Original-Programmierhandbuch ecomatController/124-1

CR721S

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

Deutsch

7391125_02_DE 2017-12-19

© ifm electronic gmbh
www.ifm.com

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 CR721S ... 8
1.5 Übersicht: Dokumentation für CODESYS 3.n ... 8
1.6 Wie ist diese Dokumentation aufgebaut? ... 9
1.7 Historie des Dokuments CR0721 ... 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 CR721S ... 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 ... 52
5.2 Schnittstellen ... 53
5.2.1 Serielle Schnittstelle ... 53
5.2.2 Ethernet-Schnittstelle ... 53
5.2.3 CAN: Schnittstellen und Protokolle ... 54
5.3 Software-Beschreibung ... 55
5.3.1 Übersicht: Software ... 55
5.3.2 Software-Module für das Gerät ... 57

6 Schnelleinstieg 59
6.1 CODESYS starten ... 59
6.2 CODESYS-Projekt erstellen ... 59
6.2.1 Neues Projekt mit CR721S erstellen ... 60

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

6.2.2 Übersicht: Projektstruktur mit CR721S 61
6.3 CODESYS-Bedienungsanleitung nutzen 62
6.4 Programmierschnittstelle konfigurieren 63
6.4.1 Kommunikationspfad der SPS setzen 63
6.5 ifm-Funktionsbibliotheken zur Applikation hinzufügen 64
6.6 Zugriffsschutz für Projekt aktivieren 65

7 Systemkonfiguration 66

7.1 SPS konfigurieren 66
7.1.1 Speicheraufteilung zuweisen 66
7.1.2 Eingänge/Ausgänge zuweisen 67
7.1.3 Dateien verwalten 68
7.1.4 Benutzer und Gruppen verwalten 68
7.2 Ein- und Ausgänge konfigurieren 69
7.2.1 via Systemkonfiguration 69
7.2.2 via Funktionsbaustein 69
7.3 Schnittstellen konfigurieren 70
7.3.1 Serielle Schnittstelle konfigurieren 70
7.3.2 Ethernet-Schnittstelle konfigurieren 70
7.3.3 CAN-Schnittstellen konfigurieren 72
7.3.4 Schnittstellen-Konfigurationsdatei comconf.cfg 78

8 Programmierung 79

8.1 Objekte einer SPS-Applikation 79
8.2 SPS-Applikation erstellen 80
8.2.1 Unterstützte Programmiersprachen 80
8.2.2 Unterstützte Variablentypen 81
8.2.3 Möglichkeiten des Zugriffs auf Ein- und Ausgangsdaten 82
8.2.4 Task-Abarbeitung konfigurieren 82
8.3 ifm-Funktionsbibliotheken nutzen 83
8.3.1 Zugriff auf Eingänge 83
8.3.2 Zugriff auf Ausgänge 84
8.3.3 Gerät steuern 84
8.3.4 Geräteinformationen lesen 84
8.4 IO-Mapping nutzen 85
8.4.1 Auf Eingänge zugreifen 86
8.4.2 Auf Ausgänge zugreifen 87
8.4.3 Diagnosedaten des Geräts lesen 88
8.5 RawCAN nutzen (CAN Layer 2) 89
8.5.1 RawCAN: CAN-Netzwerkknoten steuern 89
8.5.2 RawCAN: CAN-Nachrichten versenden und empfangen 89
8.5.3 RawCAN: Remote CAN-Nachrichten anfordern und versenden 90
8.6 CANopen nutzen 91
8.6.1 CANopen: SDO senden und empfangen 91
8.6.2 CANopen: Network Management (NMT) 91
8.7 SAE J1939 nutzen 92

9 Betrieb 93

9.1 CODESYS-Projekt auf Gerät übertragen 93
9.1.1 Applikation auf Gerät laden 93
9.1.2 Anwendungsprogramm vom Gerät löschen 94
9.2 Betriebszustände 95
9.3 Status-LEDs 96
9.3.1 Status-LED: System ifm-Betriebssystem (SYS0+SYS1) 96
9.3.2 Status-LED: System SPS (SYS0, SYS1) 97
9.3.3 Status-LED: System Bootloader (SYS0) 97
9.3.4 Status-LED: Ethernet-Schnittstellen (ETH0, ETH1) 98
9.3.5 LEDs in den Applikationen steuern 98

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

9.4 Reset 99
9.4.1 Unterstützte Reset-Varianten 99
9.4.2 Anwendung rücksetzen (warm) 99
9.4.3 Anwendung rücksetzen (kalt) 100
9.4.4 Anwendung rücksetzen (Ursprung) 100
9.5 Datenübertragung zur Serienfertigung 101
9.5.1 Übertragung der Dateien mit CODESYS 101
9.5.2 Datenübertragung mit TFTP 102
9.5.3 Dateien zur Serienfertigung 102
9.6 Systeminformationen anzeigen 103

10 ifm-Funktionsbibliotheken 104

10.1 Allgemein 104
10.2 Bibliothek ifmCANopenManager.library 104
10.2.1 COP_GetNodeState 105
10.2.2 COP_SDOread 107
10.2.3 COP_SDOwrite 109
10.2.4 COP_SendNMT 111
10.2.5 NMT_SERVICE (ENUM) 113
10.2.6 NMT_STATES (ENUM) 113
10.3 Bibliothek ifmDeviceCR0721.library 114
10.3.1 CAN_BAUDRATE (ENUM) 115
10.3.2 CAN_CHANNEL (ENUM) 115
10.3.3 CANconstants (GVL) 115
10.3.4 SysInfo (GVL) 115
10.3.5 SysInfoStruct (STRUCT) 116
10.3.6 LED_COLOUR (ENUM) 116
10.3.7 LED_FLASH_FREQ (ENUM) 116
10.4 Bibliothek ifmFastInput.library 117
10.4.1 FastCount 118
10.4.2 IncEncoder 120
10.4.3 Period 122
10.4.4 COUNT_DIRECTION (ENUM) 124
10.4.5 ENCODER_RESOLUTION (ENUM) 124
10.4.6 FREQ_SENSE_PERIODS (ENUM) 124
10.4.7 MODE_FAST_COUNT (ENUM) 124
10.4.8 MODE_INC_ENCODER (ENUM) 125
10.4.9 MODE_PERIOD (ENUM) 125
10.5 Bibliothek ifmIOcommon.library 126
10.5.1 Input 127
10.5.2 Output 130
10.5.3 SetLED 133
10.5.4 SupplySwitch 135
10.5.5 SystemSupply 137
10.5.6 Temperature 139
10.5.7 FILTER_INPUT (ENUM) 141
10.5.8 FILTER_OUTPUT (ENUM) 141
10.5.9 MODE_INPUT (ENUM) 142
10.5.10 MODE_OUTPUT (ENUM) 143
10.5.11 SYS_VOLTAGE_CHANNEL (ENUM) 143
10.6 Bibliothek ifmOutGroup 144
10.6.1 OutputGroup 145
10.6.2 FILTER_OUTPUT_GROUP (ENUM) 148
10.6.3 MODE_OUTPUT_GROUP (ENUM) 148
10.7 Bibliothek ifmOutHBridge 149
10.7.1 HBridge 150
10.7.2 MODE_BRAKE (ENUM) 153
10.8 Bibliothek ifmOutPWM 154
10.8.1 CurrentControl 155
10.8.2 PWM1000 158
10.8.3 MODE_CURRENT_CONTROL (ENUM) 162
10.8.4 MODE_PWM (ENUM) 162

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

10.9 Bibliothek ifmRawCAN.library 163
10.9.1 CAN_Enable 164
10.9.2 CAN_Recover 166
10.9.3 CAN_RemoteRequest 168
10.9.4 CAN_RemoteResponse 170
10.9.5 CAN_Rx 172
10.9.6 CAN_RxMask 174
10.9.7 CAN_RxRange 176
10.9.8 CAN_Tx 178
10.9.9 CAN_Info (GVL) 180
10.9.10 CAN_BUS_STATE (STRUCT) 180

11 Fehlerbehebung 181

11.1 Fehlerklassen 181
11.2 Fehlermeldungen 182
11.3 Meldungen / Diagnose-Codes der Funktionsbausteine 182

12 Anhang 183

12.1 Verzeichnisstruktur und Dateiübersicht 183
12.2 ifm-Verhaltensmodelle für Funktionsbausteine 184
12.2.1 Allgemein 184
12.2.2 Verhaltensmodell ENABLE 184
12.2.3 Verhaltensmodell EXECUTE 185

13 Begriffe und Abkürzungen 186

14 Index 201

15 Notizen • Notes • Notes 205

16 ifm weltweit • ifm worldwide • ifm à l'échelle internationale 208

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

1 Über diese Anleitung

Inhalt

Rechtliche Hinweise 6
Zweck des Dokuments 6
Verwendete Symbole und Formatierungen 7
Übersicht: Anwender-Dokumentation für CR721S 8
Übersicht: Dokumentation für CODESYS 3.n 8
Wie ist diese Dokumentation aufgebaut? 9
Historie des Dokuments CR0721 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

© ifm electronic gmbh

1.2 Zweck des Dokuments

22852

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

- ecomatController **124-1** (Art.-Nr.: CR721S) ab Firmware-Version V2.5.0.n

Zum Programmieren dieses Geräts ist das CODESYS-Programmiersystem erforderlich: mindestens Version V3.5 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 CR721S 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

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

1.4 Übersicht: Anwender-Dokumentation für CR721S

22853

Die Dokumentation für das Gerät besteht aus folgenden Modulen:
(Downloads von der Homepage → **ifm weltweit • ifm worldwide • ifm à l'échelle internationale** (→ S. 208))

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 CR721S 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

© ifm electronic gmbh www.ifm.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. 208)

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. 208)

1.7 Historie des Dokuments CR0721

22864

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

© ifm electronic gmbh

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!

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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. 208)

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.

© ifm electronic gmbh

23368

⚠ 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?

215

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.

© ifm electronic gmbh

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 *Standard: Safety of machinery – Functional safety of electrical, electronic and programmable electronic control systems* • *Functional requirements specification* • *Safety integrity requirements specification* *here: device is suited up to SIL CL 2*

© ifm electronic gmbh

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

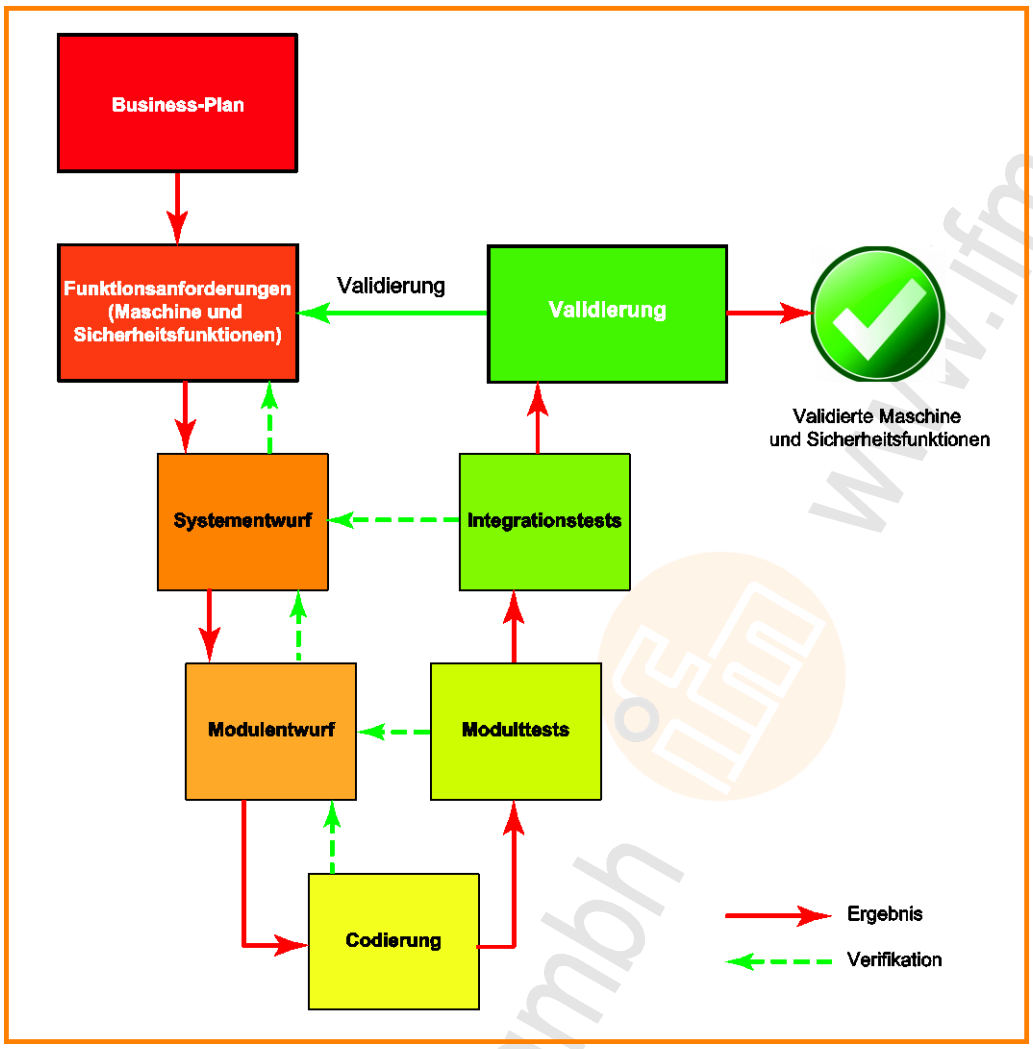
► Das Durchführen einer Aufgabe und die Prüfung dieser Aufgabe darf nicht derselbe Mitarbeiter erledigen!
- das Lastenheft erstellen und prüfen
- die Spezifikation der Maschine erstellen und prüfen
- die einzelnen sicherheitsrelevanten Funktionseinheiten erstellen und prüfen
- das Zusammenspiel der Funktionseinheiten 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.

© ifm electronic gmbh www.ifm.com



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!

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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!
  ⇨ Wiederanlaufsperre 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

© ifm electronic gmbh

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.

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

4 Installation

Inhalt

Systemvoraussetzungen 18
Installation durchführen 19

23075

Dieses Kapitel beschreibt das Installieren der erforderlichen Softwarekomponenten zum Programmieren des CR721S.

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 CR721S
- PC/Laptop für Programmiersystem CODESYS
  (→ Kapitel Software > Systemvoraussetzungen CODESYS Development System V3.5)
- Ethernet-Verbindung zwischen CODESYS-PC/Laptop und Ethernet-Schnittstelle des CR721S
  (→ Montageanleitung)

4.1.2 Software

22913

Zum Programmieren der geräteinternen SPS des CR721S sind folgende Software-Komponenten erforderlich:

Komponente	von	Beschreibung	Version
CODESYS Development System	3S	Programmiersoftware CODESYS für normenkonforme SPS-Programmierung nach IEC 61131-3	V3.5 SP11
[CR721S]_V2.5.0.n.zip	ifm	Gesamtpaket für ecomatController CR721S, 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. 208)

4.1.3 Lizensierung

22914

Mit dem Kauf eines Controllers CR721S erwirbt der Käufer gleichzeitig eine gültige Lizenz für die Nutzung des Programmiersystems CODESYS 3.5.

© ifm electronic gmbh

4.2 Installation durchführen

Inhalt

Programmiersoftware CODESYS 19
Gesamtpaket für ecomatController CR721S 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 V3.5 SP11 installieren.
→ CODESYS Installation und Erste Schritte

> CODESYS V3.5 SP11 ist auf dem PC/Laptop installiert.

© ifm electronic gmbh

4.2.2 Gesamtpaket für ecomatController CR721S

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.)

© ifm electronic gmbh

Package installieren (PC/Laptop)

23369

Um ein Package zu installieren:

Voraussetzungen

> CODESYS V3.5 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 (CR721S)] 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.

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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. 63))

► Datei `\info\swinfo.txt` mit Klick auf [<<] auf ein lokales PC-Laufwerk kopieren (→ **Dateien verwalten** (→ S. 68)).

► `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.

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

Hardwareversion des Geräts prüfen

23587

Um die Hardwareversion des Geräts zu prüfen:

- ► Mit SPS verbinden (→ **Kommunikationspfad der SPS setzen** (→ S. 63))
- ► Datei `\info\devinfo.txt` mit Klick auf [<<] auf ein lokales PC-Laufwerk kopieren (→ **Dateien verwalten** (→ S. 68)).
- ► `devinfo.txt` in einem Editor, z.B. Notepad, öffnen und prüfen
- > `devinfo.txt` beinhaltet folgende Informationen:

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

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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.

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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.

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

5 Systembeschreibung

Inhalt

Hardware-Beschreibung ... 26
Schnittstellen ... 53
Software-Beschreibung ... 55

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 ... 52

14081

5.1.1 Hardwareaufbau

Inhalt

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

15332

© ifm electronic gmbh

Hardware-Übersicht

22921

Systemkontext der Steuerung

22922
23368

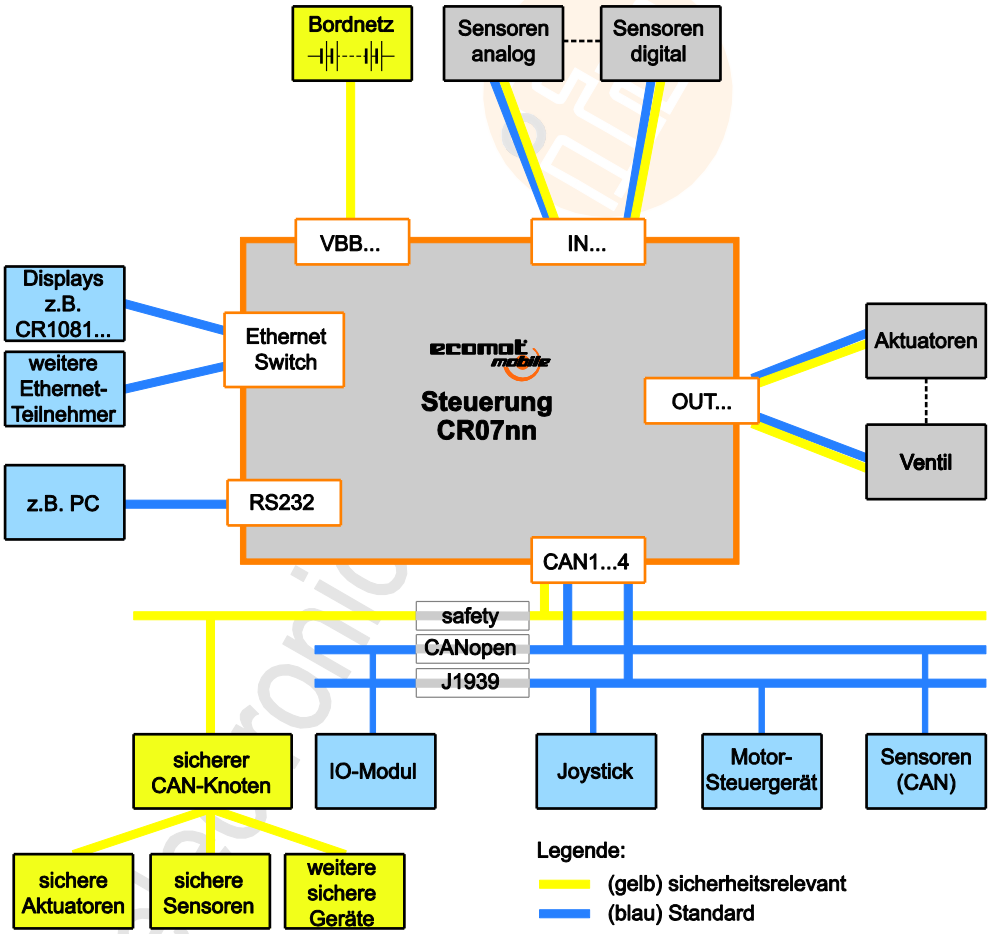
⚠ WARNUNG

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.

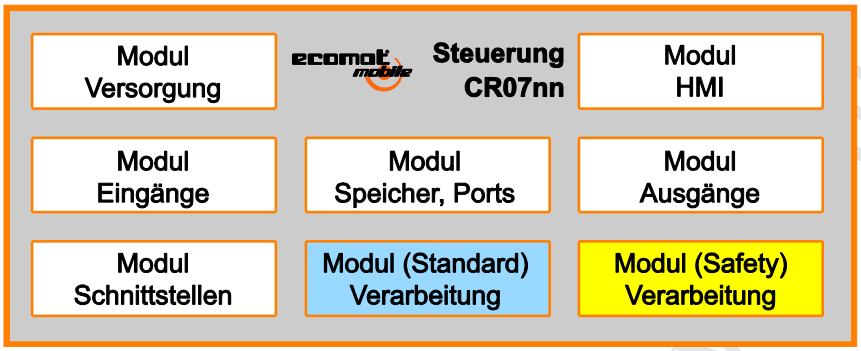


Grafik: Systemkontext der Steuerung

© ifm electronic www.ifm.com

Systemübersicht

23405



Übersicht der Systemmodule

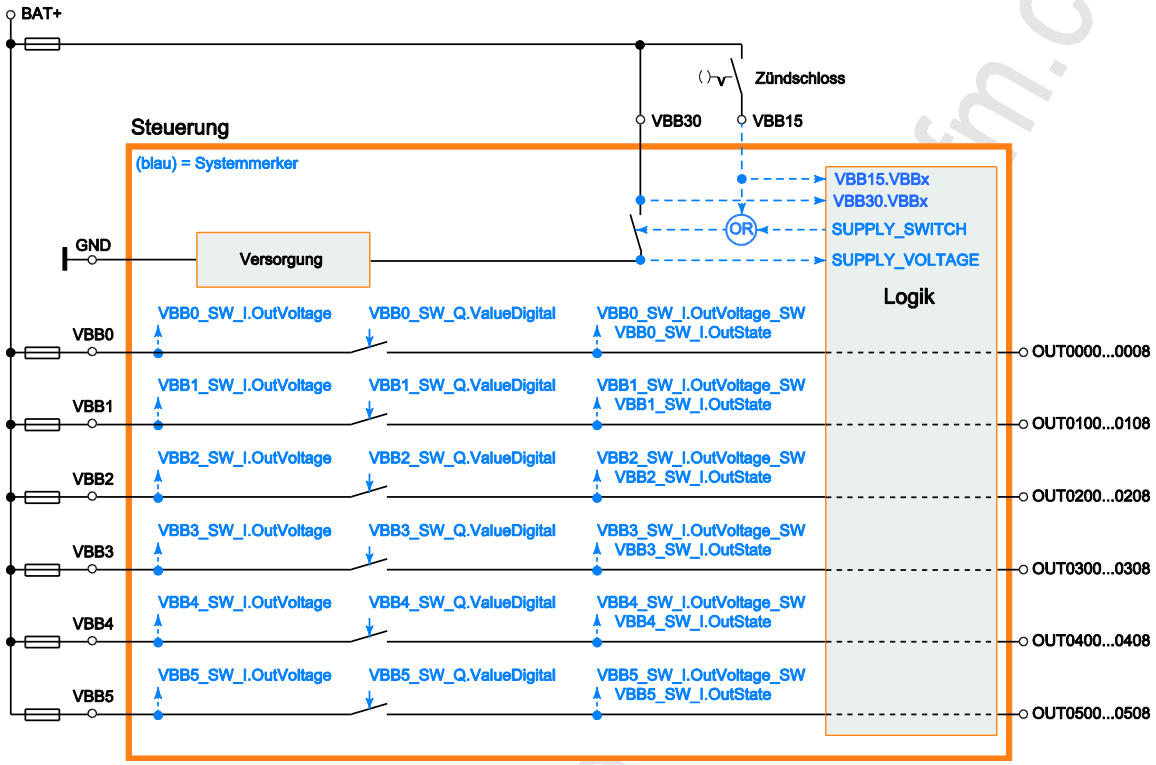
Details:

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. 96)
Ausgänge	**Ausgänge (Technologie)** (→ S. 44)

© ifm electronic gmbh

Prinzipaufbau der Versorgung und der Ausgangsabschaltung

22938



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 Ausgangs 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.

© ifm electronic gmbh

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. 66)).
(System, Eingänge, Ausgänge, User-LEDs)

© ifm electronic gmbh

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

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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. 66)

© ifm electronic gmbh

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 ± 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)

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

Ein-/Ausschalten via Hauptschalter

22917

Dazu: VBB15 ist mit VBB30 verbunden

Ablauf bei Einschalten des Hauptschalters:

> Das System erkennt die angelegten Spannungen (VBB15 > 5 V UND VBB30 > 8 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:

© ifm electronic gmbh
www.ifm.com

Ein-/Ausschalten via Zündschloss (Klemme 15)

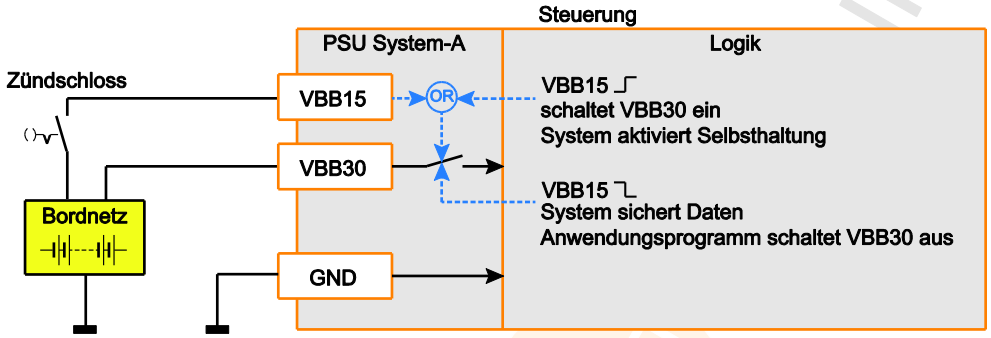
22918

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. 135) 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

© ifm electronic gmbh

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 Überwachungsroutinen 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!
⇨ Wiederanlaufsperre realisieren!
► Dazu im Fehlerfall die in Frage kommenden Ausgänge im Programm logisch abschalten!

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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. 82)**)
► 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.

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

5.1.4 Eingänge (Technologie)

Inhalt

Typen der Eingänge 38
Liste der Eingänge 42

14090

Typen der Eingänge

Inhalt

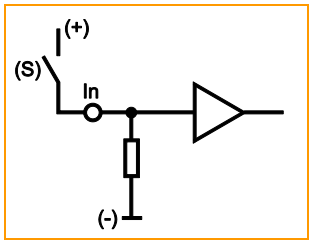
Prinzipschaltung Binäreingang plus- / minusschaltend 38
Eingangstyp IN MULTIFUNCTION-A 39
Eingangstyp IN FREQUENCY-A/B 39
Eingangstyp IN RESISTOR-A 40
Eingangstyp IN DIGITAL-A 40
Eingangstyp IN DIGITAL-B 41

23078

Wir unterscheiden folgende Typen der Eingänge:

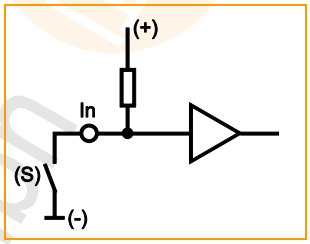
Prinzipschaltung Binäreingang plus- / minusschaltend

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

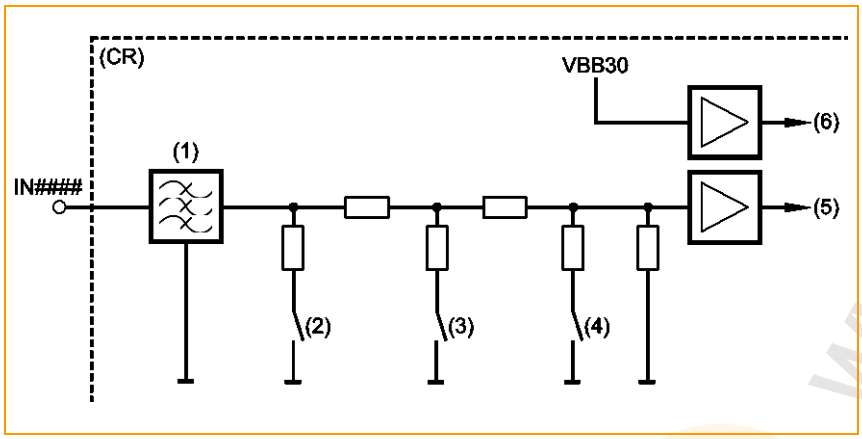
Prinzipschaltung Binäreingang minus-schaltend (B_H)
für negatives Sensorsignal:
Eingang = offen ⇨ Signal = High (Supply)

© ifm electronic gmbh

Eingangstyp IN MULTIFUNCTION-A

23081

Binäre und analoge Eingänge



Prinzipschaltung IN MULTIFUNCTION-A

IN#### =
Anschluss Multifunktionseingang Nr. ####
(CR) = Gerät
(1) = Eingangsfilter
(2) = analoge Strommessung
R_E = 300 Ω
(3) = Binäreingang plus-schaltend
R_E = 10 kΩ
(4) = analoge Spannungsmessung
0...10 V / 0...32 V
(5) = Messwert
(6) = Referenzspannung für Ratio

Eingang konfigurieren → Kapitel Systemkonfiguration

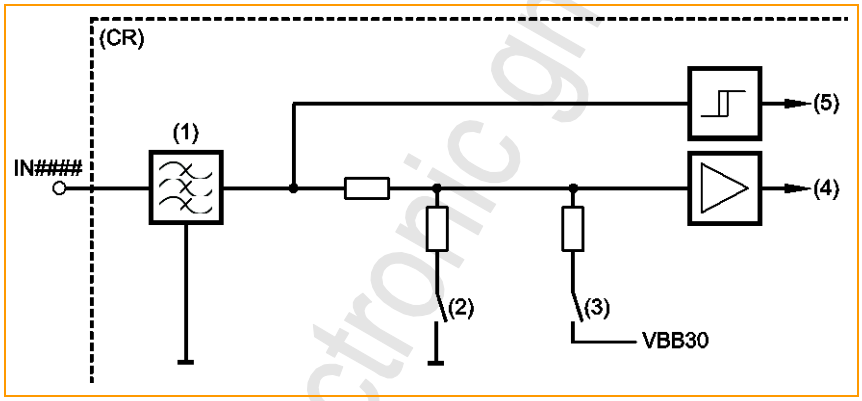
Mögliche Betriebsmodi:

- Binäreingang CSI (B_L) (R_E = 10 kΩ) 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



Prinzipschaltung IN FREQUENCY-A/B

IN#### =
Anschluss Frequenz- / Zähleingang Nr. ####
(CR) = Gerät
(1) = Eingangsfilter
(2) = CSI Binäreingang
plus-schaltend
(3) = CSO Binäreingang
minus-schaltend
(4) = Messwert (analog)
(5) = Messwert (binär)

Eingang konfigurieren → Kapitel Systemkonfiguration

Mögliche Betriebsmodi:

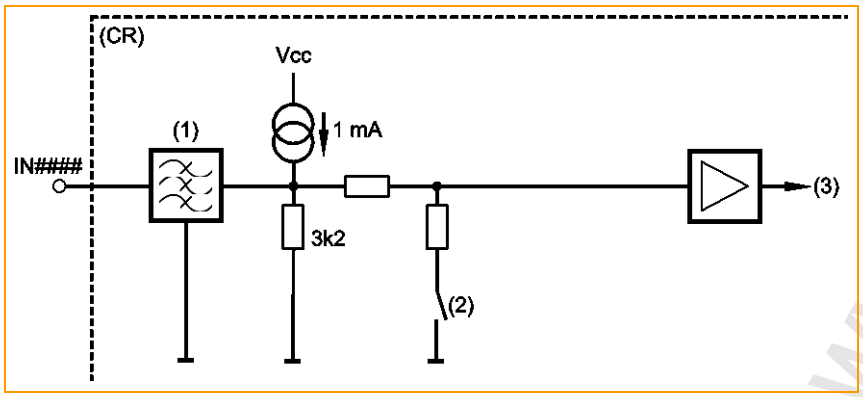
- Binäreingang CSI (B_L) (R_E = 10 kΩ) oder Namur
- Binäreingang CSO (B_H)
- Analoge Spannungsmessung 0...10 V (nur bei Eingangstyp IN FREQUENCY-B)
- Impulsmessung CSI (B_L) (Frequenzmessung, Ratiomessung, Impulszähler)
- Impulsmessung CSO (B_H) (Frequenzmessung, Ratiomessung, Impulszähler)

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

Eingangstyp IN RESISTOR-A

23083

Binäre Eingänge und Widerstandsmessung



Prinzipschaltung IN RESISTOR-A

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

(CR) = Gerät

(1) = Eingangsfilter

(2) = CSI Binäreingang plus-schaltend

(3) = Messwert (analog)

Eingang konfigurieren → Kapitel Systemkonfiguration

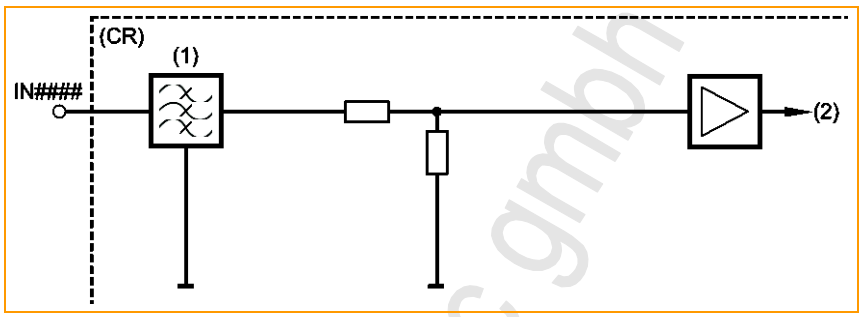
Mögliche Betriebsmodi:

- Binäreingang CSI (B_L) (R_E = 10 kΩ) oder Namur
- Widerstandsmessung 0...30 kΩ

Eingangstyp IN DIGITAL-A

23087

Binäre Eingänge



Prinzipschaltung IN DIGITAL-A

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

(CR) = Gerät

(1) = Eingangsfilter

(2) = Messwert (analog)

Eingang nicht konfigurierbar

Mögliche Betriebsmodi:

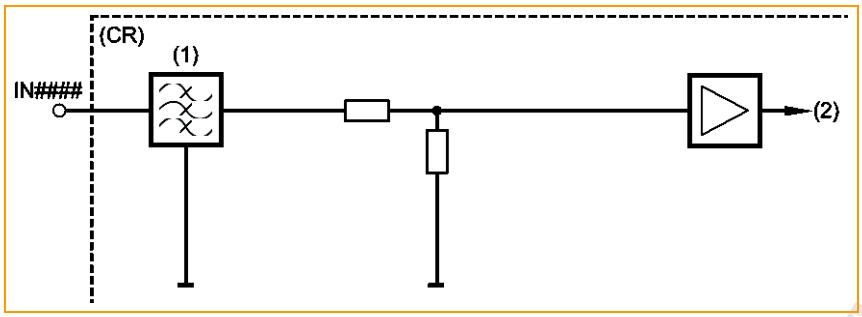
- Binäreingang CSI (B_L) (R_E = 10 kΩ) oder Namur

© ifm electronic gmbh

Eingangstyp IN DIGITAL-B

23089

Binäre Eingänge



Prinzipschaltung
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 kΩ) oder Namur

© ifm electronic gmbh
www.ifm.com

Liste der Eingänge

23130

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 3.2k
IN0301	IN Digital-B 3.2k
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 3.2k
IN0801	IN Digital-B 3.2k
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

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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
IN1700	IN Digital-A
IN1701	IN Digital-A
IN1702	IN Digital-A
IN1703	IN Digital-A
IN1800	IN Digital-A
IN1801	IN Digital-A
IN1802	IN Digital-A
IN1803	IN Digital-A

© ifm electronic gmbh
www.ifm.com

5.1.5 Ausgänge (Technologie)

Inhalt

Typen der Ausgänge 44
Liste der Ausgänge 50

14093

Typen der Ausgänge

Inhalt

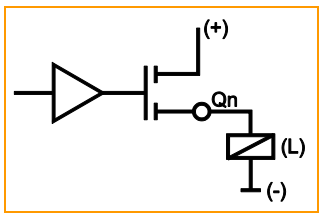
Prinzipschaltung Binärausgang plus- / minusschaltend 44
Ausgangstyp OUT PWM-n-A 45
Ausgangstyp OUT PWM-n-B 46
Ausgangstyp OUT PWM-n-BRIDGE-A 47
Ausgangstyp OUT Supply-A 48
Ausgangstyp OUT Voltage-A 49

23079

Wir unterscheiden folgende Typen der Ausgänge:

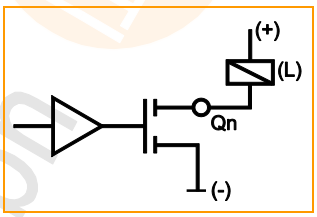
Prinzipschaltung Binärausgang plus- / minusschaltend

23090



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

Prinzipschaltung Ausgang plus-schaltend (B_H)
für positives Ausgangssignal



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

Prinzipschaltung Ausgang minus-schaltend (B_L)
für negatives Ausgangssignal

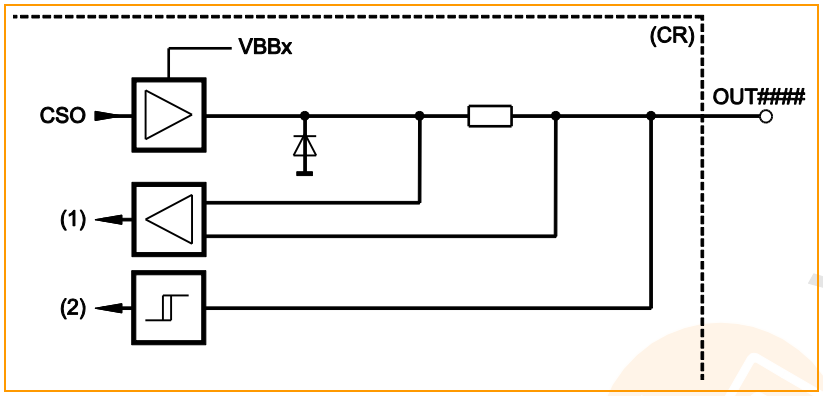
© ifm electronic gmbh

Ausgangstyp OUT PWM-n-A

23091

n = Strombelastbarkeit
Beispiel: n = 25 ⇨ I_{max} = 2,5 A

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



Prinzipschaltung 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)
- 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. 158) für PWM
- FB **CurrentControl** (→ S. 155) für Stromregelung (PWM_I)

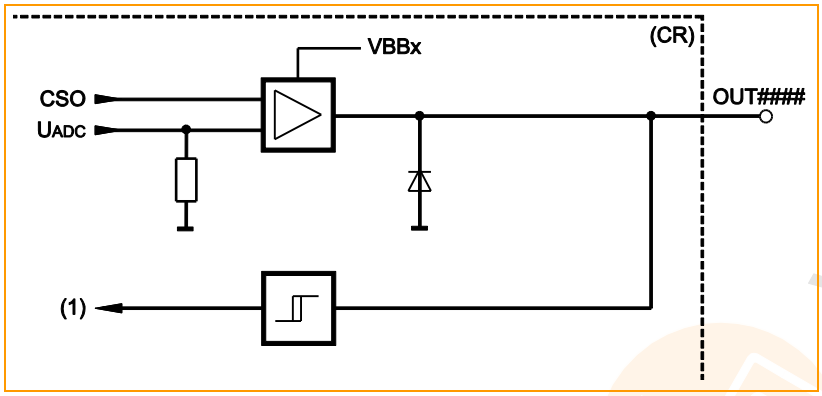
© ifm electronic gmbh

Ausgangstyp OUT PWM-n-B

23093

n = Strombelastbarkeit
Beispiel: n = 25 ⇨ I_{max} = 2,5 A

Binärausgang oder
analoger Ausgang mit Pulsweitenmodulation (PWM)



Prinzipschaltung
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. 158) für PWM

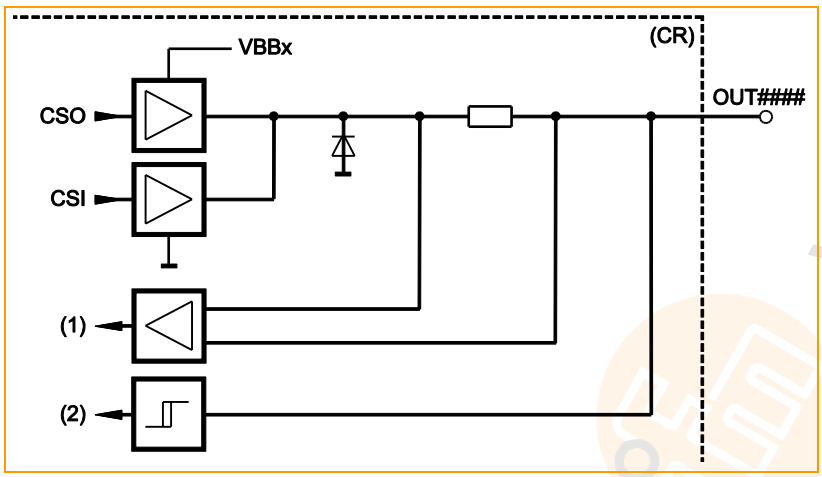
© ifm electronic gmbh
www.ifm.com

Ausgangstyp OUT PWM-n-BRIDGE-A

23094

n = Strombelastbarkeit
Beispiel: n = 25 ⇨ I_{max} = 2,5 A

Binärausgang oder
analoger Ausgang mit Pulsweitenmodulation (PWM), optional stromgeregelt (PWM_I)
oder Brückenausgang (via PWM)



Prinzipschaltung
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. 158) für PWM
- FB **CurrentControl** (→ S. 155) für Stromregelung (PWM_I)
- FB **HBridge** (→ S. 150) für Brückenausgang

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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).

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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).

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

Liste der Ausgänge

23131

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
OUT0400	OUT PWM-25-A

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

IEC-Bezeichner	Ausgangstyp
OUT0401	OUT PWM-25-B
OUT0402	OUT PWM-25-A
OUT0403	OUT PWM-25-B
OUT0404	OUT PWM-25-A
OUT0405	OUT PWM-25-B
OUT0406	OUT PWM-40-Bridge-A
OUT0407	OUT PWM-40-Bridge-A
OUT0408	OUT PWM-40-A
OUT0500	OUT PWM-25-A
OUT0501	OUT PWM-25-B
OUT0502	OUT PWM-25-A
OUT0503	OUT PWM-25-B
OUT0504	OUT PWM-25-A
OUT0505	OUT PWM-25-B
OUT0506	OUT PWM-40-Bridge-A
OUT0507	OUT PWM-40-Bridge-A
OUT0508	OUT PWM-40-A
OUT3000	OUT Supply-A
OUT3001	OUT Voltage-A
OUT3002	OUT Voltage-A

© ifm electronic gmbH www.ifm.com

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.

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:

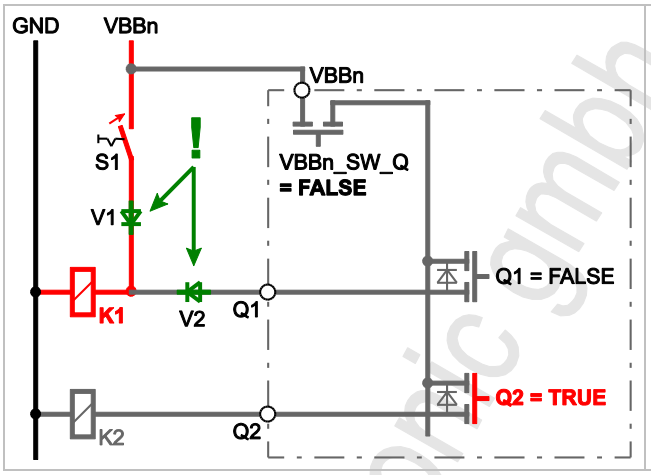
► Fehlerursache beseitigen

► Power-On-Reset durchführen.

ODER Fehlerbehandlung in der IEC-Applikation:

► Fehlerursache beseitigen

► Fehler der Gruppe via `xResetError` beheben



Grafik: Beispiel Beschaltung mit Sperrdioden wegen Gefahr der Rückspeisung

Abhilfe:
Sperrdioden V1 und V2 einsetzen (→ grüne Pfeile)!

Erfolg:
Wenn `VBBn_SW_Q` = FALSE, dann geht die Steuerung nicht in die Fehlerklasse C, wenn der Kontakt S1 geschlossen wird.

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!

© ifm electronic gmbh
www.ifm.com

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

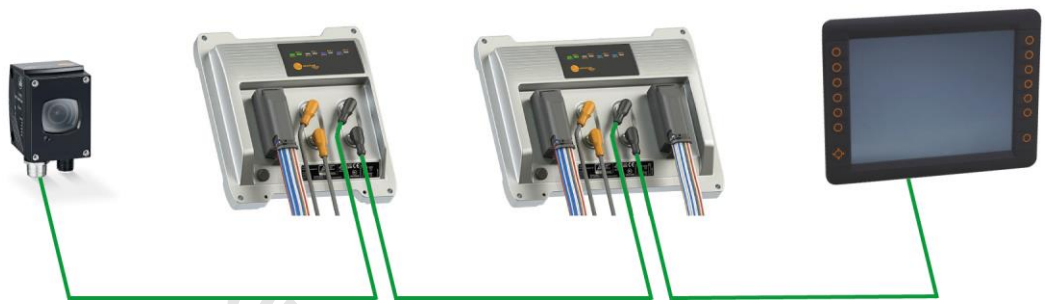
23134
23450

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

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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!

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

5.3 Software-Beschreibung

Inhalt

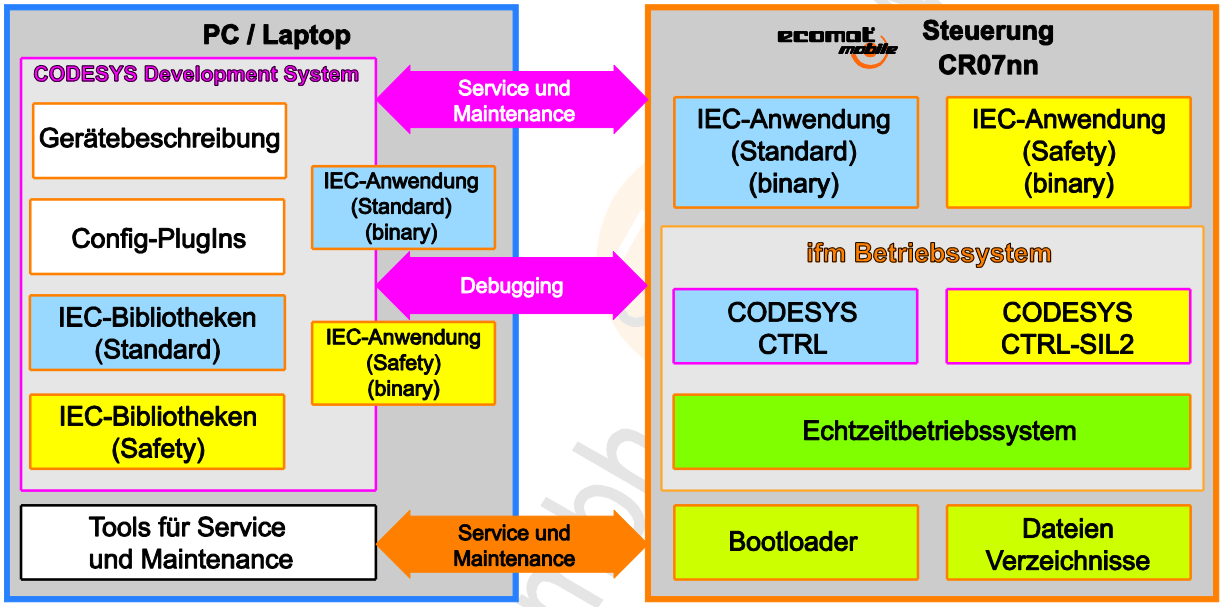
Übersicht: Software 55
Software-Module für das Gerät 57

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.

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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.

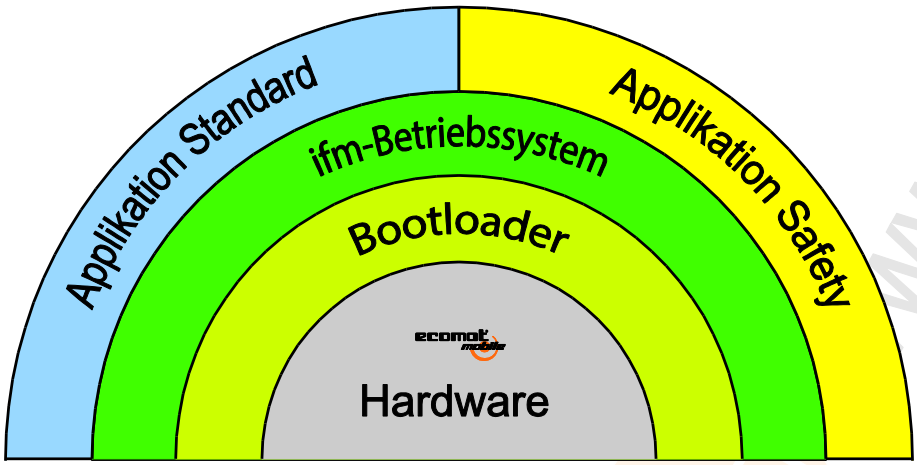
Der Bootloader ist eine Rückfallebene, falls das ifm-Betriebssystem nicht (mehr) verfügbar oder korrupt ist.

© ifm electronic gmbh

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. 208)

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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
ifmDeviceCR721S	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. 104)

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

6 Schnelleinstieg

Inhalt

CODESYS starten 59
CODESYS-Projekt erstellen 59
CODESYS-Bedienungsanleitung nutzen 62
Programmierschnittstelle konfigurieren 63
ifm-Funktionsbibliotheken zur Applikation hinzufügen 64
Zugriffsschutz für Projekt aktivieren 65

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 [V3.5 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.

© ifm electronic gmbh

6.2.1 Neues Projekt mit CR721S erstellen

23452

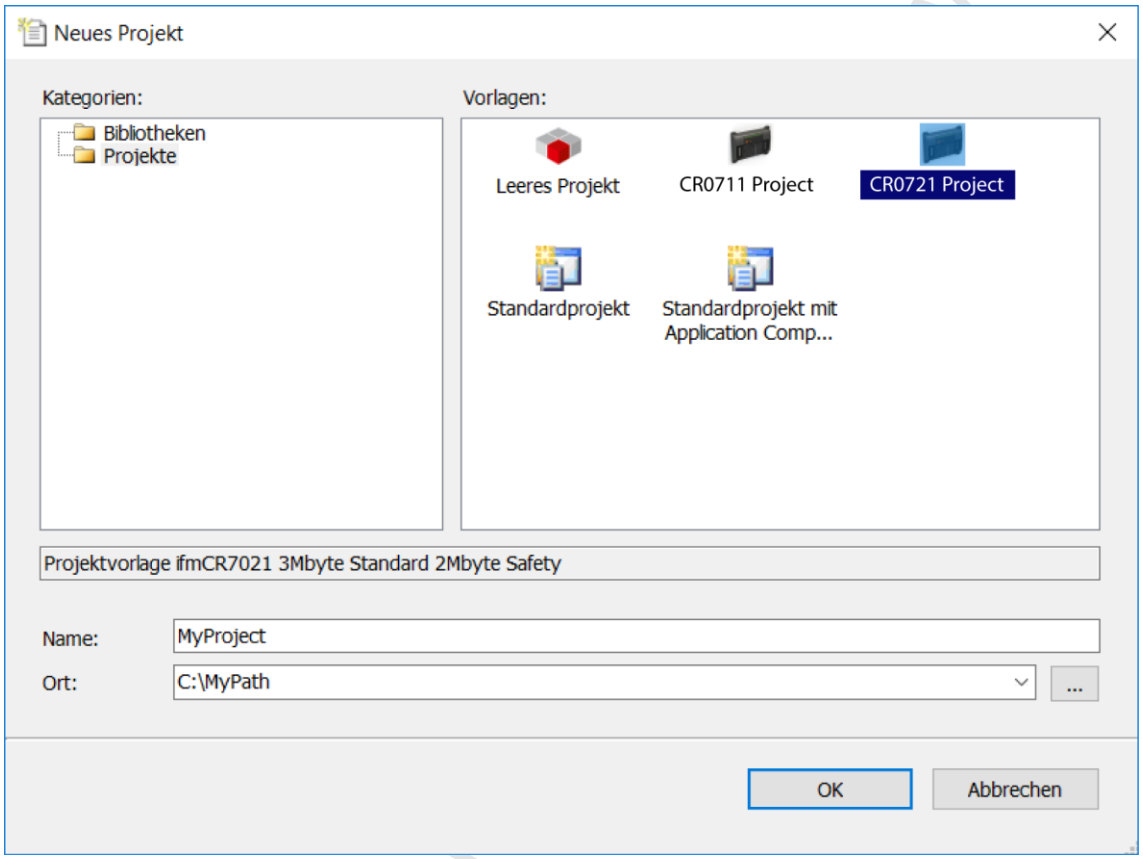
Voraussetzungen

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

1 Neues CR721S-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 CR721S-Projekt.

> Fenster [Geräte] zeigt den Gerätebaum des Projekts (→ **Übersicht: Projektstruktur mit CR721S**).

2 Projekt speichern

► [Datei] > [Projekt speichern] wählen.

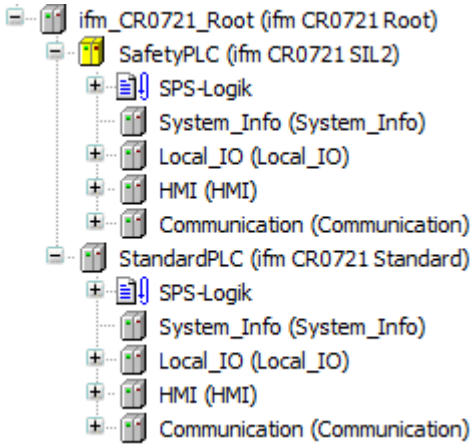
> CODESYS speichert das Projekt.

© ifm electronic

6.2.2 Übersicht: Projektstruktur mit CR721S

23387

Ein CODESYS-Projekt enthält alle Komponenten für die Konfiguration, Verwaltung und Programmierung des CR721S. Alle Komponenten eines Projekts sind im Fenster [Geräte] in einer Baumansicht hierarchisch abgebildet. CODESYS-Projekte mit einem CR721S besitzt folgende Struktur:



Legende:

ifm_CR721S_Root (ifm CR721S Root)	bietet Zugriff auf die Einstellungen des CR721S → **SPS konfigurieren**
SafetyPLC (ifm CR721S SIL2)	Inhalt der "SafetyPLC" genannten SPS
StandardPLC (ifm CR721S Standard)	Inhalt der "StandardPLC" genannten SPS
SPS-Logik	enthält die Applikation des CR721S → **Objekte einer SPS-Applikation** (→ S. 79)
System_Info	bietet Zugriff auf die Geräteinformationen → **Systeminformationen anzeigen** (→ S. 103)
Local_IO	bietet Zugriff auf Konfigurationsoptionen der Ein- und Ausgänge → **Ein- und Ausgänge konfigurieren** (→ S. 69)
HMI	bietet Zugriff auf die Konfigurationsoptionen der Bedien-und Anzeigeelemente
Communication	bietet Zugriff auf die Konfigurationoptionen der Kommunikationsschnittstellen → **CAN-Schnittstellen konfigurieren** (→ S. 72)

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

© ifm electronic gmbh
www.ifm.com

6.3 CODESYS-Bedienungsanleitung nutzen

15221

Dieses Handbuch beschreibt ausschließlich die Integration, Konfiguration und Programmierung des CR721S 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

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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 (CR721S)]

> 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.

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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.

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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.

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

7 Systemkonfiguration

Inhalt

SPS konfigurieren 66
Ein- und Ausgänge konfigurieren 69
Schnittstellen konfigurieren 70

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 (CR721S)]

► 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

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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 (CR721S)]

► 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

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

7.1.3 Dateien verwalten

23520

Um Dateien zwischen PC und Gerät zu übertragen:

1 Dateiansicht wählen

- ► Im Gerätebaum: Doppelklick auf Symbol [Device (CR721S)]
- ► 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.

© ifm electronic gmbh
www.ifm.com

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. 127) > Eingang eMode
- FB **Output** (→ S. 129) > Eingang eMode
- FB **OutputGroup** > Eingang eMode

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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. 78)

7.3.2 Ethernet-Schnittstelle konfigurieren

23152

Einstellen der Schnittstelle: → **Schnittstellen-Konfigurationsdatei comconf.cfg** (→ S. 78)

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 CR721S 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. 71) 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. 78)

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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 256x254 = 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

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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

© ifm electronic gmbh

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.

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

- **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).

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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.: [Hearbeat-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.

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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.

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

- **J1939-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. 163) enthält eine Reihe von Bausteinen für diesen Einsatzbereich.

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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`

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

8 Programmierung

Inhalt

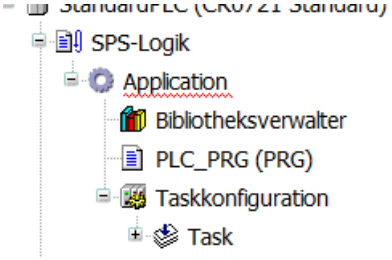
Objekte einer SPS-Applikation 79
SPS-Applikation erstellen 80
ifm-Funktionsbibliotheken nutzen 83
IO-Mapping nutzen 85
RawCAN nutzen (CAN Layer 2) 89
CANopen nutzen 91
SAE J1939 nutzen 92

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. 80)
[Taskkonfiguration]	Bietet Zugriff auf die Einstellungen der Task-Abarbeitung: → **Task-Abarbeitung konfigurieren** (→ S. 82)

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

© ifm electronic gmbh

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)
ifmDeviceCR721S.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

© ifm electronic www.ifm.com

8.2.2 Unterstützte Variablentypen

Inhalt

Retain-Variablen 81

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 POUs 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.

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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.

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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
ifmDeviceCR721S	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. 104)

8.3.1 Zugriff auf Eingänge

23600

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

Baustein	Kurzbeschreibung
Input (→ S. 127)	weist einem Eingangskanal eine Betriebsart zu liefert den aktuellen Zustand am gewählten Kanal
FastCount (→ S. 118)	Zählerbaustein für schnelle Eingangsimpulse
IncEncoder (→ S. 120)	Vorwärts-/Rückwärts-Zählerfunktion zur Auswertung von Drehgebern
Period (→ S. 122)	• 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

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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. 150)	H-Brücke an einem PWM-Kanalpaar
PWM1000 (→ S. 158)	initialisiert und parametriert einen PWM-fähigen Ausgangskanal das Puls-Pausen-Verhältnis kann in 1 ‰-Schritten angegeben werden
CurrentControl (→ S. 155)	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. 135)	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. 139)	zeigt den Wert der Systemtemperatur an

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

8.4 IO-Mapping nutzen

Inhalt

Auf Eingänge zugreifen 86
Auf Ausgänge zugreifen 87
Diagnosedaten des Geräts lesen 88

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!

© ifm electronic gmbh

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	
INnnnn_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 Flankenauswertung	0 ... 4294967295	
ValueRatio	UINT	r	Tastverhältnis	0 ... 65535	
Error	BIT	r	Fehler	FALSE	kein Fehler
				TRUE	Fehler
INnnnn_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. 69)

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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. 69)

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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

© ifm electronic gmbh

8.5 RawCAN nutzen (CAN Layer 2)

Inhalt

RawCAN: CAN-Netzwerkknoten steuern 89
RawCAN: CAN-Nachrichten versenden und empfangen 89
RawCAN: Remote CAN-Nachrichten anfordern und versenden 90

23545

► Hinweise zur Taskkonfiguration beachten! (→ **Task-Abarbeitung konfigurieren** (→ S. 82))

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

Voraussetzungen:

- CAN-Schnittstelle ist für den Betrieb als RawCAN (CAN Layer 2) konfiguriert (→ **CAN-Schnittstellen konfigurieren** (→ S. 72)).

8.5.1 RawCAN: CAN-Netzwerkknoten steuern

23546

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

Baustein	Kurzbeschreibung
CAN_Enable (→ S. 164)	initialisiert die angegebene CAN-Schnittstelle parametriert die CAN-Baudrate
CAN_Recover (→ S. 166)	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 POUs zur Verfügung:

Baustein	Kurzbeschreibung
CAN_Rx (→ S. 172)	konfiguriert ein Datenempfangsobjekt und liest den Empfangspuffer des Datenobjektes aus
CAN_RxMask (→ S. 174)	empfängt CAN-Nachrichten eines nicht zusammenhängenden Bereichs Der Bereich wird definiert über ein Bitmuster und eine Bitmaske
CAN_RxRange (→ S. 176)	empfängt CAN-Nachrichten eines zusammenhängenden Bereichs Der Bereich wird definiert durch eine Ober- und eine Untergrenze
CAN_Tx (→ S. 178)	asynchrones Senden von CAN-Nachrichten

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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. 168)	Anforderung für eine Remote-Nachricht senden
CAN_RemoteResponse (→ S. 170)	auf die Anforderung einer Remote-Nachricht antworten

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

8.6 CANopen nutzen

Inhalt

CANopen: SDO senden und empfangen 91
CANopen: Network Management (NMT) 91

23544

- ► Hinweise zur Taskkonfiguration beachten! (→ **Task-Abarbeitung konfigurieren** (→ S. 82))
- ► Hinweise zu CANopen beachten! (→ Systemhandbuch)

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

Weitere POUs stehen in CODESYS-Bibliotheken von 3S zur Verfügung.

Voraussetzungen

- Gerät ist als CANopen Manager (Master) konfiguriert (→ **via Systemkonfiguration: CANopen-Manager** (→ S. 73)).

8.6.1 CANopen: SDO senden und empfangen

23537

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

Baustein	Kurzbeschreibung
COP_SDOread (→ S. 107)	Service Data Object (SDO) lesen
COP_SDOwrite (→ S. 109)	Service Data Object (SDO) schreiben

8.6.2 CANopen: Network Management (NMT)

23539

Für die Verwaltung des CANopen-Netzwerks stehen folgende POUs zur Verfügung:

Baustein	Kurzbeschreibung
COP_GetNodeState (→ S. 105)	Zustand eines oder mehrerer CANopen-Geräte abfragen
COP_SendNMT (→ S. 111)	NMT-Steuerungsbefehl an ein CANopen-Gerät senden

© ifm electronic gmbh

8.7 SAE J1939 nutzen

23802

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

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

9 Betrieb

Inhalt

CODESYS-Projekt auf Gerät übertragen 93
Betriebszustände 95
Status-LEDs 96
Reset 99
Datenübertragung zur Serienfertigung 100
Systeminformationen anzeigen 103

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 93
Anwendungsprogramm vom Gerät löschen 94

23493

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

- Applikation (→ **Applikation auf Gerät laden** (→ S. 93))

► Hinweise zu den Betriebsarten der SPS des Geräts beachten!
→ **Betriebszustände des CR721S**

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. 63)).
> 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.

© ifm electronic gmbh www.

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.

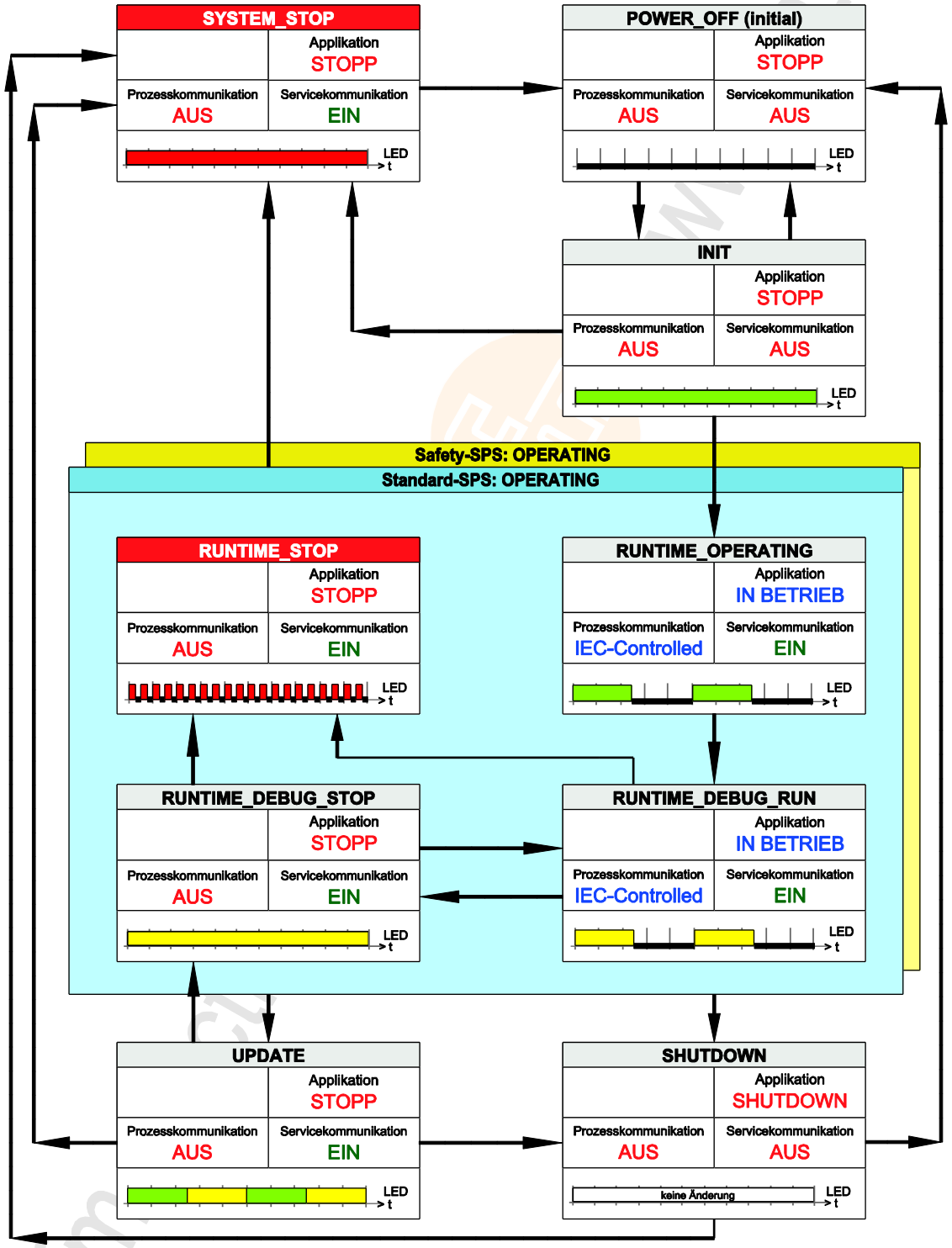
> Gewählte Anwendung wird gelöscht.

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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)	

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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)	

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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. 116)
Mögliche Frequenzen: → **LED_FLASH_FREQ (ENUM)** (→ S. 116)

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

9.4 Reset

Inhalt

Unterstützte Reset-Varianten 99
Anwendung rücksetzen (warm) 99
Anwendung rücksetzen (kalt) 100
Anwendung rücksetzen (Ursprung) 100

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. 99)
Reset (Kalt)	▪ Die Applikation geht in den Zustand STOP. ▪ Alle Variablen (VAR, VAR RETAIN) der Applikation werden neu initialisiert.	→ **Anwendung rücksetzen (kalt)** (→ S. 100)
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. 100)

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.

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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.

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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 (CR721S)]

► 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

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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 CR721S 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.

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

10 ifm-Funktionsbibliotheken

Inhalt

Allgemein ... 104
Bibliothek ifmCANopenManager.library ... 104
Bibliothek ifmDeviceCR0721.library ... 114
Bibliothek ifmFastInput.library ... 117
Bibliothek ifmIOcommon.library ... 126
Bibliothek ifmOutGroup ... 144
Bibliothek ifmOutHBridge ... 149
Bibliothek ifmOutPWM ... 154
Bibliothek ifmRawCAN.library ... 163

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. 182)
- → **ifm-Verhaltensmodelle für Funktionsbausteine** (→ S. 184)

10.2 Bibliothek ifmCANopenManager.library

Inhalt

COP_GetNodeState ... 105
COP_SDOread ... 107
COP_SDOwrite ... 109
COP_SendNMT ... 111
NMT_SERVICE (ENUM) ... 113
NMT_STATES (ENUM) ... 113

18443

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

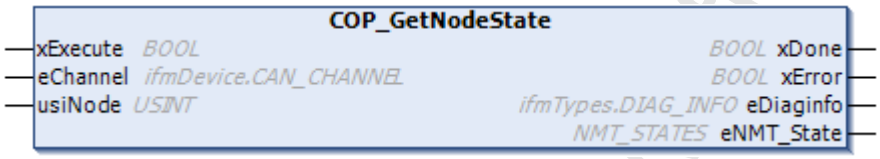
© ifm electronic gmbh

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	Identifier der CAN-Schnittstelle	→ **CAN_CHANNEL (ENUM)** (→ S. 115)	
usiNode	USINT	ID des CANopen-Knotens	0	lokales Gerät
			1 ... 127	ID des CANopen-Knotens

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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. 113)	

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

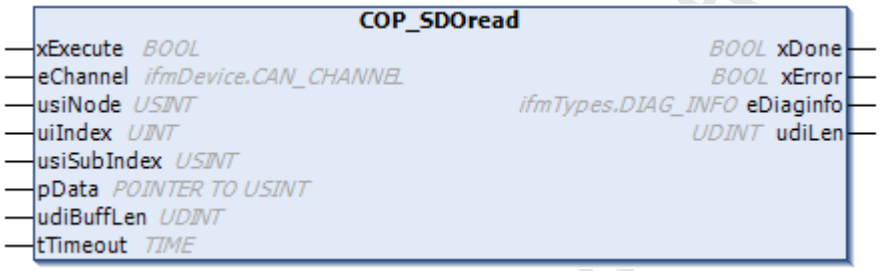
© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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	Identifier der CAN-Schnittstelle	→ **CAN_CHANNEL (ENUM)** (→ S. 115)	
usiNode	USINT	ID des CANopen-Knotens	0	lokales Gerät
			1 ... 127	ID des CANopen-Knotens
uiIndex	UINT	Index im Objektverzeichnisses		
usiSubIndex	USINT	Subindex des Indexes im Objektverzeichnisses		
pData	Pointer to USINT	Pointer auf den Pufferspeicher		
udiBuffLen	UDINT	Größe des Pufferspeichers (in Byte)		
tTimeout	TIME	max. Antwortzeit	z.B. `T#25ms`	

© ifm electronic gmbh

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!

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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	Identifier der CAN-Schnittstelle	→ **CAN_CHANNEL (ENUM)** (→ S. 115)	
usiNode	USINT	ID des CANopen-Knotens	0	lokales Gerät
			1 ... 127	ID des CANopen-Knotens
uiIndex	UINT	Index im Objektverzeichnisses		
usiSubIndex	USINT	Subindex des Indexes im Objektverzeichnisses		
pData	Pointer to USINT	Pointer auf den Pufferspeicher		
udiLen	UDINT	Anzahl der empfangenen Bytes		
tTimeout	TIME	max. Antwortzeit	z.B. `T#25ms`	

© ifm electronic gmbh

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!

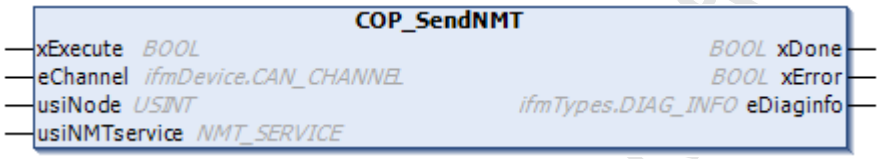
© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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	Identifier der CAN-Schnittstelle	→ **CAN_CHANNEL (ENUM)** (→ S. 115)	
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. 113)	

© ifm electronic gmbH

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!

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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	Preopertional	INT	1
		OPERATIONAL	Operational	INT	2
		STOP	STOP	INT	3
		NOT_AVAILABLE	Nicht verfügbar	INT	4
		UNKNOWN	unbekannt	INT	5

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

10.3 Bibliothek ifmDeviceCR0721.library

Inhalt

CAN_BAUDRATE (ENUM) 115
CAN_CHANNEL (ENUM) 115
CANconstants (GVL) 115
SysInfo (GVL) 115
SysInfoStruct (STRUCT) 116
LED_COLOUR (ENUM) 116
LED_FLASH_FREQ (ENUM) 116

23255

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

© ifm electronic gmbh

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	Identifier der 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. 116)	

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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

© ifm electronic gmbh

10.4 Bibliothek ifmFastInput.library

Inhalt

FastCount 118
IncEncoder 120
Period 122
COUNT_DIRECTION (ENUM) 124
ENCODER_RESOLUTION (ENUM) 124
FREQ_SENSE_PERIODS (ENUM) 124
MODE_FAST_COUNT (ENUM) 124
MODE_INC_ENCODER (ENUM) 125
MODE_PERIOD (ENUM) 125

23257

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

© ifm electronic gmbh

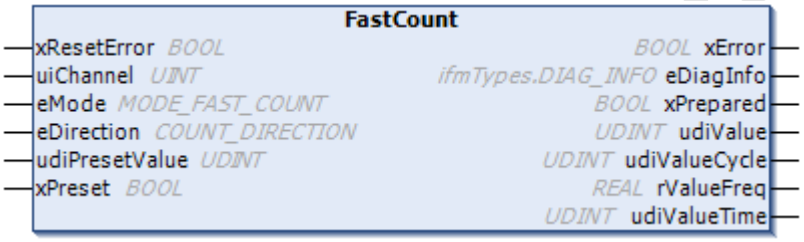
10.4.1 FastCount

23262

Baustein-Typ: Funktionsbaustein (FB)

Bibliothek: ifmIFastInput.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. 124)	
eDirection	COUNT_DIRECTION	Zählrichtung	→ **COUNT_DIRECTION (ENUM)** (→ S. 124)	
udiPresetValue	UDINT	Voreingestellter Zählwert	zulässig = 0...4 294 967 295	
xPreset	BOOL	Umschalter: Zählerfunktion aktiv / Voreingestellen Zählwert übernehmen	FALSE	Zähler aktiv; Anzahl der gezählten Impulse wird an udiValue ausgegeben.
			TRUE	Der Voreingestellte Zählwert wird übernommen; udiValue = udiPresetValue

© ifm electronic gmbh

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 Flankenauswertung in [µs]	0...4 294 967 295	

Diagnose-Codes (→ **Meldungen / Diagnose-Codes der Funktionsbausteine** (→ S. 182)):

- 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 — Mnimale Wechselzeit für die Highside-Lowside-Umschaltung der Treiber noch nicht abgelaufen.
- DIAG_SLOW_SIGNAL — Eingangssignal ist zu langsam für die Messung.

© ifm electronic gmbh

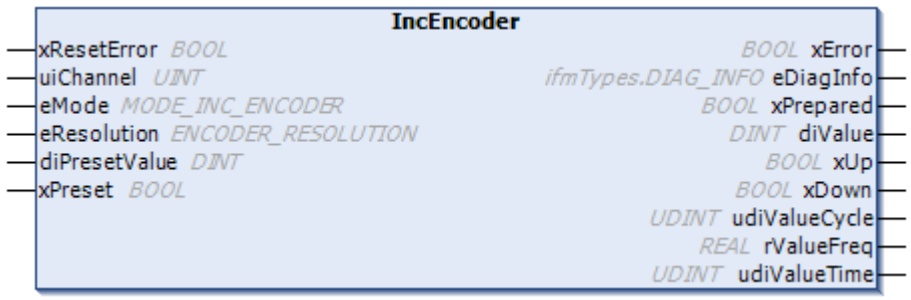
10.4.2 IncEncoder

23298

Baustein-Typ: Funktionsbaustein (FB)

Bibliothek: ifmIFastInput.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	Beim Wechsel von FALSE ⇨ TRUE: Rücksetz-Anforderung an das unterlagerte System
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. 125)	
eResolution	ENCODER_RESOLUTION	Auflösung / Zählmodus	→ **ENCODER_RESOLUTION (ENUM)** (→ S. 124)	
diPresetValue	DINT	Voreingestellter Zählwert	-2 147 483 648...2 147 483 647	
xPreset	BOOL	Umschalter: Zählerfunktion aktiv / Voreingestellen Zählwert übernehmen	FALSE	Zähler aktiv; Anzahl der gezählten Impulse wird an udiValue ausgegeben.
			TRUE	Der Voreingestellte Zählwert wird übernommen; udiValue = udiPresetValue

© ifm electronic gmbh

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 Flankenauswertung in [µs]	0...4 294 967 295	

Diagnose-Codes (→ **Meldungen / Diagnose-Codes der Funktionsbausteine** (→ S. 182)):

- 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 — Mnimale Wechselzeit für die Highside-Lowside-Umschaltung der Treiber noch nicht abgelaufen.
- DIAG_SLOW_SIGNAL — Eingangssignal ist zu langsam für die Messung.

© ifm electronic gmbh

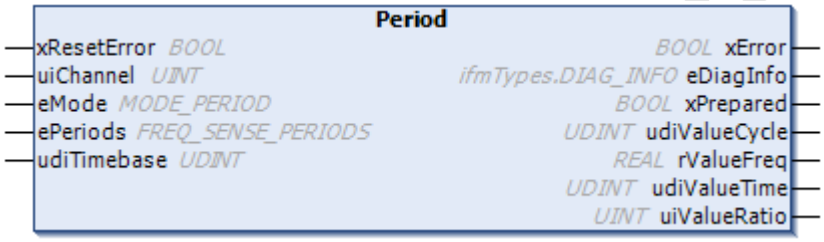
10.4.3 Period

23313

Baustein-Typ: Funktionsbaustein (FB)

Bibliothek: ifmIFastInput.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 geradzahligen 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. 125)	
ePeriod	FREQ_SENSE_PERIODS	Anzahl der Impulsperioden zur Mittelwertbildung	→ **FREQ_SENSE_PERIODS (ENUM)** (→ S. 124)	
udiTimebase	UDINT	Zeitbasis zur Frequenzberechnung in [ms] Nur verwendet in eMode: ▪ IN_FREQUENCY_CSI ▪ IN_FREQUENCY_CSO	→ **MODE_PERIOD (ENUM)** (→ S. 125)	

© ifm electronic gmbh

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. 182)):

- 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 — Mnimale Wechselzeit für die Highside-Lowside-Umschaltung der Treiber noch nicht abgelaufen.
- DIAG_SLOW_SIGNAL — Eingangssignal ist zu langsam für die Messung.

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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 Signalflanken; CSI
		IN_COUNT_CSO	Eingang zur Zählung von schnellen Signalflanken; CSO
		MONITOR	▪ Nur Ausgangsdaten werden aktualisiert. ▪ Werte, Konfigurationen und Prozessdaten werden nicht geschrieben. ▪ Für Applikationen, die nicht Besitzer der Ressource sind.

© ifm electronic gmbh

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.

© ifm electronic gmbh

10.5 Bibliothek ifmIOcommon.library

Inhalt

Input ... 127
Output ... 129
SetLED ... 132
SupplySwitch ... 135
SystemSupply ... 136
Temperature ... 139
FILTER_INPUT (ENUM) ... 141
FILTER_OUTPUT (ENUM) ... 141
MODE_INPUT (ENUM) ... 142
MODE_OUTPUT (ENUM) ... 143
SYS_VOLTAGE_CHANNEL (ENUM) ... 143

21286

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

© ifm electronic gmbh

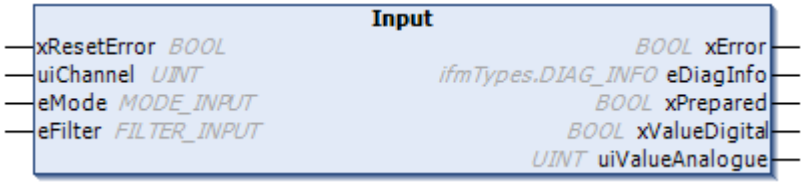
10.5.1 Input

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. 142)	
eFilter	FILTER_INPUT	Filterdefinition des Eingangskanals	→ **FILTER_INPUT (ENUM)** (→ S. 141)	

© ifm electronic gmbh

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. 142)	zulässig = 0...65 535	

© ifm electronic gmbh

Diagose-Codes (→ **Meldungen / Diagnose-Codes der Funktionsbausteine** (→ S. 182)):

- 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 — Mnimale Wechselzeit für die Highside-Lowside-Umschaltung der Treiber noch nicht abgelaufen.

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

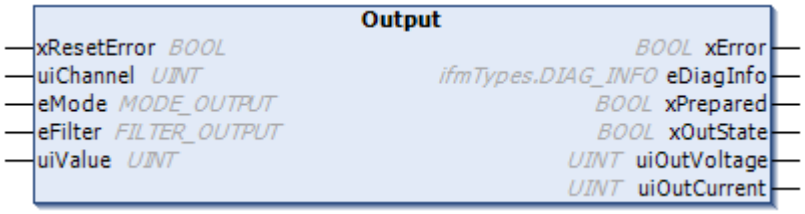
10.5.2 Output

3161

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. 143)	
eFilter	FILTER_ OUTPUT	Filterdefinition des Ausgangskanals	→ **FILTER_OUTPUT (ENUM)** (→ S. 141)	
uiValue	UINT	Wert, der auf den Ausgang geschrieben werden soll		
		Im Digital-Mode oder Sensor Supply-Mode; wenn Einstellung am Eingang eMode = ▪ OUT_DIGITAL_CSI ▪ OUT_DIGITAL_CSO ▪ OUT_SENSOR_05 ▪ OUT_SENSOR_10	FALSE TRUE	Ausgang deaktiviert Ausgang aktiviert
		Im Analog-Mode; wenn Einstellung am Eingang eMode = ▪ OUT_ANALOGUE_10 Wertangabe in [mV]	0...10 000	

© ifm electronic gmbh

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 Ausgangs 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	

© ifm electronic gmbH www.ifm.com

Diagnose-Codes (→ **Meldungen / Diagnose-Codes der Funktionsbausteine** (→ S. 182)):

- 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 — Mnimale 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.

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

10.5.3 SetLED

23220

Baustein-Typ: Funktionsbaustein (FB)

Bibliothek: ifmIOcommon.library

Symbol in CODESYS:

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. 116)
eColour2	ENUM	LED Farbe Status 0	→ **LED_COLOUR (ENUM)** (→ S. 116)
eFrequency	ENUM	Blinkfrequenz der Status-LED	→ **LED_FLASH_FREQ (ENUM)** (→ S. 116)

© ifm electronic gmbh

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. 182)):

- 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.
- 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.

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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

© ifm electronic gmbh

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. 182)):

- 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.

© ifm electronic gmbh

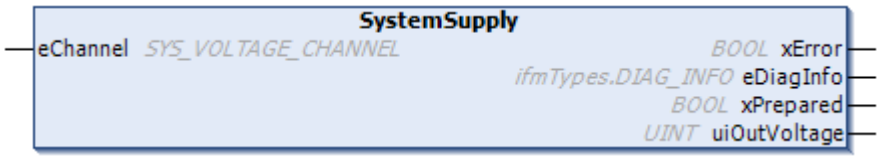
10.5.5 SystemSupply

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. 143)

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	

© ifm electronic gmbh

Diagnose-Codes (→ **Meldungen / Diagnose-Codes der Funktionsbausteine** (→ S. 182)):

▪ 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.

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

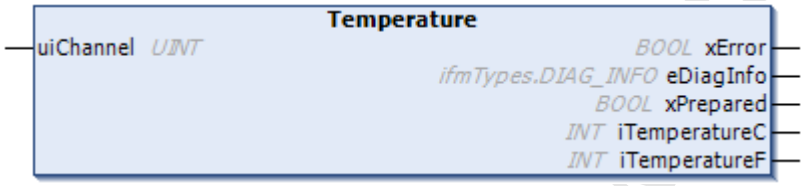
10.5.6 Temperature

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

© ifm electronic gmbh

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. 182)):

- 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.

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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.

© ifm electronic gmbh

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

© ifm electronic gmbh

10.6 Bibliothek ifmOutGroup

Inhalt

OutputGroup 145
FILTER_OUTPUT_GROUP (ENUM) 148
MODE_OUTPUT_GROUP (ENUM) 148

23341

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

© ifm electronic gmbh

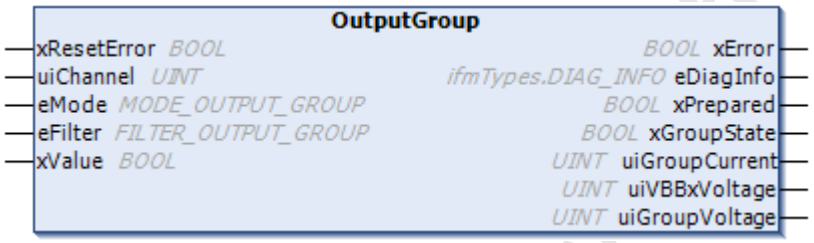
10.6.1 OutputGroup

23326

Baustein-Typ: Funktionsbaustein (FB)

Bibliothek: ifmIOutGroup.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. 148)	
eFilter	FILTER_OUTPUT_GROUP	Definiert die Grenzfrequenz des Ausgangsfilters	→ **FILTER_OUTPUT_GROUP (ENUM)** (→ S. 148)	
xValue	BOOL	Aktivierungsanforderung für die Ausgangsgruppe	FALSE TRUE	Ausgangsgruppe deaktivieren Ausgangsgruppe aktivieren

23337

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

© ifm electronic gmbh

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 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	

© ifm electronic gmbh

Diagnose-Codes (→ **Meldungen / Diagnose-Codes der Funktionsbausteine** (→ S. 182)):

- 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.

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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.

© ifm electronic gmbh

10.7 Bibliothek ifmOutHBridge

Inhalt

HBridge 150
MODE_BRAKE (ENUM) 153

23467

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

© ifm electronic gmbh

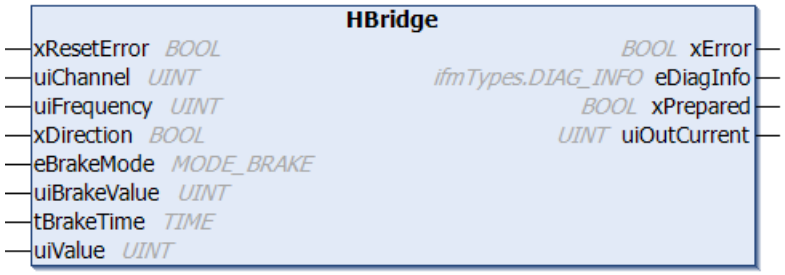
10.7.1 HBridge

23469

Baustein-Typ: Funktionsbaustein (FB)

Bibliothek: ifmIOutHBridge.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 TRUE	Beim Wechsel von FALSE ⇨ TRUE: Rücksetz-Anforderung an das unterlagerte System
uiChannel	UINT	1. Ausgangskanal (Kanal A) des Ausgangskanalpaares	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. 153)	
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-Ausgangsignals in [‰]	zulässig = 0...1 000	

© ifm electronic gmbh

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	

© ifm electronic gmbh

Diagose-Codes (→ **Meldungen / Diagnose-Codes der Funktionsbausteine** (→ S. 182)):

- 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 — Mnimale 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.

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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_BTIME	Notbremsen, aber nur während tBrakeTime.
		BRAKE_DYNAMIC	Wie Mode BRAKE_EMCY, nur dass dynamisch mit dem uiBrakeValue gebremst wird.
		BRAKE_DYNAMIC_BTIME	Wie Mode BRAKE_EMCY_BTIME, nur dass dynamisch mit dem uiBrakeValue gebremst wird.

© ifm electronic gmbh

10.8 Bibliothek ifmOutPWM

Inhalt

CurrentControl 155
PWM1000 158
MODE_CURRENT_CONTROL (ENUM) 162
MODE_PWM (ENUM) 162

23381

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

© ifm electronic gmbh

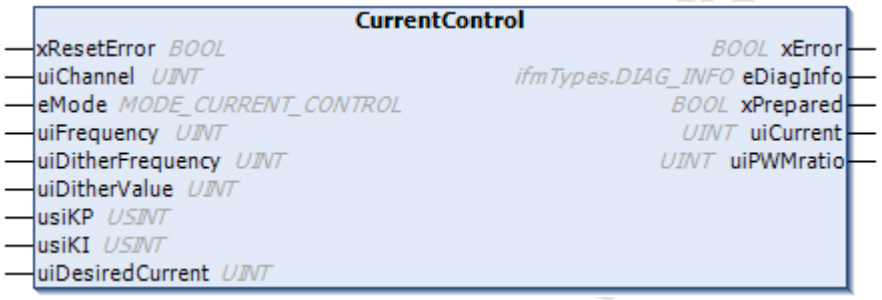
10.8.1 CurrentControl

23359

Baustein-Typ: Funktionsbaustein (FB)

Bibliothek: ifmIOutPWM.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. 162)	
uiFrequency	UINT	PWM-Frequenz des Ausgangssignals in [Hz]	→ Datenblatt	
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.	

© ifm electronic gmbh

Parameter	Datentyp	Bedeutung	Mögliche Werte
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 [‰]		

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

Diagose-Codes (→ **Meldungen / Diagnose-Codes der Funktionsbausteine** (→ S. 182)):

- 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 — Mnimale 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.

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

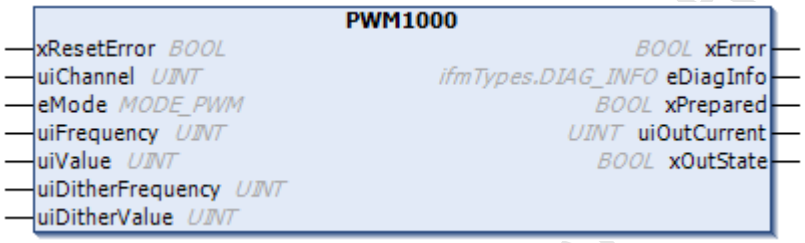
10.8.2 PWM1000

23343

Baustein-Typ: Funktionsbaustein (FB)

Bibliothek: ifmIOutPWM.library

Symbol in CODESYS:



Beschreibung

23344

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

© ifm electronic gmbh

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. 148)	
uiFrequency	UINT	PWM-Frequenz des Ausgangssignals in [Hz]	→ Datenblatt	
uiValue	UNIT	Puls-Pause-Verhältnis des PWM-Ausgangsignals 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.	

© ifm electronic gmbh

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

© ifm electronic gmbh

Diagnose-Codes (→ **Meldungen / Diagnose-Codes der Funktionsbausteine** (→ S. 182)):

- 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 — Mnimale 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.

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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.

© ifm electronic gmbh

10.9 Bibliothek ifmRawCAN.library

Inhalt

CAN_Enable ... 164
CAN_Recover ... 166
CAN_RemoteRequest ... 168
CAN_RemoteResponse ... 170
CAN_Rx ... 172
CAN_RxMask ... 174
CAN_RxRange ... 176
CAN_Tx ... 178
CAN_Info (GVL) ... 180
CAN_BUS_STATE (STRUCT) ... 180

8722

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

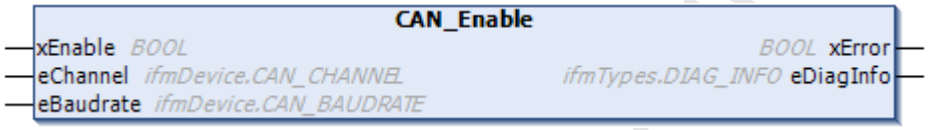
© ifm electronic gmbh

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	Identifier der CAN-Schnittstelle	→ **CAN_CHANNEL (ENUM)** (→ S. 115)	
eBaudrate	CAN_ BAUDRATE	Baudrate des CAN-Kanals	→ **CAN_BAUDRATE (ENUM)**	

© ifm electronic gmbh

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!

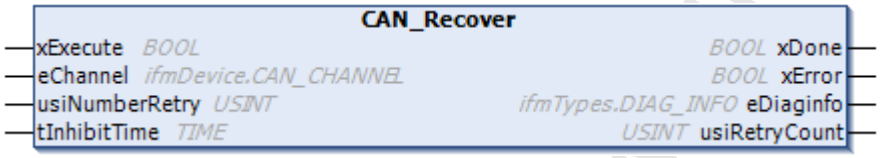
© ifm electronic gmbh

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	FB wird einmal ausgeführt
			sonst.	keine Auswirkungen auf FB-Abarbeitung
eChannel	CAN_ CHANNEL	Identifier der CAN-Schnittstelle	→ **CAN_CHANNEL (ENUM)** (→ S. 115)	
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`	

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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!

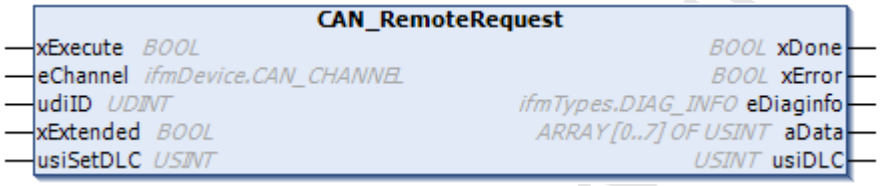
© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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	Identifier der CAN-Schnittstelle	→ **CAN_CHANNEL (ENUM)** (→ S. 115)	
udiID	UDINT	Identifier der 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 ... 7	0 Bytes* ... 7 Bytes

* ... voreingestellter Wert

© ifm electronic gmbH

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.

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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	Identifier der CAN-Schnittstelle	→ **CAN_CHANNEL (ENUM)** (→ S. 115)	
udiID	UDINT	Identifier der 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 ... 7	0 Bytes* ... 7 Bytes

* ... voreingestellter Wert

© ifm electronic gmbh

Ausgangsparameter

11740

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)	
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!

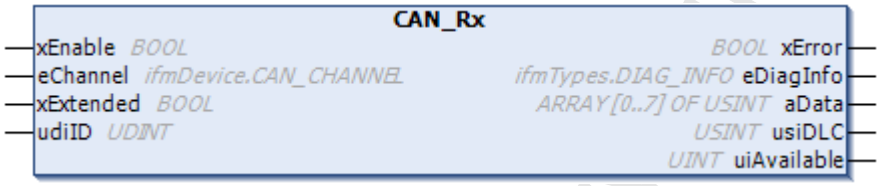
© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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. 115)	
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	

© ifm electronic gmbh

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!

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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. 172)

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. 115)	
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

© ifm electronic gmbh

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	Identifier 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!

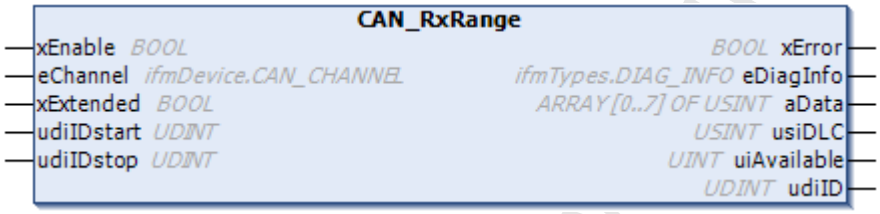
© ifm electronic gmbh

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 <= dem Wert der Obergrenze sein.

Beispiel:

Untergrenze: `000 0000 0010`

Obergrenze: `000 0000 1000`

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

Generelles Verhalten des FB: → **CAN_Rx** (→ S. 172)

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. 115)	
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

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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	Identifier 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!

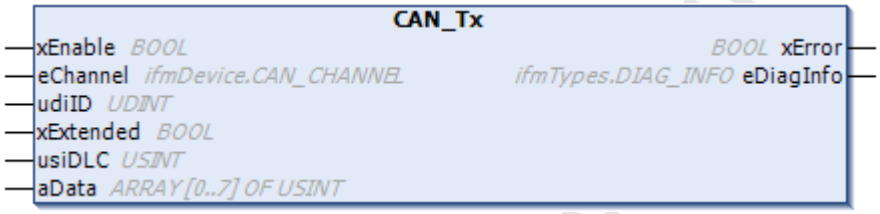
© ifm electronic gmbh

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	Identifier der CAN-Schnittstelle	→ **CAN_CHANNEL (ENUM)** (→ S. 115)	
udiID	UDINT	Identifier der 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 ... 7	0 Bytes* ... 7 Bytes
aData	ARRAY [0...7] OF USINT	Array mit den zu sendenden Daten		

* ... voreingestellter Wert

© ifm electronic gmbH

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!

►

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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. 180)	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

© ifm electronic gmbh

11 Fehlerbehebung

Inhalt

Fehlerklassen 181
Fehlermeldungen 182
Meldungen / Diagnose-Codes der Funktionsbausteine 182

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.

© ifm electronic gmbh

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. 104)

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 Fehlereereignisses 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. 104)

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

12 Anhang

Inhalt

Verzeichnisstruktur und Dateiübersicht 183
ifm-Verhaltensmodelle für Funktionsbausteine 184

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

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

12.2 ifm-Verhaltensmodelle für Funktionsbausteine

Inhalt

Allgemein 184
Verhaltensmodell ENABLE 184
Verhaltensmodell EXECUTE 185

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. 182)	

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

© ifm electronic gmbh

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

© ifm electronic gmbh

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.

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

COB-ID

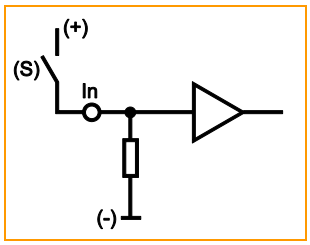
COB = **C**ommunication **Ob**ject = Kommunikationsobjekt
ID = **Id**entifier = Kennung
ID eines CANopen-Kommunikationsobjekts
Entspricht dem Identifier der CAN-Nachricht, mit der das Kommunikationsobjekt über den CAN-Bus gesendet wird.

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

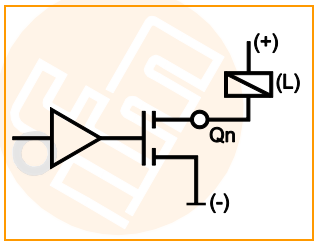
CSI

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)

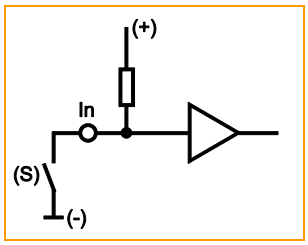


Current Sinking Output
Qn = Anschluss Ausgang n
(L) = Last

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

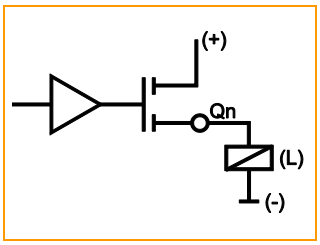
CSO

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)

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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 **C**urrent = 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.

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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 **L**ength **C**ode = 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**iagnostic **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.

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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, herstellerneutrale 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.

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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 geräuschlos, 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 **Fe**rroelectric **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 = **Id**entifier = 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

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

IEC-User-Zyklus

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

IP-Adresse

IP = **I**nternet **P**rotocol = 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 Anhängefahrzeugen
- 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.

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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 = **Id**entifier = 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-**I**nterface
→ **HMI** (→ S. 192)

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.

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

O

Obj / Objekt

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

Objektverzeichnis

Das **Ob**jekt**v**erzeichnis OBV enthält alle CANopen-Kommunikationsparameter eines Gerätes, sowie gerätespezifische Parameter und Daten.

OBV

Das **Ob**jekt**v**erzeichnis 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.

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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.

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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 Ausgangssinal 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 = **R**eal **T**ime **C**lock = Echtzeituhr
Liefert (batteriegepuffert) aktuell Datum und Uhrzeit. Häufiger Einsatz beim Speichern von Fehlermeldungsprotokollen.

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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 **S**ecure **D**igital 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.

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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).

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

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 Fehlfunktionen 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.

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

14 Index

A

Adresse 186
Adressvergabe in Ethernet-Netzwerken 71
Allgemein 104, 184
Anhang 183
Anlaufverhalten der Steuerung 16
Anleitung 186
Anwendung rücksetzen (kalt) 100
Anwendung rücksetzen (Ursprung) 100
Anwendung rücksetzen (warm) 99
Anwendungsprogramm vom Gerät löschen 94
Applikation 58, 186
Applikation auf Gerät laden 93
Architektur 186
Auf Ausgänge zugreifen 87
Auf Eingänge zugreifen 86
Ausgänge (Technologie) 44
Ausgänge via Halbleiterschalter abschalten 36
Ausgangsparameter ..106, 108, 110, 112, 119, 121, 123, 128, 131, 134, 136, 137, 140, 146, 151, 156, 160, 165, 167, 169, 171, 173, 175, 177, 179
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 186
Beachten! 11
Benutzer und Gruppen verwalten 68
Beschreibung 105, 107, 109, 111, 118, 120, 122, 127, 130, 133, 135, 137, 139, 145, 150, 155, 158, 164, 166, 168, 170, 172, 174, 176, 178
Bestimmungsgemäße Verwendung 10, 186
Betrieb 93
Betriebssystem 57, 186
Betriebssystem des Geräts aktualisieren 24
Betriebssystem des Geräts mit Batch-Datei aktualisieren 24
Betriebssystemversion des Geräts prüfen 22
Betriebszustände 95
Bibliothek ifmCANopenManager.library 104
Bibliothek ifmDeviceCR0721.library 114
Bibliothek ifmFastInput.library 117
Bibliothek ifmIOcommon.library 126
Bibliothek ifmOutGroup 144
Bibliothek ifmOutHBridge 149
Bibliothek ifmOutPWM 154
Bibliothek ifmRawCAN.library 163
Bibliotheken 58
Bootloader 57, 186
Bus 186

C

CAN 187
  Schnittstellen und Protokolle 54
CAN_BAUDRATE (ENUM) 115
CAN_BUS_STATE (STRUCT) 180
CAN_CHANNEL (ENUM) 115
CAN_Enable 164
CAN_Info (GVL) 180
CAN_Recover 166
CAN_RemoteRequest 168
CAN_RemoteResponse 170
CAN_Rx 172
CAN_RxMask 174
CAN_RxRange 176
CAN_Tx 178
CANconstants (GVL) 115
CANopen
  Network Management (NMT) 91
  SDO senden und empfangen 91
CANopen nutzen 91
CAN-Schnittstellen konfigurieren 72
CAN-Stack 187
CiA 187
CiA DS 304 187
CiA DS 401 187
CiA DS 402 187
CiA DS 403 187
CiA DS 404 187
CiA DS 405 187
CiA DS 406 187
CiA DS 407 187
COB-ID 188
CODESYS 188
CODESYS Development System installieren 19
CODESYS starten 59
CODESYS-Bedienungsanleitung nutzen 62
CODESYS-Projekt auf Gerät übertragen 93
CODESYS-Projekt erstellen 59
COP_GetNodeState 105
COP_SDOread 107
COP_SDOwrite 109
COP_SendNMT 111
COUNT_DIRECTION (ENUM) 124
CSI 188
CSO 188
CSV-Datei 189
CurrentControl 155

D

Dateien verwalten 68
Dateien zur Serienfertigung 102
Datentyp 189
Datenübertragung mit TFTP 102
Datenübertragung zur Serienfertigung 101
DC 189
Diagnose 189
Diagnosedaten des Geräts lesen 88
Dither 190
DLC 190
DRAM 190
DTC 190

E

ECU 190
EDS-Datei 190
Ein- und Ausgänge konfigurieren 69
Ein-/Ausschalten via Hauptschalter 34

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

Ein-/Ausschalten via Zündschloss (Klemme 15) ... 35
Eingänge (Technologie) ... 38
Eingänge/Ausgänge zuweisen ... 67
Eingangsparameter ... 105, 107, 109, 111, 118, 120, 122, 127, 130, 133, 135, 137, 139, 145, 150, 155, 159, 164, 166, 168, 170, 172, 174, 176, 178
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 ... 190
EMCY ... 190
EMV ... 191
ENCODER_RESOLUTION (ENUM) ... 124
Ethernet ... 191
Ethernet-Schnittstelle ... 53
Ethernet-Schnittstelle konfigurieren ... 70
EUC ... 191

F

Fehlanwendung ... 191
Fehlerbehebung ... 181
Fehlerklassen ... 181
Fehlermeldungen ... 182
FiFo ... 191
FILTER_INPUT (ENUM) ... 141
FILTER_OUTPUT (ENUM) ... 141
FILTER_OUTPUT_GROUP (ENUM) ... 148
Flash-Speicher ... 192
FRAM ... 192
FREQ_SENSE_PERIODS (ENUM) ... 124

G

Gerät steuern ... 84
Geräteinformationen lesen ... 84
Gesamtpaket für ecomatController CR721S ... 20
Gruppenbezeichnungen ... 29

H

Hardware ... 18
Hardwareaufbau ... 26
Hardware-Aufbau ... 26
Hardware-Beschreibung ... 26
Hardware-Übersicht ... 27
Hardwareversion des Geräts prüfen ... 23
HBridge ... 150
Heartbeat ... 192
Hinweise
  Seriennummer ... 17
Hinweise zur Anschlussbelegung ... 29
Historie des Dokuments CR0721 ... 9
HMI ... 192

I

ID – Identifier ... 192
IEC 61131 ... 192
IEC-User-Zyklus ... 193
IEC-Watchdog konfigurieren ... 37
ifm weltweit • ifm worldwide • ifm à l'échelle internationale ... 208
ifm-Funktionsbibliotheken ... 104
ifm-Funktionsbibliotheken nutzen ... 83
ifm-Verhaltensmodelle für Funktionsbausteine ... 184
Installation ... 18
Installation durchführen ... 19
IO-Mapping nutzen ... 85
IP-Adresse ... 193
IP-Parameter der Ethernet-Schnittstelle einstellen ... 70
ISO 11898 ... 193
ISO 11992 ... 193
ISO 16845 ... 193

J

J1939 ... 193

K

Klemme 15 ... 193
Kommunikationspfad der SPS setzen ... 63
Komponenten des Gesamtpakets ... 20

L

LED ... 193
LED_COLOUR (ENUM) ... 116
LED_FLASH_FREQ (ENUM) ... 116
LEDs in den Applikationen steuern ... 98
Link ... 193
Liste der Ausgänge ... 50
Liste der Eingänge ... 42
Lizensierung ... 18
LSB ... 194

M

MAC-ID ... 194
Master ... 194
Meldungen / Diagnose-Codes der Funktionsbausteine ... 182
Mit dem V-Modell das Erstellen der sicheren Maschine organisieren ... 14
MMI ... 194
MODE_BRAKE (ENUM) ... 153
MODE_CURRENT_CONTROL (ENUM) ... 162
MODE_FAST_COUNT (ENUM) ... 124
MODE_INC_ENCODER (ENUM) ... 125
MODE_INPUT (ENUM) ... 142
MODE_OUTPUT (ENUM) ... 143
MODE_OUTPUT_GROUP (ENUM) ... 148
MODE_PERIOD (ENUM) ... 125
MODE_PWM (ENUM) ... 162
Möglichkeiten des Zugriffs auf Ein- und Ausgangsdaten ... 82
MRAM ... 194
MSB ... 194

N

Neues Projekt mit CR721S erstellen ... 60
NMT ... 194
NMT_SERVICE (ENUM) ... 113
NMT_STATES (ENUM) ... 113
Node ... 194
Node Guarding ... 194
Notizen • Notes • Notes ... 205

© ifm electronic gmbh www.ifm.com

O

Obj / Objekt ... 195
Objekte einer SPS-Applikation ... 79
Objektverzeichnis ... 195
OBV ... 195
OPC ... 195
operational ... 195
Output ... 130
OutputGroup ... 145

P

Package aktualisieren (PC/Laptop) ... 21
Package deinstallieren (PC/Laptop) ... 22
Package installieren (PC/Laptop) ... 21
PC-Karte ... 195
PCMCIA-Karte ... 195
PDM ... 195
PDO ... 196
PDU ... 196
Period ... 122
PES ... 196
PGN ... 196
PID-Regler ... 196
Piktogramm ... 196
Pre-Op ... 196
Prinzipaufbau der Versorgung und der Ausgangsabschaltung ... 29
Prinzipschaltung Binärausgang plus- / minusschaltend ... 44
Prinzipschaltung Binäreingang plus- / minusschaltend ... 38
Programmierschnittstelle konfigurieren ... 63
Programmiersoftware CODESYS ... 19
Programmierung ... 79
Prozessabbild ... 197
PWM ... 197

R

ratiometrisch ... 197
RawCAN
- CAN-Nachrichten versenden und empfangen ... 89
- CAN-Netzwerkknoten steuern ... 89
- Remote CAN-Nachrichten anfordern und versenden ... 90

RAW-CAN ... 197
RawCAN nutzen (CAN Layer 2) ... 89
Reaktion auf Fehler ... 184, 185
Rechtliche Hinweise ... 6
remanent ... 197
Reset ... 99
Retain-Variablen ... 81
ro ... 197
RTC ... 197
Rückspeisung bei extern beschalteten Ausgängen ... 52
rw ... 198

S

SAE J1939 ... 198
SAE J1939 nutzen ... 92
Schnelleinstieg ... 59
Schnittstellen ... 53
Schnittstellen konfigurieren ... 70
Schnittstellen-Konfigurationsdatei comconf.cfg ... 78
SD-Card ... 198
SDO ... 198
Selbsttest ... 198
Serielle Schnittstelle ... 53
Serielle Schnittstelle konfigurieren ... 70
SetLED ... 133
Sicherheitshinweise ... 11
Slave ... 198
Software ... 18
Software auf dem PC/Laptop ... 55
Software in der Steuerung ... 56
Software-Beschreibung ... 55
Software-Module für das Gerät ... 57
Spannungsbereiche des Bordnetzes ... 33
Speicher, verfügbar ... 31
Speicheraufteilung ... 31
Speicheraufteilung zuweisen ... 66
SPS konfigurieren ... 66
SPS-Applikation erstellen ... 80
Standard-SPS und Safety-SPS ... 30
Startvoraussetzung ... 33
Status-LED
- Ethernet-Schnittstellen (ETH0, ETH1) ... 98
- System Bootloader (SYS0) ... 97
- System ifm-Betriebssystem (SYS0+SYS1) ... 96
- System SPS (SYS0, SYS1) ... 97

Status-LEDs ... 96
Steuerungskonfiguration ... 199
stopped ... 199
Symbole ... 199
SYS_VOLTAGE_CHANNEL (ENUM) ... 143
SysInfo (GVL) ... 115
SysInfoStruct (STRUCT) ... 116
Systembeschreibung ... 26
Systeminformationen anzeigen ... 103
Systemkonfiguration ... 66
Systemkontext der Steuerung ... 27
SystemSupply ... 137
Systemübersicht ... 28
Systemvariable ... 199
Systemvoraussetzungen ... 18, 26

T

Target ... 199
Task-Abarbeitung konfigurieren ... 82
TCP ... 199
Temperature ... 139
Template ... 199
Typen der Ausgänge ... 44
Typen der Eingänge ... 38

U

Über diese Anleitung ... 6
Übersicht
- Anwender-Dokumentation für CR721S ... 8
- Dokumentation für CODESYS 3.n ... 8
- Projektstruktur mit CR721S ... 61
- Software ... 55

Übertragung der Dateien mit CODESYS ... 101
Überwachungs- und Sicherungsmechanismen ... 36
Überwachungskonzept ... 36
UDP ... 199

© ifm electronic gmbh

Unterstützte Programmiersprachen 80
Unterstützte Reset-Varianten 99
Unterstützte Variablentypen 81

V

Varianten der Speicheraufteilung 32
Verfügbarer Speicher 31
Verhaltensmodell ENABLE....184
Verhaltensmodell EXECUTE....185
Versorgung des Geräts (Technologie) 33
Verwendete Symbole und Formatierungen....7
Verwendete Warnhinweise....16
Verwendung, bestimmungsgemäß....200
Verzeichnisstruktur und Dateiübersicht....183
via Funktionsbaustein 69
RAW-CAN 77
via Systemkonfiguration 69
CANopen-Device....75
CANopen-Manager 73
J1939-Manager 76
V-Modell....14
Vorkenntnisse 12

W

Watchdog....37, 200
Welche Vorkenntnisse sind notwendig?....12
Wichtige Normen 13
Wie ist diese Dokumentation aufgebaut?....9

Z

Zugriff auf Ausgänge 84
Zugriff auf Eingänge 83
Zugriffsschutz für Projekt aktivieren 65
Zweck des Dokuments 7
Zykluszeit....200

© ifm electronic gmbh
www.ifm.com

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 Györ • 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 elctronic (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 Allianze 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.

© ifm electronic gmbh www.ifm.com