



**Original-Programmierhandbuch
ecomatController/98-1**

CR720S

Betriebssystem V2.5.0.n
CODESYS® V3.5 SP11

Deutsch



Inhaltsverzeichnis

1	Über diese Anleitung	6
1.1	Rechtliche Hinweise.....	6
1.2	Zweck des Dokuments.....	7
1.3	Verwendete Symbole und Formatierungen	7
1.4	Übersicht: Anwender-Dokumentation für CR720S	8
1.5	Übersicht: Dokumentation für CODESYS 3.n.....	8
1.6	Wie ist diese Dokumentation aufgebaut?	9
1.7	Historie des Dokuments CR0720.....	9
2	Bestimmungsgemäße Verwendung	10
3	Sicherheitshinweise	11
3.1	Beachten!	11
3.2	Welche Vorkenntnisse sind notwendig?	12
3.3	Wichtige Normen.....	13
3.4	Mit dem V-Modell das Erstellen der sicheren Maschine organisieren	14
3.5	Anlaufverhalten der Steuerung	16
3.6	Verwendete Warnhinweise	16
3.7	Hinweise: Seriennummer	17
4	Installation	18
4.1	Systemvoraussetzungen.....	18
4.1.1	Hardware.....	18
4.1.2	Software	18
4.1.3	Lizensierung.....	18
4.2	Installation durchführen.....	19
4.2.1	Programmiersoftware CODESYS.....	19
4.2.2	Gesamtpaket für ecomatController CR720S	20
4.2.3	Betriebssystemversion des Geräts prüfen.....	22
4.2.4	Betriebssystem des Geräts aktualisieren	24
5	Systembeschreibung	26
5.1	Hardware-Beschreibung	26
5.1.1	Hardwareaufbau.....	26
5.1.2	Versorgung des Geräts (Technologie)	33
5.1.3	Überwachungskonzept.....	36
5.1.4	Eingänge (Technologie)	38
5.1.5	Ausgänge (Technologie)	44
5.1.6	Rückspeisung bei extern beschalteten Ausgängen.....	51
5.2	Schnittstellen.....	52
5.2.1	Serielle Schnittstelle	52
5.2.2	Ethernet-Schnittstelle	52
5.2.3	CAN: Schnittstellen und Protokolle.....	53
5.3	Software-Beschreibung.....	54
5.3.1	Übersicht: Software	54
5.3.2	Software-Module für das Gerät	56
6	Schnelleinstieg	58
6.1	CODESYS starten.....	58
6.2	CODESYS-Projekt erstellen	58
6.2.1	Neues Projekt mit CR720S erstellen	59

Inhalt

6.2.2	Übersicht: Projektstruktur mit CR720S	60
6.3	CODESYS-Bedienungsanleitung nutzen	61
6.4	Programmierschnittstelle konfigurieren	62
6.4.1	Kommunikationspfad der SPS setzen	62
6.5	ifm-Funktionsbibliotheken zur Applikation hinzufügen	63
6.6	Zugriffsschutz für Projekt aktivieren	64
7	Systemkonfiguration	65
7.1	SPS konfigurieren	65
7.1.1	Speicheraufteilung zuweisen	65
7.1.2	Eingänge/Ausgänge zuweisen	66
7.1.3	Dateien verwalten	67
7.1.4	Benutzer und Gruppen verwalten	67
7.2	Ein- und Ausgänge konfigurieren	68
7.2.1	via Systemkonfiguration	68
7.2.2	via Funktionsbaustein	68
7.3	Schnittstellen konfigurieren	69
7.3.1	Serielle Schnittstelle konfigurieren	69
7.3.2	Ethernet-Schnittstelle konfigurieren	69
7.3.3	CAN-Schnittstellen konfigurieren	71
7.3.4	Schnittstellen-Konfigurationsdatei comconf.cfg	77
8	Programmierung	78
8.1	Objekte einer SPS-Applikation	78
8.2	SPS-Applikation erstellen	79
8.2.1	Unterstützte Programmiersprachen	79
8.2.2	Unterstützte Variablentypen	80
8.2.3	Möglichkeiten des Zugriffs auf Ein- und Ausgangsdaten	81
8.2.4	Task-Abarbeitung konfigurieren	81
8.3	ifm-Funktionsbibliotheken nutzen	82
8.3.1	Zugriff auf Eingänge	82
8.3.2	Zugriff auf Ausgänge	83
8.3.3	Gerät steuern	83
8.3.4	Geräteinformationen lesen	83
8.4	IO-Mapping nutzen	84
8.4.1	Auf Eingänge zugreifen	85
8.4.2	Auf Ausgänge zugreifen	86
8.4.3	Diagnosedaten des Geräts lesen	87
8.5	RawCAN nutzen (CAN Layer 2)	88
8.5.1	RawCAN: CAN-Netzwerkknoten steuern	88
8.5.2	RawCAN: CAN-Nachrichten versenden und empfangen	88
8.5.3	RawCAN: Remote CAN-Nachrichten anfordern und versenden	89
8.6	CANopen nutzen	90
8.6.1	CANopen: SDO senden und empfangen	90
8.6.2	CANopen: Network Management (NMT)	90
8.7	SAE J1939 nutzen	91
9	Betrieb	92
9.1	CODESYS-Projekt auf Gerät übertragen	92
9.1.1	Applikation auf Gerät laden	92
9.1.2	Anwendungsprogramm vom Gerät löschen	93
9.2	Betriebszustände	94
9.3	Status-LEDs	95
9.3.1	Status-LED: System ifm-Betriebssystem (SYS0+SYS1)	95
9.3.2	Status-LED: System SPS (SYS0, SYS1)	96
9.3.3	Status-LED: System Bootloader (SYS0)	96
9.3.4	Status-LED: Ethernet-Schnittstellen (ETH0, ETH1)	97
9.3.5	LEDs in den Applikationen steuern	97

Inhalt

9.4	Reset	98
9.4.1	Unterstützte Reset-Varianten	98
9.4.2	Anwendung rücksetzen (warm)	98
9.4.3	Anwendung rücksetzen (kalt)	99
9.4.4	Anwendung rücksetzen (Ursprung)	99
9.5	Datenübertragung zur Serienfertigung	100
9.5.1	Übertragung der Dateien mit CODESYS	100
9.5.2	Datenübertragung mit TFTP	101
9.5.3	Dateien zur Serienfertigung	101
9.6	Systeminformationen anzeigen	102
10	ifm-Funktionsbibliotheken	103
10.1	Allgemein	103
10.2	Bibliothek ifmCANopenManager.library	103
10.2.1	COP_GetNodeState	104
10.2.2	COP_SDRead	106
10.2.3	COP_SDWrite	108
10.2.4	COP_SendNMT	110
10.2.5	NMT_SERVICE (ENUM)	112
10.2.6	NMT_STATES (ENUM)	112
10.3	Bibliothek ifmDeviceCR0721.library	113
10.3.1	CAN_BAUDRATE (ENUM)	114
10.3.2	CAN_CHANNEL (ENUM)	114
10.3.3	CANconstants (GVL)	114
10.3.4	SysInfo (GVL)	114
10.3.5	SysInfoStruct (STRUCT)	115
10.3.6	LED_COLOUR (ENUM)	115
10.3.7	LED_FLASH_FREQ (ENUM)	115
10.4	Bibliothek ifmFastInput.library	116
10.4.1	FastCount	117
10.4.2	IncEncoder	119
10.4.3	Period	121
10.4.4	COUNT_DIRECTION (ENUM)	123
10.4.5	ENCODER_RESOLUTION (ENUM)	123
10.4.6	FREQ_SENSE_PERIODS (ENUM)	123
10.4.7	MODE_FAST_COUNT (ENUM)	123
10.4.8	MODE_INC_ENCODER (ENUM)	124
10.4.9	MODE_PERIOD (ENUM)	124
10.5	Bibliothek ifmIOcommon.library	125
10.5.1	Input	126
10.5.2	Output	129
10.5.3	SetLED	132
10.5.4	SupplySwitch	134
10.5.5	SystemSupply	136
10.5.6	Temperature	138
10.5.7	FILTER_INPUT (ENUM)	140
10.5.8	FILTER_OUTPUT (ENUM)	140
10.5.9	MODE_INPUT (ENUM)	141
10.5.10	MODE_OUTPUT (ENUM)	142
10.5.11	SYS_VOLTAGE_CHANNEL (ENUM)	142
10.6	Bibliothek ifmOutGroup	143
10.6.1	OutputGroup	144
10.6.2	FILTER_OUTPUT_GROUP (ENUM)	147
10.6.3	MODE_OUTPUT_GROUP (ENUM)	147
10.7	Bibliothek ifmOutHBridge	148
10.7.1	HBridge	149
10.7.2	MODE_BRAKE (ENUM)	152
10.8	Bibliothek ifmOutPWM	153
10.8.1	CurrentControl	154
10.8.2	PWM1000	157
10.8.3	MODE_CURRENT_CONTROL (ENUM)	161
10.8.4	MODE_PWM (ENUM)	161

Inhalt

10.9	Bibliothek ifmRawCAN.library	162
10.9.1	CAN_Enable.....	163
10.9.2	CAN_Recover	165
10.9.3	CAN_RemoteRequest.....	167
10.9.4	CAN_RemoteResponse	169
10.9.5	CAN_Rx	171
10.9.6	CAN_RxMask.....	173
10.9.7	CAN_RxRange.....	175
10.9.8	CAN_Tx.....	177
10.9.9	CAN_Info (GVL).....	179
10.9.10	CAN_BUS_STATE (STRUCT).....	179
11	Fehlerbehebung	180
11.1	Fehlerklassen.....	180
11.2	Fehlermeldungen	181
11.3	Meldungen / Diagnose-Codes der Funktionsbausteine.....	181
12	Anhang	182
12.1	Verzeichnisstruktur und Dateiübersicht	182
12.2	ifm-Verhaltensmodelle für Funktionsbausteine.....	183
12.2.1	Allgemein.....	183
12.2.2	Verhaltensmodell ENABLE.....	183
12.2.3	Verhaltensmodell EXECUTE.....	184
13	Begriffe und Abkürzungen	185
14	Index	200
15	Notizen • Notes • Notes	203
16	ifm weltweit • ifm worldwide • ifm à l'échelle internationale	206

1 Über diese Anleitung

Inhalt

Rechtliche Hinweise	6
Zweck des Dokuments	6
Verwendete Symbole und Formatierungen	7
Übersicht: Anwender-Dokumentation für CR720S	8
Übersicht: Dokumentation für CODESYS 3.n	8
Wie ist diese Dokumentation aufgebaut?	9
Historie des Dokuments CR0720	9

202

1.1 Rechtliche Hinweise

6088

© Alle Rechte bei **ifm electronic gmbh**. Vervielfältigung und Verwertung dieser Anleitung, auch auszugsweise, nur mit Zustimmung der **ifm electronic gmbh**.

Alle auf unseren Seiten verwendeten Produktnamen, -Bilder, Unternehmen oder sonstige Marken sind Eigentum der jeweiligen Rechteinhaber:

- AS-i ist Eigentum der AS-International Association, (→ www.as-interface.net)
- CAN ist Eigentum der CiA (CAN in Automation e.V.), Deutschland (→ www.can-cia.org)
- CODESYS™ ist Eigentum der 3S – Smart Software Solutions GmbH, Deutschland (→ www.codesys.com)
- DeviceNet™ ist Eigentum der ODVA™ (Open DeviceNet Vendor Association), USA (→ www.odva.org)
- EtherNet/IP® ist Eigentum der →ODVA™
- EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie, lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland
- IO-Link® (→ www.io-link.com) ist Eigentum der →PROFIBUS Nutzerorganisation e.V., Deutschland
- ISOBUS ist Eigentum der AEF – Agricultural Industry Electronics Foundation e.V., Deutschland (→ www.aef-online.org)
- Microsoft® ist Eigentum der Microsoft Corporation, USA (→ www.microsoft.com)
- PROFIBUS® ist Eigentum der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V., Deutschland (→ www.profibus.com)
- PROFINET® ist Eigentum der →PROFIBUS Nutzerorganisation e.V., Deutschland
- Windows® ist Eigentum der →Microsoft Corporation, USA

1.2 Zweck des Dokuments

22852

Diese Anleitung beschreibt aus der Gerätefamilie für den mobilen Einsatz, **ecomatmobile** der **ifm electronic gmbh**:

- ecomatController **98-1** (Art.-Nr.: CR720S) ab Firmware-Version V2.5.0.n

Zum Programmieren dieses Geräts ist das CODESYS-Programmiersystem erforderlich: mindestens Version 3.5 SP11

Diese Anleitung beschreibt folgende Themen:

- Konfiguration des Geräts im Setup-Modus
- Aktualisierung der Firmware des Geräts im Recovery-Modus
- Konfiguration des Geräts mit CODESYS
- Programmierung der geräteinternen SPS des CR720S mithilfe des Programmiersystems CODESYS
- Beschreibung der gerätespezifischen CODESYS-Funktionsbibliotheken

1.3 Verwendete Symbole und Formatierungen

13839

► ... Handlungsaufforderung

> ... Reaktion, Ergebnis

→ ... "siehe"

[abc](#) Querverweis

123 Dezimalzahl

0x123 Hexadezimalzahl

0b010 Binärzahl

[...] Bezeichnung von Tasten, Schaltflächen oder Anzeigen

1.4 Übersicht: Anwender-Dokumentation für CR720S

22853

Die Dokumentation für das Gerät besteht aus folgenden Modulen:

(Downloads von der Homepage → **ifm weltweit** • **ifm worldwide** • **ifm à l'échelle internationale** (→ S. [206](#)))

Dokument	Inhalt / Beschreibung
Datenblatt	Technische Daten in Tabellenform
Montageanleitung (gehört zum Lieferumfang des Geräts)	- Anleitung für Montage, elektrische Installation und Inbetriebnahme - Technische Daten
Programmierhandbuch	- Funktionen des Setup-Menüs des Gerät - Erstellen eines CODESYS-Projekts mit diesem Gerät - Zielsystem einstellen mit CODESYS - Geräteinterne SPS mit CODESYS programmieren - Beschreibung der gerätespezifischen CODESYS-Funktionsbibliotheken
Systemhandbuch "Know-How ecomatmobile"	Hintergrundwissen zu folgenden Themen (Beispiele): - Übersicht Templates und Demo-Programme - CAN, CANopen - Ausgänge steuern - Visualisierungen - Übersicht Dateien und Bibliotheken

1.5 Übersicht: Dokumentation für CODESYS 3.n

22856

Die 3S GmbH stellt für die Programmierung des CR720S mit CODESYS folgende Anwender-Dokumentationen bereit:

Dokument	Inhalt / Beschreibung
Online-Hilfe	- Kontextsensitive Hilfe - Beschreibung des Programmiersystems CODESYS Nach der Installation des Programmiersystems auf der Festplatte des PC/Laptops gespeichert und aufrufbar: ... \Programme (x86) \3S CODESYS \CODESYS \Online Help
CODESYS Installation und Erste Schritte	- Hinweise zur Installation des Programmiersystems CODESYS - Erste Schritte beim Umgang mit dem Programmiersystem CODESYS Nach der Installation des Programmiersystems auf der Festplatte des PC/Laptops gespeichert und aufrufbar: ... \Programme (x86) \3S CODESYS \CODESYS \Documentation
CODESYS Anwender-Handbuch Safety SIL2	[H2] CODESYS Safety SIL2 - IEC Programming Guidelines.pdf Dieses Dokument richtet sich an Programmierer, die sicherheitsgerichtete Steuerungen programmieren. Download unter: → www.codesys.com

1.6 Wie ist diese Dokumentation aufgebaut?

204
1508

Diese Dokumentation ist eine Kombination aus verschiedenen Anleitungstypen. Sie ist eine Lernanleitung für den Einsteiger, aber gleichzeitig auch eine Nachschlageanleitung für den versierten Anwender. Dieses Dokument richtet sich an die Programmierer der Anwendungen.

Und so finden Sie sich zurecht:

- Um gezielt zu einem bestimmten Thema zu gelangen, benutzen Sie bitte das Inhaltsverzeichnis.
- Mit dem Stichwortregister "Index" gelangen Sie ebenfalls schnell zu einem gesuchten Begriff.
- Am Anfang eines Kapitels geben wir Ihnen eine kurze Übersicht über dessen Inhalt.
- Abkürzungen und Fachbegriffe → Anhang.

Bei Fehlfunktionen oder Unklarheiten setzen Sie sich bitte mit dem Hersteller in Verbindung:

Kontakt → **ifm weltweit • ifm worldwide • ifm à l'échelle internationale** (→ S. [206](#))

Wir wollen immer besser werden! Jeder eigenständige Abschnitt enthält in der rechten oberen Ecke eine Identifikationsnummer. Wenn Sie uns über Unstimmigkeiten unterrichten wollen, dann nennen Sie uns bitte diese Nummer zusammen mit Titel und Sprache dieser Dokumentation. Vielen Dank für Ihre Unterstützung!

Im Übrigen behalten wir uns Änderungen vor, so dass sich Abweichungen vom Inhalt der vorliegenden Dokumentation ergeben können. Die aktuelle Version finden Sie auf der **ifm**-Homepage:

→ **ifm weltweit • ifm worldwide • ifm à l'échelle internationale** (→ S. [206](#))

1.7 Historie des Dokuments CR0720

22863

Was hat sich wann in diesem Dokument geändert? Ein Überblick:

Datum	Stand	Änderung
2017-06-13	01	neues Dokument
2017-12-19	02	Artikelnummer, Betriebssystem-Version, CODESYS-Version

2 Bestimmungsgemäße Verwendung

23289

Dieses Gerät dient dem Steuern von Abläufen in Anwendungen.
Dazu enthält das Gerät 2 unabhängig programmierbare SPS.
In der CODESYS-Softwareoberfläche heißen diese SPS:

- Standard-SPS
- Safety-SPS

23368



WARNUNG

Die Safety-Funktionalität ist noch in Vorbereitung.
Derzeit hat das Gerät KEINE Safety-Funktionalität!

- Das Gerät NICHT für sicherheitsrelevante Funktionen nutzen!



3 Sicherheitshinweise

Inhalt

Beachten!	11
Welche Vorkenntnisse sind notwendig?.....	12
Wichtige Normen	13
Mit dem V-Modell das Erstellen der sicheren Maschine organisieren	14
Anlaufverhalten der Steuerung.....	16
Verwendete Warnhinweise.....	16
Hinweise: Seriennummer	17

213

3.1 Beachten!

22910
11212

Mit den in dieser Anleitung gegebenen Informationen, Hinweisen und Beispielen werden keine Eigenschaften zugesichert. Die abgebildeten Zeichnungen, Darstellungen und Beispiele enthalten weder Systemverantwortung noch anwendungsspezifische Besonderheiten.

- ▶ Die Sicherheit der Maschine/Anlage muss auf jeden Fall eigenverantwortlich durch den Hersteller der Maschine/Anlage gewährleistet werden.
- ▶ Beachten Sie die nationalen Vorschriften des Landes, in welchem die Maschine/Anlage in Verkehr gebracht werden soll!

WARNUNG

Bei Nichtbeachten der Hinweise in dieser Anleitung sind Sach- oder Körperschäden möglich!
Die **ifm electronic gmbh** übernimmt hierfür keine Haftung.

- ▶ Die handelnde Person muss vor allen Arbeiten an und mit diesem Gerät die Sicherheitshinweise und die betreffenden Kapitel dieser Anleitung gelesen und verstanden haben.
- ▶ Die handelnde Person muss zu Arbeiten an der Maschine/Anlage autorisiert sein.
- ▶ Die handelnde Person muss für die auszuführende Arbeit über die erforderliche Ausbildung und Qualifikation verfügen.
- ▶ Beachten Sie die Technischen Daten der betroffenen Geräte!
Das aktuelle Datenblatt finden Sie auf der **ifm**-Homepage.
- ▶ Beachten Sie die Montage- und Anschlussbedingungen sowie die bestimmungsgemäße Verwendung der betroffenen Geräte!
→ mitgelieferte Montageanleitung oder auf der **ifm**-Homepage
- ▶ Beachten Sie die Korrekturen und Hinweise in den "Release-Notes" zur vorhandenen Hardware, Software und Dokumentation auf der **ifm**-Homepage

Homepage → **ifm weltweit • ifm worldwide • ifm à l'échelle internationale** (→ S. [206](#))

8340

WARNUNG

Für die sichere Funktion der Anwendungsprogramme, die vom Anwender erstellt werden, ist dieser selbst verantwortlich. Bei Bedarf muss er zusätzlich entsprechend der nationalen Vorschriften eine Abnahme durch entsprechende Prüf- und Überwachungsorganisationen durchführen lassen.

**WARNUNG**

Die Safety-Funktionalität ist noch in Vorbereitung.
Derzeit hat das Gerät KEINE Safety-Funktionalität!

- Das Gerät NICHT für sicherheitsrelevante Funktionen nutzen!

3.2 Welche Vorkenntnisse sind notwendig?

Das Dokument richtet sich an Personen, die über Kenntnisse der Steuerungstechnik und SPS-Programmierkenntnisse mit IEC 61131-3 verfügen.

Zum Programmieren der SPS sollten die Personen zusätzlich mit der Software CODESYS vertraut sein.

Das Dokument richtet sich an Fachkräfte. Dabei handelt es sich um Personen, die aufgrund ihrer einschlägigen Ausbildung und ihrer Erfahrung befähigt sind, Risiken zu erkennen und mögliche Gefährdungen zu vermeiden, die der Betrieb oder die Instandhaltung eines Produkts verursachen kann. Das Dokument enthält Angaben zum korrekten Umgang mit dem Produkt.

Lesen Sie dieses Dokument vor dem Einsatz, damit Sie mit Einsatzbedingungen, Installation und Betrieb vertraut werden. Bewahren Sie das Dokument während der gesamten Einsatzdauer des Gerätes auf.

Befolgen Sie die Sicherheitshinweise.

3.3 Wichtige Normen

22977
23368



WARNUNG

Die Safety-Funktionalität ist noch in Vorbereitung.
Derzeit hat das Gerät KEINE Safety-Funktionalität!

► Das Gerät NICHT für sicherheitsrelevante Funktionen nutzen!

Der Programmierer von sicherheitsgerichteten Steuerungen sollte zusätzlich unter anderem den Inhalt folgender Normen kennen und befolgen:

Norm	Titel, Inhalt
IEC 61508	Norm: Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer / elektronischer / programmierbarer elektronischer Systeme
ISO 13849	Norm: Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen • Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze • Teil 2: Validierung hier: Gerät ist geeignet für Einsatz bis PL d
IEC 62061	Norm: Maschinensicherheit – Funktionale Sicherheit von elektrischen, elektronischen und programmierbaren Steuerungen von Maschinen • Spezifikation der Funktionsanforderungen • Spezifikation der Sicherheitsanforderungen hier: Gerät ist geeignet für Einsatz bis SIL CL 2 <i>Standard: Safety of machinery – Functional safety of electrical, electronic and programmable electronic control systems</i> • <i>Functional requirements specification</i> • <i>Safety integrity requirements specification</i> <i>here: device is suited up to SIL CL 2</i>

3.4 Mit dem V-Modell das Erstellen der sicheren Maschine organisieren

13264



Zusammenfassung

- ▶ Arbeitsschritte im V-Modell definieren, einhalten, überprüfen und dokumentieren
- ▶ Verantwortlichkeiten für Aufgaben festlegen
- ▶ Verantwortliche Person für die Sicherheitstechnik benennen (Functional Safety Manager)

Jeder Maschinenhersteller sollte durch organisatorische Maßnahmen innerhalb seines Unternehmens die Verantwortung für die einzelnen Aufgaben regeln. Dies ist unabhängig von den reinen Arbeitsschritten ...

- bei der Konstruktion der Maschine
- beim Erstellen des Anwendungsprogramms für den SafetyController

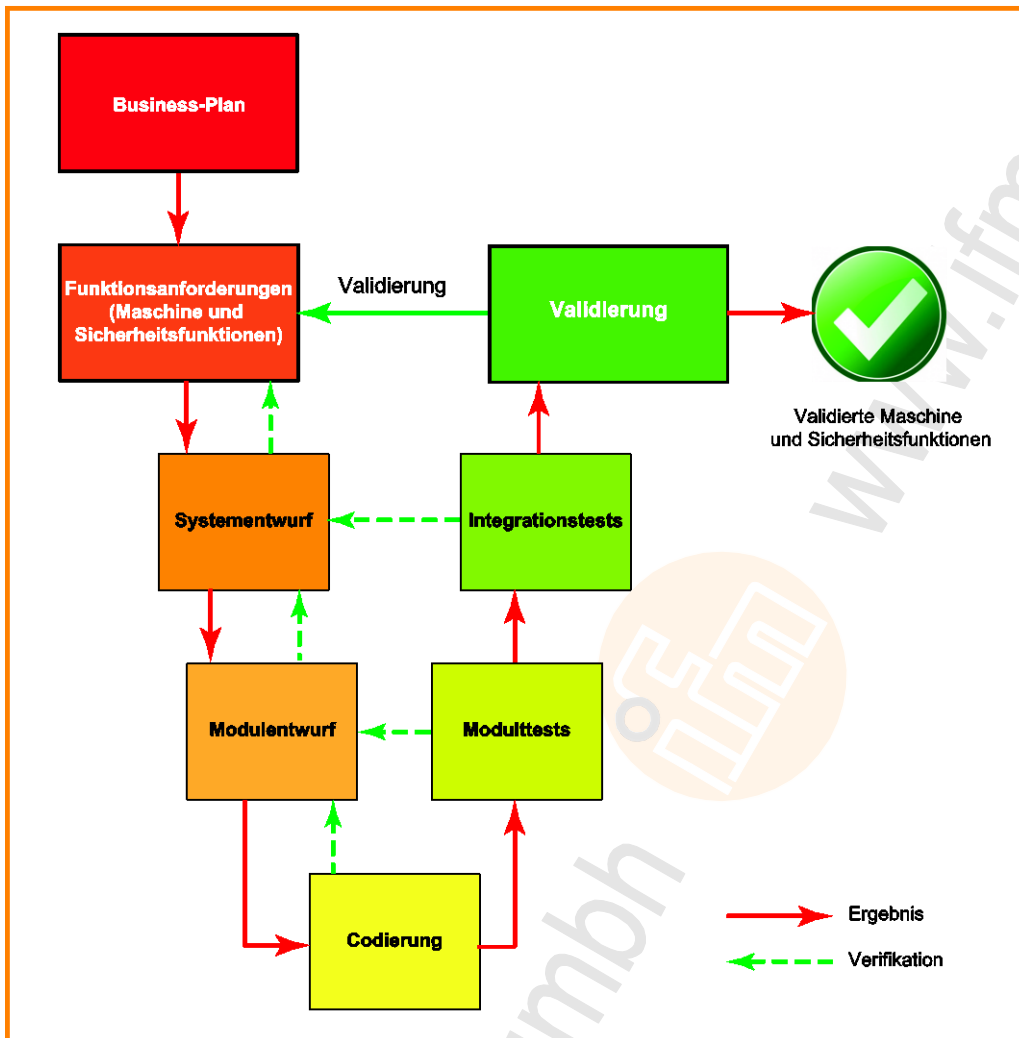
Es sollte auch ein verantwortlicher Mitarbeiter für die Sicherheitstechnik (FSM = Functional Safety Manager) benannt werden. Bei größeren Unternehmen wird diese Funktion einem hauptverantwortlichen Mitarbeiter zugeordnet.

- ▶ Aufgaben:
 - Lastenheft erstellen
 - Sicherheitskonzept und Maschinenspezifikation erstellen
 - Funktionsspezifikation erstellen
 - Zuverlässigkeit der Sicherheitsfunktion ermitteln oder berechnen
 - die einzelnen Arbeitsschritte dokumentieren
 - Dokumentation archivieren und über die Lebensdauer der Maschine aufbewahren
- ▶ Das Durchführen einer Aufgabe und die Prüfung dieser Aufgabe darf nicht derselbe Mitarbeiter erledigen!
 - das Lastenheft erstellen und prüfen
 - die Spezifikation der Maschine erstellen und prüfen
 - die einzelnen sicherheitsrelevanten Funktionseinheiten erstellen und prüfen
 - das Zusammenspiel der Funktionseinheiten prüfen

Hier arbeitet man typisch nach dem "4-Augen-Prinzip".

Um diese Struktur grafisch zu verdeutlichen, kann man das so genannte "V-Modell" anwenden. Die einzelnen Schritte muss der Maschinenhersteller für den konkreten Fall mit Details und den verantwortlichen Personen versehen. Der Maschinenhersteller könnte auch – je nach Arbeitspaketen – mehrere Organisationseinheiten nach dem V-Modell aufstellen.

Wichtig ist, dass diese Struktur der Organisation dokumentiert und archiviert wird.



Grafik: V-Modell mit den einzelnen Arbeitsschritten

- Entsprechend den derzeit gültigen Richtlinien und Normen:
 - bei der Konstruktion der mobilen Maschine die mechanische und elektrische Umsetzung der Sicherheitsfunktionen beachten
 - die einzelnen Schritte bei der Spezifikation (Lastenheft/Pflichtenheft) und ihrer Umsetzung nachvollziehbar dokumentieren
 - eine Aussage zu deren Zuverlässigkeit und zu einem möglichen Auftreten eines gefährlichen Fehlers machen
- Diese Unterlagen über die gesamte Lebensdauer der mobilen Arbeitsmaschinen oder der Maschinenserie archivieren!

3.5 Anlaufverhalten der Steuerung

15233
11575

WARNUNG

Gefahr durch unbeabsichtigtes und gefährliches Anlaufen von Maschinen- oder Anlagenteilen!

- ▶ Der Programmierer muss bei der Programmerstellung verhindern, dass nach Auftreten eines Fehlers (z.B. NOT-HALT) und der anschließenden Fehlerbeseitigung unbeabsichtigt Maschinen- oder Anlagenteile gefährlich anlaufen können!
⇒ Wiederanlaufsperrung realisieren!
- ▶ Dazu im Fehlerfall die in Frage kommenden Ausgänge im Programm logisch abschalten!

Ein Wiederanlauf kann z.B. verursacht werden durch:

- Spannungswiederkehr nach Spannungsausfall
- Reset nach Watchdog-Ansprechen wegen zu langer Zykluszeit
- Fehlerbeseitigung nach NOT-HALT

So erreichen Sie sicheres Verhalten der Steuerung:

- ▶ Spannungsversorgung im Anwendungsprogramm überwachen.
- ▶ Im Fehlerfall alle relevanten Ausgänge im Anwendungsprogramm ausschalten.
- ▶ Aktuatoren, die zu gefahrbringenden Bewegungen führen können, zusätzlich im Anwendungsprogramm überwachen (Feedback).

3.6 Verwendete Warnhinweise

13685

WARNUNG

Tod oder schwere irreversible Verletzungen sind möglich.

VORSICHT

Leichte reversible Verletzungen sind möglich.

ACHTUNG

Sachschaden ist zu erwarten oder möglich.



Wichtiger Hinweis
Fehlfunktionen oder Störungen sind bei Nichtbeachtung möglich



Information
Ergänzender Hinweis

3.7 Hinweise: Seriennummer

20780

- ▶ In der Fertigung des Anwenders einen Netzwerkplan mit allen Steuerungen in der Maschine erstellen. In den Netzwerkplan die Seriennummer jeder verbauten Steuerung eintragen.
- ▶ Vor dem Download einer Software-Komponente diese Seriennummer auslesen und mit Hilfe des Netzwerkplans prüfen, dass man auf die richtige Steuerung zugreift.



4 Installation

Inhalt

Systemvoraussetzungen	18
Installation durchführen	19

23075

Dieses Kapitel beschreibt das Installieren der erforderlichen Softwarekomponenten zum Programmieren des CR720S.

4.1 Systemvoraussetzungen

Inhalt

Hardware	18
Software	18
Lizensierung	18

22911

Unter welchen Voraussetzungen kann und darf dieses Gerät programmiert und betrieben werden?

4.1.1 Hardware

22912

- Gerät der **ifm**-Produktfamilie ecomatController CR720S
- PC/Laptop für Programmiersystem CODESYS
(→ Kapitel Software > Systemvoraussetzungen CODESYS Development System V3.5)
- Ethernet-Verbindung zwischen CODESYS-PC/Laptop und Ethernet-Schnittstelle des CR720S
(→ Montageanleitung)

4.1.2 Software

22913

Zum Programmieren der geräteinternen SPS des CR720S sind folgende Software-Komponenten erforderlich:

Komponente	von	Beschreibung	Version
CODESYS Development System	3S	Programmiersoftware CODESYS für normenkonforme SPS-Programmierung nach IEC 61131-3	3.5 SP11
[CR720S]_V2.5.0.n.zip	ifm	Gesamtpaket für ecomatController CR720S, bestehend aus: → Komponenten des Gesamtpakets (→ S. 20)	V2.5.0.n



Die in diesem Handbuch zugesicherten Eigenschaften und Funktionen sind nur mit den Software-Komponenten in den hier angegebenen Versionen erreichbar!

ifm electronic stellt auf seiner Webseite die Software-Komponenten zum Herunterladen bereit:

→ **ifm weltweit • ifm worldwide • ifm à l'échelle internationale** (→ S. 206)

4.1.3 Lizensierung

22914

Mit dem Kauf eines Controllers CR720S erwirbt der Käufer gleichzeitig eine gültige Lizenz für die Nutzung des Programmiersystems CODESYS 3.5.

4.2 Installation durchführen

Inhalt

Programmiersoftware CODESYS	19
Gesamtpaket für ecomatController CR720S.....	20
Betriebssystemversion des Geräts prüfen	22
Betriebssystem des Geräts aktualisieren	24

23077

4.2.1 Programmiersoftware CODESYS

7282

Das CODESYS Development System (kurz: CODESYS) ist eine Entwicklungsumgebung für die Erstellung von SPS-Anwendungen (Applikationen) gemäß Norm IEC 61131-3.

CODESYS Development System installieren

23508

Um die Software "CODESYS Development System" zu installieren:



Zum Installieren auf dem PC/Laptop ist Administrator-Berechtigung erforderlich.

- Programmiersystem CODESYS 3.5 SP11 installieren.
→ CODESYS Installation und Erste Schritte
- > CODESYS 3.5 SP11 ist auf dem PC/Laptop installiert.

4.2.2 Gesamtpaket für ecomatController CR720S

23372

Komponenten des Gesamtpakets

23393

ifm stellt für die Programmierung der geräteinternen SPS ein Gesamtpaket "CODESYS for ifm R360III Products" bereit. Das Gesamtpaket ist wie folgt strukturiert und enthält folgende Komponenten:

Dateiname / Pfad	Beschreibung
"CODESYS for ifm R360III Products".zip	Gesamtpaket
+ CODESYS_Package	Ordner
+ Plugin	Ordner
+ CODESYS Safety SIL2 xyz.package	Package "CODESYS Safety SIL2 Plugin"
+ ifm Safety SIL2 Extensions Vn.n.n.n.package	Package "ifm Safety SIL2 Plugin"
+ ifm_ecomatController_Vn.n.n.n.package	Package "ecomatController (Gerätebeschreibung, Bibliotheken, etc.)"
+ Device	Ordner
+ boot	Ordner
+ boot.ifm	Bootloader
+ os	Ordner
+ ifmOS.ifm	Laufzeitsystem

Folgende Komponenten müssen installiert sein:

- CODESYS Safety SIL2 Plugin
- ifm Safety SIL2 Plugin
- ecomatController Package (Gerätebeschreibung, Bibliotheken, etc.)

Package installieren (PC/Laptop)

23369

Um ein Package zu installieren:

Voraussetzungen

- > CODESYS 3.5 SP11 ist auf dem PC/Laptop installiert.
- > ifm-Package "CODESYS for ifm R360III Products" ist auf dem PC/Laptop gespeichert.

1 CODESYS starten

- ▶ CODESYS als Administrator starten.
- > CODESYS-Programmoberfläche erscheint.

2 Package Manager starten

- ▶ [Tools] > [Package Manager] wählen, um den Package Manager zu starten.
- > Package Manager erscheint.
- > Fenster zeigt installierte Packages.

3 Package installieren

- ▶ [Installieren...] klicken.
- > Datei Explorer erscheint.
- ▶ gewünschte Datei *.package wählen und eine komplette Installation durchführen.
- > Fenster [Package Manager] zeigt installiertes Package.
- ▶ [Schließen] klicken, um den Package Manager zu beenden.
- ▶ Projekt speichern.
- ▶ CODESYS beenden
- ▶ CODESYS starten
- > Das installierte Package steht jetzt zur Verfügung.

Zur Installation eines weiteren Packages erneut wie beschrieben vorgehen.

Package aktualisieren (PC/Laptop)

23370

Um ein Package zu aktualisieren:

1 Alte Version des Packages deinstallieren

- ▶ **Package deinstallieren (PC/Laptop)** (→ S. [22](#))

2 Neue Version des Packages installieren

- ▶ **Package installieren (PC/Laptop)** (→ S. [21](#))

3 Gerät aktualisieren

- ▶ Im Gerätebaum: Knoten [Device (CR720S)] markieren.
- ▶ [Projekt] > [Gerät aktualisieren...] wählen.
- > Dialogfenster erscheint.
- ▶ [Gerät aktualisieren] klicken, um den Aktualisierungsvorgang zu starten.
- > CODESYS lädt neue Gerätebibliotheken.
- > Ansicht des Gerätebaums wird aktualisiert.
- ▶ [Schließen] klicken, um den Package Manager zu beenden.
- ▶ Projekt speichern.

Package deinstallieren (PC/Laptop)

23371

Um ein Package zu deinstallieren:

1 Package Manager starten

- ▶ [Tools] > [Package Manager] wählen, um den Package Manager zu starten.
- > Fenster [Package Manager] zeigt die installierten Packages.

2 Package deinstallieren

- ▶ Kontrollfeld [Versionsnummer anzeigen] aktivieren.
- > Fenster zeigt Versionsnummern der installierten Packages.
- ▶ Package-Version wählen, die deinstalliert werden soll, und mit [Entfernen...] deinstallieren.
- > Gewählte Package-Version wird entfernt.
- ▶ [Schließen] klicken, um den Package Manager zu beenden.

4.2.3 Betriebssystemversion des Geräts prüfen

23560

Betriebssystemversion des Geräts prüfen

23590

Um die Betriebssystemversion des Geräts zu prüfen:

- ▶ Mit SPS verbinden (→ **Kommunikationspfad der SPS setzen** (→ S. [62](#)))
- ▶ Datei \info\swinfo.txt mit Klick auf [<<] auf ein lokales PC-Laufwerk kopieren (→ **Dateien verwalten** (→ S. [67](#))).
- ▶ swinfo.txt in einem Editor, z.B. Notepad, öffnen
- > Inhalt der geöffneten Datei (Beispiel):
[ifmOS]
Version=V1.4.0.3
BuildDate=21.10.2016 15:11:14

[Bootloader]
Version=1.2.3.4
BuildDate=01.01.2017 23:10:15
- ▶ Im Bereich [ifmOS] die Angabe hinter [Version=] prüfen
- > Wenn die Version von gewünschter Version abweicht, muss das Betriebssystem aktualisiert werden.

Hardwareversion des Geräts prüfen

23587

Um die Hardwareversion des Geräts zu prüfen:

- ▶ Mit SPS verbinden (→ **Kommunikationspfad der SPS setzen** (→ S. [62](#)))
- ▶ Datei \info\devinfo.txt mit Klick auf [<<] auf ein lokales PC-Laufwerk kopieren (→ **Dateien verwalten** (→ S. [67](#))).
- ▶ devinfo.txt in einem Editor, z.B. Notepad, öffnen und prüfen
- > devinfo.txt beinhaltet folgende Informationen:

Sektion	Schlüssel	Beschreibung
HARDWARE	Number	Hardware-Artikelnnummer
HARDWARE	Name	Hardware-Artikelbezeichnung
MANUFACTURE	LPKnum	Fertigungsauftragsnummer
MANUFACTURE	LPKerp	ERP-Materialnummer
MANUFACTURE	Fabnum	Fertigungsauftragsnummer Endgerät

4.2.4 Betriebssystem des Geräts aktualisieren

Inhalt

Betriebssystem des Geräts mit Batch-Datei aktualisieren	24
---	----

23501

ACHTUNG

Wichtig: Während des Update-Vorgangs muss die elektrische Spannungsversorgung des Geräts gewährleistet sein.

Das Gerät darf erst nach Abschluss des Dateitransfers/Update-Vorgangs von der Spannungsversorgung getrennt werden.

Ein unvollständiges Betriebssystem-Update kann das Gerät zerstören!

23374

 Wichtig: Feldtestgeräte sind grundsätzlich nicht update-fähig!

- ▶ Vor dem Update-Vorgang sicherstellen:
 - Gerät mit Spannungsversorgung verbunden und eingeschaltet
 - Ethernetschnittstelle des Geräts ist mit dem gleichen Netzwerk verbunden wie der PC

Betriebssystem des Geräts mit Batch-Datei aktualisieren

23825

ACHTUNG

- ▶ Unbedingt während des gesamten Update-Vorganges die Anweisungen auf dem Bildschirm befolgen!

> **Andernfalls kann die Steuerung zerstört werden!**

Um das Betriebssystem des Geräts mit der Batch-Datei `update.bat` zu aktualisieren:

- ▶ ZIP-Datei mit der Batch-Datei `update.bat` und den zugehörigen Dateien in einem lokalen Pfad entpacken.



Wichtig: Der Dateipfad, in welchem die Batch-Datei entpackt wird, darf keine Leerzeichen enthalten!

- ▶ Batch-Datei `update.bat` ausführen
- ▶ Den Anweisungen auf dem Bildschirm folgen.
- > Das [ecomatController Update Start Menu] erscheint.

Wenn nicht die Standard-IP-Adresse 192.168.82.247 im Gerät eingestellt ist:

- ▶ Mit Taste [i] den Menüpunkt [Set device ip-address] wählen.
- ▶ Die im Gerät eingestellte IP-Adresse eingeben und mit [RETURN] bestätigen.
- > Die IP-Adresseinstellung im Batch-Programm wurde geändert.
- ▶ Mit Taste [P] den Menüpunkt [Ping device] aufrufen
- > Der Ping-Befehl wird ausgeführt. Das Gerät muss auf die Ping-Anfrage antworten, damit ein Update-Vorgang möglich ist.

Wenn Ping erfolgreich:

- ▶ Mit Taste [0] den Menüpunkt [Continue update process] aufrufen.
- > Bestellnummer, Software- und Hardwareversion werden aus dem Gerät gelesen.

Wenn anhand der gelesenen Daten ein Update möglich ist:

- > Das [ecomatController Update Menu] erscheint.
 - > Sonst: Fehlermeldung und Rückkehr zum [ecomatController Update Start Menu].
-
- ▶ Den Anweisungen auf dem Bildschirm folgen.
 - > Update-Vorgang wird durchgeführt.

ACHTUNG

- ▶ Unbedingt nach dem Laden der ersten Datei `cmd.ifm` und nach Aufforderung auf dem Bildschirm einen Power-On-Reset der Steuerung durchführen.
- > **Andernfalls kann die Steuerung zerstört werden!**

- ▶ Nach erfolgtem Power-On-Reset den Update-Vorgang laut Anzeige auf dem Bildschirm fortführen.
- > Benutzer wird über Erfolg des Update-Vorgangs informiert.

Wenn Update-Vorgang erfolgreich beendet:

- ▶ Spannungsversorgung unterbrechen.
- ▶ Spannungsversorgung nach Wartezeit wieder anschließen.
- > Die SPS startet mit neuem Betriebssystem.

5 Systembeschreibung

Inhalt

Hardware-Beschreibung	26
Schnittstellen	52
Software-Beschreibung	53

975

5.1 Hardware-Beschreibung

Inhalt

Hardwareaufbau	26
Versorgung des Geräts (Technologie)	33
Überwachungskonzept	36
Eingänge (Technologie)	38
Ausgänge (Technologie)	44
Rückspeisung bei extern beschalteten Ausgängen	51

14081

5.1.1 Hardwareaufbau

Inhalt

Hardware-Übersicht	27
Hinweise zur Anschlussbelegung	29
Standard-SPS und Safety-SPS	30
Verfügbarer Speicher	31

15332

Hardware-Übersicht

22921

Systemkontext der Steuerung

22922

23368

WARNUNG

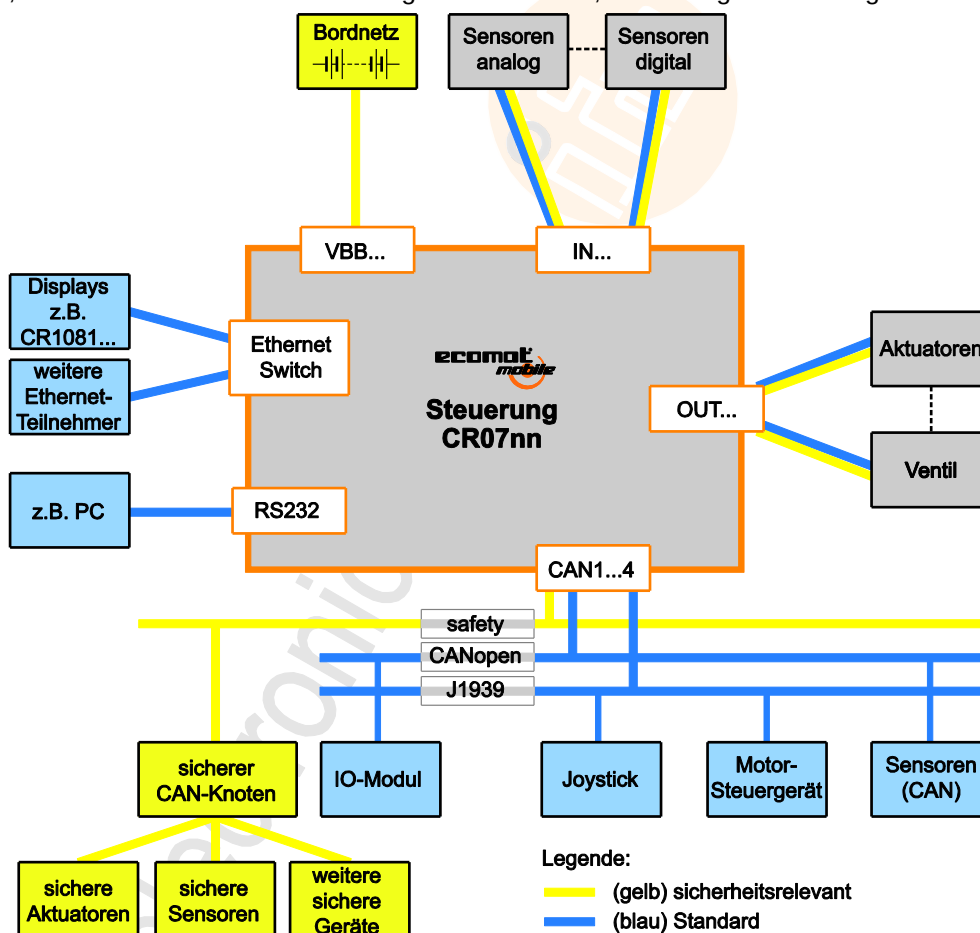
Die Safety-Funktionalität ist noch in Vorbereitung.
Derzeit hat das Gerät KEINE Safety-Funktionalität!

► Das Gerät NICHT für sicherheitsrelevante Funktionen nutzen!

Alle Geräte dieser Steuerungsfamilie beherrschen beide Sicherheitsstufen gleichzeitig:

- Steuerung für sicherheitsrelevante Applikation (in der Grafik: gelbe Flächen)
- Steuerung für Standard-Applikation (in der Grafik: blaue Flächen)

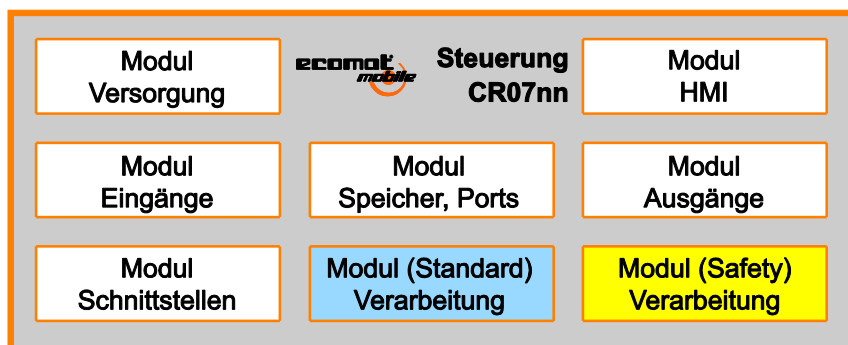
Elemente, die zu beiden Sicherheitsstufen gehören können, sind hier grau hinterlegt.



Grafik: Systemkontext der Steuerung

Systemübersicht

23405



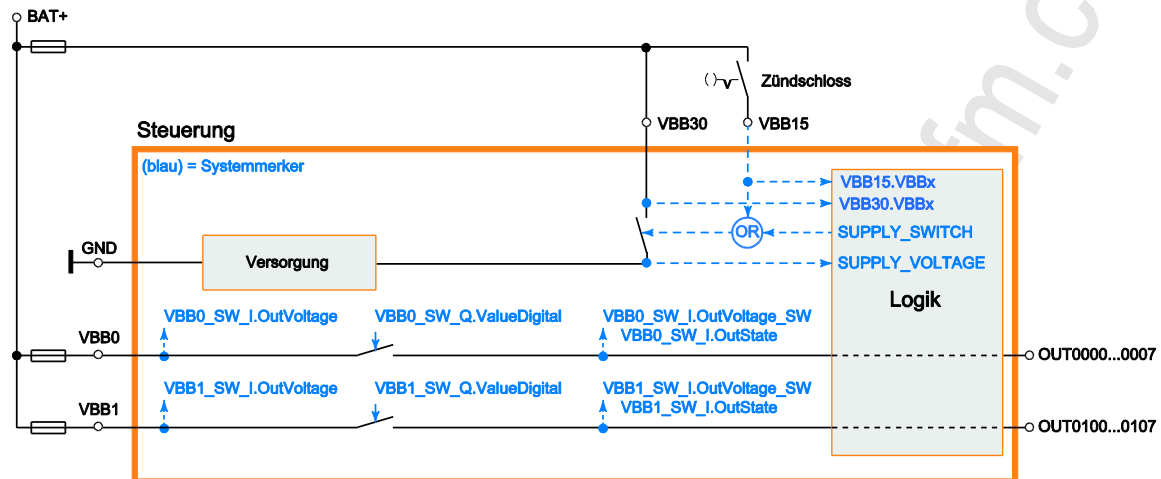
Übersicht der Systemmodule

Details:

Modul	siehe
Versorgung	Versorgung des Geräts (Technologie) (→ S. 33)
Eingänge	Eingänge (Technologie) (→ S. 38)
Schnittstellen	Schnittstellen
Speicher, Ports	Verfügbarer Speicher (→ S. 31)
Verarbeitung	Standard-SPS und Safety-SPS
HMI	Status-LEDs (→ S. 95)
Ausgänge	Ausgänge (Technologie) (→ S. 44)

Prinzipaufbau der Versorgung und der Ausgangsabschaltung

22924



Grafik: Prinzipaufbau der Versorgung

Hinweise zur Anschlussbelegung

23102

Gruppenbezeichnungen

23103

Eingänge und Ausgänge sind in Gruppen zugeordnet.

Eingangsgruppen sind für 2-kanalige sicherheitsrelevante Eingänge erforderlich.

Der Bezeichner eines Ein- oder Ausganges ergibt sich aus folgendem Prinzip:

1. Typ (IN, OUT)
2. Gruppennummer (00...18)
3. Kanalnummer (00...08)

Beispiele:

- IN0002 = Eingang | Gruppe 00 | Kanal 02 in dieser Gruppe
- OUT0507 = Ausgang | Gruppe 05 | Kanal 07 in dieser Gruppe

Bei konfektionierten Messerleisten stehen auf jeder Einzelader sowohl der zugehörige Bezeichner als auch die entsprechende Pin-Nummer.

Standard-SPS und Safety-SPS

22916

23368



WARNUNG

Die Safety-Funktionalität ist noch in Vorbereitung.
Derzeit hat das Gerät KEINE Safety-Funktionalität!

- Das Gerät NICHT für sicherheitsrelevante Funktionen nutzen!

Das Gerät enthält getrennte Steuerungen:

- für Standard-Funktionen
- für sicherheitsrelevante Funktionen (safety)



Noch bevor das Programmieren der Applikation beginnen darf:

- Ressourcen auf die beiden SPS verteilen (Kapitel **SPS konfigurieren** (→ S. [65](#))).
(System, Eingänge, Ausgänge, User-LEDs)

Verfügbarer Speicher

13736

Speicheraufteilung

22928

IEC61131-1 teilt den Speicher für die Ablage der Anwenderdaten auf in:

- Speicher der Applikationen (Anteile sind konfigurierbar)
 - IEC-Code non-safe
 - IEC-Code safe
- Applikationsdatenspeicher (IEC-Daten):
 - für flüchtige Daten (IEC-RAM)
 - für nicht-flüchtige Daten (speicherremanent bei Spannungsausfall)

Das Gerät bietet folgende Ergänzungen:

- USER-Files (Ablage applikationsspezifischer Daten in einem Dateiformat)
- IEC-Memory Bytes (dauerhafte Ablage applikationsspezifischer Daten an applikationsspezifischen Adressen)

23368



WARNUNG

Die Safety-Funktionalität ist noch in Vorbereitung.
Derzeit hat das Gerät KEINE Safety-Funktionalität!

► Das Gerät NICHT für sicherheitsrelevante Funktionen nutzen!

FLASH-Speicher	RAM	remanenter Speicher
physikalisch: 9,0 MByte verfügbar: 6,0 MByte	physikalisch: 2,7 MByte verfügbar: 1,5 MByte	physikalisch: 10 kByte verfügbar: 10 kByte
IEC-Code (safe) (konfigurierbar)	IEC-RAM (safe) (konfigurierbar)	IEC-Retain (safe) (2,5 kByte)
IEC-Code (nonsafe) (konfigurierbar)	IEC-RAM (nonsafe) (konfigurierbar)	IEC-Memory-Bytes (safe) (2,5 kByte)
User-Files (1,0 MByte)		IEC-Retain (nonsafe) (2,5 kByte)
		IEC-Memory-Bytes (nonsafe) (2,5 kByte)

Tabelle: Speicherbereiche

Varianten der Speicheraufteilung

22932
23368

WARNUNG

Die Safety-Funktionalität ist noch in Vorbereitung.
Derzeit hat das Gerät KEINE Safety-Funktionalität!

► Das Gerät NICHT für sicherheitsrelevante Funktionen nutzen!

Der Anwender kann aus den vordefinierten Konfigurationen der Speicheraufteilung wählen. Die Konfiguration ermöglicht eine optimale Aufteilung zwischen sicherheitsrelevanter Applikation und Standard-Applikation.

Speicher Konfiguration	IEC-Code safe	IEC-RAM safe	IEC-Code non-safe	IEC-RAM non-safe
Konfiguration 1	1,0 MByte	306 kByte	4,0 MByte	1228 kByte
Konfiguration 2 (voreingestellt)	2,0 MByte	614 kByte	3,0 MByte	920 kByte
Konfiguration 3	3,0 MByte	920 kByte	2,0 MByte	614 kByte
Konfiguration 4	4,0 MByte	1228 kByte	1,0 MByte	306 kByte

Tabelle: konfigurierbare Speicheraufteilung

Beschreibung zur Zuweisung der Speicheraufteilung in CODESYS: → **Speicheraufteilung zuweisen**
(→ S. [65](#))

5.1.2 Versorgung des Geräts (Technologie)

Inhalt	
Spannungsbereiche des Bordnetzes	33
Startvoraussetzung	33
Ein-/Ausschalten via Hauptschalter	34
Ein-/Ausschalten via Zündschloss (Klemme 15)	35

23404

Spannungsbereiche des Bordnetzes

22926

Das System überwacht die Spannungsbereiche des Bordnetzes.
Die hier genannten Spannungen gelten im angegebenen Bereich $\pm 1\%$ (von 36 V).

Spannung [V]		Beschreibung
von	bis	
	< +5,5	Unterspannung VBB15, VBB30: War die Steuerung in Betriebsart OPERATING, dann fährt die Steuerung herunter.
+5,5	< 8,0	Eingeschränkter Betriebsbereich War die Steuerung in Betriebsart OPERATING, dann läuft sie bei Spannungseinbrüchen in diesem Bereich ohne Einschränkungen weiter.
+8,0	+32,0	Reguläre Betriebsspannung Nominaler Betriebsbereich alle Funktionen vorhanden VBB15 > 5 V UND VBB30 > 8 V: Steuerung startet
> +32,0	+36,0	Überspannung (geschützt) Das Gerät hält die Spannungsabweichung ohne Schaden aus. Dauert dieser Zustand an VBB15 / VBB30 in Betriebsart OPERATING länger als 10 s, dann geht die Steuerung in den Zustand FATAL ERROR. Dauert dieser Zustand an VBB0...n in Betriebsart OPERATING länger als 10 s, dann geht die entsprechende Ausgangsgruppe in den Zustand COMPONENT ERROR.
> +36,0		Überspannung (ungeschützt) In diesem Bereich ist das Gerät nicht mehr geschützt und das Verhalten ist nicht vorhersehbar. Das Gerät kann durch diese Spannung zerstört werden. ► Falls solche Spannungen in einer Anwendung auftreten können, dann einen externen Schutz vorsehen!

Startvoraussetzung

22925

Das Gerät startet erst, wenn am Versorgungsanschluss VBB30 und an VBB15 (= Klemme 15) eine ausreichende Spannung anliegt.

Klemme 15 ist in Fahrzeugen die vom Zündschloss geschaltete Plusleitung.

Diese Spannung muss das Bordnetz der mobilen Arbeitsmaschine bereitstellen.

→ Kapitel **Überwachungskonzept** (→ S. [36](#))

Ein-/Ausschalten via Hauptschalter

22917

Dazu: VBB15 ist mit VBB30 verbunden

Ablauf bei Einschalten des Hauptschalters:

- > Das System erkennt die angelegten Spannungen ($VBB15 > 5\text{ V}$ UND $VBB30 > 8\text{ V}$) und aktiviert via Halbleiterschalter die Verbindung der Steuerung zum Potential VBB30.
- > Die Steuerung fährt hoch und startet.

Ablauf bei Ausschalten des Hauptschalters:

- > Begonnene Tasks laufen bis zum Ende durch.
WICHTIG: Die Tasks dürfen max. 50 ms lang dauern!
Länger laufende Tasks werden vor dem Ende des Tasks abgebrochen.
- > das System sichert automatisch die Retain-Daten
die Eingangssignale werden nicht mehr eingelesen
die Ausgänge werden abgeschaltet.
- > das System schaltet vollständig ab

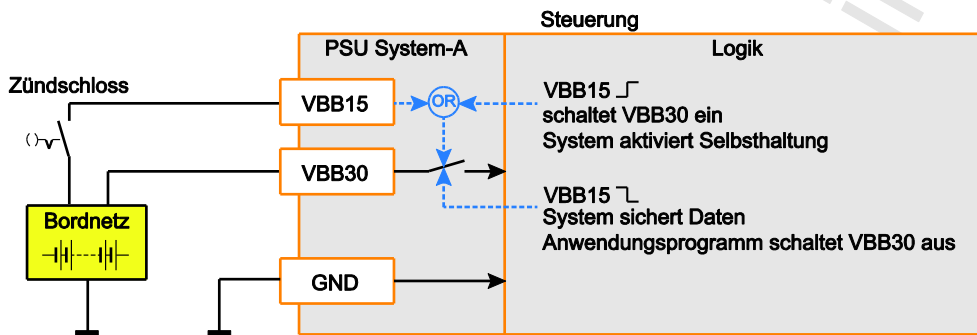
Wenn dieses Verhalten nicht gewünscht ist, dann die Schaltung via Zündschloss verwenden:

Ein-/Ausschalten via Zündschloss (Klemme 15)

22918

Dazu:

- VBB15 über das Zündschloss (= Fahrzeug-Klemme 15 *) mit dem Fahrzeug-Pluspol verbinden.
 - VBB30 direkt mit dem Fahrzeug-Pluspol (= Fahrzeug-Klemme 30) verbinden.
- *) Klemme 15 ist in Fahrzeugen die vom Zündschloss geschaltete Plusleitung.



Grafik: Verzögerte Abschaltung über Zündschloss (Klemme 15)

Ablauf bei Einschalten via Zündschloss:

- > Das Zündschloss legt Spannung an VBB15 (= Fahrzeug-Klemme 15 *).
- > Das System erkennt die angelegten Spannungen (VBB15 > 5 V UND VBB30 > 8 V) und aktiviert via Halbleiterschalter die Verbindung der Steuerung zum Potential VBB30.
- > Somit ist das Zündschloss überbrückt, die Selbsthaltung der Steuerspannung ist hergestellt.
- > Die Steuerung fährt hoch und startet.

Ablauf bei Ausschalten via Zündschloss:

- In der Applikation VBB15 auswerten via FB **SystemSupply** (→ S. 136)
Falls VBB15 < 5 V:
 - erforderliche Aktionen ausführen (z.B.):
 - Maschine sanft anhalten
 - erforderliche Daten übertragen
 - erforderliche Dateien speichern und schließen
 - den Eingang xSwitchOff des FB **SupplySwitch** (→ S. 134) auf TRUE schalten
 - begonnene Tasks laufen bis zum Ende durch.
 - die Applikation stoppen
 - das System sichert automatisch die Retain-Daten
die Eingangssignale werden nicht mehr eingelesen
die Ausgänge werden abgeschaltet.
 - das System hebt die Selbsthaltung über VBB30 auf:
 - das System schaltet vollständig ab

5.1.3 Überwachungskonzept

22919

Die Steuerung überwacht die Versorgungsspannung auf Über- und Unterspannung.
Bei Unterspannung schaltet die Steuerung ab.

Überwachungs- und Sicherungsmechanismen

22941

Ausgänge via Halbleiterschalter abschalten

23273

WARNUNG

Gefahr durch unbeabsichtigtes Abschalten aller Ausgänge!

Falls Überwachungsrouinen einen Systemfehler feststellen:

- > Das Gerät schaltet die Energie für alle Ausgänge der betroffenen Ausgangsgruppe aus.
→ Kapitel **Ausgangsgruppen**
→ Kapitel **Liste der Ausgänge** (→ S. [50](#))

Während des Programmablaufes stehen die Ausgangsschalter unter voller Software-Kontrolle des Anwenders. Zur weiteren Sicherheit müssen die entsprechenden nationalen Vorschriften beachtet werden.

Tritt während des Programmablaufs ein Fehler auf, können via FB **OutputGroup** die Ausgangsschalter spannungsfrei geschaltet werden, um kritische Anlagenteile abzutrennen.

11575

WARNUNG

Gefahr durch unbeabsichtigtes und gefährliches Anlaufen von Maschinen- oder Anlagenteilen!

- ▶ Der Programmierer muss bei der Programmerstellung verhindern, dass nach Auftreten eines Fehlers (z.B. NOT-HALT) und der anschließenden Fehlerbeseitigung unbeabsichtigt Maschinen- oder Anlagenteile gefährlich anlaufen können!
⇒ Wiederanlaufsperr realisieren!
- ▶ Dazu im Fehlerfall die in Frage kommenden Ausgänge im Programm logisch abschalten!

Watchdog

23274

Der Watchdog ist mehrstufig:

- IEC-Task-bezogener Watchdog
Dieser Watchdog arbeitet im ifm-Betriebssystem und wird in jedem CPU-Core ausgeführt. Jeder Task wird einzeln überwacht.
Im Falle eines Fehlers schaltet das System nur die betroffene PLC und die betroffenen Ausgänge aus.
Fehlerklasse = B
- Externer Watchdog
Im Falle eines Fehlers setzt dieser Watchdog das gesamte System in den "sicheren Zustand" (Emergency Stop). Die Ausgangsgruppen gehen auf logisch "0".
Fehlerklasse = A

→ Kapitel **Fehlerklassen**

Zum Beheben der Störung:

- ▶ Neustart der PLC erforderlich via Spannung Aus / Ein.

IEC-Watchdog konfigurieren

23564



- ▶ Machen Sie sich mit folgenden CODESYS-Funktionen vertraut!
 - Watchdog:
→ Online-Hilfe > CODESYS Development System > Applikation programmieren > Taskkonfiguration > Erstellen einer Taskkonfiguration > Registerkarte "Konfiguration"
 - Taskkonfiguration:
→ Online-Hilfe > CODESYS Development System > Applikation programmieren > Taskkonfiguration

Um den IEC-Watchdog eines Tasks zu konfigurieren:

- ▶ Taskkonfiguration öffnen (→ **Task-Abarbeitung konfigurieren** (→ **S. 81**))
- ▶ Watchdog mit Optionsfeld [Aktivieren] einschalten
- ▶ Watchdog-[Zeit] eingeben
- ▶ [Empfindlichkeit] einstellen
- > Watchdog ist konfiguriert



- Die Watchdog-Zeit muss kürzer als die Intervallzeit sein.
- Die Watchdog-Zeit muss länger als die Laufzeit des Tasks sein.

5.1.4 Eingänge (Technologie)

Inhalt

Typen der Eingänge	38
Liste der Eingänge.....	42

14090

Typen der Eingänge

Inhalt

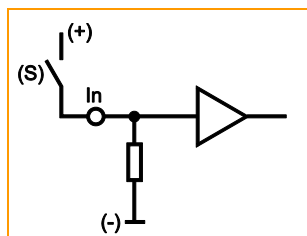
Prinzipschaltung Binäreingang plus- / minusschaltend.....	38
Eingangstyp IN MULTIFUNCTION-A.....	39
Eingangstyp IN FREQUENCY-A/B	39
Eingangstyp IN RESISTOR-A.....	40
Eingangstyp IN DIGITAL-A	40
Eingangstyp IN DIGITAL-B	41

23078

Wir unterscheiden folgende Typen der Eingänge:

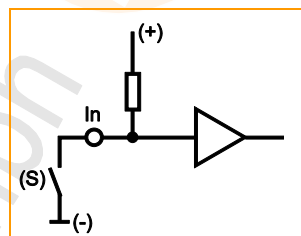
Prinzipschaltung Binäreingang plus- / minusschaltend

23080



CSI = Current Sinking
In = Anschluss Binäreingang n
(S) = Sensor

Prinzipschaltung Binäreingang plus-schaltend (B_L)
für positives Sensorsignal:
Eingang = offen ⇒ Signal = Low (GND)



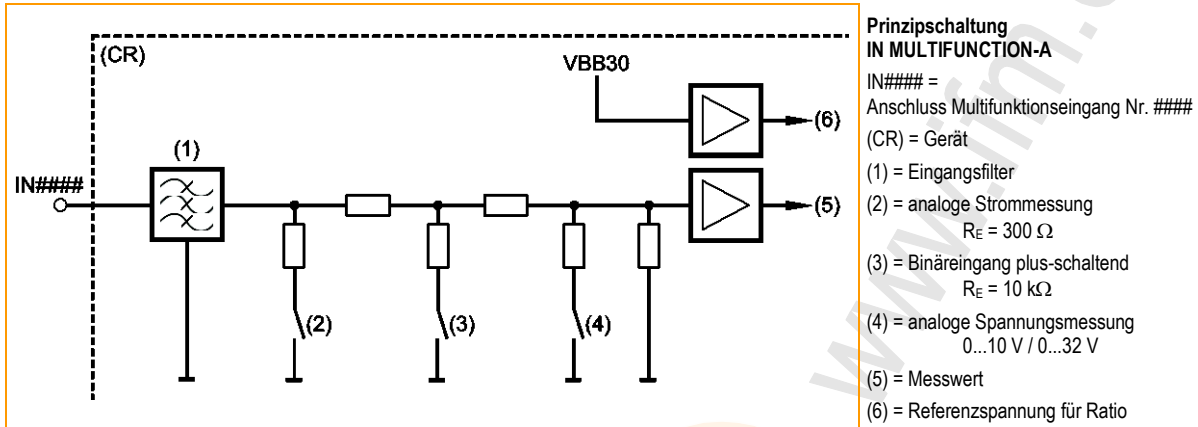
CSO = Current Sourcing
In = Anschluss Binäreingang n
(S) = Sensor

Prinzipschaltung Binäreingang minus-schaltend (B_H)
für negatives Sensorsignal:
Eingang = offen ⇒ Signal = High (Supply)

Eingangstyp IN MULTIFUNCTION-A

23081

Binäre und analoge Eingänge



Eingang konfigurieren → Kapitel Systemkonfiguration

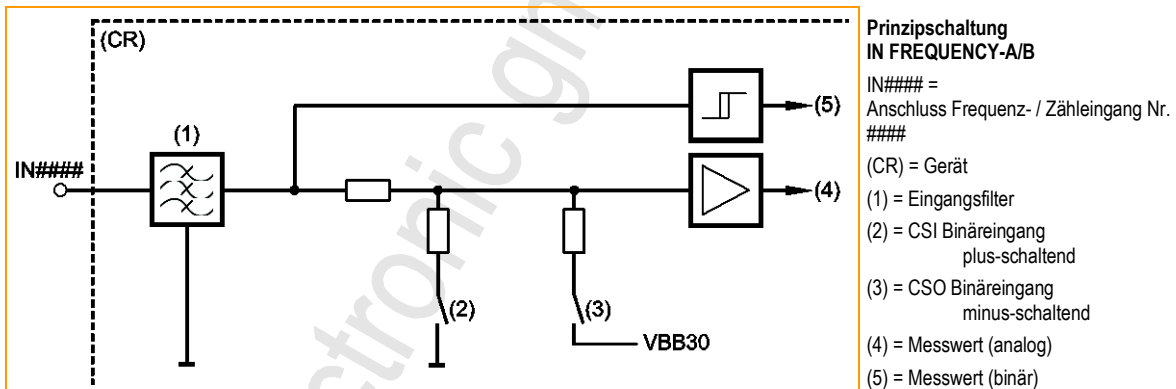
Mögliche Betriebsmodi:

- Binäreingang CSI (B_L) ($R_E = 10 k\Omega$) oder Namur
- Analoge Strommessung $0...20 mA$
- Analoge Spannungsmessung $0...10 V$
- Analoge Spannungsmessung $0...32 V$
- Analoge Spannungsmessung ratiometrisch zur Referenzspannung

Eingangstyp IN FREQUENCY-A/B

23083

Binäre und schnelle Eingänge



Eingang konfigurieren → Kapitel Systemkonfiguration

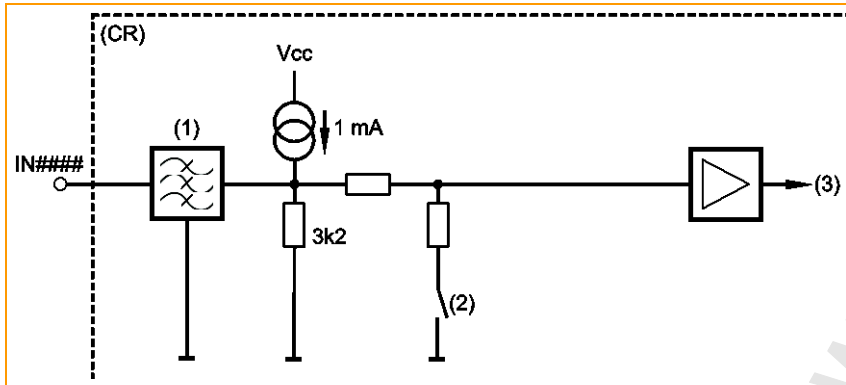
Mögliche Betriebsmodi:

- Binäreingang CSI (B_L) ($R_E = 10 k\Omega$) oder Namur
- Binäreingang CSO (B_H)
- Analoge Spannungsmessung $0...10 V$ (nur bei Eingangstyp IN FREQUENCY-B)
- Impulsmessung CSI (B_L) (Frequenzmessung, Ratiomessung, Impulszähler)
- Impulsmessung CSO (B_H) (Frequenzmessung, Ratiomessung, Impulszähler)

Eingangstyp IN RESISTOR-A

23083

Binäre Eingänge und Widerstandsmessung



Prinzipischiung IN RESISTOR-A

IN#### =
Anschluss Frequenz- / Zählengang Nr.
####

(CR) = Gerät

(1) = Eingangsfiler

(2) = CSI Binäreingang
plus-schaltend

(3) = Messwert (analog)

Eingang konfigurieren → Kapitel Systemkonfiguration

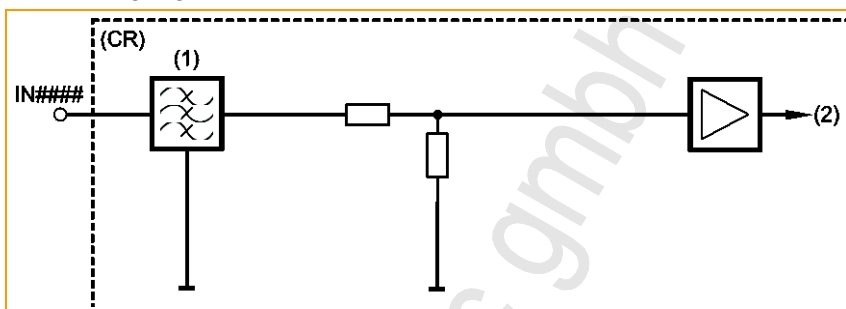
Mögliche Betriebsmodi:

- Binäreingang CSI (B_L) ($R_E = 10\text{ k}\Omega$) oder Namur
- Widerstandsmessung 0...30 k Ω

Eingangstyp IN DIGITAL-A

23087

Binäre Eingänge



Prinzipischiung IN DIGITAL-A

IN#### = Anschluss Binäreingang Nr. ####

(CR) = Gerät

(1) = Eingangsfiler

(2) = Messwert (analog)

Eingang nicht konfigurierbar

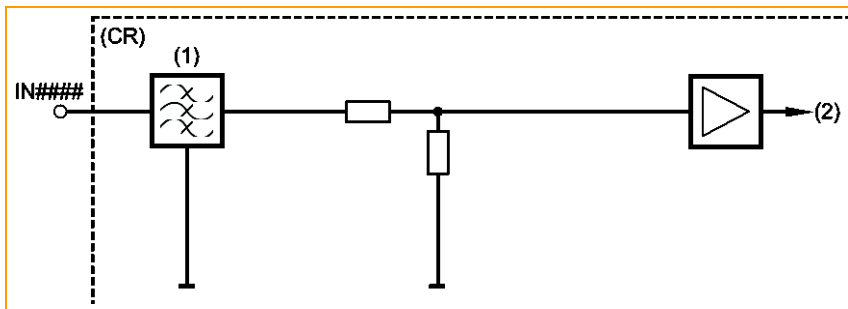
Mögliche Betriebsmodi:

- Binäreingang CSI (B_L) ($R_E = 10\text{ k}\Omega$) oder Namur

Eingangstyp IN DIGITAL-B

23089

Binäre Eingänge



Principalschaltung IN DIGITAL-B

IN#### = Anschluss Binäreingang Nr. ####

(CR) = Gerät

(1) = Eingangsfilter

(2) = Messwert (analog)

Eingang nicht konfigurierbar

Mögliche Betriebsmodi:

- Binäreingang CSI (B_L) ($R_E = 3,3 \text{ k}\Omega$) oder Namur

Liste der Eingänge

23123

IEC-Bezeichner	Eingangstyp
IN0000	IN Frequency-A
IN0001	IN Frequency-A
IN0002	IN Frequency-A
IN0003	IN Frequency-A
IN0100	IN Multifunction-A
IN0101	IN Multifunction-A
IN0102	IN Multifunction-A
IN0103	IN Multifunction-A
IN0200	IN Multifunction-A
IN0201	IN Multifunction-A
IN0202	IN Multifunction-A
IN0203	IN Multifunction-A
IN0300	IN Digital-B
IN0301	IN Digital-B
IN0400	IN Resistor-A
IN0401	IN Resistor-A
IN0500	IN Frequency-A
IN0501	IN Frequency-A
IN0502	IN Frequency-A
IN0503	IN Frequency-A
IN0600	IN Multifunction-A
IN0601	IN Multifunction-A
IN0602	IN Multifunction-A
IN0603	IN Multifunction-A
IN0700	IN Multifunction-A
IN0701	IN Multifunction-A
IN0702	IN Multifunction-A
IN0703	IN Multifunction-A
IN0800	IN Digital-B
IN0801	IN Digital-B
IN0900	IN Resistor-A
IN0901	IN Resistor-A
IN1000	IN Frequency-A
IN1001	IN Frequency-A
IN1002	IN Frequency-A
IN1003	IN Frequency-A
IN1100	IN Multifunction-A

IEC-Bezeichner	Eingangstyp
IN1101	IN Multifunction-A
IN1102	IN Multifunction-A
IN1103	IN Multifunction-A
IN1200	IN Digital-A
IN1201	IN Digital-A
IN1202	IN Digital-A
IN1203	IN Digital-A
IN1300	IN Digital-B
IN1301	IN Digital-B
IN1302	IN Digital-B
IN1303	IN Digital-B
IN1400	IN Digital-A
IN1401	IN Digital-A
IN1402	IN Digital-A
IN1403	IN Digital-A
IN1500	IN Frequency-A
IN1501	IN Frequency-A
IN1502	IN Frequency-A
IN1503	IN Frequency-A
IN1600	IN Multifunction-A
IN1601	IN Multifunction-A
IN1602	IN Multifunction-A
IN1603	IN Multifunction-A

5.1.5 Ausgänge (Technologie)

Inhalt

Typen der Ausgänge	44
Liste der Ausgänge.....	50

14093

Typen der Ausgänge

Inhalt

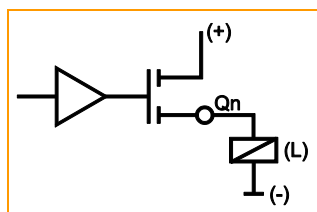
Prinzipschaltung Binärausgang plus- / minusschaltend.....	44
Ausgangstyp OUT PWM-n-A	45
Ausgangstyp OUT PWM-n-B	46
Ausgangstyp OUT PWM-n-BRIDGE-A	47
Ausgangstyp OUT Supply-A	48
Ausgangstyp OUT Voltage-A	49

23079

Wir unterscheiden folgende Typen der Ausgänge:

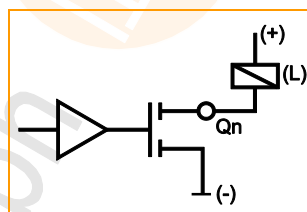
Prinzipschaltung Binärausgang plus- / minusschaltend

23090



CSO = Current Sourcing
Qn = Anschluss Ausgang n
(L) = Last

Prinzipschaltung Ausgang plus-schaltend (B_+)
für positives Ausgangssignal



CSI = Current Sinking
Qn = Anschluss Ausgang n
(L) = Last

Prinzipschaltung Ausgang minus-schaltend (B_-)
für negatives Ausgangssignal

Ausgangstyp OUT PWM-n-A

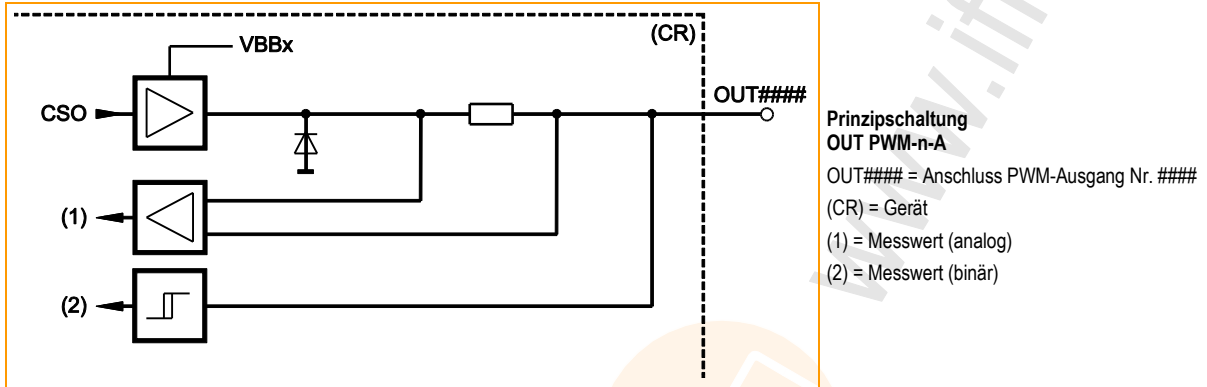
23091

n = Strombelastbarkeit

Beispiel: n = 25 $\Rightarrow$ $I_{\max} = 2,5 \text{ A}$

Binärausgang oder

analoger Ausgang mit Pulsweitenmodulation (PWM), optional stromgeregelt (PWM_I)



Eingang konfigurieren → Kapitel Systemkonfiguration

Mögliche Betriebsmodi:

- Binärausgang CSO (B_H)
- analoger Ausgang CSO mit Pulsweitenmodulation (PWM_H)
- analoger Ausgang CSO mit Pulsweitenmodulation, stromgeregelt (PWM_I)

Einstellen und Messen via:

- FB **Output** (→ S. [129](#)) für Binärausgang
- FB **PWM1000** (→ S. [157](#)) für PWM
- FB **CurrentControl** (→ S. [154](#)) für Stromregelung (PWM_I)

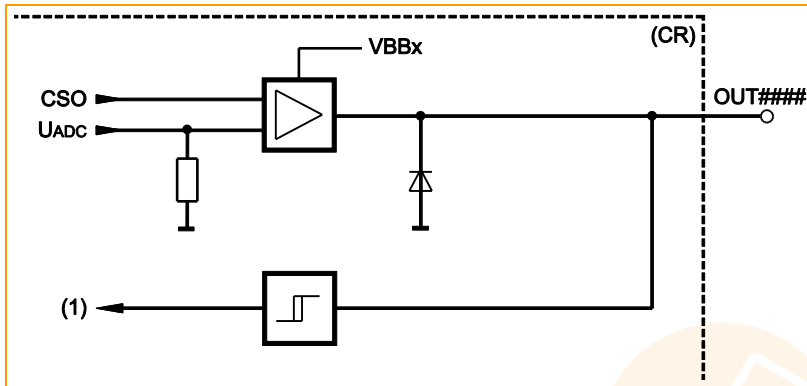
Ausgangstyp OUT PWM-n-B

23093

n = Strombelastbarkeit

Beispiel: n = 25 $\Rightarrow I_{\max} = 2,5 \text{ A}$

Binärausgang oder
analoger Ausgang mit Pulsweitenmodulation (PWM)



Prinzipialschaltung
OUT PWM-n-B

OUT#### = Anschluss PWM-Ausgang Nr. ####

(CR) = Gerät

(1) = Messwert (binär)

U_{ADC} = Strom-Spiegel

Eingang konfigurieren → Kapitel Systemkonfiguration

Mögliche Betriebsmodi:

- Binärausgang CSO (B_H) mit eingeschränkter Strommessung
- analoger Ausgang CSO mit Pulsweitenmodulation (PWM_H), ohne Strommessung

Einstellen und Messen via:

- FB **Output** (→ S. [129](#)) für Binärausgang
- FB **PWM1000** (→ S. [157](#)) für PWM

Ausgangstyp OUT PWM-n-BRIDGE-A

23094

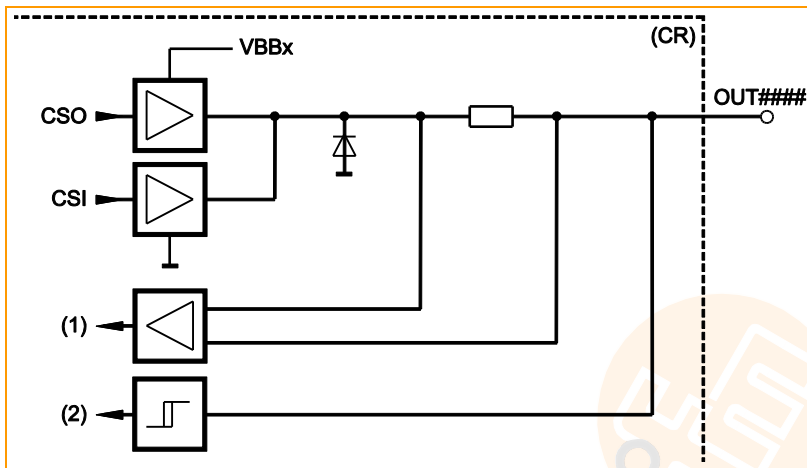
n = Strombelastbarkeit

Beispiel: n = 25 $\Rightarrow I_{\max} = 2,5 \text{ A}$

Binärausgang oder

analoger Ausgang mit Pulsweitenmodulation (PWM), optional stromgeregelt (PWM_I)

oder Brückenausgang (via PWM)



Prinzipialschaltung
OUT PWM-n-A

OUT#### = Anschluss PWM-Ausgang Nr. ####

(CR) = Gerät

(1) = Messwert (analog)

(2) = Messwert (binär)

Eingang konfigurieren → Kapitel Systemkonfiguration

Mögliche Betriebsmodi:

- Binärausgang CSO (B_H)
- Binärausgang CSI (B_L)
- analoger Ausgang CSO mit Pulsweitenmodulation (PWM_H), stromgeregelt (PWM_I)
- analoger Ausgang CSI mit Pulsweitenmodulation (PWM_L)
- analoger Ausgang CSO mit Pulsweitenmodulation, stromgeregelt (PWM_I)
- Ausgangspaar als Brücke mit Pulsweitenmodulation (PWM)

Einstellen und Messen via:

- FB **Output** (→ S. [129](#)) für Binärausgang
- FB **PWM1000** (→ S. [157](#)) für PWM
- FB **CurrentControl** (→ S. [154](#)) für Stromregelung (PWM_I)
- FB **HBridge** (→ S. [149](#)) für Brückenausgang

Ausgangstyp OUT Supply-A

23125

Der Ausgang OUT3000 dient der Versorgung von Sensoren mit einer stabilen Spannung (5 V oder 10 V), die nicht den Schwankungen der Versorgungsspannung unterworfen ist.

13402

ACHTUNG

Referenzspannungsausgang kann beschädigt werden!

- ▶ Von außen KEINE Spannung anlegen!

Einstellen und Messen via FB **Output** (→ S. [129](#)) oder via Systemkonfiguration:

Einstellen / Messen via Systemkonfiguration

22942

Einstellen der Referenzspannung:

- ▶ Im Gerätebaum [Local_IO] > [Outputs] > Registerkarte [Parameter] > [OUT3000] wählen
- ▶ In der Spalte [Value] das gewünschte Listenelement aktivieren:
für 5 V: [OUT_SENSOR_05] oder
für 10 V: [OUT_SENSOR_10]

Überwachen der Werte am Referenzspannungsausgang:

- ▶ Im Gerätebaum [Local_IO] > [Outputs] > Registerkarte [IO-Mapping] > [OUT3000_I] wählen
- > [OutVoltageDiag] zeigt die gemessene Spannung in [mV]
[OutCurrentDiag] zeigt den gemessenen Strom in [mA]

Einstellen / Messen via FB Output

23422

Einstellen der Referenzspannung:

- ▶ Im FB Output die Eingänge wie folgt belegen:
[uiChannel] = 3000
[eMode] = [OUT_SENSOR_05] (für 5 V) oder
[eMode] = [OUT_SENSOR_10] (für 10 V)

Überwachen der Werte am Referenzspannungsausgang:

- ▶ Im FB Output die Ausgänge wie folgt lesen:
- > [uiOutVoltage] zeigt die gemessene Spannung in [mV]
[uiOutCurrent] zeigt den gemessenen Strom in [mA]

Details → FB **Output** (→ S. [129](#)).

Ausgangstyp OUT Voltage-A

23126

Der Ausgang dient der Ausgabe von 0...10 V z.B. für weitere Steuerungen oder Aktoren.

M3071n / CR071n: nur OUT3001

M3072n / CR072n: OUT3001 und OUT3002

Der Ausgang ist überlastfest und schaltet bei Überlastung automatisch aus.

13402

ACHTUNG

Referenzspannungsausgang kann beschädigt werden!

- ▶ Von außen KEINE Spannung anlegen!

Einstellen und Messen via FB Output oder via Systemkonfiguration:

Einstellen / Messen via Systemkonfiguration

23424

Einstellen der Referenzspannung:

- ▶ Im Gerätebaum [Local_IO] > [Outputs] > Registerkarte [Parameter] > [OUT3001 / OUT3002] wählen
- ▶ In der Spalte [Value] den gewünschten Wert in [V] eintragen
zulässig = 0...10

Überwachen der Werte am Referenzspannungsausgang:

- ▶ Im Gerätebaum [Local_IO] > [Outputs] > Registerkarte [IO-Mapping] > [OUT3001_I / OUT3002_I] wählen
- > [OutVoltageDiag] zeigt die gemessene Spannung in [mV]

Einstellen / Messen via FB Output

23425

Einstellen der Referenzspannung:

- ▶ Im FB Output die Eingänge wie folgt belegen:
[uiChannel] = 3001 / 3002
[uiValue] = gewünschte Spannung in [mV]
zulässig = 0...10000

Überwachen der Werte am Referenzspannungsausgang:

- ▶ Im FB Output die Ausgänge wie folgt lesen:
- > [uiOutVoltage] zeigt die gemessene Spannung in [mV]
[uiOutCurrent] zeigt den gemessenen Strom in [mA]

Details → FB **Output** (→ S. [129](#)).

Liste der Ausgänge

23124

IEC-Bezeichner	Ausgangstyp
OUT0000	OUT PWM-25-A
OUT0001	OUT PWM-25-B
OUT0002	OUT PWM-25-A
OUT0003	OUT PWM-25-B
OUT0004	OUT PWM-25-A
OUT0005	OUT PWM-25-B
OUT0006	OUT PWM-40-Bridge-A
OUT0007	OUT PWM-40-Bridge-A
OUT0008	OUT PWM-40-A
OUT0100	OUT PWM-25-A
OUT0101	OUT PWM-25-B
OUT0102	OUT PWM-25-A
OUT0103	OUT PWM-25-B
OUT0104	OUT PWM-25-A
OUT0105	OUT PWM-25-B
OUT0106	OUT PWM-40-Bridge-A
OUT0107	OUT PWM-40-Bridge-A
OUT0108	OUT PWM-40-A
OUT0200	OUT PWM-25-A
OUT0201	OUT PWM-25-B
OUT0202	OUT PWM-25-A
OUT0203	OUT PWM-25-B
OUT0204	OUT PWM-25-A
OUT0205	OUT PWM-25-B
OUT0206	OUT PWM-40-Bridge-A
OUT0207	OUT PWM-40-Bridge-A
OUT0208	OUT PWM-40-A
OUT0300	OUT PWM-25-A
OUT0301	OUT PWM-25-B
OUT0302	OUT PWM-25-A
OUT0303	OUT PWM-25-B
OUT0304	OUT PWM-25-A
OUT0305	OUT PWM-25-B
OUT0306	OUT PWM-40-Bridge-A
OUT0307	OUT PWM-40-Bridge-A
OUT0308	OUT PWM-40-A
OUT3000	OUT Supply-A
OUT3001	OUT Voltage-A
OUT3002	OUT Voltage-A

5.1.6 Rückspeisung bei extern beschalteten Ausgängen

23874



Von außen keine Spannung an die Ausgänge legen!

- > Sobald Ausgangsgruppen-Schalter VBBn_SW_Q = FALSE:
Die interne Geräteüberwachung prüft die Spannung auf der Stromschiene hinter dem Ausgangsgruppen-Schalter.
Wird dabei eine Spannung gemessen von > 0,4 VBBn:
 - die Steuerung meldet Fehlerklasse C,
 - die Steuerung schaltet die Gruppe in den sicheren Zustand.

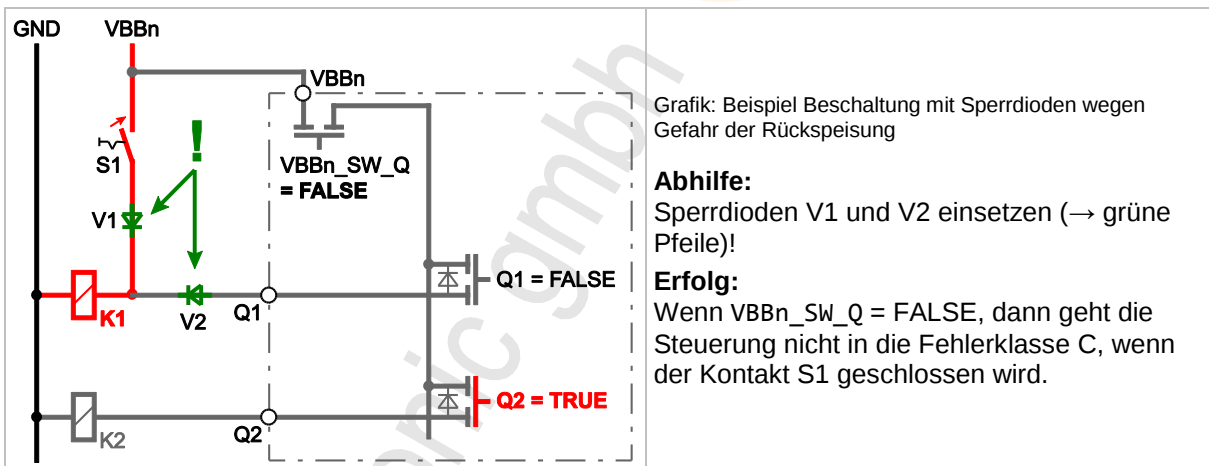
- i** Sicherer Zustand der Gruppe = alle Ausgänge sind abgeschaltet
- alle Ausgänge werden abgeschaltet
 - die Steuerung meldet den Fehler an die IEC-Applikation

Für Neustart des Geräts:

- ▶ Fehlerursache beseitigen
- ▶ Power-On-Reset durchführen.

ODER Fehlerbehandlung in der IEC-Applikation:

- ▶ Fehlerursache beseitigen
- ▶ Fehler der Gruppe via xResetError beheben



HINWEIS

Abhilfe bei extern beschalteten Ausgängen

- ▶ Die extern beschalteten Ausgänge so über Dioden entkoppeln, dass keine externe Spannung an die Ausgangsklemme der Steuerung geschaltet werden kann!

5.2 Schnittstellen

23132

Das Gerät verfügt über die nachfolgend beschriebenen Schnittstellen.



Lage der Anschlüsse am Gerät und technische Daten: → Montageanleitung, Datenblatt

5.2.1 Serielle Schnittstelle

23133

Dieses Gerät bietet eine serielle Schnittstelle.

Grundsätzlich kann die serielle Schnittstelle mit folgenden Funktionen genutzt werden:

- Programm-Download
- Debugging

Anschlüsse und Daten → Datenblatt

5.2.2 Ethernet-Schnittstelle

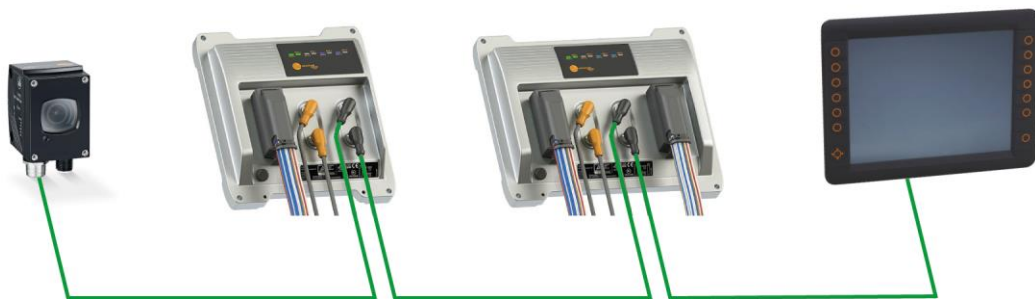
23134
23450

ACHTUNG

Die Ethernet-Schnittstelle ausschließlich in einer abgesicherten Netzwerkumgebung (z.B. eigenes Netzwerk oder VPN) einsetzen!

Andernfalls können unautorisierte Personen Daten mitlesen oder verfälschen oder die Funktion des Geräts unzulässig beeinflussen.

Dieses Gerät bietet eine Ethernet-Schnittstelle mit 2 Ports über einen internen Switch. Somit ist eine Linien-Verkabelung zwischen mehreren Geräten möglich.



Die Ethernet-Schnittstelle unterstützt folgende Standards:

- Datenrate 10/100 MBit/s

Die Ethernet-Schnittstelle unterstützt folgende Protokolle:

- TCP/IP
- UDP/IP
- Modbus/TCP Slave
- Modbus/TCP Master
- Netzwerkvariablen UDP

Anschlüsse und Daten → Datenblatt

5.2.3 CAN: Schnittstellen und Protokolle

23147



- ▶ Machen Sie sich mit folgenden CODESYS-Funktionen vertraut!
 - CAN-basierte Feldbusse
 - Online-Hilfe > Feldbusunterstützung > CAN-basierte Feldbusse

Das Gerät verfügt über 4 CAN-Schnittstellen. Jede CAN-Schnittstelle unterstützt folgende Protokolle:

- RawCAN (CAN Layer 2)
- CANopen Manager
- CANopen Device
- CANopen Safety Manager
- CANopen Safety Device
- J1939 Manager

23368



WARNUNG

Die Safety-Funktionalität ist noch in Vorbereitung.
Derzeit hat das Gerät KEINE Safety-Funktionalität!

- ▶ Das Gerät NICHT für sicherheitsrelevante Funktionen nutzen!

5.3 Software-Beschreibung

Inhalt

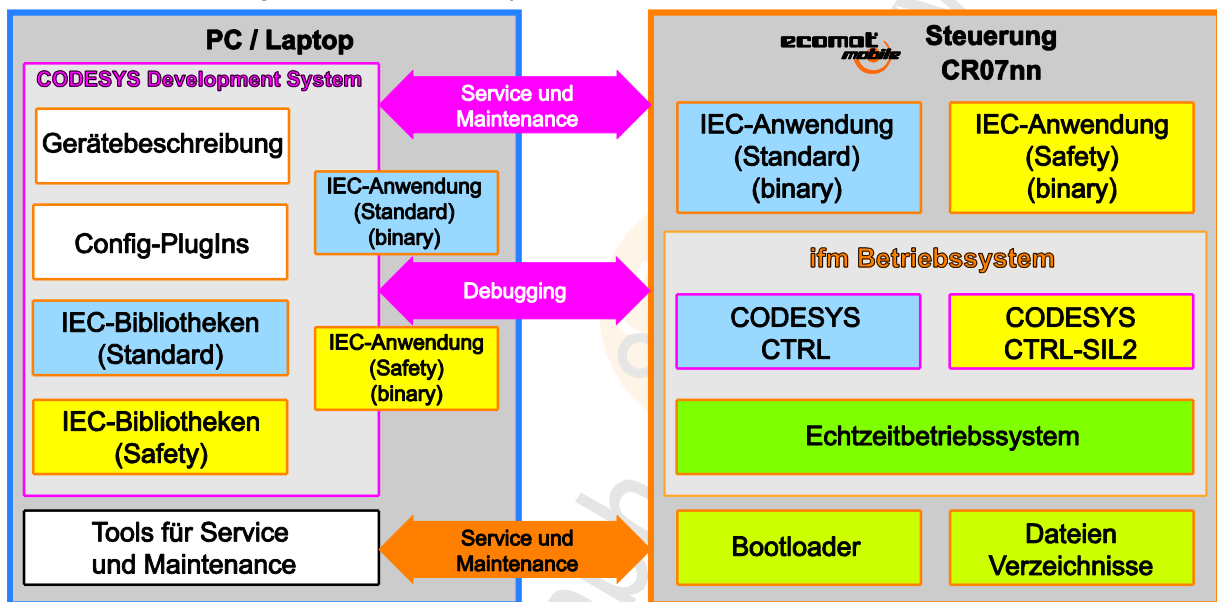
Übersicht: Software	54
Software-Module für das Gerät	56

23148

5.3.1 Übersicht: Software

23511

Wir unterscheiden folgende Software-Komponenten:



Software auf dem PC/Laptop

23518

Auf dem PC/Laptop ist die Programmierumgebung CODESYS Development System zum Erstellen und Debuggen der beiden Applikationen installiert. Die Steuerung unterstützt Service und Maintenance mittels CODESYS oder auch über andere Tools.

Die CODESYS-Funktionen werden mit Config-Plugins erweitert. So werden zusätzliche Einstellmöglichkeiten für Speicher und Ein-/Ausgänge verfügbar. Für jedes Derivat stellt **ifm electronic** passende Gerätebeschreibungen für das CODESYS Development System bereit. IEC-Bibliotheken für die Safe- und Non-Safe-Applikationen bieten CODESYS und dem Programmierer Zugriffsmöglichkeiten auf die Funktionen der Steuerung.

Software in der Steuerung

23519

Die Steuerung verarbeitet die Applikationen mittels mehrerer Software Komponenten.

Das ifm-Betriebssystem mit dem CODESYS CTRL-SIL2 und dem CODESYS CTRL bildet unter anderem die Laufzeitumgebung, die die beiden Applikationen ausführt. Das Echtzeitbetriebssystem bietet die getrennte Ausführung der Safe- und der non-Safe-Softwarekomponenten in der Steuerung.

23368



WARNUNG

Die Safety-Funktionalität ist noch in Vorbereitung.
Derzeit hat das Gerät KEINE Safety-Funktionalität!

- Das Gerät NICHT für sicherheitsrelevante Funktionen nutzen!

Mit der Konfigurationsdatei `comconf.cfg` kann der Programmierer Einfluss auf die Schnittstellen nehmen.

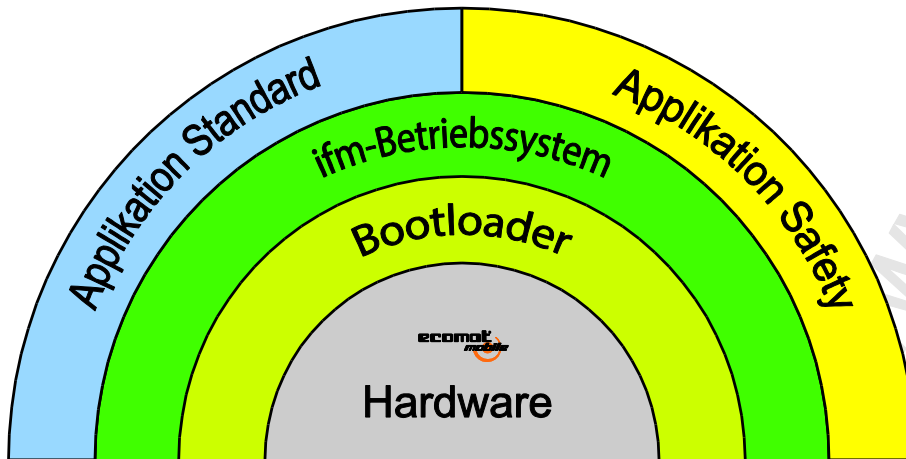
Der Programmierer kann Dateien und Verzeichnisse auf der Steuerung ablegen und diese in den Applikationen verwenden. Oder die Applikationen selbst erzeugen Dateien und speichern sie in der Steuerung.

Der Bootloader ist eine Rückfallebene, falls das ifm-Betriebssystem nicht (mehr) verfügbar oder korrupt ist.

5.3.2 Software-Module für das Gerät

23500

Die Software in diesem Gerät setzt wie folgt auf der Hardware auf:



Software-Modul	Anwender kann das Modul ändern?	womit?
Applikation mit Bibliotheken a) für Standard-SPS b) für Safety-SPS	ja	CODESYS, Tools für Service und Maintenance
ifm-Betriebssystem	Upgrade ja Downgrade ja	CODESYS, Tools für Service und Maintenance
Bootloader	nein	---
(Hardware)	nein	---

Nachfolgend beschreiben wir diese Software-Module:

Bootloader

23503

Der Bootloader ist ein Startprogramm, mit dem das Betriebssystem und die Applikation auf dem Gerät nachgeladen werden können.

23561



Erst nach ausdrücklicher Aufforderung durch ifm das Bootloader-Update auf dem Gerät durchführen!

Betriebssystem

23504

Grundprogramm im Gerät, stellt die Verbindung her zwischen der Hardware des Gerätes und der Applikation.

→ Kapitel **Software-Module für das Gerät**

Das Gerät wird mit installiertem Betriebssystem ausgeliefert.

Prüfen und Ändern der Betriebssystem-Version → Kapitel **Betriebssystemversion des Geräts prüfen**

(→ S. [22](#))

Der Betriebssystem-Download muss – wenn überhaupt – nur einmalig durchgeführt werden. Die Applikation kann anschließend (auch mehrmals) in eine SPS geladen werden, ohne das Betriebssystem zu beeinflussen.

Das Betriebssystem kann von der Homepage der **ifm electronic gmbh** heruntergeladen werden:

→ **ifm weltweit • ifm worldwide • ifm à l'échelle internationale** (→ S. [206](#))

Applikation

23505

Software, die speziell für die Anwendung vom Hersteller in die Maschine programmiert wird. Die Software enthält üblicherweise logische Sequenzen, Grenzwerte und Ausdrücke zum Steuern der entsprechenden Ein- und Ausgänge, Berechnungen und Entscheidungen.

8340



WARNUNG

Für die sichere Funktion der Anwendungsprogramme, die vom Anwender erstellt werden, ist dieser selbst verantwortlich. Bei Bedarf muss er zusätzlich entsprechend der nationalen Vorschriften eine Abnahme durch entsprechende Prüf- und Überwachungsorganisationen durchführen lassen.

Bibliotheken

23505
23458

ifm electronic stellt für die Programmierung des Geräts unter CODESYS 3.5 folgende Funktionsbibliotheken bereit:

Name	Beschreibung
ifmCANopenManager	Funktionen für die Nutzung der CAN-Schnittstellen als CANopen Manager
ifmDeviceCR720S	Datenstrukturen, Aufzählungstypen und globale Variablen
ifmFastInput	Funktionen für den Zugriff auf die schnellen Eingänge des Geräts
ifmIOcommon	Funktionen für den Zugriff auf die Eingänge und Ausgänge des Geräts
ifmIOconfigDiagProt	Funktionen zur Konfiguration der E/A-bezogenen Diagnose- und Schutzfunktionen
ifmOutGroup	Funktionen zur Steuerung von Ausgangsgruppen-Schaltern
ifmOutHBridge	Funktionen für den Zugriff auf H-Brücken-Ausgänge
ifmOutPWM	Funktionen für den Zugriff auf PWM-Ausgänge
ifmRawCAN	Funktionen für die Nutzung der CAN-Schnittstellen als CAN-Layer-2
ifmSysInfo	Funktionen zum Setzen / Lesen von Systeminformationen
ifmTypes	Globale Typen und Schnittstellen für andere ifm-Bibliotheken



Detaillierte Informationen zu den **ifm**-Funktionsbibliotheken: → **ifm-Funktionsbibliotheken**
(→ S. [103](#))

6 Schnelleinstieg

Inhalt

CODESYS starten	58
CODESYS-Projekt erstellen	58
CODESYS-Bedienungsanleitung nutzen	61
Programmierschnittstelle konfigurieren	62
ifm-Funktionsbibliotheken zur Applikation hinzufügen	63
Zugriffsschutz für Projekt aktivieren	64

15858

Dieses Kapitel enthält Informationen über die ersten Arbeitsschritte bei der Programmierung des Geräts mit CODESYS.

6.1 CODESYS starten

23383

Voraussetzungen

- > Software-Komponenten sind korrekt installiert (→ **Installation**).

CODESYS starten

- ▶ Doppelklick auf Symbol [3.5 SP11]
- > CODESYS startet.
- > CODESYS-Bedienoberfläche erscheint.

6.2 CODESYS-Projekt erstellen

23384



- ▶ Machen Sie sich mit folgenden CODESYS-Funktionen vertraut!
 - Projekt erstellen
→ Online-Hilfe > CODESYS Development System > Projekt anlegen und konfigurieren
 - Projekt verwalten
→ Online-Hilfe > CODESYS Development System > Projekt schützen und speichern

ifm electronic stellt für jedes Modell der Gerätefamilie ein spezielles Template bereit. Das passende Template kann der Anwender während der Projekterstellung wählen.

6.2.1 Neues Projekt mit CR720S erstellen

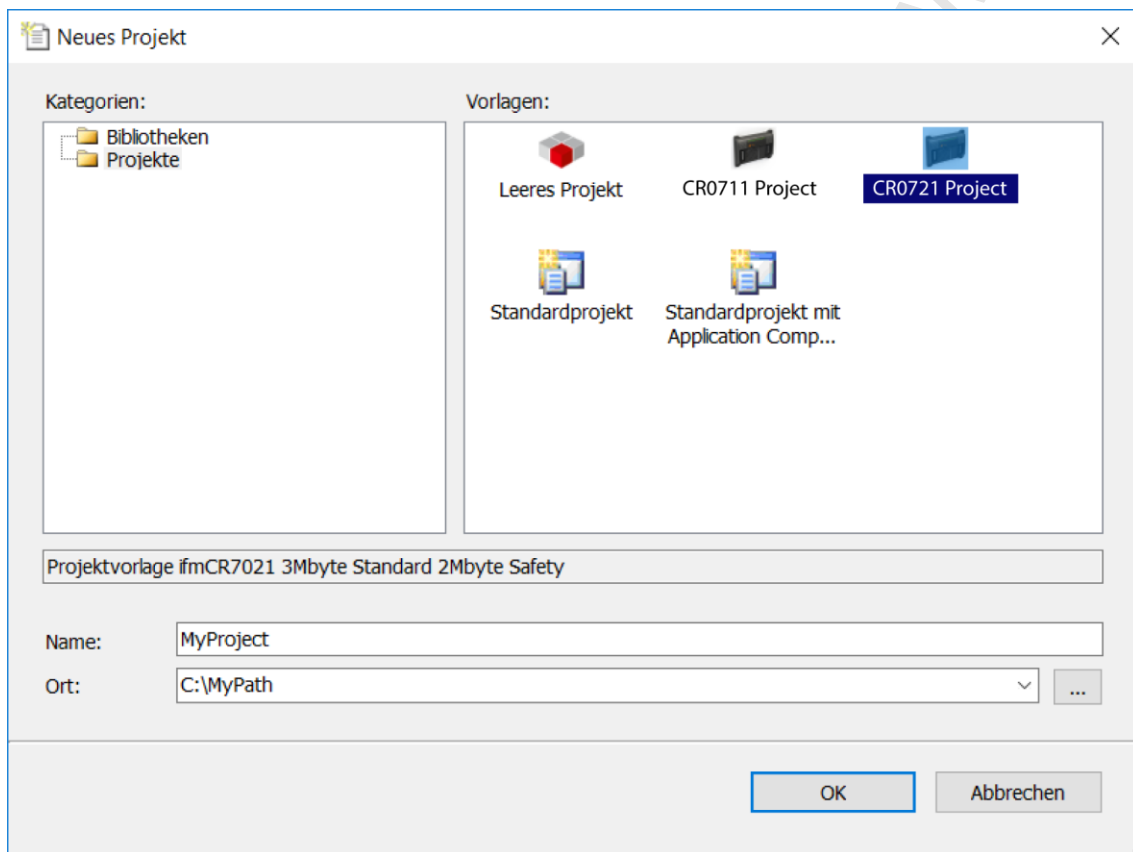
23452

Voraussetzungen

- > ifm-Package "CODESYS for ifm R360III Products" wurde korrekt installiert (→ **Installation**).

1 Neues CR720S-Projekt erstellen

- ▶ [Datei] > [Neues Projekt...] wählen.
- > Fenster [Neues Projekt] erscheint.



- ▶ Folgende Werte einstellen:
 1. [Vorlagen]: Geräte-Projektvorlage wählen, z.B. [CR0721 Project]
 2. [Name]: Projektnamen eingeben
 3. [Ort]: Speicherort für Projektdatei wählen
- ▶ Auf [OK] klicken, um die gewählten Werte zu übernehmen.
- > CODESYS erzeugt ein neues CR720S-Projekt.
- > Fenster [Geräte] zeigt den Gerätebaum des Projekts (→ **Übersicht: Projektstruktur mit CR720S**).

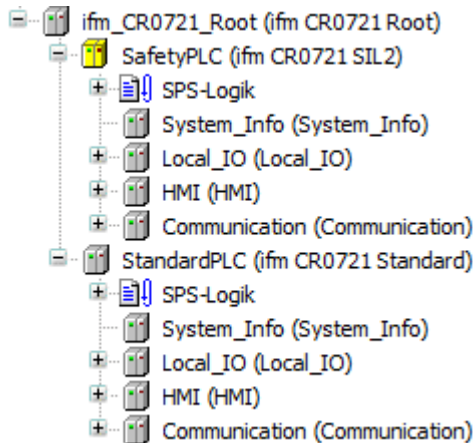
2 Projekt speichern

- ▶ [Datei] > [Projekt speichern] wählen.
- > CODESYS speichert das Projekt.

6.2.2 Übersicht: Projektstruktur mit CR720S

23387

Ein CODESYS-Projekt enthält alle Komponenten für die Konfiguration, Verwaltung und Programmierung des CR720S. Alle Komponenten eines Projekts sind im Fenster [Geräte] in einer Baumansicht hierarchisch abgebildet. CODESYS-Projekte mit einem CR720S besitzt folgende Struktur:



Legende:

ifm_CR720S_Root (ifm CR720S Root)	bietet Zugriff auf die Einstellungen des CR720S → SPS konfigurieren
SafetyPLC (ifm CR720S SIL2)	Inhalt der "SafetyPLC" genannten SPS
StandardPLC (ifm CR720S Standard)	Inhalt der "StandardPLC" genannten SPS
SPS-Logik	enthält die Applikation des CR720S → Objekte einer SPS-Applikation (→ S. 78)
System_Info	bietet Zugriff auf die Geräteinformationen → Systeminformationen anzeigen (→ S. 102)
Local_IO	bietet Zugriff auf Konfigurationsoptionen der Ein- und Ausgänge → Ein- und Ausgänge konfigurieren (→ S. 68)
HMI	bietet Zugriff auf die Konfigurationsoptionen der Bedien- und Anzeigeelemente
Communication	bietet Zugriff auf die Konfigurationsoptionen der Kommunikationsschnittstellen → CAN-Schnittstellen konfigurieren (→ S. 71)

Die Begriffe in der Struktur vor dem Klammerausdruck kann der Programmierer anpassen:



- ▶ Rechtsklick auf den Begriff > [Eigenschaften...]
- > Fenster [Eigenschaften] erscheint > Registerkarte [Allgemein]
- ▶ eigenen Begriff eintragen
- ▶ mit [OK] übernehmen

6.3 CODESYS-Bedienungsanleitung nutzen

15221

Dieses Handbuch beschreibt ausschließlich die Integration, Konfiguration und Programmierung des CR720S mithilfe des Programmiersystems CODESYS.

Für die Beschreibung von Nutzeraktionen und Komponenten der Bedienoberfläche wird die CODESYS-eigene Terminologie verwendet.

Standard-Funktionen und -Mechanismen von CODESYS werden nicht beschrieben. Am Anfang jedes Abschnitts erfolgt ein Verweis auf die entsprechenden Kapitel der Online-Hilfe von CODESYS.

Um die Online-Hilfe von CODESYS aufzurufen:

- ▶ CODESYS starten.
- > Bedienoberfläche von CODESYS erscheint.
- ▶ [F1] drücken.
- > Online-Hilfe des Programmiersystems CODESYS erscheint.



- ▶ Machen Sie sich mit dem Programmiersystem CODESYS vertraut! Dies gilt insbesondere für folgende Themen:
 - Bezeichnungen und Funktionen der Elemente der Bedienoberfläche
 - Grundlegende Menüfunktionen
 - Programmiertechniken und Mechanismen zur Datenhaltung

6.4 Programmierschnittstelle konfigurieren

23495

Die Programmierung der geräteinternen SPS erfolgt über die Ethernet-Schnittstelle des Geräts (Lage der Anschlüsse: → Montageanleitung).



Gerät und PC/Laptop können entweder direkt oder indirekt über ein Ethernet-Netzwerk miteinander gekoppelt werden.

- ▶ Für die Verbindung der Ethernet-Schnittstellen nur empfohlenes Zubehör nutzen! (→ Montageanleitung)
- ▶ Für den Anschluss im Netzwerk sollte ein erfahrener Anwender oder ein System-Administrator die Einrichtung der Netzwerkadressen und die Konfiguration vornehmen.

23450

ACHTUNG

Die Ethernet-Schnittstelle ausschließlich in einer abgesicherten Netzwerkumgebung (z.B. eigenes Netzwerk oder VPN) einsetzen!

Andernfalls können unautorisierte Personen Daten mitlesen oder verfälschen oder die Funktion des Geräts unzulässig beeinflussen.

6.4.1 Kommunikationspfad der SPS setzen

13901

Um den Kommunikationspfad zwischen dem Programmiersystem CODESYS und der geräteinternen SPS zu konfigurieren:

Vorbereitungen

- > CODESYS-PC/Laptop und Ethernet-Schnittstelle des Geräts sind verbunden.
- > Optional: IP-Einstellungen der Ethernet-Schnittstelle anpassen.

1 Kommunikationseinstellungen wählen

- ▶ Im Gerätebaum: Doppelklick auf Symbol [Device (CR720S)]
- > Im Editor-Fenster: Registerkarte [Kommunikation] wählen.
- > Editor-Fenster zeigt Kommunikationseinstellungen.

2 Gateway wählen

- ▶ In Liste [Gateway] das gewünschte Gateway wählen.
- > Liste zeigt gewählten Gateway.

3 Kommunikationspfad setzen

- ▶ [Netzwerk durchsuchen...] aktivieren.
- > Fenster [Gerät auswählen] erscheint.
- ▶ Gateway-Knoten wählen und mit [Geräte suchen] den Scan-Vorgang starten.
- > CODESYS durchsucht Netzwerk nach Geräten.
- > Fenster zeigt Netzwerkpfad und erkannte Geräte.
- ▶ Knoten des Geräts wählen und [OK] aktivieren, um den Kommunikationspfad zur geräteinternen SPS zu setzen.
- > CODESYS kann Daten auf die geräteinterne SPS übertragen.

6.5 ifm-Funktionsbibliotheken zur Applikation hinzufügen

23390



- ▶ Machen Sie sich mit folgenden CODESYS-Funktionen vertraut!
 - Bibliotheksverwalter
→ Online-Hilfe > CODESYS Development System > Bibliotheken verwenden > Hinzufügen einer Bibliothek zur Applikation

Das ifm-Package enthält Funktionsbibliotheken für die Programmierung des Geräts unter CODESYS. Die Bibliotheken werden zusammen mit dem ifm-Package in CODESYS installiert.

Der Anwender kann die Bibliotheken einzeln zu einer Applikation hinzufügen, die er für die Programmierung benötigt.



Mithilfe der Container-Bibliothek `ifmR360-3.library` kann der Nutzer alle für das Gerät verfügbaren Funktionen zum Projekt hinzufügen.

Um eine Bibliothek in ein Projekt einzubinden:

Voraussetzungen:

- > ifm-Package ist korrekt installiert (→ **Package installieren (PC/Laptop)** (→ S. [21](#))).

Container-Bibliothek laden

- ▶ Im Gerätebaum: Doppelklick auf [SPS-Logik] > [Application] > [Bibliotheksverwalter]
- > Editor-Fenster zeigt Tabelle mit eingebundenen Bibliotheken.
- ▶ Auf [Bibliothek hinzufügen] klicken.
- > Dialogfenster [Bibliothek hinzufügen] erscheint.
- ▶ Gewünschte Bibliothek wählen und auf [OK] klicken, um die gewählte Bibliothek zur Applikation hinzuzufügen.
- > CODESYS bindet die gewählte Bibliothek in das Projekt ein.
- > Editor-Fenster zeigt die Bibliothek.

6.6 Zugriffsschutz für Projekt aktivieren

21783



- ▶ Machen Sie sich mit folgenden CODESYS-Funktionen vertraut!
 - Projekt schützen und speichern
 - Online-Hilfe > CODESYS Development System > Projekt schützen und speichern

Um das Projekt auf dem Gerät vor nicht autorisiertem Zugriff zu schützen, kann der Nutzer einen Passwortschutz nutzen.

- ▶ [Projekt] > [Projekteinstellungen] wählen.
- > Fenster [Projekteigenschaften] erscheint.
- ▶ [Sicherheit] wählen.
- ▶ Kontrollfeld [Projektdateiverschlüsselung] aktivieren.
- ▶ Im Feld [Neues Passwort] das gewünschte Passwort eingeben.
- ▶ Im Feld [Neues Passwort bestätigen] das eingegebene Passwort erneut eingeben.
- ▶ [OK] wählen, um den Zugriffsschutz für das Projekt zu aktivieren.
- > Zugriffsschutz ist aktiviert. Projekt ist verschlüsselt.

7 Systemkonfiguration

Inhalt

SPS konfigurieren.....	65
Ein- und Ausgänge konfigurieren	68
Schnittstellen konfigurieren	69

23096

7.1 SPS konfigurieren

23097

23368



WARNUNG

Die Safety-Funktionalität ist noch in Vorbereitung.
Derzeit hat das Gerät KEINE Safety-Funktionalität!

- Das Gerät NICHT für sicherheitsrelevante Funktionen nutzen!

7.1.1 Speicheraufteilung zuweisen

23483

23368



WARNUNG

Die Safety-Funktionalität ist noch in Vorbereitung.
Derzeit hat das Gerät KEINE Safety-Funktionalität!

- Das Gerät NICHT für sicherheitsrelevante Funktionen nutzen!

Weitere Informationen: → **Varianten der Speicheraufteilung** (→ S. [32](#))

Um die Speicheraufteilung den SPSen zuzuweisen:

1 Speicheraufteilung wählen

- Im Gerätebaum: Doppelklick auf Symbol [Device (CR720S)]
- Im Editor-Fenster: Registerkarte [Speicherlayout] wählen.
- > Editor-Fenster zeigt Aufteilung des Speichers:

Speicherlayout	Aufteilung Safety-PLC / PLC
MemoryLayout_4s_1	4 MB / 1 MB
MemoryLayout_3s_2	3 MB / 2 MB
MemoryLayout_2s_3	2 MB / 3 MB
MemoryLayout_1s_4	1 MB / 4 MB

2 Speicheraufteilung setzen

- Gewünschte Speicheraufteilung markieren
- Schaltfläche [Geräte aktualisieren] klicken
- > Speicheraufteilung wird im CODESYS übernommen

3 Speicheraufteilung in Gerät laden

- Schaltfläche [Konfiguration herunterladen] klicken
- > Speicheraufteilung wird in Gerät heruntergeladen

7.1.2 Eingänge/Ausgänge zuweisen

23482
23368

WARNUNG

Die Safety-Funktionalität ist noch in Vorbereitung.
Derzeit hat das Gerät KEINE Safety-Funktionalität!
► Das Gerät NICHT für sicherheitsrelevante Funktionen nutzen!

Um die E/As den SPSen zuzuweisen:

 Noch bevor das Programmieren der Applikation beginnen darf:

1 E/A-Zuweisung wählen

- Im CODESYS-Gerätebaum: Doppelklick auf Symbol [Device (CR720S)]
- Im Editor-Fenster: Registerkarte [E/A-Zuweisung] wählen.
- > Editor-Fenster zeigt SPS-Zuweisung der Ein-/Ausgänge (Auszug):

Bereich	Element	Parameter	Standard PLC	Safety PLC
System_Info	IP Settings	--	⊙	○
Local_IO	Inputs	IN0000	⊙	○
		IN0001	⊙	○
		IN0002	⊙	○
		...	...	...
	Outputs	OUT0000	⊙	○
		OUT0001	⊙	○
		OUT0002	⊙	○
		...	...	...
	System_Outputs	VBB0_SW	⊙	○
		VBB1_SW	⊙	○
		...	...	...
		Supply_Switch	⊙	○
HMI	User_LEDs	User LED 0	⊙	○
		User LED 1	⊙	○
		User LED 2	⊙	○
		User LED 3	⊙	○

2 E/A-Zuweisung setzen

- In Spalte [StandardPLC] alle E/As markieren, um sie der Standard-SPS zuzuweisen
- In Spalte [SafetyPLC] alle E/As markieren, um sie der Safety-SPS zuzuweisen
- > Die E/As sind zugewiesen

7.1.3 Dateien verwalten

23520

Um Dateien zwischen PC und Gerät zu übertragen:

1 Dateiansicht wählen

- ▶ Im Gerätebaum: Doppelklick auf Symbol [Device (CR720S)]
- ▶ Im Editor-Fenster: Registerkarte [Dateien] wählen.
- > Editor-Fenster zeigt links Ordnerstruktur auf PC und rechts auf Gerät

2 Datei von PC zum Gerät übertragen

- ▶ Datei auf der linken Seite markieren
- ▶ Zielverzeichnis auf Gerät auf der rechten Seite wählen
- ▶ Mit Schaltfläche [>>] Übertragung starten
- > Datei wird auf Gerät übertragen

3 Datei von Gerät zum PC übertragen

- ▶ Datei auf der rechten Seite markieren
- ▶ Zielverzeichnis auf PC auf der linken Seite wählen
- ▶ Mit Schaltfläche [<<] Übertragung starten
- > Datei wird auf PC übertragen

7.1.4 Benutzer und Gruppen verwalten

23521



Diese Funktion ist noch nicht realisiert.

7.2 Ein- und Ausgänge konfigurieren

23099

Die Ein- und Ausgänge sind mit 2 Methoden konfigurierbar:

7.2.1 via Systemkonfiguration

23149

Diese Methode ist vorteilhaft, wenn die Konfiguration während der Laufzeit der Applikation nicht mehr verändert werden soll.



Hinweis: Es können nur die der SPS zugewiesenen E/As konfiguriert werden!

Vorgehensweise am Beispiel des Betriebsmodus eines Eingangs / Ausgangs:

- ▶ Im CODESYS-Gerätebaum: Gewünschte PLC > Element [Local_IO] erweitern
- ▶ Doppelklick auf [Inputs] / [Outputs]
- ▶ Registerkarte [Parameter] klicken
- > Parametrierungsansicht der Eingänge / Ausgänge erscheint
- ▶ Eingang / Ausgang in Liste wählen
- ▶ Doppelklick in der Spalte [Wert] des Parameters [Mode]
- ▶ Auf Pfeilsymbol klicken
- > Liste mit möglichen Modi erscheint
- ▶ Modus anklicken
- > Modus für Eingang / Ausgang ist eingestellt
- ▶ Bei Bedarf weitere Parameter wie beschrieben einstellen, z.B. Filter, Periods, Frequency, etc.

7.2.2 via Funktionsbaustein

23150

Diese Methode ist vorteilhaft, wenn die Konfiguration während der Laufzeit der Applikation verändert werden soll.

Die Betriebsart der Ein- / Ausgänge wird über den Bausteineingang eMode folgender FBs eingestellt.

Beispiele:

- FB **Input** (→ S. [126](#)) > Eingang eMode
- FB **Output** (→ S. [129](#)) > Eingang eMode
- FB **OutputGroup** > Eingang eMode

7.3 Schnittstellen konfigurieren

23100

7.3.1 Serielle Schnittstelle konfigurieren

23151

Die CODESYS-Servicekommunikation über RS232 funktioniert nur mit der voreingestellten Baudrate.

Für andere Zwecke unterstützt das Gerät folgende Baudraten:

9 600 Baud
 19 200 Baud
 28 800 Baud
 38 400 Baud
 57 600 Baud
 115 200 Baud (voreingestellt)

Einstellen der Schnittstelle: → **Schnittstellen-Konfigurationsdatei comconf.cfg** (→ S. [77](#))

7.3.2 Ethernet-Schnittstelle konfigurieren

23152

Einstellen der Schnittstelle: → **Schnittstellen-Konfigurationsdatei comconf.cfg** (→ S. [77](#))

Werkseinstellung:

IP-Adresse = 192.168.82.247
 Subnetzmaske = 255.255.255.0
 Gateway-Adresse = 192.168.82.21
 UDP-Port = 12345

23450

ACHTUNG

Die Ethernet-Schnittstelle ausschließlich in einer abgesicherten Netzwerkumgebung (z.B. eigenes Netzwerk oder VPN) einsetzen!

Andernfalls können unautorisierte Personen Daten mitlesen oder verfälschen oder die Funktion des Geräts unzulässig beeinflussen.

IP-Parameter der Ethernet-Schnittstelle einstellen

23455

Um das Laufzeitsystem des CR720S über ein Netzwerk zu aktualisieren, muss das Gerät mit dem entsprechenden Netzwerk verbunden sein. Für die Konfiguration der Ethernet-Schnittstelle stehen folgende Optionen zur Verfügung:

- Manuell Der Nutzer gibt die Parameter der Ethernet-Schnittstelle manuell vor:
 IP-Adresse,
 Subnetzmaske,
 Gateway-Adresse
 ► Die **Adressvergabe in Ethernet-Netzwerken** (→ S. [70](#)) beachten!
- Automatisch Die Schnittstellen-Parameter werden über das Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) eingestellt.
 (Funktion ist noch in Vorbereitung)

Einstellen der Schnittstelle: → **Schnittstellen-Konfigurationsdatei comconf.cfg** (→ S. [77](#))

Adressvergabe in Ethernet-Netzwerken

14436



Im Ethernet-Netzwerk MUSS jede IP-Adresse einmalig sein.

Folgende IP-Adressen sind für netzinterne Zwecke reserviert und deshalb als Teilnehmer-Adresse nicht zulässig: nnn.nnn.nnn.0 | nnn.nnn.nnn.255.

Nur Netzwerkteilnehmer, deren Subnetzmaske identisch ist und deren IP-Adressen im Rahmen der Subnetzmaske identisch sind, können miteinander kommunizieren.

Regel:

Bei Teil-Subnetzmaske = 255 müssen die Teil-IP-Adressen identisch sein.

Bei Teil-Subnetzmaske = 0 müssen sich die Teil-IP-Adressen unterscheiden

Wenn Subnetzmaske = 255.255.255.0, dann sind 254 miteinander kommunizierende Teilnehmer im Netz möglich.

Wenn Subnetzmaske = 255.255.0.0, dann sind $256 \times 256 = 65\,024$ miteinander kommunizierende Teilnehmer im Netz möglich.

Im selben physikalischen Netzwerk sind unterschiedliche Subnetzmasken der Teilnehmer zulässig. Sie bilden unterschiedliche Teilnehmergruppen, die nicht mit Teilnehmergruppen mit anderen Subnetzmasken kommunizieren können.



Im Zweifelsfall oder bei Problemen fragen Sie bitte Ihren System-Administrator.

Beispiele:

Teilnehmer A IP-Adresse	Teilnehmer A Subnetzmaske	Teilnehmer B IP-Adresse	Teilnehmer B Subnetzmaske	Kommunikation der Teilnehmer möglich?
192.168.82.247	255.255.255.0	192.168.82.10	255.255.255.0	ja, 254 Teilnehmer möglich
192.168.82.247	255.255.255.0	192.168.82.247	255.255.255.0	nein (gleiche IP-Adresse)
192.168.82.247	255.255.255.0	192.168.82.10	255.255.0.0	nein (unterschiedliche Subnetzmaske)
192.168.82.247	255.255.255.0	192.168.116.10	255.255.255.0	nein (unterschiedlicher IP- Adressbereich: 82 vs. 116)
192.168.222.213	255.255.0.0	192.168.222.123	255.255.0.0	ja, 65 024 Teilnehmer möglich
192.168.111.213	255.255.0.0	192.168.222.123	255.255.0.0	ja, 65 024 Teilnehmer möglich
192.168.82.247	255.255.255.0	192.168.82.0	255.255.255.0	nein; gesamtes Netz gestört, weil IP-Adresse xxx.xxx.xxx.0 nicht zulässig

7.3.3 CAN-Schnittstellen konfigurieren

23156

Die CAN-Schnittstellen sind wie folgt konfigurierbar:

- via Systemkonfiguration:
 - CANopen
 - SAE J1939
- via Funktionsbaustein:
 - RAW-CAN

Unter Vendor = 3S finden Sie unter anderem folgende Einträge:

CIA CANopen

- + - CIA CANopenManager
 - + - CANopen_Manager
 - + - CANopen_Manager_SIL2
- + - CIA Local Device
 - + - CANopen Device
 - + - CANopen Device SIL2

SAE J1939

- + - SAE J1939 Manager
 - + - J1939_Manager

23368



WARNUNG

Die Safety-Funktionalität ist noch in Vorbereitung.
Derzeit hat das Gerät KEINE Safety-Funktionalität!

- Das Gerät NICHT für sicherheitsrelevante Funktionen nutzen!

Folgende Protokolle sind funktional verfügbar, jedoch noch NICHT safety-fähig:

- CANopen_Manager_SIL2
- CANopen_Device_SIL2

via Systemkonfiguration: CANopen-Manager

23159

Im CODESYS-Gerätebaum gibt es unterhalb jeder SPS folgenden Eintrag:
[Communication] > [CAN]



Jede Schnittstelle nur an EINER Position konfigurieren!

- **CAN-Bus anhängen**

- ▶ Im CODESYS-Gerätebaum: [Communication] > [CAN] rechtsklicken.
- ▶ [Gerät anhängen...] wählen.
- > Fenster [Gerät anhängen] erscheint.
- ▶ Im Bereich [Gerät]: Hersteller: [ifm electronic] wählen.
- ▶ In der Liste darunter: [ifmCANBus] wählen.
- ▶ Wahl mit [Gerät anhängen] bestätigen.
- > Fenster [Gerät anhängen] mit Schaltfläche [Schließen] schließen.

- **CAN-Schnittstelle zuordnen**

- ▶ Im CODESYS-Gerätebaum: [Communication] > [CAN] > [ifmCANBus] doppelklicken.
- ▶ Registerkarte [Allgemein] > [Allgemein] > [Netzwerk]:
mit ▲/▼ diese Einstellung einer CAN-Schnittstelle zuordnen.
zulässig = 0...3
- ▶ Für [Baudrate (bit/s)] aus dem Listenfeld den gewünschten Wert wählen.

- **CANopen-Manager anhängen**

- ▶ Im CODESYS-Gerätebaum: [Communication] > [CAN] > [ifmCANBus] rechtsklicken.
- ▶ [Gerät anhängen...] wählen.
- > Fenster [Gerät anhängen] erscheint.
- ▶ Im Bereich [Gerät]: [Hersteller:] [<Alle Hersteller>] wählen.
- ▶ In der Liste darunter: [Feldbusse] > [CiA CANopen] > [CiA CANopenManager] > [CANopenManager] wählen.
- ▶ Wahl mit [Gerät anhängen] bestätigen.
- ▶ Fenster [Gerät anhängen] mit Schaltfläche [Schließen] schließen.

- **CANopen-Manager parametrieren**

- ▶ Im CODESYS-Gerätebaum: [Communication] > [CAN] > [CiA CANopenManager] > [CANopenManager] doppelklicken.
- ▶ Registerkarte [Allgemein] > [Allgemein] > [Node-ID]:
mit ▲/▼ dieser Schnittstelle eine Node-ID zuordnen.
zulässig = 1...127
- ▶ Die weiteren Parameter nach Erfordernis wählen, z.B.:
 - Im Abschnitt [Guarding] das Heartbeat-Protokoll konfigurieren:
 - ▶ Optionsfeld anklicken um [Heartbeat-Producing] zu aktivieren
 - ▶ Parameter [Node-ID] und [Producer Time (ms)] einstellen
 - Im Abschnitt [Sync] das Sync-Protokoll konfigurieren:
 - ▶ Optionsfeld anklicken um [Sync-Producing] zu aktivieren, wenn erforderlich.
 - ▶ Parameter [COB-ID (Hex)], [Cycle Period (µs)] und [Window Length (µs)] einstellen
 - Im Abschnitt [Time]: Das Time-Protokoll wird nicht unterstützt.
- > Mit Menü [Datei] > [Projekt speichern] werden die Werte gültig.



Das Sync-Protokoll triggert das Empfangen/Senden von Eingangs-/Ausgangsdaten der CANopen Devices (Eingang: SDO 16#1800/ Ausgang: SDO 16#1400).

via Systemkonfiguration: CANopen-Device

23523

Im CODESYS-Gerätebaum gibt es unterhalb jeder SPS folgenden Eintrag:

[Communication] > [CAN]

Diese Einträge sind gleichwertig.

- **CAN-Bus anhängen**
 - ▶ Im CODESYS-Gerätebaum: [Communication] > [CAN] rechtsklicken.
 - ▶ [Gerät anhängen...] wählen.
 - > Fenster [Gerät anhängen] erscheint.
 - ▶ Im Bereich [Gerät]: Hersteller: [ifm electronic] wählen.
 - ▶ In der Liste darunter: [ifmCANBus] wählen.
 - ▶ Wahl mit [Gerät anhängen] bestätigen.
 - > Fenster [Gerät anhängen] mit Schaltfläche [Schließen] schließen.
- **CAN-Schnittstelle zuordnen**
 - ▶ Im CODESYS-Gerätebaum: [Communication] > [CAN] > [ifmCANBus] doppelklicken.
 - ▶ Registerkarte [Allgemein] > [Allgemein] > [Netzwerk]:
mit ▲/▼ diese Einstellung einer CAN-Schnittstelle zuordnen.
zulässig = 0...3
 - ▶ Für [Baudrate (bit/s)] aus dem Listenfeld den gewünschten Wert wählen.
- **CANopen-Device anhängen**
 - ▶ Im CODESYS-Gerätebaum: [Communication] > [CAN] > [ifmCANBus] rechtsklicken.
 - ▶ [Gerät anhängen...] wählen.
 - > Fenster [Gerät anhängen] erscheint.
 - ▶ Im Bereich [Gerät]: Hersteller: <Alle Hersteller> wählen.
 - ▶ In der Liste darunter: [Feldbusse] > [CiA CANopen] > [Lokales Gerät] > [CANopenDevice] wählen.
 - ▶ Wahl mit [Gerät anhängen] bestätigen.
 - ▶ Fenster [Gerät anhängen] mit Schaltfläche [Schließen] schließen.
- **CANopen-Device parametrieren**
 - ▶ Im CODESYS-Gerätebaum: [Communication] > [CAN] > [Lokales Gerät] > [CANopenDevice] doppelklicken.
 - ▶ Registerkarte [Allgemein] > [Allgemein] > [Node-ID]:
mit ▲/▼ dieser Schnittstelle eine Node-ID zuordnen.
zulässig = 1...127
 - ▶ Die weiteren Parameter nach Erfordernis wählen z.B.: [Heartbeat-Producing]
 - > Mit Menü [Datei] > [Projekt speichern] werden die Werte gültig.



Bei Aktivieren des Optionsfelds [Werkseinstellungen]: Nach jedem Einschalten des Controllers oder Programmdownload werden die Einstellungen auf Werkseinstellungen rückgesetzt. Dadurch können benutzerdefinierte Einstellungen überschrieben werden. Art und Umfang der rückgesetzten Einstellungen sind vom CANopen-Device abhängig.



Im CANopen-Device müssen die richtige Baudrate und Node-ID eingestellt sein, damit der CANopen Master das Gerät erkennt.

via Systemkonfiguration: J1939-Manager

23522

Im CODESYS-Gerätebaum gibt es unterhalb jeder SPS folgenden Eintrag:

[Communication] > [CAN]

Diese Einträge sind gleichwertig.

- **CAN-Bus anhängen**
 - ▶ Im CODESYS-Gerätebaum: [Communication] > [CAN] rechtsklicken.
 - ▶ [Gerät anhängen...] wählen.
 - > Fenster [Gerät anhängen] erscheint.
 - ▶ Im Bereich [Gerät]: Hersteller: [ifm electronic] wählen.
 - ▶ In der Liste darunter: [ifmCANBus] wählen.
 - ▶ Wahl mit [Gerät anhängen] bestätigen.
 - > Fenster [Gerät anhängen] mit Schaltfläche [Schließen] schließen.
 - **CAN-Schnittstelle zuordnen**
 - ▶ Im CODESYS-Gerätebaum: [Communication] > [CAN] > [ifmCANBus] doppelklicken.
 - ▶ Registerkarte [Allgemein] > [Allgemein] > [Netzwerk]:
mit ▲/▼ diese Einstellung einer CAN-Schnittstelle zuordnen.
zulässig = 0...3
 - ▶ Für [Baudrate (bit/s)] aus dem Listenfeld den gewünschten Wert wählen.
 - **J1939-Manager anhängen**
 - ▶ Im CODESYS-Gerätebaum: [Communication] > [CAN] > [ifmCANBus] rechtsklicken.
 - ▶ [Gerät anhängen...] wählen.
 - > Fenster [Gerät anhängen] erscheint.
 - ▶ Im Bereich [Gerät]: Hersteller: <Alle Hersteller> wählen.
 - ▶ In der Liste darunter: [Feldbusse] > [SAE J1939] > [J1939 Manager] > [J1939_Manager] wählen.
 - ▶ Wahl mit [Gerät anhängen] bestätigen.
 - ▶ Fenster [Gerät anhängen] mit Schaltfläche [Schließen] schließen.
 - **J1939-Manager parametrieren**
 - ▶ Im CODESYS-Gerätebaum: [Communication] > [CAN] > [J1939_Manager] doppelklicken.
 - ▶ Registerkarte [Allgemein] > [Datenbank] > [Datenbank]:
aus der Liste die erforderliche Datenbank wählen.
voreingestellt = J1939Default
-  Der Anwender kann eigene Datenbanken verwenden.
Diese müssen sich in folgendem Pfad befinden:
C:\ProgramData\CODESYS\J1939 Databases
Das Verzeichnis ProgramData ist standardmäßig versteckt.
- > Mit Menü [Datei] > [Projekt speichern] werden die Werte gültig.

- **1939-ECU anhängen**
 - ▶ Im CODESYS-Gerätebaum: [Communication] > [CAN] > [ifmCANBus] > [J1939_Manager] rechtsklicken.
 - ▶ [Gerät anhängen...] wählen.
 - > Fenster [Gerät anhängen] erscheint.
 - ▶ Im Bereich [Gerät]: Hersteller: <Alle Hersteller> wählen.
 - ▶ In der Liste darunter: [Feldbusse] > [J1939] > [J1939_ECU] > wählen.
 - ▶ Wahl mit [Gerät anhängen] bestätigen.
 - ▶ Fenster [Gerät anhängen] mit Schaltfläche [Schließen] schließen.
- **J1939-ECU parametrieren**
 - ▶ Im CODESYS-Gerätebaum: [Communication] > [CAN] > [J1939_Manager] > [J1939_ECU] doppelklicken.
 - ▶ In der Registerkarte [Allgemein] im Abschnitt [Allgemein] je nach Anwendungsfall folgende Einstellungen vornehmen:

Anwendungsfall	[Lokales Gerät]		Bedeutung [Bevorzugte Adresse]
▪ Empfangen von -Broadcast-Daten der ECU ▪ Kein Senden	☐	deaktiviert	Adresse der ECU, von der Daten empfangen werden sollen
▪ Senden von Daten (Broadcast und P2P) ▪ Empfangen von P2P-Daten	☒	aktiviert	Adresse des ifm-Controllers

- ▶ In der Registerkarte [TX-Signale] Parametergruppen hinzufügen mit Klick auf [PG hinzufügen].
- > Mit Menü [Datei] > [Projekt speichern] werden die Einstellungen gültig.

via Funktionsbaustein: RAW-CAN

23160

Die **Bibliothek ifmRawCAN.library** (→ S. [162](#)) enthält eine Reihe von Bausteinen für diesen Einsatzbereich.

7.3.4 Schnittstellen-Konfigurationsdatei comconf.cfg

22929

Im Dateiverzeichnis /com des Geräts liegt die Datei comconf.cfg.

Zum Ändern der Konfigurationsdaten folgender Schnittstellen muss diese Datei entsprechend verändert in das Gerät geschrieben werden:

- Serielle Schnittstelle
- Ethernet-Schnittstelle
- CAN-Schnittstellen

Werkseinstellung des Inhalts:

```
[ETHERNET]
Number=1

[ETHERNET0]
IPv4Address=192.168.82.247
IPv4SubnetMask=255.255.255.0
IPv4Gateway=192.168.82.21
UDPPort=12345

[CAN]
Number=4

[CAN0]
Baudrate=250000
NodeId=127

[CAN1]
Baudrate=250000
NodeId=126

[CAN2]
Baudrate=250000
NodeId=125

[CAN3]
Baudrate=250000
NodeId=124

[COM]
Number=1

[COM0]
Baudrate=115200
Bits=8
Parity=0
Stop=1
```

- Zum Starten des (ausgeschalteten) Geräts mit diesen Voreinstellungen:
(Datei comconf.cfg bleibt unberücksichtigt)
TRUE auf Anschluss RESET-COM (Pin 72) zugleich mit POWER-ON
Nach dem Hochlauf: FALSE auf RESET-COM
- Zum Starten des (ausgeschalteten) Geräts mit Inhalt der (neuen) Datei comconf.cfg:
FALSE auf Anschluss RESET-COM (Pin 72) zugleich mit POWER-ON

8 Programmierung

Inhalt

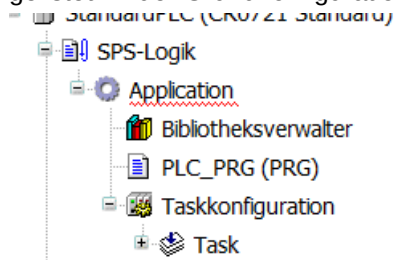
Objekte einer SPS-Applikation	78
SPS-Applikation erstellen	79
ifm-Funktionsbibliotheken nutzen	82
IO-Mapping nutzen	83
RawCAN nutzen (CAN Layer 2)	88
CANopen nutzen	90
SAE J1939 nutzen	91

14603

8.1 Objekte einer SPS-Applikation

22915

Alle Objekte einer SPS-Applikation sind als Unterelemente des Knotens [Application] im Gerätebaum gelistet. In der Grundkonfiguration enthält eine SPS-Applikation folgende Objekte:



[Application]	Container für Objekte einer SPS-Applikation
[Bibliotheksverwalter]	Bietet Zugriff auf Standard- und gerätespezifische Funktionsbibliotheken: → ifm-Funktionsbibliotheken nutzen
[PLC_PRG(PRG)]	Bietet Zugriff auf den Editor der SPS-Applikation → SPS-Applikation erstellen (→ S. 79)
[Taskkonfiguration]	Bietet Zugriff auf die Einstellungen der Task-Abarbeitung: → Task-Abarbeitung konfigurieren (→ S. 81)

Der Anwender kann bei Bedarf weitere Objekte zur SPS-Applikation hinzufügen.

8.2 SPS-Applikation erstellen

23457



- ▶ Machen Sie sich mit folgenden CODESYS-Funktionen vertraut!
 - → Online-Hilfe > CODESYS Development System > Applikation erstellen

CODESYS legt bei der Erstellung des Projekts automatisch den Programmbaustein PLC_PRG (PRG) an. Der Baustein wird zyklisch abgearbeitet. Andere Programme werden in diesem Baustein aufgerufen.

Um eine SPS-Applikation zu erstellen:

- ▶ Im Gerätebaum: Doppelklick auf [Application] > [PLC_PRG (PRG)]
- > Editor-Fenster zeigt Eingabemaske der gewählten Programmiersprache.
- ▶ Programmcode eingeben.

8.2.1 Unterstützte Programmiersprachen

23454

Folgende Tabelle zeigt, welche ifm-Funktionsbibliotheken welche Programmiersprachen nach IEC 61131 unterstützen:

Bibliothek	Funktionsbausteinsprache (FUP)	Ablaufsprache (AS)	Anweisungsliste (AWL)	Continuous Function Chart (CFC)	Kontaktplan (KOP)	Strukturierter Text (ST)
ifmDeviceCR720S.library	X	X	X	X	X	X
ifmCANOpenManager.library	X	X	X	X	X	X
ifmRawCAN.library	X	X	X	X	X	X
ifmFastInput.library	X	X	X	X	X	X
ifmIOcommon.library	X	X	X	X	X	X
ifmOutHBridge.library	X	X	X	X	X	X
ifmOutGroup.library	X	X	X	X	X	X
ifmOutPWM.library	X	X	X	X	X	X

Legende:

X = wird unterstützt

– = wird nicht unterstützt

8.2.2 Unterstützte Variablentypen

Inhalt

Retain-Variablen.....	80
-----------------------	----

23456



► Machen Sie sich mit folgenden CODESYS-Funktionen vertraut!

- Lokale Variablen
→ Online-Hilfe > CODESYS Development System > Referenz Programmierung > Variablentypen und spezielle Variablen > Lokale Variablen - VAR
- Globale Variablenliste
→ Online-Hilfe > CODESYS Development System > Referenz Programmierung > Variablentypen und spezielle Variablen > Globale Variablen - VAR_GLOBAL
- Netzwerkvariablen (*wird derzeit nicht unterstützt*)
→ Online-Hilfe > CODESYS Development System > Daten im Netzwerk austauschen > Netzwerkvariablen

Das Gerät unterstützt folgende Variablentypen:

Variablentyp	Deklaration	Gültigkeitsbereich	Speicherverhalten
lokal	im Deklarationsteil des POU	gilt nur im POU, in dem sie deklariert wurden	flüchtig
lokal Retain			nicht flüchtig
global	in Globaler Variablenliste (GVL)	gilt in allen POU's des Projekts	flüchtig
global Retain			nicht flüchtig
Netzwerk	in Netzwerkvariablenlisten	Werte stehen allen Projekten im gesamten Netzwerk zur Verfügung, wenn Variable in deren Netzwerkvariablenlisten enthalten ist.	flüchtig
Netzwerk Retain			nicht flüchtig



64-Bit-Variablen aus Performance-Gründen nur sparsam einsetzen!

CAN-Netzwerkvariablen werden nicht unterstützt!

Retain-Variablen

23613

Als RETAIN deklarierte Variablen erzeugen remanente Daten. Retain-Variablen behalten beim Aus-/Einschalten des Geräts oder einem Online-Reset die in ihnen gespeicherten Werte.

Typische Einsätze für Retain-Variablen sind z.B.:

- Betriebsstunden, die zur Laufzeit der Maschine fortgeschrieben werden,
- Positionswerte von Inkrementalgebern,
- im Bildschirmgerät eingetragene Sollwerte,
- Maschinenparameter,

also alle Variablen, deren Werte beim Ausschalten des Geräts nicht verloren gehen dürfen.

8.2.3 Möglichkeiten des Zugriffs auf Ein- und Ausgangsdaten

17621

In einem CODESYS-Projekt besitzt jeder Ein- und Ausgang eine physikalische Adresse nach IEC-Standard (z.B. %IW5). CODESYS bietet folgende Möglichkeiten, um aus einer SPS-Anwendung heraus auf diese Adresse und somit auf die Ein-/Ausgangsdaten eines Geräts zuzugreifen:

- Direkter Zugriff auf die IEC-Adresse
- Zugriff auf IEC-Adresse über AT-Deklaration
- Definition eines ALIAS für eine IEC-Adresse
- Verknüpfung einer Programm-Variablen mit einer IEC-Adresse (Mapping)

8.2.4 Task-Abarbeitung konfigurieren

23487



- ▶ Machen Sie sich mit folgenden CODESYS-Funktionen vertraut!
 - Taskkonfiguration:
→ Online-Hilfe > CODESYS Development System > Applikation programmieren > Taskkonfiguration

Die Abarbeitung der Tasks wird durch Parameter gesteuert. Der Anwender kann jeden Task separat parametrieren.

CODESYS legt bei der Projekterstellung automatisch folgenden Task an:

Name	Beschreibung
Task	Task für die Abarbeitung des Hauptprogramms [PLC_PRG (PRG)]



Für Unterprogramme mit POUs, die mehrmals pro SPS-Zyklus ausgeführt werden sollen:

- ▶ Neuen Task anlegen.
- ▶ Task-Eigenschaften konfigurieren:
 1. [Priorität]: zulässig = 0 (hoch) ... 3 (niedrig)
(je Task eine eigene Priorität vergeben)
 2. [Typ]: Zyklisch
 3. [Intervall]: Intervall der Taskaufrufe in [ms]
Die Intervall-Zeit muss länger als die Laufzeit des Tasks sein.
- ▶ Empfohlen: Watchdog aktivieren: → **IEC-Watchdog konfigurieren** (→ S. 37)
Die Watchdog-Zeit muss kürzer als die Intervallzeit sein.
Die Watchdog-Zeit muss länger als die Laufzeit des Tasks sein.
- ▶ Unterprogramm mit POUs dem neu erstellten Task zuweisen.

Bei starker Auslastung der CAN-Busse:

- ▶ Task-Eigenschaften konfigurieren:
 1. [Priorität]: hoch
 2. [Typ]: Zyklisch
 3. [Intervall]: gewünschte Zykluszeit (= Übertragungsintervall)
- ▶ Unterprogramme mit den POUs für die CAN-Kommunikation den CAN-Tasks zuordnen.

8.3 ifm-Funktionsbibliotheken nutzen

23458

ifm electronic stellt für die Programmierung des Geräts unter CODESYS 3.5 folgende Funktionsbibliotheken bereit:

Name	Beschreibung
ifmCANopenManager	Funktionen für die Nutzung der CAN-Schnittstellen als CANopen Manager
ifmDeviceCR720S	Datenstrukturen, Aufzählungstypen und globale Variablen
ifmFastInput	Funktionen für den Zugriff auf die schnellen Eingänge des Geräts
ifmIOcommon	Funktionen für den Zugriff auf die Eingänge und Ausgänge des Geräts
ifmIOconfigDiagProt	Funktionen zur Konfiguration der E/A-bezogenen Diagnose- und Schutzfunktionen
ifmOutGroup	Funktionen zur Steuerung von Ausgangsgruppen-Schaltern
ifmOutHBridge	Funktionen für den Zugriff auf H-Brücken-Ausgänge
ifmOutPWM	Funktionen für den Zugriff auf PWM-Ausgänge
ifmRawCAN	Funktionen für die Nutzung der CAN-Schnittstellen als CAN-Layer-2
ifmSysInfo	Funktionen zum Setzen / Lesen von Systeminformationen
ifmTypes	Globale Typen und Schnittstellen für andere ifm-Bibliotheken



Detaillierte Informationen zu den **ifm-Funktionsbibliotheken**: → **ifm-Funktionsbibliotheken**
(→ S. [103](#))

8.3.1 Zugriff auf Eingänge

23600

Um auf die Eingänge des Geräts zuzugreifen, stehen die folgenden Funktionselemente zur Verfügung:

Baustein	Kurzbeschreibung
Input (→ S. 126)	weist einem Eingangskanal eine Betriebsart zu liefert den aktuellen Zustand am gewählten Kanal
FastCount (→ S. 117)	Zählerbaustein für schnelle Eingangsimpulse
IncEncoder (→ S. 119)	Vorwärts-/Rückwärts-Zählerfunktion zur Auswertung von Drehgebern
Period (→ S. 121)	- misst am angegebenen Kanal: die Frequenz und die Periodendauer (Zykluszeit) in [µs], - misst am angegebenen Kanalpaar: die Phasenverschiebung in [°] zwischen Kanal A und Kanal B

8.3.2 Zugriff auf Ausgänge

23608

Um auf die Ausgänge des Geräts zuzugreifen, stehen die folgenden Funktionselemente zur Verfügung:

Baustein	Kurzbeschreibung
Output (→ S. 129)	weist einem Ausgangskanal eine Betriebsart zu liefert den aktuellen Zustand am gewählten Kanal
OutputGroup	steuert den Aktivierungszustand einer Ausgangsgruppe und stellt Diagnoseinformationen über die Gruppe und die verbundenen Ausgänge zur Verfügung. Mit dem FB kann eine Ausgangsgruppe inklusive der zugehörigen Ausgänge ein- oder abgeschaltet werden.
HBridge (→ S. 149)	H-Brücke an einem PWM-Kanalpaar
PWM1000 (→ S. 157)	initialisiert und parametrisiert einen PWM-fähigen Ausgangskanal das Puls-Pausen-Verhältnis kann in 1 %-Schritten angegeben werden
CurrentControl (→ S. 154)	Stromregler für einen PWMi-Ausgangskanal

8.3.3 Gerät steuern

23278

Um das Gerät zu steuern, stehen die folgenden Funktionselemente zur Verfügung:

Baustein	Kurzbeschreibung
SupplySwitch (→ S. 134)	Gerät ausschalten
SetLED (→ S. 132)	im Anwendungsprogramm Frequenz und Farbe der Status-LED ändern

8.3.4 Geräteinformationen lesen

23610

Um Informationen aus dem Gerät zu lesen, stehen die folgenden Funktionselemente zur Verfügung:

Baustein	Kurzbeschreibung
SystemSupply (→ S. 136)	zeigt den Wert der Systemspannung an
Temperature (→ S. 138)	zeigt den Wert der Systemtemperatur an

8.4 IO-Mapping nutzen

Inhalt

Auf Eingänge zugreifen	85
Auf Ausgänge zugreifen	86
Diagnosedaten des Geräts lesen	87

23498

Beim IO-Mapping (E/A-Abbild) sind globale Variablen fest mit IEC-Adressen gekoppelt (%Ixx, %Qxx). Der Nutzer hat so aus der Applikation heraus über Symbolnamen einfachen Zugriff auf folgende Elemente:

- Eingänge und Ausgänge
- Funktionen der Bedienelemente
- Funktionen der Anzeigeelemente
- Zustände von Systemkomponenten und Kennwerten



Die zu den Systemmerkern gehörenden Merkeradressen können sich bei einer Erweiterung der Steuerungskonfiguration ändern.

- Für die Programmierung nur die Symbolnamen der Systemmerker nutzen!

8.4.1 Auf Eingänge zugreifen

23499

Um auf die Betriebsarten und die Werte der Eingänge des Geräts zuzugreifen, kann der Nutzer folgende globalen Variablen nutzen:

Variable	Datentyp	Zugriff	Beschreibung	Mögliche Werte	
INnnnnn_I.					
ValueAnalogue	UINT	r	Wert des Analogeingangs	0 ... 65535	
ValueDigital	BIT	r	Wert des Digitaleingangs	FALSE	Eingang deaktiviert
				TRUE	Eingang aktiviert
ValueCount	UDINT	r	Wert des Zähleingangs	0 ... 4294967295	
ValueCountIncEnc	DINT	r	Wert des Drehwertgebereingangs	-2147483648 ... 2147483647	
ValueLastCountWasUp	BIT	r	Zählrichtung aufwärts	FALSE	nicht aktiv
				TRUE	aktiv
ValueLastCountWasDown	BIT	r	Zählrichtung abwärts	FALSE	nicht aktiv
				TRUE	aktiv
ValueCycle	UDINT	r	Zykluszeit	0 ... 4294967295	
ValueFreq	REAL	r	Frequenz	1,401e-45 ... 3,403e+38	
ValueTime	UDINT	r	Abgelaufene Zeit seit letzter Flankenbewertung	0 ... 4294967295	
ValueRatio	UINT	r	Tastverhältnis	0 ... 65535	
Error	BIT	r	Fehler	FALSE	kein Fehler
				TRUE	Fehler
INnnnnn_Q.					
CountDirection	ENUM of INT	r/w	Zählrichtung lesen/einstellen	COUNT_OFF	Zählen aus
				COUNT_UP	Zählen aufwärts
				COUNT_DOWN	Zählen abwärts
SetPreset	BIT	w	Voreinstellwert setzen	FALSE	keine Aktion
				TRUE	Voreinstellwert setzen

Legende:

r = nur lesend

r/w = lesend und schreibend



Der gültige Wertebereich und Art und Anzahl der Variablen des Eingangs sind abhängig vom aktiven Betriebsmodus des Eingangs.

- Konfiguration der Eingänge beachten! → **Ein- und Ausgänge konfigurieren** (→ S. 68)

8.4.2 Auf Ausgänge zugreifen

23515

Um auf die Betriebsarten und die Werte der Ausgänge des Geräts zuzugreifen, kann der Nutzer folgende globalen Variablen nutzen:

Variable	Datentyp	Zugriff	Beschreibung	Mögliche Werte	
OUTnnnn_I					
OutCurrent	UINT	r/w	Stromwert des Analogausgangs	0 ... 65535	
Ratio	UINT	r/w	PWM Ratio	0 ... 65535	
OutVoltageDiag	UINT	r	Gemessener Spannungswert des Analogausgangs in mV	0 ... 65535	
OutCurrentDiag	UINT	r	Gemessener Stromwert des Analogausgangs in mA	0 ... 65535	
OutState	BIT	r/w	Zustand des Ausgangs	0 ... 4294967295	
Error	BIT	r/w	Fehler	FALSE	kein Fehler
				TRUE	Fehler
OUTnnnn_Q					
ValueAnalogue	UINT	r/w	Analoger Ausgangswert	0 ... 65535	
ValueDigital	UINT	r/w	Digitaler Ausgangswert	0 ... 65535	
OutVoltage	UINT	r/w	Ausgangsspannung	0 ... 65535	
Error	BIT	r/w	Fehler	FALSE	kein Fehler
				TRUE	Fehler

Legende:

r = nur lesend

r/w = lesend und schreibend



Der gültige Wertebereich und Art und Anzahl der Variablen des Ausgangs sind abhängig vom aktiven Betriebsmodus des Ausgangs.

- Konfiguration der Ausgänge beachten! → **Ein- und Ausgänge konfigurieren** (→ S. [68](#))

8.4.3 Diagnosedaten des Geräts lesen

23528

Um auf die aktuellen Diagnosedaten des Geräts zuzugreifen, kann der Nutzer die folgenden globalen Variablen nutzen:

Name	Datentyp	Zugriff	Beschreibung	Mögliche Werte	
iTemperature0	INT	r	Temperatur auf Systemplatine 0 (Wert in °C)	-32768 ... 32767	
iTemperature1	INT	r	Temperatur auf Systemplatine 1 (Wert in °C)	-32768 ... 32767	
uiVoltageVBB15	UINT	r	Spannung an Versorgungseingang VBB15 (Wert in mV)	0 ... 65535	0 mV ... 65535 mV
uiVoltageVBB30	UINT	r	Spannung an Versorgungseingang VBB30 (Wert in mV)	0 ... 65535	0 mV ... 65535 mV

Legende:

r = nur lesend

8.5 RawCAN nutzen (CAN Layer 2)

Inhalt

RawCAN: CAN-Netzwerkknoten steuern.....	88
RawCAN: CAN-Nachrichten versenden und empfangen.....	88
RawCAN: Remote CAN-Nachrichten anfordern und versenden	89

23545



► Hinweise zur Taskkonfiguration beachten! (→ **Task-Abarbeitung konfigurieren** (→ S. [81](#)))

Um in einer Applikation auf eine für den CANopen-Betrieb konfigurierte CAN-Schnittstelle zuzugreifen, stehen folgende POU's zur Verfügung.

Voraussetzungen:

- CAN-Schnittstelle ist für den Betrieb als RawCAN (CAN Layer 2) konfiguriert (→ **CAN-Schnittstellen konfigurieren** (→ S. [71](#))).

8.5.1 RawCAN: CAN-Netzwerkknoten steuern

23546

Um einen Knoten in einem CAN-Netzwerk zu steuern, stehen folgende POU's zur Verfügung:

Baustein	Kurzbeschreibung
CAN_Enable (→ S. 163)	initialisiert die angegebene CAN-Schnittstelle parametriert die CAN-Baudrate
CAN_Recover (→ S. 165)	steuert die Verarbeitung eines Ausfalls des angegebenen CAN-Kanals bei Ausfall des CAN-Kanals die CAN-Schnittstelle zurücksetzen und neu starten

8.5.2 RawCAN: CAN-Nachrichten versenden und empfangen

23547

Um Nachrichten auf einem CAN-Netzwerk zu versenden oder zu empfangen, stehen folgende POU's zur Verfügung:

Baustein	Kurzbeschreibung
CAN_Rx (→ S. 171)	konfiguriert ein Datenempfangsobjekt und liest den Empfangspuffer des Datenobjektes aus
CAN_RxMask (→ S. 173)	empfängt CAN-Nachrichten eines nicht zusammenhängenden Bereichs Der Bereich wird definiert über ein Bitmuster und eine Bitmaske
CAN_RxRange (→ S. 175)	empfängt CAN-Nachrichten eines zusammenhängenden Bereichs Der Bereich wird definiert durch eine Ober- und eine Untergrenze
CAN_Tx (→ S. 177)	asynchrones Senden von CAN-Nachrichten

8.5.3 RawCAN: Remote CAN-Nachrichten anfordern und versenden

23548

Um Remote-Nachrichten in ein CAN-Netzwerk anzufordern oder Antworten auf eine Remote-Anforderung zu versenden, stehen folgende POUs zur Verfügung:

Baustein	Kurzbeschreibung
CAN_RemoteRequest (→ S. 167)	Anforderung für eine Remote-Nachricht senden
CAN_RemoteResponse (→ S. 169)	auf die Anforderung einer Remote-Nachricht antworten

8.6 CANopen nutzen

Inhalt

CANopen: SDO senden und empfangen	90
CANopen: Network Management (NMT)	90

23544



- ▶ Hinweise zur Taskkonfiguration beachten! (→ **Task-Abarbeitung konfigurieren** (→ S. [81](#)))
- ▶ Hinweise zu CANopen beachten! (→ Systemhandbuch)

Um in einer Applikation auf eine für den CANopen-Betrieb konfigurierten CAN-Schnittstelle zuzugreifen, stehen folgende POU's in ifm-Bibliotheken zur Verfügung.

Weitere POU's stehen in CODESYS-Bibliotheken von 3S zur Verfügung.

Voraussetzungen

- Gerät ist als CANopen Manager (Master) konfiguriert (→ **via Systemkonfiguration: CANopen-Manager** (→ S. [72](#))).

8.6.1 CANopen: SDO senden und empfangen

23537

Um Service Data Objects (SDO) zu senden oder zu empfangen, stehen folgende POU's zur Verfügung:

Baustein	Kurzbeschreibung
COP_SDOread (→ S. 106)	Service Data Object (SDO) lesen
COP_SDOwrite (→ S. 108)	Service Data Object (SDO) schreiben

8.6.2 CANopen: Network Management (NMT)

23539

Für die Verwaltung des CANopen-Netzwerks stehen folgende POU's zur Verfügung:

Baustein	Kurzbeschreibung
COP_GetNodeState (→ S. 104)	Zustand eines oder mehrerer CANopen-Geräte abfragen
COP_SendNMT (→ S. 110)	NMT-Steuerungsbehehl an ein CANopen-Gerät senden

8.7 SAE J1939 nutzen

23802

Zur Nutzung des Netzwerkprotokolls SAE J1939 stellt 3S die Bibliothek IoDrvJ1939 zur Verfügung.



9 Betrieb

Inhalt

CODESYS-Projekt auf Gerät übertragen	92
Betriebszustände	94
Status-LEDs	95
Reset	98
Datenübertragung zur Serienfertigung	100
Systeminformationen anzeigen	102

23280



- ▶ Machen Sie sich mit folgenden CODESYS-Funktionen vertraut!
 - Projekt/Applikation übersetzen und auf Gerät übertragen
→ Online-Hilfe > CODESYS Development System > Applikation auf SPS übertragen

9.1 CODESYS-Projekt auf Gerät übertragen

Inhalt

Applikation auf Gerät laden	92
Anwendungsprogramm vom Gerät löschen	93

23493

Um das CODESYS-Projekt auf das Gerät zu speichern, folgende Komponente übertragen:

- Applikation (→ **Applikation auf Gerät laden** (→ S. [92](#)))



- ▶ Hinweise zu den Betriebsarten der SPS des Geräts beachten!
→ **Betriebszustände des CR720S**

9.1.1 Applikation auf Gerät laden

23494

Um die erstellte Applikation als Boot-Projekt auf das Gerät zu übertragen:

Voraussetzungen:

- > Kommunikationspfad eingestellt (→ **Kommunikationspfad der SPS setzen** (→ S. [62](#))).
- > Projekt getestet.

1 Applikation übersetzen

- ▶ Im Gerätebaum: Gewünschte Applikation als aktive Applikation markieren.
- ▶ Mit [Erstellen] > [Neu übersetzen] die aktive Applikation übersetzen.
- > CODESYS erzeugt Programmcode.

2 Applikation auf das Gerät laden

- ▶ Nur für Safety-PLC: Mit [SIL2] > [In Debug-Betrieb] in Debug-Betrieb umschalten.
- ▶ Mit [Online] > [Einloggen] mit dem Gerät verbinden.
- > Aktive Applikation wird auf das Gerät geladen (Download).
- > Applikation auf dem Gerät ist im STOP-Zustand.

3 Applikation starten

- ▶ Mit [Debug] > [Start] die Applikation starten.
- > Applikation wechselt in den RUN-Zustand.

9.1.2 Anwendungsprogramm vom Gerät löschen

18030

Um auf dem Gerät gespeicherte Applikationen zu löschen:

1 Mit dem Gerät verbinden

- ▶ Im Gerätebaum: Gewünschte Applikation als aktive Applikation markieren.
- ▶ Mit [Online] > [Einloggen] mit dem Gerät verbinden.
- > CODESYS ist im Online-Modus.

2 Applikation löschen

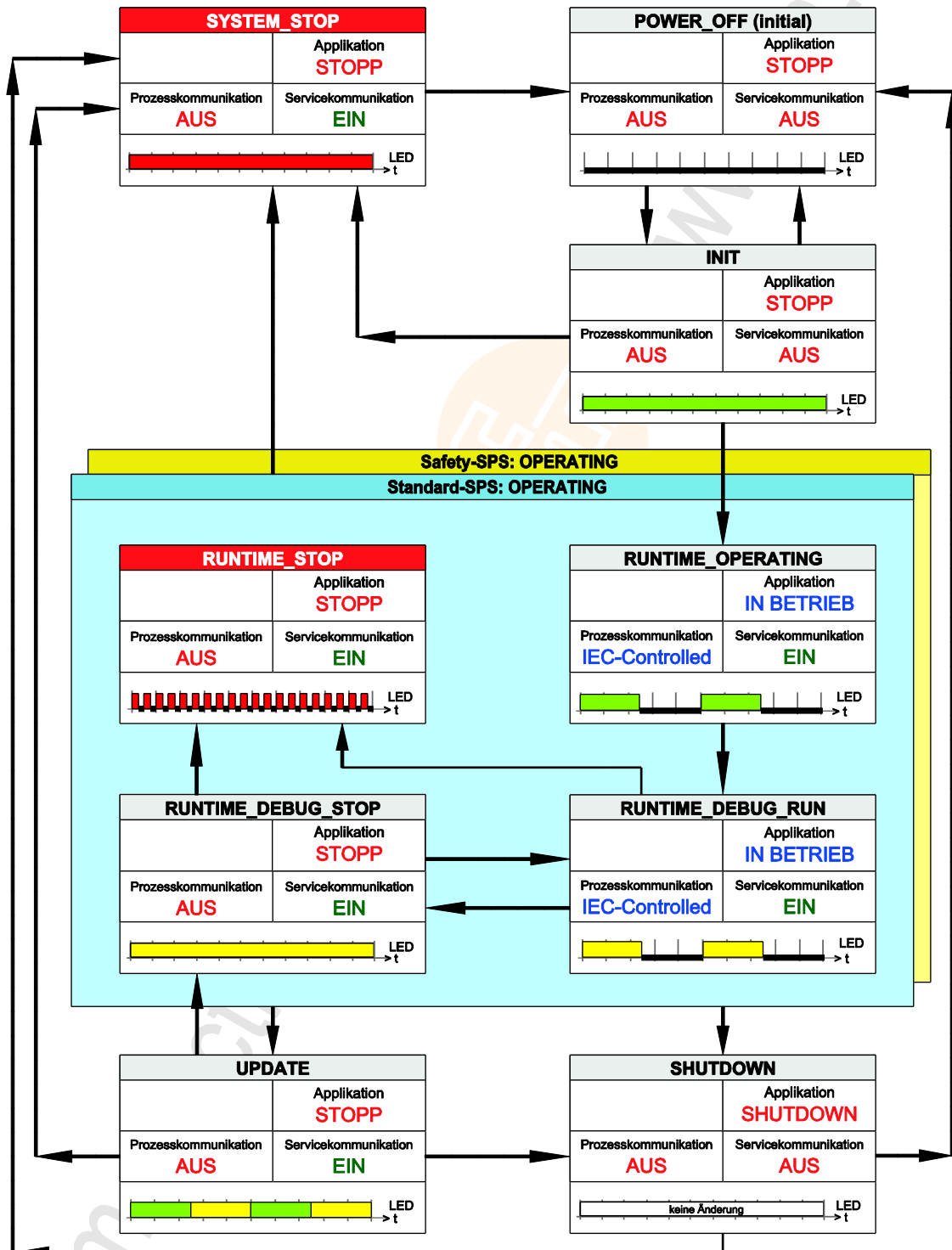
- ▶ Im Editor-Fenster: Registerkarte [Device] > [Applikationen] wählen.
- ▶ Mit [Liste aktualisieren] die Ansicht neu laden.
- > Liste zeigt die Anwendungen, die auf dem Gerät gespeichert sind.
- ▶ Mit [Alle löschen] alle Anwendungen vom Gerät löschen.
ODER:
Gewünschte Anwendung markieren und mit [Löschen] vom Gerät löschen.
- > Gewählte Anwendung wird gelöscht.



9.2 Betriebszustände

23421

Die folgende Grafik zeigt die möglichen Betriebszustände des Geräts:



Darin enthalten:

- Status der Applikation
- Status der Prozesskommunikation (Ein-/Ausgänge, CAN-Bus)
- Status der Servicekommunikation (Verbindung zum Programmiergerät)
- Anzeige der LEDs SYS0 / SYS1

9.3 Status-LEDs

22920

Das Gerät bietet folgende LEDs:

LED	Bedeutung
SYS0	Status der Standard-SPS Status ifm-Betriebssystem Status Bootloader
SYS1	Status der Safety-SPS Status ifm-Betriebssystem
ETH0	Status Ethernet-Schnittstelle 0
ETH1	Status Ethernet-Schnittstelle 1
APPL0 APPL1 APPL2 APPL3	in der Applikation frei verwendbare LEDs

9.3.1 Status-LED: System ifm-Betriebssystem (SYS0+SYS1)

23429

Für den Status des ifm-Betriebssystems leuchten beide LEDs SYS0 und SYS1 gleichzeitig:

LED-Farbe	Anzeige	Beschreibung
Aus	konstant aus	ifm-Betriebssystem im Gerät: POWER_OFF
		
Grün	konstant ein	ifm-Betriebssystem im Gerät: INIT
		
Rot	konstant ein	ifm-Betriebssystem im Gerät: SYSTEM_STOP Fehlerklasse = A
		
keine Änderung	keine Änderung	ifm-Betriebssystem im Gerät: SHUTDOWN
	keine Änderung	
Grün-Gelb	blinkt 2 Hz	ifm-Betriebssystem im Gerät: UPDATE
		(Zeitraster = 200 ms)

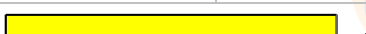
9.3.2 Status-LED: System SPS (SYS0, SYS1)

23436

Die LED SYS0 gilt für die "Standard-SPS".

Die LED SYS1 gilt für die "Safety-SPS".

Der Zustand der einen SPS hat keinen Einfluss auf die Anzeige der anderen SPS.

LED-Farbe	Anzeige	Beschreibung
Grün	konstant ein	RUNTIME_OPERATING keine Applikation geladen
		
Grün	blinkt 2 Hz	RUNTIME_OPERATING Applikation = RUN
	 (Zeitraster = 200 ms)	
Gelb	blinkt 2 Hz	RUNTIME_DEBUG_RUN Applikation = RUN
	 (Zeitraster = 200 ms)	
Gelb	konstant ein	RUNTIME_DEBUG_STOP Applikation = STOP
		
Rot	blinkt 10 Hz	RUNTIME_STOP Fehlerklasse = B
	 (Zeitraster = 200 ms)	

9.3.3 Status-LED: System Bootloader (SYS0)

23426

Für den Bootloader-Status dient ausschließlich die LED SYS0.

Die LED SYS1 ist in diesen Fällen ausgeschaltet.

23561



Erst nach ausdrücklicher Aufforderung durch ifm das Bootloader-Update auf dem Gerät durchführen!

LED-Farbe	Anzeige	Beschreibung
Grün	blinkt 5 Hz	kein Laufzeitsystem geladen
	 (Zeitraster = 200 ms)	
Grün-Gelb	blinkt 5 Hz	Bootloader Update-Vorgang aktiv
	 (Zeitraster = 200 ms)	

9.3.4 Status-LED: Ethernet-Schnittstellen (ETH0, ETH1)

23445

Die beiden Ethernet-Schnittstellen zeigen ihre Status an wie folgt:

LED-Farbe	Anzeige	Beschreibung
Grün	konstant ein	Ethernet-Verbindung ist hergestellt kein Datenverkehr
		
Grün	blinzelt	Ethernet-Verbindung ist hergestellt mit Datenverkehr
		

9.3.5 LEDs in den Applikationen steuern

23449

Die LEDs APPL0 bis APPL3 sind in den Applikationen frei verwendbar.

Dazu dient der FB **SetLED** (→ S. [132](#)).

Mögliche Farben: → **LED_COLOUR (ENUM)** (→ S. [115](#))

Mögliche Frequenzen: → **LED_FLASH_FREQ (ENUM)** (→ S. [115](#))

9.4 Reset

Inhalt

Unterstützte Reset-Varianten	98
Anwendung rücksetzen (warm).....	98
Anwendung rücksetzen (kalt)	99
Anwendung rücksetzen (Ursprung).....	99

18025

9.4.1 Unterstützte Reset-Varianten

18613

Die folgende Tabelle zeigt die von der geräteinternen SPS unterstützten Reset-Varianten und das resultierende System-Verhalten:

Reset-Variante	System-Verhalten	Auslösende Aktionen
Reset (Warm)	- Die Applikation geht in den STOP-Zustand. - Standard Variablen (VAR) der Applikation werden neu initialisiert. - Remanente Variablen (VAR RETAIN) der Applikation behalten ihre aktuellen Werte.	→ Anwendung rücksetzen (warm) (→ S. 98)
Reset (Kalt)	- Die Applikation geht in den Zustand STOP. - Alle Variablen (VAR, VAR RETAIN) der Applikation werden neu initialisiert.	→ Anwendung rücksetzen (kalt) (→ S. 99)
Reset (Ursprung)	- Die Applikation geht in den STOP-Zustand. - Die Applikation auf der SPS wird gelöscht. - Alle Variablen (VAR, VAR RETAIN) der Applikation werden neu initialisiert. - SPS wird in Urzustand rückgesetzt.	→ Anwendung rücksetzen (Ursprung) (→ S. 99)



Eine Variable, die ohne einen Initialisierungswert deklariert wurde, wird mit dem variablenspezifischen Standardwert initialisiert (z.B. INT = 0).

9.4.2 Anwendung rücksetzen (warm)

7233

Um die Anwendung rückzusetzen:

- Im Gerätebaum: [Application] wählen und als aktive Applikation
- [Online] > [Einloggen] wählen.
- > CODESYS wechselt in den Online-Betrieb.
- [Online] > [Reset warm] wählen, um die Anwendung rückzusetzen.
- > Anwendung wechselt in den STOP-Zustand.
- > Standard-Variablen werden neu initialisiert.
- > Retain-Variablen behalten ihre Werte.

9.4.3 Anwendung rücksetzen (kalt)

7230

Um die Anwendung rückzusetzen:

- ▶ Im Gerätebaum: [Application] wählen.
- ▶ [Online] > [Einloggen] wählen.
- > CODESYS wechselt in den Online-Betrieb.
- ▶ [Online] > [Reset kalt] wählen, um die Anwendung rückzusetzen.
- > Anwendung wechselt in den STOP-Zustand.
- > Alle Variablen werden neu initialisiert.

9.4.4 Anwendung rücksetzen (Ursprung)

22672

Um die Anwendung rückzusetzen:

- ▶ Im Gerätebaum: [Application] wählen.
- ▶ [Online] > [Einloggen] wählen.
- > CODESYS wechselt in den Online-Betrieb.
- ▶ [Online] > [Reset Ursprung] wählen, um die Anwendung rückzusetzen.
- > Anwendung wechselt in den STOP-Zustand und wird gelöscht.
- > Alle Variablen werden neu initialisiert.
- > SPS wird in Urzustand rückgesetzt.

9.5 Datenübertragung zur Serienfertigung

23577

Für die Serienfertigung können Applikationsdaten und gespeicherte Daten vom Gerät auf den PC übertragen werden und vom PC auf weitere Geräte übertragen werden.

Das Übertragen der Dateien erfolgt in zwei Schritten:

- 1 Datensicherung vom Gerät auf den PC
- 2 Verteilen der gesicherten Daten auf den Zielgeräten

9.5.1 Übertragung der Dateien mit CODESYS

23579

23520

Um Dateien zwischen PC und Gerät zu übertragen:

- 1 **Dateiansicht wählen**
 - ▶ Im Gerätebaum: Doppelklick auf Symbol [Device (CR720S)]
 - ▶ Im Editor-Fenster: Registerkarte [Dateien] wählen.
 - > Editor-Fenster zeigt links Ordnerstruktur auf PC und rechts auf Gerät
- 2 **Datei von PC zum Gerät übertragen**
 - ▶ Datei auf der linken Seite markieren
 - ▶ Zielverzeichnis auf Gerät auf der rechten Seite wählen
 - ▶ Mit Schaltfläche [>] Übertragung starten
 - > Datei wird auf Gerät übertragen
- 3 **Datei von Gerät zum PC übertragen**
 - ▶ Datei auf der rechten Seite markieren
 - ▶ Zielverzeichnis auf PC auf der linken Seite wählen
 - ▶ Mit Schaltfläche [<] Übertragung starten
 - > Datei wird auf PC übertragen

9.5.2 Datenübertragung mit TFTP

23580

Mit Hilfe des Programms TFTP können Dateien übertragen werden.

Datei von Gerät auf PC übertragen:

```
tftp -i IP-Adresse GET Quelle Ziel
```

IP-Adresse = Adresse des Quellgerätes, z.B. 192.168.82.247

Quelle = Quelldatei auf Gerät

Ziel = Zieldatei auf PC

Datei von PC auf Gerät übertragen:

```
tftp -i IP-Adresse PUT Quelle Ziel
```

IP-Adresse = Adresse des Quellgerätes, z.B. 192.168.82.247

Quelle = Quelldatei auf PC

Ziel = Zieldatei auf Gerät

Beispiel:

```
tftp -i 192.168.82.247 PUT [Windows-Pfad]\ifmOS.ifm \os\ifmOS.ifm
```

9.5.3 Dateien zur Serienfertigung

23578

Folgende Dateien müssen übertragen werden:

Dateiname / Pfad	Beschreibung
apps	Ordner
▪ standard.app	Applikation Non-Safe
▪ safe.app	Applikation Safe
os	Ordner
▪ ifmOS.ifm	ifmOS
cfg	Ordner
▪ comconf.cfg	Kommunikationskonfiguration
▪ memconf.ifm	Speicherkonfiguration

Folgende Dateien müssen je nach Anwendungsfall übertragen werden (Retaindaten und freie Benutzerdaten):

Dateiname / Pfad	Beschreibung
retain	Ordner
▪ standard.ret	Applikation Retain Non-Safe
▪ standard.mb	Applikation Memory Bytes Non-Safe
▪ safe.ret	Applikation Retain Safe
▪ safe.mb	Applikation Memory Bytes Safe
data	Ordner
▪ *.*	Speicherplatz für benutzerdefinierte Dateien

9.6 Systeminformationen anzeigen

14161

Im Online-Modus zeigt der Gerätebaum die aktuelle Werte der folgenden Systemparameter an:

Parameter	Beschreibung	Mögliche Werte
[IP-Settings]	IP-Einstellungen	--
▪ [IP Address]	IP-Adresse des Geräts	z.B. 192.168.0.100
▪ [IP Mask]	Subnet-Maske des Netzwerks	z.B. 255.255.255.0
▪ [Gateway Address]	IP-Adresse des Netzwerk-Gateways	z.B. 192.168.0.2
[Version Firmware]	Version der installierten Firmware	z.B. V1.4.0
[Serial Number Device]	Seriennummer des Geräts	z.B. 1511AB019

Um die Systeminformationen des Geräts anzuzeigen:

- ▶ Verbindung zwischen CODESYS und CR720S herstellen.
- ▶ [Online] > [Einloggen] wählen.
- ▶ CODESYS wechselt in den Online-Betrieb.
- ▶ Im Gerätebaum: Doppelklick auf [System_Info]
- ▶ Im Editor-Fenster: Registerkarte [Parameter] wählen.
- > Im Editor-Fenster: Tabelle zeigt aktuelle Werte der Systemparameter.

10 ifm-Funktionsbibliotheken

Inhalt	
Allgemein	103
Bibliothek ifmCANOpenManager.library	103
Bibliothek ifmDeviceCR0721.library	113
Bibliothek ifmFastInput.library	116
Bibliothek ifmIOcommon.library	125
Bibliothek ifmOutGroup	143
Bibliothek ifmOutHBridge	148
Bibliothek ifmOutPWM	153
Bibliothek ifmRawCAN.library	162

7034

Dieses Kapitel enthält die detaillierte Beschreibung der Funktionsbibliotheken, die die ifm electronic für die Programmierung des Geräts unter CODESYS 3.5 bereitstellt.

10.1 Allgemein

23828

Allgemeine Informationen zu:

- → **Meldungen / Diagnose-Codes der Funktionsbausteine** (→ S. [181](#))
- → **ifm-Verhaltensmodelle für Funktionsbausteine** (→ S. [182](#))

10.2 Bibliothek ifmCANOpenManager.library

Inhalt	
COP_GetNodeState	104
COP_SDORread	106
COP_SDOWrite	108
COP_SendNMT	110
NMT_SERVICE (ENUM)	112
NMT_STATES (ENUM)	112

18443

Die Bibliothek enthält Programmbausteine (POU) und Datenstrukturen für die Programmierung der Funktionalität eines CANOpen Managers.

10.2.1 COP_GetNodeState

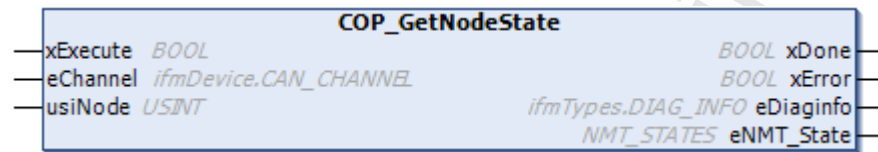
15956

Baustein-Typ: Funktionsbaustein (FB)

Verhaltensmodell: EXECUTE

Bibliothek: ifmCANopenManager.library

Symbol in CODESYS:



Beschreibung

18445

Der FB gibt den aktuellen Zustand eines CANopen-Knotens aus.

Eingangsparameter

18446

Parameter	Datentyp	Bedeutung	Mögliche Werte	
xExecute	BOOL	Ausführung des FB steuern	FALSE ⇔ TRUE	FB wird einmal ausgeführt
			sonst.	keine Auswirkungen auf FB-Abarbeitung
eChannel	CAN_CHANNEL	Identifiziert die CAN-Schnittstelle	→ CAN_CHANNEL (ENUM) (→ S. 114)	
usiNode	USINT	ID des CANopen-Knotens	0	lokales Gerät
			1 ... 127	ID des CANopen-Knotens

Ausgangsparameter

18447

Parameter	Datentyp	Bedeutung	Mögliche Werte	
xDone	BOOL	Anzeige, ob FB-Ausführung erfolgreich beendet ist	FALSE	FB wird ausgeführt
			TRUE	- FB erfolgreich ausgeführt - FB kann erneut aufgerufen werden
xError	BOOL	Anzeige, ob bei der FB-Ausführung ein Fehler aufgetreten ist	FALSE	kein Fehler aufgetreten oder der FB wird noch ausgeführt
			TRUE	- Fehler aufgetreten - Aktion konnte nicht ausgeführt werden - Diagnoseinformationen beachten
eDiagInfo	DIAG_INFO	Diagnoseinformationen	→ Liste unten (Diagnose-Codes)	
eNMT_State	NMT_STATES	Zustand des CANopen-Knotens	→ NMT_STATES (ENUM) (→ S. 112)	

Diagnose-Codes:

- STAT_INACTIVE Zustand: FB/Funktion ist inaktiv.
- STAT_BUSY Zustand: FB/Funktion wird gerade ausgeführt.
- STAT_DONE Zustand: FB/Funktion wurde erfolgreich ausgeführt und beendet. An den Ausgänge liegen gültige Ergebnisse an.
- ERR_INTERNAL Fehler: Interner Systemfehler
► ifm-Service-Center kontaktieren!
- ERR_INVALID_VALUE Fehler: mind. 1 ungültiger Eingangsparameter oder ungültige Kombination von Eingangsparametern; Funktionsaufruf wurde abgebrochen.
- ERR_NODE_UNKNOWN Fehler: Gewählter CANopen-Knoten unbekannt / nicht konfiguriert
- ERR_CHAN_UNKNOWN Fehler: Gewählter Kommunikationskanal unbekannt / nicht konfiguriert

10.2.2 COP_SDOread

18448

Baustein-Typ: Funktionsbaustein (FB)

Verhaltensmodell: EXECUTE

Bibliothek: ifmCANopenManager.library

Symbol in CODESYS:



Beschreibung

7144

Der FB liest den Inhalt eines Service Data Objects (SDO) und schreibt diesen in einen Pufferspeicher. Das SDO wird ausgewählt über die CAN-Schnittstelle, die ID des CANopen-Knotens sowie Index und Subindex des Objektverzeichnisses.

Der CANopen-Knoten muss innerhalb einer vom Nutzer definierten Zeit auf die Anfrage des FB antworten.

Eingangsparameter

19832

Parameter	Datentyp	Bedeutung	Mögliche Werte	
xExecute	BOOL	Ausführung des FB steuern	FALSE ⇒ TRUE	FB wird einmal ausgeführt
			sonst.	keine Auswirkungen auf FB-Abarbeitung
eChannel	CAN_CHANNEL	Identifiziert die CAN-Schnittstelle	→ CAN_CHANNEL (ENUM) (→ S. 114)	
usiNode	USINT	ID des CANopen-Knotens	0	lokales Gerät
			1 ... 127	ID des CANopen-Knotens
uiIndex	UINT	Index im Objektverzeichnis		
usiSubIndex	USINT	Subindex des Indexes im Objektverzeichnis		
pData	Pointer to USINT	Pointer auf den Pufferspeicher		
udiBuffLen	UDINT	Größe des Pufferspeichers (in Byte)		
tTimeout	TIME	max. Antwortzeit	z.B. T#25ms	

Ausgangsparameter

11271

Parameter	Datentyp	Bedeutung	Mögliche Werte	
xDone	BOOL	Anzeige, ob FB-Ausführung erfolgreich beendet ist	FALSE	FB wird ausgeführt
			TRUE	- FB erfolgreich ausgeführt - FB kann erneut aufgerufen werden
xError	BOOL	Anzeige, ob bei der FB-Ausführung ein Fehler aufgetreten ist	FALSE	kein Fehler aufgetreten oder der FB wird noch ausgeführt
			TRUE	- Fehler aufgetreten - Aktion konnte nicht ausgeführt werden - Diagnoseinformationen beachten
eDiagInfo	DIAG_INFO	Diagnoseinformationen	→ Liste unten (Diagnose-Codes)	
udiLen	UDINT	Anzahl der empfangenen Bytes		

Diagnose-Codes:

- STAT_INACTIVE Zustand: FB/Funktion ist inaktiv.
- STAT_DONE Zustand: FB/Funktion wurde erfolgreich ausgeführt und beendet. An den Ausgänge liegen gültige Ergebnisse an.
- ERR_CHAN_UNKNOWN Fehler: Gewählter Kommunikationskanal unbekannt / nicht konfiguriert
- ERR_INVALID_VALUE Fehler: Mindestens ein Eingangsparameter ist ungültig oder außerhalb des Wertebereichs.
- ERR_BUFFER_OVERFLOW Fehler: Übertragungspuffer voll; CAN-Nachricht kann Pufferspeicher nicht beschreiben und wird nicht übertragen
- ERR_INVALID_OBJ_ENTRY Fehler: Objektverzeichnis-Eintrag ist ungültig.
- ERR_TIMEOUT Fehler: Die zulässige maximale Ausführungszeit wurde überschritten. Die Aktion wurde nicht abgeschlossen.
- ERR_INTERNAL Fehler: Interner Systemfehler
 - ifm-Service-Center kontaktieren!

10.2.3 COP_SDOWrite

17128

Baustein-Typ: Funktionsbaustein (FB)

Verhaltensmodell: EXECUTE

Bibliothek: ifmCANopenManager.library

Symbol in CODESYS:



Beschreibung

19833

Der FB schreibt den Inhalt eines Service Data Objects (SDO). Das SDO wird ausgewählt über die CAN-Schnittstelle, die ID des CANopen-Knotens sowie Index und Subindex des Objektverzeichnisses.

Eingangsparameter

7011

Parameter	Datentyp	Bedeutung	Mögliche Werte	
xExecute	BOOL	Ausführung des FB steuern	FALSE ⇒ TRUE	FB wird einmal ausgeführt
			sonst.	keine Auswirkungen auf FB-Abarbeitung
eChannel	CAN_CHANNEL	Identifiziert die CAN-Schnittstelle	→ CAN_CHANNEL (ENUM) (→ S. 114)	
usiNode	USINT	ID des CANopen-Knotens	0	lokales Gerät
			1 ... 127	ID des CANopen-Knotens
uiIndex	UINT	Index im Objektverzeichnis		
usiSubIndex	USINT	Subindex des Indexes im Objektverzeichnis		
pData	Pointer to USINT	Pointer auf den Pufferspeicher		
udiLen	UDINT	Anzahl der empfangenen Bytes		
tTimeout	TIME	max. Antwortzeit	z.B. T#25ms	

Ausgangsparameter

7005

Parameter	Datentyp	Bedeutung	Mögliche Werte	
xDone	BOOL	Anzeige, ob FB-Ausführung erfolgreich beendet ist	FALSE	FB wird ausgeführt
			TRUE	▪ FB erfolgreich ausgeführt ▪ FB kann erneut aufgerufen werden
xError	BOOL	Anzeige, ob bei der FB-Ausführung ein Fehler aufgetreten ist	FALSE	kein Fehler aufgetreten oder der FB wird noch ausgeführt
			TRUE	▪ Fehler aufgetreten ▪ Aktion konnte nicht ausgeführt werden ▪ Diagnoseinformationen beachten
eDiagInfo	DIAG_INFO	Diagnoseinformationen	→ Liste unten (Diagnose-Codes)	

Diagnose-Codes:

- STAT_INACTIVE Zustand: FB/Funktion ist inaktiv.
- STAT_DONE Zustand: FB/Funktion wurde erfolgreich ausgeführt und beendet. An den Ausgänge liegen gültige Ergebnisse an.
- ERR_CHAN_UNKNOWN Fehler: Gewählter Kommunikationskanal unbekannt / nicht konfiguriert
- ERR_INVALID_VALUE Fehler: Mindestens ein Eingangsparameter ist ungültig oder außerhalb des Wertebereichs.
- ERR_BUFFER_OVERFLOW Fehler: Übertragungspuffer voll; CAN-Nachricht kann Pufferspeicher nicht beschreiben und wird nicht übertragen
- ERR_INVALID_OBJ_ENTRY Fehler: Objektverzeichnis-Eintrag ist ungültig.
- ERR_TIMEOUT Fehler: Die zulässige maximale Ausführungszeit wurde überschritten. Die Aktion wurde nicht abgeschlossen.
- ERR_INTERNAL Fehler: Interner Systemfehler
 - ifm-Service-Center kontaktieren!

►

10.2.4 COP_SendNMT

7006

Baustein-Typ: Funktionsbaustein (FB)

Verhaltensmodell: EXECUTE

Bibliothek: ifmCANopenManager.library

Symbol in CODESYS:



Beschreibung

7001

Der FB sendet einen Befehl zur Steuerung eines CANopen-Knotens.

Eingangsparameter

6981

Parameter	Datentyp	Bedeutung	Mögliche Werte	
xExecute	BOOL	Ausführung des FB steuern	FALSE ⇔ TRUE	FB wird einmal ausgeführt
			sonst.	keine Auswirkungen auf FB-Abarbeitung
eChannel	CAN_CHANNEL	Identifiziert die CAN-Schnittstelle	→ CAN_CHANNEL (ENUM) (→ S. 114)	
usiNode	USINT	ID des CANopen-Knotens	0	lokales Gerät
			1 ... 127	ID des CANopen-Knotens
usiNMTservice	NMT_SERVICE	Befehl zur Steuerung des CANopen-Knotens	→ NMT_SERVICE (ENUM) (→ S. 112)	

Ausgangsparameter

7147

Parameter	Datentyp	Bedeutung	Mögliche Werte	
xDone	BOOL	Anzeige, ob FB-Ausführung erfolgreich beendet ist	FALSE	FB wird ausgeführt
			TRUE	▪ FB erfolgreich ausgeführt ▪ FB kann erneut aufgerufen werden
xError	BOOL	Anzeige, ob bei der FB-Ausführung ein Fehler aufgetreten ist	FALSE	kein Fehler aufgetreten oder der FB wird noch ausgeführt
			TRUE	▪ Fehler aufgetreten ▪ Aktion konnte nicht ausgeführt werden ▪ Diagnoseinformationen beachten
eDiagInfo	DIAG_INFO	Diagnoseinformationen	→ Liste unten (Diagnose-Codes)	

Diagnose-Codes:

- STAT_INACTIVE Zustand: FB/Funktion ist inaktiv.
- STAT_DONE Zustand: FB/Funktion wurde erfolgreich ausgeführt und beendet. An den Ausgänge liegen gültige Ergebnisse an.
- ERR_CHAN_UNKNOWN Fehler: Gewählter Kommunikationskanal unbekannt / nicht konfiguriert
- ERR_INVALID_VALUE Fehler: mind. 1 ungültiger Eingangsparameter oder ungültige Kombination von Eingangsparametern; Funktionsaufruf wurde abgebrochen.
- ERR_INTERNAL Fehler: Interner Systemfehler
 - ifm-Service-Center kontaktieren!

10.2.5 NMT_SERVICE (ENUM)

7132

Name	Beschreibung	Mögliche Werte		Datentyp	Wert
NMT_SERVICE	Befehl zur Steuerung des CANopen-Knotens	INIT_NODE	CAN-Knoten initialisieren	INT	0
		SET_PRE_OPERATIONAL	Preoperational-Zustand setzen	INT	1
		SET_OPERATIONAL	Operational-Zustand setzen	INT	2
		RESET_NODE	CAN-Knoten zurücksetzen	INT	3
		RESET_COMM	Kommunikation zurücksetzen	INT	4
		STOP_NODE	CAN-Knoten stoppen	INT	5

10.2.6 NMT_STATES (ENUM)

18496

Name	Beschreibung	Mögliche Werte		Datentyp	Wert
NMT_STATES	Zustand des CAN-Netzwerkes	INIT	Initialisierung	INT	0
		PREOP	Preoperational	INT	1
		OPERATIONAL	Operational	INT	2
		STOP	STOP	INT	3
		NOT_AVAILABLE	Nicht verfügbar	INT	4
		UNKNOWN	unbekannt	INT	5

10.3 Bibliothek ifmDeviceCR0721.library

Inhalt

CAN_BAUDRATE (ENUM)	114
CAN_CHANNEL (ENUM)	114
CANconstants (GVL)	114
SysInfo (GVL)	114
SysInfoStruct (STRUCT)	115
LED_COLOUR (ENUM)	115
LED_FLASH_FREQ (ENUM)	115

23255

Die Bibliothek enthält alle gerätespezifische Datenstrukturen, Aufzählungstypen, globale Variablen und Konstanten.

10.3.1 CAN_BAUDRATE (ENUM)

23253

Name	Beschreibung	Mögliche Werte		Datentyp	Wert
CAN_BAUDRATE	Datenübertragungsrate der CAN-Schnittstelle	KBAUD_20	20 Kilobaud	INT	20
		KBAUD_33	33,3 Kilobaud	INT	33
		KBAUD_50	50 Kilobaud	INT	50
		KBAUD_83	83,3 Kilobaud	INT	83
		KBAUD_100	100 Kilobaud	INT	100
		KBAUD_125	125 Kilobaud	INT	125
		KBAUD_250	250 Kilobaud	INT	250
		KBAUD_500	500 Kilobaud	INT	500
		KBAUD_800	800 Kilobaud	INT	800
		KBAUD_1000	1000 Kilobaud	INT	1000

10.3.2 CAN_CHANNEL (ENUM)

17131

Name	Beschreibung	Mögliche Werte		Datentyp	Wert
CAN_CHANNEL	Identifiziert die CAN-Schnittstelle	CHAN_0	CAN-Schnittstelle 0	INT	0
		CHAN_1	CAN-Schnittstelle 1	INT	1
		CHAN_2	CAN-Schnittstelle 2	INT	2
		CHAN_3	CAN-Schnittstelle 3	INT	3

10.3.3 CANconstants (GVL)

20936

Name	Beschreibung	Datentyp	Wert
usiNumberCANitf	Anzahl der CAN-Schnittstellen des Geräts	UINT	4

10.3.4 SysInfo (GVL)

20937

Name	Beschreibung	Datentyp	Wert
usiNumberOfSysInfo	Anzahl der Systemkomponenten des Geräts	USINT	8
aSysInfoList	Variable mit Liste der Systemkomponenten (→ aSysInfoList (GVL))	ARRAY[0..8] OF SysInfoStruct (STRUCT) (→ S. 115)	

10.3.5 SysInfoStruct (STRUCT)

21317

Bezeichnung	Datentyp	Bedeutung	Mögliche Werte
eInfoType	INFO_TYPE	Systemkomponente	z.B. FIRMWARE_DEVICE
sValue	STRING (255)	Wert der Systemkomponente	z.B. 3.1
sName	STRING (32)	Name der Systemkomponente	z.B. FW Device

10.3.6 LED_COLOUR (ENUM)

23232

Name	Beschreibung	Mögliche Werte		Datentyp	Wert
LED_COLOUR	Farbe der LED (RGB-Code)	BLACK (OFF)	Aus	UINT	0x00 0000
		WHITE	Weiß	UINT	0xFF FFFF
		RED	Rot	UINT	0xFF 0000
		GREEN	Grün	UINT	0x00 FF00
		BLUE	Blau	UINT	0x00 00FF
		YELLOW	Gelb	UINT	0xFF FF00
		MAGENTA	Magenta	UINT	0xFF 00FF
		CYAN	Cyan	UINT	0x00 FFFF

10.3.7 LED_FLASH_FREQ (ENUM)

23233

Name	Beschreibung	Mögliche Werte		Datentyp	Wert
LED_FLASH_FREQ	Blinkfrequenz der Status-LED	FRQ_0Hz	Aus	INT	0
		FRQ_05Hz	0,5 Hz	INT	1
		FRQ_1Hz	1 Hz	INT	2
		FRQ_2Hz	2 Hz	INT	4
		FRQ_5Hz	5 Hz	INT	7
		FRQ_10Hz	10 Hz	INT	8

10.4 Bibliothek ifmFastInput.library

Inhalt

FastCount	117
IncEncoder	119
Period	121
COUNT_DIRECTION (ENUM)	123
ENCODER_RESOLUTION (ENUM)	123
FREQ_SENSE_PERIODS (ENUM)	123
MODE_FAST_COUNT (ENUM)	123
MODE_INC_ENCODER (ENUM)	124
MODE_PERIOD (ENUM)	124

23257

Die Bibliothek enthält Programmbausteine (POU) und Aufzählungstypen zur Steuerung der schnellen Eingänge des Geräts.

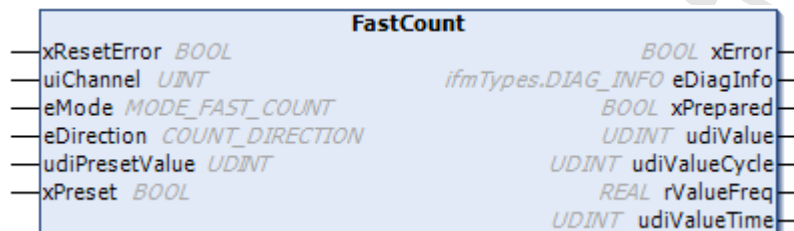
10.4.1 FastCount

23262

Baustein-Typ: Funktionsbaustein (FB)

Bibliothek: ifmFastInput.library

Symbol in CODESYS:



Beschreibung

23259

Der FB arbeitet als Zählerbaustein für Impulse an schnellen Eingangskanälen.

Eingangsparameter

23260

Parameter	Datentyp	Bedeutung	Mögliche Werte	
xResetError	BOOL	Rücksetzanforderung für anliegenden Fehler	FALSE TRUE	Beim Wechsel von FALSE ⇒ TRUE: Rücksetz-Anforderung an das unterlagerte System
uiChannel	UINT	Eingangskanal	Gruppe + Kanal → Datenblatt → Hinweise zur Anschlussbelegung (→ S. 29)	
			Beispiele:	
			403	Gruppe 4 + Kanal 3
			502	Gruppe 5 + Kanal 2
eMode	MODE_FAST_COUNT	Betriebsart des Eingangskanals	→ MODE_FAST_COUNT (ENUM) (→ S. 123)	
eDirection	COUNT_DIRECTION	Zählrichtung	→ COUNT_DIRECTION (ENUM) (→ S. 123)	
udiPresetValue	UDINT	Voreingestellter Zählwert	zulässig = 0...4 294 967 295	
xPreset	BOOL	Umschalter: Zählerfunktion aktiv / Voreingestellten Zählwert übernehmen	FALSE	Zähler aktiv; Anzahl der gezählten Impulse wird an udiValue ausgegeben.
			TRUE	Der Voreingestellte Zählwert wird übernommen; udiValue = udiPresetValue

Ausgangsparameter

23261

Parameter	Datentyp	Bedeutung	Mögliche Werte	
xError	BOOL	Anzeige, ob bei der FB-Ausführung ein Fehler aufgetreten ist	FALSE	kein Fehler aufgetreten oder der FB wird noch ausgeführt
			TRUE	- Fehler aufgetreten - Aktion konnte nicht ausgeführt werden - Diagnoseinformationen beachten
eDiagInfo	DIAG_INFO	Diagnoseinformationen	→ Liste unten (Diagnose-Codes)	
xPrepared	BOOL	Zustand der FB-Ausgänge	FALSE	FB-Ausgänge noch ungültig; FB wird noch abgearbeitet
			TRUE	FB-Ausgänge gültig; FB wurde abgearbeitet
udiValue	UDINT	Zählwert; Anzahl der erkannten Impulse	zulässig = 0...4 294 967 295	
udiValueCycle	UDINT	Zykluszeit des Eingangssignals in [µs]		
rValueFreq	REAL	Frequenz des Eingangssignals in [Hz]		
udiValueTime	UDINT	Abgelaufene Zeit seit letzter Flankenwertung in [µs]	0...4 294 967 295	

Diagnose-Codes (→ **Meldungen / Diagnose-Codes der Funktionsbausteine** (→ S. 181)):

- ERR_INVALID_VALUE Fehler: Mindestens ein Eingangsparameter ist ungültig oder außerhalb des Wertebereichs.
- ERR_INTERNAL Fehler: Interner Systemfehler
 - ifm-Service-Center kontaktieren!
- ERR_UNDEFINED Fehler: Unbekannter Fehler
 - ifm-Service-Center kontaktieren!
- ERR_TIMING reserved
- DIAG_INVALID_VALUE Mindestens ein Eingangsparameter ist ungültig oder überschreitet den erlaubten Bereich.
- DIAG_INTERNAL Interner Systemfehler.
- DIAG_ACCESS FB/Funktion kann nicht auf benötigte Ressource zugreifen; Ressource wird von anderem Task blockiert.
- DIAG_CHANGEOVER_TIME Minimale Wechselzeit für die Highside-Lowside-Umschaltung der Treiber noch nicht abgelaufen.
- DIAG_SLOW_SIGNAL Eingangssignal ist zu langsam für die Messung.

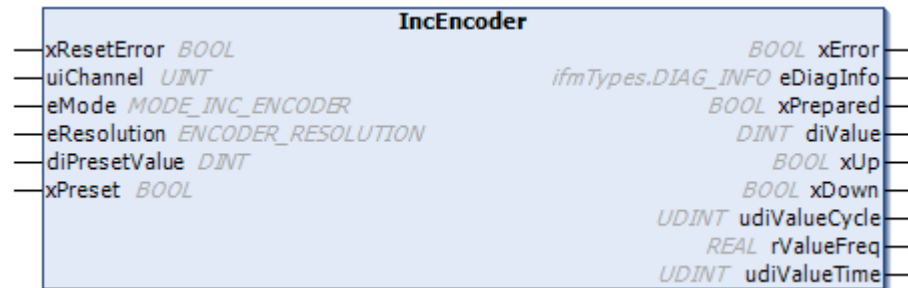
10.4.2 IncEncoder

23298

Baustein-Typ: Funktionsbaustein (FB)

Bibliothek: ifmFastInput.library

Symbol in CODESYS:



Beschreibung

23299

Der FB dient zur Konfiguration und zum Betrieb eines digitalen Eingangspaares zur Erfassung und Zählung von Inkrementalgeber-Impulsen.

Immer zwei Frequenzeingänge bilden das Eingangspaar (Kanal A und Kanal B), das über den FB konfiguriert und ausgewertet wird.

Verhalten an den Zählergrenzen

Wird der nutzbare Wertebereich nach oben hin verlassen, wird beim Mindestwert des nutzbaren Bereichs fortgesetzt. (= Überlauf)

Wird der nutzbare Wertebereich nach unten hin verlassen, wird beim Maximalwert des nutzbaren Bereichs fortgesetzt. (= Unterlauf)

Eingangsparameter

23300

Parameter	Datentyp	Bedeutung	Mögliche Werte
xResetError	BOOL	Rücksetzanforderung für anliegenden Fehler	FALSE TRUE
uiChannel	UINT	1. Eingangskanal (Kanal A) des Eingangskanalpaares	Gruppe + Kanal → Datenblatt → Hinweise zur Anschlussbelegung (→ S. 29) Beispiele: 703 Gruppe 7 + Kanal 3 1203 Gruppe 12 + Kanal 3
eMode	MODE_INC_ENCODER	Betriebsart des Eingangskanals	→ MODE_INC_ENCODER (ENUM) (→ S. 124)
eResolution	ENCODER_RESOLUTION	Auflösung / Zählmodus	→ ENCODER_RESOLUTION (ENUM) (→ S. 123)
diPresetValue	DINT	Voreingestellter Zählwert	-2 147 483 648...2 147 483 647
xPreset	BOOL	Umschalter: Zählerfunktion aktiv / Voreingestellten Zählwert übernehmen	FALSE Zähler aktiv; Anzahl der gezählten Impulse wird an udiValue ausgegeben. TRUE Der Voreingestellte Zählwert wird übernommen; udiValue = udiPresetValue

Ausgangsparameter

23301

Parameter	Datentyp	Bedeutung	Mögliche Werte	
xError	BOOL	Anzeige, ob bei der FB-Ausführung ein Fehler aufgetreten ist	FALSE	kein Fehler aufgetreten oder der FB wird noch ausgeführt
			TRUE	- Fehler aufgetreten - Aktion konnte nicht ausgeführt werden - Diagnoseinformationen beachten
eDiagInfo	DIAG_INFO	Diagnoseinformationen	→ Liste unten (Diagnose-Codes)	
xPrepared	BOOL	Zustand der FB-Ausgänge	FALSE	FB-Ausgänge noch ungültig; FB wird noch abgearbeitet
			TRUE	FB-Ausgänge gültig; FB wurde abgearbeitet
diValue	DINT	Zählwert; Anzahl der erkannten Impulse	zulässig = - 2 147 483 648...2 147 483 647	
xUp	BOOL	Zählrichtung aufwärts	FALSE	Kein Aufwärtszählen seit dem letzten Aufruf
			TRUE	Aufwärtszählen oder Überlauf seit dem letzten Aufruf
xDown	BOOL	Zählrichtung abwärts	FALSE	Kein Abwärtszählen seit dem letzten Aufruf
			TRUE	Abwärtszählen oder Unterlauf seit dem letzten Aufruf
udiValueCycle	UDINT	Zykluszeit des Eingangssignals in [µs]		
rValueFreq	REAL	Frequenz des Eingangssignals in [Hz]		
udiValueTime	UDINT	Abgelaufene Zeit seit letzter Flankenwertung in [µs]	0...4 294 967 295	

Diagnose-Codes (→ **Meldungen / Diagnose-Codes der Funktionsbausteine** (→ S. [181](#))):

- ERR_INVALID_VALUE Fehler: Mindestens ein Eingangsparameter ist ungültig oder außerhalb des Wertebereichs.
- ERR_INTERNAL Fehler: Interner Systemfehler
 - ▶ ifm-Service-Center kontaktieren!
- ERR_UNDEFINED Fehler: Unbekannter Fehler
 - ▶ ifm-Service-Center kontaktieren!
- ERR_TIMING reserved
- DIAG_INVALID_VALUE Mindestens ein Eingangsparameter ist ungültig oder überschreitet den erlaubten Bereich.
- DIAG_INTERNAL Interner Systemfehler.
- DIAG_ACCESS FB/Funktion kann nicht auf benötigte Ressource zugreifen; Ressource wird von anderem Task blockiert.
- DIAG_CHANGEOVER_TIME Minimale Wechselzeit für die Highside-Lowside-Umschaltung der Treiber noch nicht abgelaufen.
- DIAG_SLOW_SIGNAL Eingangssignal ist zu langsam für die Messung.

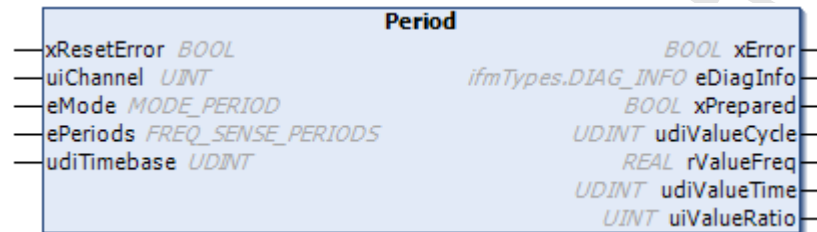
10.4.3 Period

23313

Baustein-Typ: Funktionsbaustein (FB)

Bibliothek: ifmFastInput.library

Symbol in CODESYS:



Beschreibung

23314

Der FB dient zur Konfiguration und zum Betrieb eines Eingangskanals oder Eingangskanalpaares zur Erfassung und Zählung von Impulsen.

In den Betriebsarten IN_PHASE_CSI und IN_PHASE_CSO (einzustellen am Bausteineingang eMode) findet eine Phasenmessung auf einem Eingangskanalpaar statt. Das Eingangskanalpaar wird über Angabe des geradzahigen Kanals des Eingangskanalpaares (Kanal A) am Eingang uiChannel definiert.

In den übrigen Betriebsarten findet eine Signalauswertung an dem am Eingang uiChannel definierten Eingangskanal statt.

Eingangsparameter

23315

Parameter	Datentyp	Bedeutung	Mögliche Werte
xResetError	BOOL	Rücksetzanforderung für anliegenden Fehler	FALSE TRUE Beim Wechsel von FALSE ⇒ TRUE: Rücksetz- Anforderung an das unterlagerte System
uiChannel	UINT	Eingangskanal	Gruppe + Kanal → Datenblatt → Hinweise zur Anschlussbelegung (→ S. 29) Beispiele: 403 Gruppe 4 + Kanal 3 502 Gruppe 5 + Kanal 2
eMode	MODE_PERIOD	Betriebsart des Eingangskanals	→ MODE_PERIOD (ENUM) (→ S. 124)
ePeriod	FREQ_SENSE_PERIODS	Anzahl der Impulsperioden zur Mittelwertbildung	→ FREQ_SENSE_PERIODS (ENUM) (→ S. 123)
udiTimebase	UDINT	Zeitbasis zur Frequenzberechnung in [ms] Nur verwendet in eMode: ▪ IN_FREQUENCY_CSI ▪ IN_FREQUENCY_CSO	→ MODE_PERIOD (ENUM) (→ S. 124)

Ausgangsparameter

23316

Parameter	Datentyp	Bedeutung	Mögliche Werte	
xError	BOOL	Anzeige, ob bei der FB-Ausführung ein Fehler aufgetreten ist	FALSE	kein Fehler aufgetreten oder der FB wird noch ausgeführt
			TRUE	- Fehler aufgetreten - Aktion konnte nicht ausgeführt werden - Diagnoseinformationen beachten
eDiagInfo	DIAG_INFO	Diagnoseinformationen	→ Liste unten (Diagnose-Codes)	
xPrepared	BOOL	Zustand der FB-Ausgänge	FALSE	FB-Ausgänge noch ungültig; FB wird noch abgearbeitet
			TRUE	FB-Ausgänge gültig; FB wurde abgearbeitet
udiValueCycle	UDINT	Zykluszeit des Eingangssignals in [µs]		
rValueFreq	REAL	Frequenz des Eingangssignals in [Hz]		
udiValueTime	UDINT	Abgelaufene Zeit seit letzter Flankenauswertung in [µs]	0...4 294 967 295	
uiValueRatio	UINT	Abhängig vom eingestellten Modus an Eingang eMode. Tastverhältnis des Eingangssignals in [%] bei: - IN_PERIOD_RATIO_CSI - IN_PERIOD_RATIO_CSO		
		Phasenverschiebung des Eingangssignals am B-Kanal zum Signal auf dem A-Kanal in [°] - IN_PHASE_CSI - IN_PHASE_CSO		

Diagnose-Codes (→ **Meldungen / Diagnose-Codes der Funktionsbausteine** (→ S. 181)):

- STAT_PREPARING Zustand: FB/FUN wird abgearbeitet; endgültige Ergebnisse sind noch nicht verfügbar. Einige Ausgangswerte werden in jedem SPS-Zyklus aktualisiert.
- STAT_DONE Zustand: FB/Funktion wurde erfolgreich ausgeführt und beendet. An den Ausgänge liegen gültige Ergebnisse an.
- ERR_INVALID_VALUE Fehler: Mindestens ein Eingangsparameter ist ungültig oder außerhalb des Wertebereichs.
- ERR_INTERNAL Fehler: Interner Systemfehler
► ifm-Service-Center kontaktieren!
- ERR_EXCEEDED_RANGE Fehler: Ein Wert überschreitet den darstellbaren Wertebereich seines Datentyps.
- ERR_UNDEFINED Fehler: Unbekannter Fehler
► ifm-Service-Center kontaktieren!
- ERR_TIMING reserved
- DIAG_INVALID_VALUE Mindestens ein Eingangsparameter ist ungültig oder überschreitet den erlaubten Bereich.
- DIAG_INTERNAL Interner Systemfehler.
- DIAG_ACCESS FB/Funktion kann nicht auf benötigte Ressource zugreifen; Ressource wird von anderem Task blockiert.
- DIAG_CHANGEOVER_TIME Minimale Wechselzeit für die Highside-Lowside-Umschaltung der Treiber noch nicht abgelaufen.
- DIAG_SLOW_SIGNAL Eingangssignal ist zu langsam für die Messung.

10.4.4 COUNT_DIRECTION (ENUM)

23267

Name	Beschreibung	Mögliche Werte	
COUNT_DIRECTION	Zählrichtung	COUNT_OFF	Zählfunktion aus
		COUNT_UP	Zählfunktion aufwärts
		COUNT_DOWN	Zählfunktion abwärts

10.4.5 ENCODER_RESOLUTION (ENUM)

23269

Name	Beschreibung	Mögliche Werte	
ENCODER_RESOLUTION	Auflösung	FULL_PERIOD	Zählt jede steigende Flanke an einem Kanal (A)
		HALF_PERIOD	Zählt jede steigende und fallende Flanke an einem Kanal (A)
		EVERY_EDGE	Zählt jede steigende und fallende Flanke an allen Kanälen (A und B)

10.4.6 FREQ_SENSE_PERIODS (ENUM)

23270

Name	Beschreibung	Mögliche Werte	
FREQ_SENSE_PERIODS	Anzahl der Taktperioden für die Mittelwertbildung	PERIODS_n mit n = 1	Keine Mittelwertbildung
		PERIODS_n mit n = 2...16	Mittelwertbildung über n Perioden

10.4.7 MODE_FAST_COUNT (ENUM)

23264

Name	Beschreibung	Mögliche Werte	
MODE_FAST_COUNT	Betriebsart der Eingänge	UNCHANGED	Einstellung bleibt unverändert
		IN_COUNT_CSI	Eingang zur Zählung von schnellen Signalfanken; CSI
		IN_COUNT_CSO	Eingang zur Zählung von schnellen Signalfanken; CSO
		MONITOR	- Nur Ausgangsdaten werden aktualisiert. - Werte, Konfigurationen und Prozessdaten werden nicht geschrieben. - Für Applikationen, die nicht Besitzer der Ressource sind.

10.4.8 MODE_INC_ENCODER (ENUM)

23271

Name	Beschreibung	Mögliche Werte	
MOTE_INC_ENCODER	Betriebsart des Eingangs	UNCHANGED	Einstellung bleibt unverändert
		IN_INC_ENCODER_CSI	Eingang zur Auswertung eines Inkrementalgebers, Kanal A; CSI
		IN_INC_ENCODER_CSO	Eingang zur Auswertung eines Inkrementalgebers, Kanal A; CSO
		MONITOR	- Nur Ausgangsdaten werden aktualisiert. - Werte, Konfigurationen und Prozessdaten werden nicht geschrieben. - Für Applikationen, die nicht Besitzer der Ressource sind.

10.4.9 MODE_PERIOD (ENUM)

23272

Name	Beschreibung	Mögliche Werte	
MODE_PERIOD	Betriebsart des Period-Einganges	UNCHANGED	Einstellung bleibt unverändert
		IN_FREQUENCY_CSI	Eingang zur Frequenzmessung; CSI
		IN_FREQUENCY_CSO	Eingang zur Frequenzmessung; CSO
		IN_PERIOD_RATIO_CSI	Eingang zur absoluten und ratiometrischen Perioden-Messung; CSI
		IN_PERIOD_RATIO_CSO	Eingang zur absoluten und ratiometrischen Perioden-Messung; CSO
		IN_PHASE_CSI	Eingangspaar zur Phasen-Messung, CSI
		IN_PHASE_CSO	Eingangspaar zur Phasen-Messung, CSO
		MONITOR	- Nur Ausgangsdaten werden aktualisiert. - Werte, Konfigurationen und Prozessdaten werden nicht geschrieben. - Für Applikationen, die nicht Besitzer der Ressource sind.

10.5 Bibliothek ifmIOcommon.library

Inhalt

Input.....	126
Output.....	129
SetLED	132
SupplySwitch	134
SystemSupply.....	136
Temperature	138
FILTER_INPUT (ENUM)	140
FILTER_OUTPUT (ENUM)	140
MODE_INPUT (ENUM)	141
MODE_OUTPUT (ENUM)	142
SYS_VOLTAGE_CHANNEL (ENUM)	142

21286

Die Bibliothek enthält Programmbausteine (POU) und Aufzählungstypen für die Steuerung der Ein- und Ausgänge des Geräts.

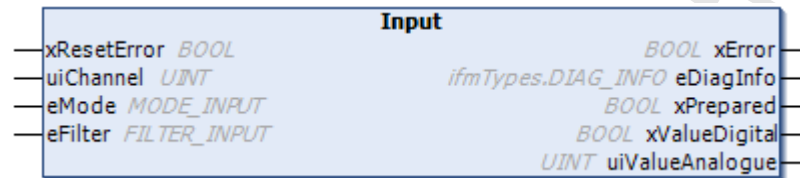
10.5.1 Input

23155

Baustein-Typ: Funktionsbaustein (FB)

Bibliothek: ifmIOcommon.library

Symbol in CODESYS:



Beschreibung

23164

Der FB dient zur Konfiguration und zum Auslesen eines digitalen oder analogen Eingangskanals.

Filter:

Das Eingangssignal kann mit einem digitalen Tiefpassfilter verändert werden.

Filter konfigurieren über den Eingang eFilter.

Eingangsparameter

23157

Parameter	Datentyp	Bedeutung	Mögliche Werte	
xResetError	BOOL	Rücksetzanforderung für anliegenden Fehler	FALSE TRUE	Beim Wechsel von FALSE → TRUE: Rücksetz-Anforderung an das unterlagerte System
uiChannel	UINT	Eingangskanal	Gruppe + Kanal → Datenblatt → Hinweise zur Anschlussbelegung (→ S. 29)	
			Beispiele:	
			403	Gruppe 4 + Kanal 3
			502	Gruppe 5 + Kanal 2
eMode	MODE_INPUT	Betriebsart des Eingangskanals	→ MODE_INPUT (ENUM) (→ S. 141)	
eFilter	FILTER_INPUT	Filterdefinition des Eingangskanals	→ FILTER_INPUT (ENUM) (→ S. 140)	

Ausgangsparameter

23158

Parameter	Datentyp	Bedeutung	Mögliche Werte	
xError	BOOL	Anzeige, ob bei der FB-Ausführung ein Fehler aufgetreten ist	FALSE	kein Fehler aufgetreten oder der FB wird noch ausgeführt
			TRUE	- Fehler aufgetreten - Aktion konnte nicht ausgeführt werden - Diagnoseinformationen beachten
eDiagInfo	DIAG_INFO	Diagnoseinformationen	→ Liste unten (Diagnose-Codes)	
xPrepared	BOOL	Zustand der FB-Ausgänge	FALSE	FB-Ausgänge noch ungültig; FB wird noch abgearbeitet
			TRUE	FB-Ausgänge gültig; FB wurde abgearbeitet
xValueDigital	BOOL	Logischer Zustand des Eingangs in der Betriebsart Digital Bei Analogbetrieb ist der Ausgang FALSE	FALSE	Low Level
			TRUE	High Level
uiValueAnalogue	UINT	Gemessener Eingangswert in der Betriebsart Analog. Die Interpretation des Eingangswertes ist abhängig von der Einstellung am Eingang eMode. MODE_INPUT (ENUM) (→ S. 141)	zulässig = 0...65 535	

Diagnose-Codes (→ **Meldungen / Diagnose-Codes der Funktionsbausteine** (→ S. 181)):

- ERR_INVALID_VALUE Fehler: mind. 1 ungültiger Eingangsparameter oder ungültige Kombination von Eingangsparametern; Funktionsaufruf wurde abgebrochen.
- ERR_INTERNAL Fehler: Interner Systemfehler
▶ ifm-Service-Center kontaktieren!
- ERR_UNDEFINED Fehler: Unbekannter Fehler
▶ ifm-Service-Center kontaktieren!
- ERR_SHORT_CIRCUIT Fehler: Kurzschluss mit GND oder VBBx.
- ERR_OPEN_CIRCUIT Fehler: Offener Stromkreis erkannt. Mögliche Ursache: Drahtbruch.
- ERR_OVERLOAD_CURRENT Fehler: Überschreitung des maximalen Stroms.
- ERR_STUCK_AT Fehler: Signal ist eingefroren.
- ERR_STUCK_AT_HIGH Fehler: Signal eingefroren, Signalzustand High.
- ERR_STUCK_AT_LOW Fehler: Signal eingefroren, Signalzustand Low.
- ERR_OVERVOLTAGE Fehler: Überschreitung der maximalen Signalspannung.
- ERR_UNDERVOLTAGE Fehler: Unterschreitung der minimalen Signalspannung.
- ERR_UNDERVOLTAGE_VBBX
 - Bei Eingängen: Fehler: Unterschreitung der Referenzspannung.
 - Bei Ausgängen: Fehler: Spannungs-Unterschreitung der entsprechenden Ausgangsgruppen-Versorgung oder an VBB30 / VBB15.
- ERR_OVERVOLTAGE_VBBX
 - Bei Eingängen: Fehler: Überschreitung der Referenzspannung.
 - Bei Ausgängen: Fehler: Spannungs-Überschreitung der entsprechenden Ausgangsgruppen-Versorgung oder an VBB30 / VBB15.
- DIAG_INVALID_VALUE Mindestens ein Eingangsparameter ist ungültig oder überschreitet den erlaubten Bereich.
- DIAG_INTERNAL Interner Systemfehler.
- DIAG_OPEN_CIRCUIT Offener Stromkreis erkannt. Mögliche Ursache: Drahtbruch.
- DIAG_SHORT_CIRCUIT Fehler: Kurzschluss mit GND oder VBBx.
- DIAG_UNDERVOLTAGE_VBBX
 - Bei Eingängen: Fehler: Unterschreitung der Referenzspannung.
 - Bei Ausgängen: Fehler: Spannungs-Unterschreitung der entsprechenden Ausgangsgruppen-Versorgung oder an VBB30 / VBB15.
- DIAG_OVERVOLTAGE_VBBX
 - Bei Eingängen: Fehler: Überschreitung der Referenzspannung.
 - Bei Ausgängen: Fehler: Spannungs-Überschreitung der entsprechenden Ausgangsgruppen-Versorgung oder an VBB30 / VBB15.
- DIAG_OVERLOAD_CURRENT Überschreitung des maximalen Stroms.
- DIAG_STUCK_AT Fehler: Signal ist eingefroren.
- DIAG_STUCK_AT_HIGH Fehler: Signal eingefroren, Signalzustand High.
- DIAG_STUCK_AT_LOW Fehler: Signal eingefroren, Signalzustand Low.
- DIAG_OVERVOLTAGE Überschreitung der maximalen Signalspannung.
- DIAG_UNDERVOLTAGE Fehler: Unterschreitung der minimalen Signalspannung.
- DIAG_NO_CALIB Die gewählte Resource hat keine gültige Kalibrierung.
Die angezeigten Werte sind möglicherweise fehlerhaft.
- DIAG_ACCESS FB/Funktion kann nicht auf benötigte Ressource zugreifen; Ressource wird von anderem Task blockiert.
- DIAG_CHANGEOVER_TIME Minimale Wechselzeit für die Highside-Lowside-Umschaltung der Treiber noch nicht abgelaufen.

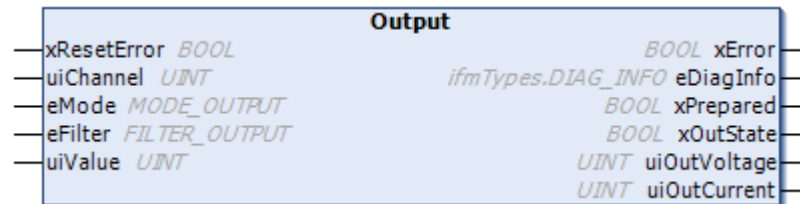
10.5.2 Output

23161

Baustein-Typ: Funktionsbaustein (FB)

Bibliothek: ifmIOcommon.library

Symbol in CODESYS:



Beschreibung

23206

Der FB dient zur Konfiguration und zur Ansteuerung eines digitalen oder analogen Ausgangskanals.

Eingangsparameter

23162

Parameter	Datentyp	Bedeutung	Mögliche Werte	
xResetError	BOOL	Rücksetzanforderung für anliegenden Fehler	FALSE TRUE	Beim Wechsel von FALSE → TRUE: Rücksetz-Anforderung an das unterlagerte System
uiChannel	UINT	Ausgangskanal	Gruppe + Kanal → Datenblatt → Hinweise zur Anschlussbelegung (→ S. 29)	
			Beispiele:	
			703	Gruppe 7 + Kanal 3
			1203	Gruppe 12 + Kanal 3
eMode	MODE_OUTPUT	Betriebsart des Ausgangskanals	→ MODE_OUTPUT (ENUM) (→ S. 142)	
eFilter	FILTER_OUTPUT	Filterdefinition des Ausgangskanals	→ FILTER_OUTPUT (ENUM) (→ S. 140)	
uiValue	UINT	Wert, der auf den Ausgang geschrieben werden soll		
		Im Digital-Mode oder Sensor Supply-Mode; wenn Einstellung am Eingang eMode =	FALSE TRUE	Ausgang deaktiviert Ausgang aktiviert
		- OUT_DIGITAL_CSI - OUT_DIGITAL_CSO - OUT_SENSOR_05 - OUT_SENSOR_10		
		Im Analog-Mode; wenn Einstellung am Eingang eMode =	0...10 000	
		OUT_ANALOGUE_10		
		Wertangabe in [mV]		

Ausgangsparameter

23163

Parameter	Datentyp	Bedeutung	Mögliche Werte	
xError	BOOL	Anzeige, ob bei der FB-Ausführung ein Fehler aufgetreten ist	FALSE	kein Fehler aufgetreten oder der FB wird noch ausgeführt
			TRUE	- Fehler aufgetreten - Aktion konnte nicht ausgeführt werden - Diagnoseinformationen beachten
eDiagInfo	DIAG_INFO	Diagnoseinformationen	→ Liste unten (Diagnose-Codes)	
xPrepared	BOOL	Zustand der FB-Ausgänge	FALSE	FB-Ausgänge noch ungültig; FB wird noch abgearbeitet
			TRUE	FB-Ausgänge gültig; FB wurde abgearbeitet
xOutState	BOOL	Rückgabewert Aktivierungszustand des gewählten Ausganges ! Der Zustand kann vom gewünschten Ausgangszustand abweichen, wenn z.B. eine Sicherheitsfunktion eine Ausgangsgruppe aufgrund eines Fehlers deaktiviert hat.	FALSE	Ausgang ist deaktiviert
			TRUE	Ausgang ist aktiviert
uiOutVoltage	UINT	Aktuelle Ausgangsspannung in [mV] Nur verfügbar in den Betriebsarten Analog und Sensor	0	Betriebsart nicht Analog und nicht Sensor
			≠ 0	Betriebsart Analog oder Sensor
uiOutCurrent	UINT	Aktueller Ausgangsstrom in [mA] Nicht verfügbar in den Betriebsarten OUT_DIGITAL_CSI und OUT_ANALOGUE_10	zulässig = 0...Messbereichsende	

Diagnose-Codes (→ **Meldungen / Diagnose-Codes der Funktionsbausteine** (→ S. [181](#))):

- ERR_INVALID_VALUE Fehler: mind. 1 ungültiger Eingangsparameter oder ungültige Kombination von Eingangsparametern; Funktionsaufruf wurde abgebrochen.
- ERR_INTERNAL Fehler: Interner Systemfehler
 ► ifm-Service-Center kontaktieren!
- ERR_UNDEFINED Fehler: Unbekannter Fehler
 ► ifm-Service-Center kontaktieren!
- ERR_SHORT_CIRCUIT Fehler: Kurzschluss mit GND oder VBBx.
- ERR_STUCK_AT Fehler: Signal ist eingefroren.
- ERR_STUCK_AT_HIGH Fehler: Signal eingefroren, Signalzustand High.
- ERR_STUCK_AT_LOW Fehler: Signal eingefroren, Signalzustand Low.
- ERR_UNDERVOLTAGE_VBBX
 - Bei Eingängen: Fehler: Unterschreitung der Referenzspannung.
 - Bei Ausgängen: Fehler: Spannungs-Unterschreitung der entsprechenden Ausgangsgruppen-Versorgung oder an VBB30 / VBB15.
- ERR_OVERVOLTAGE_VBBX
 - Bei Eingängen: Fehler: Überschreitung der Referenzspannung.
 - Bei Ausgängen: Fehler: Spannungs-Überschreitung der entsprechenden Ausgangsgruppen-Versorgung oder an VBB30 / VBB15.
- DIAG_INVALID_VALUE Mindestens ein Eingangsparameter ist ungültig oder überschreitet den erlaubten Bereich.
- DIAG_INTERNAL Interner Systemfehler.
- DIAG_ACCESS FB/Funktion kann nicht auf benötigte Ressource zugreifen; Ressource wird von anderem Task blockiert.
- DIAG_CHANGEOVER_TIME Minimale Wechselzeit für die Highside-Lowside-Umschaltung der Treiber noch nicht abgelaufen.
- DIAG_UNDERVOLTAGE_VBBX
 - Bei Eingängen: Fehler: Unterschreitung der Referenzspannung.
 - Bei Ausgängen: Fehler: Spannungs-Unterschreitung der entsprechenden Ausgangsgruppen-Versorgung oder an VBB30 / VBB15.
- DIAG_OVERVOLTAGE_VBBX
 - Bei Eingängen: Fehler: Überschreitung der Referenzspannung.
 - Bei Ausgängen: Fehler: Spannungs-Überschreitung der entsprechenden Ausgangsgruppen-Versorgung oder an VBB30 / VBB15.
- DIAG_STUCK_AT Fehler: Signal ist eingefroren.
- DIAG_STUCK_AT_HIGH Fehler: Signal eingefroren, Signalzustand High.
- DIAG_STUCK_AT_LOW Fehler: Signal eingefroren, Signalzustand Low.
- DIAG_SHORT_CIRCUIT Fehler: Kurzschluss mit GND oder VBBx.
- DIAG_NO_CALIB Die gewählte Resource hat keine gültige Kalibrierung.
 Die angezeigten Werte sind möglicherweise fehlerhaft.

10.5.3 SetLED

23220

Baustein-Typ: Funktionsbaustein (FB)

Bibliothek: ifmIOcommon.library



Beschreibung

23221

Der FB dient zur Konfiguration und Ansteuerung einer LED.

Eingangsparameter

23222

Parameter	Datentyp	Bedeutung	Mögliche Werte
uiChannel	UINT	Ausgangskanal der LED	0...3 Geräte-LED APP 0...3
eColour1	ENUM	LED Farbe Status 1	→ LED_COLOUR (ENUM) (→ S. 115)
eColour2	ENUM	LED Farbe Status 0	→ LED_COLOUR (ENUM) (→ S. 115)
eFrequency	ENUM	Blinkfrequenz der Status-LED	→ LED_FLASH_FREQ (ENUM) (→ S. 115)

Ausgangsparameter

23223

Parameter	Datentyp	Bedeutung	Mögliche Werte	
xError	BOOL	Anzeige, ob bei der FB-Ausführung ein Fehler aufgetreten ist	FALSE	kein Fehler aufgetreten oder der FB wird noch ausgeführt
			TRUE	- Fehler aufgetreten - Aktion konnte nicht ausgeführt werden - Diagnoseinformationen beachten
eDiagInfo	DIAG_INFO	Diagnoseinformationen	→ Liste unten (Diagnose-Codes)	
xPrepared	BOOL	Zustand der FB-Ausgänge	FALSE	FB-Ausgänge noch ungültig; FB wird noch abgearbeitet
			TRUE	FB-Ausgänge gültig; FB wurde abgearbeitet

Diagnose-Codes (→ **Meldungen / Diagnose-Codes der Funktionsbausteine** (→ S. [181](#))):

- STAT_INACTIVE Zustand: FB/Funktion ist inaktiv.
- STAT_BUSY Zustand: FB/Funktion wird gerade ausgeführt.
- STAT_DONE Zustand: FB/Funktion wurde erfolgreich ausgeführt und beendet. An den Ausgängen liegen gültige Ergebnisse an.
- STAT_PREPARING Zustand: FB/FUN wird abgearbeitet; endgültige Ergebnisse sind noch nicht verfügbar. Einige Ausgangswerte werden in jedem SPS-Zyklus aktualisiert.
- ERR_INVALID_FREQUENCY Fehler: Nicht unterstützte Frequenz.
- ERR_INVALID_COLOUR Fehler: Nicht unterstützte Farbe.
- ERR_INVALID_VALUE Fehler: Mindestens ein Eingangsparameter ist ungültig oder außerhalb des Wertebereichs.
- ERR_INSTANCE Fehler: Instanz ist NULL oder ungültig.
- ERR_ACCESS Fehler: FB/Funktion kann nicht auf benötigte Ressource zugreifen; Ressource wird von anderem Task blockiert.
- ERR_UNDEFINED Fehler: Unbekannter Fehler
 - ifm-Service-Center kontaktieren!
- ERR_NOT_SUPPORTED Fehler: Ungültiger Funktionsaufruf; Funktion wird nicht unterstützt.

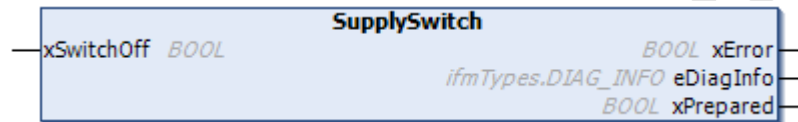
10.5.4 SupplySwitch

8034

Baustein-Typ: Funktionsbaustein (FB)

Bibliothek: ifmIOcommon.library

Symbol in CODESYS:



Beschreibung

23252

Der FB beendet alle laufenden Applikationen und schaltet die Versorgungsselbsthaltung (Klemme 30) ab, um das Gerät sicher herunterzufahren.

Die Versorgungsselbsthaltung wird nur dann abgeschaltet, wenn folgende Bedingung erfüllt ist:

- Spannung VBB15 < 5,5 V (Unterspannung)



Die Trennung von der VBB30 erfolgt nach Beendigung aller IEC-Tasks.

Eingangsparameter

23153

Parameter	Datentyp	Bedeutung	Mögliche Werte	
xSwitchOff	BOOL	Selbsthaltungsschalter des Geräts deaktivieren	FALSE	keine Aktion
			TRUE	Deaktivierung des Selbsthaltungsschalters anfordern

Ausgangsparameter

23154

Parameter	Datentyp	Bedeutung	Mögliche Werte	
xError	BOOL	Anzeige, ob bei der FB-Ausführung ein Fehler aufgetreten ist	FALSE	kein Fehler aufgetreten oder der FB wird noch ausgeführt
			TRUE	- Fehler aufgetreten - Aktion konnte nicht ausgeführt werden - Diagnoseinformationen beachten
eDiagInfo	DIAG_INFO	Diagnoseinformationen	→ Liste unten (Diagnose-Codes)	
xPrepared	BOOL	Zustand der FB-Ausgänge	FALSE	FB-Ausgänge noch ungültig; FB wird noch abgearbeitet
			TRUE	FB-Ausgänge gültig; FB wurde abgearbeitet

Diagnose-Codes (→ **Meldungen / Diagnose-Codes der Funktionsbausteine** (→ S. [181](#))):

- STAT_DONE Zustand: FB/Funktion wurde erfolgreich ausgeführt und beendet. An den Ausgänge liegen gültige Ergebnisse an.
- ERR_INTERNAL Fehler: Interner Systemfehler
► ifm-Service-Center kontaktieren!
- ERR_UNDEFINED Fehler: Unbekannter Fehler
► ifm-Service-Center kontaktieren!
- DIAG_INVALID_VALUE Mindestens ein Eingangsparameter ist ungültig oder überschreitet den erlaubten Bereich.
- DIAG_INTERNAL Interner Systemfehler.
- DIAG_ACCESS FB/Funktion kann nicht auf benötigte Ressource zugreifen; Ressource wird von anderem Task blockiert.

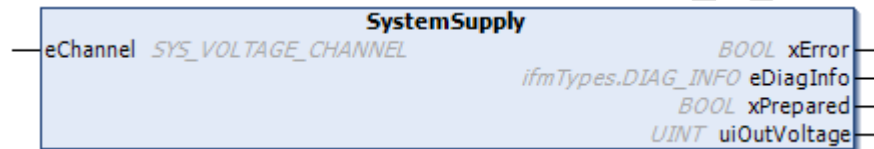
10.5.5 SystemSupply

23242

Baustein-Typ: Funktionsbaustein (FB)

Bibliothek: ifmIOcommon.library

Symbol in CODESYS:



Beschreibung

23237

Der FB zeigt den Wert der Systemspannung an.

Eingangsparameter

23238

Parameter	Datentyp	Bedeutung	Mögliche Werte
eChannel	ENUM	Systemspannungskanal	→ SYS_VOLTAGE_CHANNEL (ENUM) (→ S. 142)

Ausgangsparameter

23239

Parameter	Datentyp	Bedeutung	Mögliche Werte	
xError	BOOL	Anzeige, ob bei der FB-Ausführung ein Fehler aufgetreten ist	FALSE	kein Fehler aufgetreten oder der FB wird noch ausgeführt
			TRUE	- Fehler aufgetreten - Aktion konnte nicht ausgeführt werden - Diagnoseinformationen beachten
eDiagInfo	DIAG_INFO	Diagnoseinformationen	→ Liste unten (Diagnose-Codes)	
xPrepared	BOOL	Zustand der FB-Ausgänge	FALSE	FB-Ausgänge noch ungültig; FB wird noch abgearbeitet
			TRUE	FB-Ausgänge gültig; FB wurde abgearbeitet
uiOutVoltage	UINT	Aktuelle Ausgangsspannung des gewählten Systemspannungskanals in [mV]	zulässig = 0...maximale Betriebsspannung	

Diagnose-Codes (→ **Meldungen / Diagnose-Codes der Funktionsbausteine** (→ S. [181](#))):

- STAT_DONE Zustand: FB/Funktion wurde erfolgreich ausgeführt und beendet. An den Ausgänge liegen gültige Ergebnisse an.
- STAT_PREPARING Zustand: FB/FUN wird abgearbeitet; endgültige Ergebnisse sind noch nicht verfügbar. Einige Ausgangswerte werden in jedem SPS-Zyklus aktualisiert.
- ERR_INVALID_VALUE Fehler: Mindestens ein Eingangsparameter ist ungültig oder außerhalb des Wertebereichs.
- ERR_INTERNAL Fehler: Interner Systemfehler
► ifm-Service-Center kontaktieren!
- ERR_UNDEFINED Fehler: Unbekannter Fehler
► ifm-Service-Center kontaktieren!
- ERR_SHORT_CIRCUIT Fehler: Kurzschluss mit GND oder VBBx.
- ERR_OPEN_CIRCUIT Fehler: Offener Stromkreis erkannt. Mögliche Ursache: Drahtbruch.
- ERR_OVERLOAD_CURRENT Fehler: Überschreitung des maximalen Stroms.
- ERR_STUCK_AT Fehler: Signal ist eingefroren.
- ERR_STUCK_AT_HIGH Fehler: Signal eingefroren, Signalzustand High.
- ERR_STUCK_AT_LOW Fehler: Signal eingefroren, Signalzustand Low.
- ERR_OVERVOLTAGE Fehler: Überschreitung der maximalen Signalspannung.
- ERR_UNDERVOLTAGE Fehler: Unterschreitung der minimalen Signalspannung.
- ERR_UNDERVOLTAGE_VBBX
 - Bei Eingängen: Fehler: Unterschreitung der Referenzspannung.
 - Bei Ausgängen: Fehler: Spannungs-Unterschreitung der entsprechenden Ausgangsgruppen-Versorgung oder an VBB30 / VBB15.
- ERR_OVERVOLTAGE_VBBX
 - Bei Eingängen: Fehler: Überschreitung der Referenzspannung.
 - Bei Ausgängen: Fehler: Spannungs-Überschreitung der entsprechenden Ausgangsgruppen-Versorgung oder an VBB30 / VBB15.
- ERR_SHORT_CIRCUIT Fehler: Kurzschluss mit GND oder VBBx.
- ERR_OPEN_CIRCUIT Fehler: Offener Stromkreis erkannt. Mögliche Ursache: Drahtbruch.
- DIAG_INVALID_VALUE Mindestens ein Eingangsparameter ist ungültig oder überschreitet den erlaubten Bereich.
- DIAG_INTERNAL Interner Systemfehler.
- DIAG_OPEN_CIRCUIT Offener Stromkreis erkannt. Mögliche Ursache: Drahtbruch.
- DIAG_SHORT_CIRCUIT Fehler: Kurzschluss mit GND oder VBBx.
- DIAG_UNDERVOLTAGE_VBBX
 - Bei Eingängen: Fehler: Unterschreitung der Referenzspannung.
 - Bei Ausgängen: Fehler: Spannungs-Unterschreitung der entsprechenden Ausgangsgruppen-Versorgung oder an VBB30 / VBB15.
- DIAG_OVERVOLTAGE_VBBX
 - Bei Eingängen: Fehler: Überschreitung der Referenzspannung.
 - Bei Ausgängen: Fehler: Spannungs-Überschreitung der entsprechenden Ausgangsgruppen-Versorgung oder an VBB30 / VBB15.
- DIAG_OVERLOAD_CURRENT Überschreitung des maximalen Stroms.
- DIAG_STUCK_AT Fehler: Signal ist eingefroren.
- DIAG_STUCK_AT_HIGH Fehler: Signal eingefroren, Signalzustand High.
- DIAG_STUCK_AT_LOW Fehler: Signal eingefroren, Signalzustand Low.
- DIAG_OVERVOLTAGE Überschreitung der maximalen Signalspannung.
- DIAG_UNDERVOLTAGE Fehler: Unterschreitung der minimalen Signalspannung.
- DIAG_NO_CALIB Die gewählte Resource hat keine gültige Kalibrierung. Die angezeigten Werte sind möglicherweise fehlerhaft.

10.5.6 Temperature

23245

Baustein-Typ: Funktionsbaustein (FB)

Bibliothek: ifmIOcommon.library

Symbol in CODESYS:



Beschreibung

23247

Der FB zeigt den Wert der Systemtemperatur an.

Eingangsparameter

23246

Parameter	Datentyp	Bedeutung	Mögliche Werte
uiChannel	UINT	Eingangskanal	Gruppe + Kanal → Datenblatt → Hinweise zur Anschlussbelegung (→ S. 29)
Beispiele:			
403			Gruppe 4 + Kanal 3
502			Gruppe 5 + Kanal 2

Ausgangsparameter

23248

Parameter	Datentyp	Bedeutung	Mögliche Werte	
xError	BOOL	Anzeige, ob bei der FB-Ausführung ein Fehler aufgetreten ist	FALSE	kein Fehler aufgetreten oder der FB wird noch ausgeführt
			TRUE	- Fehler aufgetreten - Aktion konnte nicht ausgeführt werden - Diagnoseinformationen beachten
eDiagInfo	DIAG_INFO	Diagnoseinformationen	→ Liste unten (Diagnose-Codes)	
xPrepared	BOOL	Zustand der FB-Ausgänge	FALSE	FB-Ausgänge noch ungültig; FB wird noch abgearbeitet
			TRUE	FB-Ausgänge gültig; FB wurde abgearbeitet
iTemperatureC	INT	Gemessene Temperatur in [°C]	z.B. 35	
iTemperatureF	INT	Gemessene Temperatur in [°F]	z.B. 95	

Diagnose-Codes (→ **Meldungen / Diagnose-Codes der Funktionsbausteine** (→ S. 181)):

- STAT_PREPARING Zustand: FB/FUN wird abgearbeitet; endgültige Ergebnisse sind noch nicht verfügbar. Einige Ausgangswerte werden in jedem SPS-Zyklus aktualisiert.
- STAT_DONE Zustand: FB/Funktion wurde erfolgreich ausgeführt und beendet. An den Ausgänge liegen gültige Ergebnisse an.
- ERR_INVALID_VALUE Fehler: Mindestens ein Eingangsparameter ist ungültig oder außerhalb des Wertebereichs.
- ERR_INTERNAL Fehler: Interner Systemfehler
► ifm-Service-Center kontaktieren!
- ERR_UNDEFINED Fehler: Unbekannter Fehler
► ifm-Service-Center kontaktieren!
- DIAG_INTERNAL Interner Systemfehler.
- DIAG_INVALID_VALUE Mindestens ein Eingangsparameter ist ungültig oder überschreitet den erlaubten Bereich.

10.5.7 FILTER_INPUT (ENUM)

23166

Das Eingangssignal kann mit einem digitalen Tiefpassfilter verändert werden.

Für das Ausgangssignal des Bausteins wird die Verzögerungszeit auf den Sprung des Eingangssignals durch das Filter verändert. Dies gilt für den Einschalt- wie auch für den Ausschaltimpuls.

Name	Beschreibung	Mögliche Werte	Verzögerung Digitalsignal	Verzögerung Analogsignal
FILTER_INPUT	Gültige Filter für Eingänge der FBs	UNCHANGED	Keine Einstellungsänderung	
		FILTER_0	0,6 ms (kein digitaler Tiefpassfilter eingestellt)	1,7 ms (kein digitaler Tiefpassfilter eingestellt)
		FILTER_1	0,9 ms	3,3 ms
		FILTER_2	2,1 ms	7,0 ms
		FILTER_3	4,0 ms	14,1 ms
		FILTER_4	7,6 ms	28,9 ms
		FILTER_5	15,2 ms	58,4 ms
		FILTER_6	30,8 ms	117,2 ms
		FILTER_7	61,6 ms	235,2 ms
		FILTER_8	123,2 ms	470,8 ms
		FILTER_9	246,4 ms	942,4 ms
		FILTER_10	493,2 ms	1885,6 ms
		FILTER_11	986,4 ms	3772,0 ms
		FILTER_12	1972,4 ms	7544,4 ms

10.5.8 FILTER_OUTPUT (ENUM)

23167

Filtereinstellung für die Strommessung eines Ausgangs.

Das Signal der Strommessung wird über einen Tiefpassfilter erster Ordnung gedämpft.

Name	Beschreibung	Mögliche Werte
FILTER_OUTPUT	Gültige Filter für Ausgänge der FBs	UNCHANGED Keine Einstellungsänderung
		FILTER_0 1,7 ms
		FILTER_1 1,8 ms
		FILTER_2 2,4 ms
		FILTER_3 3,9 ms
		FILTER_4 7,4 ms
		FILTER_5 14,7 ms
		FILTER_6 29,3 ms
		FILTER_7 58,8 ms
		FILTER_8 117,7 ms
		FILTER_9 235,6 ms
		FILTER_10 471,4 ms
		FILTER_11 943,0 ms
		FILTER_12 1886,1 ms

10.5.9 MODE_INPUT (ENUM)

23168

Name	Beschreibung	Mögliche Werte	
MODE_INPUT	Betriebsart der Eingänge	UNCHANGED	Voreingestellter Mode bleibt erhalten
		IN_DIGITAL_CSI	Eingang zur Analogwertmessung und digitalen Auswertung ohne Diagnose; CSI
		IN_DIGITAL_CSI_NAMUR	Eingang zur Analogwertmessung und digitalen Auswertung mit NAMUR-fähiger Diagnose; CSI
		IN_VOLTAGE_10	Eingang zur analogen Spannungsmessung 0...10 V; CSI
		IN_VOLTAGE_32	Eingang zur analogen Spannungsmessung 0...32 V; CSI
		IN_VOLTAGE_RATIO	Eingang zur ratiometrischen Spannungsmessung im Verhältnis zu VBB30; CSI
		IN_CURRENT_CSI	Eingang zur Strommessung 0...20 mA; CSI
		IN_RESISTOR	Eingang zur Widerstandsmessung; CSO
		IN_DIGITAL_CSO	Eingang zur Analogwertmessung und digitalen Auswertung ohne Diagnose; CSO
		IN_DIGITAL_CSO_DIAG	Eingang zur Analogwertmessung und digitalen Auswertung mit Diagnose ähnlich NAMUR; CSO
		MONITOR	Kein Schreiben von Parametern oder Prozessdaten. Es werden ausschließlich die FB-Ausgangsdaten aktualisiert. Zur Benutzung in einer SPS-Applikation, welcher die Ressource nicht gehört.

10.5.10 MODE_OUTPUT (ENUM)

23169

Name	Beschreibung	Mögliche Werte	
MODE_OUTPUT	Betriebsart der Ausgänge	UNCHANGED	Voreingestellter Mode bleibt erhalten
		OUT_DIGITAL_CSI	Digitaler Ausgang ohne Diagnose; CSI
		OUT_DIGITAL_CSO	Digitaler Ausgang ohne Diagnose; CSO
		OUT_ANALOGUE_10	Diagnose. Analoger Ausgang zur Generierung einer auswählbaren Spannung 0...10 V ohne Diagnose. Generiert mit Hilfe eines gefilterten PWM-Signals. CSO
		OUT_SENSOR_05	Ausgang mit fester Ausgangsspannung 5 V für die Sensorversorgung ohne Diagnose und ohne Schutz. CSO
		OUT_SENSOR_10	Ausgang mit fester Ausgangsspannung 10 V für die Sensorversorgung ohne Diagnose und ohne Schutz. CSO
		MONITOR	Kein Schreiben von Parametern oder Prozessdaten. Es werden ausschließlich die FB-Ausgangsdaten aktualisiert. Zur Benutzung in einer SPS-Applikation, welcher die Ressource nicht gehört.

10.5.11 SYS_VOLTAGE_CHANNEL (ENUM)

23170

Name	Beschreibung	Mögliche Werte	
SYS_VOLTAGE_CHANNEL	Auflistung aller verfügbaren Systemspannungen.	VBB30	Klemme 30 Systemspannung
		VBB15	Klemme 15 Systemspannung vom Zündschalter

10.6 Bibliothek ifmOutGroup

Inhalt

OutputGroup	144
FILTER_OUTPUT_GROUP (ENUM)	147
MODE_OUTPUT_GROUP (ENUM)	147

23341

Die Bibliothek enthält Programmbausteine (POU) zur Steuerung erweiterter Ausgangsfunktionen.

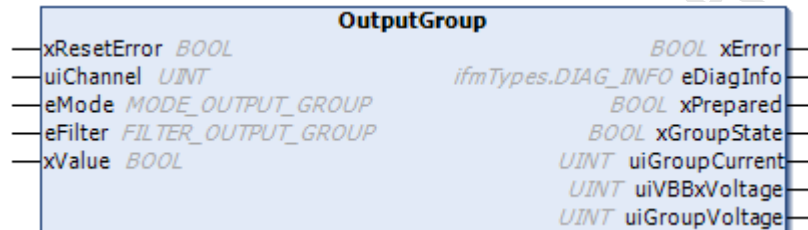
10.6.1 OutputGroup

23326

Baustein-Typ: Funktionsbaustein (FB)

Bibliothek: ifmOutGroup.library

Symbol in CODESYS:



Beschreibung

23327

Der FB steuert den Aktivierungszustand einer Ausgangsgruppe und stellt Diagnoseinformationen über die Gruppe und die verbundenen Ausgänge zur Verfügung. Mit dem FB kann eine Ausgangsgruppe inklusive der zugehörigen Ausgänge ein- oder abgeschaltet werden.

Eingangsparameter

23328

Parameter	Datentyp	Bedeutung	Mögliche Werte	
xResetError	BOOL	Rücksetzanforderung für anliegenden Fehler	FALSE TRUE	Beim Wechsel von FALSE → TRUE: Rücksetz-Anforderung an das unterlagerte System
uiChannel	UINT	Ausgangskanalgruppe	→ Datenblatt → Hinweise zur Anschlussbelegung (→ S. 29)	
eMode	MODE_OUTPUT_GROUP	Betriebsart der Ausgangskanalgruppe	→ MODE_OUTPUT_GROUP (ENUM) (→ S. 147)	
eFilter	FILTER_OUTPUT_GROUP	Definiert die Grenzfrequenz des Ausgangsfilters	→ FILTER_OUTPUT_GROUP (ENUM) (→ S. 147)	
xValue	BOOL	Aktivierungsanforderung für die Ausgangsgruppe	FALSE	Ausgangsgruppe deaktivieren
			TRUE	Ausgangsgruppe aktivieren

23337



Der Fehler einer Ausgangsgruppe wird nur zurückgesetzt, wenn alle zugehörigen Ausgänge fehlerfrei sind.

Ausgangsparameter

23329

Parameter	Datentyp	Bedeutung	Mögliche Werte	
xError	BOOL	Anzeige, ob bei der FB-Ausführung ein Fehler aufgetreten ist	FALSE	kein Fehler aufgetreten oder der FB wird noch ausgeführt
			TRUE	- Fehler aufgetreten - Aktion konnte nicht ausgeführt werden - Diagnoseinformationen beachten
eDiagInfo	DIAG_INFO	Diagnoseinformationen	→ Liste unten (Diagnose-Codes)	
xPrepared	BOOL	Zustand der FB-Ausgänge	FALSE	FB-Ausgänge noch ungültig; FB wird noch abgearbeitet
			TRUE	FB-Ausgänge gültig; FB wurde abgearbeitet
xGroupState	BOOL	Rückgabewert Aktivierungszustand der gewählten Ausgangsgruppe <i>!</i> Der Zustand kann vom gewünschten Ausgangszustand abweichen, wenn z.B. eine Sicherheitsfunktion eine Ausgangsgruppe aufgrund eines Fehlers deaktiviert hat.	FALSE	Ausgangsgruppe ist deaktiviert
			TRUE	Ausgangsgruppe ist aktiviert
uiGroupCurrent	UINT	Gemessener Ausgangsstrom der gesamten Gruppe in [mA]	zulässig = 0...Messbereichsende	
uiVBBxVoltage	UINT	Gemessene Spannung vor dem Gruppenschalter in [mV]	zulässig = 0...Messbereichsende	
uiGroupVoltage	UINT	Gemessene Spannung nach dem Gruppenschalter in [mV]	zulässig = 0...Messbereichsende	

Diagnose-Codes (→ **Meldungen / Diagnose-Codes der Funktionsbausteine** (→ S. [181](#))):

- ERR_INVALID_VALUE Fehler: Mindestens ein Eingangsparameter ist ungültig oder außerhalb des Wertebereichs.
- ERR_INTERNAL Fehler: Interner Systemfehler
 - ▶ ifm-Service-Center kontaktieren!
- ERR_UNDEFINED Fehler: Unbekannter Fehler
 - ▶ ifm-Service-Center kontaktieren!
- ERR_STUCK_AT_HIGH Fehler: Signal eingefroren, Signalzustand High.
- ERR_STUCK_AT_LOW Fehler: Signal eingefroren, Signalzustand Low.
- ERR_UNDERVOLTAGE_VBBX
 - Bei Eingängen: Fehler: Unterschreitung der Referenzspannung.
 - Bei Ausgängen: Fehler: Spannungs-Unterschreitung der entsprechenden Ausgangsgruppen-Versorgung oder an VBB30 / VBB15.
- ERR_OVERVOLTAGE_VBBX
 - Bei Eingängen: Fehler: Überschreitung der Referenzspannung.
 - Bei Ausgängen: Fehler: Spannungs-Überschreitung der entsprechenden Ausgangsgruppen-Versorgung oder an VBB30 / VBB15.
- DIAG_INVALID_VALUE Mindestens ein Eingangsparameter ist ungültig oder überschreitet den erlaubten Bereich.
- DIAG_INTERNAL Interner Systemfehler.
- DIAG_ACCESS FB/Funktion kann nicht auf benötigte Ressource zugreifen; Ressource wird von anderem Task blockiert.
- DIAG_UNDERVOLTAGE_VBBX
 - Bei Eingängen: Fehler: Unterschreitung der Referenzspannung.
 - Bei Ausgängen: Fehler: Spannungs-Unterschreitung der entsprechenden Ausgangsgruppen-Versorgung oder an VBB30 / VBB15.
- DIAG_OVERVOLTAGE_VBBX
 - Bei Eingängen: Fehler: Überschreitung der Referenzspannung.
 - Bei Ausgängen: Fehler: Spannungs-Überschreitung der entsprechenden Ausgangsgruppen-Versorgung oder an VBB30 / VBB15.
- DIAG_STUCK_AT_HIGH Fehler: Signal eingefroren, Signalzustand High.
- DIAG_STUCK_AT_LOW Fehler: Signal eingefroren, Signalzustand Low.
- DIAG_NO_CALIB Die gewählte Resource hat keine gültige Kalibrierung. Die angezeigten Werte sind möglicherweise fehlerhaft.
- DIAG_OVERLOAD_CURRENT Überschreitung des maximalen Stroms.
- ERR_OVERLOAD_CURRENT Fehler: Überschreitung des maximalen Stroms.
- DIAG_AT_GROUP_OUTPUT Mindestens ein Ausgang der Ausgangsgruppe befindet sich in einem Fehlerzustand.
- ERR_AT_GROUP_OUTPUT Fehler: Mindestens ein Ausgang der Ausgangsgruppe befindet sich in einem Fehlerzustand.

10.6.2 FILTER_OUTPUT_GROUP (ENUM)

23338

Filtereinstellung für die Spannungsmessung in einer Ausgangsgruppe.

Das Signal der Spannungsmessung wird über einen Tiefpassfilter erster Ordnung gedämpft.

Name	Beschreibung	Mögliche Werte	
FILTER_OUTPUT_GROUP		UNCHANGED	Keine Einstellungsänderung
		FILTER_0	1,7 ms
		FILTER_1	1,8 ms
		FILTER_2	2,4 ms
		FILTER_3	3,9 ms
		FILTER_4	7,4 ms
		FILTER_5	14,7 ms
		FILTER_6	29,3 ms
		FILTER_7	58,8 ms
		FILTER_8	117,7 ms
		FILTER_9	235,6 ms
		FILTER_10	471,4 ms
		FILTER_11	943,0 ms
		FILTER_12	1886,1 ms

10.6.3 MODE_OUTPUT_GROUP (ENUM)

23270

Name	Beschreibung	Mögliche Werte	
MODE_OUTPUT_GROUP	Betriebsart der Ausgangsgruppe	UNCHANGED	Einstellung bleibt unverändert
		OUT_DIGITAL_CSO	Digitalausgang ohne Diagnose und ohne Schutz; CSO
		MONITOR	Kein Schreiben von Parametern oder Prozessdaten. Es werden ausschließlich die FB-Ausgangsdaten aktualisiert. Zur Benutzung in einer SPS-Applikation, welcher die Ressource nicht gehört.

10.7 Bibliothek ifmOutHBridge

Inhalt

HBridge.....	149
MODE_BRAKE (ENUM)	152

23467

Die Bibliothek enthält Programmbausteine (POU) zur Steuerung erweiterter Ausgangsfunktionen mit einer HBridge.

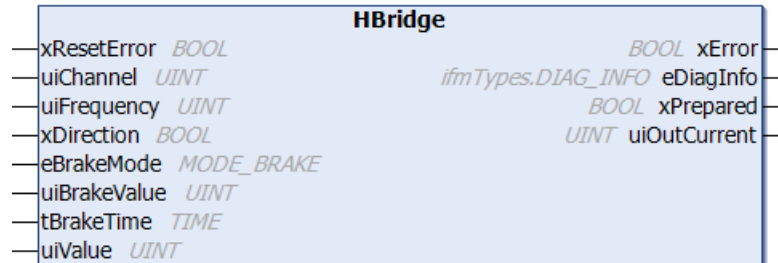
10.7.1 HBridge

23469

Baustein-Typ: Funktionsbaustein (FB)

Bibliothek: ifmOutHBridge.library

Symbol in CODESYS:



Beschreibung

23470

Der FB konfiguriert und steuert ein Ausgangskanal-Paar in der Betriebsart "H-Brücke" zur Ansteuerung eines Motors.

Eingangsparameter

23471

Parameter	Datentyp	Bedeutung	Mögliche Werte	
xResetError	BOOL	Rücksetzanforderung für anliegenden Fehler	FALSE	Beim Wechsel von FALSE → TRUE: Rücksetz-Anforderung an das unterlagerte System
uiChannel	UINT	1. Ausgangskanal (Kanal A) des Ausgangskanalaars	Gruppe + Kanal → Datenblatt → Hinweise zur Anschlussbelegung (→ S. 29)	
			Beispiele:	
			703	Gruppe 7 + Kanal 3
			1203	Gruppe 12 + Kanal 3
uiFrequency	UINT	PWM-Frequenz des Ausgangssignals in [Hz]	→ Datenblatt	
xDirection	BOOL	Richtung, in die der Strom über die Brückenanschlüsse fließt. Legt die Drehrichtung des angeschlossenen Motors fest.	FALSE	PWM Current Sourcing (CSO) ist auf Kanal A
			TRUE	PWM Current Sourcing (CSO) ist auf Kanal B
eBrakeMode	MODE_BRAKE	Brems-Modus, der beim Umschalten der Drehrichtung oder beim Anhalten gilt	→ MODE_BRAKE (ENUM) (→ S. 152)	
eBrakeValue	UINT	Tastverhältnis des PWM-Ausgangssignals am jeweiligen Current Sinking Ausgang der Brücke in [%] Der Eingang ist nur relevant in den eBrakeModes, die auf " _DYNAMIC" enden (= Dynamikbremse).	zulässig = 0...1 000	
tBrakeTime	TIME	Gibt die Bremszeit für die Current Sinking-Seite der Brücke an Der Eingang ist nur in eBrakeModes mit der Endung " _BTIME" relevant.	zulässig = 0...1 h	
uiValue	UNIT	Puls-Pause-Verhältnis des PWM-Ausgangssignals in [%]	zulässig = 0...1 000	

Ausgangsparameter

23472

Parameter	Datentyp	Bedeutung	Mögliche Werte	
xError	BOOL	Anzeige, ob bei der FB-Ausführung ein Fehler aufgetreten ist	FALSE	kein Fehler aufgetreten oder der FB wird noch ausgeführt
			TRUE	- Fehler aufgetreten - Aktion konnte nicht ausgeführt werden - Diagnoseinformationen beachten
eDiagInfo	DIAG_INFO	Diagnoseinformationen	→ Liste unten (Diagnose-Codes)	
xPrepared	BOOL	Zustand der FB-Ausgänge	FALSE	FB-Ausgänge noch ungültig; FB wird noch abgearbeitet
			TRUE	FB-Ausgänge gültig; FB wurde abgearbeitet
uiOutCurrent	UINT	Gemessener Strom am PWM-Ausgang während des normalen Betriebs in [mA] Beim Bremsen ist uiOutCurrent = 0, weil regulär keine Strommessung im Lowside-Pfad vorhanden ist.	zulässig = 0...Messbereichsende	

Diagnose-Codes (→ **Meldungen / Diagnose-Codes der Funktionsbausteine** (→ S. [181](#))):

- STAT_PREPARING Zustand: FB/FUN wird abgearbeitet; endgültige Ergebnisse sind noch nicht verfügbar. Einige Ausgangswerte werden in jedem SPS-Zyklus aktualisiert.
- STAT_DONE Zustand: FB/Funktion wurde erfolgreich ausgeführt und beendet. An den Ausgänge liegen gültige Ergebnisse an.
- ERR_INVALID_VALUE Fehler: Mindestens ein Eingangsparameter ist ungültig oder außerhalb des Wertebereichs.
- ERR_INTERNAL Fehler: Interner Systemfehler
▶ ifm-Service-Center kontaktieren!
- ERR_UNDEFINED Fehler: Unbekannter Fehler
▶ ifm-Service-Center kontaktieren!
- ERR_SHORT_CIRCUIT Fehler: Kurzschluss mit GND oder VBBx.
- ERR_STUCK_AT Fehler: Signal ist eingefroren.
- ERR_STUCK_AT_HIGH Fehler: Signal eingefroren, Signalzustand High.
- ERR_STUCK_AT_LOW Fehler: Signal eingefroren, Signalzustand Low.
- ERR_UNDERVOLTAGE_VBBX
 - Bei Eingängen: Fehler: Unterschreitung der Referenzspannung.
 - Bei Ausgängen: Fehler: Spannungs-Unterschreitung der entsprechenden Ausgangsgruppen-Versorgung oder an VBB30 / VBB15.
- ERR_OVERVOLTAGE_VBBX
 - Bei Eingängen: Fehler: Überschreitung der Referenzspannung.
 - Bei Ausgängen: Fehler: Spannungs-Überschreitung der entsprechenden Ausgangsgruppen-Versorgung oder an VBB30 / VBB15.
- DIAG_INVALID_VALUE Mindestens ein Eingangsparameter ist ungültig oder überschreitet den erlaubten Bereich.
- DIAG_INTERNAL Interner Systemfehler.
- DIAG_ACCESS FB/Funktion kann nicht auf benötigte Ressource zugreifen; Ressource wird von anderem Task blockiert.
- DIAG_CHANGEOVER_TIME Minimale Wechselzeit für die Highside-Lowside-Umschaltung der Treiber noch nicht abgelaufen.
- DIAG_UNDERVOLTAGE_VBBX
 - Bei Eingängen: Fehler: Unterschreitung der Referenzspannung.
 - Bei Ausgängen: Fehler: Spannungs-Unterschreitung der entsprechenden Ausgangsgruppen-Versorgung oder an VBB30 / VBB15.
- DIAG_OVERVOLTAGE_VBBX
 - Bei Eingängen: Fehler: Überschreitung der Referenzspannung.
 - Bei Ausgängen: Fehler: Spannungs-Überschreitung der entsprechenden Ausgangsgruppen-Versorgung oder an VBB30 / VBB15.
- DIAG_STUCK_AT Fehler: Signal ist eingefroren.
- DIAG_STUCK_AT_HIGH Fehler: Signal eingefroren, Signalzustand High.
- DIAG_STUCK_AT_LOW Fehler: Signal eingefroren, Signalzustand Low.
- DIAG_SHORT_CIRCUIT Fehler: Kurzschluss mit GND oder VBBx.
- DIAG_NO_CALIB Die gewählte Resource hat keine gültige Kalibrierung. Die angezeigten Werte sind möglicherweise fehlerhaft.
- DIAG_CONTROL_DITHER Der angeforderte Dither-Wert kann nicht eingestellt werden, da das Ergebnis der Berechnung aus Dither und PWM-Wert größer als 1000 Promille ist.

10.7.2 MODE_BRAKE (ENUM)

23480

Name	Beschreibung	Mögliche Werte	
MODE_BRAKE	Brems-Modus der beim Umschalten der Richtung (xDirection) oder beim Anhalten (uiValue = 0) angewendet wird.	UNCHANGED	Einstellung bleibt unverändert
		BRAKE_OFF	Kein Bremsen. Wechsel der Stromrichtung erfolgt sofort.
		BRAKE_EMCY	Notbremsen: - Bei Richtungswechsel: Bremsen nur während der tBrakeTime. - Beim Anhalten: Bremsen während und nach Ablauf der tBrakeTime.
		BRAKE_EMCY_BTME	Notbremsen, aber nur während tBrakeTime.
		BRAKE_DYNAMIC	Wie Mode BRAKE_EMCY, nur dass dynamisch mit dem uiBrakeValue gebremst wird.
		BRAKE_DYNAMIC_BTME	Wie Mode BRAKE_EMCY_BTME, nur dass dynamisch mit dem uiBrakeValue gebremst wird.

10.8 Bibliothek ifmOutPWM

Inhalt

CurrentControl	154
PWM1000	157
MODE_CURRENT_CONTROL (ENUM)	161
MODE_PWM (ENUM)	161

23381

Die Bibliothek enthält Programmbausteine (POU) und Aufzählungstypen zur Pulsweitenmodulation und Stromregelung von Ausgangskanälen.

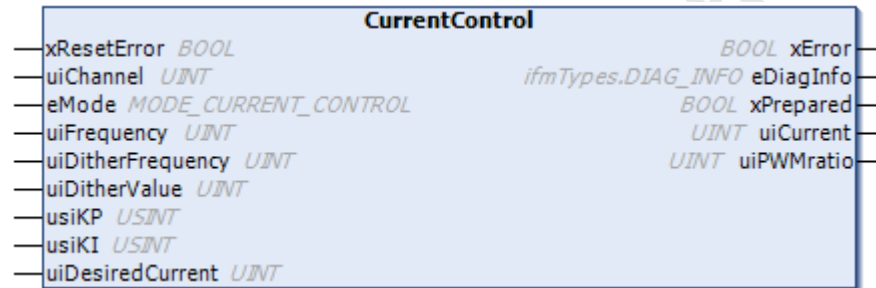
10.8.1 CurrentControl

23359

Baustein-Typ: Funktionsbaustein (FB)

Bibliothek: ifmOutPWM.library

Symbol in CODESYS:



Beschreibung

23356

Der FB dient zur Konfiguration und zum Betrieb eines stromgeregelten Ausgangs. Die Stromregelung geschieht mit Hilfe von Pulsweitenmodulation (PWM). Die Konfiguration von PWM-Frequenz und Dither erfolgt ebenfalls mit diesem FB.

Eingangsparameter

23357

Parameter	Datentyp	Bedeutung	Mögliche Werte
xResetError	BOOL	Rücksetzanforderung für anliegenden Fehler	FALSE TRUE Beim Wechsel von FALSE ⇒ TRUE: Rücksetz-Anforderung an das unterlagerte System
uiChannel	UINT	Ausgangskanal	Gruppe + Kanal → Datenblatt → Hinweise zur Anschlussbelegung (→ S. 29) Beispiele: 703 Gruppe 7 + Kanal 3 1203 Gruppe 12 + Kanal 3
eMode	MODE_CURRENT_CONTROL	Betriebsart des Ausgangskanals	→ MODE_CURRENT_CONTROL (ENUM) (→ S. 161)
uiFrequency	UINT	PWM-Frequenz des Ausgangssignals in [Hz]	→ Datenblatt
uiDitherFrequency	UNIT	Frequenz für das Dither-Signal am PWM-Ausgang in [Hz]	zulässig = $0 \dots uiFrequency / 2$ Der Wert an uiDitherFrequency muss ein ganzzahliger Teil des an uiFrequency angegebenen Wertes sein. Beispiele: uiFrequency = 300 Hz uiDitherFrequency = 50 Hz ⇒ $300 / 50 = 6$ ⇒ gerader Teiler, gültig uiDitherFrequency = 100 Hz ⇒ $300 / 100 = 3$ ⇒ ungerader Teiler, ungültig Ungültige Werte werden automatisch auf den zum nächst niedrigeren ganzzahligen Teiler passenden Wert korrigiert.

uiDitherValue	UNIT	Spitze-Spitze-Wert des Dither-Signals, welches das PWM-Signal überlagert, in [%]	zulässig = 0...1 000 Falls der resultierende PWM-Ratiowert uiPWMRatio außerhalb des Bereiches 0...1000 ‰ ist, wird der Dithervalue vorübergehend intern auf den minimal/maximal möglichen Wert reduziert, sodass der Mittelwert des PWM-Ratiowertes dem geforderten Wert entspricht.
usiKP	USINT	Proportional-Anteil des Ausgangssignals	zulässig = 0...255
usiKI	USINT	Integral-Anteil des Ausgangssignals	0 ... 255
uiDesiredCurrent	UINT	Vorgegebener Wert am Ausgangskanal. Bei Setzen auf 0 erfolgt sofortiges Abschalten.	0 ... 65535

Ausgangsparameter

23358

Parameter	Datentyp	Bedeutung	Mögliche Werte	
xError	BOOL	Anzeige, ob bei der FB-Ausführung ein Fehler aufgetreten ist	FALSE	kein Fehler aufgetreten oder der FB wird noch ausgeführt
			TRUE	- Fehler aufgetreten - Aktion konnte nicht ausgeführt werden - Diagnoseinformationen beachten
eDiagInfo	DIAG_INFO	Diagnoseinformationen	→ Liste unten (Diagnose-Codes)	
xPrepared	BOOL	Zustand der FB-Ausgänge	FALSE	FB-Ausgänge noch ungültig; FB wird noch abgearbeitet
			TRUE	FB-Ausgänge gültig; FB wurde abgearbeitet
uiCurrent	UINT	Ausgangsstromsignal in [mA]	zulässig = 0...Messbereichsende	
uiPWMRatio	UINT	Vom PI-Regler berechnetes PWM-Tastverhältnis in [%]		

Diagnose-Codes (→ **Meldungen / Diagnose-Codes der Funktionsbausteine** (→ S. [181](#))):

- ERR_INVALID_VALUE Fehler: Mindestens ein Eingangsparameter ist ungültig oder außerhalb des Wertebereichs.
- ERR_INTERNAL Fehler: Interner Systemfehler
▶ ifm-Service-Center kontaktieren!
- ERR_UNDEFINED Fehler: Unbekannter Fehler
▶ ifm-Service-Center kontaktieren!
- ERR_SHORT_CIRCUIT Fehler: Kurzschluss mit GND oder VBBx.
- ERR_STUCK_AT Fehler: Signal ist eingefroren.
- ERR_STUCK_AT_HIGH Fehler: Signal eingefroren, Signalzustand High.
- ERR_STUCK_AT_LOW Fehler: Signal eingefroren, Signalzustand Low.
- ERR_UNDERVOLTAGE_VBBX
 - Bei Eingängen: Fehler: Unterschreitung der Referenzspannung.
 - Bei Ausgängen: Fehler: Spannungs-Unterschreitung der entsprechenden Ausgangsgruppen-Versorgung oder an VBB30 / VBB15.
- ERR_OVERVOLTAGE_VBBX
 - Bei Eingängen: Fehler: Überschreitung der Referenzspannung.
 - Bei Ausgängen: Fehler: Spannungs-Überschreitung der entsprechenden Ausgangsgruppen-Versorgung oder an VBB30 / VBB15.
- DIAG_INVALID_VALUE Mindestens ein Eingangsparameter ist ungültig oder überschreitet den erlaubten Bereich.
- DIAG_INTERNAL Interner Systemfehler.
- DIAG_ACCESS FB/Funktion kann nicht auf benötigte Ressource zugreifen; Ressource wird von anderem Task blockiert.
- DIAG_CHANGEOVER_TIME Minimale Wechselzeit für die Highside-Lowside-Umschaltung der Treiber noch nicht abgelaufen.
- DIAG_UNDERVOLTAGE_VBBX
 - Bei Eingängen: Fehler: Unterschreitung der Referenzspannung.
 - Bei Ausgängen: Fehler: Spannungs-Unterschreitung der entsprechenden Ausgangsgruppen-Versorgung oder an VBB30 / VBB15.
- DIAG_OVERVOLTAGE_VBBX
 - Bei Eingängen: Fehler: Überschreitung der Referenzspannung.
 - Bei Ausgängen: Fehler: Spannungs-Überschreitung der entsprechenden Ausgangsgruppen-Versorgung oder an VBB30 / VBB15.
- DIAG_STUCK_AT Fehler: Signal ist eingefroren.
- DIAG_STUCK_AT_HIGH Fehler: Signal eingefroren, Signalzustand High.
- DIAG_STUCK_AT_LOW Fehler: Signal eingefroren, Signalzustand Low.
- DIAG_SHORT_CIRCUIT Fehler: Kurzschluss mit GND oder VBBx.
- DIAG_NO_CALIB Die gewählte Resource hat keine gültige Kalibrierung. Die angezeigten Werte sind möglicherweise fehlerhaft.
- DIAG_CONTROL_DITHER Der angeforderte Dither-Wert kann nicht eingestellt werden, da das Ergebnis der Berechnung aus Dither und PWM-Wert größer als 1000 Promille ist.

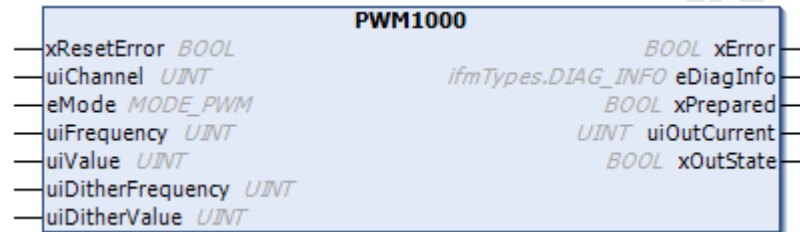
10.8.2 PWM1000

23343

Baustein-Typ: Funktionsbaustein (FB)

Bibliothek: ifmOutPWM.library

Symbol in CODESYS:



Beschreibung

23344

Der FB dient zur Konfiguration und zum Betrieb eines Ausgangs mit Pulsweitenmodulation.

Eingangsparameter

23345

Parameter	Datentyp	Bedeutung	Mögliche Werte
xResetError	BOOL	Rücksetzanforderung für anliegenden Fehler	FALSE TRUE Beim Wechsel von FALSE ⇒ TRUE: Rücksetz-Anforderung an das unterlagerte System
uiChannel	UINT	Eingangskanal	Gruppe + Kanal → Datenblatt → Hinweise zur Anschlussbelegung (→ S. 29) Beispiele: 403 Gruppe 4 + Kanal 3 502 Gruppe 5 + Kanal 2
eMode	MODE_PWM	Betriebsart des Ausgangskanals	→ MODE_OUTPUT_GROUP (ENUM) (→ S. 147)
uiFrequency	UINT	PWM-Frequenz des Ausgangssignals in [Hz]	→ Datenblatt
uiValue	UNIT	Puls-Pause-Verhältnis des PWM-Ausgangssignals in [‰]	zulässig = 0...1 000
uiDitherFrequency	UNIT	Frequenz für das Dither-Signal am PWM-Ausgang in [Hz]	zulässig = 0...uiFrequency / 2 Der Wert an uiDitherFrequency muss ein ganzzahliger Teil des an uiFrequency angegebenen Wertes sein. Beispiele: uiFrequency = 300 Hz uiDitherFrequency = 50 Hz ⇒ 300 / 50 = 6 ⇒ gerader Teiler, gültig uiDitherFrequency = 100 Hz ⇒ 300 / 100 = 3 ⇒ ungerader Teiler, ungültig Ungültige Werte werden automatisch auf den zum nächst niedrigeren ganzzahligen Teiler passenden Wert korrigiert.
uiDitherValue	UNIT	Spitze-Spitze-Wert des Dither-Signals, welches das PWM-Signal überlagert, in [‰]	zulässig = 0...1 000 Falls der resultierende PWM-Ratiowert uiPWMRatio außerhalb des Bereiches 0...1000 ‰ ist, wird der Dithervalue vorübergehend intern auf den minimal/maximal möglichen Wert reduziert, sodass der Mittelwert des PWM-Ratiowertes dem geforderten Wert entspricht.

Ausgangsparameter

23346

Parameter	Datentyp	Bedeutung	Mögliche Werte	
xError	BOOL	Anzeige, ob bei der FB-Ausführung ein Fehler aufgetreten ist	FALSE	kein Fehler aufgetreten oder der FB wird noch ausgeführt
			TRUE	- Fehler aufgetreten - Aktion konnte nicht ausgeführt werden - Diagnoseinformationen beachten
eDiagInfo	DIAG_INFO	Diagnoseinformationen	→ Liste unten (Diagnose-Codes)	
xPrepared	BOOL	Zustand der FB-Ausgänge	FALSE	FB-Ausgänge noch ungültig; FB wird noch abgearbeitet
			TRUE	FB-Ausgänge gültig; FB wurde abgearbeitet
uiGroupCurrent	UINT	Gemessener Ausgangsstrom der gesamten Gruppe in [mA]	zulässig = 0...Messbereichsende	
xGroupState	BOOL	Rückgabewert Aktivierungszustand der gewählten Ausgangsgruppe ! Der Zustand kann vom gewünschten Ausgangszustand abweichen, wenn z.B. eine Sicherheitsfunktion eine Ausgangsgruppe aufgrund eines Fehlers deaktiviert hat.	FALSE	Ausgangsgruppe ist deaktiviert
			TRUE	Ausgangsgruppe ist aktiviert

Diagnose-Codes (→ **Meldungen / Diagnose-Codes der Funktionsbausteine** (→ S. [181](#))):

- ERR_INVALID_VALUE Fehler: Mindestens ein Eingangsparameter ist ungültig oder außerhalb des Wertebereichs.
- ERR_INTERNAL Fehler: Interner Systemfehler
 ► ifm-Service-Center kontaktieren!
- ERR_UNDEFINED Fehler: Unbekannter Fehler
 ► ifm-Service-Center kontaktieren!
- ERR_SHORT_CIRCUIT Fehler: Kurzschluss mit GND oder VBBx.
- ERR_STUCK_AT Fehler: Signal ist eingefroren.
- ERR_STUCK_AT_HIGH Fehler: Signal eingefroren, Signalzustand High.
- ERR_STUCK_AT_LOW Fehler: Signal eingefroren, Signalzustand Low.
- ERR_UNDERVOLTAGE_VBBX
 - Bei Eingängen: Fehler: Unterschreitung der Referenzspannung.
 - Bei Ausgängen: Fehler: Spannungs-Unterschreitung der entsprechenden Ausgangsgruppen-Versorgung oder an VBB30 / VBB15.
- ERR_OVERVOLTAGE_VBBX
 - Bei Eingängen: Fehler: Überschreitung der Referenzspannung.
 - Bei Ausgängen: Fehler: Spannungs-Überschreitung der entsprechenden Ausgangsgruppen-Versorgung oder an VBB30 / VBB15.
- DIAG_INVALID_VALUE Mindestens ein Eingangsparameter ist ungültig oder überschreitet den erlaubten Bereich.
- DIAG_INTERNAL Interner Systemfehler.
- DIAG_ACCESS FB/Funktion kann nicht auf benötigte Ressource zugreifen; Ressource wird von anderem Task blockiert.
- DIAG_CHANGEOVER_TIME Minimale Wechselzeit für die Highside-Lowside-Umschaltung der Treiber noch nicht abgelaufen.
- DIAG_UNDERVOLTAGE_VBBX
 - Bei Eingängen: Fehler: Unterschreitung der Referenzspannung.
 - Bei Ausgängen: Fehler: Spannungs-Unterschreitung der entsprechenden Ausgangsgruppen-Versorgung oder an VBB30 / VBB15.
- DIAG_OVERVOLTAGE_VBBX
 - Bei Eingängen: Fehler: Überschreitung der Referenzspannung.
 - Bei Ausgängen: Fehler: Spannungs-Überschreitung der entsprechenden Ausgangsgruppen-Versorgung oder an VBB30 / VBB15.
- DIAG_STUCK_AT Fehler: Signal ist eingefroren.
- DIAG_STUCK_AT_HIGH Fehler: Signal eingefroren, Signalzustand High.
- DIAG_STUCK_AT_LOW Fehler: Signal eingefroren, Signalzustand Low.
- DIAG_SHORT_CIRCUIT Fehler: Kurzschluss mit GND oder VBBx.
- DIAG_NO_CALIB Die gewählte Resource hat keine gültige Kalibrierung.
Die angezeigten Werte sind möglicherweise fehlerhaft.
- DIAG_CONTROL_DITHER Der angeforderte Dither-Wert kann nicht eingestellt werden, da das Ergebnis der Berechnung aus Dither und PWM-Wert größer als 1000 Promille ist.

10.8.3 MODE_CURRENT_CONTROL (ENUM)

23361

Name	Beschreibung	Mögliche Werte	
MODE_CURRENT_CONTROL	Betriebsart des Ausgangs	UNCHANGED	Einstellung bleibt erhalten
		OUT_CURRENT_CSO	Ausgang zur Stromregelung ohne Diagnose und ohne Schutz; CSO
		OUT_CURRENT_CSO_DIAG	Ausgang zur Stromregelung mit Diagnose und ohne Schutz; CSO
		OUT_CURRENT_CSO_DIAG_PROT	Ausgang zur Stromregelung mit Diagnose und mit Schutz; CSO
		MONITOR	Kein Schreiben von Parametern oder Prozessdaten. Es werden ausschließlich die FB-Ausgangsdaten aktualisiert. Zur Benutzung in einer SPS-Applikation, zu welcher die Ressource nicht gehört.

10.8.4 MODE_PWM (ENUM)

23348

Name	Beschreibung	Mögliche Werte	
MODE_PWM	Betriebsart des Ausgangs	UNCHANGED	Einstellung bleibt erhalten
		OUT_PWM_CSI	PWM-Ausgang ohne Diagnose; CSI
		OUT_PWM_CSO	PWM-Ausgang ohne Diagnose; CSO
		OUT_PWM_CSO_DIAG	PWM-Ausgang mit Diagnose und ohne Schutz; CSO
		OUT_PWM_CSO_DIAG_PROT	PWM-Ausgang mit Diagnose und mit Schutz; CSO
		MONITOR	Kein Schreiben von Parametern oder Prozessdaten. Es werden ausschließlich die FB-Ausgangsdaten aktualisiert. Zur Benutzung in einer SPS-Applikation, zu welcher die Ressource nicht gehört.

10.9 Bibliothek ifmRawCAN.library

Inhalt

CAN_Enable	163
CAN_Recover	165
CAN_RemoteRequest	167
CAN_RemoteResponse	169
CAN_Rx	171
CAN_RxMask	173
CAN_RxRange	175
CAN_Tx	177
CAN_Info (GVL)	179
CAN_BUS_STATE (STRUCT)	179

8722

Die Bibliothek enthält POU's und Datenstrukturen für die Programmierung der CAN-Layer-2-Ebene der CAN-Schnittstellen des Geräts unter CODESYS.

10.9.1 CAN_Enable

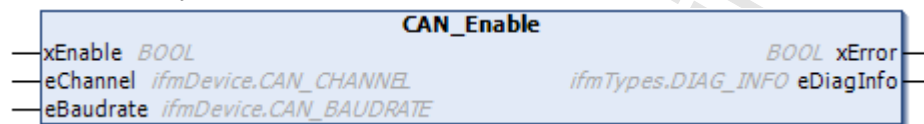
8709

Baustein-Typ: Funktionsbaustein (FB)

Verhaltensmodell: ENABLE

Bibliothek: ifmRawCAN.library

Symbol in CODESYS:



Beschreibung

7073

Der FB aktiviert die CAN-Layer2-Funktionen einer CAN-Schnittstelle mit einer bestimmten Übertragungsrate. Gleichzeitig schreibt der FB Informationen über den aktuellen Zustand der CAN-Schnittstelle in die globale Variable CAN-State.

Änderungen der Übertragungsrate oder der CAN-Schnittstelle werden sofort übernommen. Dabei werden alle existierenden Empfangs- und Sende-Pufferspeicher gelöscht.



Der FB hat keinen Einfluss auf einen CANopen Manager/ein CANopen Device an der gewählten CAN-Schnittstelle. Der FB kann in diese Fall die Übertragungsrate der CAN-Schnittstelle nicht ändern.

Eingangsparameter

11241

Parameter	Datentyp	Beschreibung	Mögliche Werte
xEnable	BOOL	Aktivität des FB steuern	FALSE FB ist deaktiviert
			TRUE FB ist aktiviert
eChannel	CAN_CHANNEL	Identifizier der CAN-Schnittstelle	→ CAN_CHANNEL (ENUM) (→ S. 114)
eBaudrate	CAN_BAUDRATE	Baudrate des CAN-Kanals	→ CAN_BAUDRATE (ENUM)

Ausgangsparameter

7135

Parameter	Datentyp	Beschreibung	Mögliche Werte	
xError	BOOL	Anzeige, ob bei der FB-Ausführung ein Fehler aufgetreten ist	FALSE	kein Fehler aufgetreten oder der FB wird noch ausgeführt
			TRUE	- Fehler aufgetreten - Aktion konnte nicht ausgeführt werden - Diagnoseinformationen beachten
eDiagInfo	DIAG_INFO	Diagnoseinformationen	→ Liste unten (Diagnose-Codes)	

Diagnose-Codes:

- STAT_INACTIVE Zustand: FB/Funktion ist inaktiv.
- STAT_DONE Zustand: FB/Funktion wurde erfolgreich ausgeführt und beendet. An den Ausgänge liegen gültige Ergebnisse an.
- ERR_BUS_OFF Fehler: CAN-Schnittstelle ist im Zustand "BUS OFF"
- ERR_INTERNAL Fehler: Interner Systemfehler
 - ▶ ifm-Service-Center kontaktieren!
- ERR_INVALID_VALUE Fehler: mind. 1 ungültiger Eingangsparameter oder ungültige Kombination von Eingangsparametern; Funktionsaufruf wurde abgebrochen.
- ERR_BAUDRATE_ALREADY_SET Fehler: Gewünschte Baudrate kann nicht eingestellt werden, da schon eine andere Baudrate definiert wurde.
- ERR_UNDEFINED Fehler: Unbekannter Fehler
 - ▶ ifm-Service-Center kontaktieren!

10.9.2 CAN_Recover

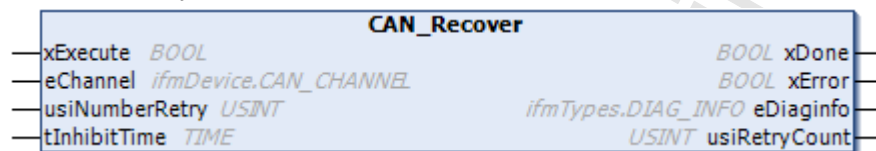
11765

Baustein-Typ: Funktionsbaustein (FB)

Verhaltensmodell: EXECUTE

Bibliothek: ifmRawCAN.library

Symbol in CODESYS:



Beschreibung

11771

Der FB steuert die Verarbeitung eines Ausfalls des CAN-Kanals.

Ein Aufruf des FBs löst folgende Aktionen aus:

- Bei einem Ausfall des CAN-Kanals wird die CAN-Schnittstelle zurückgesetzt und neu gestartet.
- Alle Pufferspeicher werden geleert.



Wenn der CAN-Kanal immer noch ausfällt, nachdem die maximale Anzahl an Wiederherstellungsversuchen überschritten ist, bleibt der CAN-Bus im Fehlerzustand.

- FB erneut aufrufen, um die Wiederherstellungsfunktion noch einmal auszuführen.

Eingangsparameter

11768

Parameter	Datentyp	Beschreibung	Mögliche Werte
xExecute	BOOL	Ausführung des FB steuern	FALSE ⇒ TRUE sonst. FB wird einmal ausgeführt keine Auswirkungen auf FB-Abarbeitung
eChannel	CAN_CHANNEL	Identifiziert die CAN-Schnittstelle	→ CAN_CHANNEL (ENUM) (→ S. 114)
usiNumberRetry	USINT	max. Anzahl an Wiederholungsversuchen	z.B. 4
tInhibitTime	TIME	Verzögerung, bis nach der Erkennung eines CAN-Bus-Ausfalls die CAN-Schnittstelle wieder gestartet wird	z.B. #2ms

Ausgangsparameter

11769

Parameter	Datentyp	Beschreibung	Mögliche Werte	
xDone	BOOL	Anzeige, ob FB-Ausführung erfolgreich beendet ist	FALSE	FB wird ausgeführt
			TRUE	- FB erfolgreich ausgeführt - FB kann erneut aufgerufen werden
xError	BOOL	Anzeige, ob bei der FB-Ausführung ein Fehler aufgetreten ist	FALSE	kein Fehler aufgetreten oder der FB wird noch ausgeführt
			TRUE	- Fehler aufgetreten - Aktion konnte nicht ausgeführt werden - Diagnoseinformationen beachten
eDiagInfo	DIAG_INFO	Diagnoseinformationen	→ Liste unten (Diagnose-Codes)	
usiRetryCount	USINT	Zähler für bereits absolvierte Wiederholungsversuche seit der letzten Aktivierung des FB		

Diagnose-Codes:

- STAT_INACTIVE Zustand: FB/Funktion ist inaktiv.
- STAT_DONE Zustand: FB/Funktion wurde erfolgreich ausgeführt und beendet. An den Ausgänge liegen gültige Ergebnisse an.
- ERR_INACTIVE_INTERFACE Fehler: Gewählter CAN-Kanal ist deaktiviert.
- ERR_INTERNAL Fehler: Interner Systemfehler
 - ifm-Service-Center kontaktieren!
- ERR_INVALID_VALUE Fehler: mind. 1 ungültiger Eingangsparameter oder ungültige Kombination von Eingangsparametern; Funktionsaufruf wurde abgebrochen.
- ERR_UNDEFINED Fehler: Unbekannter Fehler
 - ifm-Service-Center kontaktieren!

10.9.3 CAN_RemoteRequest

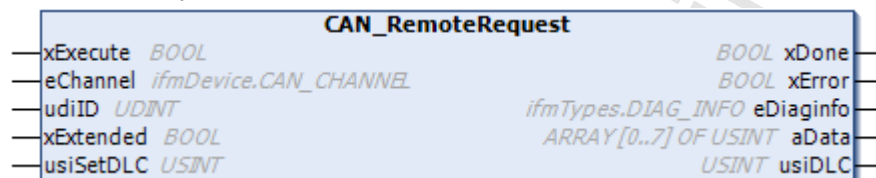
10884

Baustein-Typ: Funktionsbaustein (FB)

Verhaltensmodell: EXECUTE

Bibliothek: ifmRawCAN.library

Symbol in CODESYS:



Beschreibung

10886

Der FB sendet die Anforderung für eine CAN-Remote-Nachricht in ein CAN-Netzwerk. Die Daten der Antwortnachricht gibt der FB in ein Array aus. Der FB unterstützt Standard- und Extended-Frames.

Eingangsparameter

10888

Parameter	Datentyp	Beschreibung	Mögliche Werte	
xExecute	BOOL	Ausführung des FB steuern	FALSE ⇒ TRUE	FB wird einmal ausgeführt
			sonst.	keine Auswirkungen auf FB-Abarbeitung
eChannel	CAN_CHANNEL	Identifiziert die CAN-Schnittstelle	→ CAN_CHANNEL (ENUM) (→ S. 114)	
udiID	UDINT	Identifiziert die CAN-Nachricht	- für Standard Frame (11 Bit Identifier): 0 ... 2047 - für Extended Frame (29 Bit Identifier): 0 ... 536.870.911	
xExtended	BOOL	gewünschter Frame-Typ: - Standard Frame (11 Bit-Identifier) - Extended-Frame (29 Bit-Identifier)	FALSE	Standard Frame*
			TRUE	Extended Frame
usiDLC	UINT	Anzahl der Daten-Bytes in der CAN-Nachricht (DLC = Data Length Count)	0	0 Bytes*
			...	...
			7	7 Bytes

* ... voreingestellter Wert

Ausgangsparameter

10890

Parameter	Datentyp	Beschreibung	Mögliche Werte	
xDone	BOOL	Anzeige, ob FB-Ausführung erfolgreich beendet ist	FALSE	FB wird ausgeführt
			TRUE	- FB erfolgreich ausgeführt - FB kann erneut aufgerufen werden
xError	BOOL	Anzeige, ob bei der FB-Ausführung ein Fehler aufgetreten ist	FALSE	kein Fehler aufgetreten oder der FB wird noch ausgeführt
			TRUE	- Fehler aufgetreten - Aktion konnte nicht ausgeführt werden - Diagnoseinformationen beachten
eDiagInfo	DIAG_INFO	Diagnoseinformationen	→ Liste unten (Diagnose-Codes)	
aData	ARRAY [0...7] OF USINT	Array für die Speicherung der empfangenen Daten		

Diagnose-Daten:

- STAT_INACTIVE Zustand: FB/Funktion ist inaktiv.
- STAT_DONE Zustand: FB/Funktion wurde erfolgreich ausgeführt und beendet. An den Ausgänge liegen gültige Ergebnisse an.
- STAT_BUSY Zustand: FB/Funktion wird gerade ausgeführt.
- ERR_BUFFER_OVERFLOW Fehler: Übertragungspuffer voll; CAN-Nachricht kann Pufferspeicher nicht beschreiben und wird nicht übertragen
- ERR_INVALID_VALUE Fehler: mind. 1 ungültiger Eingangsparameter oder ungültige Kombination von Eingangsparametern; Funktionsaufruf wurde abgebrochen.
- ERR_INTERNAL Fehler: Interner Systemfehler
 - ifm-Service-Center kontaktieren!
- ERR_UNDEFINED Fehler: Unbekannter Fehler
 - ifm-Service-Center kontaktieren!
- ERR_INACTIVE_INTERFACE Fehler: Gewählter CAN-Kanal ist deaktiviert.

10.9.4 CAN_RemoteResponse

19902

Baustein-Typ: Funktionsbaustein (FB)

Verhaltensmodell: ENABLE

Bibliothek: ifmRawCAN.library

Symbol in CODESYS:



Beschreibung

15962

Der FB antwortet als Reaktion auf eine Anforderung einer CAN-Remote-Nachricht und sendet die angeforderten Daten in ein CAN-Netzwerk.

So lange der FB aktiviert ist, antwortet er auf jede an ihn gerichtete RemoteRequest-Nachricht (Automatisches Antworten).

Mehrere FB-Aufrufe während eines SPS-Zyklus sind möglich.

Eingangsparameter

9237

Parameter	Datentyp	Beschreibung	Mögliche Werte	
xEnable	BOOL	Aktivität des FB steuern	FALSE	FB ist deaktiviert
			TRUE	FB ist aktiviert
eChannel	CAN_CHANNEL	Identifiziert die CAN-Schnittstelle	→ CAN_CHANNEL (ENUM) (→ S. 114)	
udiID	UDINT	Identifiziert die CAN-Nachricht	- für Standard Frame (11 Bit Identifier): 0 ... 2047 - für Extended Frame (29 Bit Identifier): 0 ... 536.870.911	
xExtended	BOOL	gewünschter Frame-Typ: - Standard Frame (11 Bit-Identifier) - Extended-Frame (29 Bit-Identifier)	FALSE	Standard Frame*
			TRUE	Extended Frame
usiDLC	UINT	Anzahl der Daten-Bytes in der CAN-Nachricht (DLC = Data Length Count)	0	0 Bytes*
			...	...
			7	7 Bytes

* ... voreingestellter Wert

Ausgangsparameter

11740

Parameter	Datentyp	Beschreibung	Mögliche Werte
xError	BOOL	Anzeige, ob bei der FB-Ausführung ein Fehler aufgetreten ist	FALSE
			TRUE
eDiagInfo	DIAG_INFO	Diagnoseinformationen	→ Liste unten (Diagnose-Codes)
uiRTR_Cnt	UINT	Anzahl der empfangenen Remote-Anforderungen nach dem letzten Aufruf des FB	

Diagnose-Code:

- STAT_INACTIVE Zustand: FB/Funktion ist inaktiv.
- STAT_DONE Zustand: FB/Funktion wurde erfolgreich ausgeführt und beendet. An den Ausgänge liegen gültige Ergebnisse an.
- ERR_INACTIVE_INTERFACE Fehler: Gewählter CAN-Kanal ist deaktiviert.
- ERR_BUFFER_OVERFLOW Fehler: Übertragungspuffer voll; CAN-Nachricht kann Pufferspeicher nicht beschreiben und wird nicht übertragen
- ERR_INVALID_VALUE Fehler: mind. 1 ungültiger Eingangsparameter oder ungültige Kombination von Eingangsparametern; Funktionsaufruf wurde abgebrochen.
- ERR_INTERNAL Fehler: Interner Systemfehler
 - ifm-Service-Center kontaktieren!
- ERR_UNDEFINED Fehler: Unbekannter Fehler
 - ifm-Service-Center kontaktieren!

10.9.5 CAN_Rx

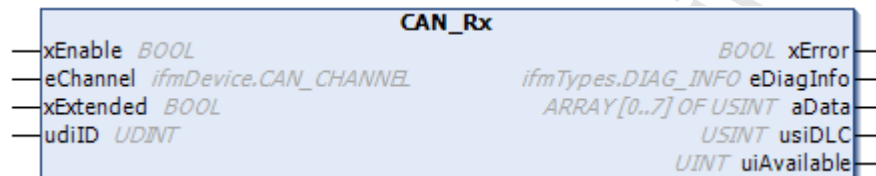
6939

Baustein-Typ: Funktionsbaustein (FB)

Verhaltensmodell: ENABLE

Bibliothek: ifmRawCAN.library

Symbol in CODESYS:



Beschreibung

11777

Der FB dient dem Empfang von CAN-Nachrichten mit einem definierten Identifier.

Der FB empfängt zwischen 2 FB-Aufrufen alle CAN-Nachrichten mit dem angegebenen Identifier und speichert sie in einem FIFO-Pufferspeicher. Die Anzahl der empfangenen CAN-Nachrichten wird angezeigt. Am Ausgang wird immer die zuerst empfangene CAN-Nachricht ausgegeben.

Eingangsparameter

11784

Parameter	Datentyp	Beschreibung	Mögliche Werte	
xEnable	BOOL	Aktivität des FB steuern	FALSE	FB ist deaktiviert
			TRUE	FB ist aktiviert
eChannel	CAN_CHANNEL	Identifier der CAN-Schnittstelle	→ CAN_CHANNEL (ENUM) (→ S. 114)	
xExtended	BOOL	gewünschter Frame-Typ: - Standard Frame (11 Bit-Identifier) - Extended-Frame (29 Bit-Identifier)	FALSE	Standard Frame*
			TRUE	Extended Frame
udiID	UDINT	Identifier der CAN-Nachricht	- für Standard Frame (11 Bit Identifier): 0 ... 2047 - für Extended Frame (29 Bit Identifier): 0 ... 536.870.911	

Ausgangsparameter

14640

Parameter	Datentyp	Beschreibung	Mögliche Werte	
xError	BOOL	Anzeige, ob bei der FB-Ausführung ein Fehler aufgetreten ist	FALSE	kein Fehler aufgetreten oder der FB wird noch ausgeführt
			TRUE	- Fehler aufgetreten - Aktion konnte nicht ausgeführt werden - Diagnoseinformationen beachten
eDiagInfo	DIAG_INFO	Diagnoseinformationen	→ Liste unten (Diagnose-Codes)	
aData	ARRAY [0...7] OF USINT	Array für die Speicherung der empfangenen Daten		
usiDLC	UINT	Anzahl der Daten-Bytes in der CAN-Nachricht (DLC = Data Length Count)	0 ... 7	0 Bytes* ... 7 Bytes
uiAvailable	UINT	- Anzahl der empfangenen CAN-Nachrichten seit dem letzten FB-Aufruf - aktuelle CAN-Nachricht wird mitgezählt	0	keine CAN-Nachricht empfangen zwischen 2 FB-Aufrufen
			n	n CAN-Nachrichten empfangen

Fehler-Codes:

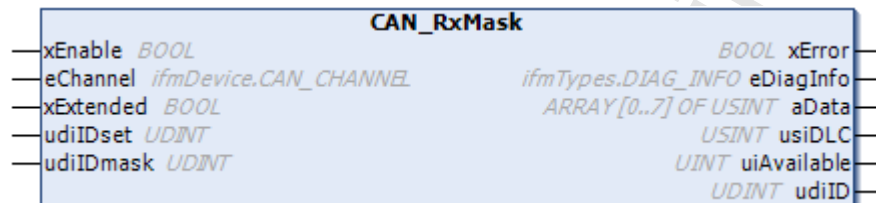
- STAT_INACTIVE Zustand: FB/Funktion ist inaktiv.
- STAT_DONE Zustand: FB/Funktion wurde erfolgreich ausgeführt und beendet. An den Ausgänge liegen gültige Ergebnisse an.
- ERR_INACTIVE_INTERFACE Fehler: Gewählter CAN-Kanal ist deaktiviert.
- ERR_BUFFER_OVERFLOW Fehler: Übertragungspuffer voll; CAN-Nachricht kann Pufferspeicher nicht beschreiben und wird nicht übertragen
- ERR_INVALID_VALUE Fehler: mind. 1 ungültiger Eingangsparameter oder ungültige Kombination von Eingangsparametern; Funktionsaufruf wurde abgebrochen.
- ERR_INTERNAL Fehler: Interner Systemfehler
 - ifm-Service-Center kontaktieren!
- ERR_UNDEFINED Fehler: Unbekannter Fehler
 - ifm-Service-Center kontaktieren!

10.9.6 CAN_RxMask

14643

Baustein-Typ: Funktionsbaustein (FB)
Verhaltensmodell: ENABLE

Bibliothek: ifmRawCAN.library
Symbol in CODESYS:



Beschreibung

14641

Der FB empfängt CAN-Nachrichten eines nicht zusammenhängenden Bereichs. Der Bereich wird definiert über ein Bitmuster und eine Bitmaske.

Für die Bitmaske gelten folgende Regeln:

- 0: Das äquivalente Bit des CAN-Identifiers kann 0 oder 1 sein
- 1: Das äquivalente Bit des CAN-Identifiers muss den gleichen Wert haben wie das Bit im Bitmuster

Beispiel:

Muster: 000 0010 0000

Maske: 000 1111 1111

Ergebnis: xxx 0010 0000

Alle CAN-Nachrichten mit einem Identifier, dessen niederwertigste 8 Bit den Wert "0010 0000" besitzen, werden empfangen.

z.B. 110 0010 0000 000 0010 0000, 001 0010 0000



Generelles Verhalten des FB: → **CAN_Rx** (→ S. [171](#))

Eingangsparameter

14638

Parameter	Datentyp	Beschreibung	Mögliche Werte	
xEnable	BOOL	Aktivität des FB steuern	FALSE	FB ist deaktiviert
			TRUE	FB ist aktiviert
eChannel	CAN_CHANNEL	Identifier der CAN-Schnittstelle	→ CAN_CHANNEL (ENUM) (→ S. 114)	
xExtended	BOOL	gewünschter Frame-Typ: - Standard Frame (11 Bit-Identifier) - Extended-Frame (29 Bit-Identifier)	FALSE	Standard Frame*
			TRUE	Extended Frame
udiIDSet	UDINT	Voreingestellter Bitmuster für die Maskierung des Identifiers der CAN-Nachricht	z.B. 000 0010 0000	
udiIDMask	UDINT	Bitmuster des gewünschten Bereichs 1 ... Bit ist relevant für Auswahl 0 ... Bit nicht relevant für Auswahl	z.B. 000 1111 1111	

* ... voreingestellter Wert

Ausgangsparameter

11736

Parameter	Datentyp	Beschreibung	Mögliche Werte	
xError	BOOL	Anzeige, ob bei der FB-Ausführung ein Fehler aufgetreten ist	FALSE	kein Fehler aufgetreten oder der FB wird noch ausgeführt
			TRUE	- Fehler aufgetreten - Aktion konnte nicht ausgeführt werden - Diagnoseinformationen beachten
eDiagInfo	DIAG_INFO	Diagnoseinformationen	→ Liste unten (Diagnose-Codes)	
aData	ARRAY [0...7] OF USINT	Array für die Speicherung der empfangenen Daten		
usiDLC	UINT	Anzahl der Daten-Bytes in der CAN-Nachricht (DLC = Data Length Count)	0 ... 7	0 Bytes* ... 7 Bytes
uiAvailable	UINT	- Anzahl der empfangenen CAN-Nachrichten seit dem letzten FB-Aufruf - aktuelle CAN-Nachricht wird mitgezählt	0	keine CAN-Nachricht empfangen zwischen 2 FB-Aufrufen
			n	n CAN-Nachrichten empfangen
udiID	UDINT	Identifizier der CAN-Nachricht	- für Standard Frame (11 Bit Identifier): 0 ... 2047 - für Extended Frame (29 Bit Identifier): 0 ... 536.870.911	

Diagnose-Codes:

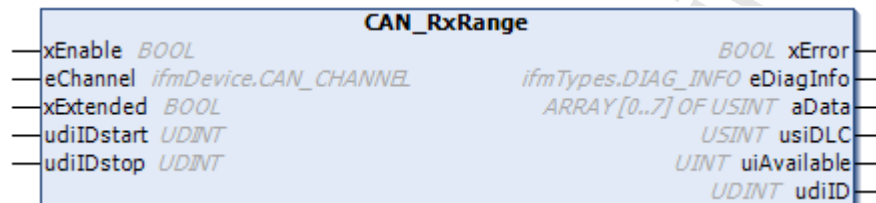
- STAT_INACTIVE Zustand: FB/Funktion ist inaktiv.
- STAT_DONE Zustand: FB/Funktion wurde erfolgreich ausgeführt und beendet. An den Ausgänge liegen gültige Ergebnisse an.
- ERR_INACTIVE_INTERFACE Fehler: Gewählter CAN-Kanal ist deaktiviert.
- ERR_BUFFER_OVERFLOW Fehler: Übertragungspuffer voll; CAN-Nachricht kann Pufferspeicher nicht beschreiben und wird nicht übertragen
- ERR_INVALID_VALUE Fehler: mind. 1 ungültiger Eingangsparameter oder ungültige Kombination von Eingangsparametern; Funktionsaufruf wurde abgebrochen.
- ERR_INTERNAL Fehler: Interner Systemfehler
 - ▶ ifm-Service-Center kontaktieren!
- ERR_UNDEFINED Fehler: Unbekannter Fehler
 - ▶ ifm-Service-Center kontaktieren!

10.9.7 CAN_RxRange

11731

Baustein-Typ: Funktionsbaustein (FB)
Verhaltensmodell: ENABLE

Bibliothek: ifmRawCAN.library
Symbol in CODESYS:



Beschreibung

11732

Der FB empfängt CAN-Nachrichten eines zusammenhängenden Bereichs. Der Bereich wird definiert durch eine Ober- und eine Untergrenze.

Für die Definition dieses Bereichs gelten folgende Regeln:

- Unter- und Obergrenze:
 Standard Frames: 0 ... 2047 (11-Bit Identifier)
 Extended Frames: 0 ... 536 870 911 (29-Bit Identifier)
- Der Wert für die Untergrenze muss $\leq$ dem Wert der Obergrenze sein.

Beispiel:

Untergrenze: 000 0000 0010

Obergrenze: 000 0000 1000

Ergebnis: Alle CAN-Nachrichten mit einer Identifier, dessen niederwertigste 4 Bit einen Wert zwischen "0010" und "1000" besitzen, werden empfangen.



Generelles Verhalten des FB: → **CAN_Rx** (→ S. [171](#))

Eingangsparameter

14639

Parameter	Datentyp	Beschreibung	Mögliche Werte	
xEnable	BOOL	Aktivität des FB steuern	FALSE	FB ist deaktiviert
			TRUE	FB ist aktiviert
eChannel	CAN_CHANNEL	Identifier der CAN-Schnittstelle	→ CAN_CHANNEL (ENUM) (→ S. 114)	
xExtended	BOOL	gewünschter Frame-Typ: - Standard Frame (11 Bit-Identifier) - Extended-Frame (29 Bit-Identifier)	FALSE	Standard Frame*
			TRUE	Extended Frame
udiIDStart	UDINT	Anfang des gewünschten Bereichs	z.B. 000 0000 0010	
udiIDStop	UDINT	Ende des gewünschten Bereichs	z.B. 000 0000 1000	

* ... voreingestellter Wert

Ausgangsparameter

14642

Parameter	Datentyp	Beschreibung	Mögliche Werte	
xError	BOOL	Anzeige, ob bei der FB-Ausführung ein Fehler aufgetreten ist	FALSE	kein Fehler aufgetreten oder der FB wird noch ausgeführt
			TRUE	- Fehler aufgetreten - Aktion konnte nicht ausgeführt werden - Diagnoseinformationen beachten
eDiagInfo	DIAG_INFO	Diagnoseinformationen	→ Liste unten (Diagnose-Codes)	
aData	ARRAY [0...7] OF USINT	Array für die Speicherung der empfangenen Daten		
usiDLC	UINT	Anzahl der Daten-Bytes in der CAN-Nachricht (DLC = Data Length Count)	0 ... 7	0 Bytes* ... 7 Bytes
uiAvailable	UINT	- Anzahl der empfangenen CAN-Nachrichten seit dem letzten FB-Aufruf - aktuelle CAN-Nachricht wird mitgezählt	0	keine CAN-Nachricht empfangen zwischen 2 FB-Aufrufen
			n	n CAN-Nachrichten empfangen
udiID	UDINT	Identifizier der CAN-Nachricht	- für Standard Frame (11 Bit Identifier): 0 ... 2047 - für Extended Frame (29 Bit Identifier): 0 ... 536.870.911	

Diagnose-Codes:

- STAT_INACTIVE Zustand: FB/Funktion ist inaktiv.
- STAT_DONE Zustand: FB/Funktion wurde erfolgreich ausgeführt und beendet. An den Ausgänge liegen gültige Ergebnisse an.
- ERR_INACTIVE_INTERFACE Fehler: Gewählter CAN-Kanal ist deaktiviert.
- ERR_BUFFER_OVERFLOW Fehler: Übertragungspuffer voll; CAN-Nachricht kann Pufferspeicher nicht beschreiben und wird nicht übertragen
- ERR_INVALID_VALUE Fehler: mind. 1 ungültiger Eingangsparameter oder ungültige Kombination von Eingangsparametern; Funktionsaufruf wurde abgebrochen.
- ERR_INTERNAL Fehler: Interner Systemfehler
 - ifm-Service-Center kontaktieren!
- ERR_UNDEFINED Fehler: Unbekannter Fehler
 - ifm-Service-Center kontaktieren!

10.9.8 CAN_Tx

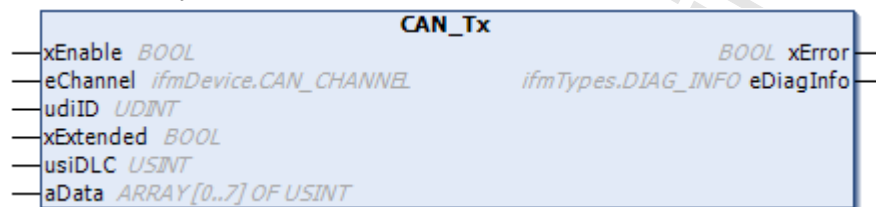
2269

Baustein-Typ: Funktionsbaustein (FB)

Verhaltensmodell: ENABLE

Bibliothek: ifmRawCAN.library

Symbol in CODESYS:



Beschreibung

7401

Der FB dient dem asynchronen Senden von CAN-Nachrichten. Der FB schreibt die konfigurierte CAN-Nachricht in den Pufferspeicher des gewählten CAN-Kanals. Zu welchem Zeitpunkt die CAN-Nachricht übertragen wird, hängt vom Zustand des CAN-Kanals und des Pufferspeichers ab. Der FB und der SPS-Zyklus haben darauf keinen Einfluss.



Der FB kann mehrmals während eines SPS-Zyklus aufgerufen werden.

Der wiederholte Aufruf des FB während eines SPS-Zyklus löst eine wiederholte Übertragung der CAN-Nachricht innerhalb eines SPS-Zyklus aus.

Eingangsparameter

14057

Parameter	Datentyp	Beschreibung	Mögliche Werte
xEnable	BOOL	Aktivität des FB steuern	FALSE FB ist deaktiviert TRUE FB ist aktiviert
eChannel	CAN_CHANNEL	Identifiziert die CAN-Schnittstelle	→ CAN_CHANNEL (ENUM) (→ S. 114)
udiID	UDINT	Identifiziert die CAN-Nachricht	- für Standard Frame (11 Bit Identifier): 0 ... 2047 - für Extended Frame (29 Bit Identifier): 0 ... 536.870.911
xExtended	BOOL	gewünschter Frame-Typ: - Standard Frame (11 Bit-Identifier) - Extended-Frame (29 Bit-Identifier)	FALSE Standard Frame* TRUE Extended Frame
usiDLC	UINT	Anzahl der Daten-Bytes in der CAN-Nachricht (DLC = Data Length Count)	0 0 Bytes* ... 7 7 Bytes
aData	ARRAY[0..7] OF USINT	Array mit den zu sendenden Daten	

* ... voreingestellter Wert

Ausgangsparameter

13821

Parameter	Datentyp	Beschreibung	Mögliche Werte
xError	BOOL	Anzeige, ob bei der FB-Ausführung ein Fehler aufgetreten ist	FALSE
			kein Fehler aufgetreten oder der FB wird noch ausgeführt
			TRUE
			- Fehler aufgetreten - Aktion konnte nicht ausgeführt werden - Diagnoseinformationen beachten
eDiagInfo	DIAG_INFO	Diagnoseinformationen	→ Liste unten (Diagnose-Codes)

Diagnose-Codes:

- STAT_INACTIVE Zustand: FB/Funktion ist inaktiv.
- STAT_DONE Zustand: FB/Funktion wurde erfolgreich ausgeführt und beendet. An den Ausgänge liegen gültige Ergebnisse an.
- ERR_INACTIVE_INTERFACE Fehler: Gewählter CAN-Kanal ist deaktiviert.
- ERR_BUFFER_OVERFLOW Fehler: Übertragungspuffer voll; CAN-Nachricht kann Pufferspeicher nicht beschreiben und wird nicht übertragen
- ERR_INVALID_VALUE Fehler: mind. 1 ungültiger Eingangsparameter oder ungültige Kombination von Eingangsparametern; Funktionsaufruf wurde abgebrochen.
- ERR_INTERNAL Fehler: Interner Systemfehler
 - ▶ ifm-Service-Center kontaktieren!
- ERR_UNDEFINED Fehler: Unbekannter Fehler
 - ▶ ifm-Service-Center kontaktieren!

▶

10.9.9 CAN_Info (GVL)

12281

Name	Beschreibung	Datentyp	Mögliche Werte
eBusState	Status der CAN-Schnittstelle nach CiA 11898	→ CAN_BUS_STATE (STRUCT) (→ S. 179)	undefiniert
uiBaudRate	Aktuelle Baudrate	UINT	0*...65535
udiRxCount	Zähler für alle erkannten CAN-Nachrichten an der CAN-Schnittstelle	UINT	0*...65535
uiErrorCntRx	Fehlerzähler Rx (empfangen)	UINT	0*...65535
uiErrorCntTx	Fehlerzähler Tx (senden)	UINT	0*...65535
xWarningRx	Warnsignal für Fehlerzähler Rx	BOOL	FALSE* uiErrorCntRx < 96
			TRUE uiErrorcntRx ≥ 96
xWarningTx	Warnsignal für Fehlerzähler Tx	BOOL	FALSE* uiErrorCntRx < 96
			TRUE uiErrorcntRx ≥ 96

* = voreingestellter Wert

10.9.10 CAN_BUS_STATE (STRUCT)

18497

Name	Beschreibung	Mögliche Werte		Datentyp	Wert
CAN_BUS_STATE	Zustand der CAN-Schnittstelle	UNDEFINED	Schnittstelle nicht verfügbar oder nicht konfiguriert	INT	0
		ERROR_ACTIVE	Fehlerzähler Tx/Rx ≤ 127	INT	1
		ERROR_PASSIVE	Fehlerzähler Tx/Rx > 127 und Fehlerzähler Tx < 255	INT	2
		BUS_OFF	Fehlerzähler Tx > 255	INT	65535

11 Fehlerbehebung

Inhalt

Fehlerklassen	180
Fehlermeldungen.....	181
Meldungen / Diagnose-Codes der Funktionsbausteine	181

23282

11.1 Fehlerklassen

23276

Abhängig von den möglichen Auswirkungen eines Fehlers wird dieser in eine Klasse eingeordnet. Abhängig von der Fehlerklasse ergibt sich ein entsprechendes Verhalten des Systems auf den Fehler, wenn er auftritt.

Fehlerklasse		Beschreibung	Reaktion
A	Fataler Fehler	Integrität der Steuerung ist insgesamt nicht mehr gewährleistet. Fehler in zentralen Komponenten der Steuerung, die sich auf das Verhalten anderer Komponenten auswirken.	- Steuerung schaltet der PLC zugeordnete Komponenten ab. - Steuerung schaltet die betroffene PLC ab. - Steuerung speichert die Informationen im Fehler-Log.
B	Ernster Fehler	Eine oder mehrere PLCs können nicht mehr ausgeführt werden.	- Steuerung schaltet der PLC zugeordnete Komponenten ab. - Steuerung schaltet die betroffene PLC ab. - Steuerung speichert die Informationen im Fehler-Log.
C	Komponenten-Fehler	Fehler in einer Steuerungskomponente; Funktion einer oder mehrerer Komponenten der Steuerung nicht mehr gewährleistet.	- Steuerung bringt die betroffene Funktion in einen definierten Zustand. - Steuerung meldet den Fehler an die Applikation. - Steuerung speichert die Informationen im Fehler-Log.
D	Peripherie-Fehler	Fehler an oder in der Peripherie; eine Funktion kann nicht mehr durchgeführt werden.	- Steuerung bringt die betroffene Funktion in einen definierten Zustand. - Steuerung meldet den Fehler an die Applikation. - Steuerung speichert die Informationen im Fehler-Log. - Der Fehler kann in der Applikation (beliebig oft) zurückgesetzt werden.

11.2 Fehlermeldungen

23459

Die (meisten) FBs liefern an ihren Ausgängen unter anderem folgende Signale.

► Diese Signale in der Applikation auswerten!

Parameter	Datentyp	Bedeutung	Mögliche Werte	
xError	BOOL	Anzeige, ob bei der FB-Ausführung ein Fehler aufgetreten ist	FALSE	kein Fehler aufgetreten oder der FB wird noch ausgeführt
			TRUE	- Fehler aufgetreten - Aktion konnte nicht ausgeführt werden - Diagnoseinformationen beachten
eDiagInfo	DIAG_INFO	Diagnoseinformationen	→ Liste unten (Diagnose-Codes)	



Auflistungen der Diagnose-Codes sind Teil der Bausteinbeschreibungen → **ifm-Funktionsbibliotheken** (→ S. [103](#))

11.3 Meldungen / Diagnose-Codes der Funktionsbausteine

23460

Status-/Diagnose-/Fehler-Meldungen der Funktionsbausteine sind im globalen Enum DIAG_INFO definiert.

Sie besitzen in Abhängigkeit der Meldeart eins der folgenden Präfixe :

Präfix	Art der Meldung	Beschreibung
STAT	Zustandsmeldung	Statusmeldungen beinhalten Informationen über den Zustand des Funktionsbausteins während des normalen Ablaufes.
DIAG	Diagnosemeldung	Diagnosemeldungen beinhalten Informationen zu einem Fehlerereignis. Sie setzen sich nach Verschwinden des Fehlerereignisses von selbst zurück und können optional durch die Applikation ausgewertet werden.
ERR	Fehlermeldung	Fehlermeldungen beinhalten Informationen zu einem Fehlerereignis. Sie müssen nach Verschwinden des Fehlerereignisses in der Applikation zurückgesetzt werden.

Beispiele für Meldungen / Diagnose-Codes:

- STAT_INACTIVE
- DIAG_OPEN_CIRCUIT
- ERR_OVERVOLTAGE



Auflistungen der Diagnose-Codes sind Teil der Bausteinbeschreibungen → **ifm-Funktionsbibliotheken** (→ S. [103](#))

12 Anhang

Inhalt

Verzeichnisstruktur und Dateiübersicht.....	182
ifm-Verhaltensmodelle für Funktionsbausteine	182

10354

12.1 Verzeichnisstruktur und Dateiübersicht

23443

Folgende Verzeichnisse und Dateien sind im Gerät gespeichert:

Dateiname / Pfad	Beschreibung
apps	Ordner
▪ standard.app	Applikation Non-Safe
▪ safe.app	Applikation Safe
os	Ordner
▪ ifmOS.ifm	ifmOS
boot	Ordner
▪ boot.ifm	Bootloader
sis	Ordner
▪ sissys.ifm	SIS-SYS
cfg	Ordner
▪ comconf.cfg	Kommunikationskonfiguration
▪ memconf.ifm	Speicherkonfiguration
retain	Ordner
▪ standard.ret	Applikation Retain Non-Safe
▪ standard.mb	Applikation Memory Bytes Non-Safe
▪ safe.ret	Applikation Retain Safe
▪ safe.mb	Applikation Memory Bytes Safe
data	Ordner
▪ *.*	Speicherplatz für benutzerdefinierte Dateien
compat	Ordner
▪ compat.ifm	Compatibility File
cmd	Ordner
▪ cmd.ifm	Command File
info	Ordner
▪ devinfo.txt	Geräte-Information
▪ swinfo.txt	Software-Information

12.2 ifm-Verhaltensmodelle für Funktionsbausteine

Inhalt

Allgemein	183
Verhaltensmodell ENABLE	183
Verhaltensmodell EXECUTE	184

23705

Dieses Kapitel beschreibt die ifm-Verhaltensmodelle für Funktionsbausteine.

12.2.1 Allgemein

23801

Die ifm-Funktionsbausteine besitzen standardmäßig folgende Ausgänge für die Rückgabe von Status- und Fehlerinformationen:

Ausgang	Beschreibung	
xError	TRUE	Es ist ein Fehler aufgetreten.
	FALSE	Es ist kein Fehler aufgetreten.
eDiagInfo	Diagnose-/Fehler-Information → Meldungen / Diagnose-Codes der Funktionsbausteine (→ S. 181)	

Alle Ein- und Ausgänge, die zum ifm-Verhaltensmodell gehören, sind im FB als oberste angeordnet.

12.2.2 Verhaltensmodell ENABLE

23705

Funktionsbausteine, die das Verhaltensmodell ENABLE verwenden, werden zyklisch abgearbeitet, solange der Zustand am Eingang xEnable = TRUE ist.

Wenn xEnable = FALSE ist, wird der Funktionsbaustein nicht ausgeführt. Alle Bausteinausgänge werden auf ihre voreingestellten Standardwerte rückgesetzt und nicht aktualisiert. In diesem Fall gilt: xError = FALSE und eDiagInfo = STAT_INACTIVE.

Funktionsbausteine, die keinen xEnable-Eingang besitzen, werden zyklisch ab Start der Applikation abgearbeitet. Erst mit Stopp der Applikation wird die Abarbeitung beendet. Das Verhalten entspricht dem eines Funktionsbausteins mit einem dauerhaften TRUE am Eingang xEnable.

Reaktion auf Fehler

23815

Im Fehlerfall wird xError auf TRUE gesetzt und eDiagInfo zeigt den Diagnose-Code an, solange xEnable = TRUE ist.

Alle anderen Ausgänge des Funktionsbausteins werden abhängig vom Datentyp rückgesetzt auf folgende Werte:

Datentyp	Wert
numerisch	0 / 0.0
String	Leerstring
BOOL/Bit	FALSE

12.2.3 Verhaltensmodell EXECUTE

23800

Funktionsbausteine, die das Verhaltensmodell EXECUTE besitzen, werden nach einer steigenden Flanke am Eingang xExecute einmalig abgearbeitet.

Hat der Funktionsbaustein seine Funktion erfolgreich ausgeführt, wird der Ausgang xDone = TRUE gesetzt.

Reaktion auf Fehler

23827

Im Fehlerfall wird xError auf TRUE gesetzt und eDiagInfo zeigt den Fehlerstatus an, solange xExecute = TRUE ist.

Der Ausgang xDone wird auf FALSE gesetzt, da die Ausführung nicht fehlerfrei beendet werden konnte.

Alle anderen Ausgänge des Funktionsbausteins werden abhängig vom Datentyp rückgesetzt auf folgende Werte:

Datentyp	Wert
numerisch	0 / 0.0
String	Leerstring
BOOL/Bit	FALSE

13 Begriffe und Abkürzungen

A

Adresse

Das ist der „Name“ des Teilnehmers im Bus. Alle Teilnehmer benötigen eine unverwechselbare, eindeutige Adresse, damit der Austausch der Signale fehlerfrei funktioniert.

Anleitung

Übergeordnetes Wort für einen der folgenden Begriffe:

Montageanleitung, Datenblatt, Benutzerinformation, Bedienungsanleitung, Gerätehandbuch, Installationsanleitung, Onlinehilfe, Systemhandbuch, Programmierhandbuch, usw.

Applikation

Software, die speziell für die Anwendung vom Hersteller in die Maschine programmiert wird. Die Software enthält üblicherweise logische Sequenzen, Grenzwerte und Ausdrücke zum Steuern der entsprechenden Ein- und Ausgänge, Berechnungen und Entscheidungen.

Architektur

Spezifische Konfiguration von Hardware- und/oder Software-Elementen in einem System.

B

Baud

Baud, Abk.: Bd = Maßeinheit für die Geschwindigkeit bei der Datenübertragung. Baud ist nicht zu verwechseln mit "bits per second" (bps, Bit/s). Baud gibt zwar die Anzahl von Zustandsänderungen (Schritte, Takte) pro Sekunde auf einer Übertragungsstrecke an. Aber es ist nicht festgelegt, wie viele Bits pro Schritt übertragen werden. Der Name Baud geht auf den französischen Erfinder J. M. Baudot zurück, dessen Code für Telexgeräte verwendet wurde.

1 MBd = 1024 x 1024 Bd = 1 048 576 Bd

Bestimmungsgemäße Verwendung

Das ist die Verwendung eines Produkts in Übereinstimmung mit den in der Anleitung bereitgestellten Informationen.

Betriebssystem

Grundprogramm im Gerät, stellt die Verbindung her zwischen der Hardware des Gerätes und dem Anwendungsprogramm.

→ Kapitel **Software-Module für das Gerät**

Bootloader

Der Bootloader ist ein Startprogramm, mit dem das Betriebssystem und die Applikation auf dem Gerät nachgeladen werden können.

Bus

Serielle Datenübertragung mehrerer Teilnehmer an derselben Leitung.

C

CAN

CAN = **C**ontroller **A**rea **N**etwork

CAN gilt als Feldbussystem für größere Datenmengen, das prioritätengesteuert arbeitet. Es gibt mehrere höhere Protokolle, die auf CAN aufsetzen, z. B. 'CANopen' oder 'J1939'.

CAN-Stack

CAN-Stack = Software-Komponente, die sich um die Verarbeitung von CAN-Telegramme kümmert.

CiA

CiA = CAN in Automation e.V.

Anwender- und Herstellerorganisation in Erlangen, Deutschland. Definitions- und Kontrollorgan für das CANopen-Protokoll.

Homepage → www.can-cia.org

CiA DS 304

DS = **D**raft **S**tandard

CANopen-Geräteprofil für sichere Kommunikation

CiA DS 401

DS = **D**raft **S**tandard

CANopen-Geräteprofil für digitale und analoge E/A-Baugruppen

CiA DS 402

DS = **D**raft **S**tandard

CANopen-Geräteprofil für Antriebe

CiA DS 403

DS = **D**raft **S**tandard

CANopen-Geräteprofil für Bediengeräte

CiA DS 404

DS = **D**raft **S**tandard

CANopen-Geräteprofil für Messtechnik und Regler

CiA DS 405

DS = **D**raft **S**tandard

CANopen-Spezifikation der Schnittstelle zu programmierbaren Steuerungen (IEC 61131-3)

CiA DS 406

DS = **D**raft **S**tandard

CANopen-Geräteprofil für Drehgeber / Encoder

CiA DS 407

DS = **D**raft **S**tandard

CANopen-Anwendungsprofil für den öffentlichen Nahverkehr

Begriffe und Abkürzungen

COB-ID

COB = **C**ommunication **O**bject = Kommunikationsobjekt

ID = **I**dentifizier = Kennung

ID eines CANopen-Kommunikationsobjekts

Entspricht dem Identifier der CAN-Nachricht, mit der das Kommunikationsobjekt über den CAN-Bus gesendet wird.

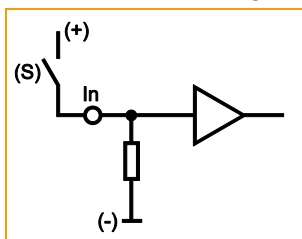
CODESYS

CODESYS® ist eingetragene Marke der 3S – Smart Software Solutions GmbH, Deutschland. 'CODESYS for Automation Alliance™' vereinigt Firmen der Automatisierungsindustrie, deren Hardware-Geräte alle mit dem weit verbreiteten IEC 61131-3 Entwicklungswerkzeug CODESYS® programmiert werden.

Homepage → www.codesys.com

CSI

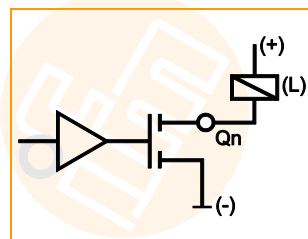
CSI = Current Sinking



Current Sinking Input

In = Anschluss Binäreingang n
(S) = Sensor

Prinzipschaltung Binäreingang plus-schaltend
für positives Sensorsignal:
Eingang = offen ⇒ Signal = Low (GND)
→ Low-Side Input (B_L)



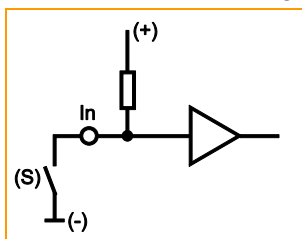
Current Sinking Output

Qn = Anschluss Ausgang n
(L) = Last

Prinzipschaltung Ausgang minus-schaltend (B_L)
für negatives Ausgangssignal
Low-Side Output (B_L)

CSO

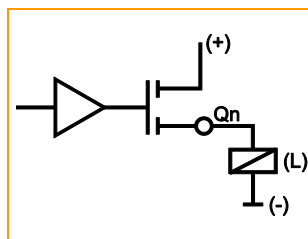
CSO = Current Sourcing



Current Sourcing Input

In = Anschluss Binäreingang n
(S) = Sensor

Prinzipschaltung Binäreingang minus-schaltend
für negatives Sensorsignal:
Eingang = offen ⇒ Signal = High (Supply)
→ High-Side Input (B_H)



Current Sourcing Output

Qn = Anschluss Ausgang n
(L) = Last

Prinzipschaltung Ausgang plus-schaltend
für positives Ausgangssignal
High-Side Output (B_H)

Begriffe und Abkürzungen**CSV-Datei**

CSV = **C**omma **S**eparated **V**alues (auch: **C**haracter **S**eparated **V**alues)

Eine CSV-Datei ist eine Textdatei zur Speicherung oder zum Austausch einfach strukturierter Daten. Die Dateinamen-Erweiterung lautet .csv.

Beispiel: Quell-Tabelle mit Zahlenwerten:

Wert 1.0	Wert 1.1	Wert 1.2	Wert 1.3
Wert 2.0	Wert 2.1	Wert 2.2	Wert 2.3
Wert 3.0	Wert 3.1	Wert 3.2	Wert 3.3

Daraus entsteht folgende CSV-Datei:

Wert 1.0;Wert 1.1;Wert 1.2;Wert 1.3
Wert 2.0;Wert 2.1;Wert 2.2;Wert 2.3
Wert 3.0;Wert 3.1;Wert 3.2;Wert 3.3

D**Datentyp**

Abhängig vom Datentyp können unterschiedlich große Werte gespeichert werden.

Datentyp	min. Wert	max. Wert	Größe im Speicher
BOOL	FALSE	TRUE	8 Bit = 1 Byte
BYTE	0	255	8 Bit = 1 Byte
WORD	0	65 535	16 Bit = 2 Bytes
DWORD	0	4 294 967 295	32 Bit = 4 Bytes
SINT	-128	127	8 Bit = 1 Byte
USINT	0	255	8 Bit = 1 Byte
INT	-32 768	32 767	16 Bit = 2 Bytes
UINT	0	65 535	16 Bit = 2 Bytes
DINT	-2 147 483 648	2 147 483 647	32 Bit = 4 Bytes
UDINT	0	4 294 967 295	32 Bit = 4 Bytes
REAL	$-3,402823466 \cdot 10^{38}$	$3,402823466 \cdot 10^{38}$	32 Bit = 4 Bytes
ULINT	0	18 446 744 073 709 551 615	64 Bit = 8 Bytes
STRING			number of char. + 1

DC

Direct Current = Gleichstrom

Diagnose

Bei der Diagnose wird der "Gesundheitszustand" des Gerätes geprüft. Es soll festgestellt werden, ob und gegebenenfalls welche → Fehler im Gerät vorhanden sind.

Je nach Gerät können auch die Ein- und Ausgänge auf einwandfreie Funktion überwacht werden:

- Drahtbruch,
- Kurzschluss,
- Wert außerhalb des Sollbereichs.

Zur Diagnose können Konfigurations-Dateien herangezogen werden, die während des "normalen" Betriebs des Gerätes erzeugt wurden.

Der korrekte Start der Systemkomponenten wird während der Initialisierungs- und Startphase überwacht.

Zur weiteren Diagnose können auch Selbsttests durchgeführt werden.

Dither

to dither (engl.) = schwanken / zittern.

Dither ist ein Bestandteil der →PWM-Signale zum Ansteuern von Hydraulik-Ventilen. Für die elektromagnetischen Antriebe von Hydraulik-Ventilen hat sich herausgestellt, dass sich die Ventile viel besser regeln lassen, wenn das Steuersignal (PWM-Impulse) mit einer bestimmten Frequenz der PWM-Frequenz überlagert wird. Diese Dither-Frequenz muss ein ganzzahliger Teil der PWM-Frequenz sein.

DLC

Data Length Code = bei CANopen die Anzahl der Daten-Bytes in einer Nachricht.

Für →SDO: DLC = 8

DRAM

DRAM = **D**ynamic **R**andom **A**ccess **M**emory.

Technologie für einen elektronischen Speicherbaustein mit wahlfreiem Zugriff (Random Access Memory, RAM). Das speichernde Element ist dabei ein Kondensator, der entweder geladen oder entladen ist. Über einen Schalttransistor wird er zugänglich und entweder ausgelesen oder mit neuem Inhalt beschrieben. Der Speicherinhalt ist flüchtig: die gespeicherte Information geht bei fehlender Betriebsspannung oder zu später Wiederauffrischung verloren.

DTC

DTC = **D**agnostic **T**rouble **C**ode = Fehler-Code

Beim Protokoll J1939 werden Störungen und Fehler über zugeordnete Nummern – den DTCs – verwaltet und gemeldet.

E

ECU

(1) **E**lectronic **C**ontrol **U**nit = Steuergerät oder Mikrocontroller

(2) **E**ngine **C**ontrol **U**nit = Steuergerät eines Motors

EDS-Datei

EDS = **E**lectronic **D**ata **S**heet = elektronisch hinterlegtes Datenblatt, z.B. für:

- Datei für das Objektverzeichnis im CANopen-Master,
- CANopen-Gerätebeschreibungen.

Via EDS können vereinfacht Geräte und Programme ihre Spezifikationen austauschen und gegenseitig berücksichtigen.

Embedded Software

System-Software, Grundprogramm im Gerät, praktisch das →Laufzeitsystem.

Die Firmware stellt die Verbindung her zwischen der Hardware des Gerätes und dem Anwendungsprogramm. Die Firmware wird vom Hersteller der Steuerung als Teil des Systems geliefert und kann vom Anwender nicht verändert werden.

EMCY

Abkürzung für Emergency (engl.) = Notfall

Nachricht im CANopen-Protokoll, mit der Fehler gemeldet werden.

EMV

EMV = **E**lektro-**M**agnetische **V**erträglichkeit.

Gemäß der EG-Richtlinie (2004/108/EG) zur elektromagnetischen Verträglichkeit (kurz EMV-Richtlinie) werden Anforderungen an die Fähigkeit von elektrischen und elektronischen Apparaten, Anlagen, Systemen oder Bauteilen gestellt, in der vorhandenen elektromagnetischen Umwelt zufriedenstellend zu arbeiten. Die Geräte dürfen ihre Umgebung nicht stören und dürfen sich von äußerlichen elektromagnetischen Störungen nicht ungünstig beeinflussen lassen.

Ethernet

Ethernet ist eine weit verbreitete, herstellernerneutrale Netzwerktechnologie, mit der Daten mit einer Geschwindigkeit von 10 bis 10 000 Millionen Bit pro Sekunde (Mbps) übertragen werden können. Ethernet gehört zu der Familie der sogenannten „bestmöglichen Datenübermittlung“ auf einem nicht exklusiven Übertragungsmedium. 1972 entwickelt, wurde das Konzept 1985 als IEEE 802.3 spezifiziert.

EUC

EUC = **E**quipment **U**nder **C**ontrol (kontrollierte Einrichtung).

EUC ist eine Einrichtung, Maschine, Gerät oder Anlage, verwendet zur Fertigung, Stoffumformung, zum Transport, zu medizinischen oder anderen Tätigkeiten (→ IEC 61508-4, Abschnitt 3.2.3). Das EUC umfasst also alle Einrichtungen, Maschinen, Geräte oder Anlagen, die →Gefährdungen verursachen können und für die sicherheitsgerichtete Systeme erforderlich sind.

Falls eine vernünftigerweise vorhersehbare Aktivität oder Inaktivität zu durch das EUC verursachten Gefährdungen mit unvertretbarem Risiko führt, sind Sicherheitsfunktionen erforderlich, um einen sicheren Zustand für das EUC zu erreichen oder aufrecht zu erhalten. Diese Sicherheitsfunktionen werden durch ein oder mehrere sicherheitsgerichtete Systeme ausgeführt.

F

Fehlanwendung

Das ist die Verwendung eines Produkts in einer Weise, die vom Konstrukteur nicht vorgesehen ist. Eine Fehlanwendung führt meist zu einer →Gefährdung von Personen oder Sachen.

Vor vernünftigerweise, vorhersehbaren Fehlanwendungen muss der Hersteller des Produkts in seinen Benutzerinformationen warnen.

FiFo

FIFO (**F**irst **I**n, **F**irst **O**ut) = Arbeitsweise des Stapelspeichers: Das Datenpaket, das zuerst in den Stapelspeicher geschrieben wurde, wird auch als erstes gelesen. Pro Identifier steht ein solcher Zwischenspeicher (als Warteschlange) zur Verfügung.

Flash-Speicher

Flash-ROM (oder Flash-EPROM oder Flash-Memory) kombiniert die Vorteile von Halbleiterspeicher und Festplatten. Die Daten werden allerdings wie bei einer Festplatte blockweise in Datenblöcken zu 64, 128, 256, 1024, ... Byte zugleich geschrieben und gelöscht.

Vorteile von Flash-Speicher

- Die gespeicherten Daten bleiben auch bei fehlender Versorgungsspannung erhalten.
- Wegen fehlender beweglicher Teile ist Flash geräuschos, unempfindlich gegen Erschütterungen und magnetische Felder.

Nachteile von Flash-Speicher

- Begrenzte Zahl von Schreib- bzw. Löschvorgängen, die eine Speicherzelle vertragen kann:
 - Multi-Level-Cells: typ. 10 000 Zyklen
 - Single-Level-Cells: typ. 100 000 Zyklen
- Da ein Schreibvorgang Speicherblöcke zwischen 16 und 128 kByte gleichzeitig beschreibt, werden auch Speicherzellen beansprucht, die gar keiner Veränderung bedürfen.

FRAM

FRAM, oder auch FeRAM, bedeutet **F**erroelectric **R**andom **A**ccess **M**emory. Der Speicher- und Löschvorgang erfolgt durch eine Polarisationsänderung in einer ferroelektrischen Schicht.

Vorteile von FRAM gegenüber herkömmlichen Festwertspeichern:

- nicht flüchtig,
- kompatibel zu gängigen EEPROMs, jedoch:
- Zugriffszeit ca. 100 ns,
- fast unbegrenzt viele Zugriffszyklen möglich.

H

Heartbeat

Heartbeat (engl.) = Herzschlag.

Die Teilnehmer senden regelmäßig kurze Signale. So können die anderen Teilnehmer prüfen, ob ein Teilnehmer ausgefallen ist.

HMI

HMI = **H**uman **M**achine **I**nterface = Mensch-Maschine-Schnittstelle

I

ID – Identifier

ID = **I**dentifier = Kennung

Name zur Unterscheidung der an einem System angeschlossenen Geräte / Teilnehmer oder der zwischen den Teilnehmern ausgetauschten Nachrichtenpakete.

IEC 61131

Norm: Grundlagen Speicherprogrammierbarer Steuerungen

- Teil 1: Allgemeine Informationen
- Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen
- Teil 3: Programmiersprachen
- Teil 5: Kommunikation
- Teil 7: Fuzzy-Control-Programmierung

IEC-User-Zyklus

IEC-User-Zyklus = SPS-Zyklus im CODESYS-Anwendungsprogramm.

IP-Adresse

IP = Internet Protocol = Internet-Protokoll.

Die IP-Adresse ist eine Nummer, die zur eindeutigen Identifizierung eines Internet-Teilnehmers notwendig ist. Zur besseren Übersicht wird die Nummer in 4 dezimalen Werten geschrieben, z. B. 127.215.205.156.

ISO 11898

Norm: Straßenfahrzeuge – CAN-Protokoll

- Teil 1: Bit-Übertragungsschicht und physikalische Zeichenabgabe
- Teil 2: High-speed medium access unit
- Teil 3: Fehlertolerante Schnittstelle für niedrige Geschwindigkeiten
- Teil 4: Zeitgesteuerte Kommunikation
- Teil 5: High-speed medium access unit with low-power mode

ISO 11992

Norm: Straßenfahrzeuge – Austausch von digitalen Informationen über elektrische Verbindungen zwischen Zugfahrzeugen und Anhängfahrzeugen

- Teil 1: Bit-Übertragungsschicht und Sicherungsschicht
- Teil 2: Anwendungsschicht für die Bremsausrüstung
- Teil 3: Anwendungsschicht für andere als die Bremsausrüstung
- Teil 4: Diagnose

ISO 16845

Norm: Straßenfahrzeuge – Steuergerätenetz (CAN) – Prüfplan zu Konformität

J

J1939

→ SAE J1939

K

Klemme 15

Klemme 15 ist in Fahrzeugen die vom Zündschloss geschaltete Plusleitung.

L

LED

LED = **L**ight **E**mitting **D**iode = Licht aussendende Diode.

Leuchtdiode, auch Luminiszenzdiode, ein elektronisches Element mit hoher, farbiger Leuchtkraft auf kleinem Volumen bei vernachlässigbarer Verlustleistung.

Link

Ein Link ist ein Querverweis zu einer anderen Stelle im Dokument oder auf ein externes Dokument.

LSB

Least **S**ignificant **B**it/Byte = Niederwertigstes Bit/Byte in einer Reihe von Bit/Bytes.

M

MAC-ID

MAC = **M**anufacturer's **A**ddress **C**ode

= Hersteller-Seriennummer.

→ ID = **I**dentifier = Kennung

Jede Netzwerkkarte verfügt über eine so genannte MAC-Adresse, ein unverwechselbarer, auf der ganzen Welt einzigartiger Zahlencode – quasi eine Art Seriennummer. So eine MAC-Adresse ist eine Aneinanderreihung von 6 Hexadezimalzahlen, etwa "00-0C-6E-D0-02-3F".

Master

Wickelt die komplette Organisation auf dem →Bus ab. Der Master entscheidet über den zeitlichen Buszugriff und fragt die →Slaves zyklisch ab.

MMI

MMI = **M**ensch-**M**aschine-Interface

→ **HMI** (→ S. [191](#))

MRAM

MRAM = **M**agnetoresistive **R**andom **A**ccess **M**emory

Die Informationen werden mit magnetischen Ladungselementen gespeichert. Dabei wird die Eigenschaft bestimmter Materialien ausgenutzt, die ihren elektrischen Widerstand unter dem Einfluss magnetischer Felder ändern.

Vorteile von MRAM gegenüber herkömmlichen Festwertspeichern:

- nicht flüchtig (wie FRAM), jedoch:
- Zugriffszeit nur ca. 35 ns,
- unbegrenzt viele Zugriffszyklen möglich.

MSB

Most **S**ignificant **B**it/Byte = Höchstwertiges Bit/Byte einer Reihe von Bits/Bytes.

N

NMT

NMT = **N**etwork **M**anagement = Netzwerk-Verwaltung (hier: im CANopen-Protokoll).

Der NMT-Master steuert die Betriebszustände der NMT-Slaves.

Node

Node (engl.) = Knoten. Damit ist ein Teilnehmer im Netzwerk gemeint.

Node Guarding

Node (engl.) = Knoten, hier: Netzwerkteilnehmer

Guarding (engl.) = Schutz

Parametrierbare, zyklische Überwachung von jedem entsprechend konfigurierten →Slave. Der →Master prüft, ob die Slaves rechtzeitig antworten. Die Slaves prüfen, ob der Master regelmäßig anfragt. Somit können ausgefallene Netzwerkteilnehmer schnell erkannt und gemeldet werden.

O

Obj / Objekt

Oberbegriff für austauschbare Daten / Botschaften innerhalb des CANopen-Netzwerks.

Objektverzeichnis

Das **Objektverzeichnis** OBV enthält alle CANopen-Kommunikationsparameter eines Gerätes, sowie gerätespezifische Parameter und Daten.

OBV

Das **Objektverzeichnis** OBV enthält alle CANopen-Kommunikationsparameter eines Gerätes, sowie gerätespezifische Parameter und Daten.

OPC

OPC = **O**LE for **P**rocess **C**ontrol = Objektverknüpfung und -einbettung für Prozesssteuerung
Standardisierte Software-Schnittstelle zur herstellerunabhängigen Kommunikation in der Automatisierungstechnik

OPC-Client (z.B. Gerät zum Parametrieren oder Programmieren) meldet sich nach dem Anschließen am OPC-Server (z.B. Automatisierungsgerät) automatisch bei diesem an und kommuniziert mit ihm.

operational

Operational (engl.) = betriebsbereit

Betriebszustand eines CANopen-Teilnehmers. In diesem Modus können →SDOs, →NMT-Kommandos und →PDOs übertragen werden.

P

PC-Karte

→ PCMCIA-Karte

PCMCIA-Karte

PCMCIA = Personal Computer Memory Card International Association, ein Standard für Erweiterungskarten mobiler Computer.

Seit der Einführung des Cardbus-Standards 1995 werden PCMCIA-Karten auch als PC-Karte (engl.: PC Card) bezeichnet.

PDM

PDM = **P**rocess and **D**ialog **M**odule = **P**rozess- und **D**ialog-**M**onitor.

Gerät zur Kommunikation des Bedieners mit der Maschine / Anlage.

PDO

PDO = **P**rocess **D**ata **O**bject = Nachrichten-Objekt mit Prozessdaten.

Die zeitkritischen Prozessdaten werden mit Hilfe der "Process Data Objects" (PDOs) übertragen. Die PDOs können beliebig zwischen den einzelnen Knoten ausgetauscht werden (PDO-Linking).

Zusätzlich wird festgelegt, ob der Datenaustausch ereignisgesteuert (asynchron) oder synchronisiert erfolgen soll. Je nach der Art der zu übertragenden Daten kann die richtige Wahl der Übertragungsart zu einer erheblichen Entlastung des →CAN-Bus führen.

Dem Protokoll entsprechend, sind diese Dienste nicht bestätigte Dienste: es gibt keine Kontrolle, ob die Nachricht auch beim Empfänger ankommt. Netzwerkvariablen-Austausch entspricht einer "1-zu-n-Verbindung" (1 Sender zu n Empfängern).

PDU

PDU = **P**rotocol **D**ata **U**nit = Protokoll-Daten-Einheit.

Die PDU ist ein Begriff aus dem →CAN-Protokoll →SAE J1939. Sie bezeichnet einen Bestandteil der Zieladresse (PDU Format 1, verbindungsorientiert) oder der Group Extension (PDU Format 2, nachrichtenorientiert).

PES

Programable **e**lectronic **s**ystem = Programmierbares elektronisches System ...

- zur Steuerung, zum Schutz oder zur Überwachung,
- auf der Basis einer oder mehrerer programmierbarer Geräte,
- einschließlich aller Elemente dieses Systems, wie Ein- und Ausgabegeräte.

PGN

PGN = **P**arameter **G**roup **N**umber = Parameter-Gruppennummer

PGN = 6 Null-Bits + 1 Bit reserviert + 1 Bit Data Page + 8 Bit PDU Format (PF) + 8 PDU Specific (PS)

Die Parameter-Gruppennummer ist ein Begriff aus dem →CAN-Protokoll →SAE J1939.

PID-Regler

Der PID-Regler (proportional–integral–derivative controller) besteht aus folgenden Anteilen:

- P = Proportional-Anteil
- I = Integral-Anteil
- D = Differential-Anteil (jedoch nicht beim Controller CR04nn, CR253n).

Piktogramm

Piktogramme sind bildhafte Symbole, die eine Information durch vereinfachte grafische Darstellung vermitteln (→ Kapitel **Was bedeuten die Symbole und Formatierungen?**).

Pre-Op

Pre-Op = PRE-OPERATIONAL mode (engl.) = Zustand vor 'betriebsbereit'.

Betriebszustand eines CANopen-Teilnehmers. Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung geht jeder Teilnehmer automatisch in diesem Zustand. Im CANopen-Netz können in diesem Modus nur →SDOs und →NMT-Kommandos übertragen werden, jedoch keine Prozessdaten.

Prozessabbild

Mit Prozessabbild bezeichnet man den Zustand der Ein- und Ausgänge, mit denen die SPS innerhalb eines →Zyklusses arbeitet.

- Am Zyklus-Beginn liest die SPS die Zustände aller Eingänge in das Prozessabbild ein. Während des Zyklusses kann die SPS Änderungen an den Eingängen nicht erkennen.
- Im Laufe des Zyklusses werden die Ausgänge nur virtuell (im Prozessabbild) geändert.
- Am Zyklus-Ende schreibt die SPS die virtuellen Ausgangszustände auf die realen Ausgänge.

PWM

PWM = Puls-Weiten-Modulation

Bei dem PWM-Ausgangssignal handelt es sich um ein getaktetes Signal zwischen GND und Versorgungsspannung.

Innerhalb einer festen Periode (PWM-Frequenz) wird das Puls-/Pausenverhältnis variiert. Durch die angeschlossene Last stellt sich je nach Puls-/Pausenverhältnis der entsprechende Effektivstrom ein.

R

ratiometrisch

Ratio (lat.) = Verhältnis

Messungen können auch ratiometrisch erfolgen = Verhältnismessung. Wenn das Ausgangssignal eines Sensors proportional zu seiner Versorgungsspannung ist, kann durch ratiometrische Messung (= Messung im Verhältnis zur Versorgung) der Einfluss von Schwankungen der Versorgung reduziert, im Idealfall sogar beseitigt werden.

→ Analogeingang

RAW-CAN

RAW-CAN bezeichnet das reine →CAN-Protokoll, das ohne ein zusätzliches Kommunikationsprotokoll auf dem CAN-Bus (auf ISO/OSI-Schicht 2) arbeitet. Das CAN-Protokoll ist international nach →ISO 11898-1 definiert und garantiert zusätzlich in →ISO 16845 die Austauschbarkeit von CAN-Chips.

remanent

Remanente Daten sind gegen Datenverlust bei Spannungsausfall geschützt.

Z.B. kopiert das →Laufzeitsystem die remanenten Daten automatisch in einen →Flash-Speicher, sobald die Spannungsversorgung unter einen kritischen Wert sinkt. Bei Wiederkehr der Spannungsversorgung lädt das Laufzeitsystem die remanenten Daten zurück in den Arbeitsspeicher. Dagegen sind die Daten im Arbeitsspeicher einer Steuerung flüchtig und bei Unterbrechung der Spannungsversorgung normalerweise verloren.

ro

ro = read only (engl.) = nur lesen

Unidirektionale Datenübertragung: Daten können nur gelesen werden, jedoch nicht verändert.

RTC

RTC = Real Time Clock = Echtzeituhr

Liefert (batteriegepuffert) aktuell Datum und Uhrzeit. Häufiger Einsatz beim Speichern von Fehlermeldungsprotokollen.

rw

rw = read/write (engl.) = lesen und schreiben

Bidirektionale Datenübertragung: Daten können sowohl gelesen als auch verändert werden.

S**SAE J1939**

Das Netzwerkprotokoll SAE J1939 beschreibt die Kommunikation auf einem →CAN-Bus in Nutzfahrzeugen zur Übermittlung von Diagnosedaten (z.B. Motordrehzahl, Temperatur) und Steuerungsinformationen.

Norm: Recommended Practice for a Serial Control and Communications Vehicle Network

- Teil 2: Agricultural and Forestry Off-Road Machinery Control and Communication Network
- Teil 3: On Board Diagnostics Implementation Guide
- Teil 5: Marine Stern Drive and Inboard Spark-Ignition Engine On-Board Diagnostics Implementation Guide

- Teil 11: Physical Layer – 250 kBits/s, Shielded Twisted Pair

- Teil 13: Off-Board Diagnostic Connector

- Teil 15: Reduced Physical Layer, 250 kBits/s, Un-Shielded Twisted Pair (UTP)

- Teil 21: Data Link Layer

- Teil 31: Network Layer

- Teil 71: Vehicle Application Layer

- Teil 73: Application Layer – Diagnostics

- Teil 81: Network Management Protocol

SD-Card

Eine SD Memory Card (Kurzform für **Secure Digital Memory Card**; deutsch: Sichere digitale Speicherkarte) ist ein digitales Speichermedium, das nach dem Prinzip der →Flash-Speicherung arbeitet.

SDO

SDO = **S**ervice **D**ata **O**bject = Nachrichten-Objekt mit Servicedaten.

Das SDO dient dem Zugriff auf Objekte in einem CANopen-Objektverzeichnis. Dabei fordern 'Clients' die gewünschten Daten von 'Servern' an. Die SDOs bestehen immer aus 8 Bytes.

Beispiele:

- Automatische Konfiguration aller →Slaves über SDOs beim Systemstart.
- Auslesen der Fehlernachrichten aus dem →Objektverzeichnis.

Jedes SDO wird auf Antwort überwacht und wiederholt, wenn sich innerhalb der Überwachungszeit der Slave nicht meldet.

Selbsttest

Testprogramm, das aktiv Komponenten oder Geräte testet. Das Programm wird durch den Anwender gestartet und dauert eine gewisse Zeit. Das Ergebnis davon ist ein Testprotokoll (Log-Datei), aus dem entnommen werden kann, was getestet wurde und ob das Ergebnis positiv oder negativ ist.

Slave

Passiver Teilnehmer am Bus, antwortet nur auf Anfrage des →Masters. Slaves haben im Bus eine eindeutige →Adresse.

Steuerungskonfiguration

Bestandteil der CODESYS-Bedienoberfläche.

- Programmierer teilt dem Programmiersystem mit, welche Hardware programmiert werden soll.
- > CODESYS lädt die zugehörigen Bibliotheken.
- > Lesen und schreiben der Peripherie-Zustände (Ein-/Ausgänge) ist möglich.

stopped

stopped (engl.) = angehalten

Betriebszustand eines CANopen-Teilnehmers. In diesem Modus werden nur →NMT-Kommandos übertragen.

Symbole

Piktogramme sind bildhafte Symbole, die eine Information durch vereinfachte grafische Darstellung vermitteln (→ Kapitel **Was bedeuten die Symbole und Formatierungen?**).

Systemvariable

Variable, auf die via IEC-Adresse oder Symbolname aus der SPS zugegriffen werden kann.

T

Target

Das Target enthält für CODESYS die Hardware-Beschreibung des Zielgeräts, z.B.: Ein- und Ausgänge, Speicher, Dateiablageorte.

Entspricht einem elektronischen Datenblatt.

TCP

Das **T**ransmission **C**ontrol **P**rotocol ist Teil der Protokollfamilie TCP/IP. Jede TCP/IP-Datenverbindung hat einen Sender und einen Empfänger. Dieses Prinzip ist eine verbindungsorientierte Datenübertragung. In der TCP/IP-Protokollfamilie übernimmt TCP als verbindungsorientiertes Protokoll die Aufgabe der Datensicherheit, der Datenflusssteuerung und ergreift Maßnahmen bei einem Datenverlust. (vgl.: →UDP)

Template

Template (englisch = Schablone) ist eine Vorlage, die mit Inhalten gefüllt werden kann.

Hier: Eine Struktur von vorkonfigurierten Software-Elementen als Basis für ein Anwendungsprogramm.

U

UDP

UDP (**U**ser **D**atagram **P**rotocol) ist ein minimales, verbindungsloses Netzprotokoll, das zur Transportschicht der Internetprotokollfamilie gehört. Aufgabe von UDP ist es, Daten, die über das Internet übertragen werden, der richtigen Anwendung zukommen zu lassen.

Derzeit sind Netzwerkvariablen auf Basis von →CAN und UDP implementiert. Die Variablenwerte werden dabei auf der Basis von Broadcast-Nachrichten automatisch ausgetauscht. In UDP sind diese als Broadcast-Telegramme realisiert, in CAN als →PDOs.

Dem Protokoll entsprechend, sind diese Dienste nicht bestätigte Dienste: es gibt keine Kontrolle, ob die Nachricht auch beim Empfänger ankommt. Netzwerkvariablen-Austausch entspricht einer "1-zu-n-Verbindung" (1 Sender zu n Empfängern).

V

Verwendung, bestimmungsgemäß

Das ist die Verwendung eines Produkts in Übereinstimmung mit den in der Anleitung bereitgestellten Informationen.

W

Watchdog

Der Begriff Watchdog (englisch; Wachhund) wird verallgemeinert für eine Komponente eines Systems verwendet, die die Funktion anderer Komponenten beobachtet. Wird dabei eine mögliche Fehlfunktion erkannt, so wird dies entweder signalisiert oder geeignete Programm-Verzweigungen eingeleitet. Das Signal oder die Verzweigungen dienen als Auslöser für andere kooperierende Systemkomponenten, die das Problem lösen sollen.

Z

Zykluszeit

Das ist die Zeit für einen Zyklus. Das SPS-Programm läuft einmal komplett durch. Je nach ereignisgesteuerten Verzweigungen im Programm kann dies unterschiedlich lange dauern.

Index

14 Index

A

Adresse	185
Adressvergabe in Ethernet-Netzwerken	70
Allgemein	103, 183
Anhang	182
Anlaufverhalten der Steuerung	16
Anleitung	185
Anwendung rücksetzen (kalt)	99
Anwendung rücksetzen (Ursprung)	99
Anwendung rücksetzen (warm)	98
Anwendungsprogramm vom Gerät löschen	93
Applikation	57, 185
Applikation auf Gerät laden	92
Architektur	185
Auf Ausgänge zugreifen	86
Auf Eingänge zugreifen	85
Ausgänge (Technologie)	44
Ausgänge via Halbleiterschalter abschalten	36
Ausgangsparameter .. 105, 107, 109, 111, 118, 120, 122, 127, 130, 133, 135, 136, 139, 145, 150, 155, 159, 164, 166, 168, 170, 172, 174, 176, 178	
Ausgangstyp OUT PWM-n-A	45
Ausgangstyp OUT PWM-n-B	46
Ausgangstyp OUT PWM-n-BRIDGE-A	47
Ausgangstyp OUT Supply-A	48
Ausgangstyp OUT Voltage-A	49

B

Baud	185
Beachten!	11
Benutzer und Gruppen verwalten	67
Beschreibung 104, 106, 108, 110, 117, 119, 121, 126, 129, 132, 134, 136, 138, 144, 149, 154, 157, 163, 165, 167, 169, 171, 173, 175, 177	
Bestimmungsgemäße Verwendung	10, 185
Betrieb	92
Betriebssystem	56, 185
Betriebssystem des Geräts aktualisieren	24
Betriebssystem des Geräts mit Batch-Datei aktualisieren	24
Betriebssystemversion des Geräts prüfen	22
Betriebszustände	94
Bibliothek ifmCANopenManager.library	103
Bibliotheken	57
Bootloader	56, 185
Bus	185

C

CAN	186
CAN_BUS_STATE (STRUCT)	179
CAN_CHANNEL (ENUM)	114
CANconstants (GVL)	114
CANopen	
Network Management (NMT)	90
SDO senden und empfangen	90
CANopen nutzen	90
CAN-Schnittstellen konfigurieren	71
CAN-Stack	186
CiA	186
CiA DS 304	186

CiA DS 401	186
CiA DS 402	186
CiA DS 403	186
CiA DS 404	186
CiA DS 405	186
CiA DS 406	186
CiA DS 407	186
COB-ID	187
CODESYS	187
CODESYS Development System installieren	19
CODESYS starten	58
CODESYS-Bedienungsanleitung nutzen	61
CODESYS-Projekt auf Gerät übertragen	92
CODESYS-Projekt erstellen	58
COP_GetNodeState	104
CSI	187
CSO	187
CSV-Datei	188

D

Dateien verwalten	67
Dateien zur Serienfertigung	101
Datentyp	188
Datenübertragung mit TFTP	101
Datenübertragung zur Serienfertigung	100
DC	188
Diagnose	188
Diagnosedaten des Geräts lesen	87
Dither	189
DLC	189
DRAM	189
DTC	189

E

ECU	189
EDS-Datei	189
Ein- und Ausgänge konfigurieren	68
Ein-/Ausschalten via Hauptschalter	34
Ein-/Ausschalten via Zündschloss (Klemme 15)	35
Eingänge/Ausgänge zuweisen	66
Eingangsparameter .. 104, 106, 108, 110, 117, 119, 121, 126, 129, 132, 134, 136, 138, 144, 149, 154, 158, 163, 165, 167, 169, 171, 173, 175, 177	
Eingangstyp IN DIGITAL-A	40
Eingangstyp IN DIGITAL-B	41
Eingangstyp IN FREQUENCY-A/B	39
Eingangstyp IN MULTIFUNCTION-A	39
Eingangstyp IN RESISTOR-A	40
Einstellen / Messen via FB Output	48, 49
Einstellen / Messen via Systemkonfiguration	48, 49
Embedded Software	189
EMCY	189
EMV	190
ENCODER_RESOLUTION (ENUM)	123
Ethernet	190
Ethernet-Schnittstelle	52
Ethernet-Schnittstelle konfigurieren	69
EUC	190

F

Fehlanwendung	190
---------------------	-----

Index

Fehlerbehebung	180
Fehlerklassen	180
Fehlermeldungen	181
FiFo	190
FILTER_OUTPUT (ENUM)	140
Flash-Speicher	191
FRAM	191
FREQ_SENSE_PERIODS (ENUM)	123

G

Gerät steuern	83
Geräteinformationen lesen	83
Gesamtpaket für ecomatController CR720S	20
Gruppenbezeichnungen	29

H

Hardware	18
Hardwareaufbau	26
Hardware-Aufbau	26
Hardware-Beschreibung	26
Hardware-Übersicht	27
Hardwareversion des Geräts prüfen	23
Heartbeat	191
Hinweise	
Seriennummer	17
Hinweise zur Anschlussbelegung	29
Historie des Dokuments CR0720	9
HMI	191

I

ID – Identifier	191
IEC 61131	191
IEC-User-Zyklus	192
IEC-Watchdog konfigurieren	37
ifm weltweit • ifm worldwide • ifm à l'échelle internationale	206
ifm-Funktionsbibliotheken	103
ifm-Funktionsbibliotheken nutzen	82
ifm-Funktionsbibliotheken zur Applikation hinzufügen	63
ifm-Verhaltensmodelle für Funktionsbausteine	183
Installation	18
IO-Mapping nutzen	84
IP-Adresse	192
IP-Parameter der Ethernet-Schnittstelle einstellen	69
ISO 11898	192
ISO 11992	192
ISO 16845	192

J

J1939	192
-------------	-----

K

Klemme 15	192
Kommunikationspfad der SPS setzen	62
Komponenten des Gesamtpakets	20

L

LED	192
LED_COLOUR (ENUM)	115
LED_FLASH_FREQ (ENUM)	115
LEDs in den Applikationen steuern	97

Link	192
Liste der Ausgänge	50
Liste der Eingänge	42
Lizensierung	18
LSB	193

M

MAC-ID	193
Master	193
Meldungen / Diagnose-Codes der Funktionsbausteine	181
Mit dem V-Modell das Erstellen der sicheren Maschine organisieren ..	14
MMI	193
MODE_FAST_COUNT (ENUM)	123
MODE_OUTPUT_GROUP (ENUM)	147
MODE_PERIOD (ENUM)	124
MODE_PWM (ENUM)	161
Möglichkeiten des Zugriffs auf Ein- und Ausgangsdaten	81
MRAM	193
MSB	193

N

Neues Projekt mit CR720S erstellen	59
NMT	193
NMT_STATES (ENUM)	112
Node	193
Node Guarding	193
Notizen • Notes • Notes	203

O

Obj / Objekt	194
Objekte einer SPS-Applikation	78
Objektverzeichnis	194
OBV	194
OPC	194
operational	194

P

Package aktualisieren (PC/Laptop)	21
Package deinstallieren (PC/Laptop)	22
Package installieren (PC/Laptop)	21
PC-Karte	194
PCMCIA-Karte	194
PDM	194
PDO	195
PDU	195
PES	195
PGN	195
PID-Regler	195
Piktogramm	195
Pre-Op	195
Prinzipaufbau der Versorgung und der Ausgangsabschaltung	29
Prinzipschaltung Binärausgang plus- / minusschaltend	44
Prinzipschaltung Binäreingang plus- / minusschaltend	38
Programmierschnittstelle konfigurieren	62
Programmiersoftware CODESYS	19
Programmierung	78
Prozessabbild	196
PWM	196

Index

R

rationetrisch	196
RawCAN	
CAN-Nachrichten versenden und empfangen	88
CAN-Netzwerkknoten steuern	88
Remote CAN-Nachrichten anfordern und versenden	89
RAW-CAN	196
Reaktion auf Fehler	183, 184
Rechtliche Hinweise	6
remanent	196
Retain-Variablen	80
ro	196
RTC	196
Rückspeisung bei extern beschalteten Ausgängen	51
rw	197

S

SAE J1939	197
Schnelleinstieg	58
Schnittstellen	52
Schnittstellen konfigurieren	69
Schnittstellen-Konfigurationsdatei comconf.cfg	77
SD-Card	197
SDO	197
Selbsttest	197
Serielle Schnittstelle	52
Serielle Schnittstelle konfigurieren	69
Sicherheitshinweise	11
Slave	197
Software	18
Software auf dem PC/Laptop	54
Software in der Steuerung	55
Software-Beschreibung	54
Software-Module für das Gerät	56
Spannungsbereiche des Bordnetzes	33
Speicher, verfügbar	31
Speicheraufteilung	31
Speicheraufteilung zuweisen	65
SPS konfigurieren	65
SPS-Applikation erstellen	79
Standard-SPS und Safety-SPS	30
Startvoraussetzung	33
Status-LED	
Ethernet-Schnittstellen (ETH0, ETH1)	97
System Bootloader (SYS0)	96
System ifm-Betriebssystem (SYS0+SYS1)	95
System SPS (SYS0, SYS1)	96
Status-LEDs	95
Steuerungskonfiguration	198
stopped	198
Symbole	198
SYS_VOLTAGE_CHANNEL (ENUM)	142
SysInfo (GVL)	114
SysInfoStruct (STRUCT)	115
Systembeschreibung	26
Systeminformationen anzeigen	102
Systemkonfiguration	65

Systemkontext der Steuerung	27
Systemübersicht	28
Systemvariable	198
Systemvoraussetzungen	18, 26

T

Target	198
Task-Abarbeitung konfigurieren	81
TCP	198
Template	198
Typen der Ausgänge	44
Typen der Eingänge	38

U

Über diese Anleitung	6
Übersicht	
Dokumentation für CODESYS 3.n	8
Projektstruktur mit CR720S	60
Software	54
Übertragung der Dateien mit CODESYS	100
Überwachungs- und Sicherungsmechanismen	36
Überwachungskonzept	36
UDP	198
Unterstützte Programmiersprachen	79
Unterstützte Reset-Varianten	98
Unterstützte Variablentypen	80

V

Varianten der Speicheraufteilung	32
Verfügbarer Speicher	31
Verhaltensmodell ENABLE	183
Verhaltensmodell EXECUTE	184
Verwendete Symbole und Formatierungen	7
Verwendete Warnhinweise	16
Verwendung, bestimmungsgemäß	199
Verzeichnisstruktur und Dateiübersicht	182
via Funktionsbaustein	68
RAW-CAN	76
via Systemkonfiguration	68
CANopen-Device	74
CANopen-Manager	72
J1939-Manager	75
V-Modell	14
Vorkenntnisse	12

W

Watchdog	37, 199
Welche Vorkenntnisse sind notwendig?	12
Wichtige Normen	13

Z

Zugriff auf Ausgänge	83
Zugriff auf Eingänge	82
Zugriffsschutz für Projekt aktivieren	64
Zweck des Dokuments	7
Zykluszeit	199

15 Notizen • Notes • Notes



© ifm electronic gmbh

www.ifm.com

© ifm electronic gmbh



www.ifm.com

© ifm electronic gmbh



www.ifm.com

16 ifm weltweit • ifm worldwide • ifm à l'échelle internationale

Stand: 2016-11-29

8310

ifm electronic gmbh • Friedrichstraße 1 • 45128 Essen

www.ifm.com • E-Mail: info@ifm.com

Service-Hotline: 0800 16 16 16 4 (nur Deutschland, Mo...Fr, 07.00...18.00 Uhr)

ifm Niederlassungen • Sales offices • Agences

D	Niederlassung Nord • 31135 Hildesheim • Tel. 0 51 21 / 76 67-0 Niederlassung West • 45128 Essen • Tel. 02 01 / 3 64 75 -0 Niederlassung Mitte-West • 58511 Lüdenscheid • Tel. 0 23 51 / 43 01-0 Niederlassung Süd-West • 64646 Heppenheim • Tel. 0 62 52 / 79 05-0 Niederlassung Baden-Württemberg • 73230 Kirchheim • Tel. 0 70 21 / 80 86-0 Niederlassung Bayern • 82178 Puchheim • Tel. 0 89 / 8 00 91-0 Niederlassung Ost • 07639 Tautenhain • Tel. 0 36 601 / 771-0
A, SL	ifm electronic gmbh • 1120 Wien • Tel. +43 16 17 45 00
AUS	ifm efector Pty Ltd. • Mulgrave Vic 3170 • Tel. +61 3 00 365 088
B, L	ifm electronic N.V. • 1731 Zellik • Tel. +32 2 / 4 81 02 20
BG	ifm electronic eood • 1202 Sofia • Tel. +359 2 807 59 69
BR	ifm electronic Ltda. • 03337-000, Sao Paulo SP • Tel. +55 11 / 2672-1730
CH	ifm electronic ag • 4 624 Härkingen • Tel. +41 62 / 388 80 30
CL	ifm electronic SpA • Oficina 5032 Comuna de Conchalí • Tel. +55 11 / 2672-1730
CN	ifm electronic (Shanghai) Co. Ltd. • 201203 Shanghai • Tel. +86 21 / 3813 4800
CND	ifm efector Canada inc. • Oakville, Ontario L6K 3V3 • Tel. +1 800-441-8246
CZ	ifm electronic spol. s.r.o. • 25243 Průhonice • Tel. +420 267 990 211
DK	ifm electronic a/s • 2605 BROENDBY • Tel. +45 70 20 11 08
E	ifm electronic s.a. • 08820 El Prat de Llobregat • Tel. +34 93 479 30 80
F	ifm electronic s.a. • 93192 Noisy-le-Grand Cedex • Tél. +33 0820 22 30 01
FIN	ifm electronic oy • 00440 Helsinki • Tel. +358 75 329 5000
GB, IRL	ifm electronic Ltd. • Hampton, Middlesex TW12 2HD • Tel. +44 208 / 213-0000
GR	ifm electronic Monoprosopi E.P.E. • 15125 Amaroussio • Tel. +30 210 / 6180090
H	ifm electronic kft. • 9028 Győr • Tel. +36 96 / 518-397
I	ifm electronic s.a. • 20041 Agrate-Brianza (MI) • Tel. +39 039 / 68.99.982
IL	Astragal Ltd. • Azur 58001 • Tel. +972 3 -559 1660
IND	ifm electronic India Branch Office • Kolhapur, 416234 • Tel. +91 231-267 27 70
J	efector co., ltd. • Chiba-shi, Chiba 261-7118 • Tel. +81 043-299-2070
MAL	ifm electronic Pte. Ltd • 47100 Puchong Selangor • Tel. +603 8063 9522
MEX	ifm efector S. de R. L. de C. V. • Monterrey, N. L. 64630 • Tel. +52 81 8040-3535
N	Sivilingeniør J. F. Knudtzen A/S • 1396 Billingstad • Tel. +47 66 / 98 33 50
NA	ifm electronic (pty) Ltd • 25 Dr. W. Kulz Street Windhoek • Tel. +264 61 300984
NL	ifm electronic b.v. • 3843 GA Harderwijk • Tel. +31 341 / 438 438
NZ	ifm efector Pty Ltd • 930 Great South Road Penrose, Auckland • Tel. +64 95 79 69 91
P	ifm electronic s.a. • 4410-136 São Félix da Marinha • Tel. +351 223 / 71 71 08
PL	ifm electronic Sp. z o.o. • 40-106 Katowice • Tel. +48 32-608 74 54
RA, ROU	ifm electronic s.r.l. • 1107 Buenos Aires • Tel. +54 11 / 5353 3436
RO	ifm electronic s.r.l. • Sibiu 557260 • Tel. +40 269 224550
ROK	ifm electronic Ltd. • 140-884 Seoul • Tel. +82 2 / 790 5610
RUS	ifm electronic • 105318 Moscow • Tel. +7 495 921-44-14
S	ifm electronic a b • 41250 Göteborg • Tel. +46 31 / 750 23 00
SGP	ifm electronic Pte. Ltd. • Singapore 609 916 • Tel. +65 6562 8661/2/3
SK	ifm electronic s.r.o. • 835 54 Bratislava • Tel. +421 2 / 44 87 23 29
THA	SCM Alliances Co., Ltd. • Bangkok 10 400 • Tel. +66 02 615 4888
TR	ifm electronic Ltd. Sti. • 34381 Sisli/Istanbul • Tel. +90 212 / 210 50 80
UA	TOV ifm electronic • 02660 Kiev • Tel. +380 44 501 8543
USA	ifm efector inc. • Exton, PA 19341 • Tel. +1 610 / 5 24-2000
VN	ifm electronic • Ho Chi Minh city 700000 • Tel. +84-8-35125177
ZA	ifm electronic (Pty) Ltd. • 0157 Pretoria • Tel. +27 12 345 44 49

Technische Änderungen behalten wir uns ohne vorherige Ankündigung vor.

We reserve the right to make technical alterations without prior notice.

Nous nous réservons le droit de modifier les données techniques sans préavis.