

SIEMENS

SIMATIC

Industrie Software S7 Distributed Safety - Projektieren und Programmieren


Programmier- und Bedienhandbuch


Vorwort	
Produktübersicht	1
Projektieren	2
Zugriffschutz	3
Programmieren	4
F-Peripheriezugriff	5
Realisierung einer Anwenderquittierung	6
Datenaustausch zwischen Standard-Anwenderprogrammen und Sicherheitsprogramm	7
Kommunikation projektieren und programmieren	8
F-Bibliotheken	9
Sicherheitsprogramm generieren und in Betrieb nehmen	10
Abnahme der Anlage	11
Betrieb und Wartung	12
Checkliste	A


Rechtliche Hinweise

Warnhinweiskonzept

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sind durch ein Warndreieck hervorgehoben, Hinweise zu alleinigen Sachschäden stehen ohne Warndreieck. Je nach Gefährdungsstufe werden die Warnhinweise in abnehmender Reihenfolge wie folgt dargestellt.

 GEFAHR
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten wird , wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

 WARNUNG
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten kann , wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

 VORSICHT
bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

ACHTUNG
bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.


Beim Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird immer der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet. Wenn in einem Warnhinweis mit dem Warndreieck vor Personenschäden gewarnt wird, dann kann im selben Warnhinweis zusätzlich eine Warnung vor Sachschäden angefügt sein.

Qualifiziertes Personal

Das zu dieser Dokumentation zugehörige Produkt/System darf nur von für die jeweilige Aufgabenstellung **qualifiziertem Personal** gehandhabt werden unter Beachtung der für die jeweilige Aufgabenstellung zugehörigen Dokumentation, insbesondere der darin enthaltenen Sicherheits- und Warnhinweise. Qualifiziertes Personal ist auf Grund seiner Ausbildung und Erfahrung befähigt, im Umgang mit diesen Produkten/Systemen Risiken zu erkennen und mögliche Gefährdungen zu vermeiden.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Siemens-Produkten

Beachten Sie Folgendes:

 WARNUNG
Siemens-Produkte dürfen nur für die im Katalog und in der zugehörigen technischen Dokumentation vorgesehenen Einsatzfälle verwendet werden. Falls Fremdprodukte und -komponenten zum Einsatz kommen, müssen diese von Siemens empfohlen bzw. zugelassen sein. Der einwandfreie und sichere Betrieb der Produkte setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung voraus. Die zulässigen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden. Hinweise in den zugehörigen Dokumentationen müssen beachtet werden.

Marken

Alle mit dem Schutzrechtsvermerk ® gekennzeichneten Bezeichnungen sind eingetragene Marken der Siemens AG. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

Haftungsausschluss

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.

Vorwort

Vorwort

Zweck der Dokumentation

Die Informationen dieser Dokumentation ermöglichen es Ihnen, fehlersichere Systeme S7 Distributed Safety zu projektieren und zu programmieren.

Erforderliche Grundkenntnisse

Zum Verständnis dieser Dokumentation werden allgemeine Kenntnisse auf dem Gebiet der Automatisierungstechnik vorausgesetzt. Außerdem sind Grundkenntnisse auf folgenden Gebieten erforderlich:

- fehlersichere Automatisierungssysteme
- Automatisierungssysteme S7-300/S7-400
- dezentrale Peripheriesysteme am PROFIBUS DP/PROFINET IO
- Basissoftware *STEP 7*, insbesondere:
 - Umgang mit dem *SIMATIC Manager*
 - Programmiersprachen KOP und FUP
 - Hardwarekonfiguration mit *HW Konfig*
 - Kommunikation zwischen CPUs

Gültigkeitsbereich der Dokumentation

Diese Dokumentation ist gültig für das folgende Optionspaket:

Software	Bestellnummer	ab Erzeugnisstand
Optionspaket <i>S7 Distributed Safety</i>	6ES7833-1FC02-0YA5	V5.4 SP4

Das Optionspaket *S7 Distributed Safety* dient der Projektierung und Programmierung des fehlersicheren Systems S7 Distributed Safety. In diesem Zusammenhang wird ferner die Einbindung der folgenden fehlersicheren Peripherie in S7 Distributed Safety betrachtet:

- fehlersichere Module ET 200S
- fehlersichere Peripheriemodule ET 200eco
- fehlersichere Module ET 200pro
- fehlersichere Signalbaugruppen S7-300
- fehlersichere DP-Normslaves
- fehlersichere IO-Normdevices

Änderungen gegenüber der Vorgängerversion

Gegenüber der Vorgängerversion enthält die vorliegende Dokumentation folgende wesentliche Änderungen/Ergänzungen:

- Die Inhalte der Produktinformation zu *S7 Distributed Safety* V5.4 SP1 und SP3, Ausgabe 01/2007 wurden in das vorliegende Handbuch integriert.
- Beschreibung der folgenden, wichtigen Neuerungen in *S7 Distributed Safety*, V5.4 SP4:
 - Installation des Optionspakets S7 Distributed Safety ist unter Windows Vista möglich
 - Unterstützung der fehlersicheren Signalbaugruppe SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART
 - Unterstützung des F-CPU-Parameters "Kompatibilitätsmodus"

Approbationen

S7 Distributed Safety, die fehlersicheren Module ET 200S, ET 200eco, ET 200pro und die fehlersicheren Signalbaugruppen S7-300 sind zertifiziert für den Einsatz im Sicherheitsbetrieb bis:

- Sicherheitsklasse (Safety Integrity Level) SIL3 nach IEC 61508:2000
- Performance Level (PL) e und Kategorie 4 nach ISO 13849-1:2006 bzw. EN ISO 13849-1:2008

Einordnung in die Informationslandschaft

Für die Arbeit mit *S7 Distributed Safety* benötigen Sie je nach Anwendungsfall zusätzliche, nachfolgend aufgeführte, Dokumentationen.

In der vorliegenden Dokumentation wird an geeigneten Stellen auf diese Dokumentationen verwiesen.

Dokumentation	Relevante Inhalte in Kurzform
Systemhandbuch <i>Sicherheitstechnik in SIMATIC S7</i>	<ul style="list-style-type: none"> • vermittelt Überblickswissen zu Einsatz, Aufbau und Funktionsweise von fehlersicheren Automatisierungssystemen S7-Distributed Safety und S7 F/FH Systems • enthält technische Detailinformationen, die sich für F-Systeme S7 Distributed Safety und S7 F/FH Systems zusammengefasst darstellen lassen • enthält die Überwachungs- und Reaktionszeitberechnung für F-Systeme S7 Distributed Safety und S7 F/FH Systems

Dokumentation	Relevante Inhalte in Kurzform
für das System S7 Distributed Safety	<p>In Abhängigkeit von der eingesetzten F-CPU benötigen Sie folgende Dokumentationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Betriebsanleitung <i>S7-300, CPU 31xC und CPU 31x: Aufbauen</i> beschreibt die Montage und Verdrahtung von Systemen S7-300. • Das Gerätehandbuch <i>CPU 31xC und CPU 31x, Technische Daten</i> beschreibt die CPUs 315-2 DP und PN/DP, die CPU 317-2 DP und PN/DP und die CPU 319-3 PN/DP. • Das Installationshandbuch <i>Automatisierungssystem S7-400, Aufbauen</i> beschreibt die Montage und Verdrahtung von Systemen S7-400. • Das Referenzhandbuch <i>Automatisierungssystem S7-400, CPU-Daten</i> beschreibt die CPU 416-2 und die CPU 416-3 PN/DP. • Das Handbuch <i>ET 200S, Interfacemodul IM 151-7 CPU</i> beschreibt die IM 151-7 CPU. • Für jede einsetzbare F-CPU gibt es eine eigene Produktinformation. Die Produktinformationen beschreiben nur die Abweichungen zu den entsprechenden Standard-CPU.
Handbuch <i>Dezentrales Peripheriegerät ET 200eco, Fehlersicheres Peripheriemodul</i>	beschreibt die Hardware der fehlersicheren Peripheriemodule ET 200eco (u. a. Aufbau, Verdrahtung und Technische Daten)
Betriebsanleitung <i>Dezentrales Peripheriesystem ET 200S, Fehlersichere Module</i>	beschreibt die Hardware der fehlersicheren Module in ET 200S (u. a. Aufbau, Verdrahtung und Technische Daten)
Handbuch <i>Automatisierungssystem S7-300, Fehlersichere Signalbaugruppen</i>	beschreibt die Hardware der fehlersicheren Signalbaugruppen in S7-300 (u. a. Aufbau, Verdrahtung und Technische Daten)
Betriebsanleitung <i>Dezentrales Peripheriesystem ET 200pro, Fehlersichere Module</i>	beschreibt die Hardware der fehlersicheren Module in ET 200pro (u. a. Aufbau, Verdrahtung und Technische Daten)
<i>STEP 7</i> -Handbücher	<ul style="list-style-type: none"> • Das Handbuch <i>Hardware konfigurieren und Verbindungen projektieren mit STEP 7 V5.x</i> beschreibt die Bedienung der entsprechenden Standard-Tools von <i>STEP 7</i>. • Das Referenzhandbuch <i>Kontaktplan (KOP) für S7-300/400</i> beschreibt die Standard-Programmiersprache KOP in <i>STEP 7</i>. • Das Referenzhandbuch <i>Funktionsplan (FUP) für S7-300/400</i> beschreibt die Standard-Programmiersprache FUP in <i>STEP 7</i>. • Das Referenzhandbuch <i>Systemsoftware für S7-300/400 System- und Standardfunktionen</i> beschreibt Funktionen für Zugriff/Diagnose der dezentralen Peripherie/CPU. • Das Handbuch <i>Programmieren mit STEP 7 V5.x</i> gibt einen Überblick über das Programm mit <i>STEP 7</i> (z. B. Installieren, Inbetriebnahme, Vorgehensweise zur Programmerstellung und Bestandteile des Anwenderprogramms).
<i>STEP 7</i> -Onlinehilfe	<ul style="list-style-type: none"> • beschreibt die Bedienung der Standard-Tools von <i>STEP 7</i> • enthält Informationen zum Konfigurieren und Parametrieren von Baugruppen und I-Slaves mit <i>HW Konfig</i> • enthält die Beschreibung der Programmiersprachen FUP und KOP

Die gesamte *SIMATIC S7*-Dokumentation können Sie auf CD-ROM beziehen.

Wegweiser

Die vorliegende Dokumentation beschreibt den Umgang mit dem Optionspaket *S7 Distributed Safety*. Es besteht aus anleitenden Kapiteln und Kapiteln zum Nachschlagen (Beschreibung der fehlersicheren Bibliotheksbausteine).

Die Dokumentation beinhaltet die folgenden Themen:

- Projektieren von S7 Distributed Safety
- Zugriffsschutz für S7 Distributed Safety
- Programmieren des Sicherheitsprogramms (sicherheitsgerichtetes Anwenderprogramm)
- sicherheitsgerichtete Kommunikation
- F-Bibliotheken
- Unterstützung bei der Abnahme der Anlage
- Betrieb und Wartung von S7 Distributed Safety.

Konventionen

In der vorliegenden Dokumentation werden die Begriffe "Sicherheitstechnik" und "F-Technik" synonym verwendet. Genauso wird mit den Begriffen "fehlersicher" und "F-" verfahren.

"S7 Distributed Safety" in kursiver Schreibweise bezeichnet das Optionspaket für das F-System "S7 Distributed Safety".

Der Begriff "Sicherheitsprogramm" bezeichnet den fehlersicheren Teil des Anwenderprogramms und wird anstelle von "fehlersicheres Anwenderprogramm", "F-Programm", etc. verwendet. Zur Unterscheidung wird das nicht-sicherheitsgerichtete Anwenderprogramm als "Standard-Anwenderprogramm" bezeichnet.

Alle fehlersicheren Bausteine werden zur Unterscheidung von Bausteinen des Standard-Anwenderprogramms an der *STEP 7*-Oberfläche (z. B. im *SIMATIC Manager*) gelb hinterlegt dargestellt.

Weitere Unterstützung

Bei Fragen zur Nutzung der im Handbuch beschriebenen Produkte, die Sie hier nicht beantwortet finden, wenden Sie sich bitte an Ihren Siemens-Ansprechpartner in den für Sie zuständigen Vertretungen und Geschäftsstellen.

Ihren Ansprechpartner finden Sie unter: (<http://www.siemens.com/automation/partner>)

Den Wegweiser zum Angebot an technischen Dokumentationen für die einzelnen SIMATIC Produkte und Systeme finden Sie unter: (<http://www.siemens.de/simatic-tech-doku-portal>)

Trainingscenter

Um Ihnen den Einstieg in das Automatisierungssystem S7 zu erleichtern, bieten wir entsprechende Kurse an. Wenden Sie sich bitte an Ihr regionales Trainingscenter oder an das zentrale Trainingscenter in D 90327 Nürnberg. (<http://www.sitrain.com>)

H/F Competence Center

Zu den Themen fehlersichere und hochverfügbare Automatisierungssysteme *SIMATIC S7* bietet das H/F Competence Center in Nürnberg spezielle Workshops an. Außerdem hilft Ihnen das H/F Competence Center bei der Projektierung, bei der Inbetriebsetzung und bei Problemen vor Ort.

Anfragen zu Workshops usw. : hf-cc.aud@siemens.com

Technical Support

Sie erreichen den Technical Support für alle A&D-Produkte

- Über das Web-Formular für den Support Request (<http://www.siemens.de/automation/support-request>)

Weitere Informationen zu unserem Technical Support finden Sie im Internet unter (<http://www.siemens.de/automation/service>)

Service & Support im Internet

Zusätzlich zu unserem Dokumentations-Angebot bieten wir Ihnen im Internet unser komplettes Wissen online an. (<http://www.siemens.com/automation/service&support>)

Dort finden Sie:

- den Newsletter, der Sie ständig mit den aktuellsten Informationen zu Ihren Produkten versorgt.
- die für Sie richtigen Dokumente über unsere Suche in Service & Support.
- ein Forum in welchem Anwender und Spezialisten weltweit Erfahrungen austauschen.
- Ihren Ansprechpartner für Automation & Drives vor Ort.
- Informationen über Vor-Ort Service, Reparaturen, Ersatzteile. Vieles mehr steht für Sie unter dem Begriff "Leistungen" bereit.

Wichtiger Hinweis für die Erhaltung der Betriebssicherheit Ihrer Anlage

Hinweis

Anlagen mit sicherheitsgerichteter Ausprägung unterliegen seitens des Betreibers besonderen Anforderungen an die Betriebssicherheit. Auch der Zulieferer ist gehalten, bei der Produktbeobachtung besondere Maßnahmen einzuhalten. Wir informieren deshalb in einem speziellen Newsletter über Produktentwicklungen und -eigenschaften, die für den Betrieb von Anlagen unter Sicherheitsaspekten wichtig sind oder sein können. Damit Sie auch in dieser Beziehung immer auf dem neuesten Stand sind und ggf. Änderungen an Ihrer Anlage vornehmen können, müssen Sie den entsprechenden Newsletter abonnieren. Gehen Sie dazu ins Internet auf die Seite:

(<http://my.ad.siemens.de/myAnD/guiThemes2select.asp?subjectID=2&lang=de>)

und melden sich für die folgenden Newsletter an:

- SIMATIC S7-300 / S7-300F
- SIMATIC S7-400 / S7-400H / S7-400F/FH
- Dezentrale Peripherie
- SIMATIC Industrie Software

Aktivieren Sie bei diesen Newslettern jeweils das Kästchen "Aktuell".

Inhaltsverzeichnis

	Vorwort	3
1	Produktübersicht	17
1.1	Übersicht.....	17
1.2	Hard- und Software-Komponenten.....	18
1.3	Installation/Deinstallation des Optionspaketes S7 Distributed Safety V5.4 SP4.....	21
2	Projektieren	27
2.1	Übersicht zum Projektieren.....	27
2.2	Besonderheiten bei der Projektierung des F-Systems.....	29
2.3	Projektieren der F-CPU.....	30
2.4	Projektieren der F-Peripherie.....	39
2.5	Projektieren von fehlersicheren DP-Normslaves und fehlersicheren IO-Normdevices.....	43
2.6	Vergeben von symbolischen Namen.....	48
3	Zugriffschutz	51
3.1	Übersicht zum Zugriffschutz.....	51
3.2	Zugangsberechtigung für das Sicherheitsprogramm.....	54
3.3	Lesende Zugriffe ohne Passwort für das Sicherheitsprogramm.....	56
3.4	Zugangsberechtigung für die F-CPU.....	58
4	Programmieren	61
4.1	Übersicht zum Programmieren.....	61
4.1.1	Übersicht zum Programmieren.....	61
4.1.2	Programmstruktur des Sicherheitsprogramms in S7 Distributed Safety.....	63
4.1.3	Fehlersichere Bausteine.....	65
4.1.4	Unterschiede der Programmiersprachen F-FUP/F-KOP zu den Standardsprachen FUP/KOP.....	68
4.2	Sicherheitsprogramm erstellen.....	80
4.2.1	Prinzipielle Vorgehensweise zum Erstellen des Sicherheitsprogramms.....	80
4.2.2	Programmstruktur festlegen.....	82
4.3	Erstellen von F-Bausteinen in F-FUP/F-KOP.....	84
4.3.1	Erstellen von F-Bausteinen in F-FUP/F-KOP.....	84
4.3.2	F-FB/F-FC anlegen und editieren.....	85
4.3.3	F-DB anlegen und editieren.....	88
4.3.4	Know-How-Schutz für anwendererstellte F-FBs, F-FCs und F-DBs.....	89
4.3.5	Funktion "Bausteinkonsistenz prüfen" für anwendererstellte F-FBs, F-FCs und F-DBs.....	92
4.3.6	Funktion "Objekte übersetzen und laden".....	92
4.3.7	Funktion "Schreibgeschützt ablegen" für anwendererstellte F-FBs, F-FCs und F-DBs.....	92
4.3.8	Funktion "Umverdrahten" für F-FBs und F-FCs.....	93

4.4	F-Ablaufgruppen festlegen.....	94
4.4.1	Regeln für die F-Ablaufgruppen des Sicherheitsprogramms.....	94
4.4.2	Vorgehensweise zum Festlegen einer F-Ablaufgruppe.....	95
4.4.3	Sicherheitsgerichtete Kommunikation zwischen F-Ablaufgruppen eines Sicherheitsprogramms	98
4.4.4	F-Ablaufgruppen löschen.....	102
4.4.5	F-Ablaufgruppen ändern	102
4.5	Programmieren eines Anlaufschutzes	103
5	F-Peripheriezugriff	105
5.1	F-Peripheriezugriff.....	105
5.2	Prozess- oder Ersatzwerte.....	107
5.3	F-Peripherie-DB	108
5.4	Zugriff auf Variablen des F-Peripherie-DB.....	116
5.5	Passivierung und Wiedereingliederung der F-Peripherie nach Anlauf des F-Systems	117
5.6	Passivierung und Wiedereingliederung der F-Peripherie nach Kommunikationsfehlern	119
5.7	Passivierung und Wiedereingliederung der F-Peripherie nach F-Peripherie-/Kanalfehlern.....	121
5.8	Gruppenpassivierung	125
6	Realisierung einer Anwenderquittierung	129
6.1	Realisierung einer Anwenderquittierung im Sicherheitsprogramm der F-CPU eines DP- Masters oder IO-Controllers.....	129
6.2	Realisierung einer Anwenderquittierung im Sicherheitsprogramm der F-CPU eines I- Slaves.....	132
7	Datenaustausch zwischen Standard-Anwenderprogrammen und Sicherheitsprogramm	137
7.1	Datentransfer vom Sicherheits- zum Standard-Anwenderprogramm.....	137
7.2	Datentransfer vom Standard-Anwenderprogramm zum Sicherheitsprogramm.....	139
8	Kommunikation projektieren und programmieren.....	141
8.1	Überblick zur sicherheitsgerichteten Kommunikation	141
8.2	Sicherheitsgerichtete Master-Master-Kommunikation	144
8.2.1	Projektieren der Adressbereiche (sicherheitsgerichtete Master-Master-Kommunikation).....	144
8.2.2	Projektieren der sicherheitsgerichteten Master-Master-Kommunikation	146
8.2.3	Kommunikation über F_SENDDP und F_RCVDP (sicherheitsgerichtete Master-Master- Kommunikation)	149
8.2.4	Programmieren der sicherheitsgerichteten Master-Master-Kommunikation	150
8.2.5	Grenzen für die Datenübertragung (sicherheitsgerichtete Master-Master-Kommunikation)	154

8.3	Sicherheitsgerichtete Master-I-Slave-Kommunikation.....	155
8.3.1	Projektieren der Adressbereiche (sicherheitsgerichtete Master-I-Slave-Kommunikation)	155
8.3.2	Projektieren der sicherheitsgerichteten Master-I-Slave-Kommunikation.....	157
8.3.3	Kommunikation über F_SENDDP und F_RCVDP (sicherheitsgerichtete Master-I-Slave-/I-Slave-I-Slave-Kommunikation)	161
8.3.4	Programmieren der sicherheitsgerichteten Master-I-Slave-/I-Slave-I-Slave-Kommunikation	163
8.3.5	Grenzen für die Datenübertragung (sicherheitsgerichtete Master-I-Slave-/I-Slave-I-Slave-Kommunikation)	166
8.4	Sicherheitsgerichtete I-Slave-I-Slave-Kommunikation.....	167
8.4.1	Projektieren der Adressbereiche (sicherheitsgerichtete I-Slave-I-Slave-Kommunikation)	167
8.4.2	Projektieren der sicherheitsgerichteten I-Slave-I-Slave-Kommunikation.....	169
8.4.3	Kommunikation über F_SENDDP und F_RCVDP (sicherheitsgerichtete I-Slave-I-Slave-Kommunikation)	172
8.4.4	Programmieren der sicherheitsgerichteten I-Slave-I-Slave-Kommunikation	172
8.4.5	Grenzen für die Datenübertragung (sicherheitsgerichtete I-Slave-I-Slave-Kommunikation).....	172
8.5	Sicherheitsgerichtete I-Slave-Slave-Kommunikation.....	173
8.5.1	Projektieren der Adressbereiche (sicherheitsgerichtete I-Slave-Slave-Kommunikation)	173
8.5.2	Projektieren der sicherheitsgerichteten I-Slave-Slave-Kommunikation.....	176
8.5.3	F-Peripheriezugriff bei sicherheitsgerichteter I-Slave-Slave-Kommunikation	181
8.5.4	Grenzen für die Datenübertragung (sicherheitsgerichtete I-Slave-Slave-Kommunikation).....	182
8.6	Sicherheitsgerichtete IO-Controller-IO-Controller-Kommunikation.....	183
8.7	Sicherheitsgerichtete Kommunikation über S7-Verbindungen	184
8.7.1	Projektieren der sicherheitsgerichteten Kommunikation über S7-Verbindungen	184
8.7.2	Kommunikation über F_SENDS7, F_RCVS7 und F-Kommunikations-DB.....	186
8.7.3	Programmieren der sicherheitsgerichteten CPU-CPU-Kommunikation über S7-Verbindungen.....	187
8.7.4	Grenzen für die Datenübertragung (sicherheitsgerichtete Kommunikation über S7-Verbindungen).....	192
8.8	Sicherheitsgerichtete Kommunikation zwischen S7 Distributed Safety und S7 F Systems	192

9	F-Bibliotheken.....	195
9.1	Die F-Bibliothek Distributed Safety (V1)	195
9.1.1	Übersicht zur F-Bibliothek Distributed Safety (V1).....	195
9.1.2	F-Applikationsbausteine	196
9.1.2.1	Übersicht F-Applikationsbausteine	196
9.1.2.2	FB 179 "F_SCA_I": Werte vom Datentyp INT skalieren	199
9.1.2.3	FB 181 "F_CTU": Vorwärtszählen	200
9.1.2.4	FB 182 "F_CTD": Rückwärtszählen	201
9.1.2.5	FB 183 "F_CTUD": Vor- und Rückwärtszählen.....	202
9.1.2.6	FB 184 "F_TP": Erzeugen eines Impulses	204
9.1.2.7	FB 185 "F_TON": Erzeugen einer Einschaltverzögerung	206
9.1.2.8	FB 186 "F_TOF": Erzeugen einer Ausschaltverzögerung	208
9.1.2.9	FB 187 "F_ACK_OP": Fehlersichere Quittierung	210
9.1.2.10	FB 188 "F_2HAND": Zweihandüberwachung	212
9.1.2.11	FB 189 "F_MUTING": Muting	214
9.1.2.12	FB 190 "F_1oo2DI": 1oo2 (2v2)-Auswertung mit Diskrepanzanalyse	224
9.1.2.13	FB 211 "F_2H_EN": Zweihandüberwachung mit Freigabe	228
9.1.2.14	FB 212 "F_MUT_P": Paralleles Muting	231
9.1.2.15	FB 215 "F_ESTOP1": NOT-AUS bis Stop-Kategorie 1	241
9.1.2.16	FB 216 "F_FDBACK": Rückführkreisüberwachung.....	245
9.1.2.17	FB 217 "F_SFDOOR": Schutztürüberwachung.....	249
9.1.2.18	FB 219 "F_ACK_GL": Globale Quittierung aller F-Peripherien einer F-Ablaufgruppe	254
9.1.2.19	FB 223 "F_SENDDP" und FB 224 "F_RCVDP": Senden und Empfangen von Daten über PROFIBUS DP	255
9.1.2.20	FB 225 "F_SENDS7" und FB 226 "F_RCVS7": Kommunikation über S7-Verbindungen.....	262
9.1.2.21	FC 174 "F_SHL_W": 16 Bit links schieben.....	270
9.1.2.22	FC 175 "F_SHR_W": 16 Bit rechts schieben	271
9.1.2.23	FC 176 "F_BO_W": 16 Daten vom Datentyp BOOL in Datum vom Datentyp WORD konvertieren	272
9.1.2.24	FC 177 "F_W_BO": Datum vom Datentyp WORD in 16 Daten vom Datentyp BOOL konvertieren	272
9.1.2.25	FC 178 "F_INT_WR": Wert vom Datentyp INT indirekt in einen F-DB schreiben.....	273
9.1.2.26	FC 179 "F_INT_RD": Wert vom Datentyp INT indirekt aus einem F-DB lesen.....	275
9.1.3	F-Systembausteine	276
9.1.4	F-Global-DB	277
9.1.5	Anwendererstellte F-Bibliotheken	278
10	Sicherheitsprogramm generieren und in Betrieb nehmen	281
10.1	Der Dialog "Sicherheitsprogramm"	281
10.2	Zustände des Sicherheitsprogramms	285
10.3	Sicherheitsprogramm generieren.....	286
10.4	Sicherheitsprogramm laden	289
10.5	Arbeitsspeicherbedarf des Sicherheitsprogramms	296
10.6	Funktionstest des Sicherheitsprogramms bzw. Absicherung durch Programmidentifikation ...	298
10.7	Sicherheitsprogramm ändern.....	302
10.7.1	Änderungen des Sicherheitsprogramms im RUN	302
10.7.2	Sicherheitsprogramme vergleichen	305
10.7.3	Löschen des Sicherheitsprogramms.....	308
10.7.4	Logbuch des Sicherheitsprogramms	309

	10.8 Ausdrucken der Projektdaten.....	310
	10.8.1 Ausgedruckte Projektdaten für die Hardware-Konfiguration	312
	10.8.2 Ausgedruckte Projektdaten für das Sicherheitsprogramm	313
	10.9 Sicherheitsprogramm testen.....	316
	10.9.1 Übersicht zum Testen des Sicherheitsprogramms	316
	10.9.2 Deaktivieren des Sicherheitsbetriebs.....	317
	10.9.3 Testen des Sicherheitsprogramms	321
11	Abnahme der Anlage	325
	11.1 Übersicht zur Abnahme der Anlage	325
	11.2 Überprüfen der Ausdrücke.....	326
	11.2.1 Abnahme der Projektierung der F-CPU und F-Peripherie	327
	11.2.2 Abnahme des Sicherheitsprogramms.....	329
	11.3 Überprüfungen nach dem Laden des Sicherheitsprogramms in die F-CPU	331
	11.4 Abnahme von Änderungen	332
12	Betrieb und Wartung	335
	12.1 Hinweise für den Sicherheitsbetrieb des Sicherheitsprogramms	335
	12.2 Soft- und Hardware-Komponenten tauschen	337
	12.3 Wegweiser zur Diagnose	339
A	Checkliste	343
	A.1 Checkliste.....	343
	Glossar	349
	Index.....	361

Produktübersicht

1.1 Übersicht

Fehlersicheres System S7 Distributed Safety

Für die Realisierung von Sicherheitskonzepten im Bereich Maschinen- und Personenschutz (z. B. für NOT-AUS-Einrichtungen beim Betrieb von Be- und Verarbeitungsmaschinen) und in der Prozessindustrie (z. B. zur Durchführung von Schutzfunktionen für MSR-Schutzeinrichtungen und Brenner) steht das fehlersichere System S7 Distributed Safety zur Verfügung.

Erreichbare Sicherheitsanforderungen

F-Systeme S7 Distributed Safety können die folgenden Sicherheitsanforderungen erfüllen:

- Sicherheitsklasse (Safety Integrity Level) SIL3 nach IEC 61508:2000
- Performance Level (PL) e und Kategorie 4 nach ISO 13849-1:2006 bzw. EN ISO 13849-1:2008

Prinzip der Sicherheitsfunktionen in S7 Distributed Safety

Die funktionale Sicherheit wird durch Sicherheitsfunktionen schwerpunktmäßig in der Software realisiert. Sicherheitsfunktionen werden durch das System S7 Distributed Safety ausgeführt, um bei einem gefährlichen Ereignis die Anlage in einen sicheren Zustand zu bringen oder in einem sicheren Zustand zu halten. Die Sicherheitsfunktionen sind hauptsächlich in folgenden Komponenten enthalten:

- im sicherheitsgerichteten Anwenderprogramm (Sicherheitsprogramm) in der F-fähigen CPU (F-CPU)
- in den fehlersicheren Ein- und Ausgaben (F-Peripherie).

Die F-Peripherie gewährleistet die sichere Bearbeitung der Feldinformationen (NOT-AUS-Taster, Lichtschranken, Motoransteuerung). Sie verfügt über alle notwendigen Hard- und Software-Komponenten für die sichere Bearbeitung, entsprechend der geforderten Sicherheitsklasse. Der Anwender programmiert nur die Anwendersicherheitsfunktion. Die Sicherheitsfunktion für den Prozess kann durch eine Anwendersicherheitsfunktion oder eine Fehlerreaktionsfunktion erbracht werden. Wenn das F-System im Fehlerfall die eigentliche Anwendersicherheitsfunktion nicht mehr ausführen kann, führt es die Fehlerreaktionsfunktion aus: z. B. die zugehörigen Ausgänge werden abgeschaltet und ggf. geht die F-CPU in STOP.

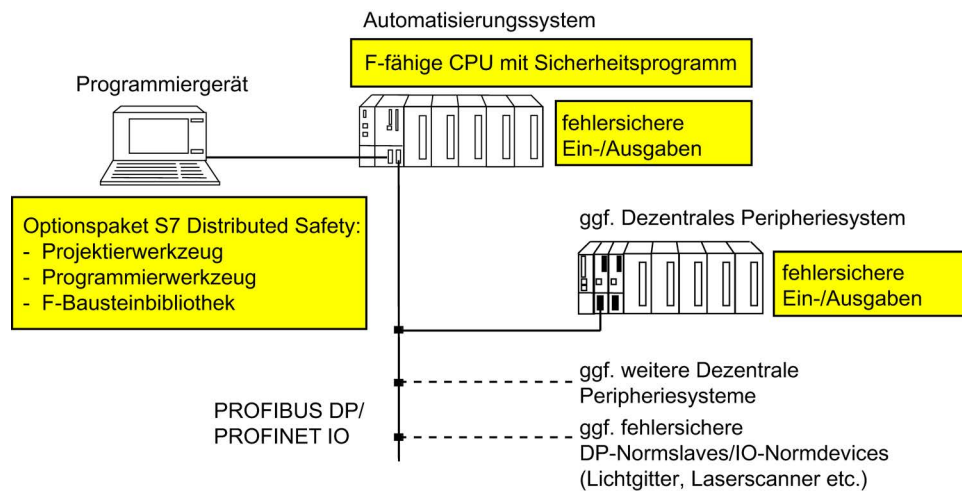
Beispiel für Anwendersicherheitsfunktion und Fehlerreaktionsfunktion

Das F-System soll bei Überdruck ein Ventil öffnen (Anwendersicherheitsfunktion). Bei einem gefährlichen Fehler der F-CPU werden alle Ausgänge abgeschaltet (Fehlerreaktionsfunktion), wodurch das Ventil geöffnet wird und auch die anderen Aktoren in den sicheren Zustand gelangen. Bei einem intakten F-System würde nur das Ventil geöffnet.

1.2 Hard- und Software-Komponenten

Hard- und Software-Komponenten von S7 Distributed Safety

Das folgende Bild zeigt die Hardware- und Software-Komponenten im Überblick, die zum Aufbau und Betrieb eines F-Systems S7 Distributed Safety erforderlich sind.



Hardware-Komponenten für PROFIBUS DP

Die Hardware-Komponenten von S7 Distributed Safety umfassen:

- F-fähige CPU, z. B. CPU 315F-2 DP
- fehlersichere Ein-/Ausgaben (F-Peripherie), z. B.:
 - fehlersichere Signalbaugruppen S7-300 in S7 Distributed Safety (zentraler Aufbau)
 - fehlersichere Signalbaugruppen S7-300 in ET 200M (dezentraler Aufbau)
 - fehlersichere Power- und Elektronikmodule in ET 200S
 - fehlersicheres Peripheriemodul ET 200eco
 - fehlersichere Module in ET 200pro
 - fehlersichere DP-Normslaves.

Der Aufbau kann von Ihnen durch Standard-Peripherie erweitert werden.

Hardware-Komponenten für PROFINET IO

Sie können folgende fehlersichere Komponenten in F-Systemen S7 Distributed Safety am PROFINET IO einsetzen:

- F-CPU mit PN-Schnittstelle, z. B. CPU 416F-3 PN/DP
- fehlersichere Elektronikmodule in ET 200S
- fehlersichere Elektronikmodule in ET 200pro
- fehlersichere IO-Normdevices (Lichtgitter, Laserscanner etc.)

Der Aufbau kann von Ihnen durch Standard-Peripherie erweitert werden.

Weitere Informationen

Detaillierte Informationen zu den Hardware-Komponenten finden Sie im Systemhandbuch *Sicherheitstechnik in SIMATIC S7*.

Einsatz einer CPU zum Kopieren von sicherheitsgerichteten Daten zwischen F-CPU und F-Peripherie

Beachten Sie Folgendes, wenn Sie zwischen einer F-CPU und F-Peripherie eine Standard-CPU zum Kopieren von sicherheitsgerichteten Daten einsetzen:

WARNUNG

Wenn Sie am PROFINET IO bzw. PROFIBUS DP zwischen einer F-CPU und F-Peripherie eine Standard-CPU einsetzen, die die sicherheitsgerichteten Ausgangs- und Eingangsdaten zwischen der F-CPU und F-Peripherie per Anwenderprogramm kopiert, dann müssen Sie bei jeder Änderung der anwenderprogrammierten Kopierfunktion alle von der Kopierfunktion betroffenen Sicherheitsfunktionen testen.

Software-Komponenten

Die Software-Komponenten von S7 Distributed Safety umfassen:

- das Optionspaket *S7 Distributed Safety* auf dem PG/PC für die Projektierung und Programmierung des F-Systems
- das Sicherheitsprogramm in der F-CPU.

Außerdem benötigen Sie die Basissoftware *STEP 7* auf dem PG/PC für die Projektierung und Programmierung des Standard-Automatisierungssystems.

Optionspaket S7 Distributed Safety

In der vorliegenden Dokumentation wird das Optionspaket *S7 Distributed Safety* V5.4, SP4 beschrieben. *S7 Distributed Safety* ist die Projektier- und Programmiersoftware für das F-System S7 Distributed Safety. Sie erhalten mit *S7 Distributed Safety*:

- die Unterstützung für die Projektierung der F-Peripherie in *STEP 7* mit *HW Konfig*
- die Unterstützung für die Erstellung des Sicherheitsprogramms und für die Integration von Fehlererkennungsfunktionen in das Sicherheitsprogramm
- die F-Bibliothek mit fehlersicheren Applikationsbausteinen, die Sie in Ihrem Sicherheitsprogramm verwenden können.

Weiterhin bietet *S7 Distributed Safety* Funktionen zum Vergleich von Sicherheitsprogrammen und zur Unterstützung bei der Abnahme der Anlage.

Sicherheitsprogramm

Ein Sicherheitsprogramm erstellen Sie mit dem *FUP/KOP-Editor* in *STEP 7*. Sie programmieren fehlersichere FBs und FCs in der Programmiersprache F-FUP oder F-KOP und erstellen fehlersichere DBs in der Erstsprache F-DB. In der mitgelieferten F-Bibliothek *Distributed Safety* (V1) stehen Ihnen fehlersichere Applikationsbausteine zur Verfügung, die Sie in Ihrem Sicherheitsprogramm verwenden können.

Bei der Generierung des Sicherheitsprogramms werden automatisch Sicherheitsprüfungen durchgeführt und zusätzliche fehlersichere Bausteine zur Fehlererkennung und Fehlerreaktion eingebaut. Damit wird sichergestellt, dass Ausfälle und Fehler erkannt werden und entsprechende Reaktionen ausgelöst werden, die das F-System im sicheren Zustand halten oder es in einen sicheren Zustand überführen.

In der F-CPU kann außer dem Sicherheitsprogramm ein Standard-Anwenderprogramm ablaufen. Die Koexistenz von Standard- und Sicherheitsprogramm in einer F-CPU ist möglich, da die sicherheitsgerichteten Daten des Sicherheitsprogramms vor ungewollter Beeinflussung durch Daten des Standard-Anwenderprogramms geschützt werden.


Ein Datenaustausch zwischen Sicherheits- und Standard-Anwenderprogramm in der F-CPU ist über Merker und durch Zugriff auf das Prozessabbild der Ein- und Ausgänge möglich.

1.3 Installation/Deinstallation des Optionspaketes S7 Distributed Safety V5.4 SP4

Software-Voraussetzungen für S7 Distributed Safety V5.4 SP4

Auf dem PC/PG müssen mindestens folgende Softwarepakete installiert sein:

- STEP 7, ab V5.3 Servicepack 3

 WARNUNG
Der Einsatz von <i>S7 Distributed Safety Programming</i> V5.4 Servicepack 4 mit früheren Versionen von STEP 7 ist nicht zulässig

- *S7 F Configuration Pack*, ab V5.2 Servicepack 3

Zur Nutzung der folgenden Funktionen gelten die folgenden Software-Voraussetzungen:

Funktion	Software-Voraussetzung
Sicherheitsgerichtete I-Slave-Slave-Kommunikation zu fehlersicheren Signalbaugruppen S7-300 (ET 200M)	<i>STEP 7</i> V5.4 und <i>S7 F Configuration Pack</i> , ab V5.5
Sperrungen der Deaktivierung des Sicherheitsbetriebs	<i>S7 F Configuration Pack</i> , V5.5 SP1
Parameter F-iPar_CRC zur Unterstützung von fehlersicheren DP-Normslaves/IO-Normdevices mit individuellen Geräteparametern (i-Parametern)	<i>S7 F Configuration Pack</i> , V5.5 SP1
Schreibgeschütztes Ablegen von F-Bausteinen	<i>STEP 7</i> V5.4 SP2
STEP 7-Funktion "Umverdrahten" für F-Bausteine	<i>STEP 7</i> V5.4 SP2 und <i>S7 F Configuration Pack</i> , V5.5 SP1
Fehlersichere IO-Normdevices	<i>STEP 7</i> V5.4 SP2 <i>S7 F Configuration Pack</i> , V5.4
Einsatz der SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART ohne Nutzung der HART-Funktion	<i>S7 F Configuration Pack</i> , V5.5 SP4
Einsatz der SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART mit Nutzung der HART-Funktion	<i>STEP 7</i> V5.4 SP3 und <i>S7 F Configuration Pack</i> , V5.5 SP4

Liesmich-Dateien lesen

Wichtige aktuelle Produkthinweise über die gelieferte Software sind in den Liesmich-Dateien hinterlegt (z. B. welche Windows-Versionen unterstützt werden). Die Liesmich-Datei können Sie sich während des Setup-Programms anzeigen lassen oder zu einem späteren Zeitpunkt mit dem Menübefehl **Start > Simatic > Information > Deutsch** öffnen.

S7 Distributed Safety installieren

1. Starten Sie das PG/PC, auf dem Sie das Basispaket *STEP 7* installiert haben und stellen Sie sicher, dass keine Applikationen von *STEP 7* geöffnet sind.
2. Legen Sie die Produkt-CD des Optionspakets ein.
3. Rufen Sie das Programm *SETUP.EXE* auf der CD auf.
4. Folgen Sie den Anweisungen des Setup-Programms und beachten Sie die Informationen der Liesmich-Dateien.

S7 Distributed Safety starten

S7 Distributed Safety ist vollkommen in *STEP 7* integriert, d. h., Sie können *S7 Distributed Safety* nicht speziell starten, sondern erhalten die Unterstützung für die Projektierung und Programmierung von *S7 Distributed Safety* in der jeweiligen *STEP 7*-Applikation (im *SIMATIC Manager*, in *HW Konfig* und im *FUP/KOP-Editor*).

Integrierte Hilfe anzeigen

Zu den Dialogen von *S7 Distributed Safety* gibt es kontextsensitive Hilfen, die Sie in jeder Phase der Projektierung oder Programmierung mit der Taste F1 oder mit der Schaltfläche "Hilfe" aufrufen können. Weiterführende Hilfe können Sie mit dem Menübefehl **Hilfe > Hilfethemen > Aufruf von Hilfen zu Optionspaketen > S7 Distributed Safety Arbeiten mit F-Systemen** erhalten.

S7 Distributed Safety deinstallieren

Das Optionspaket *S7 Distributed Safety* besteht aus den zwei folgenden Komponenten:

- "*S7 F Configuration Pack V5.5 SP4*"
- "*S7 Distributed Safety Programming V5.4 SP4*"

Sie können die Komponenten einzeln deinstallieren. Benutzen Sie das unter Windows übliche Verfahren zur Deinstallation:

1. Starten Sie unter Windows den Dialog zur Installation von Software durch Doppelklick auf das Symbol "Software" in der "Systemsteuerung".
2. Markieren Sie den entsprechenden Eintrag in der Liste der installierten Software. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Hinzufügen/Entfernen...", um die Software zu deinstallieren.
3. Falls das Dialogfeld "Freigegebene Datei entfernen" erscheint, so klicken Sie im Zweifelsfall auf die Schaltfläche "Nein".

Umstieg auf S7 Distributed Safety V5.4 SP4

Sicherheitsprogramm mit S7 Distributed Safety V5.4 SP4 lesen

Wenn Sie ein mit *S7 Distributed Safety* < V5.4 SP4 erstelltes Sicherheitsprogramm mit *S7 Distributed Safety* V5.4 SP4 lesen, jedoch nicht ändern möchten, dann öffnen Sie den Dialog "Sicherheitsprogramm" mit V5.4 SP4. Sie führen **kein** Generieren des Sicherheitsprogramms und **kein** Speichern und Übersetzen mit Austausch der F-Bibliotheksbausteine der F-Bibliothek *Distributed Safety* (V1) in *HW Konfig* durch.

Hinweis

Beim Öffnen des Dialogs "Sicherheitsprogramm" wird für ein konsistentes Sicherheitsprogramm, das mit *S7 Distributed Safety* V5.1 erstellt wurde, der Zustand: "Das Sicherheitsprogramm ist konsistent." ausgegeben, obwohl unterschiedliche Signaturen angezeigt werden.

Begründung: Die Länge der Signaturen wurde von 16 auf 32 Bit geändert.

Sicherheitsprogramm mit S7 Distributed Safety V5.4 SP4 ändern

Sie können die neuen Funktionen von *S7 Distributed Safety* V5.4 SP4 in einem Sicherheitsprogramm, welches mit einer *S7 Distributed Safety* Version < V5.4 SP4 erstellt wurde, nutzen (siehe auch Vorwort "Änderungen gegenüber der Vorgängerversion"):

Hinweis

Beachten Sie, dass die kanalgranulare Passivierung von F-Peripherie und die Anbindung von F-Peripherie an PROFINET IO eine Verlängerung der Laufzeit der F-Ablaufgruppe(n) und einen erhöhten Arbeitsspeicherbedarf des Sicherheitsprogramms zur Folge haben (siehe auch *Excel-Datei zur Reaktionszeitberechnung s7cotia.xls*). Außerdem müssen mindestens 330 Bytes Lokaldaten für das Sicherheitsprogramm zur Verfügung stehen (siehe Kapitel "Projektieren der F-CPU").

1.3 Installation/Deinstallation des Optionspaketes S7 Distributed Safety V5.4 SP4

Wenn Sie ein mit *S7 Distributed Safety*, < V5.4 SP4 erstelltes Sicherheitsprogramm mit V5.4 SP4 ändern wollen, dann gehen Sie wie folgt vor:

1. Generieren Sie das Sicherheitsprogramm mit *S7 Distributed Safety*, V5.4 SP4, bevor Sie Änderungen durchführen.

Ergebnis: Sämtliche F-Bausteine der F-Bibliothek *Distributed Safety* (V1), die im Sicherheitsprogramm verwendet wurden und für die es eine neue Version in der F-Bibliothek *Distributed Safety* (V1) in V5.4 SP4 gibt, werden nach Bestätigung automatisch ersetzt.

Die Gesamtsignatur aller F-Bausteine und die Signatur einzelner F-Bausteine ändern sich, weil:

- die Länge der Gesamtsignatur von 16 auf 32 Bit geändert wurde (nur bei Umstieg von V5.1 nach V5.4 SP4)
- F-Bausteine der F-Bibliothek *Distributed Safety* (V1) ersetzt wurden
- sich automatisch generierte F-Bausteine geändert haben

Beim Umstieg von V5.4 SP3 nach V5.4 SP4 bleibt die Gesamtsignatur aller F-Bausteine gleich, obwohl der F-Systembaustein `F_CTRL_1` durch eine neuere Version ersetzt wird (nicht sicherheitsrelevante Änderung).

2. Ändern Sie das Sicherheitsprogramm entsprechend Ihren Vorgaben.
3. Generieren Sie das Sicherheitsprogramm erneut.
4. Führen Sie einen Programmvergleich im Dialog "Sicherheitsprogramm vergleichen" zwischen dem alten und dem neuen Stand des Sicherheitsprogramms durch (siehe Kapitel "Sicherheitsprogramme vergleichen").
 - Sie erkennen an den geänderten Signaturen der F-Bausteine, wenn sich die Version für einen F-Baustein der F-Bibliothek *Distributed Safety* (V1) geändert hat. Die geänderten Signaturen und Anfangswertsignaturen aller F-Applikationsbausteine und F-Systembausteine müssen denen im Annex 1 zum Bericht zum Zertifikat entsprechen.
 - Sie erkennen außerdem, ob Änderungen im Sicherheitsprogramm vorgenommen wurden. Ggf. müssen Sie das Sicherheitsprogramm neu abnehmen.

Umstieg *S7 Distributed Safety* von V5.4 SP4 auf eine frühere Version

Wenn Sie auf eine *S7 Distributed Safety*-Version < V5.4 SP4 umsteigen wollen, müssen Sie zuvor *S7 Distributed Safety* V5.4 SP4 vollständig deinstallieren.

Umstieg S7 Distributed Safety von V5.4 SP4 nach V5.3

Beim Öffnen des Dialogs "Sicherheitsprogramm" wird für ein konsistentes Sicherheitsprogramm, das mit *S7 Distributed Safety* V5.4 SP4 erstellt wurde, der Zustand: "Das Sicherheitsprogramm ist konsistent." ausgegeben.

Sie können ein mit V5.4 SP4 erstelltes Sicherheitsprogramm mit V5.3 ändern, wenn Sie nur Funktionen nutzen, die die Version V5.3 zur Verfügung stellt.

Wenn Sie ein mit *S7 Distributed Safety* V5.4 SP4 erstelltes Sicherheitsprogramm mit V5.3 ändern wollen, dann gehen Sie wie folgt vor:

1. Löschen Sie alle automatisch generierten und ergänzten F-Bausteine im Offline-Bausteincontainer des Sicherheitsprogramms.
2. Führen Sie ein Speichern und Übersetzen der Hardware-Konfiguration in *HW Konfig* aus.
3. Ändern Sie das Sicherheitsprogramm entsprechend Ihren Vorgaben.
4. Generieren Sie das Sicherheitsprogramm erneut.

Umstieg S7 Distributed Safety von V5.4 SP4 nach V5.2

Beim Öffnen des Dialogs "Sicherheitsprogramm" wird für ein konsistentes Sicherheitsprogramm, das mit *S7 Distributed Safety* V5.4 SP4 erstellt wurde, der Zustand: "Das Sicherheitsprogramm ist nicht konsistent." ausgegeben, obwohl das Sicherheitsprogramm konsistent ist.

Sie können ein mit V5.4 SP4 erstelltes Sicherheitsprogramm mit V5.2 ändern, wenn Sie nur Funktionen nutzen, die die Version V5.2 zur Verfügung stellt.

Es gilt die Vorgehensweise für den Umstieg von V5.4 SP4 nach V5.3.

Berechnung der max. Reaktionszeit Ihres F-Systems

Verwenden Sie für die Berechnung der max. Reaktionszeit Ihres F-Systems die Excel-Datei, die für *S7 Distributed Safety* V5.4 SP4 zur Verfügung steht. Sie finden diese Datei im Internet:

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/11669702/133100>)

Siehe auch

Abnahme des Sicherheitsprogramms (Seite 329)

Projektieren

2.1 Übersicht zum Projektieren

Einleitung

Sie projektieren ein F-System S7 Distributed Safety grundsätzlich wie ein Standard-Automatisierungssystem S7-300, S7-400 bzw. ET 200S.

In diesem Kapitel finden Sie daher nur die wesentlichen Unterschiede der Projektierung eines F-Systems S7 Distributed Safety zur Standard-Projektierung dargestellt.

Welche F-Komponenten müssen Sie projektieren?

Folgende Hardware-Komponenten projektieren Sie für ein F-System S7 Distributed Safety:

1. F-fähige CPU, z. B. die CPU 315F-2 DP
2. F-Peripherie, z. B.:
 - fehlersichere Module ET 200S
 - fehlersichere Signalbaugruppen S7-300 (für zentralen Aufbau neben F-CPU oder dezentralen Aufbau in ET 200M)
 - fehlersichere Module ET 200pro
 - fehlersichere Peripheriemodule ET 200eco
 - fehlersichere DP-Normslaves
 - fehlersichere IO-Normdevices

Informationen zur einsetzbaren F-Peripherie

Genauere Informationen zur einsetzbaren F-Peripherie finden Sie in weiteren Handbüchern nach folgender Tabelle:

Thema	Beschreibung siehe ...
Aufbauregeln, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • zentraler, dezentraler Aufbau mit F-Peripherie • Koexistenz von F- und Standard-Peripherie 	<ul style="list-style-type: none"> • Systemhandbuch <i>Sicherheitstechnik in SIMATIC S7</i> • <i>Handbuch zur speziellen F-Peripherie</i>
PROFIsafe-Adressvergabe für F-Peripherie	<i>Handbuch und kontextsensitive Onlinehilfe zur speziellen F-Peripherie</i>
Belegung der Adressbereiche durch F-Peripherie in der F-CPU	<i>Handbuch zur speziellen F-Peripherie</i>
Fehlersichere DP-Normslaves	<i>Dokumentation zum speziellen fehlersicheren DP-Normslave</i>
Fehlersichere IO-Normdevices	<i>Dokumentation zu speziellen fehlersicheren IO-Normdevices</i>

Welche Möglichkeiten der sicherheitsgerichteten Kommunikation können Sie projektieren?

Für die folgenden Möglichkeiten der sicherheitsgerichteten Kommunikation müssen Sie Projektierungen in *HW Konfig* vornehmen:

- sicherheitsgerichtete Master-Master-Kommunikation
- sicherheitsgerichtete Master-I-Slave-Kommunikation
- sicherheitsgerichtete I-Slave-I-Slave-Kommunikation
- sicherheitsgerichtete I-Slave-Slave-Kommunikation
- sicherheitsgerichtete IO-Controller-IO-Controller-Kommunikation
- sicherheitsgerichtete Kommunikation über S7-Verbindungen

2.2 Besonderheiten bei der Projektierung des F-Systems

Projektieren wie im Standard

Sie projektieren ein F-System S7 Distributed Safety wie ein S7-Standard-System. D. h., Sie konfigurieren und parametrieren die Hardware in *HW Konfig* als zentralen Aufbau (F-CPU und ggf. F-SMs S7-300) und/oder als dezentralen Aufbau (F-CPU, F-SMs in ET 200M, F-Module in ET 200S, ET 200pro und ET 200eco, fehlersichere DP-Normslaves, fehlersichere IO-Normdevices).

Die genaue Beschreibung der Aufbauvarianten finden Sie im Systemhandbuch *Sicherheitstechnik in SIMATIC S7*.

Spezielle F-relevante Register

Für die F-Funktionalität gibt es einige spezielle Register in den Objekteigenschaften der fehlersicheren Komponenten (F-CPU und F-Peripherie). Diese Register werden in den nachfolgenden Kapiteln erläutert.

Vergabe von Symbolen für fehlersichere Ein-/Ausgänge der F-Peripherie

Für eine komfortable Programmierung von S7 Distributed Safety ist es besonders wichtig, dass Sie in *HW Konfig* für die fehlersicheren Ein- und Ausgänge der F-Peripherie Symbole vergeben.

Speichern und Übersetzen der Hardware-Konfiguration

Sie müssen die Hardware-Konfiguration des F-Systems S7 Distributed Safety in *HW Konfig* speichern und übersetzen. Das ist Voraussetzung für die spätere Programmierung des Sicherheitsprogramms.

Ändern von sicherheitsrelevanten Parametern

Hinweis

Wenn Sie für eine F-Peripherie, einen fehlersicheren DP-Normslave, ein fehlersicheres IO-Normdevice oder eine F-CPU einen sicherheitsrelevanten Parameter ändern, dann müssen Sie das Sicherheitsprogramm neu generieren.

Dasselbe gilt für Änderungen der Projektierung von sicherheitsgerichteter Kommunikation, insbesondere auch für die Änderung von S7-Verbindungen für sicherheitsgerichtete Kommunikation über S7-Verbindungen.

2.3 Projektieren der F-CPU

Einleitung

Sie projektieren die F-CPU im Wesentlichen wie für ein Standard-Automatisierungssystem. Für ein F-System *S7 Distributed Safety* müssen Sie zusätzlich Folgendes beachten:

- Projektieren Sie die Schutzstufe 1.
- Projektieren Sie die F-Parameter.

Projektieren der Schutzstufe der F-CPU

WARNUNG

Im Sicherheitsbetrieb darf bei Änderungen des Standard-Anwenderprogramms keine Zugangsberechtigung durch das F-CPU-Passwort vorliegen, da dann auch das Sicherheitsprogramm verändert werden kann. Um dies auszuschließen, müssen Sie die **Schutzstufe 1** projektieren. Wenn nur **eine Person** berechtigt ist, das Standard-Anwenderprogramm **und** das Sicherheitsprogramm zu ändern, dann sollte Schutzstufe "2" oder "3" projektiert sein, um anderen Personen nur einen eingeschränkten bzw. keinen Zugriff auf das gesamte Anwenderprogramm (Standard- und Sicherheitsprogramm) zu ermöglichen.

Gehen Sie zur Projektierung der Schutzstufe 1 wie folgt vor:

1. Markieren Sie in *HW Konfig* die F-CPU, z. B. CPU 315F-2 DP, und wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Objekteigenschaften**.
2. Öffnen Sie das Register "Schutz".
3. Stellen Sie die Schutzstufe "1: Zugriffsschutz für F-CPU" und "Durch Passwort aufhebbar" ein.

Geben Sie in die dafür vorgesehenen Felder ein Passwort für die F-CPU ein und aktivieren Sie die Option "CPU enthält Sicherheitsprogramm". Bitte beachten Sie, dass das Feld "Betrieb" für den Sicherheitsbetrieb nicht relevant ist.

Informationen zum Passwort für die F-CPU finden Sie im Kapitel "Übersicht zum Zugriffsschutz". Beachten Sie bitte besonders die Warnungen im Kapitel "Einrichten einer Zugangsberechtigung für die F-CPU".

Projektieren der F-Parameter der F-CPU

Gehen Sie zur Projektierung der F-Parameter wie folgt vor:

1. Markieren Sie in *HW Konfig* die F-CPU und wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Objekteigenschaften**.
2. Öffnen Sie das Register "F-Parameter". Sobald Sie das Register öffnen, werden Sie nach dem Passwort für das Sicherheitsprogramm gefragt bzw. müssen Sie das Passwort für das Sicherheitsprogramm in einem entsprechenden Dialog vergeben. Informationen zum Passwort für das Sicherheitsprogramm finden Sie im Kapitel "Übersicht zum Zugriffsschutz".

Im Register "F-Parameter" können Sie folgende Parameter ändern bzw. die Vorgaben übernehmen:

- die Deaktivierbarkeit des Sicherheitsbetriebs freigeben oder sperren
- die Basis für die PROFIsafe-Adressen
- den Kompatibilitätsmodus für F-CPUs
(nur bei F-CPUs, die den PROFIsafe V2-MODE unterstützen und nur über PROFIBUS DP-Schnittstellen (nicht PROFINET IO) verfügen)
- ein Nummernband für F-Datenbausteine
- ein Nummernband für F-Funktionsbausteine
- die für das Sicherheitsprogramm zur Verfügung gestellte Lokaldatenmenge

Hinweis

Eine Änderung der F-Parameter der F-CPU kann zur Folge haben, dass das Sicherheitsprogramm nach einem erneuten Generieren verändert ist und daher ggf. neu abgenommen werden muss.

Parameter "Sicherheitsbetrieb deaktivierbar"

Sie können im Register "F-Parameter" die Deaktivierbarkeit des Sicherheitsbetriebs freigeben oder sperren. In der Voreinstellung ist "Sicherheitsbetrieb deaktivierbar" freigegeben.

Wenn Sie die Deaktivierbarkeit sperren, ist die Deaktivierung des Sicherheitsbetriebs generell nicht mehr möglich. D. h., Sie können den Sicherheitsbetrieb trotz Vorhandensein des Passwortes für das Sicherheitsprogramm nicht deaktivieren:

- im Dialog "Sicherheitsprogramm"
- im Dialog zum Deaktivieren des Sicherheitsbetriebes bei Test-/IBS-Funktionen und beim Laden von F-Bausteinen

Parameter "Basis für PROFIsafe-Adressen"

Diese Information ist für die interne Verwaltung der PROFIsafe-Adressen des F-Systems erforderlich.

Die PROFIsafe-Adressen dienen der eindeutigen Identifikation von Quelle und Ziel.

Sie können die "Basis für PROFIsafe-Adressen", d. h. den Bereich für die automatische Vergabe der PROFIsafe-Zieladressen einstellen für:

- neu platzierte F-Peripherie ET 200S, ET 200pro und ET 200eco in *HW Konfig*,
- fehlersichere Signalbaugruppen S7-300:
 - die nur im Sicherheitsbetrieb betreibbar sind und die Sie neu platziert haben (siehe Handbuch *S7-300, Fehlersichere Signalbaugruppen*)
 - für die Sie erstmalig den Sicherheitsbetrieb in *HW Konfig* eingestellt haben und deren PROFIsafe-Adressen **nicht** über die Baugruppen-Anfangsadressen vergeben werden (siehe Handbuch *S7-300, Fehlersichere Signalbaugruppen*)

Für alle andere F-Peripherie hat dieser Parameter keinen Einfluss.

Mit der Einstellung dieses Parameters geben Sie einen Bereich für die PROFIsafe-Zieladressen vor. Das ist dann sinnvoll, wenn an einem Netz mehrere DP-Mastersysteme und PROFINET IO-Systeme betrieben werden. Spätere Adressänderungen sind möglich, aber nicht notwendig, da die Adressbereiche entsprechend Ihrer Parametrierung reserviert wurden.

Sie können die "Basis für PROFIsafe-Adressen" in 1000er Schritten einstellen. Die automatische Vergabe der PROFIsafe-Zieladressen erfolgt immer nach folgender Formel: Basis für PROFIsafe-Adresse/10. Die maximal mögliche PROFIsafe-Zieladresse ist 1022.

Beispiel: Sie stellen als Basis "2000" ein. Die automatische Vergabe der PROFIsafe-Zieladresse erfolgt dann von Adresse 200 absteigend.

Parameter "Kompatibilitätsmodus"

Der Parameter wird Ihnen nur für F-CPU's angezeigt, die den PROFIsafe V2-MODE unterstützen und nur über PROFIBUS DP-Schnittstellen (nicht PROFINET IO) verfügen.

Eine Änderung der Defaulteinstellung (= Kompatibilitätsmodus aus) ist für Sie nur dann relevant, wenn Sie in Ihrer Hardware-Konfiguration eine F-CPU, die nur den PROFIsafe V1-MODE unterstützt, gegen eine F-CPU, die auch den PROFIsafe V2-MODE unterstützt, austauschen möchten.

Um zu verhindern, dass das Sicherheitsprogramm nach dem beschriebenen CPU-Tausch und dem anschließenden Generieren verändert ist und neu abgenommen werden muss, müssen Sie den Kompatibilitätsmodus einschalten.

Wenn Sie das nicht beachten, wird beim Speichern und Übersetzen der Hardware-Konfiguration in *HW Konfig* der PROFIsafe-MODE aller F-Peripherien, die den V2-MODE unterstützen, auf V2-MODE umgestellt.

Wenn Sie in Ihrem Projekt F-Peripherien am PROFINET IO oder in Mischkonfigurationen am PROFIBUS DP und PROFINET IO nach IE/PB Links einsetzen, muss der Kompatibilitätsmodus ausgeschaltet sein.

Parameter "F-Datenbausteine"

Beim Generieren des Sicherheitsprogramms werden automatisch F-Bausteine ergänzt, um aus dem von Ihnen programmierten Sicherheitsprogramm ein ablauffähiges Sicherheitsprogramm zu erzeugen. Für die automatisch ergänzten F-Datenbausteine müssen Sie hier ein Nummernband reservieren. Sie legen die erste und die letzte Nummer des Nummernbandes fest.

Regel für die Größe des Nummernbandes:

Sie sollten mindestens die Voreinstellung übernehmen. Des Weiteren gilt:

Anzahl automatisch ergänzte F-Datenbausteine =

Anzahl projektierte F-Peripherien

+ Anzahl F-DBs (ohne "DB für F-Ablaufgruppenkommunikation")

+ 5 x Anzahl "DB für F-Ablaufgruppenkommunikation"

+ Anzahl F-Bausteinaufrufe vom Typ FB (F-FBs/F-PBs/F-Applikationsbausteine)

+ Anzahl F-Bausteine vom Typ FC (F-FCs/F-PBs/ F-Applikationsbausteine)

+ Anzahl F-Bausteine vom Typ FC (F-FCs/F-PBs/ F-Applikationsbausteine), die in 2 F-Ablaufgruppen verwendet werden

+ 6 x Anzahl F-Ablaufgruppen

Wenn sich herausstellen sollte, dass das projektierte Nummernband nicht ausreicht, meldet dies *S7 Distributed Safety* mit einer Fehlermeldung. Sie müssen dann das Nummernband entsprechend vergrößern.

Tipp: Vergeben Sie das Nummernband für die automatisch ergänzten F-Datenbausteine von der größten in der F-CPU möglichen Nummer absteigend. Vergeben Sie Nummern für DBs des Standard-Anwenderprogramms und für F-DBs und Instanz-DBs von F-FBs bzw. F-Applikationsbausteinen des Sicherheitsprogramms mit "1" beginnend.

Die reservierten automatisch ergänzten F-Datenbausteine dürfen Sie weder im Sicherheitsprogramm noch im Standard-Anwenderprogramm verwenden.

Wenn Sie das Nummernband geändert haben, z. B. eine F-CPU durch eine andere ersetzt haben, deren Nummernband kleiner ist, als das der zuvor projektierten F-CPU, werden beim nächsten Generieren nicht alle automatisch ergänzten F-DBs in dem geänderten Nummernband (in dem der neuen F-CPU) erzeugt, sondern behalten ihre alte Nummer. Das kann dazu führen, dass Sie diese F-DBs nicht in die F-CPU laden können.

Abhilfe: Löschen Sie alle automatisch generierten F-Bausteine im Offline-Bausteincontainer des Sicherheitsprogramms und generieren Sie das Sicherheitsprogramm erneut.

Parameter "F-Funktionsbausteine"

Beim Generieren des Sicherheitsprogramms werden automatisch F-Bausteine ergänzt, um aus dem von Ihnen programmierten Sicherheitsprogramm ein ablauffähiges Sicherheitsprogramm zu erzeugen. Für die automatisch ergänzten F-Funktionsbausteine müssen Sie hier ein Nummernband reservieren. Sie legen die erste und die letzte Nummer des Nummernbandes fest.

Regel für die Größe des Nummernbandes:

Sie sollten mindestens die Voreinstellung übernehmen. Des Weiteren gilt:

Anzahl automatisch ergänzte F-Funktionsbausteine =

Anzahl F-Bausteine (F-FBs/F-FCs/F-PBs/ F-Applikationsbausteine)

+ Anzahl F-Bausteine (F-FBs/F-FCs) die in zwei F-Ablaufgruppen aufgerufen werden

+ Anzahl der F-Applikationsbausteine, die im reservierten Nummernband liegen

+ 5

Wenn sich herausstellen sollte, dass das projektierte Nummernband nicht ausreicht, meldet dies *S7 Distributed Safety* mit einer Fehlermeldung. Sie müssen dann das Nummernband entsprechend vergrößern.

Tipp: Vergeben Sie das Nummernband für die automatisch ergänzten F-Funktionsbausteine von der größten in der F-CPU möglichen Nummer absteigend. Vergeben Sie Nummern für FBs des Standard-Anwenderprogramms und F-FBs des Sicherheitsprogramms mit "1" beginnend.

Die reservierten automatisch ergänzten F-Funktionsbausteine dürfen Sie weder im Sicherheitsprogramm noch im Standard-Anwenderprogramm verwenden.

F-Applikationsbausteine aus der F-Bibliothek *Distributed Safety* dürfen in diesem Nummernband liegen.

Parameter "F-Lokaldaten"

Beim Generieren des Sicherheitsprogramms werden automatisch F-Bausteine ergänzt, um aus dem von Ihnen programmierten Sicherheitsprogramm ein ablauffähiges Sicherheitsprogramm zu erzeugen. Mit diesem Parameter legen Sie die Anzahl der Lokaldaten in Bytes für das gesamte Sicherheitsprogramm fest, d. h. die Lokaldaten, die für die F-CALL-Bausteine der F-Ablaufgruppen des Sicherheitsprogramms und somit auch für die im F-CALL aufgerufenen automatisch ergänzten F-Bausteine zur Verfügung stehen.

Hinweis

Die Einstellung der Lokaldaten gilt für alle F-Ablaufgruppen eines Sicherheitsprogramms.

Sie müssen **mindestens 330 Bytes** Lokaldaten für das Sicherheitsprogramm zur Verfügung stellen. Abhängig vom Lokaldatenbedarf des von Ihnen programmierten Sicherheitsprogramms kann der Lokaldatenbedarf für die automatisch ergänzten F-Bausteine aber auch höher sein.

Stellen Sie deshalb soviel Lokaldaten wie möglich für die automatisch ergänzten F-Bausteine zur Verfügung. Stehen für die automatisch ergänzten F-Bausteine nicht ausreichend Lokaldaten zur Verfügung (ab > 330 Byte) wird das Sicherheitsprogramm trotzdem generiert. Statt der Lokaldaten werden dann Daten in automatisch ergänzten F-DBs verwendet. Dadurch erhöht sich jedoch die Laufzeit der F-Ablaufgruppe(n). Sie erhalten einen Hinweis durch *S7 Distributed Safety*, wenn die automatisch ergänzten F-Bausteine mehr Lokaldaten benötigen würden, als projektiert.

 WARNUNG
--

Die Berechnung der max. Laufzeit der F-Ablaufgruppe mit der Excel-Datei s7fcotia.xls stimmt in diesem Fall nicht mehr, weil bei der Berechnung von ausreichend zur Verfügung stehenden F-Lokaldaten ausgegangen wird.

Verwenden Sie in diesem Fall bei der Berechnung der max. Reaktionszeiten bei Vorhandensein eines Fehlers und bei beliebigen Laufzeiten des Standard-Systems mit o. g. Excel-Datei für die max. Laufzeit der F-Ablaufgruppe den Wert, den Sie für die max. Zykluszeit der F-Ablaufgruppe (F-Überwachungszeit) projektiert haben.

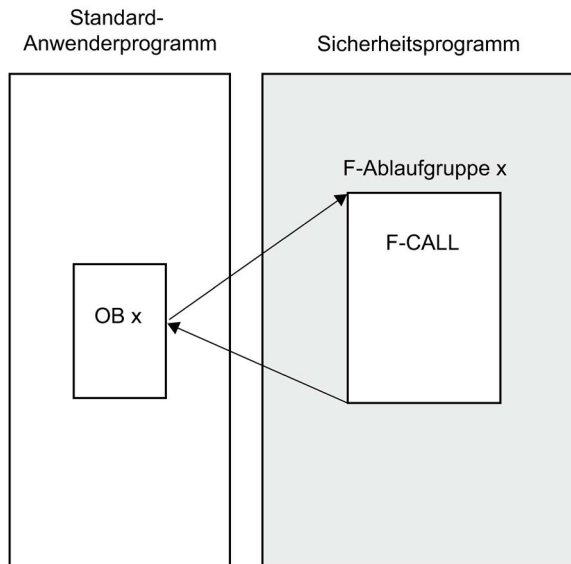
Hinweis

Beachten Sie bitte, dass die maximal mögliche Anzahl F-Lokaldaten abhängt von:

- dem Lokaldatenbedarf Ihres übergeordneten Standard-Anwenderprogramms. Aus diesem Grund sollten Sie die F-CALL-Bausteine direkt in OBs (möglichst Weckalarm-OBs) aufrufen und sollten in diesen Weckalarm-OBs keine zusätzlichen Lokaldaten deklarieren.
- der maximalen Größe der Lokaldaten der eingesetzten F-CPU (siehe *technische Daten in der Produktinformation zur eingesetzten F-CPU*). Für die CPU 416F-2 können Sie die Lokaldaten je Prioritätsklasse projektieren. Vergeben Sie deshalb einen möglichst großen Bereich an Lokaldaten für die Prioritätsklassen, in denen das Sicherheitsprogramm (die F-CALL-Bausteine) aufgerufen wird (z. B. OB 35).

Maximal mögliche Anzahl F-Lokaldaten in Abhängigkeit vom Lokaldatenbedarf des übergeordneten Standard-Anwenderprogramms.

Fall 1: F-CALL-Bausteine direkt in OBs aufgerufen

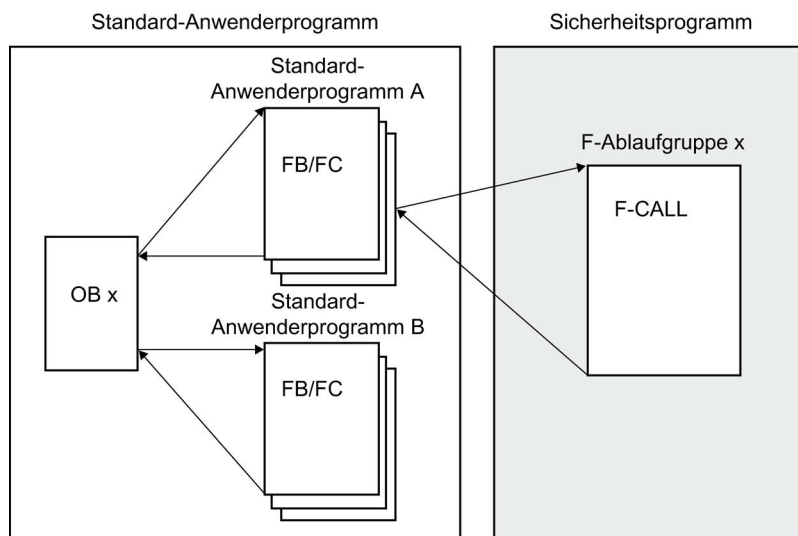


Stellen Sie den Parameter "F-Lokaldaten" ein auf:

- die maximale Größe der Lokaldaten der eingesetzten F-CPU minus 32 Bytes oder
- die maximale Größe der Lokaldaten der eingesetzten F-CPU minus Lokaldatenbedarf des OB x (bei 2 F-Ablaufgruppen des OB x mit dem größten Lokaldatenbedarf), falls dieser größer als 32 Bytes ist.

Anmerkung: Den Lokaldatenbedarf der OBs können Sie der Programmstruktur entnehmen. Wählen Sie dazu im *SIMATIC Manager* den Menübefehl **Extras > Referenzdaten > Anzeigen** (Einstellung: "Programmstruktur" ausgewählt). Sie erhalten den Lokaldatenbedarf im Pfad bzw. für die einzelnen Bausteine (siehe auch *Onlinehilfe STEP 7*).

Fall 2: F-CALL-Bausteine nicht direkt in OBs aufgerufen



Stellen Sie den Parameter "F-Lokaldaten" ein auf:

- die maximale Größe der Lokaldaten der eingesetzten F-CPU minus 32 Bytes oder
- die maximale Größe der Lokaldaten der eingesetzten F-CPU minus Lokaldatenbedarf des OB x (bei 2 F-Ablaufgruppen des OB x mit dem größten Lokaldatenbedarf) und minus Lokaldatenbedarf des Standard-Anwenderprogramms A, falls diese zusammen größer als 32 Bytes sind.

Anmerkung: Den Lokaldatenbedarf der OBs bzw. des Standard-Anwenderprogramms A können Sie der Programmstruktur entnehmen. Wählen Sie dazu im *SIMATIC Manager* den Menübefehl **Extras > Referenzdaten > Anzeigen** (Einstellung: "Programmstruktur" angewählt). Sie erhalten den Lokaldatenbedarf im Pfad bzw. für die einzelnen Bausteine (siehe auch *Onlinehilfe STEP 7*).

Lokaldatenbedarf für die automatisch ergänzten F-Bausteine in Abhängigkeit vom Lokaldatenbedarf des von Ihnen programmierten Sicherheitsprogramms

Die folgenden Informationen müssen Sie nur beachten, wenn zu wenig Lokaldaten für Ihr Sicherheitsprogramm zur Verfügung stehen und Sie diesbezüglich eine Meldung von S7 Distributed Safety erhalten haben.

Sie können den voraussichtlichen Lokaldatenbedarf für die automatisch ergänzten F-Bausteine wie folgt abschätzen:

Ermitteln Sie für jede F-Ablaufgruppe, für jede Aufrufhierarchie (Pfad in der F-Ablaufgruppe ab einschließlich dem F-PB über alle Schachtelungsebenen in die Tiefe) des von Ihnen programmierten Sicherheitsprogramms den Lokaldatenbedarf:

Lokaldatenbedarf für eine Aufrufhierarchie (Pfad-Lokaldatenbedarf in Bytes) =

2 x Anzahl aller Lokaldaten von F-FBs/F-FCs vom Datentyp BOOL im Pfad

+ 4 x Anzahl aller Lokaldaten von F-FBs/F-FCs Datentyp INT oder WORD im Pfad

+ 6 x Anzahl aller Lokaldaten von F-FBs/F-FCs Datentyp TIME im Pfad

+ 42 x Anzahl der Schachtelungsebenen in denen ein F-Applikationsbaustein aufgerufen wird

+ 18 x Anzahl der Schachtelungsebenen

+ 14 x Anzahl der Schachtelungsebenen, in denen eine Festpunkt-Funktion oder Wortverknüpfungsoption programmiert ist.

Der voraussichtliche Lokaldatenbedarf für die automatisch ergänzten F-Bausteine entspricht dann dem Maximum des Pfad-Lokaldatenbedarfs aller Pfade aller F-Ablaufgruppen.

Hinweis

Können Sie für die automatisch ergänzten F-Bausteine nicht ausreichend Lokaldaten zur Verfügung stellen, empfehlen wir Ihnen, den Lokaldatenbedarf des von Ihnen programmierten Sicherheitsprogramms zu reduzieren, z. B. indem Sie die Schachtelungstiefe reduzieren.

Verwendung von Lokaldaten in einem F-FB oder in einer F-FC

Hinweis

Beim Generieren des Sicherheitsprogramms werden automatisch F-Bausteine ergänzt, um aus dem von Ihnen programmierten Sicherheitsprogramm ein ablauffähiges Sicherheitsprogramm zu erzeugen. Verwenden Sie den Speicherbereich Lokaldaten in einem F-FB/F-FC, dann müssen Sie folgende Grenze beachten (bei F-CPU aus dem S7-400-Spektrum irrelevant):

Lokaldatenbedarf < max. Lokaldatengröße pro Baustein

(siehe *technische Daten in der Produktinformation zur eingesetzten F-CPU*)

mittlerer Lokaldatenbedarf in Bytes =

2 x Anzahl aller Lokaldaten des F-FB/F-FC vom Datentyp BOOL

+ 4 x Anzahl aller Lokaldaten des F-FB/F-FC Datentyp INT oder WORD

+ 6 x Anzahl aller Lokaldaten des F-FB/F-FC Datentyp TIME

+ 12

+ 14 (wenn eine Festpunkt-Funktion oder Wortverknüpfungsoperation programmiert ist)

+ 6 (wenn ein F-FB, F-FC oder F-Applikationsbaustein aufgerufen wird)

Ist der Lokaldatenbedarf größer, kann ihr Sicherheitsprogramm nicht in die F-CPU geladen werden! Reduzieren Sie den Lokaldatenbedarf des von Ihnen programmierten F-FB, F-FC.

Siehe auch

Installation/Deinstallation des Optionspaketes S7 Distributed Safety V5.4 SP4 (Seite 21)

Übersicht zum Zugriffsschutz (Seite 51)

Zugangsberechtigung für die F-CPU (Seite 58)

Programmstruktur des Sicherheitsprogramms in S7 Distributed Safety (Seite 63)

Übersicht zur Abnahme der Anlage (Seite 325)

2.4 Projektieren der F-Peripherie

Projektieren wie im Standard

Die F-Module ET 200S, ET 200eco, ET 200pro und die F-SMs S7-300 werden immer nach dem gleichen Schema projiziert:

Nachdem Sie die F-Peripherie im Stationsfenster von *HW Konfig* eingefügt haben, erreichen Sie den Projektiordialog mit dem Menübefehl **Bearbeiten > Objekteigenschaften** oder durch Doppelklick auf die F-Peripherie. Sobald Sie den Dialog geöffnet haben, werden Sie nach dem Passwort für das Sicherheitsprogramm gefragt bzw. müssen Sie das Passwort für das Sicherheitsprogramm in einem entsprechenden Dialog vergeben. Informationen zum Passwort für das Sicherheitsprogramm finden Sie im Kapitel *Übersicht zum Zugriffsschutz*.

Im F-relevanten Register werden die Werte in den grau hinterlegten Feldern automatisch von *S7 Distributed Safety* vergeben. Die Werte in den weißen Feldern können Sie ändern.

Kanalgranulare Passivierung nach Kanalfehlern

Sie können das Verhalten von F-Peripherie nach Kanalfehlern, wie z. B. Kurzschluss, Überlast, Diskrepanzfehler, Drahtbruch projektieren, wenn die F-Peripherie diesen Parameter unterstützt (z. B. für F-Module ET 200S, ET 200pro). Sie projektieren das Verhalten im Objekteigenschaftsdialog der entsprechenden F-Peripherie (Parameter "Verhalten nach Kanalfehlern"). Sie legen fest, ob nach aufgetretenen Kanalfehlern die gesamte F-Peripherie passiviert wird oder nur der/die fehlerhaften Kanäle passiviert werden.

Hinweis

Beachten Sie, dass die kanalgranulare Passivierung gegenüber der Passivierung der gesamten F-Peripherie eine Verlängerung der Laufzeit der F-Ablaufgruppe(n) zur Folge hat (siehe auch *Excel-Datei zur Reaktionszeitberechnung s7cotia.xls*).

Weitere Informationen

Welche **F-Module** ET 200S, ET 200eco, ET 200pro und **F-SMs** S7-300 Sie (zentral/dezentral) einsetzen können, finden Sie im Systemhandbuch *Sicherheitstechnik in SIMATIC S7* beschrieben.

Die Beschreibung der **Parameter** finden Sie in *der kontextsensitiven Onlinehilfe zum Register* und im jeweiligen *Handbuch zur F-Peripherie*.

Was Sie bei der Projektierung der **Überwachungszeit** für F-Peripherie beachten müssen, finden Sie im Systemhandbuch *Sicherheitstechnik in SIMATIC S7* beschrieben.

PROFIsafe-Adressen

Die PROFIsafe-Adressen (Parameter "F_Quell_Adresse", "F_Ziel_Adresse") dienen der eindeutigen Identifikation von Quelle und Ziel.

F_Ziel_Adresse

Die F_Ziel_Adresse ist eine eindeutige Identifikation des PROFIsafe-Ziels (der F-Peripherie). Die F_Ziel_Adresse muss daher netzweit und stationsweit eindeutig sein (siehe nachfolgende Regeln zur Adressvergabe).

Um einer falschen Parametrierung vorzubeugen, wird die F_Ziel_Adresse beim Platzieren der F-Peripherie in *HW Konfig* automatisch **stationsweit eindeutig** vergeben.

Um auch eine **netzweit eindeutige** Vergabe der F_Ziel_Adresse zu erreichen, wenn an einem Netz mehrere DP-Mastersysteme und PROFINET IO-Systeme betrieben werden, müssen Sie in F-Systemen S7 Distributed Safety den Parameter "Basis für PROFIsafe-Adressen" (Parameter in den Objekteigenschaften der F-CPU) **vor** dem Platzieren der F-Peripherie in den verschiedenen Stationen eines Netzes unterschiedlich einstellen.

Wenn Sie die F_Ziel_Adresse ändern, dann wird automatisch die stationsweite Eindeutigkeit der F_Ziel_Adresse geprüft. Die netzweite Eindeutigkeit der F_Ziel_Adresse müssen Sie generell selbst sicherstellen.

Die F_Ziel_Adresse müssen Sie an der F-Peripherie per DIL-Schalter einstellen, bevor Sie die F-Peripherie montieren.

Hinweis

Bei den folgenden F-SMs S7-300 ist die F_Ziel-Adresse = der Anfangsadresse der F-SM/8:

- SM 326; DI 24 x DC 24 V (Best.-Nr. 6ES7326-1BK00-0AB0)
- SM 326; DI 8 x Namur (Best.-Nr. 6ES7326-1RF00-0AB0)
- SM 326 DO 10 x DC 24V/2A (Best.-Nr. 6ES7326-2BF01-0AB0)
- SM 336; AI 6 x 13 Bit (Best.-Nr. 6ES7336-1HE00-0AB0)


Die "Basis für PROFIsafe-Adressen" hat auf die Vergabe der F_Ziel_Adresse für diese F-SMs keinen Einfluss.

Parametrieren Sie für diese F-SMs niedrige Anfangsadressen, wenn Sie auch andere F-Peripherie einsetzen.

F_Quell_Adresse

Die F_Quell_Adresse wird in *S7 Distributed Safety* automatisch vergeben.

Regeln zur Adressvergabe

 WARNUNG
<p>Für reine PROFIBUS-Subnetze gilt:</p> <p>Die PROFIsafe-Zieladresse und somit auch die Schalterstellung am Adressschalter der F-Peripherie muss netz*- und stationsweit** (systemweit) eindeutig sein. Für F-SMs S7-300, F-Module ET 200S, ET 200eco und ET 200pro können Sie maximal 1022 verschiedene PROFIsafe-Zieladressen vergeben.</p> <p>Ausnahme: In verschiedenen I-Slaves dürfen F-Peripherien die gleiche PROFIsafe-Zieladresse haben, da sie nur stationsweit, d. h. von der F-CPU, im I-Slave angesprochen werden.</p> <p>Für Ethernet-Subnetze und Mischkonfigurationen aus PROFIBUS- und Ethernet-Subnetzen gilt:</p> <p>Die PROFIsafe-Zieladresse und somit auch die Schalterstellung am Adressschalter der F-Peripherie muss nur*** im gesamten Ethernet-Subnetz einschließlich aller unterlagerten PROFIBUS-Subnetze und stationsweit** (systemweit) eindeutig sein. Für F-SMs S7-300, F-Module ET 200S, ET 200eco und ET 200pro können Sie maximal 1022 verschiedene PROFIsafe-Zieladressen vergeben.</p> <p>Ausnahme: In verschiedenen I-Slaves dürfen F-Peripherien die gleiche PROFIsafe-Zieladresse haben, da sie nur stationsweit, d. h. von der F-CPU, im I-Slave angesprochen werden.</p> <p>Ein Ethernet-Subnetz zeichnet sich dadurch aus, dass die IP-Adressen aller vernetzten Teilnehmer dieselbe Subnetzadresse haben, d.h. die IP-Adressen stimmen in den Stellen überein, die den Wert "1" in der Subnetzmaske haben.</p> <p>Beispiel:</p> <p>IP-Adresse: 140.80.0.2.</p> <p>Subnetzmaske: 255.255.0.0 = 11111111.11111111.00000000.00000000</p> <p>Bedeutung: Die ersten 2 Bytes der IP-Adresse bestimmen das Subnetz; Subnetzadresse = 140.80.</p>

* Ein Netz besteht aus einem oder mehreren Subnetzen. "Netzweit" bedeutet, über Subnetz-Grenzen hinweg.


** "Stationsweit" bedeutet, für eine Station in *HW Konfig* (z. B. eine S7-300-Station oder auch einen I-Slave)

*** bei Ausschluss von zyklischer PROFINET IO-Kommunikation (RT-Kommunikation) über Ethernet-Subnetze hinweg

Sammeldiagnose bei F-SMs S7-300

Mit dem Parameter "Sammeldiagnose" wird die Übertragung von kanalspezifischen Diagnosemeldungen (z. B. Drahtbruch, Kurzschluss) der F-SM an die F-CPU ein- und ausgeschaltet. Aus Verfügbarkeitsgründen sollten Sie die Sammeldiagnose an **nicht genutzten** Ein- oder Ausgangskanälen der folgenden F-SMs abschalten:

- SM 326; DI 8 x NAMUR
- SM 326; DO 10 x DC 24V/2A
- SM 336; AI 6 x 13Bit

 WARNUNG
Bei fehlersicheren F-SMs im Sicherheitsbetrieb muss an allen beschalteten Kanälen die "Sammeldiagnose" eingeschaltet sein.
Bitte prüfen Sie, ob die Abschaltung der Sammeldiagnose wirklich nur bei nicht genutzten Ein- und Ausgangskanälen vorgenommen wurde.

Diagnosealarme können optional freigegeben werden.

Für SM 326; DI 24 x DC 24V (ab Best.-Nr. 6ES7326-1BK01-0AB0) und SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM gilt:

Wenn Sie in *STEP 7 HW Konfig* einen Kanal deaktivieren, wird gleichzeitig die Sammeldiagnose für diesen Kanal abgeschaltet.

2.5 Projektieren von fehlersicheren DP-Normslaves und fehlersicheren IO-Normdevices

Voraussetzung

Voraussetzung für den Einsatz von fehlersicheren DP-Normslaves für S7 Distributed Safety ist, dass diese Normslaves am PROFIBUS DP sind und das Busprofil PROFIsafe unterstützen. Fehler-sichere DP-Normslaves, die in Mischkonfigurationen am PROFIBUS DP und PROFINET IO nach IE/PB Links eingesetzt werden, müssen das Busprofil PROFIsafe im V2-MODE unterstützen.

Voraussetzung für den Einsatz von fehlersicheren IO-Normdevices für S7 Distributed Safety ist, dass diese Normdevices am PROFINET IO sind und das Busprofil PROFIsafe im V2-MODE unterstützen.

Projektierung mit GSD-Dateien

Grundlage der Projektierung der fehlersicheren DP-Normslaves/IO-Normdevices ist – wie im Standard – die Spezifikation des Gerätes in der GSD-Datei (Geräte-Stammdatei).

In einer GSD-Datei sind alle Eigenschaften eines DP-Normslaves/IO-Normdevices hinterlegt. Für fehlersichere DP-Normslaves/IO-Normdevices sind Teile der Spezifikation durch CRC gesichert.

Die GSD-Dateien werden von den Geräteherstellern mitgeliefert.

Absicherung der Datenstruktur des Gerätes in GSD-Dateien

Ab *PROFIsafe Specification V 2.0* muss die in der GSD-Datei beschriebene Datenstruktur des Gerätes durch einen in dieser Datei hinterlegten CRC ("Sollwert" für F_IO_StructureDescCRC) abgesichert sein.

F_IO_StructureDescCRC

Beim Platzieren in *HW Konfig* und im Ausdruck der Projektdaten der Hardware-Konfiguration erhalten Sie für jeden projektierten fehlersicheren DP-Normslave/IO-Normdevice eine der folgenden Informationen:

- der von *S7 Distributed Safety* berechnete Wert für F_IO_StructureDescCRC stimmt mit dem "Sollwert" in der installierten GSD-Datei überein/nicht überein
- der "Sollwert" für F_IO_StructureDescCRC ist in der installierten GSD-Datei nicht verfügbar

Hinweis

Für die Abnahme der Anlage (siehe Kapitel "Abnahme der Anlage") ist die Angabe des F_IO_StructureDescCRC irrelevant, wenn das Projekt mit *S7 Distributed Safety V5.4 SP4* generiert wurde.

Für Versionen von S7 Distributed Safety > V5.4 SP4 muss die Überprüfung des F_IO_StructureDescCRC fehlerfrei erfolgt sein (Übereinstimmung von berechnetem Wert mit Sollwert). Bitte besorgen Sie sich deshalb beim Gerätehersteller die entsprechende GSD-Datei, die den Sollwert für F_IO_StructureDescCRC enthält.

Vorgehensweise zum Projektieren mit GSD-Dateien

Sie importieren die GSD-Dateien in Ihr Projekt (siehe *Onlinehilfe STEP 7*).

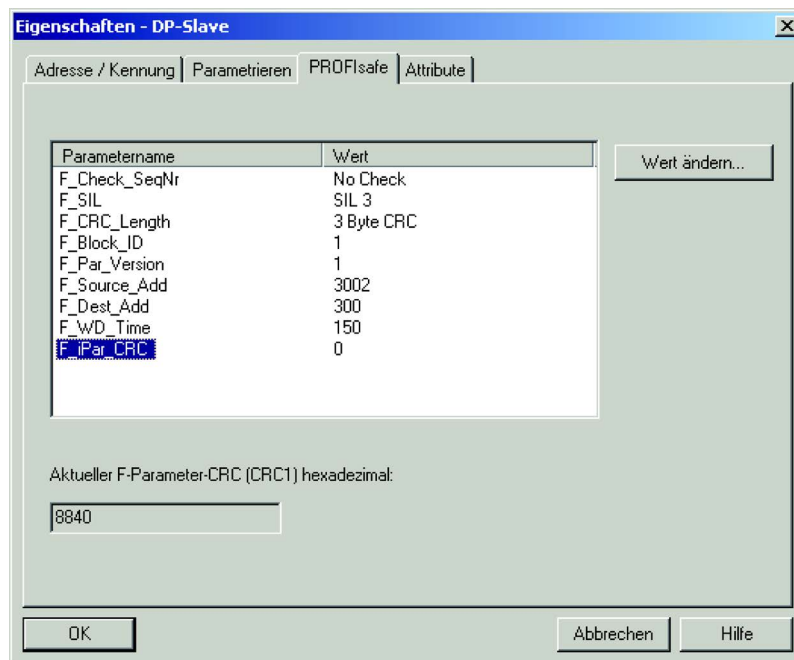
1. Wählen Sie den fehlersicheren DP-Normslave/IO-Normdevice im Hardware-Katalog von *HW Konfig* aus und fügen Sie ihn in Ihr DP-Mastersystem/IO-System ein.
2. Wählen Sie den fehlersicheren DP-Normslave/IO-Normdevice an.
3. Mit dem Menübefehl **Bearbeiten > Objekteigenschaften** oder durch Doppelklick auf den Steckplatz der F-Komponente öffnen Sie den Objekteigenschaftsdialog. Sobald Sie den Dialog geöffnet haben, werden Sie nach dem Passwort für das Sicherheitsprogramm gefragt bzw. müssen Sie das Passwort für das Sicherheitsprogramm in einem entsprechenden Dialog vergeben. Informationen zum Passwort für das Sicherheitsprogramm finden Sie im Kapitel "Übersicht zum Zugriffsschutz".

Für fehlersichere DP-Normslaves/IO-Normdevices wird kanalgranulare Passivierung nicht unterstützt.

Register "PROFIsafe"

Im Register "PROFIsafe" unter "Parametername" sind die in der GSD-Datei spezifizierten Texte der Parameter enthalten, unter "Wert" der jeweils zugehörige, aktuelle Wert. Diesen Wert können Sie über die Schaltfläche "Wert ändern..." verändern.

Die Parameter werden nachfolgend erläutert.



Parameter "F_Check_SeqNr"

Der Parameter legt fest, ob die Sequenznummer in die Konsistenzprüfung (CRC-Berechnung) des F-Nutzdatentelegramms miteinbezogen werden soll.

Im PROFIsafe V1-MODE müssen Sie den Parameter "F_Check_SeqNr" auf "No check" setzen. Es werden nur fehlersichere DP-Normslaves unterstützt, die sich entsprechend verhalten. Im PROFIsafe V2-MODE ist "F_CHECK_SeqNr" irrelevant.

Parameter "F_SIL"

Sicherheitsklasse des fehlersicheren DP-Normslaves/IO-Normdevices. Der Parameter ist geräteabhängig. Den Parameter "F_SIL" können Sie je nach GSD-Datei zwischen "SIL 1" und max. "SIL 3" einstellen.

Parameter "F_CRC_Length"

Abhängig von der Länge der F-Nutzdaten (Prozesswerte), der Sicherheitsklassen und des PROFIsafe-MODE ist ein 2, 3 oder 4 Byte langer Prüfwert CRC erforderlich. Dieser Parameter teilt der F-CPU die zu erwartende Länge des CRC2-Schlüssels im Sicherheitstelegramm mit.

Im PROFIsafe V1-MODE:

Bei einer Nutzdatenlänge bis einschließlich 12 Bytes muss der Parameter "F_CRC_Length" auf "2 Byte CRC", ab einer Nutzdatenlänge von 13 Bytes bis maximal 122 auf "4 Byte CRC" gesetzt werden.

S7 Distributed Safety unterstützt nur "2 Byte CRC", der fehlersichere DP-Normslave muss sich entsprechend verhalten.

Im PROFIsafe V2-MODE:

Bei einer Nutzdatenlänge bis einschließlich 12 Bytes muss der Parameter "F_CRC_Length" auf "3 Byte CRC", ab einer Nutzdatenlänge von 13 Bytes bis maximal 123 auf "4 Byte CRC" gesetzt werden.

S7 Distributed Safety unterstützt nur "3 Byte CRC"; der fehlersichere DP-Normslave/IO-Normdevice muss sich entsprechend verhalten.

Parameter "F_Block_ID"

Der Parameter F_Block_ID hat den Wert 1, wenn der Parameter F_iPar_CRC vorhanden ist, andernfalls hat er den Wert 0.

Der Parameter F_Block_ID zeigt an, dass der Datensatz für den Wert von F_iPar_CRC um 4 Byte erweitert ist. Sie dürfen den Parameter nicht ändern.

Parameter "F_Par_Version"

Dieser Parameter identifiziert den PROFIsafe-Betriebsmodus. Dem angebotenen Wertebereich können Sie die vom Gerät unterstützten Betriebsmodi entnehmen. Für fehlersichere IO-Normdevices ist dieser Parameter auf "1" eingestellt (PROFIsafe V2-MODE) und nicht änderbar.

Für fehlersichere DP-Normslaves können Sie diesen Parameter ggf. einstellen:

- für ein PROFIBUS DP-homogenes Netz sollten Sie "F_Par_Version" auf "1" einstellen (PROFIsafe V2-MODE), wenn das Gerät und die F-CPU dies unterstützen. Andernfalls stellen Sie "0" ein (PROFIsafe V1-MODE).
- für ein Netz, das aus PROFIBUS DP- und PROFINET IO-Subnetzen besteht, muss "F_Par_Version" auf "1" eingestellt sein (PROFIsafe V2-MODE).

Hinweis

Folgende F-CPU's unterstützen den V2-MODE:

- CPU 416F-2, ab Firmware-Version V4.1
- CPU 416F-3 PN/DP
- IM 151-7 F-CPU, ab Firmware-Version V2.6
- CPU 315F-2 PN/DP
- CPU 315F-2 DP, ab Firmware-Version V2.6
- CPU 317F-2 PN/DP
- CPU 317F-2 DP, ab Firmware-Version V2.5
- CPU 319F-3 PN/DP

Wenn Sie bei F-CPU's, die den V2-MODE nicht unterstützen, für ein Gerät "F_Par_Version" auf "1" einstellen, kommt es zu einem Kommunikationsfehler bei der sicherheitsgerichteten Kommunikation mit dem Gerät. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann eines der folgenden Diagnoseereignisse eingetragen:

- "F-Peripherie passiviert": Prüfwert-Fehler (CRC)/Sequenznummer-Fehler ...
- "F-Peripherie passiviert": Überwachungszeit bei Sicherheitstelegramm überschritten ...

WARNUNG

Für ein Netz, das aus PROFIBUS DP- und PROFINET IO-Subnetzen besteht, muss "F_Par_Version" auf "1" eingestellt sein (PROFIsafe V2-MODE). Geräte, die den PROFIsafe V2-MODE nicht unterstützen, dürfen nicht am PROFINET IO oder in Mischkonfigurationen aus PROFIBUS DP und PROFINET IO eingesetzt werden.

Parameter "F_Source_Add" und "F_Dest_Add"

Die PROFIsafe-Adressen (Parameter "F_Source_Add", "F_Dest_Add") dienen der eindeutigen Identifikation von Quelle und Ziel.

Die Parameter "F_Source_Add" und "F_Dest_Add" für fehlersichere DP-Normslaves und IO-Normdevices entsprechen den Parametern "F_Quell_Adresse" und "F_Ziel_Adresse" von anderer F-Peripherie. Ausnahme: Der Wertebereich wird durch die GSD-Datei vorgegeben und ist für die PROFIsafe-Zieladresse nicht auf 1 bis 1022 beschränkt. Ansonsten gelten die Informationen zur PROFIsafe-Adressvergabe des Kapitels "Projektieren der F-Peripherie".

Parameter "F_WD_Time"

Überwachungszeit im fehlersicheren DP-Normslave/IO-Normdevice.

Innerhalb der Überwachungszeit muss ein gültiges aktuelles Sicherheitstelegramm von der F-CPU ankommen. Damit wird sichergestellt, dass Ausfälle und Fehler erkannt werden und entsprechende Reaktionen ausgelöst werden, die das F-System im sicheren Zustand halten oder es in einen sicheren Zustand überführen.

Sie sollten die Überwachungszeit so hoch wählen, dass Telegrammverzögerungen durch die Kommunikation toleriert werden, aber im Fehlerfall (z. B. Unterbrechung der Kommunikationsverbindung) die Fehlerreaktionsfunktion schnell genug reagiert (siehe Systemhandbuch *Sicherheitstechnik in SIMATIC S7*).

Sie können den Parameter "F_WD_Time" in Schritten von 1 ms angeben. Der Wertebereich des Parameters "F_WD_Time" wird durch die GSD-Datei vorgegeben.

Parameter "F_iPar_CRC"

CRC über die individuellen Geräteparameter (i-Parameter).

Die individuellen Geräteparameter (i-Parameter) eines fehlersicheren DP-Normslaves/IO-Normdevices werden über ein eigenes Parametriertool des Geräteherstellers projiziert.

Tragen Sie hier den vom Parametriertool des Geräteherstellers berechneten CRC zur Absicherung der i-Parameter ein. *S7 Distributed Safety* berücksichtigt den Wert bei der Berechnung des F-Parameter-CRC (CRC1).

Siehe auch

Projektieren der F-Peripherie (Seite 39)

2.6 Vergeben von symbolischen Namen

Symbolischer Name für F-Peripherie-DBs

Zu jeder F-Peripherie wird beim Übersetzen in *HW Konfig* automatisch ein F-Peripherie-DB erzeugt und dafür gleichzeitig ein symbolischer Name in die Symboltabelle eingetragen.

Der symbolische Name wird aus dem festen Präfix "F", der Anfangsadresse der F-Peripherie und den in *HW Konfig* in den Objekteigenschaften zur F-Peripherie eingetragenen Namen (max. 17 Zeichen) gebildet (z. B. F00005_4_8_F_DI_DC24V). Dabei werden evtl. im Namen enthaltene Sonderzeichen durch "_" ersetzt.

Bei F-Peripherie, auf die über I-Slave-Slave-Kommunikation zugegriffen wird, wird hinter der Anfangsadresse der F-Peripherie zusätzlich ein X (für "Mode: F-DX-Module" = fehlersichere I-Slave-Slave-Kommunikation) eingefügt (z. B. F00005_X_4_8_F_DI_DC24V).

Wenn nicht der in den Objekteigenschaften zur F-Peripherie eingetragene Defaultname in den symbolischen Namen übernommen werden soll, müssen Sie den Namen **vor** dem erstmaligen Übersetzen in *HW Konfig* in den Objekteigenschaften zur F-Peripherie ändern. Beachten Sie bitte, dass nur die ersten 17 Zeichen in den symbolischen Namen übernommen werden.

Nach dem erstmaligen Übersetzen können Sie den symbolischen Namen nur noch ändern:

- indem Sie den symbolischen Namen direkt in der Symboltabelle editieren
(Beachten Sie bitte, dass die maximale Symbollänge 24 Zeichen umfasst und dass der symbolische Name dann nicht mehr mit dem Namen in den Objekteigenschaften zur F-Peripherie übereinstimmt.)
oder
- indem Sie den zugehörigen Symboltabelleneintrag löschen, den Namen in den Objekteigenschaften ändern und anschließend in *HW Konfig* neu übersetzen.

Hinweis

Bitte beachten Sie, dass bei fehlersicheren DP-Normslaves/IO-Normdevices nicht die in *HW Konfig* vorgebbare "Bezeichnung" (statt des Namens) zur Bildung des symbolischen Namens für den zugehörigen F-Peripherie-DB verwendet wird. Der symbolische Name wird hier aus dem festen Präfix "F" der Anfangsadresse des fehlersicheren DP-Normslaves/IO-Normdevices und einer festen Zeichenfolge gebildet. Sie können den symbolischen Namen nur ändern, indem Sie den symbolischen Namen direkt in der Symboltabelle editieren.

 WARNUNG
--

Die Zuordnung eines F-Peripherie-DBs zu einer bestimmten F-Peripherie erfolgt ausschließlich über die Nummer des F-Peripherie-DBs und nicht über die defaultmäßig in den symbolischen Namen eingetragene Anfangsadresse!
--

Sie dürfen deshalb die automatisch vergebenen Nummern der F-Peripherie-DBs nicht verändern, da Ihr Sicherheitsprogramm sonst nicht mehr auf den der F-Peripherie zugeordneten F-Peripherie-DB zugreifen kann.

Symbolische Namen für Eingangskanäle der SM 336; AI 6 x 13Bit und SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART

Wenn Sie für die Eingangskanäle der SM 336; AI 6 x 13Bit bzw. SM 336; F-AI 6 x ... 0/4 20 mA HART Symbole vergeben wollen, dann stellen Sie sicher, dass der Datentyp der Symbole INT ist.

Siehe auch

F-Peripherie-DB (Seite 108)

Zugriffsschutz

3.1 Übersicht zum Zugriffsschutz

Einleitung

Der Zugang zum F-System S7 Distributed Safety ist durch zwei Passwortabfragen gesichert, das Passwort für die F-CPU und das Passwort für das Sicherheitsprogramm.

Beim Passwort für das Sicherheitsprogramm wird zwischen einem Offline- und einem Online-Passwort für das Sicherheitsprogramm unterschieden:

- Das Offline-Passwort ist Teil des Sicherheitsprogramms im Offline-Projekt auf dem PG.
- Das Online-Passwort ist Teil des Sicherheitsprogramms in der F-CPU.

Die folgende Tabelle gibt Ihnen eine Übersicht zu den Zugangsberechtigungen für die F-CPU und das Sicherheitsprogramm.

Die folgenden Kapitel zeigen Ihnen, wie Sie die Passwörter vergeben können und wie Sie die Zugangsberechtigungen für die F-CPU und für das Sicherheitsprogramm einrichten, ändern und aufheben können.

	Passwort für F-CPU	Passwort für Sicherheitsprogramm
Vergabe	in <i>HW Konfig</i> , bei der Projektierung der F-CPU, Eigenschaften - CPU, Register "Schutz", entsprechende Schutzstufe, z. B. "1: Zugriffsschutz für F-CPU" und aktiviertes Kontrollkästchen "Durch Passwort aufhebbar" und "CPU enthält Sicherheitsprogramm"	<ul style="list-style-type: none"> • im <i>SIMATIC Manager</i>, Menü Extras > Sicherheitsprogramm bearbeiten > Berechtigung • beim 1. Öffnen des F-PB • beim 1. Öffnen von F-FBs/F-FCs • beim 1. Öffnen von F-DBs • beim 1. Öffnen des Dialogs "F-Ablaufgruppen bearbeiten" • beim 1. Generieren in <i>HW Konfig</i> nach erstmaligem Speichern: <ul style="list-style-type: none"> • beim Anordnen von F-Peripherie, die auf "Sicherheitsbetrieb" eingestellt ist, in der Konfigurationstabelle • beim 1. Öffnen des Registers "F-Parameter" im Objekteigenschaftsdialog der F-CPU • beim 1. Öffnen des Objekteigenschaftsdialogs einer F-Peripherie • beim 1. Öffnen des Registers "F-Konfiguration" im Objekteigenschaftsdialog eines I-Slaves • beim 1. Öffnen des Registers "PROFIsafe" im Objekteigenschaftsdialog eines fehlersicheren DP-Normslaves/IO-Normdevices • beim Ändern von Parametern in den o. g. Registern und Dialogen • beim Löschen von F-Peripherie oder F-CPU aus der Konfigurationstabelle

	Passwort für F-CPU	Passwort für Sicherheitsprogramm
Abfrage	<ul style="list-style-type: none"> • beim Laden des gesamten Sicherheitsprogramms • beim Laden und Löschen von F-Bausteinen mit F-Attribut 	<p>Offline-Passwort:</p> <ul style="list-style-type: none"> • beim Laden von F-Bausteinen im <i>SIMATIC Manager</i> • beim Generieren im Dialog "Sicherheitsprogramm" • beim Generieren mit Funktion "Bausteinkonsistenz prüfen" • beim Öffnen des F-PB • beim Öffnen von F-FBs/F-FCs • beim Öffnen von F-DBs • beim Einstellen des Know-How-Schutzes für anwendererstellte F-FBs, F-FCs und F-DBs • beim Öffnen des Dialogs "F-Ablaufgruppen bearbeiten" • bei Passwortänderungen • beim Anordnen von F-Peripherie, die auf "Sicherheitsbetrieb" eingestellt ist, in der Konfigurationstabelle • beim Öffnen des Registers "F-Parameter" im Objekteigenschaftsdialog • beim Öffnen des Objekteigenschaftsdialogs einer F-Peripherie • beim Öffnen des Registers "PROFIsafe" im Objekteigenschaftsdialog eines fehlersicheren DP-Normslaves/IO-Normdevices • beim Ändern von Parametern in den o. g. Registern und Dialogen • beim Löschen von F-Peripherie oder F-CPU aus der Konfigurationstabelle • beim Speichern und Übersetzen einer HW-Konfiguration (geschützt wird nur das Sicherheitsprogramm vor Veränderungen) • beim Erstellen/Einfügen/Verschieben von (neuen) F-Bausteinen in den Offline-Bausteincontainer des Sicherheitsprogramms* • beim Speichern von F-Bausteinen • beim Umbenennen von F-Bausteinen im Offline-Bausteincontainer des Sicherheitsprogramms*

	Passwort für F-CPU	Passwort für Sicherheitsprogramm
		<ul style="list-style-type: none"> • beim Ausschneiden und Löschen von F-Bausteinen aus dem Offline-Bausteincontainer des Sicherheitsprogramms* • beim "Umverdrahten" von F-Bausteinen • beim schreibgeschützten Ablegen von F-Bausteinen • beim Löschen des Offline-Bausteincontainers* • beim Löschen des Ordners "S7-Programm"* • beim Öffnen von Objekteigenschaften von F-Bausteinen* • beim Bearbeiten von Objekteigenschaften eines F-Bausteins* <p>Online-Passwort</p> <ul style="list-style-type: none"> • beim Deaktivieren des Sicherheitsbetriebs (Eingabe immer erforderlich, auch wenn die Zugangsberechtigung für das Sicherheitsprogramm noch besteht) • beim Steuern von Daten des Sicherheitsprogramms beim Erstellen von neuen F-Bausteinen im Online • -Bausteincontainer des Sicherheitsprogramms
Gültigkeit	Die Zugangsberechtigung nach korrekter Eingabe des Passworts besteht bis zum Beenden des <i>SIMATIC Managers</i> oder bis sie über den Menübefehl Zielsystem > Zugangsberechtigung > Aufheben aufgehoben wird.	Die Zugangsberechtigung besteht nach korrekter Eingabe des Passworts eine Stunde lang. Weitere Informationen siehe Kapitel "Zugangsberechtigung für das Sicherheitsprogramm".
* Bedingung: Das Sicherheitsprogramm ist einer F-CPU zugeordnet.		

3.2 Zugangsberechtigung für das Sicherheitsprogramm

Vorgehensweise zur Vergabe des Passworts für das Sicherheitsprogramm

Um das Passwort für das Sicherheitsprogramm zu vergeben:

1. Markieren Sie im *SIMATIC Manager* die F-CPU oder deren S7-Programm.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Extras > Sicherheitsprogramm bearbeiten**.

Der Dialog "Sicherheitsprogramm" erscheint.

3. Wählen Sie die Schaltfläche "Berechtigung..." und geben Sie im Folgedialog "Berechtigung für Sicherheitsprogramm einrichten" das Passwort für das Sicherheitsprogramm in den Feldern "Neues Passwort" und "Passwort bestätigen" ein.

Wenn Sie noch kein Passwort für das Sicherheitsprogramm vergeben haben und eine Aktion ausführen, bei der das Passwort für das Sicherheitsprogramm abgefragt wird (siehe Tabelle zur Vergabe und Abfrage der Passwörter), wird der Dialog "Berechtigung für Sicherheitsprogramm einrichten" zur Vergabe des Passworts für das Sicherheitsprogramm automatisch eingeblendet.

Hinweis

Bitte beachten Sie, dass Sie on- und offline identische Passwörter für das Sicherheitsprogramm verwenden, indem Sie das Sicherheitsprogramm mit dem Dialog "Sicherheitsprogramm" in die F-CPU laden, da Sie sonst nicht über *SIMATIC Manager* und *FUP/KOP-Editor* laden können.

WARNUNG

Sie müssen zur Optimierung des Zugriffsschutzes unterschiedliche Passwörter für die F-CPU und für das Sicherheitsprogramm verwenden.

WARNUNG

Wenn der Zugriff auf das PG/PC nicht durch einen Zugangsschutz auf Personen begrenzt ist, die zur Modifikation von Sicherheitsprogrammen berechtigt sind, muss die Wirksamkeit des Passwortschutzes durch die folgenden organisatorischen Maßnahmen auf Seiten des PG/PC sichergestellt werden:

- Das Passwort darf nur autorisierten Personen zugänglich sein.
- Autorisierte Personen müssen vor dem Verlassen des PG/PC die Zugangsberechtigung für das Sicherheitsprogramm explizit zurücknehmen. Wenn dies nicht konsequent umgesetzt wird, muss zusätzlich ein Bildschirmschoner mit einem nur den autorisierten Personen zugänglichen Passwort eingesetzt werden.

Ändern des Passworts für das Sicherheitsprogramm

Eine Passwortänderung für das Sicherheitsprogramm erfolgt ebenfalls im Dialog "Berechtigung für Sicherheitsprogramm einrichten" und verläuft wie üblich unter Windows durch Eingabe des alten und doppelter Eingabe des neuen Passworts.

Vorgehensweise zum Einrichten einer Zugangsberechtigung für das Sicherheitsprogramm

Um eine Zugangsberechtigung für das Sicherheitsprogramm einzurichten:

1. Markieren Sie im *SIMATIC Manager* die F-CPU oder deren S7-Programm.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Extras > Sicherheitsprogramm bearbeiten**.

Der Dialog "Sicherheitsprogramm" erscheint.

3. Wählen Sie die Schaltfläche "Berechtigung..." und geben Sie im Folgedialog "Berechtigung für Sicherheitsprogramm einrichten" das Passwort für das Sicherheitsprogramm im Feld "Altes Passwort" ein.

Wenn Sie noch keine Zugangsberechtigung eingerichtet haben und eine Aktion ausführen, bei der das Passwort für das Sicherheitsprogramm abgefragt wird (siehe Tabelle zur Vergabe und Abfrage der Passwörter), wird zur Eingabe des Passworts automatisch der Dialog "Passwort für Sicherheitsprogramm" eingeblendet.

Gültigkeit der Zugangsberechtigung für ein Sicherheitsprogramm

Eine eingerichtete Zugangsberechtigung für ein Sicherheitsprogramm ermöglicht ausschließlich dem Windows-Anwender den Zugang, der zum Zeitpunkt der Einrichtung der aktuelle Windows-Anwender war. Des Weiteren wirkt die Zugangsberechtigung für ein Sicherheitsprogramm nur im Kontext des Projekts, in dem sich das Sicherheitsprogramm zum Zeitpunkt der Einrichtung befand. Die Zugangsberechtigung besteht nach korrekter Eingabe des Passworts eine Stunde lang oder bis sie aufgehoben wird.

Innerhalb dieser Stunde wird die Gültigkeitsdauer des Online-Passworts bei jeder Online-Aktion bzw. die Gültigkeitsdauer des Offline-Passworts bei jeder Offline-Aktion, bei der das Passwort abgefragt wird (siehe Tabelle zur Vergabe und Abfrage der Passwörter), neu auf eine Stunde gesetzt.

Wenn die Gültigkeit einer Zugangsberechtigung abläuft, während Sie gerade eine passwortpflichtige Aktion ausführen (z. B. während des Editierens eines F-Bausteins), wird beim Abspeichern das aktuelle Passwort erneut abgefragt. Falls Sie kein Passwort eingeben, können Sie das Ergebnis der Aktion nicht abspeichern.

Aufheben der Zugangsberechtigung für das Sicherheitsprogramm

Im Dialog "Berechtigung für Sicherheitsprogramm einrichten" können Sie mit der Schaltfläche "Aufheben" die Zugangsberechtigung für das Sicherheitsprogramm aufheben.

Alternativ können Sie die Zugangsberechtigung für das Sicherheitsprogramm im Dialog "Sicherheitsprogramm" über die Klapp-Schaltfläche der Schaltfläche "Berechtigung..." aufheben.

Dadurch wird das Passwort für das Sicherheitsprogramm bei der nächsten Aktion, bei der ein Passwort eingegeben werden muss (siehe Tabelle zur Vergabe und Abfrage der Passwörter), erneut abgefragt. Zum "Aufheben" der Zugangsberechtigung beim Steuern muss die Verbindung zur F-CPU beendet werden (z. B. durch Schließen der *STEP 7*-Applikationen).

Die Zugangsberechtigung für das Sicherheitsprogramm wird automatisch zurückgesetzt, wenn alle *STEP 7*-Applikationen, die *S7 Distributed Safety* "geöffnet" haben (z. B. *SIMATIC Manager*, *FUP/KOP-Editor*), beendet worden sind. Falls Sie nach dem Beenden dieser *STEP 7*-Applikationen *STEP 7* erneut aufrufen und eine passwortpflichtige Aktion ausführen, wird das Passwort für das Sicherheitsprogramm erneut abgefragt.

3.3 Lesende Zugriffe ohne Passwort für das Sicherheitsprogramm

Lesender Zugriff ohne Passwort

Der Dialog "Passwort für Sicherheitsprogramm" ermöglicht es Ihnen, das Passwort für das Sicherheitsprogramm einzurichten.

Sie können sich alternativ für lesende Zugriffe ohne Passwort entscheiden.

Lesende Zugriffe ohne Passwort sind möglich für F-relevante Register und Objekteigenschaftsdialoge der F-CPU, F-Peripherie, F-Bausteine und der sicherheitsgerichteten Kommunikation, F-Bausteine des Sicherheitsprogramms und den Dialog "F-Ablaufgruppen bearbeiten".

Dialog "Passwort für Sicherheitsprogramm"

Der Dialog "Passwort für Sicherheitsprogramm" sieht wie folgt aus:



Lesender Zugriff für alle weiteren Aktionen

Wenn Sie den lesenden Zugriff für alle weiteren Aktionen eingestellt haben, wird das Passwort bei weiteren lesenden Zugriffen nicht mehr abgefragt und nur lesend zugegriffen.

Ausnahme: Der gewünschte Zugriff ist lesend nicht möglich und Sie möchten den lesenden Zugriff beenden.

Der lesende Zugriff für alle weiteren Aktionen ist zeitlich nicht begrenzt und gilt nur für das Sicherheitsprogramm, für das er aktiviert wurde und nicht für andere Sicherheitsprogramme auf demselben PG/PC.

Lesenden Zugriff für alle weiteren Aktionen beenden

Der lesende Zugriff für alle weiteren Aktionen wird beendet, wenn Sie eine der folgenden Aktionen ausführen:

- die Zugangsberechtigung aufheben im Dialog "Berechtigung für Sicherheitsprogramm einrichten"
- die Zugangsberechtigung aufheben im Dialog "Sicherheitsprogramm" über die Klapp-Schaltfläche der Schaltfläche "Berechtigung ..."
- alle S7-Applikationen beenden, durch die Daten eines Sicherheitsprogramms mit lesendem Zugriff für alle weiteren Aktionen bearbeitet wurden
- ein Passwort für das Sicherheitsprogramm bei einer Aktion eingegeben haben, die keinen lesenden Zugriff erlaubt (z. B. Generieren des Sicherheitsprogramms)
- das PG/PC neu starten

Lesender Zugriff nur für diesen Zugriff

Wenn Sie den einmalig lesenden Zugriff eingestellt haben, wird das Passwort beim nächsten lesenden Zugriff bzw. bei allen weiteren passwort-pflichtigen Aktionen erneut abgefragt.

3.4 Zugangsberechtigung für die F-CPU

Vorgehensweise zur Vergabe eines Passworts für die F-CPU


Das Passwort für die F-CPU vergeben Sie bei der Projektierung der F-CPU (siehe Kapitel "Projektieren der F-CPU").

Ändern des Passworts für die F-CPU

Eine Passwortänderung für die F-CPU ist nur durch Änderung der Projektierung möglich. Zum Laden der geänderten Projektierung müssen Sie die F-CPU in STOP schalten.

Vorgehensweise zum Einrichten einer Zugangsberechtigung für die F-CPU


1. Markieren Sie im *SIMATIC Manager* die F-CPU oder deren S7-Programm.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Zielsystem > Zugangsberechtigung > Einrichten** und geben Sie im Folgedialog das Passwort für die F-CPU ein, das Sie beim Projektieren der F-CPU im Register "Schutz" vergeben haben.

 WARNUNG
<p>Wenn der Zugriff auf das PG/PC nicht durch einen Zugangsschutz auf Personen begrenzt ist, die zur Modifikation von Sicherheitsprogrammen berechtigt sind, muss die Wirksamkeit des Passwortschutzes für die F-CPU durch die folgenden organisatorischen Maßnahmen auf Seiten des PG/PC sichergestellt werden:</p> <ul style="list-style-type: none">• Das Passwort darf nur autorisierten Personen zugänglich sein.• Autorisierte Personen müssen vor dem Verlassen des PG/PC die Zugangsberechtigung für die F-CPU explizit zurücknehmen. Wenn dies nicht konsequent umgesetzt wird, muss zusätzlich ein Bildschirmschoner mit einem nur den autorisierten Personen zugänglichen Passwort eingesetzt werden. <p>Nach Aufheben der Zugangsberechtigung überprüfen Sie, ob die Gesamtsignatur aller F-Bausteine mit F-Attribut des Bausteincontainers online und die Gesamtsignatur aller F-Bausteine mit F-Attribut des Bausteincontainers des abgenommenen Sicherheitsprogramms identisch sind. Wenn nicht, laden Sie das richtige Sicherheitsprogramm erneut in die F-CPU.</p>

Gültigkeit/Aufheben der Zugangsberechtigung für die F-CPU

Eine Zugangsberechtigung für die F-CPU gilt entweder bis zum Beenden des *SIMATIC Managers* oder bis sie wieder aufgehoben wird mit dem Menübefehl **Zielsystem > Zugangsberechtigung > Aufheben** oder bis die letzte S7-Applikation beendet wird.

Übertragen des Sicherheitsprogramms in mehrere F-CPU

 WARNUNG
<p>Falls mehrere F-CPUs über ein Netz (z. B. MPI) von einem PG/PC aus erreichbar sind, müssen Sie durch folgende zusätzliche Maßnahmen sicherstellen, dass das Sicherheitsprogramm in die richtige F-CPU geladen wird:</p> <p>Verwenden Sie F-CPU-spezifische Passwörter, z. B. ein einheitliches Passwort für die F-CPU mit angehängter jeweiliger MPI-Adresse (max. 8 Zeichen) "PW_8".</p> <p>Beachten Sie dabei bitte:</p> <ul style="list-style-type: none">• Die erstmalige Zuordnung eines Passworts zu einer F-CPU muss über eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung erfolgen (analog zur erstmaligen Zuordnung einer MPI-Adresse zu einer F-CPU).• Vor dem Laden eines Sicherheitsprogramms in eine F-CPU, für die noch keine Zugangsberechtigung mittels F-CPU-Passwort vorliegt, muss eine bereits für eine andere F-CPU bestehende Zugangsberechtigung vorher aufgehoben werden.

Siehe auch

Projektieren der F-CPU (Seite 30)

Programmieren

4.1 Übersicht zum Programmieren

4.1.1 Übersicht zum Programmieren

Einleitung

Ein Sicherheitsprogramm besteht aus F-Bausteinen, die Sie mit der Programmiersprache F-FUP oder F-KOP erstellen oder aus einer F-Bibliothek auswählen, und F-Bausteinen, die beim Generieren des Sicherheitsprogramms automatisch ergänzt werden. Damit wird das von Ihnen erstellte Sicherheitsprogramm automatisch um Fehlerbeherrschungsmaßnahmen ergänzt und es werden zusätzliche sicherheitsrelevante Überprüfungen durchgeführt.

In diesem Kapitel

Dieses Kapitel beinhaltet die Beschreibung:

- der Programmstruktur des Sicherheitsprogramms in S7 Distributed Safety
- der fehlersicheren Bausteine
- der Unterschiede der Programmiersprachen F-FUP/F-KOP zu den Standardsprachen FUP/KOP

Schematischer Aufbau eines Projekts mit Standard-Anwenderprogramm und Sicherheitsprogramm

Im folgenden Bild ist der schematische Aufbau eines *STEP 7*-Projekts im PG/PC mit Standard-Anwenderprogramm und Sicherheitsprogramm für *S7 Distributed Safety* dargestellt.

Für die Programmierung des Sicherheitsprogramms wird mit dem Optionspaket *S7 Distributed Safety* die F-Baustein-Bibliothek *Distributed Safety (V1)* mitgeliefert.

Die F-Bibliothek befindet sich im Verzeichnis *step7/s7libs*.

Die Informationen zur Programmierung werden in den nachfolgenden Kapiteln vertieft.

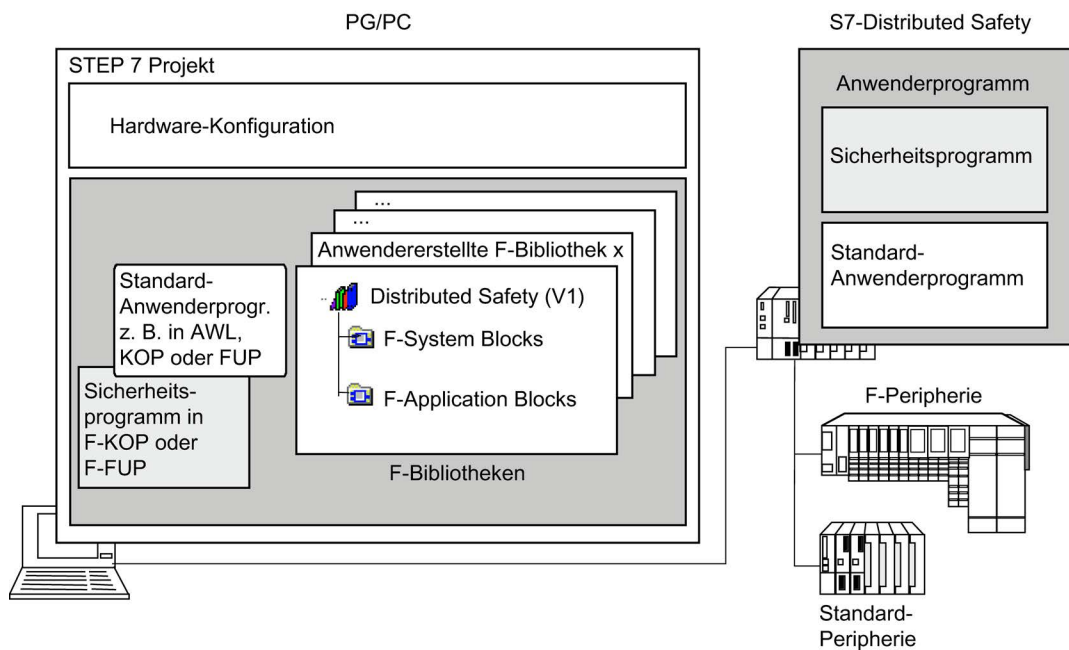


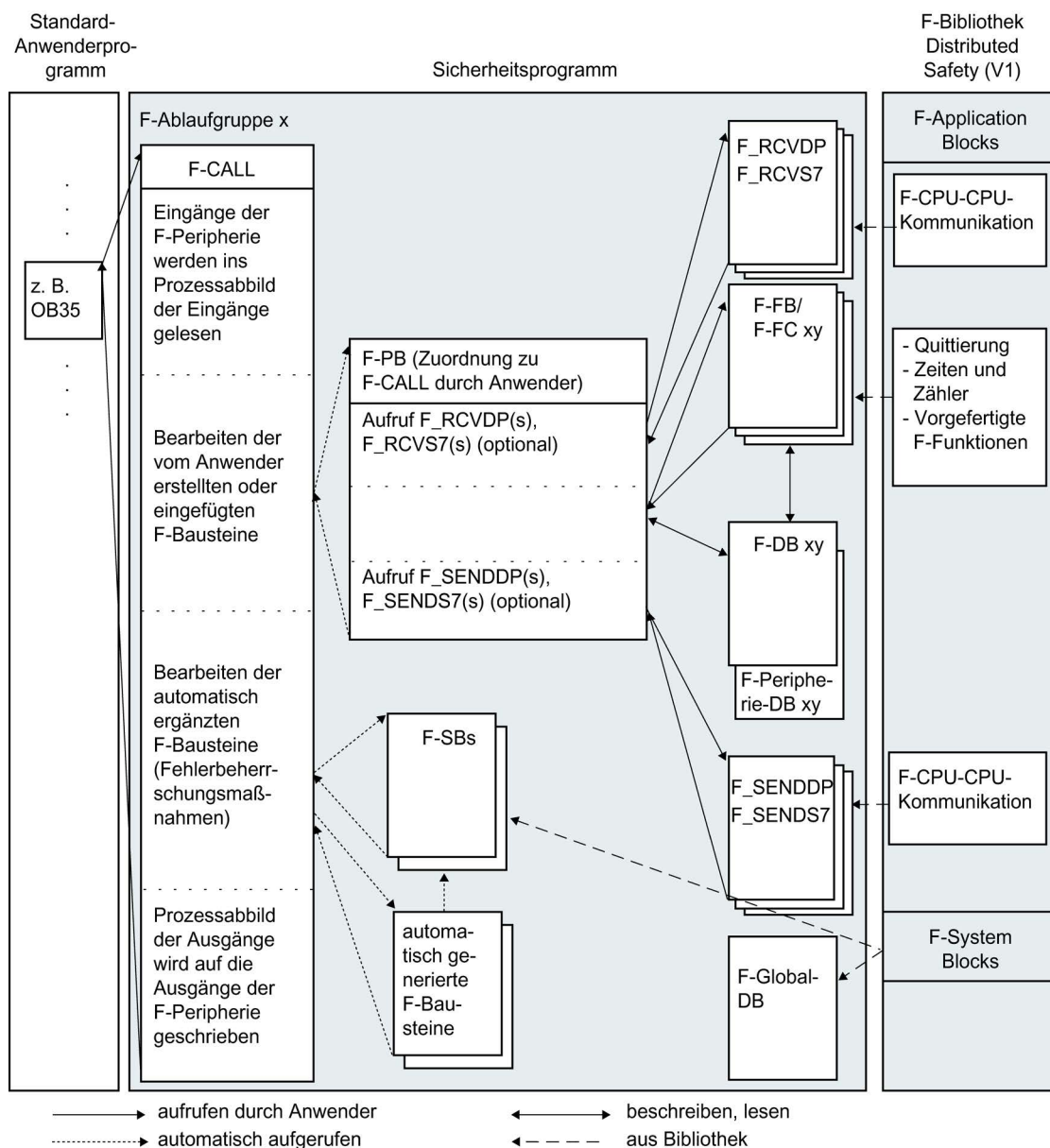
Bild 4-1 Aufbau

4.1.2 Programmstruktur des Sicherheitsprogramms in S7 Distributed Safety

Darstellung der Programmstruktur

Das folgende Bild zeigt den schematischen Aufbau eines Sicherheitsprogramms für *S7 Distributed Safety*. Ein Sicherheitsprogramm besteht zur Strukturierung aus einer oder zwei F-Ablaufgruppen. Jede F-Ablaufgruppe enthält:

- F-Bausteine, die von Ihnen erstellt, aus der F-Bibliothek *Distributed Safety* (V1) oder einer anwendererstellten F-Bibliothek ausgewählt werden und
- F-Bausteine, die automatisch ergänzt werden (F-Systembausteine F-SBs, automatisch generierte F-Bausteine und der F-Global-DB)



Erläuterung der Programmstruktur

Der Einstieg in das Sicherheitsprogramm erfolgt mit dem Aufruf des F-CALL aus dem Standard-Anwenderprogramm heraus. Rufen Sie den F-CALL direkt in einem OB auf, am besten in einem Weckalarm-OB (z. B. OB 35).

Weckalarm-OBs haben den Vorteil, dass sie die zyklische Programmbearbeitung im OB 1 des Standard-Anwenderprogramms in festen zeitlichen Abständen unterbrechen, d. h. in einem Weckalarm-OB wird das Sicherheitsprogramm in festen zeitlichen Abständen aufgerufen und durchlaufen.

Nach der Abarbeitung des Sicherheitsprogramms wird das Standard-Anwenderprogramm weiterbearbeitet.

F-Ablaufgruppen

Zur besseren Hantierbarkeit besteht ein Sicherheitsprogramm aus einer oder zwei "F-Ablaufgruppen". Bei einer F-Ablaufgruppe handelt es sich um ein logisches Konstrukt aus mehreren zusammengehörigen F-Bausteinen, das intern vom F-System gebildet wird.

Eine F-Ablaufgruppe besteht aus:

- einem F-Aufrufbaustein F-CALL
- einem F-Programmbaustein F-PB (das ist ein F-FB/F-FC, den Sie dem F-CALL zuweisen)
- ggf. weiteren F-FBs/F-FCs, die Sie mit F-FUP/F-KOP programmieren
- ggf. einem oder mehreren F-DBs
- F-Peripherie-DBs
- F-Bausteinen der F-Bibliothek *Distributed Safety* (V1)
- F-Bausteinen aus anwendererstellten F-Bibliotheken
- F-Systembausteinen F-SBs
- automatisch generierten F-Bausteinen

Strukturierung des Sicherheitsprogramms in zwei F-Ablaufgruppen

Sie können Ihr Sicherheitsprogramm in zwei F-Ablaufgruppen aufteilen. Wenn Sie Teile des Sicherheitsprogramms (eine F-Ablaufgruppe) in einer schnelleren Ablaufebene ablaufen lassen, erreichen Sie schnellere Sicherheitskreise mit kurzen Reaktionszeiten.

Siehe auch

Regeln für die F-Ablaufgruppen des Sicherheitsprogramms (Seite 94)

4.1.3 Fehlersichere Bausteine

F-Bausteine einer F-Ablaufgruppe

In einer F-Ablaufgruppe verwenden Sie die F-Bausteine der folgenden Tabelle:

F-Baustein	Funktion	Erstelsprache
F-CALL	F-Baustein für den Aufruf der F-Ablaufgruppe aus dem Standard-Anwenderprogramm heraus. Der F-CALL enthält den Aufruf für den F-Programmbaustein und die Aufrufe für die automatisch ergänzten F-Bausteine der F-Ablaufgruppe. Der F-CALL wird von Ihnen angelegt, kann aber von Ihnen nicht editiert werden. Der Aufruf des F-CALL ist in einem OB oder FB/FC, der in einem OB aufgerufen wird, möglich.	F-CALL
F-FB/F-FC, F-PB	Die eigentliche Sicherheitsfunktion programmieren Sie mit Hilfe von F-FUP oder F-KOP. Einstieg in die F-Programmierung ist der F-Programmbaustein. Der F-PB ist ein F-FC oder F-FB (mit Instanz-DB), der durch die Zuordnung zum F-CALL zum F-PB wird. Im F-PB können Sie: <ul style="list-style-type: none"> das Sicherheitsprogramm mit F-FUP oder F-KOP programmieren weitere erstellte F-FBs/F-FCs zur Strukturierung des Sicherheitsprogramms aufrufen F-Bausteine des Bausteincontainers <i>F-Application Blocks</i> (F-Applikationsbausteine) aus der F-Bibliothek <i>Distributed Safety</i> (V1) einfügen. F-Bausteine aus "anwendererstellten F-Bibliotheken" einfügen Innerhalb des F-PB bestimmen Sie die Aufrufreihenfolge der F-Bausteine.	F-FUP/F-KOP
F-DB	Von Ihnen optional einsetzbare fehlersichere Datenbausteine, auf die innerhalb des gesamten Sicherheitsprogramms lesend und schreibend zugegriffen werden kann.	F-DB
F-Peripherie-DB	Zu jeder F-Peripherie wird beim Übersetzen in <i>HW Konfig</i> automatisch ein F-Peripherie-DB erzeugt. Auf die Variablen des F-Peripherie-DB können oder müssen Sie im Zusammenhang mit F-Peripheriezugriffen zugreifen.	-

F-Bausteine der F-Bibliothek "Distributed Safety (V1)"

In der F-Bibliothek *Distributed Safety* (V1) finden Sie:

- im Bausteincontainer *F-Application Blocks*|*Blocks* F-Applikationsbausteine,
- im Bausteincontainer *F-System Blocks*|*Blocks* F-Systembausteine und den F-Global-DB.

Die Bausteincontainer enthalten die F-Bausteine der folgenden Tabelle:

Bausteincontainer	... enthält F-Bausteine für	Funktion/F-Bausteine
F-Application Blocks		Bausteincontainer, der die F-Applikationsbausteine enthält, die von Ihnen im F-PB/F-FBs/F-FCs aufgerufen werden können
	Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation	F-Applikationsbausteine zur sicherheitsgerichteten CPU-CPU-Kommunikation: F_SENDDP, F_RCVDP, F_SENDS7 und F_RCVS7 zum Senden und Empfangen von Daten bei sicherheitsgerichteter CPU-CPU-Kommunikation
	Quittierung	F-Applikationsbaustein F_ACK_OP für eine fehlersichere Quittierung über ein Bedien- und Beobachtungssystem F-Applikationsbaustein F_ACK_GL für eine globale Quittierung aller F-Peripherien einer F-Ablaufgruppe
	Zeiten und Zähler	F-Applikationsbausteine F_TP, F_TON, F_TOF; F-Applikationsbausteine F_CTU, F_CTD, F_CTUD
	Vorgefertigte F-Funktionen	F-Applikationsbausteine für z. B. Zweihandüberwachung, Muting, NOT-AUS, Schutztürüberwachung, Rückführkreisüberwachung
	Datenkonvertierung und Skalierung	F-Applikationsbausteine F_SCA_I, F_BO_W, F_W_BO
	Kopieren	F-Applikationsbausteine F_INT_WR, F_INT_RD
	Schiebeoperationen	F-Applikationsbausteine F_SHL_W, F_SHR_W

Bausteincontainer	... enthält F-Bausteine für	Funktion/F-Bausteine
F-System Blocks		Bausteincontainer, der die F-Systembausteine (F-SBs) und den F-Global-DB enthält, die automatisch im Sicherheitsprogramm eingefügt werden
	F-Systembausteine	Die F-Systembausteine (F-SBs) werden von <i>S7 Distributed Safety</i> beim Generieren des Sicherheitsprogramms automatisch eingefügt, um aus dem von Ihnen programmierten Sicherheitsprogramm ein ablauffähiges Sicherheitsprogramm zu erzeugen. Sie dürfen F-Systembausteine aus dem Bausteincontainer <i>F-System Blocks</i> nicht in einen F-PB/F-FB/F-FC einfügen und weder in der F-Bibliothek <i>Distributed Safety (V1)</i> noch in dem Bausteincontainer Ihres Anwenderprojekts verändern (umbenennen) oder löschen!
	F-Global-DB	Fehlersicherer Datenbaustein, der alle globalen Daten des Sicherheitsprogramms und zusätzliche Informationen enthält, die das F-System benötigt. Der F-Global-DB wird beim Speichern und Übersetzen der Hardware-Konfiguration automatisch eingefügt und erweitert. Über seinen symbolischen Namen <code>F_GLOBDB</code> können Sie bestimmte Daten des Sicherheitsprogramms im Standard-Anwenderprogramm auswerten.

Hinweis

Die ausführliche Darstellung der F-Applikationsbausteine finden Sie im Kapitel "Die F-Bibliothek Distributed Safety (V1)".

Siehe auch

F-Peripheriezugriff (Seite 105)

Übersicht zur F-Bibliothek Distributed Safety (V1) (Seite 195)

Anwendererstellte F-Bibliotheken (Seite 278)

4.1.4 Unterschiede der Programmiersprachen F-FUP/F-KOP zu den Standardsprachen FUP/KOP

Einleitung

Das Anwenderprogramm in der F-CPU besteht in der Regel aus einem Standard-Anwenderprogramm und einem Sicherheitsprogramm. Das Standard-Anwenderprogramm wird mit Standard-Programmiersprachen, z. B. AWL, KOP oder FUP in *STEP 7* erstellt.

Das Sicherheitsprogramm für *S7 Distributed Safety* wird in F-FUP oder F-KOP programmiert.

Programmiersprachen F-FUP und F-KOP

Die Programmiersprachen F-FUP und F-KOP entsprechen grundsätzlich dem Standard-FUP/KOP. Zur Programmierung wird der Standard-*FUP/KOP-Editor* in *STEP 7* verwendet.

F-FUP und F-KOP unterscheiden sich vom Standard im Wesentlichen durch Einschränkungen im Operationsvorrat und bei den verwendbaren Datentypen und Operandenbereichen.

Unterstützte Daten- und Parametertypen

In F-FUP/F-KOP werden die folgenden elementaren Datentypen unterstützt:

- BOOL
- INT
- WORD
- TIME

Nicht zulässige Daten- und Parametertypen

Nicht zulässig sind:

- oben nicht aufgeführte elementare Datentypen (z. B. BYTE, DWORD, DINT, REAL)
- zusammengesetzte Datentypen (z. B. STRING, ARRAY, STRUCT, UDT)
- Parametertypen (z. B. BLOCK_FB, BLOCK_DB, ANY)

Unterstützte Operandenbereiche

Der Systemspeicher einer F-CPU ist in dieselben Operandenbereiche aufgeteilt wie der einer Standard-CPU. Im Sicherheitsprogramm können Sie auf die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Operandenbereiche zugreifen.

Beachten Sie dabei, dass Sie in F-FUP/F-KOP auf

- Daten vom Datentyp BOOL nur bitweise
- Daten vom Datentyp INT nur wortweise
- Daten vom Datentyp WORD nur wortweise
- Daten vom Datentyp TIME nur doppelwortweise zugreifen können.

Diese Einschränkung besteht nicht beim schreibenden Zugriff auf Daten aus dem Standard-Anwenderprogramm (Merker oder Prozessabbild von Standard-Peripherie).

Beispiel: Auf Eingangskanäle vom Datentyp BOOL im Prozessabbild der Eingänge von F-Peripherie können Sie nur über die Einheit "Eingang (Bit)" zugreifen.

In einem Sicherheitsprogramm sollten Sie aus Gründen der Übersichtlichkeit immer über symbolische Namen auf die Operandenbereiche zugreifen.

Operandenbereich	Zugriff über Einheiten der folgenden Größe:	S7-Notation	Beschreibung
Prozessabbild der Eingänge			
<ul style="list-style-type: none"> • von F-Peripherie 			<p>Zu Beginn der F-Ablaufgruppe (F-CALL) liest die F-CPU die Eingänge aus der F-Peripherie und speichert die Werte in das Prozessabbild der Eingänge. Auf Eingangskanäle kann nur lesend zugegriffen werden.</p> <p>Deshalb ist auch keine Übergabe an Durchgangs-(IN_OUT-)Parameter eines F-FB oder F-FC zulässig.</p>
Kanäle vom Datentyp BOOL, z. B. digitale Kanäle	Eingang (Bit)	E	Auf Eingangskanäle vom Datentyp BOOL kann nur lesend über die Einheit "Eingang (Bit)" zugegriffen werden. Ein Zugriff z. B. mit der Einheit "Eingangswort" ist nicht zulässig.
Kanäle vom Datentyp INT (WORD), z. B. analoge Kanäle	Eingangswort	EW	Auf Eingangskanäle vom Datentyp INT (WORD) kann nur lesend über die Einheit "Eingangswort" zugegriffen werden. Ein Zugriff auf einzelne Bits über die Einheit "Eingang (Bit)" ist nicht zulässig.

Operandenbereich	Zugriff über Einheiten der folgenden Größe:	S7-Notation	Beschreibung
<ul style="list-style-type: none"> von Standard-Peripherie 			Zu Beginn jedes OB 1-Zyklus liest die F-CPU die Eingänge aus der Standard-Peripherie und speichert die Werte in das Prozessabbild der Eingänge. Beachten Sie bei S7-400 ggf. auch die Aktualisierungszeitpunkte bei Verwendung von Teilprozessabbildern.
	Eingang (Bit) Eingangswort	E EW	Auf Eingangskanäle von Standard-Peripherie kann nur lesend über die aufgeführten Einheiten zugegriffen werden. Deshalb ist auch keine Übergabe an Durchgangs-(IN_OUT-)Parameter eines F-FB oder F-FC zulässig. Zusätzlich ist eine prozessspezifische Plausibilitätskontrolle erforderlich.
Prozessabbild der Ausgänge			
<ul style="list-style-type: none"> von F-Peripherie 			Im F-PB berechnet das Sicherheitsprogramm die Werte für die Ausgänge der F-Peripherie und legt sie im Prozessabbild der Ausgänge ab. Am Ende der F-Ablaufgruppe (F-CALL) schreibt die F-CPU die errechneten Ausgangswerte auf die Ausgänge der F-Peripherie. Auf Ausgangskanäle kann nur schreibend zugegriffen werden. Deshalb ist auch keine Übergabe an Durchgangs-(IN_OUT-)Parameter eines F-FB oder F-FC zulässig.
Kanäle vom Datentyp BOOL, z. B. digitale Kanäle	Ausgang (Bit)	A	Auf Ausgangskanäle vom Datentyp BOOL kann nur schreibend über die Einheit "Ausgang (Bit)" zugegriffen werden. Ein Zugriff z. B. mit der Einheit "Ausgangswort" ist nicht zulässig.
Kanäle vom Datentyp INT (WORD), z. B. analoge Kanäle	Ausgangswort	AW	Auf Ausgangskanäle vom Datentyp INT (WORD) kann nur schreibend über die Einheit "Ausgangswort" zugegriffen werden. Ein Zugriff auf einzelne Bits über die Einheit "Ausgang (Bit)" ist nicht zulässig.

Operandenbereich	Zugriff über Einheiten der folgenden Größe:	S7-Notation	Beschreibung
<ul style="list-style-type: none"> von Standard-Peripherie 			<p>Im F-PB berechnet das Sicherheitsprogramm ggf. auch Werte für die Ausgänge der Standard-Peripherie und legt sie im Prozessabbild der Ausgänge ab. Am Anfang des nächsten OB 1-Zyklus schreibt die F-CPU die errechneten Ausgangswerte auf die Ausgänge der Standard-Peripherie. Beachten Sie bei S7-400 ggf. auch die Aktualisierungszeitpunkte bei Verwendung von Teilprozessabbildern.</p>
	Ausgang (Bit) Ausgangswort	A AW	<p>Auf Ausgangskanäle von Standard-Peripherie kann nur schreibend über die aufgeführten Einheiten zugegriffen werden.</p> <p>Deshalb ist auch keine Übergabe an Durchgangs-(IN_OUT-)Parameter eines F-FB oder F-FC zulässig.</p>
Merker	Merker (Bit) Merkerwort	M MW	<p>Dieser Bereich dient zum Datenaustausch mit dem Standard-Anwenderprogramm.</p> <p>Auf Merker kann nur über die aufgeführten Einheiten zugegriffen werden.</p> <p>Bei einem lesenden Zugriff ist zusätzlich eine prozessspezifische Plausibilitätskontrolle erforderlich.</p> <p>Für einen Merker sind im Sicherheitsprogramm entweder schreibende oder lesende Zugriffe möglich.</p> <p>Deshalb ist auch keine Übergabe an Durchgangs-(IN_OUT-)Parameter eines F-FB oder F-FC zulässig.</p> <p>Bitte beachten Sie, dass Merker nur für die Kopplung zwischen Standard-Anwenderprogramm und Sicherheitsprogramm erlaubt sind, als Zwischenspeicher für F-Daten dürfen Merker nicht verwendet werden.</p>

Operandenbereich	Zugriff über Einheiten der folgenden Größe:	S7-No-tation	Beschreibung
Datenbaustein			Datenbausteine speichern Informationen für das Programm. Sie können entweder so definiert sein, dass alle F-FB/F-FC/F-PB auf sie zugreifen können (F-DBs), oder sie sind einem bestimmten F-FB/F-PB zugeordnet (Instanz-DB). Die Datenbausteine müssen mit der Erstsprache "F-DB" oder als Instanz-DB eines F-FB/F-PB angelegt werden.
	Datenbit Datenwort Datendoppelwort	DBX DBW DBD	Auf Daten kann nur über Einheiten zugegriffen werden, die dem Datentyp in der Deklarationstabelle entsprechen.
Lokaldaten			Dieser Speicherbereich nimmt die temporären Daten eines (F-)Bausteins für die Dauer der Bearbeitung dieses (F-)Bausteins auf. Der L-Stack stellt auch Speicher zum Übertragen von Bausteinparametern und zum Speichern von Zwischenergebnissen zur Verfügung.
	Lokaldatenbit Lokaldatenwort Lokaldatendoppelwort	L LW LD	Auf Lokaldaten kann nur über Einheiten zugegriffen werden, die dem Datentyp in der Deklarationstabelle entsprechen.

Nicht zulässige Operandenbereiche

Nicht zulässig ist der Zugriff über nicht in obiger Tabelle aufgeführte Einheiten sowie der Zugriff auf nicht aufgeführte Operandenbereiche, insbesondere auf:

- Zähler (fehlersichere Zähler werden über F-Applikationsbausteine aus der F-Bibliothek *Distributed Safety* (V1) realisiert: F_CTU, F_CTD, F_CTUD)
- Zeiten (fehlersichere Zeiten werden über F-Applikationsbausteine aus der F-Bibliothek *Distributed Safety* (V1) realisiert: F_TP, F_TON, F_TOF)
- Datenbausteine des Standard-Anwenderprogramms
- Datenbausteine (F-DBs) über "OPN DI"
- Datenbausteine, die automatisch ergänzt wurden
 - Ausnahme: bestimmte Daten im F-Peripherie-DB und im F-Global-DB des Sicherheitsprogramms
- Peripheriebereich: Eingänge
- Peripheriebereich: Ausgänge

Boolesche Konstanten "0" und "1"

Wenn Sie in Ihrem Sicherheitsprogramm zur Versorgung von Parametern bei Bausteinaufrufen die booleschen Konstanten "0" und "1" benötigen, dann können Sie auf die Variablen "VKE0" und "VKE1" im F-Global-DB über einen vollqualifizierten DB-Zugriff zugreifen ("F_GLOBDB".VKE0 bzw. "F_GLOBDB".VKE1).

Operandenbereich Lokaldaten: Besonderheiten

Hinweis

Beachten Sie bei der Verwendung des Operandenbereichs Lokaldaten, dass der erste Zugriff auf ein Lokaldatum in einem F-PB/F-FB/F-FC immer ein schreibender Zugriff sein muss, mit dem das Lokaldatum initialisiert wird.

Achten Sie darauf, dass die Initialisierung des Lokaldatums **nicht** durch die Operationen JMP, JMPN oder RET übersprungen wird (Verzweigung).

Die Initialisierung eines "Lokaldatenbits" sollte mit der Operation Zuweisung ("=") (F-FUP) bzw. Relaispule, Ausgang ("--()") (F-KOP) erfolgen. Weisen Sie dem Lokaldatenbit Signalzustand "0" oder "1" als boolesche Konstante zu.

Mit den Operationen Flipflop (SR, RS), Ausgang setzen (S) oder Ausgang rücksetzen (R) können keine Lokaldatenbits initialisiert werden.

Bei Nichtbeachtung kann die F-CPU in STOP gehen. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann eines der folgenden Diagnoseereignisse eingetragen:

- "Datenverfälschung im Sicherheitsprogramm vor Ausgabe an F-Peripherie"
- "Datenverfälschung im Sicherheitsprogramm vor Ausgabe an Partner-F-CPU"
- "Sicherheitsprogramm: Interner CPU-Fehler; Interne Fehlerinformation: 404"

Welche Adressbereiche bei Ihrer F-CPU möglich sind, entnehmen Sie der Produktinformation zur eingesetzten F-CPU.

Operandenbereiche für N, P, NEG, POS, S, R, SR; RS-Operationen: Besonderheiten

Hinweis

Für die Flankenmerker der Operationen Flanke abfragen (N, P) oder Signalfanke abfragen (NEG, POS) und für den Operand der Operationen Flipflop (SR, RS) dürfen Sie die Operandenbereiche "Prozessabbild der Eingänge", "Prozessabbild der Ausgänge" und "Merker" nicht verwenden.

Wird für die Flankenmerker der Operationen Flanke abfragen (N, P) oder Signalfanke abfragen (NEG, POS) und für den Operand der Operationen Flipflop (SR, RS), Ausgang setzen (S) oder Ausgang rücksetzen (R) der Operandenbereich "Lokaldaten" verwendet, muss das verwendete Lokaldatenbit zuvor initialisiert werden.

Unterstützte Operationen

Im Sicherheitsprogramm können Sie die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Operationen verwenden:

Operation		Funktion	Beschreibung
F-FUP	F-KOP		
>=1	-	Bitverknüpfung	ODER-Verknüpfung
&	-	Bitverknüpfung	UND-Verknüpfung
XOR	-	Bitverknüpfung	EXKLUSIV-ODER-Verknüpfung
---	-	Bitverknüpfung	Binären Eingang einfügen
---o	-	Bitverknüpfung	Binären Eingang negieren
=	-	Bitverknüpfung	Zuweisung
-	--- ---	Bitverknüpfung	Schließerkontakt
-	--- / ---	Bitverknüpfung	Öffnerkontakt
-	--- NOT ---	Bitverknüpfung	Verknüpfungsergebnis invertieren
-	---()	Bitverknüpfung	Relaisspule, Ausgang
#	---(#)---	Bitverknüpfung	Konnektor
S	---(S)	Bitverknüpfung	Ausgang setzen
R	---(R)	Bitverknüpfung	Ausgang rücksetzen
SR	SR	Bitverknüpfung	Flipflop setzen rücksetzen
RS	RS	Bitverknüpfung	Flipflop rücksetzen setzen
N	---(N)---	Bitverknüpfung	Flanke 1 -> 0 abfragen
NEG	NEG	Bitverknüpfung	Signalflanke 1 -> 0 abfragen
P	---(P)---	Bitverknüpfung	Flanke 0 -> 1 abfragen
POS	POS	Bitverknüpfung	Signalflanke 0 -> 1 abfragen
WAND_W	WAND_W	Wortverknüpfung	16 Bit UND verknüpfen
WOR_W	WOR_W	Wortverknüpfung	16 Bit ODER verknüpfen
WXOR_W	WXOR_W	Wortverknüpfung	16 Bit EXKLUSIV ODER verknüpfen
ADD_I	ADD_I	Festpunkt-Funktion	Ganze Zahlen addieren (16 Bit)
DIV_I	DIV_I	Festpunkt-Funktion	Ganze Zahlen dividieren (16 Bit)
MUL_I	MUL_I	Festpunkt-Funktion	Ganze Zahlen multiplizieren (16 Bit)
SUB_I	SUB_I	Festpunkt-Funktion	Ganze Zahlen subtrahieren (16 Bit)
CMP ? I	CMP ? I	Vergleicher	Ganze Zahlen vergleichen (16 Bit) (CMP==I, CMP<>I, CMP>I, CMP<I, CMP>=I, CMP<=I)
NEG_I	NEG_I	Umwandler	Zweier-Komplement zu Ganzzahl (16 Bit) erzeugen
OPN	---(OPN)	DB-Aufruf	Datenbaustein öffnen
MOVE	MOVE	Verschieben	Wert übertragen

Operation		Funktion	Beschreibung
CALL_FC (FC als Box aufrufen)	CALL_FC (FC als Box aufrufen)	Programmsteuerung	F-FCs unbedingt aufrufen (EN = 1, keine Verschaltung von EN!)
CALL_FB (FB als Box aufrufen)	CALL_FB (FB als Box aufrufen)	Programmsteuerung	F-FBs unbedingt aufrufen (EN = 1, keine Verschaltung von EN!)
vRET	---(RET)	Programmsteuerung	Springe zurück (Baustein verlassen)
Multiinstanzen aufrufen	Multiinstanzen aufrufen	Programmsteuerung	Multiinstanzen aufrufen
JMP	---(JMP)	Sprungoperation	Springe im Baustein absolut Springe im Baustein wenn 1 (bedingt)
JMPN	---(JMPN)	Sprungoperation	Springe im Baustein wenn 0 (bedingt)
OV	OV --- ---	Statusbit	Störungsbit Überlauf auswerten (OV-Bit im Statuswort)

S-Operation: Besonderheiten

Hinweis

Die Operation Setzen (S) wird nicht ausgeführt, wenn sie auf einen Ausgang einer F-Peripherie angewendet wird, der passiviert ist (z. B. beim Anlauf des F-Systems). Greifen Sie deshalb auf Ausgänge von F-Peripherie möglichst nur mit der Operation Zuweisung ("=") (F-FUP) bzw. Relaispule, Ausgang ("--()") (F-KOP) zu.

Ob eine Passivierung einer F-Peripherie oder von Kanälen einer F-Peripherie vorliegt, können Sie im zugehörigen F-Peripherie-DB auswerten.

S, R, SR, RS, N, NEG, P, POS-Operationen: Besonderheiten

Hinweis

Wenn Sie für die Flankenmerker der Operationen Flanke abfragen (N, P) oder Signalfanke abfragen (NEG, POS) und für den Operand der Operationen Flipflop (SR, RS), Ausgang setzen (S) oder Ausgang rücksetzen (R) einen Formalparameter eines F-FB/F-FC verwenden möchten, muss dieser als Durchgangparameter deklariert sein.

Bei Nichtbeachtung dieses Hinweises kann die F-CPU in STOP gehen. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann eines der folgenden Diagnoseereignisse eingetragen:

- "Datenverfälschung im Sicherheitsprogramm vor Ausgabe an F-Peripherie"
 - "Datenverfälschung im Sicherheitsprogramm vor Ausgabe an Partner-F-CPU"
 - "Sicherheitsprogramm: Interner CPU-Fehler; Interne Fehlerinformation: 404"
-

ADD_I, SUB_I, MUL_I, NEG, DIV_I, OV-Operationen: Besonderheiten

Hinweis

Liegt das Ergebnis einer ADD_I-, SUB_I-, MUL_I- oder NEG_I-Operation oder der Quotient einer DIV_I-Operation außerhalb des zulässigen Bereichs für Ganzzahlen (16 Bit), so geht die F-CPU in STOP, wenn das Ergebnis/der Quotient in eine Ausgabe an eine F-Peripherie oder über sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation an eine Partner-F-CPU einfließt. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann eines der folgenden Diagnoseereignisse eingetragen:

- "Datenverfälschung im Sicherheitsprogramm vor Ausgabe an F-Peripherie"
- "Datenverfälschung im Sicherheitsprogramm vor Ausgabe an Partner-F-CPU"
- "Sicherheitsprogramm: Interner CPU-Fehler; Interne Fehlerinformation: 404"

Berücksichtigen Sie daher bereits bei der Programmerstellung die Einhaltung des zulässigen Bereichs für Ganzzahlen (16 Bit) oder werten Sie das OV-Bit aus.

Es wird eine Warnung ausgegeben, sofern Sie für ADD_I-, SUB_I-, MUL_I-, NEG_I- und DIV_I-Operationen keine OV-Bit-Abfrage programmiert haben.

Durch die Auswertung des OV-Bits können Sie einen Überlauf erkennen, ohne dass die F-CPU bei Überlauf in STOP geht. Das Ergebnis/der Quotient verhält sich dann, wie bei der entsprechenden Operation in einem Standard-Anwenderprogramm.

Hinweis

Eine OV-Bit-Abfrage ist nur in dem Netzwerk zugelassen, das dem Netzwerk mit der OV-Bit-beeinflussenden Operation folgt.

Das Netzwerk mit der OV-Bit-Abfrage darf kein Ziel einer Sprungoperation sein, d. h. keine Sprungmarke besitzen.

Wird in dem der OV-Bit-beeinflussenden Operation folgenden Netzwerk eine OV-Bit-Abfrage programmiert, verlängert sich die Ausführungszeit der OV-Bit-beeinflussenden Operation (siehe auch *Excel-Datei zur Reaktionszeitberechnung s7fcotia.xls*).

Hinweis

Ist der Divisor (Eingang IN2) einer DIV_I Operation = 0, so ist der Quotient der Division (Divisionsergebnis am Ausgang OUT) = 0. Das Ergebnis verhält sich wie bei der entsprechenden Operation in einem Standard-Anwenderprogramm. Die F-CPU geht **nicht** in STOP. Das Verhalten ist unabhängig davon, ob im folgenden Netzwerk eine OV-Bit Abfrage programmiert ist oder nicht.

OPN DB-Operation: Besonderheiten

Hinweis

Beachten Sie bei Verwendung der Operation "OPN DB", dass nach Aufrufen von F-FB/F-FC und "vollqualifizierten DB-Zugriffen" der Inhalt des DB-Registers verändert werden kann, so dass nicht mehr gewährleistet ist, dass der zuletzt von Ihnen über "OPN DB" geöffnete Datenbaustein noch geöffnet ist.

Um Fehler beim Zugriff auf Daten des DB-Registers zu vermeiden, sollten Sie deshalb folgende Methode zum Adressieren von Daten verwenden:

- Verwenden Sie symbolische Adressierung.
- Verwenden Sie ausschließlich vollqualifizierte DB-Zugriffe.

Wenn Sie die Operation "OPN DB" trotzdem nutzen möchten, müssen Sie nach Aufrufen von F-FB/F-FC und "vollqualifizierten DB-Zugriffen" selbst für eine Wiederherstellung des DB-Registers durch ein erneutes "OPN DB" Sorge tragen, da es sonst zu einem Fehlverhalten kommen kann.

"Vollqualifizierter DB-Zugriff"

Der erste Zugriff auf Daten eines Datenbausteins in einem F-FB/F-FC **muss** als "vollqualifizierter DB-Zugriff" erfolgen oder es muss die Operation "OPN DB" vorangestellt werden. Dies gilt auch für den ersten Zugriff auf Daten eines Datenbausteins nach einer Sprungmarke.

Beispiel für "vollqualifizierten DB-Zugriff":

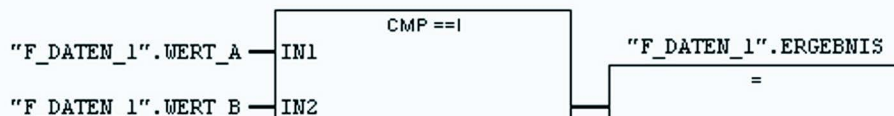
FB5 : Titel:

Kommentar:

Netzwerk 1: Vergleich WERT_A mit WERT_B

Mit vollqualifiziertem Zugriff und mit symbolischen Namen.

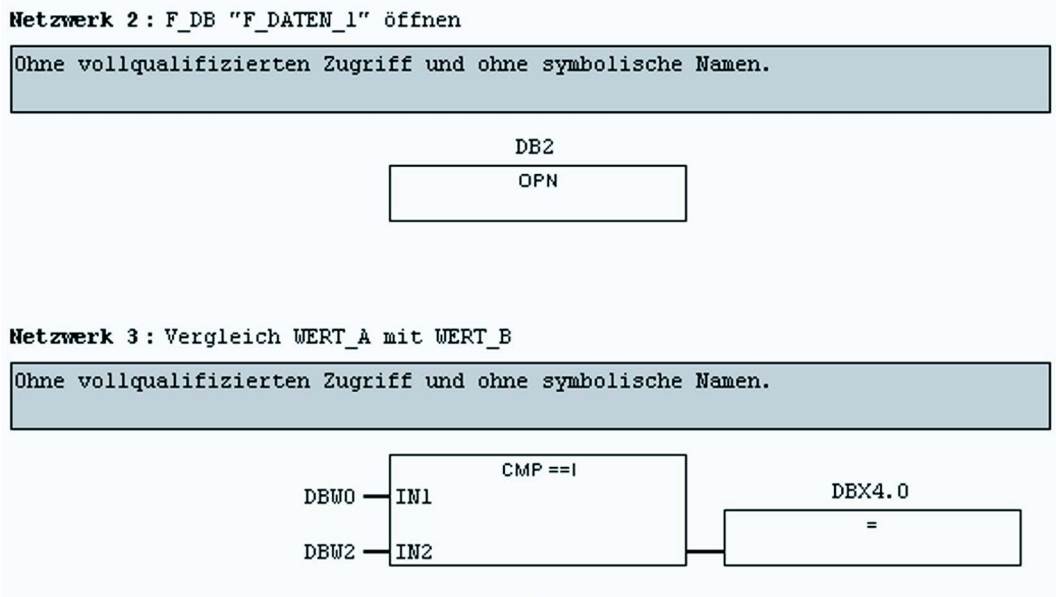
Sie müssen für den F-DB einen symbolischen Namen z.B. "F_DATEN_1" vergeben und statt der Absolutadressen die in der Deklaration des F-DBs vergebenen Namen verwenden.



Symbolinformation:

DB2.DBW0	"F_DATEN_1".WERT_A
DB2.DBW2	"F_DATEN_1".WERT_B
DB2.DBX4.0	"F_DATEN_1".ERGEBNIS

Beispiel für "nicht vollqualifizierten DB-Zugriff":



Zugriff auf Instanz-DBs

Sie können auch auf die Instanz-DBs von F-FBs vollqualifiziert, z. B. zur Übertragung von Bausteinparametern, zugreifen. Zugriffe auf statische Daten in Instanz-DBs anderer F-FBs sind nicht möglich.

Beachten Sie, dass im *FUP/KOP-Editor* im Dialog "Allgemein" (Menübefehl **Extras > Einstellungen**) "Querzugriffe als Fehler melden" nicht aktiviert ist. Andernfalls ist der Zugriff auf Instanz-DBs nicht möglich.

Beachten Sie, dass der Zugriff auf Instanz-DBs von F-FBs, die nicht im Sicherheitsprogramm aufgerufen werden, zum STOP der F-CPU führen kann.

MOVE-Operation: Besonderheiten

Hinweis

Die MOVE-Operation ist zulässig, wenn die Datentypen am Ein- und Ausgang übereinstimmen oder zwischen Daten vom Datentyp INT und WORD.

Bei Daten aus dem Standard-Anwenderprogramm muss die Länge der Datentypen am Ein- und Ausgang übereinstimmen.

Multiinstanzen aufrufen: Besonderheiten

Hinweis

F-Applikationsbausteine F_SENDS7 und R_RCVS7 dürfen Sie nicht als Multiinstanzen deklarieren, auch wenn diese F-Applikationsbausteine die Eigenschaft "multiinstanzfähig" besitzen.

Zugriffe auf statische Daten einer Multiinstanz innerhalb des F-FB, in dem die Multiinstanz deklariert ist, sind nicht zulässig.

Zugriffe auf Ein- und Ausgänge einer Multiinstanz außerhalb des F-FB, in dem die Multiinstanz deklariert ist, sind nicht zulässig.

JMP, JMPN, RET-Operationen: Besonderheiten

Hinweis

Zwischen einer Sprungoperation und dem zugehörigen Ziel der Sprungoperation dürfen Sie keinen Aufruf eines F_SENDDP oder F_SENDS7 programmieren.

Vor dem Aufruf eines F_SENDDP oder F_SENDS7 dürfen Sie keine Operation RET programmieren.

Nicht zulässige Operationen

Nicht zulässig sind alle nicht in obiger Tabelle aufgeführten Operationen, insbesondere:

- Zähloperationen (fehlersichere Zähler werden über F-Applikationsbausteine aus der F-Bibliothek *Distributed Safety* (V1) realisiert: F_CTU, F_CTD, F_CTUD)
- Zeitoperationen (fehlersichere Zeiten werden über F-Applikationsbausteine aus der F-Bibliothek *Distributed Safety* (V1) realisiert: F_TP, F_TON, F_TOF)
- Schiebe- und Rotieroperationen (Schiebeoperationen werden über F-Applikationsbausteine aus der F-Bibliothek *Distributed Safety* (V1) realisiert: F_SHL_W, F_SHR_W)
- folgende Programmsteuerungsoperationen:
 - Standard-Bausteine (FBs, FCs) aufrufen
 - CALL: FC/SFC ohne Parameter aufrufen
 - F-FBs, F-FCs bedingt aufrufen (Verschaltung von EN bzw. EN = 0)
 - SFBs, SFCs aufrufen

Hinweis

Den Freigabeeingang EN und den Freigabeausgang ENO dürfen Sie bei der fehlersicheren Programmierung nicht verschalten, mit "0" versorgen oder auswerten!

Siehe auch

F-Peripheriezugriff (Seite 105)

Datentransfer vom Sicherheits- zum Standard-Anwenderprogramm (Seite 137)

Datentransfer vom Standard-Anwenderprogramm zum Sicherheitsprogramm (Seite 139)

4.2 Sicherheitsprogramm erstellen

4.2.1 Prinzipielle Vorgehensweise zum Erstellen des Sicherheitsprogramms

Softwarevoraussetzungen

Die Softwarevoraussetzungen sind im Kapitel "Installation/Deinstallation des Optionspaketes *S7 Distributed Safety V5.4 SP4*" beschrieben.

Weitere Voraussetzungen

- Es muss eine Projektstruktur im *SIMATIC Manager* angelegt sein.
- Die Hardwarekomponenten des Projektes, insbesondere die F-CPU und die F-Peripherie müssen vor dem Programmieren projektiert worden sein.
- Das Sicherheitsprogramm muss einer F-fähigen Zentralbaugruppe, z. B. einer CPU 315F-2 DP zugeordnet sein.

Schrittfolge zur Programmerstellung S7 Distributed Safety

Die wichtigsten Schritte zur Erstellung des Sicherheitsprogramms sind:

Schritt	Tätigkeit	Siehe Kapitel ...
1	Hardware-Konfiguration in <i>HW Konfig</i> speichern und übersetzen und ggf. in die F-CPU laden	Projektieren
2	Programmstruktur festlegen	Programmstruktur festlegen
3	F-FBs/F-FCs mit der Erstsprache F-FUP oder F-KOP im <i>SIMATIC Manager</i> anlegen	Erstellen von F-Bausteinen in F-FUP/F-KOP
4	F-FBs/F-FCs im <i>FUP/KOP-Editor</i> editieren und speichern	Erstellen von F-Bausteinen in F-FUP/F-KOP
5	Eine oder zwei F-Ablaufgruppen festlegen: Pro F-Ablaufgruppe: <ul style="list-style-type: none"> einen zuvor programmierten F-FB oder F-FC dem F-CALL der F-Ablaufgruppe zuordnen (F-FB/F-FC wird durch die Zuordnung zum F-PB) wenn der F-PB ein Funktionsbaustein ist, einen Instanz-DB zuordnen 	F-Ablaufgruppen festlegen
	<ul style="list-style-type: none"> max. Zykluszeit der F-Ablaufgruppe einstellen 	Systemhandbuch <i>Sicherheitstechnik in SIMATIC S7</i>
	<ul style="list-style-type: none"> wenn eine F-Ablaufgruppe Daten zur Auswertung für eine andere F-Ablaufgruppe des Sicherheitsprogramms zur Verfügung stellen soll, einen DB für F-Ablaufgruppenkommunikation zuordnen 	F-Ablaufgruppen festlegen
6	Sicherheitsprogramm im Dialog "Sicherheitsprogramm" generieren	Sicherheitsprogramm generieren
7	F-CALL-Bausteine direkt in OBs (möglichst in Weckalarm-OBs) aufrufen	F-Ablaufgruppe festlegen
8	Gesamtes Anwenderprogramm (Standard-Anwenderprogramm und Sicherheitsprogramm) im Dialog "Sicherheitsprogramm" in die F-CPU laden	Sicherheitsprogramm laden

Siehe auch

Installation/Deinstallation des Optionspaketes S7 Distributed Safety V5.4 SP4 (Seite 21)

Übersicht zum Projektieren (Seite 27)

Programmstruktur festlegen (Seite 82)

Erstellen von F-Bausteinen in F-FUP/F-KOP (Seite 84)

Regeln für die F-Ablaufgruppen des Sicherheitsprogramms (Seite 94)

Sicherheitsprogramm generieren (Seite 286)

Sicherheitsprogramm laden (Seite 289)

4.2.2 Programmstruktur festlegen

Strukturierung des Sicherheitsprogramms in zwei F-Ablaufgruppen

Sie können Ihr Sicherheitsprogramm in zwei F-Ablaufgruppen aufteilen. Wenn Sie Teile des Sicherheitsprogramms (eine F-Ablaufgruppe) in einer schnelleren Ablaufebene ablaufen lassen, erreichen Sie schnellere Sicherheitskreise mit kurzen Reaktionszeiten.

Hinweis

Sie können durch die Aufteilung in zwei F-Ablaufgruppen Ihr Sicherheitsprogramm besser strukturieren. Beachten Sie aber, dass Sie die folgenden weiteren Tätigkeiten nur für das gesamte Sicherheitsprogramm und nicht für einzelne F-Ablaufgruppen ausführen können:

- Passwort für das Sicherheitsprogramm festlegen
- Sicherheitsprogramm generieren
- Sicherheitsprogramm laden
- Sicherheitsbetrieb deaktivieren
- Sicherheitsprogramme vergleichen
- Sicherheitsprogramm drucken

Die Gesamtsignaturen werden über alle F-Bausteine des Sicherheitsprogramms gebildet.

Regeln für die Programmstruktur

Beim Entwerfen eines Sicherheitsprogramms für S7 Distributed Safety müssen Sie folgende Regeln beachten:

- Die F-Bausteine dürfen nicht direkt in einem OB aufgerufen werden, sondern müssen in eine oder zwei F-Ablaufgruppen eingefügt werden.
- Das Sicherheitsprogramm besteht aus einer oder aus zwei F-Ablaufgruppen mit je einem F-CALL. Jedem F-CALL kann maximal ein F-Programmbaustein zugeordnet werden.
- Auf die Kanäle einer F-Peripherie darf nur aus einer F-Ablaufgruppe zugegriffen werden.
- Auf Variablen des F-Peripherie-DB einer F-Peripherie darf nur aus einer F-Ablaufgruppe und nur aus der F-Ablaufgruppe zugegriffen werden, aus der auch der Zugriff auf die Kanäle dieser F-Peripherie erfolgt (falls Zugriff vorhanden).
- Für eine optimale Ausnutzung der Lokaldaten müssen Sie die F-CALL-Bausteine (die F-Ablaufgruppen) direkt in OBs (möglichst Weckalarm-OBs) aufrufen und sollten in diesen Weckalarm-OBs keine zusätzlichen Lokaldaten deklarieren.

- Für das Sicherheitsprogramm müssen bestimmte Ressourcen reserviert werden. Dies geschieht bei der Projektierung der F-CPU in *HW Konfig* im Objekteigenschaftsdialog der F-CPU. Wenn keine explizite Einstellung von Ihnen erfolgt, werden sinnvolle Defaultwerte verwendet.
- Programmieren Sie gemäß den allgemeinen *STEP 7*-Regeln. Beachten Sie z. B. den Datenfluss.

Hinweis

Sie verbessern die Performance, wenn Sie Programmteile, die nicht für die Sicherheitsfunktion benötigt werden, im Standard-Anwenderprogramm programmieren.

Bei der Aufteilung zwischen Standard-Anwenderprogramm und Sicherheitsprogramm sollten Sie beachten, dass Sie das Standard-Anwenderprogramm einfacher ändern und in die F-CPU laden können. Änderungen des Standard-Anwenderprogramms sind in der Regel nicht abnahmepflichtig.

Siehe auch

Übersicht zum Projektieren (Seite 27)

Unterschiede der Programmiersprachen F-FUP/F-KOP zu den Standardsprachen FUP/KOP (Seite 68)

Regeln für die F-Ablaufgruppen des Sicherheitsprogramms (Seite 94)

Abnahme des Sicherheitsprogramms (Seite 329)

4.3 Erstellen von F-Bausteinen in F-FUP/F-KOP

4.3.1 Erstellen von F-Bausteinen in F-FUP/F-KOP

In diesem Kapitel

Dieses Kapitel beschreibt, wie Sie das Sicherheitsprogramm in F-FUP/F-KOP erstellen mittels von Ihnen erstellten F-FBs/F-FCs/F-DBs. Prinzipiell gehen Sie dabei vor wie im Standard, daher werden im Folgenden lediglich die Abweichungen zur Programmierung eines Standard-Anwenderprogramms erläutert.

Die Darstellung von F-Bausteinen im *SIMATIC Manager* finden Sie im Kapitel "Der Dialog "Sicherheitsprogramm"".

Erstellen einzelner F-Bausteine ohne Zuordnung zu einer F-CPU

Hinweis

Ein Erstellen einzelner F-Bausteine direkt in einem S7-Programm, das keiner F-CPU zugeordnet ist, ist möglich. Dadurch können Sie Sicherheitsprogramme für verschiedene F-CPU's unabhängig von der verwendeten Hardware erstellen. Beachten Sie jedoch, dass in diesem Fall keine Überprüfungen der F-Operanden und der Gültigkeit von F-Peripheriezugriffen erfolgen.

Siehe auch

Der Dialog "Sicherheitsprogramm" (Seite 281)

4.3.2 F-FB/F-FC anlegen und editieren

Vorgehensweise zum Anlegen und Editieren eines F-FBs/F-FCs

1. Gehen Sie in den Bausteincontainer des *SIMATIC Manager* und wählen Sie den Menübefehl **Einfügen > S7-Baustein > Funktion** (bzw. Funktionsbaustein). Sie können auch das Kontextmenü "Neues Objekt einfügen" verwenden.

Hinweis

Die FB-Nummern des von Ihnen reservierten Nummernband für automatisch ergänzte F-Funktionsbausteine dürfen Sie nicht verwenden (Parameter "F-Funktionsbausteine" in den Objekteigenschaften der F-CPU).

2. Im Fenster "Eigenschaften - Funktion" im Register "Allgemein - Teil 1" geben Sie den Namen für den F-FB/F-FC ein. Wählen Sie als Erstsprache "F-FUP" oder "F-KOP". Bestätigen Sie mit "OK". Geben Sie das Passwort für das Sicherheitsprogramm ein (Passwortabfragen werden im Folgenden in einer Bedienabfolge nicht mehr erwähnt).
Das im *SIMATIC Manager* angezeigte Bausteinsymbol wird gelb hinterlegt.
Der so angelegte F-Baustein kann anschließend mit dem *FUP/KOP-Editor* geöffnet und editiert werden:
3. Doppelklicken Sie auf den F-FB/F-FC im *SIMATIC Manager*. Der *FUP/KOP-Editor* wird geöffnet.
4. Sie sollten im *FUP/KOP-Editor* im Dialog "KOP/FUP" (Menübefehl **Extras > Einstellungen**) "Typprüfung von Operanden" aktivieren.

Hinweis

Im *F-Programmelemente-Katalog* werden nur angezeigt:

- die unterstützten Operationen
 - F-FBs und F-FCs aus dem Bausteincontainer Ihres S7-Programms und
 - F-Bausteine aus F-Bibliotheken, z. B. F-Applikationsbausteine der F-Bibliothek *Distributed Safety* (V1)
 - Multiinstanzen des editierten F-Bausteins
-

5. Editieren Sie Ihren F-FB/F-FC-Baustein.

Beim Editieren werden die Datentypen überprüft. Dabei festgestellte Fehler werden wie bei der Programmierung des Standard-Anwenderprogramms im *FUP/KOP-Editor* ausgegeben.

Hinweis

Der im F-CALL aufgerufene F-FB/F-FC (der dadurch zum F-PB wird) darf keine Parameter haben, weil sie nicht versorgt werden können.


Hinweis

F-FBs/F-FCs dürfen sich nicht selbst aufrufen.

Hinweis

Beim Umschalten von F-FUP nach F-KOP kann es vorkommen, dass bestimmte F-FUP-Netzwerke im F-KOP nicht grafisch angezeigt werden können, sondern als AWL dargestellt werden. Der AWL-Code darin darf nicht verändert werden.

Regel: In der F-FUP-Darstellung darf es keine AWL-Netzwerke geben. AWL-Netzwerke im F-KOP müssen bei der Umschaltung auf F-FUP wieder als F-FUP dargestellt werden.

 WARNUNG
Das Editieren des Instanz-DB von F-FBs ist online und offline nicht zulässig und kann zum STOP der F-CPU führen.

Hinweis

Zugriffe auf statische Parameter von Instanz-DBs anderer F-FBs sind nicht zulässig.

Hinweis

Beachten Sie bei der Verwendung von F-FCs, dass der erste Zugriff auf Ausgangsparameter von F-FCs immer ein schreibender Zugriff sein muss, mit dem die Ausgangsparameter initialisiert werden. Ausgangsparameter von F-FCs müssen immer initialisiert werden.

Bei Nichtbeachtung kann die F-CPU in STOP gehen. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann eines der folgenden Diagnoseereignisse eingetragen:

- "Datenverfälschung im Sicherheitsprogramm vor Ausgabe an F-Peripherie"
- "Datenverfälschung im Sicherheitsprogramm vor Ausgabe an Partner-F-CPU".
- "Sicherheitsprogramm: Interner CPU-Fehler; Interne Fehlerinformation: 404"

Hinweis

Wenn Sie einem Formalparameter eines F-FC als Aktualparameter einen Operanden aus dem Bereich Daten (Datenbaustein) zuordnen möchten, müssen Sie einen vollqualifizierten DB-Zugriff verwenden.

Hinweis

Variablenamen in F-FBs/F-FCs dürfen maximal 22 Zeichen lang sein.

Hinweis

Beachten Sie, dass Sie in einem F-FB/F-FC auf seine Eingangsparameter nur lesend und auf seine Ausgangsparameter nur schreibend zugreifen dürfen.

Verwenden Sie einen Durchgangparameter, wenn Sie lesend und schreibend darauf zugreifen möchten.

6. Speichern Sie den F-FB/F-FC-Baustein.

Hinweis

Beim Speichern eines F-FUP-/F-KOP-Bausteins im *FUP/KOP-Editor* wird nur ein Konsistenzcheck lokal für diesen F-Baustein durchgeführt. Es wird noch kein Sicherheitsprogramm generiert.

Hinweis

Es kann vorkommen, dass bestimmte Netzwerke, die Sie in F-FUP editiert haben, nach dem versuchten Speichern des F-Bausteins in AWL dargestellt werden (z. B. Vorverschaltungen mit Flankenmerkern und Abzweigen). Solche F-Bausteine können nicht gespeichert werden. Sie müssen das AWL-Netzwerk löschen und die Vorverschaltung durch eigene Netzwerke ersetzen, in denen Sie die Vorverschaltung auf eine temporäre Variable führen. Diese temporäre Variable können Sie dann als Operand verwenden.

Hinweis

Vergeben Sie zur besseren Übersichtlichkeit für die von Ihnen erstellten F-FBs/F-FCs eindeutige symbolische Namen. Diese symbolischen Namen erscheinen in der "Details"-Ansicht des *SIMATIC Manager*, im Dialog "Sicherheitsprogramm" und in der Symboltabelle. Die Vergabe der symbolischen Namen erfolgt wie im Standard.

Siehe auch

- Projektieren der F-CPU (Seite 30)
- Übersicht zum Zugriffsschutz (Seite 51)
- Unterschiede der Programmiersprachen F-FUP/F-KOP zu den Standardsprachen FUP/KOP (Seite 68)
- Sicherheitsprogramm generieren (Seite 286)

4.3.3 F-DB anlegen und editieren

F-DBs

Analog zu den F-FBs/F-FCs können Sie auch F-DBs (mit der Erstsprache F-DB) anlegen und editieren, auf deren Parameter innerhalb einer F-Ablaufgruppe des Sicherheitsprogramms lesend und schreibend zugegriffen werden kann.

Beim Editieren werden die Datentypen überprüft. Dabei festgestellte Fehler werden wie bei der Programmierung des Standard-Anwenderprogramms im *FUP/KOP-Editor* ausgegeben.

Hinweis

Die DB-Nummern des von Ihnen reservierten Nummernband für automatisch ergänzte F-Datenbausteine dürfen Sie nicht verwenden (Parameter "F-Datenbausteine" in den Objekteigenschaften der F-CPU; siehe Kapitel "Projektieren der F-CPU").

Hinweis

Beim Speichern eines F-DB im *FUP/KOP-Editor* wird nur ein Konsistenzcheck lokal für diesen F-Baustein durchgeführt. Es wird noch kein Sicherheitsprogramm generiert.

Hinweis

Vergeben Sie zur besseren Übersichtlichkeit für die von Ihnen erstellten F-DBs eindeutige symbolische Namen. Diese symbolischen Namen erscheinen in der "Details"-Ansicht des *SIMATIC Manager*, im Dialog "Sicherheitsprogramm" und in der Symboltabelle. Die Vergabe der symbolischen Namen erfolgt wie im Standard.

Variablenamen in F-DBs dürfen maximal 22 Zeichen lang sein.

Optionen für Datenbausteine "Unlinked" und "DB ist schreibgeschützt in der AS"

Hinweis

Die in den Objekteigenschaften eines DB einstellbare Option "Unlinked" dürfen Sie für F-DBs und Instanz-DBs von F-Bausteinen nicht einstellen.

Die in den Objekteigenschaften eines DB einstellbare Option "DB ist schreibgeschützt in der AS" dürfen Sie für F-DBs und Instanz-DBs von F-Bausteinen nicht einstellen.

Falls Sie eine der oben genannten Optionen eingestellt haben, wird dies beim Generieren des Sicherheitsprogramms korrigiert.

F-Kommunikations-DB für sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation über S7-Verbindungen

Für die sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation über S7-Verbindungen müssen Sie auf Sender- und Empfängerseite je einen F-Kommunikations-DB anlegen.

F-Kommunikations-DBs sind F-DBs, die Sie genauso wie andere F-DBs im *SIMATIC Manager* anlegen und editieren.

Die speziellen Anforderungen an F-Kommunikations-DBs finden Sie im Kapitel "Programmieren der sicherheitsgerichteten CPU-CPU-Kommunikation über S7-Verbindungen" beschrieben.

DB für F-Ablaufgruppenkommunikation

Für die sicherheitsgerichtete Kommunikation zwischen F-Ablaufgruppen eines Sicherheitsprogramms müssen Sie für jede F-Ablaufgruppe, die Daten für eine andere F-Ablaufgruppe zur Verfügung stellen soll, einen "DB für F-Ablaufgruppenkommunikation" anlegen.

Wie Sie DBs für die F-Ablaufgruppenkommunikation anlegen und ihre speziellen Anforderungen finden Sie im Kapitel "F-Ablaufgruppen festlegen" beschrieben.

Siehe auch

F-FB/F-FC anlegen und editieren (Seite 85)

4.3.4 Know-How-Schutz für anwendererstellte F-FBs, F-FCs und F-DBs

Know-How-Schutz

Ein Baustein mit Know-How-Schutz ist ein geschützter Baustein, der nicht bearbeitet werden kann.

Sie können anwendererstellte F-FBs, F-FCs und F-DBs (außer Instanz-DBs) mit einem Know-How-Schutz versehen.

Die geschützten F-FBs/F-FCs/F-DBs können nicht mehr geändert werden.

Von geschützten F-FBs/F-FCs/F-DBs können Sie die Bausteineigenschaften lesen, der Anweisungsteil bleibt verborgen.

Anwendung des Know-How-Schutzes

Setzen Sie den Know-How-Schutz ein, wenn Sie das in einem F-FB/F-FC/F-DB eingebrachte Sach- und Fachwissen schützen wollen oder ungewollte Manipulationen an F-FBs, F-FCs und F-DBs (außer Instanz-DBs) vermeiden möchten.

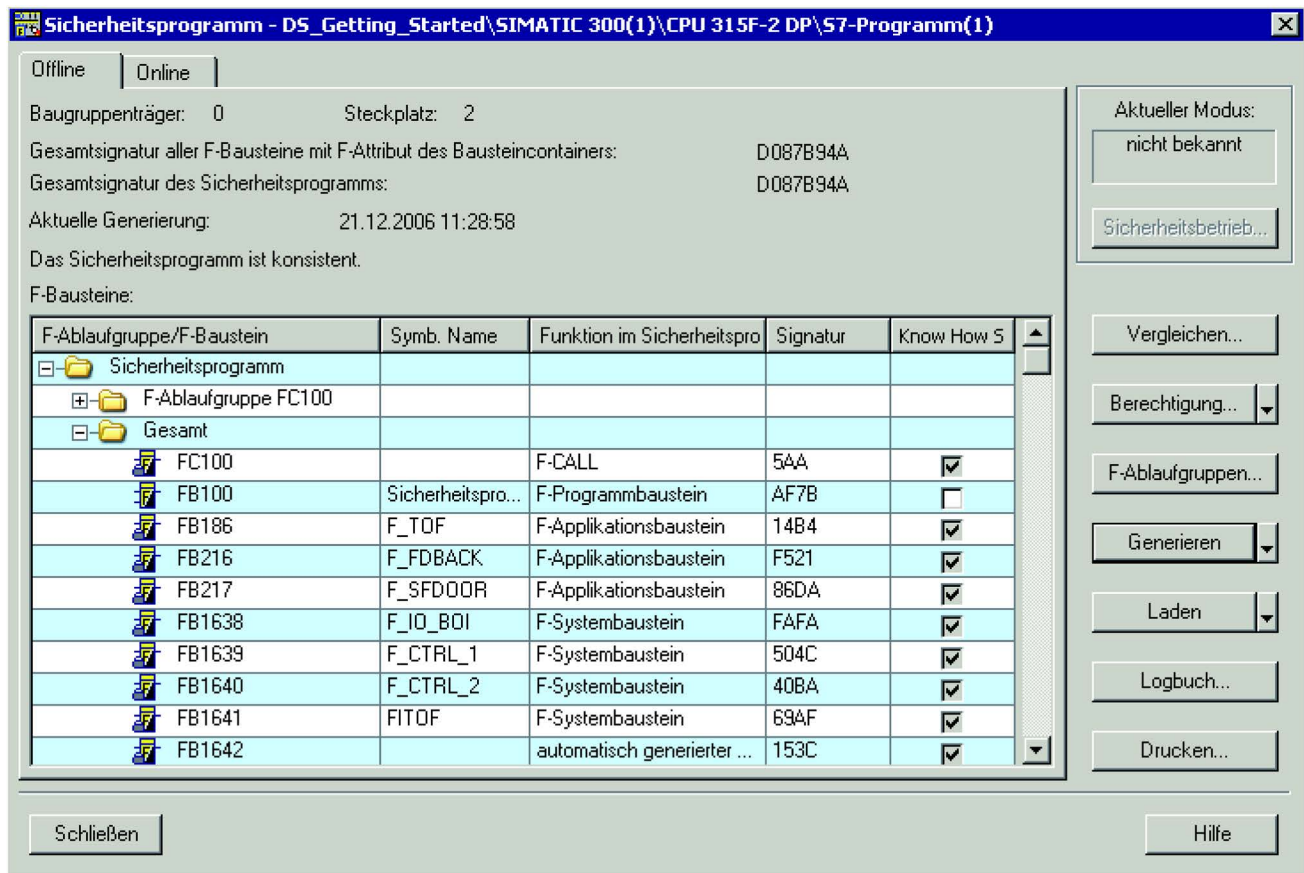
Voraussetzungen

Sie haben F-FBs, F-FCs oder F-DBs erstellt, deren Know-How Sie schützen möchten. Die zu schützenden F-FBs/F-FCs/F-DBs sind nicht im *FUP/KOP-Editor* geöffnet.

Vorgehensweise zum Einstellen des Know-How-Schutzes

Führen Sie die folgenden Schritte aus:

1. Öffnen Sie im *SIMATIC Manager* den Dialog "Sicherheitsprogramm".
2. Sie stellen den Know-How-Schutz für F-FBs/F-FCs/F-DBs im Offline-Sicherheitsprogramm ein. Wählen Sie deshalb das Register "Offline".



3. Aktivieren Sie in der Spalte "Know-How-Schutz" für die F-FBs, F-FCs und F-DBs die entsprechenden Optionskästchen.

Ergebnis: Es wird für jeden F-FB/F-FC/F-DB, den Sie schützen möchten, automatisch ein Dialog zum Anlegen einer Sicherungskopie aufgeblendet.

4. Beachten Sie zum Speichern der Sicherungskopie den folgenden wichtigen Hinweis:

Hinweis

Vergeben Sie den Namen für die Sicherungskopie eindeutig, so dass Sie den F-FB/F-FC/F-DB später dem geschützten F-FB/F-FC/F-DB zuordnen können (z. B. gleicher Name, Kommentar zum F-FB/F-FC/F-DB).

Speichern Sie die Sicherungskopie nicht in dem Projekt, das den geschützten F-FB/F-FC/F-DB enthält (sonst ist eine ungeschützte Kopie des F-FB/F-FC/F-DB frei verfügbar).

Wenn Sie die Sicherungskopie in einer F-Bibliothek speichern möchten, dann achten Sie darauf, dass es eine anwendererstellte F-Bibliothek *in S7 Distributed Safety* ist. Im *FUP/KOP-Editor* werden nur F-Bibliotheken für *S7 Distributed Safety* angezeigt.

5. Speichern Sie die Sicherungskopie des F-FB/F-FC/F-DB.

Ergebnis: Im Dialog "Sicherheitsprogramm", in der Spalte "Know-How-Schutz" ist das Optionskästchen aktiviert und nicht mehr anwählbar.

Das Bausteinsymbol in der Spalte "Baustein" ist mit einem Schloss gekennzeichnet. Der F-FB, F-FC bzw. F-DB ist geschützt.

6. Fahren Sie so fort, bis Sie - nach Ihren Vorgaben - alle F-FBs/F-FCs/F-DBs geschützt haben.

Geschützten F-FB/F-FC/F-DB ändern

Hinweis

Sie können den Know-How-Schutz von F-FBs/F-FCs/F-DBs nicht aufheben.

Wenn Sie einen geschützten F-FB/F-FC/F-DB ändern möchten, dann gehen Sie wie folgt vor:

1. Löschen Sie den geschützten F-FB/F-FC/F-DB aus Ihrem Projekt.
2. Kopieren Sie die Sicherungskopie des F-FB/F-FC/F-DB in Ihr Projekt.
3. Bearbeiten Sie den ungeschützten F-FB/F-FC/F-DB im *FUP/KOP-Editor* weiter.
4. Stellen Sie für den F-FB/F-FC/F-DB ggf. den Know-How-Schutz ein (s. o.).

Siehe auch

Anwendererstellte F-Bibliotheken (Seite 278)

4.3.5 Funktion "Bausteinkonsistenz prüfen" für anwendererstellte F-FBs, F-FCs und F-DBs

Funktion "Bausteinkonsistenz prüfen"

Die Funktion "Bausteinkonsistenz prüfen" finden Sie im *SIMATIC Manager* im Menü "Bearbeiten", wenn Sie einen Bausteincontainer angewählt haben.

Die Funktion "Bausteinkonsistenz prüfen" bereinigt einen großen Teil aller Zeitstempelkonflikte und Bausteininkonsistenzen. Sie können diese Funktion in Ihrem Sicherheitsprogramm nutzen für F-FBs, F-FCs und F-DBs ohne Know-How-Schutz. Die Funktionsweise entspricht der im Standard. Die Funktionalität "Gehe zu" wird nicht unterstützt.

Sie können für die Funktion "Bausteinkonsistenz prüfen" die Menübefehle **Programm > Übersetzen** und **Programm > Alles übersetzen** ausführen.

Daraufhin wird jeweils das komplette Sicherheitsprogramm generiert mit folgenden Unterschieden:

- Wenn Sie **Programm > Übersetzen** anwählen, wird das Sicherheitsprogramm nur dann neu generiert, wenn es geändert wurde.
- Wenn Sie **Programm > Alles übersetzen** anwählen, dann wird das Sicherheitsprogramm neu generiert, unabhängig davon, ob es geändert wurde oder nicht.

4.3.6 Funktion "Objekte übersetzen und laden"

Funktion "Objekte übersetzen und laden"

Mit der Funktion "Objekte übersetzen und laden" im *SIMATIC Manager* können sie keine Sicherheitsprogramme generieren oder in die F-CPU laden.

4.3.7 Funktion "Schreibgeschützt ablegen" für anwendererstellte F-FBs, F-FCs und F-DBs

F-Baustein schreibgeschützt ablegen

Sie können die Funktion "Schreibgeschützt ablegen" für F-Bausteine nutzen. Wenn Sie für den aktuell im FUP/KOP-Editor geöffneten F-Baustein den Menübefehl **Datei > Schreibgeschützt ablegen** ausführen, wird eine schreibgeschützte Kopie des F-Bausteins in einem beliebigen Bausteincontainer erstellt.

4.3.8 Funktion "Umverdrahten" für F-FBs und F-FCs

Funktion "Umverdrahten"

Sie können die *STEP 7*-Funktion "Umverdrahten" für F-FBs und F-FCs im Offline-Sicherheitsprogramm nutzen.

Nach erfolgreichem Umverdrahten erfolgt ein entsprechender Eintrag im Logbuch des Sicherheitsprogramms.

Die automatischen Konsistenzprüfungen beim Speichern von F-Bausteinen werden im Rahmen des "Umverdrahtens" nicht ausgeführt. Ein konsistentes Sicherheitsprogramm wird nicht erzeugt.

 WARNUNG
--

<p>Das "Umverdrahten" von F-Bausteinen ist eine Änderung des Sicherheitsprogramms und hat eine Änderung der Gesamtsignatur zur Folge. Deshalb muss das Sicherheitsprogramm ggf. neu abgenommen werden.</p>
--

4.4 F-Ablaufgruppen festlegen

4.4.1 Regeln für die F-Ablaufgruppen des Sicherheitsprogramms

Voraussetzungen

Sie müssen Ihr Sicherheitsprogramm programmiert haben.

Regeln

WARNUNG

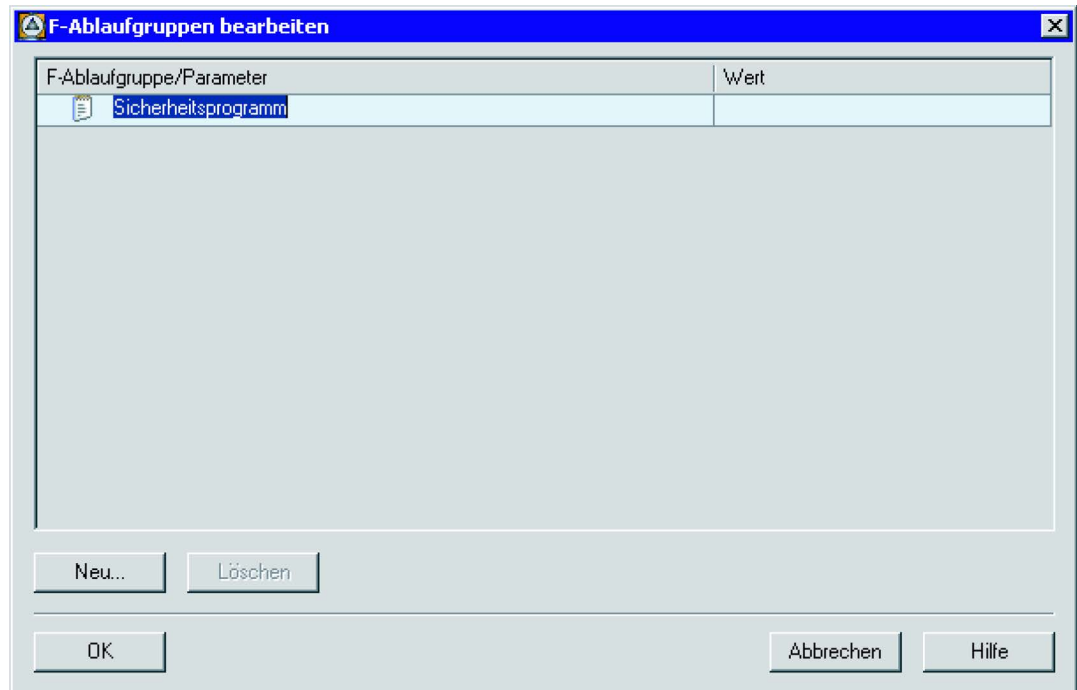
Beachten Sie folgende Punkte:

- Auf die Kanäle einer F-Peripherie darf nur aus einer F-Ablaufgruppe zugegriffen werden.
 - Auf Variablen des F-Peripherie-DB einer F-Peripherie darf nur aus einer F-Ablaufgruppe und nur aus der F-Ablaufgruppe zugegriffen werden, aus der auch der Zugriff auf die Kanäle dieser F-Peripherie erfolgt (falls Zugriff vorhanden).
 - Ein F-Programmbaustein darf nicht in mehreren F-Ablaufgruppen verwendet werden.
 - F-FBs können in mehreren F-Ablaufgruppen verwendet werden, aber sie müssen mit unterschiedlichen Instanz-DBs aufgerufen werden.
 - Auf Instanz-DBs darf nur aus der F-Ablaufgruppe, in der der zugehörige F-FB aufgerufen wird, zugegriffen werden.
 - Einzelne Parameter von F-DBs (außer F-Global-DB) dürfen nur in einer F-Ablaufgruppe verwendet werden (ein F-DB darf aber in mehreren F-Ablaufgruppen verwendet werden).
 - Einen DB für F-Ablaufgruppenkommunikation darf die F-Ablaufgruppe, für die Sie den DB eingerichtet haben, lesen und beschreiben, die "Empfänger"-F-Ablaufgruppe darf diesen F-DB nur lesen.
 - Auf einen F-Kommunikations-DB darf nur aus einer F-Ablaufgruppe zugegriffen werden.
-
- Die F-Bausteine dürfen nicht direkt in einem OB aufgerufen werden, sondern müssen in eine oder zwei F-Ablaufgruppen eingefügt werden.
 - Für eine optimale Ausnutzung der Lokaldaten müssen Sie die F-CALL-Bausteine (die F-Ablaufgruppen) direkt in OBs (möglichst Weckalarm-OBs) aufrufen und sollten in diesen Weckalarm-OBs keine zusätzlichen Lokaldaten deklarieren.
 - Innerhalb eines Weckalarm-OB sollte der F-CALL (die F-Ablaufgruppe) **vor** dem Standard-Anwenderprogramm ausgeführt werden, also ganz am Anfang des OB stehen, damit die F-Ablaufgruppe immer in festen zeitlichen Abständen, unabhängig von der Bearbeitungsdauer des Standard-Anwenderprogramms, aufgerufen wird.
 - Sie dürfen einen F-CALL nur einmal aufrufen. Ein mehrmaliger Aufruf ist nicht zulässig und kann zum STOP der F-CPU führen.
 - Auf das Prozessabbild der Ein- und Ausgänge von Standard-Peripherie und auf Merker darf aus mehreren F-Ablaufgruppen zugegriffen werden.
 - F-FCs können generell in mehreren F-Ablaufgruppen aufgerufen werden.

4.4.2 Vorgehensweise zum Festlegen einer F-Ablaufgruppe

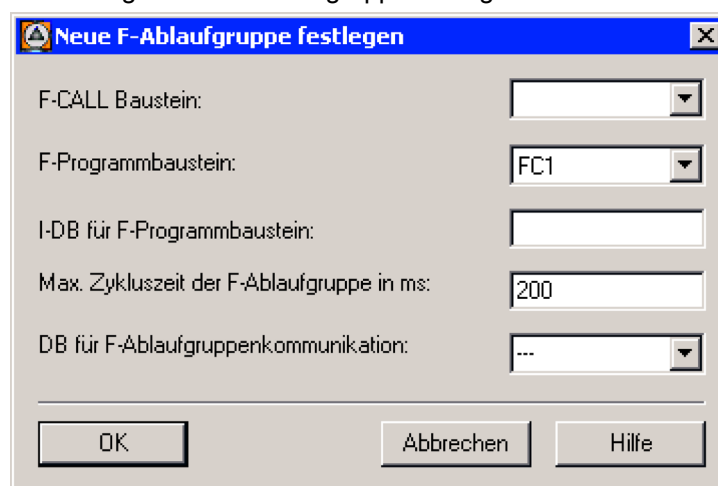
Vorgehensweise

1. Wählen Sie im *SIMATIC Manager* den Menübefehl **Extras > Sicherheitsprogramm bearbeiten**. Der Dialog "Sicherheitsprogramm" erscheint. Aktivieren Sie die Schaltfläche "F-Ablaufgruppen...", um den Folgedialog "F-Ablaufgruppen bearbeiten" zu öffnen.



2. Wählen Sie im Dialog "F-Ablaufgruppen bearbeiten" die Schaltfläche "Neu...".

Der Dialog "Neue F-Ablaufgruppe festlegen" erscheint.



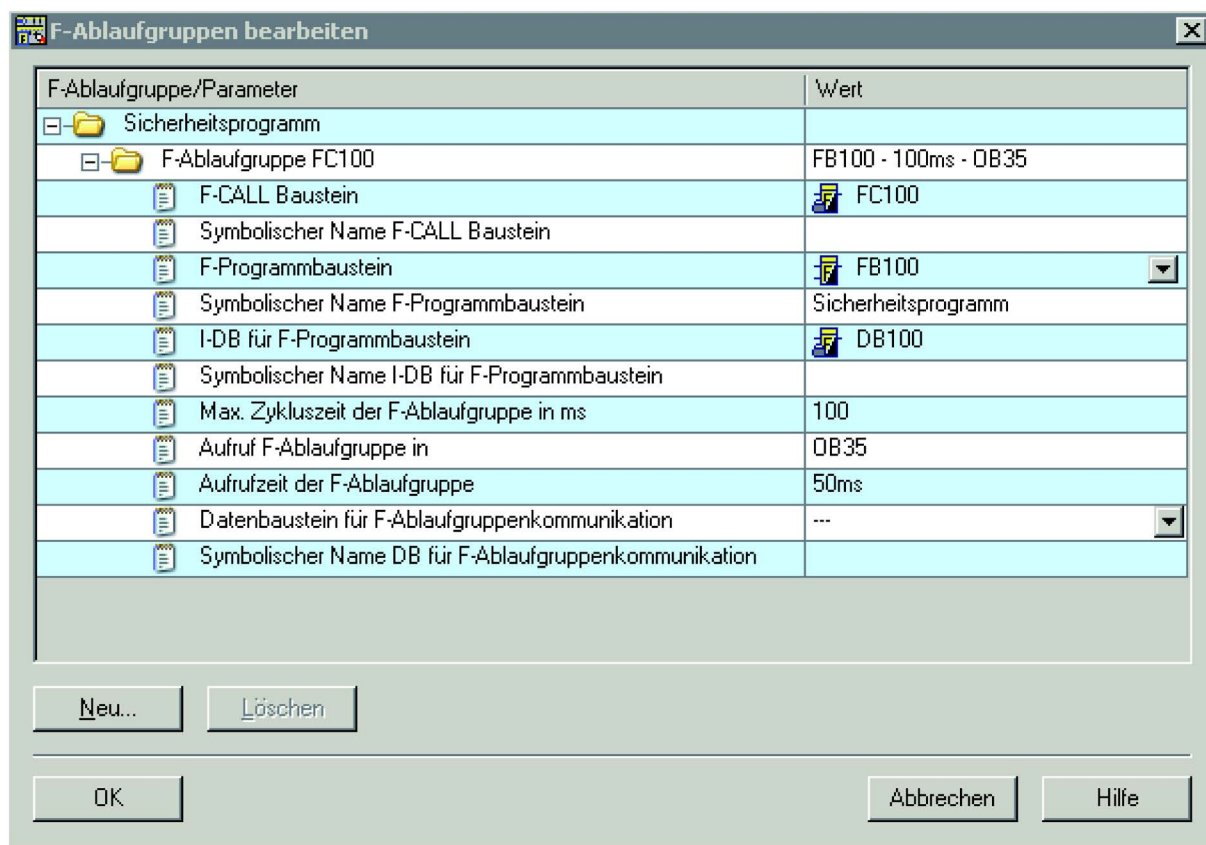
3. Wählen Sie aus der Klappliste den FC, den Sie als F-CALL der neuen F-Ablaufgruppe festlegen wollen oder geben Sie einen nicht vorhandenen FC an. Dieser FC wird automatisch angelegt, sobald Sie den Dialog "F-Ablaufgruppen bearbeiten" mit "OK" verlassen haben.
4. Legen Sie den F-Programmbaustein der F-Ablaufgruppe fest, indem Sie aus der Klappliste den F-FB/F-FC wählen, den Sie als F-PB der neuen F-Ablaufgruppe festlegen möchten (symbolische Eingabe möglich). Festgelegt werden können nur F-FBs/F-FCs ohne Parameter. Handelt es sich bei dem zuzuordnenden Baustein um einen F-Baustein vom Typ "FB", so müssen Sie für "I-DB für F-Programmbaustein" einen Instanz-DB (z. B. "DB10") angeben (symbolische Eingabe möglich). Der I-DB wird automatisch angelegt, sobald Sie den Dialog "F-Ablaufgruppen bearbeiten" mit "OK" verlassen haben. Die Nummer des I-DB darf nicht aus dem in *HW Konfig* reservierten Bereich stammen. Wenn Sie einen bereits vorhandenen I-DB angeben, dann muss dieser zum ausgewählten F-Programmbaustein passen.
5. Die F-CPU führt in der F-Ablaufgruppe eine Überwachung der F-Zykluszeit durch. Tragen Sie für "Max. Zykluszeit der F-Ablaufgruppe in ms" die maximale Zeit ein, die zwischen zwei Aufrufen dieser F-Ablaufgruppe vergehen darf (maximal 120.000 ms), siehe Systemhandbuch *Sicherheitstechnik in SIMATIC S7*.

 **WARNUNG**

Das Aufrufintervall der F-Ablaufgruppe wird auf Maximalwert überwacht, d. h. es wird überwacht, ob der Aufruf oft genug, aber nicht, ob er zu oft durchgeführt wird. Fehlersichere Zeiten müssen deshalb über F-Applikationsbausteine aus der F-Bibliothek *Distributed Safety (V1)* realisiert werden und nicht über Zähler (OB-Aufrufe).

6. Wenn diese F-Ablaufgruppe einer anderen F-Ablaufgruppe Daten zur Verfügung stellen soll, dann wählen Sie für "DB für F-Ablaufgruppenkommunikation" einen F-DB aus der Klappliste oder geben Sie einen nicht vorhandenen F-DB an (symbolische Eingabe möglich). Dieser F-DB wird automatisch angelegt, sobald Sie den Dialog "F-Ablaufgruppen bearbeiten" mit "OK" verlassen haben.

Nach Aktivieren der Schaltfläche "OK" werden nach einer internen Plausibilitätsprüfung die vorgenommenen Eintragungen in den Dialog "F-Ablaufgruppen bearbeiten" übernommen.



Außerdem werden in diesem Dialog angezeigt:

- die symbolischen Namen der neu festgelegten F-Bausteine
- in welchem Baustein des Standard-Anwenderprogramms die F-Ablaufgruppe aufgerufen wird
- die Aufrufzeit der F-Ablaufgruppe

Das ist die Ausführungszeit des Weckalarm-OB, in dem der F-CALL aufgerufen wird. Sie haben diese Zeit in *HW Konfig* projektiert (Objekteigenschaften der F-CPU, Register "Weckalarme", Parameter "Ausführungszeit" des entsprechenden OB).

7. Verfahren Sie nach den o. g. Schritten 2. bis 6., um eine zweite F-Ablaufgruppe anzulegen.
8. Nach Aktivieren der Schaltfläche "OK" im Dialog "F-Ablaufgruppen bearbeiten" werden die vorgenommenen Eintragungen gespeichert und nach Rückfrage werden ggf. nicht vorhandene F-Bausteine automatisch angelegt.

4.4.3 Sicherheitsgerichtete Kommunikation zwischen F-Ablaufgruppen eines Sicherheitsprogramms

Sicherheitsgerichtete Kommunikation zwischen F-Ablaufgruppen

Zwischen den beiden F-Ablaufgruppen eines Sicherheitsprogramms ist sicherheitsgerichtete Kommunikation möglich. D. h., es können fehlersichere Daten, die in einem F-DB von einer F-Ablaufgruppe zur Verfügung gestellt werden, in einer anderen F-Ablaufgruppe gelesen werden.

Für das Anlegen des "DB für F-Ablaufgruppenkommunikation" haben Sie folgende Alternativen:

- im Dialog "Neue F-Ablaufgruppe festlegen"
- im Dialog "F-Ablaufgruppen bearbeiten"
- im *SIMATIC Manager* (s. u. Absatz "DB für F-Ablaufgruppenkommunikation im *SIMATIC Manager* anlegen")

Hinweis

Einen DB für F-Ablaufgruppenkommunikation darf die F-Ablaufgruppe, für die Sie den F-DB eingerichtet haben, lesen und beschreiben, die "Empfänger"-F-Ablaufgruppe darf diesen F-DB nur lesen.

Tipp: Sie verbessern die Performance, wenn Sie Ihr Sicherheitsprogramm so strukturieren, dass zwischen den F-Ablaufgruppen möglichst wenige Daten ausgetauscht werden.

DB für F-Ablaufgruppenkommunikation im SIMATIC Manager anlegen

Sie können den DB für F-Ablaufgruppenkommunikation im *SIMATIC Manager* anlegen wie andere F-DBs (siehe Kapitel "F-DB anlegen und editieren").

Beachten Sie beim Anlegen im *SIMATIC Manager* bitte Folgendes:

Vergeben Sie beim Anlegen des F-DB in seinen Objekteigenschaften im Register "Allgemein - Teil 2" im Eingabefeld "Familie" die Kennung "RTG_DB". Diese Kennung weist den F-DB als DB für die F-Ablaufgruppenkommunikation aus. Vergeben Sie einen symbolischen Namen für den DB für die F-Ablaufgruppenkommunikation.

Aktualität der Daten beim Lesen aus einer anderen F-Ablaufgruppe

Hinweis

Die Aktualität der gelesenen Daten entspricht der Aktualität zum Zeitpunkt der letzten abgeschlossenen Bearbeitung der F-Ablaufgruppe, die Daten zur Verfügung stellt, vor dem Start der lesenden F-Ablaufgruppe.

Bei mehrmaligen Änderungen der zur Verfügung gestellten Daten während der Laufzeit der F-Ablaufgruppe, die Daten zur Verfügung stellt, bekommt die lesende F-Ablaufgruppe immer nur die letzte Änderung mit.

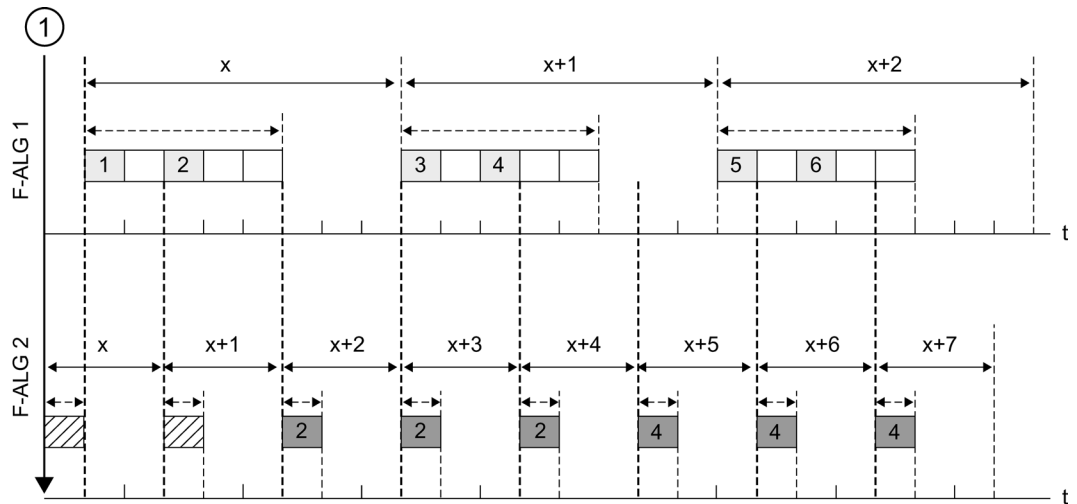
Vergabe von Ersatzwerten

Nach einem Anlauf des F-Systems werden der F-Ablaufgruppe, die lesend auf Daten im DB für F-Ablaufgruppenkommunikation einer anderen F-Ablaufgruppe zugreift (z. B. F-Ablaufgruppe 2), Ersatzwerte zur Verfügung gestellt. Als Ersatzwerte werden die Werte zur Verfügung gestellt, die Sie im DB für F-Ablaufgruppenkommunikation der F-Ablaufgruppe 1 vorgegeben haben (Vorbesetzung des DB für F-Ablaufgruppenkommunikation).

Beim ersten Aufruf der F-Ablaufgruppe 2 liest sie die Ersatzwerte. Beim zweiten Aufruf der F-Ablaufgruppe 2 liest sie die aktuellen Daten, wenn die F-Ablaufgruppe 1 zwischen den beiden Aufrufen der F-Ablaufgruppe 2 vollständig bearbeitet wurde. Wenn keine vollständige Bearbeitung der F-Ablaufgruppe 1 erfolgt ist, liest F-Ablaufgruppe 2 weiterhin die Ersatzwerte bis eine vollständige Bearbeitung von F-Ablaufgruppe 1 erfolgt ist.

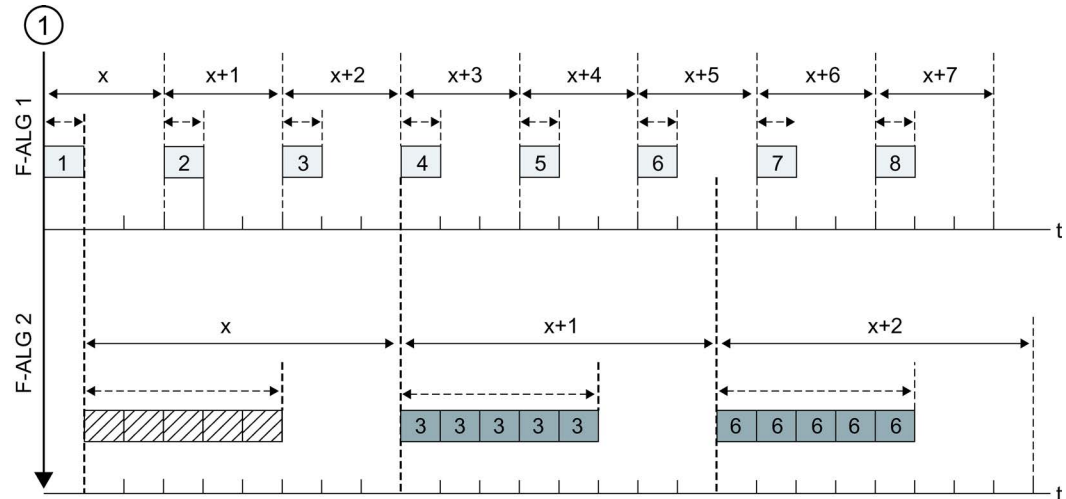
In den folgenden zwei Bildern ist das Verhalten beispielhaft dargestellt.

Lesen von Daten aus F-Ablaufgruppe 1, die einen längeren OB-Zyklus und niedrigere Priorität als F-Ablaufgruppe 2 hat



- (1) Anlauf des F-Systems
- ↔ Zykluszeit des OB, in dem die F-Ablaufgruppe aufgerufen wird.
- ↔ Laufzeit der F-Ablaufgruppe
- 1 ... Datum von F-Ablaufgruppe 1, geschrieben in DB für F-Ablaufgruppenkommunikation von F-Ablaufgruppe 1
- 2 ... Datum von F-Ablaufgruppe 2, gelesen in DB für F-Ablaufgruppenkommunikation der F-Ablaufgruppe 1
- ▨ Vorbereitung im DB für F-Ablaufgruppenkommunikation

Lesen von Daten aus F-Ablaufgruppe 1, die einen kürzeren OB-Zyklus und höhere Priorität als F-Ablaufgruppe 2 hat



- (1) Anlauf des F-Systems
 ←→ Zykluszeit des OB, in dem die F-Ablaufgruppe aufgerufen wird.
 ←- - - Laufzeit der F-Ablaufgruppe
 1 ... Datum von F-Ablaufgruppe 1, geschrieben in DB für F-Ablaufgruppenkommunikation von F-Ablaufgruppe 1
 2 ... Datum von F-Ablaufgruppe 2, gelesen in DB für F-Ablaufgruppenkommunikation der F-Ablaufgruppe 1
 ▨ Vorbesetzung im DB für F-Ablaufgruppenkommunikation

F-Ablaufgruppe, die Daten zur Verfügung stellt, wird nicht bearbeitet

Hinweis

Wenn die F-Ablaufgruppe, aus deren DB für F-Ablaufgruppenkommunikation Daten gelesen werden sollen, nicht bearbeitet wird (F-CALL der F-Ablaufgruppe wird nicht in einem OB oder FB aufgerufen), geht die F-CPU in STOP. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann eines der folgenden Diagnoseereignisse eingetragen:

- Fehler im Sicherheitsprogramm: Zykluszeitüberschreitung
- Nummer des betreffenden F-CALL-Bausteins (der F-Ablaufgruppe, die nicht bearbeitet wird)
- aktuelle Zykluszeit in ms: "0"

Siehe auch

F-DB anlegen und editieren (Seite 88)

Vorgehensweise zum Festlegen einer F-Ablaufgruppe (Seite 95)

4.4.4 F-Ablaufgruppen löschen

F-Ablaufgruppe löschen

1. Wählen Sie im Dialog "F-Ablaufgruppen bearbeiten" den Ordner der zu löschenden F-Ablaufgruppe an.
2. Betätigen Sie die Schaltfläche "Löschen".
3. Beenden Sie den Dialog mit "OK".

Die Zuordnung der F-Bausteine zu einer F-Ablaufgruppe ist gelöscht. Die F-Bausteine sind aber weiterhin vorhanden.

Hinweis

Wenn Sie Ihr Sicherheitsprogramm löschen möchten, löschen Sie offline alle gelb hinterlegten F-Bausteine im *SIMATIC Manager*.

Siehe auch

Vorgehensweise zum Festlegen einer F-Ablaufgruppe (Seite 95)

4.4.5 F-Ablaufgruppen ändern

F-Ablaufgruppen ändern

Sie können für jede F-Ablaufgruppe Ihres Sicherheitsprogramms im Dialog "F-Ablaufgruppen bearbeiten" Folgendes ändern:

- einen anderen FB/FC als F-Programmbaustein festlegen (aus Klappliste auswählen)
- einen anderen oder neuen I-DB für den F-Programmbaustein eingeben
- den Wert für die max. Zykluszeit der F-Ablaufgruppe ändern
- einen anderen F-DB als Datenbaustein für die F-Ablaufgruppenkommunikation festlegen (aus Klappliste auswählen oder einen neuen F-DB eingeben)


Nach Aktivieren der Schaltfläche "OK" werden die vorgenommenen Änderungen gespeichert und nach Rückfrage werden ggf. nicht vorhandene F-Bausteine automatisch angelegt.

Siehe auch

Vorgehensweise zum Festlegen einer F-Ablaufgruppe (Seite 95)

4.5 Programmieren eines Anlaufschutzes

Einleitung

 WARNUNG
<p>Beim STOP/RUN-Übergang einer F-CPU erfolgt der Anlauf des Standard-Anwenderprogramms wie gewohnt. Beim Anlauf des Sicherheitsprogramms werden alle Datenbausteine mit F-Attribut - wie bei einem Kaltstart - mit den Werten aus dem Ladespeicher initialisiert. Dadurch gehen gespeicherte Fehlerinformationen verloren.</p> <p>Das F-System führt eine automatische Wiedereingliederung der F-Peripherie durch.</p> <p>Ein Anlauf des Sicherheitsprogramms mit den Werten aus dem Ladespeicher kann auch durch einen Hantierungsfehler oder einen internen Fehler ausgelöst werden. Wenn der Prozess dies nicht erlaubt, muss im Sicherheitsprogramm ein (Wieder-)Anlaufschutz programmiert werden: Die Ausgabe von Prozesswerten muss blockiert werden, bis eine manuelle Freigabe erfolgt. Die Freigabe darf erst erfolgen, wenn die Ausgabe der Prozesswerte gefahrlos möglich ist und Fehler behoben wurden.</p>

Beispiel zur Realisierung eines (Wieder-)Anlaufschutzes

Voraussetzung für die Realisierung eines (Wieder-)Anlaufschutzes ist das Erkennen eines Anlaufes. Zum Erkennen eines Anlaufes deklarieren Sie in einem F-DB eine Variable vom Datentyp BOOL mit Anfangs-/Aktualwert "1".

Blockieren Sie die Ausgabe von Prozesswerten, wenn diese Variable den Wert "1" hat, z. B. durch Passivierung von F-Peripherie über die Variable PASS_ON im F-Peripherie-DB.

Zur Realisierung der manuellen Freigabe setzen Sie diese Variable durch eine Anwenderquittierung zurück.

Siehe auch

F-Peripherie-DB (Seite 108)

Realisierung einer Anwenderquittierung im Sicherheitsprogramm der F-CPU eines DP-Masters oder IO-Controllers (Seite 129)

Realisierung einer Anwenderquittierung im Sicherheitsprogramm der F-CPU eines I-Slaves (Seite 132)

F-Peripheriezugriff

5.1 F-Peripheriezugriff

In diesem Kapitel

Dieses Kapitel beschreibt, wie Sie auf die F-Peripherie zugreifen können, und die Besonderheiten, die Sie bei der Programmierung des Zugriffs beachten müssen.

Zugriff über das Prozessabbild

Auf F-Peripherie (z. B. F-SMs S7-300) greifen Sie wie auf Standard-Peripherie über das **Prozessabbild** (PAE und PAA) zu. Ein direkter Peripheriezugriff ist nicht zulässig. Auf die Kanäle einer F-Peripherie darf nur aus einer F-Ablaufgruppe zugegriffen werden.

Die Aktualisierung des Prozessabbildes der Eingänge erfolgt am Anfang der F-Ablaufgruppe vor der Bearbeitung des F-Programmsteins. Die Aktualisierung des Prozessabbildes der Ausgänge erfolgt am Ende der F-Ablaufgruppe nach der Bearbeitung des F-Programmsteins (siehe Bild im Kapitel "Programmstruktur des Sicherheitsprogramms" in *S7 Distributed Safety*).

Die eigentliche Kommunikation zwischen F-CPU (Prozessabbild) und F-Peripherie zur Aktualisierung des Prozessabbildes erfolgt verdeckt im Hintergrund über ein spezielles Sicherheitsprotokoll gemäß PROFIsafe.

WARNUNG

F-Peripherien belegen aufgrund des speziellen Sicherheitsprotokolls einen größeren Bereich im Prozessabbild, als für die real auf der F-Peripherie vorhandenen Kanäle erforderlich ist. In welchem Bereich des Prozessabbildes die Kanäle (Nutzdaten) abgelegt sind, entnehmen Sie bitte den entsprechenden Handbüchern der F-Peripherie. Im Sicherheitsprogramm ist beim Zugriff auf das Prozessabbild nur ein Zugriff auf die real vorhandenen Kanäle zulässig!

Beachten Sie, dass bei manchen F-Peripherien (z. B. F-SMs S7-300, fehlersichere Module ET 200S) eine "1oo2 (2v2)-Auswertung der Geber" einstellbar ist. Auf welchen Kanal der durch die "1oo2 (2v2)-Auswertung der Geber" zusammengefassten Kanäle Sie im Sicherheitsprogramm zugreifen können, entnehmen Sie bitte den entsprechenden Handbüchern der F-Peripherie.

Bilder zu Signalverläufen in den folgenden Kapiteln

Die in den Bildern der folgenden Kapitel dargestellten Signalverläufe stellen typische Signalverläufe für das beschriebene Verhalten dar.

Die tatsächlichen Signalverläufe und insbesondere die Lage der Zustandswechsel einzelner Signale zueinander können von den dargestellten Signalverläufen im Rahmen der bei zyklischer Programmverarbeitung bekannten Unschärfen abweichen, in Abhängigkeit von:

- der eingesetzten F-Peripherie (F-Peripherie mit Eingängen, F-Peripherie mit Ausgängen, F-Peripherie mit Ein- und Ausgängen, F-SMs S7-300, F-Module ET200S, ET 200eco, ET 200pro oder fehlersichere DP-Normslaves/IO-Normdevices, Ausgabestand des Busprofils PROFIsafe für die F-Peripherie und F-CPU),
- der Zykluszeit des OBs, in dem die zugehörige F-Ablaufgruppe aufgerufen wird und
- der Target Rotation Time des PROFIBUS DP bzw. der Aktualisierungszeit des PROFINET IO

Hinweis

Die dargestellten Signalverläufe beziehen sich auf den Zustand der Signale innerhalb des vom Anwender programmierten Sicherheitsprogramms. Wenn die Signale im Standard-Anwenderprogramm vor oder nach dem Aufrufen des Sicherheitsprogramms im selben OB ausgewertet werden, dann können die Zustandswechsel der Signale um einen Zyklus versetzt sein.

Die in den Bildern dargestellten Zustandswechsel zwischen Prozess- und Ersatzwerten, die zu den fehlersicheren Ausgaben übertragen werden (Signalverlauf "zu Ausgängen"), erfolgen - anders als in den Signalverläufen dargestellt - ggf. schon vor dem Zustandswechsel des zugehörigen Signals QBAD. Der Zeitpunkt des Zustandswechsels hängt davon ab, ob F-Peripherie mit Ausgängen oder F-Peripherie mit Ein- und Ausgängen eingesetzt wurde.

Siehe auch

Programmstruktur des Sicherheitsprogramms in S7 Distributed Safety (Seite 63)

F-Peripheriezugriff bei sicherheitsgerichteter I-Slave-Slave-Kommunikation (Seite 181)

5.2 Prozess- oder Ersatzwerte

Wann werden Ersatzwerte verwendet?

Die Sicherheitsfunktion bedingt, dass bei Passivierung der gesamten F-Peripherie oder einzelner Kanäle einer F-Peripherie in folgenden Fällen statt der Prozesswerte Ersatzwerte (0) verwendet werden. Dies gilt sowohl für (digitale) Kanäle vom Datentyp BOOL als auch für (analoge) Kanäle vom Datentyp INT (WORD):

- beim Anlauf des F-Systems
- bei Fehlern in der sicherheitsgerichteten Kommunikation (Kommunikationsfehler) zwischen F-CPU und F-Peripherie über das Sicherheitsprotokoll gemäß PROFIsafe
- bei F-Peripherie-/Kanalfehlern (z. B. Drahtbruch, Kurzschluss, Diskrepanzfehler)
- solange Sie im F-Peripherie-DB (siehe unten) mit PASS_ON = 1 eine Passivierung der F-Peripherie aktivieren

Ersatzwertausgabe für F-Peripherie/Kanäle einer F-Peripherie

Bei einer **F-Peripherie mit Eingängen** werden vom F-System bei einer **Passivierung** statt der an den fehlersicheren Eingängen anstehenden Prozesswerte im PAE für das Sicherheitsprogramm Ersatzwerte (0) bereitgestellt.

Der Über- oder Unterlauf eines Kanals der **SM 336; AI 6 x 13Bit** bzw. der **SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART** wird vom F-System als F-Peripherie-/Kanalfehler erkannt. Im PAE für das Sicherheitsprogramm wird anstelle 7FFF_H (für Überlauf) bzw. 8000_H (für Unterlauf) der Ersatzwert 0 bereitgestellt.

Wenn Sie bei einer F-Peripherie mit Eingängen **für analoge Kanäle vom Datentyp INT (WORD)** im Sicherheitsprogramm andere Ersatzwerte als "0" weiterverarbeiten möchten, dann können Sie bei QBAD/QBAD_I_xx/QBAD_O_xx = 1 individuelle Ersatzwerte vorgeben.

 WARNUNG
--

<p>Bei einer F-Peripherie mit Eingängen muss für digitale Kanäle vom Datentyp BOOL im Sicherheitsprogramm der im PAE bereitgestellte Ersatzwert "0" weiterverarbeitet werden.</p>

Bei einer F-Peripherie mit Ausgängen werden vom F-System bei einer Passivierung statt der vom Sicherheitsprogramm im PAA bereitgestellten Ausgabewerte Ersatzwerte (0) zu den fehlersicheren Ausgängen übertragen. Das zugehörige PAA wird vom F-System mit Ersatzwerten (0) überschrieben.

Wiedereingliederung einer F-Peripherie/von Kanälen einer F-Peripherie

Die Umschaltung von Ersatzwerten (0) auf Prozesswerte (**Wiedereingliederung einer F-Peripherie**) erfolgt **automatisch** oder erst nach einer **Anwenderquittierung** im F-Peripherie-DB. Die Art der Wiedereingliederung ist abhängig:

- von der Ursache für die Passivierung der F-Peripherie/der Kanäle der F-Peripherie
- von einer von Ihnen im F-Peripherie-DB (siehe unten) durchzuführenden Parametrierung

Hinweis

Beachten Sie, dass bei einem Kanalfehler in der F-Peripherie für den fehlerhaften Kanal kanalgranulare Passivierung möglich ist. Bei entsprechender Projektierung in *HW Konfig* wird für den betroffenen Kanal der Ersatzwert (0) ausgegeben. Wenn Sie kanalgranulare Passivierung für die F-Peripherie projektiert haben, werden nach der Fehlerbehebung der betroffenen Kanäle diese wiedereingegliedert, fehlerhafte Kanäle bleiben passiviert.

Siehe auch

Projektieren der F-Peripherie (Seite 39)

5.3 F-Peripherie-DB

Einleitung

Zu jeder F-Peripherie wird beim Übersetzen in *HW Konfig* automatisch ein F-Peripherie-DB erzeugt. Der F-Peripherie-DB enthält Variablen, die Sie im Sicherheitsprogramm auswerten können bzw. beschreiben können oder müssen (Ausnahme ist die Variable DIAG, die nur im Standard-Anwenderprogramm ausgewertet werden darf). Eine Änderung der Anfangs-/Aktualwerte der Variablen direkt im F-Peripherie-DB ist nicht möglich, da der F-Peripherie-DB Know-How-geschützt ist.

Verwendung des Zugriffs auf einen F-Peripherie-DB

Sie greifen auf Variablen des F-Peripherie-DB zu:

- für die Wiedereingliederung der F-Peripherie nach Kommunikationsfehlern/F-Peripherie-/Kanalfehlern
- wenn Sie die F-Peripherie abhängig von bestimmten Zuständen Ihres Sicherheitsprogramms passivieren wollen (z. B. Gruppenpassivierung)
- für die Umparametrierung von fehlersicheren DP-Normslaves/IO-Normdevices
- wenn Sie auswerten wollen, ob Ersatz- oder Prozesswerte ausgegeben werden

Variablen eines F-Peripherie-DB

Die folgende Tabelle zeigt die Variablen eines F-Peripherie-DB:

	Variable	Datentyp	Funktion	Vorbesetzung
Variablen, die Sie beschreiben können/müssen	PASS_ON	BOOL	1=Passivierung aktivieren	0
	ACK_NEC	BOOL	1=Quittierung für Wiedereingliederung erforderlich bei F-Peripherie-/Kanalfehlern	1
	ACK_REI	BOOL	1=Quittierung für Wiedereingliederung	0
	IPAR_EN	BOOL	Variable für Umparametrierung fehlersicherer DP-Normslaves/IO-Normdevices bzw. bei SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART zur Freigabe der HART-Kommunikation	0
Variablen, die Sie auswerten können:	PASS_OUT	BOOL	Passivierungsausgang*	1
	QBAD	BOOL	1=Ersatzwerte werden ausgegeben*	1
	ACK_REQ	BOOL	1=Quittierungsanforderung für Wiedereingliederung	0
	IPAR_OK	BOOL	Variable für Umparametrierung fehlersicherer DP-Normslaves/IO-Normdevices bzw. bei SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART zur Freigabe der HART-Kommunikation	0
	DIAG	BYTE	Serviceinformation	
	QBAD_I_xx	BOOL	1=Ersatzwerte werden ausgegeben auf Eingangskanal xx	1
	QBAD_O_xx	BOOL	1=Ersatzwerte werden ausgegeben auf Ausgangskanal xx	1
* Erläuterungen siehe Absatz unten "PASS_OUT/QBAD/QBAD_I_xx/QBAD_O_xx"				

PASS_ON

Mit der Variable PASS_ON können Sie eine Passivierung einer F-Peripherie, z. B. abhängig von bestimmten Zuständen in Ihrem Sicherheitsprogramm, aktivieren.

Sie können über die Variable PASS_ON im F-Peripherie-DB nur die gesamte F-Peripherie passivieren, kanalgranulare Passivierung ist nicht möglich.

Solange PASS_ON = 1 ist, erfolgt eine **Passivierung** der zugehörigen F-Peripherie.

ACK_NEC

Wenn von der F-Peripherie ein F-Peripheriefehler erkannt wird, erfolgt eine **Passivierung** der betroffenen F-Peripherie. Wenn Kanalfehler erkannt werden, erfolgt bei projektierter kanalgranularer Passivierung eine Passivierung der betroffenen Kanäle, bei Passivierung der gesamten F-Peripherie eine Passivierung aller Kanäle der betroffenen F-Peripherie. Nach Behebung des F-Peripherie-/Kanalfehlers erfolgt die **Wiedereingliederung** der betroffenen F-Peripherie abhängig von ACK_NEC:

- Mit ACK_NEC = 0 können Sie eine **automatische Wiedereingliederung** parametrieren.
- Mit ACK_NEC = 1 können Sie eine **Wiedereingliederung** durch eine **Anwenderquittierung** parametrieren.

 WARNUNG
--

Die Parametrierung der Variable ACK_NEC = 0 ist nur dann erlaubt, wenn sicherheitstechnisch eine automatische Wiedereingliederung für den betreffenden Prozess zulässig ist.
--

Hinweis

Die Vorbesetzung für ACK_NEC nach Erzeugen des F-Peripherie-DB ist 1. Wenn Sie keine automatische Wiedereingliederung benötigen, brauchen Sie ACK_NEC nicht beschreiben.

ACK_REI

Wenn vom F-System für eine F-Peripherie ein Kommunikationsfehler oder ein F-Peripheriefehler erkannt wird, erfolgt eine Passivierung der betroffenen F-Peripherie. Wenn Kanalfehler erkannt werden, erfolgt bei projektierter kanalgranularer Passivierung eine Passivierung der betroffenen Kanäle, bei Passivierung der gesamten F-Peripherie eine Passivierung aller Kanäle der betroffenen F-Peripherie. Für eine **Wiedereingliederung** der F-Peripherie/Kanäle der F-Peripherie nach Behebung der Fehler ist eine **Anwenderquittierung** mit positiver Flanke an der Variable ACK_REI des F-Peripherie-DB erforderlich:

- nach Kommunikationsfehlern immer
- nach F-Peripherie-/Kanalfehlern nur bei Parametrierung ACK_NEC = 1

Bei einer Wiedereingliederung nach Kanalfehlern werden alle Kanäle, deren Fehler beseitigt wurden, wiedereingegliedert.

Eine Quittierung ist erst möglich, wenn die Variable ACK_REQ = 1 ist.

In Ihrem Sicherheitsprogramm müssen Sie für jede F-Peripherie eine Anwenderquittierung über die Variable ACK_REI vorsehen.

WARNUNG

Für die Anwenderquittierung müssen Sie die Variable ACK_REI des F-Peripherie-DB mit einem durch eine Bedienung generierten Signal verschalten. Eine Verschaltung mit einem automatisch generierten Signal ist nicht zulässig.

Hinweis

Alternativ können Sie nach Kommunikations-/F-Peripherie oder Kanalfehlern die Wiedereingliederung der F-Peripherie über den F-Applikationsbaustein FB 219 "F_ACK_GL" durchführen (siehe Kapitel "FB 219 "F_ACK_GL": Globale Quittierung aller F-Peripherien einer F-Ablaufgruppe").

IPAR_EN

Die Variable IPAR_EN entspricht der Variablen iPar_EN_C im Busprofil PROFIsafe, ab PROFIsafe Specification V1.20.

Fehlersichere DP-Normslaves/IO-Normdevices

Wann Sie diese Variable bei einer Umparametrierung von fehlersicheren DP-Normslaves/IO-Normdevices setzen/rücksetzen müssen, entnehmen Sie bitte der PROFIsafe Specification ab V1.20 bzw. der Dokumentation zum fehlersicheren DP-Normslave/IO-Normdevice.

 **WARNUNG**

Beachten Sie bitte, dass durch IPAR_EN = 1 **keine Passivierung** der betroffenen F-Peripherie ausgelöst wird.

Soll bei IPAR_EN = 1 passiviert werden, müssen Sie zusätzlich die Variable PASS_ON = 1 setzen.

HART-Kommunikation mit SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART

Wenn Sie bei der Parametrierung "HART_TOR" = "schaltbar" die Variable IPAR_EN auf "1" setzen, ist die HART-Kommunikation für die SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART freigegeben, bei "0" gesperrt. Die F-SM quittiert die freigegebene bzw. gesperrte HART-Kommunikation mit der Variablen IPAR_OK = 1 bzw. 0.

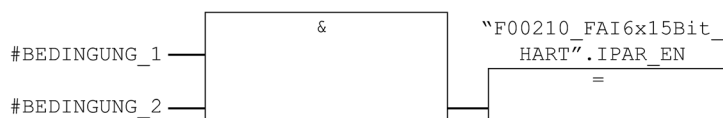
Geben Sie die HART-Kommunikation nur dann frei, wenn sich Ihre Anlage in einem Zustand befindet, in dem eine eventuelle Umparametrierung eines zugehörigen HART-Feldgeräts gefahrlos möglich ist.

Wenn Sie den Zustand "HART-Kommunikation freigegeben" in Ihrem Sicherheitsprogramm auswerten möchten, um damit z. B. Verriegelungen zu programmieren, müssen Sie diese Information wie in folgendem Beispiel gezeigt bilden. Nur so ist gewährleistet, dass auch beim Auftreten von Kommunikationsfehlern während der Freigabe der HART-Kommunikation über IPAR_EN = 1 die Information korrekt zur Verfügung steht. Ändern Sie bei dieser Auswertung den Zustand der Variablen IPAR_EN nur dann, wenn keine Passivierung wegen eines Kommunikationsfehlers oder F-Peripherie-/Kanalfehlers vorliegt (PASS_OUT = 0).

Beispiel zur Freigabe der HART-Kommunikation

Netzwerk 1: Freigabe HART-Kommunikation

Kommentar:



Netzwerk 2: Ermittlung HART-Kommunikation freigegeben

Kommentar:

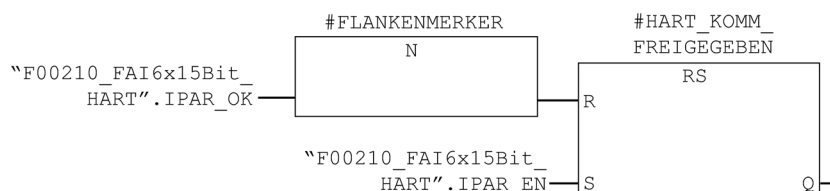


Bild 5-1 Beispiel zur Freigabe der HART-Kommunikation

Weitere Informationen zur HART-Kommunikation mit SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART finden Sie im Handbuch *S7-300, Fehlersichere Signalbaugruppen* und in der Onlinehilfe zu *HW Konfig* in den Objekteigenschaften dieser F-SM.

PASS_OUT/QBAD/QBAD_I_xx/QBAD_O_xx

Wenn Sie kanalgranulare Passivierung für die F-Peripherie projektiert haben, dann zeigen PASS_OUT = 1 und QBAD = 1 an, dass mindestens ein Kanal passiviert wurde. QBAD_I_xx und QBAD_O_xx zeigen die Ein- und Ausgangskanäle an, die passiviert wurden.

Wenn Sie Passivierung der gesamten F-Peripherie projektiert haben, dann zeigen die Variablen PASS_OUT = 1 und QBAD = 1 an, dass eine Passivierung der gesamten F-Peripherie vorliegt.

Das **F-System** setzt PASS_OUT, QBAD, QBAD_I_xx und QBAD_O_xx = 1, solange für die zugehörige F-Peripherie bzw. einzelne Kanäle der F-Peripherie Ersatzwerte 0 statt der Prozesswerte verwendet werden.

Wenn **Sie** eine Passivierung über PASS_ON = 1 aktivieren, werden jedoch nur QBAD, QBAD_I_xx und QBAD_O_xx = 1 gesetzt. PASS_OUT ändert seinen Wert bei einer Passivierung über PASS_ON = 1 nicht. PASS_OUT kann deshalb zur Gruppenpassivierung weiterer F-Peripherien verwendet werden.

ACK_REQ

Wenn vom F-System für eine F-Peripherie ein Kommunikationsfehler oder ein F-Peripherie-/Kanalfehler erkannt wird, erfolgt eine Passivierung der betroffenen F-Peripherie bzw. einzelner Kanäle der F-Peripherie. Durch ACK_REQ = 1 wird signalisiert, dass für eine Wiedereingliederung der betroffenen F-Peripherie/der Kanäle der F-Peripherie eine **Anwenderquittierung** erforderlich ist.

Das F-System setzt ACK_REQ = 1, sobald der Fehler behoben ist und eine Anwenderquittierung möglich ist. Bei kanalgranularer Passivierung setzt das F-System ACK_REQ = 1, sobald ein Kanalfehler behoben ist. Für diesen Fehler ist eine Anwenderquittierung möglich. Nach erfolgter Quittierung wird ACK_REQ vom F-System auf 0 zurückgesetzt.

Hinweis

Für F-Peripherie mit Ausgängen kann nach F-Peripherie-/Kanalfehlern eine Quittierung wegen notwendiger Testsignalaufschaltungen evtl. erst im Minutenbereich nach der Fehlerbeseitigung möglich sein (siehe *Handbücher zur F-Peripherie*).

IPAR_OK

Die Variable IPAR_OK entspricht der Variablen iPar_OK_S im Busprofil PROFIsafe, ab PROFIsafe Specification V1.20.

Fehlersichere DP-Normslaves/IO-Normdevices

Wie Sie diese Variable bei einer Umparametrierung von fehlersicheren DP-Normslaves/IO-Normdevices auswerten können, entnehmen Sie bitte der PROFIsafe Specification ab V1.20 bzw. der Dokumentation zum fehlersicheren DP-Normslave/IO-Normdevice.

HART-Kommunikation mit SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART

siehe Absatz "IPAR_EN"

DIAG

Über die Variable DIAG wird eine nicht fehlersichere Information (1 Byte) über aufgetretene Fehler für Servicezwecke zur Verfügung gestellt. Sie können diese über Bedien- und Beobachtungssysteme auslesen oder ggf. in Ihrem Standard-Anwenderprogramm auswerten. Die DIAG-Bits bleiben gespeichert, bis Sie an der Variable ACK_REI eine Quittierung durchführen oder bis eine automatische Wiedereingliederung erfolgt.

Hinweis

Im Sicherheitsprogramm ist ein Zugriff auf diese Variable nicht zulässig!

Aufbau von DIAG

Bit Nr.	Belegung	Mögliche Fehlerursachen	Abhilfemaßnahmen
Bit 0	Timeout von F-Peripherie erkannt	Die PROFIBUS/PROFINET-Verbindung zwischen F-CPU und F-Peripherie ist gestört. Der Wert für die Überwachungszeit der F-Peripherie in <i>HW Konfig</i> ist zu gering eingestellt. Die F-Peripherie erhält ungültige Parametrierungsdaten. oder	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die PROFIBUS/PROFINET-Verbindung und stellen Sie sicher, dass keine externen Störquellen vorhanden sind. • Überprüfen Sie die Parametrierung der F-Peripherie <i>in HW Konfig</i>. Stellen Sie ggf. einen höheren Wert für die Überwachungszeit ein. Übersetzen Sie die Hardwarekonfiguration erneut und laden Sie diese in die F-CPU. Generieren Sie das Sicherheitsprogramm erneut. • Überprüfen Sie den Diagnosepuffer der F-Peripherie. • Schalten Sie die Spannung der F-Peripherie aus und wieder ein.
		interner Fehler der F-Peripherie oder	F-Peripherie tauschen
		interner Fehler der F-CPU	F-CPU tauschen
Bit 1	F-Peripherie-/ Kanalfehler von F-Peripherie erkannt	siehe <i>Handbücher zur F-Peripherie</i>	siehe <i>Handbücher zur F-Peripherie</i>
Bit 2	CRC-/ Sequenznummernfehler von F-Peripherie erkannt	siehe Beschreibung für Bit 0	siehe Beschreibung für Bit 0
Bit 3	Reserve	-	-
Bit 4	Timeout von F-System erkannt	siehe Beschreibung für Bit 0	siehe Beschreibung für Bit 0
Bit 5	Sequenznummernfehler von F-System erkannt	siehe Beschreibung für Bit 0	siehe Beschreibung für Bit 0
Bit 6	CRC-Fehler von F-System erkannt	siehe Beschreibung für Bit 0	siehe Beschreibung für Bit 0
Bit 7	Reserve	-	-

Siehe auch

Projektieren der F-Peripherie (Seite 39)

Passivierung und Wiedereingliederung der F-Peripherie nach F-Peripherie-/Kanalfehlern (Seite 121)

Gruppenpassivierung (Seite 125)

5.4 Zugriff auf Variablen des F-Peripherie-DB

Symbolischer Name des F-Peripherie-DB

Zu jeder F-Peripherie wird beim Übersetzen in *HW Konfig* automatisch ein F-Peripherie-DB erzeugt und dafür gleichzeitig ein symbolischer Name in die Symboltabelle eingetragen.

Der symbolische Name wird aus dem festen Präfix "F", der Anfangsadresse der F-Peripherie und den in *HW Konfig* in den Objekteigenschaften zur F-Peripherie eingetragenen Namen (max. 17 Zeichen) gebildet (Beispiel: F00005_4_8_F_DI_DC24V).

Bei F-Peripherie, auf die über I-Slave-Slave-Kommunikation zugegriffen wird, wird hinter der Anfangsadresse der F-Peripherie zusätzlich ein X eingefügt (z. B. F00005_X_4_8_F_DI_DC24V).

Regel für den Zugriff auf Variablen des F-Peripherie-DB

Auf Variablen des F-Peripherie-DB einer F-Peripherie darf nur aus einer F-Ablaufgruppe und nur aus der F-Ablaufgruppe zugegriffen werden, aus der auch der Zugriff auf die Kanäle dieser F-Peripherie erfolgt (falls Zugriff vorhanden).

Vollqualifizierter DB-Zugriff

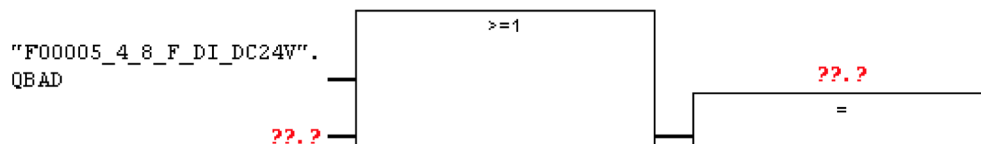
Sie können auf die Variablen des F-Peripherie-DB über einen "vollqualifizierten DB-Zugriff" (d. h. durch Angabe des symbolischen Namens des F-Peripherie-DB und durch Angabe des Namens der Variablen) zugreifen.

Beachten Sie, dass im *FUP/KOP-Editor* im Dialog "Allgemein" (Menübefehl **Extras > Einstellungen**) "Querzugriffe als Fehler melden" nicht aktiviert ist. Andernfalls ist der Zugriff auf Variablen der F-Peripherie-DBs nicht möglich.

Beispiel für das Auswerten der Variable QBAD

Netzwerk 4: vollqualifizierter Zugriff auf die Variable QBAD

Kommentar:



Siehe auch

Vergeben von symbolischen Namen (Seite 48)

5.5 Passivierung und Wiedereingliederung der F-Peripherie nach Anlauf des F-Systems

Verhalten nach einem Anlauf

Nach einem Anlauf des F-Systems muss die Kommunikation zwischen F-CPU und F-Peripherie über das Sicherheitsprotokoll gemäß PROFIsafe erst aufgebaut werden. In dieser Zeit erfolgt eine **Passivierung** der gesamten F-Peripherie.

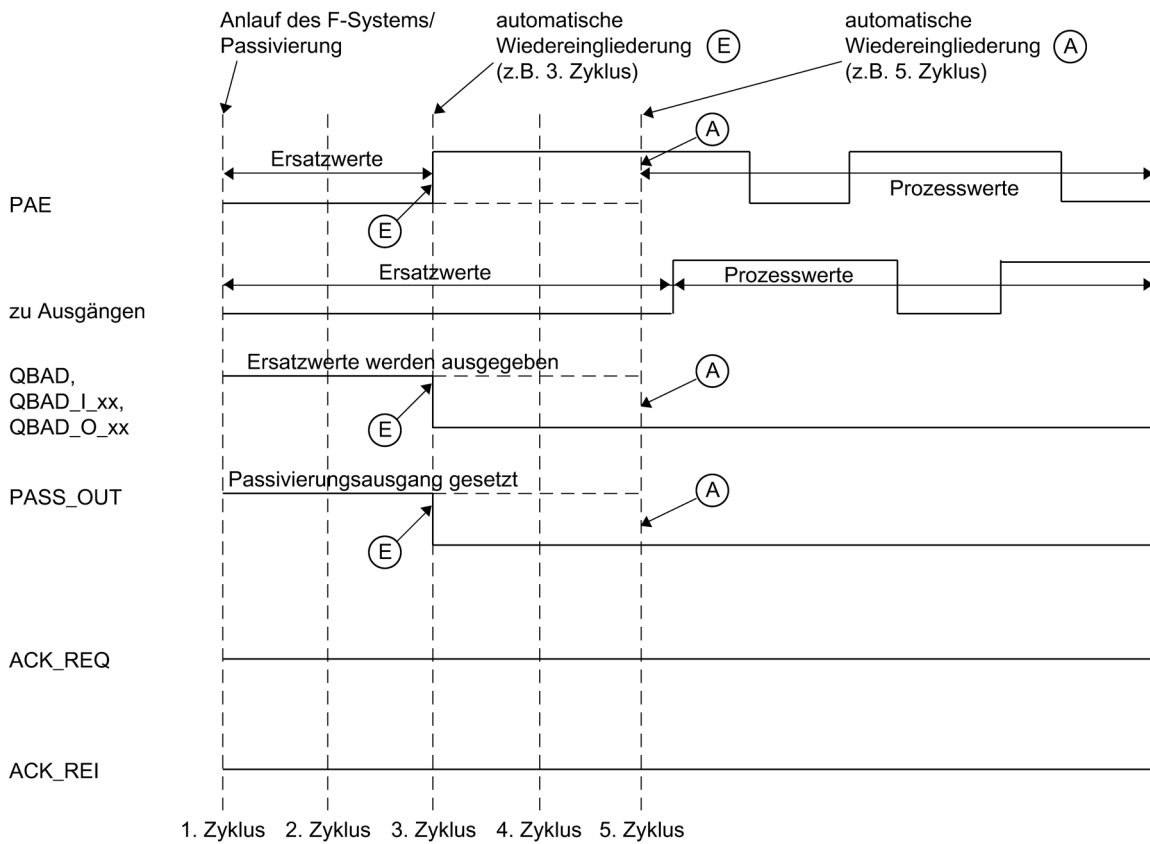
Während der Verwendung der Ersatzwerte (0) sind die Variablen QBAD, PASS_OUT, QBAD_I_xx und QBAD_O_xx = 1.

Wiedereingliederung der F-Peripherie

Die **Wiedereingliederung** der F-Peripherie, d. h. die Bereitstellung von Prozesswerten im PAE bzw. die Übertragung der im PAA bereitgestellten Prozesswerte zu den fehlersicheren Ausgaben erfolgt unabhängig von der Einstellung an der Variable ACK_NEC **automatisch frühestens** ab dem 2. Zyklus der F-Ablaufgruppe nach dem Anlauf des F-Systems. Abhängig von der verwendeten F-Peripherie und von der Zykluszeit der F-Ablaufgruppe und des PROFIBUS DP/PROFINET IO kann die Wiedereingliederung erst nach einigen Zyklen der F-Ablaufgruppe erfolgen.

Dauert der Aufbau der Kommunikation zwischen F-CPU und F-Peripherie länger als die in *HW Konfig* im Objekteigenschaftsdialog für die F-Peripherie eingestellte Überwachungszeit, so erfolgt keine automatische Wiedereingliederung.

Signalverlauf bei Passivierung und Wiedereingliederung der F-Peripherie nach Anlauf des F-Systems



- Ⓔ bei F-Peripherie mit Eingängen
- Ⓐ bei F-Peripherie mit Ausgängen und F-Peripherie mit Ein- und Ausgängen

! WARNUNG

Soll nach einem Anlauf des F-Systems keine automatische Wiedereingliederung erfolgen, müssen Sie einen Anlaufschutz programmieren.

Siehe auch

Programmieren eines Anlaufschutzes (Seite 103)

Passivierung und Wiedereingliederung der F-Peripherie nach Kommunikationsfehlern (Seite 119)

5.6 Passivierung und Wiedereingliederung der F-Peripherie nach Kommunikationsfehlern

Verhalten nach Kommunikationsfehlern

Wird vom F-System ein Fehler in der sicherheitsgerichteten Kommunikation (Kommunikationsfehler) zwischen der F-CPU und einer F-Peripherie über das Sicherheitsprotokoll gemäß PROFIsafe erkannt, erfolgt eine **Passivierung** der betroffenen F-Peripherie.

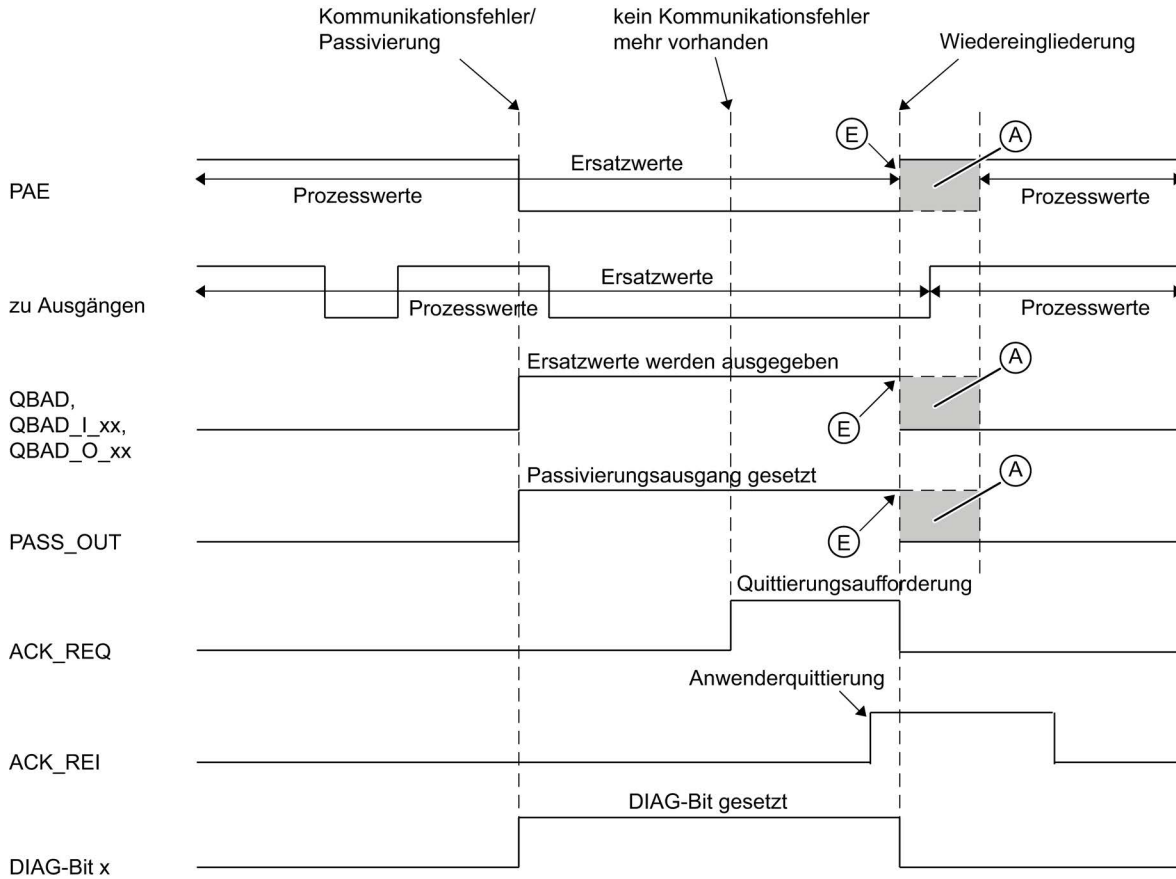
Während der Verwendung der Ersatzwerte (0) sind die Variablen QBAD, PASS_OUT, QBAD_I_xx und QBAD_O_xx = 1.

Wiedereingliederung der F-Peripherie

Die **Wiedereingliederung** der betroffenen F-Peripherie, d. h. die Bereitstellung von Prozesswerten im PAE bzw. die Übertragung der im PAA bereitgestellten Prozesswerte zu den fehlersicheren Ausgängen erfolgt erst dann, wenn:

- kein Kommunikationsfehler mehr vorhanden ist und das F-System die Variable ACK_REQ = 1 gesetzt hat
- eine **Anwenderquittierung** mit einer positiven Flanke erfolgt ist:
 - an der Variable ACK_REI des F-Peripherie-DB oder
 - am Eingang ACK_REI_GLOB des F-Applikationsbausteins FB 219 "F_ACK_GL" (siehe Kapitel 9.1.2.18)

Signalverlauf bei Passivierung und Wiedereingliederung der F-Peripherie nach Kommunikationsfehlern



- (E) bei F-Peripherie mit Eingängen
- (A) bei F-Peripherie mit Ausgängen und F-Peripherie mit Ein- und Ausgängen (Signalverlauf abhängig von der verwendeten F-Peripherie)

Siehe auch

Realisierung einer Anwenderquittierung im Sicherheitsprogramm der F-CPU eines DP-Masters oder IO-Controllers (Seite 129)

Realisierung einer Anwenderquittierung im Sicherheitsprogramm der F-CPU eines I-Slaves (Seite 132)

5.7 Passivierung und Wiedereingliederung der F-Peripherie nach F-Peripherie-/Kanalfehlern

Verhalten nach F-Peripheriefehlern

Wird vom F-System ein F-Peripheriefehler erkannt (z. B. Parametrierfehler, Übertemperatur), erfolgt eine **Passivierung** der gesamten betroffenen F-Peripherie.

Während der Verwendung der Ersatzwerte (0) sind die Variablen QBAD, PASS_OUT, QBAD_I_xx und QBAD_O_xx = 1.

Verhalten nach Kanalfehlern

Wird vom F-System ein Kanalfehler erkannt (z. B. Kurzschluss, Überlast, Diskrepanzfehler, Drahtbruch), ist das Verhalten des F-Systems abhängig von der Projektierung des Parameters "Verhalten nach Kanalfehlern" für die F-Peripherie in *HW Konfig*.

Wenn Sie kanalgranulare Passivierung projektiert haben, erfolgt eine Passivierung der betroffenen Kanäle der F-Peripherie. Während der Verwendung der Ersatzwerte (0) sind die Variablen QBAD, PASS_OUT bzw. QBAD_I_xx und QBAD_O_xx der betroffenen Kanäle = 1.

Wenn Sie Passivierung der gesamten F-Peripherie projektiert haben, erfolgt die Passivierung wie nach F-Peripheriefehlern (s. o.).

Wiedereingliederung der F-Peripherie

Die **Wiedereingliederung** der betroffenen F-Peripherie bzw. der betroffenen Kanäle der F-Peripherie, d. h. die Bereitstellung von Prozesswerten im PAE bzw. die Übertragung der im PAA bereitgestellten Prozesswerte zu den fehlersicheren Ausgängen erfolgt erst dann, wenn:

- kein F-Peripheriefehler bzw. Kanalfehler mehr vorhanden ist.

Wenn Sie kanalgranulare Passivierung für die F-Peripherie projektiert haben, werden nach der Fehlerbehebung der betroffenen Kanäle diese wiedereingegliedert, fehlerhafte Kanäle bleiben passiviert.

Die Wiedereingliederung erfolgt abhängig von Ihrer Einstellung der Variablen ACK_NEC:

- Bei ACK_NEC = 0 erfolgt eine **automatische Wiedereingliederung**, sobald das F-System erkannt hat, dass der Fehler behoben ist. Bei einer F-Peripherie mit Eingängen erfolgt die Wiedereingliederung umgehend. Bei einer F-Peripherie mit Ausgängen bzw. Ein- und Ausgängen erfolgt die Wiedereingliederung abhängig von der verwendeten F-Peripherie evtl. erst im Minutenbereich nach Abschluss notwendiger Testsignalaufschaltungen, durch die die F-Peripherie erkennt, dass der Fehler behoben ist.
- Bei ACK_NEC = 1 erfolgt eine Wiedereingliederung erst durch eine Anwenderquittierung mit einer positiven Flanke an der Variablen ACK_REI des F-Peripherie-DB oder am Eingang ACK_REI_GLOB des F-Applikationsbausteins FB 219 "F_ACK_GL". Eine Quittierung ist erst möglich, sobald das F-System erkannt hat, dass der Fehler behoben ist und die Variable ACK_REQ = 1 gesetzt hat.

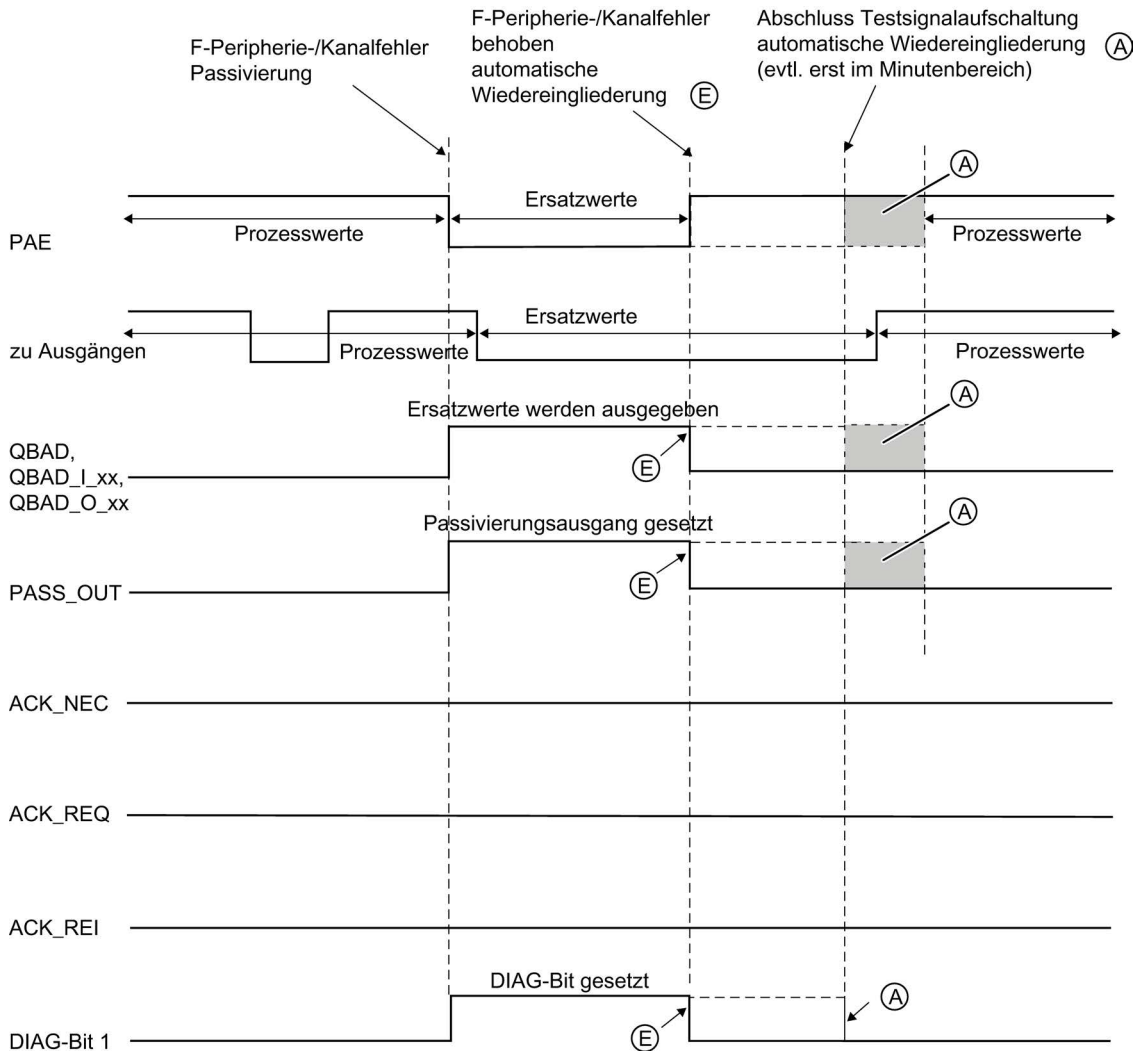
 **WARNUNG**

Nach einem Spannungsausfall der F-Peripherie, der kürzer dauert als die in *HW Konfig* für die F-Peripherie eingestellte Überwachungszeit (siehe Systemhandbuch *Sicherheitstechnik in SIMATIC S7*), kann es unabhängig von Ihrer Einstellung der Variablen ACK_NEC zu einer automatischen Wiedereingliederung kommen, wie bei Einstellung ACK_NEC = 0 beschrieben.

Wenn für diesen Fall eine automatische Wiedereingliederung für den betreffenden Prozess nicht zulässig ist, müssen Sie durch Auswertung der Variablen QBAD bzw. QBAD_I_xx und QBAD_O_xx oder PASS_OUT einen Anlaufschutz programmieren.

Bei einem Spannungsausfall der F-Peripherie, der länger dauert als die in *HW Konfig* für die F-Peripherie eingestellte Überwachungszeit, wird vom F-System ein Kommunikationsfehler erkannt.

Signalverlauf bei Passivierung und Wiedereingliederung der F-Peripherie nach F-Peripherie-/Kanalfehlern bei ACK_NEC = 0 (bei Passivierung der gesamten F-Peripherie nach Kanalfehlern)



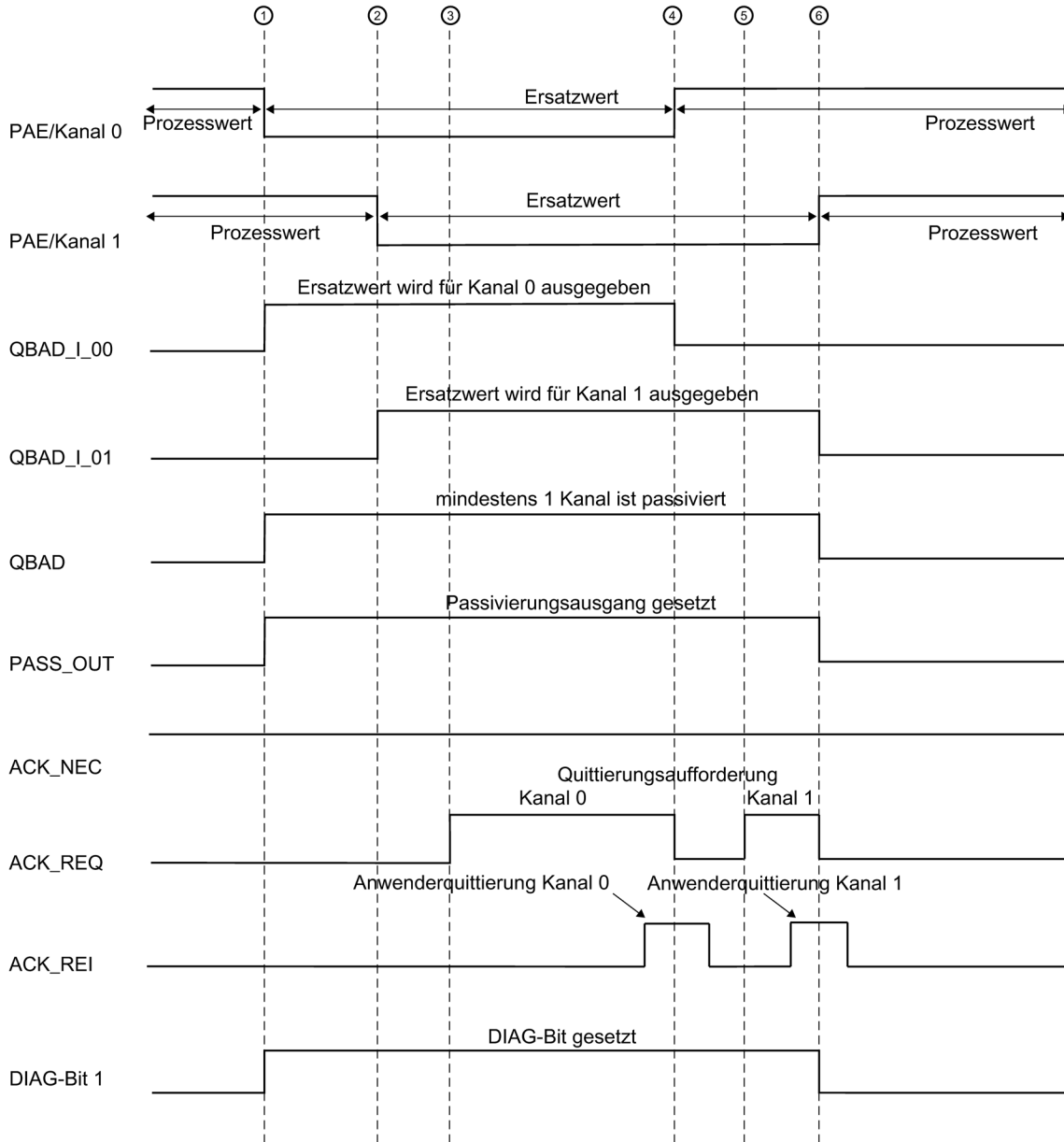
- Ⓔ bei F-Peripherie mit Eingängen
- Ⓐ bei F-Peripherie mit Ausgängen und F-Peripherie mit Ein- und Ausgängen (Signalverlauf abhängig von der verwendeten F-Peripherie)

Signalverlauf bei Passivierung und Wiedereingliederung der F-Peripherie nach F-Peripherie-/Kanalfehlern bei ACK_NEC = 1 (bei Passivierung der gesamten F-Peripherie nach Kanalfehlern)

Für den Signalverlauf bei Passivierung und Wiedereingliederung der F-Peripherie nach F-Peripherie-/Kanalfehlern bei ACK_NEC = 1 (Vorbereitung) vergleiche Kapitel "Passivierung und Wiedereingliederung der F-Peripherie nach Kommunikationsfehlern".

Signalverlauf bei Passivierung und Wiedereingliederung der F-Peripherie nach Kanalfehlern bei ACK_NEC = 1 (bei kanalgranularer Passivierung)

Beispiel für eine F-Peripherie mit Eingängen:



- ① Kanalfehler für Kanal 0/Passivierung Kanal 0
- ② Kanalfehler für Kanal 1/Passivierung Kanal 1
- ③ Kanalfehler für Kanal 0 behoben

- ④ Wiedereingliederung Kanal 0
- ⑤ Kanalfehler für Kanal 1 behoben
- ⑥ Wiedereingliederung Kanal 1

Siehe auch

Projektieren der F-Peripherie (Seite 39)

Programmieren eines Anlaufschutzes (Seite 103)

Passivierung und Wiedereingliederung der F-Peripherie nach Kommunikationsfehlern (Seite 119)

Realisierung einer Anwenderquittierung im Sicherheitsprogramm der F-CPU eines DP-Masters oder IO-Controllers (Seite 129)

Realisierung einer Anwenderquittierung im Sicherheitsprogramm der F-CPU eines I-Slaves (Seite 132)

5.8 Gruppenpassivierung

Programmieren einer Gruppenpassivierung

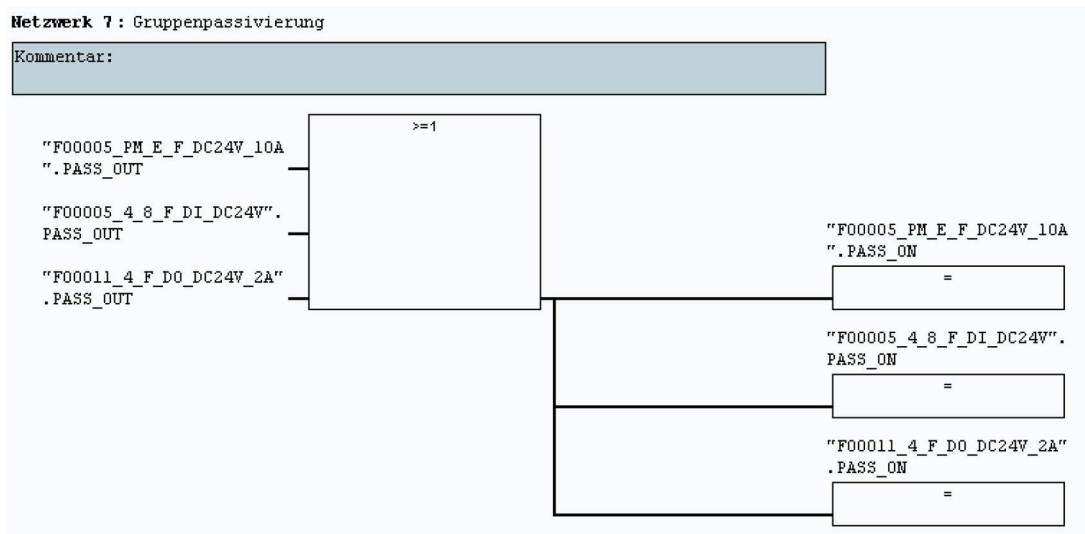
Wollen Sie bei einer Passivierung einer F-Peripherie oder eines Kanals einer F-Peripherie durch das F-System eine Passivierung weiterer F-Peripherien aktivieren, können Sie mit den Variablen PASS_OUT/PASS_ON eine **Gruppenpassivierung** zusammengehörender F-Peripherien durchführen.

Eine Gruppenpassivierung über PASS_OUT/PASS_ON kann z. B. für das Erzwingen einer gleichzeitigen Wiedereingliederung aller F-Peripherien nach einem Anlauf des F-Systems genutzt werden.

Für eine Gruppenpassivierung müssen Sie alle Variablen PASS_OUT der F-Peripherien dieser Gruppe ODER-verknüpfen und das Ergebnis allen Variablen PASS_ON der F-Peripherien dieser Gruppe zuweisen.

Während der Verwendung der Ersatzwerte (0) aufgrund der Gruppenpassivierung über PASS_ON = 1 sind die Variablen QBAD, QBAD_I_xx und QBAD_O_xx der F-Peripherien dieser Gruppe = 1.

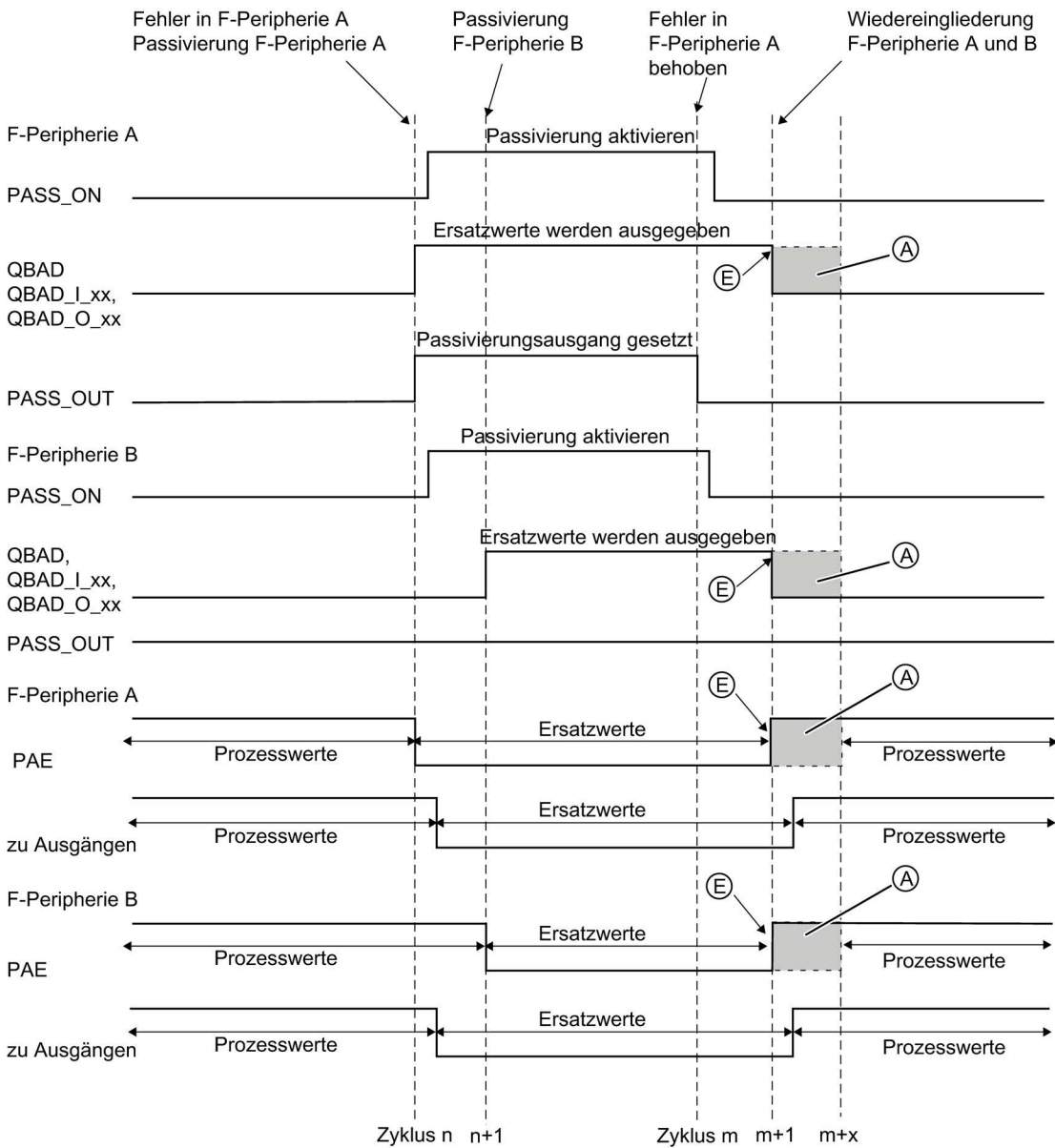
Beispiel für eine Gruppenpassivierung



Wiedereingliederung der F-Peripherie

Die **Wiedereingliederung** der über eine Gruppenpassivierung passivierten F-Peripherien erfolgt **automatisch**, wenn für die F-Peripherie, die die Gruppenpassivierung ausgelöst hat, eine Wiedereingliederung (**automatisch** oder **durch Anwenderquittierung**) erfolgt (PASS_OUT = 0).

Signalverlauf bei einer Gruppenpassivierung



- Ⓔ bei F-Peripherie mit Eingängen
- Ⓐ bei F-Peripherie mit Ausgängen und F-Peripherie mit Ein- und Ausgängen (Signalverlauf abhängig von der verwendeten F-Peripherie)

Realisierung einer Anwenderquittierung

6.1 Realisierung einer Anwenderquittierung im Sicherheitsprogramm der F-CPU eines DP-Masters oder IO-Controllers

Möglichkeiten für eine Anwenderquittierung

Eine Anwenderquittierung können Sie realisieren über:

- einen Quittiertaster, den Sie an eine F-Peripherie mit Eingängen anschließen
- ein Bedien- und Beobachtungssystem

Anwenderquittierung über Quittiertaster

Hinweis

Bei Realisierung einer Anwenderquittierung über einen Quittiertaster ist bei einem Kommunikationsfehler/F-Peripherie-/Kanalfehler derjenigen F-Peripherie, an der der Quittiertaster angeschlossen ist, auch keine Quittierung zur Wiedereingliederung dieser F-Peripherie mehr möglich.

Diese "Blockierung" kann nur durch einen STOP/RUN-Übergang der F-CPU behoben werden.

Deshalb wird empfohlen, für die Quittierung zur Wiedereingliederung einer F-Peripherie, an der ein Quittiertaster angeschlossen ist, zusätzlich auch eine Quittierung über ein Bedien- und Beobachtungssystem vorzusehen.

Anwenderquittierung über ein Bedien- und Beobachtungssystem

Zur Realisierung einer Anwenderquittierung über ein Bedien- und Beobachtungssystem wird der F-Applikationsbaustein F_ACK_OP aus der F-Bibliothek *Distributed Safety* (V1) benötigt.

Vorgehensweise zur Programmierung der Anwenderquittierung über ein Bedien- und Beobachtungssystem

1. Rufen Sie den F-Applikationsbaustein "F_ACK_OP" in Ihrem Sicherheitsprogramm auf. Am Ausgang OUT des F_ACK_OP steht Ihnen das Quittiersignal zur Auswertung für die Anwenderquittierungen zur Verfügung.
2. Richten Sie auf Ihrem Bedien- und Beobachtungssystem ein Feld zur manuellen Eingabe des "Quittierwerts" "6" (1. Quittierungsschritt) und des "Quittierwerts" "9" (2. Quittierungsschritt) am Instanz-DB des F_ACK_OP (Eingang IN) ein
oder
belegen Sie eine Funktionstaste 1 zur Übergabe des "Quittierwerts" "6" (1. Quittierungsschritt) und eine Funktionstaste 2 zur Übergabe des "Quittierwerts" "9" (2. Quittierungsschritt) am Instanz-DB des F_ACK_OP (Eingang IN).
3. Optional: Werten Sie auf Ihrem Bedien- und Beobachtungssystem im Instanz-DB des F_ACK_OP den Eingang Q aus, um das Zeitfenster anzuzeigen, innerhalb dessen der 2. Quittierungsschritt erfolgen muss, bzw. um anzuzeigen, dass der 1. Quittierungsschritt bereits erfolgt ist.


Sollten Sie eine Anwenderquittierung nur von einem PG/PC aus über die Funktion "Variable beobachten/steuern" durchführen können, ohne dabei den Sicherheitsbetrieb deaktivieren zu wollen, müssen Sie beim Aufruf des F-Bausteins F_ACK_OP am Eingang IN einen Operand (Merkerwort) übergeben. Sie können dann die "Quittierwerte" "6" bzw. "9" auf dem PG/PC durch Steuern des Merkerwortes übergeben. Das Merkerwort darf nicht vom Programm beschrieben werden.

Hinweis

Wenn Sie den Eingang IN mit einem Merkerwort verschalten, so darf dieses nur in einer F-Ablaufgruppe Eingang an dem F_ACK_OP sein.


WARNUNG

Die beiden Quittierungsschritte dürfen **nicht** durch eine einzige Bedienung ausgelöst werden, z. B. indem Sie die Quittierungsschritte inklusive der Zeitbedingungen automatisch in einem Programm hinterlegen und durch eine einzige Funktionstaste auslösen! Durch die beiden separaten Quittierungsschritte wird auch eine fehlerhafte Auslösung einer Quittierung durch Ihr nicht fehlersicheres Bedien- und Beobachtungssystem verhindert.

 WARNUNG
<p>Falls von Ihrem Bedien- und Beobachtungssystem ein Zugriff auf mehrere F-CPU's möglich ist, die den F_ACK_OP zur fehlersicheren Quittierung nutzen, oder falls Sie miteinander vernetzte Bedien- und Beobachtungssysteme und F-CPU's (mit F-Applikationsbausteinen F_ACK_OP) haben, müssen Sie sich vor Ausführung der beiden Quittierungsschritte davon überzeugen, dass tatsächlich die beabsichtigte F-CPU angesprochen wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hinterlegen Sie dazu in jeder F-CPU in einem DB Ihres Standard-Anwenderprogramms eine netzweit eindeutige Bezeichnung für die F-CPU. • Richten Sie auf Ihrem Bedien- und Beobachtungssystem ein Feld ein, aus dem Sie vor Ausführung der beiden Quittierungsschritte die Bezeichnung der F-CPU online aus dem DB auslesen können. • Optional: Richten Sie auf Ihrem Bedien- und Beobachtungssystem ein Feld ein, in dem die Bezeichnung der F-CPU zusätzlich fest hinterlegt ist. Dann können Sie durch einen einfachen Vergleich der online ausgelesenen Bezeichnung der F-CPU mit der fest hinterlegten Bezeichnung feststellen, ob die beabsichtigte F-CPU angesprochen wird.

Beispiel zur Vorgehensweise zur Programmierung einer Anwenderquittierung zur Wiedereingliederung einer F-Peripherie

1. Optional: Setzen Sie die Variable ACK_NEC im jeweiligen F-Peripherie-DB auf "0", wenn nach einem F-Peripherie-/Kanalfehler eine automatische Wiedereingliederung (ohne Anwenderquittierung) erfolgen soll.

 WARNUNG
Die Parametrierung der Variablen ACK_NEC = 0 ist nur dann erlaubt, wenn sicherheitstechnisch eine automatische Wiedereingliederung für den betreffenden Prozess zulässig ist.

2. Optional: Werten Sie die Variablen QBAD bzw. QBAD_I_xx und QBAD_O_xx oder DIAG im jeweiligen F-Peripherie-DB aus, um im Fehlerfall ggf. eine Meldeleuchte anzusteuern und/oder generieren Sie sich in Ihrem Standard-Anwenderprogramm durch Auswertung der Variablen QBAD bzw. QBAD_I_xx und QBAD_O_xx oder DIAG Fehlermeldungen an Ihr Bedien- und Beobachtungssystem, die vor Durchführung des Quittierungsvorgangs ausgewertet werden können. Alternativ können Sie den Diagnosepuffer der F-CPU auswerten.
3. Optional: Werten Sie die Variable ACK_REQ im jeweiligen F-Peripherie-DB z. B. im Standard-Anwenderprogramm oder auf dem Bedien- und Beobachtungssystem aus, um abzufragen oder anzuzeigen, ob eine Anwenderquittierung erforderlich ist.
4. Weisen Sie der Variable ACK_REI im jeweiligen F-Peripherie-DB oder dem Eingang ACK_REI_GLOB des F-Applikationsbausteins FB 219 "F_ACK_GL" den Eingang des Quittiertasters oder den Ausgang OUT des F_ACK_OP zu (siehe oben).

Siehe auch

F-Peripherie-DB (Seite 108)

FB 187 "F_ACK_OP": Fehlersichere Quittierung (Seite 210)

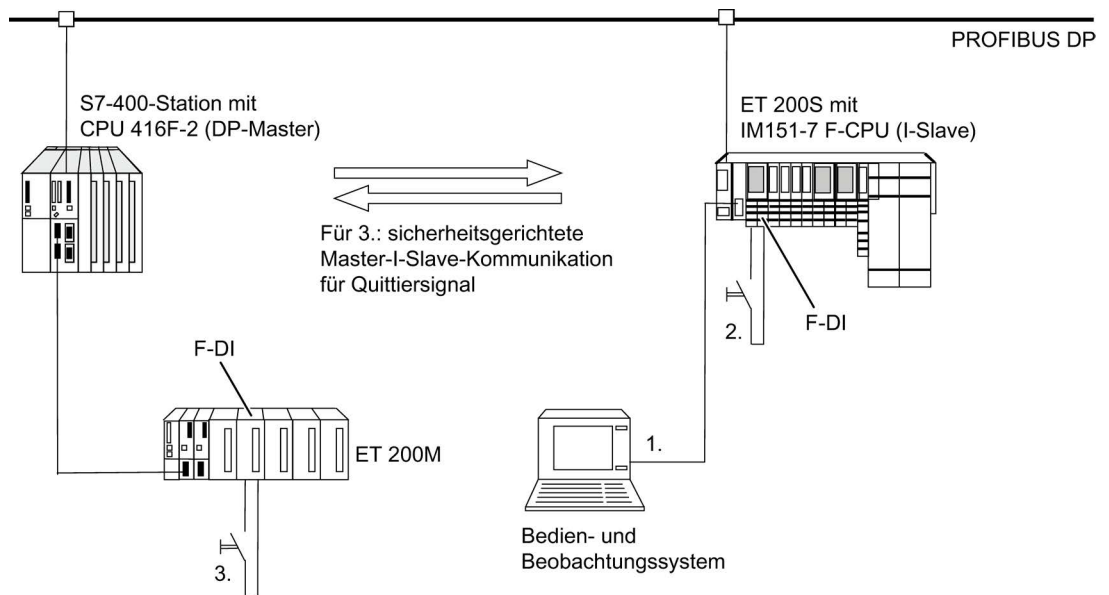
6.2 Realisierung einer Anwenderquittierung im Sicherheitsprogramm der F-CPU eines I-Slaves

Möglichkeiten für eine Anwenderquittierung

Eine Anwenderquittierung können Sie realisieren über:

- ein Bedien- und Beobachtungssystem, mit dem Sie auf die F-CPU des I-Slaves zugreifen können
- einen Quittiertaster, den Sie an eine F-Peripherie mit Eingängen, die der F-CPU des I-Slaves zugeordnet ist, anschließen
- einen Quittiertaster, den Sie an eine F-Peripherie mit Eingängen, die der F-CPU des DP-Masters zugeordnet ist, anschließen

Im folgenden Bild sind die 3 Möglichkeiten beispielhaft dargestellt.



1. Anwenderquittierung über ein Bedien- und Beobachtungssystem, mit dem Sie auf die F-CPU des I-Slaves zugreifen können

Zur Realisierung einer Anwenderquittierung über ein Bedien- und Beobachtungssystem, mit dem Sie auf die F-CPU des I-Slaves zugreifen können, wird der F-Applikationsbaustein F_ACK_OP aus der F-Bibliothek *Distributed Safety* (V1) benötigt.

Vorgehensweise zur Programmierung

Gehen Sie so vor, wie im Kapitel "Realisierung einer Anwenderquittierung im Sicherheitsprogramm der F-CPU eines DP-Masters" unter "Vorgehensweise zur Programmierung der Anwenderquittierung über ein Bedien- und Beobachtungssystem" beschrieben ist.

Von Ihrem Bedien- und Beobachtungssystem greifen Sie dann direkt auf den Instanz-DB des F_ACK_OP im I-Slave zu.

2. Anwenderquittierung über Quittiertaster an einer F-Peripherie mit Eingängen, die der F-CPU des I-Slaves zugeordnet ist

Hinweis

Bei einem Kommunikationsfehler/F-Peripherie-/Kanalfehler derjenigen F-Peripherie, an der der Quittiertaster angeschlossen ist, ist keine Quittierung zur Wiedereingliederung dieser F-Peripherie mehr möglich.

Diese "Blockierung" kann nur durch einen STOP/RUN-Übergang der F-CPU des I-Slaves behoben werden.

Deshalb wird empfohlen, für die Quittierung zur Wiedereingliederung einer F-Peripherie, an der ein Quittiertaster angeschlossen ist, zusätzlich auch eine Quittierung über ein Bedien- und Beobachtungssystem, mit dem Sie auf die F-CPU des I-Slaves zugreifen können, vorzusehen (siehe 1.).

3. Anwenderquittierung über Quittiertaster an einer F-Peripherie mit Eingängen, die der F-CPU des DP-Masters zugeordnet ist

Wenn Sie den Quittiertaster, der der F-CPU am DP-Master zugeordnet ist, auch für eine Anwenderquittierung im Sicherheitsprogramm der F-CPU eines I-Slaves nutzen wollen, müssen Sie das Quittiersignal über eine sicherheitsgerichtete Master-I-Slave-Kommunikation vom Sicherheitsprogramm in der F-CPU des DP-Masters zum Sicherheitsprogramm in der F-CPU des I-Slaves übertragen.

Vorgehensweise zur Programmierung

1. Rufen Sie im Sicherheitsprogramm in der F-CPU des DP-Masters den F-Applikationsbaustein F_SENDDP auf.
2. Rufen Sie im Sicherheitsprogramm in der F-CPU des I-Slaves den F-Applikationsbaustein F_RCVDP auf.
3. Versorgen Sie einen Eingang SD_BO_xx des F_SENDDP mit dem Eingang des Quittiertasters.
4. Am entsprechenden Ausgang RD_BO_xx des F_RCVDP steht Ihnen dann das Quittiersignal zur Auswertung für die Anwenderquittierungen zur Verfügung.

Sie können das Quittiersignal in den weiterverarbeitenden Programmteilen dann mit einem vollqualifizierten Zugriff direkt im zugehörigen Instanz-DB (z. B. "Name F_RCVDP1".RD_BO_02) lesen. Zu diesem Zweck müssen Sie zunächst in der Symboltabelle einen symbolischen Namen (im Beispiel "Name F_RCVDP1") für den Instanz-DB des F_RCVDP vergeben.

5. Versorgen Sie den entsprechenden Eingang SUBBO_xx des F_RCVDP mit dem Ersatzwert "VKE0", damit bis zum erstmaligen Aufbau der Kommunikation nach einem Anlauf des sendenden und empfangenden F-Systems oder bei einem Fehler der sicherheitsgerichteten Kommunikation keine unbeabsichtigte Anwenderquittierung ausgelöst wird. VKE 0 steht Ihnen im F-Global-DB zur Verfügung. Am Eingang SUBBO_xx geben Sie dann vollqualifiziert "F_GLOBDB".VKE0 ein.

Hinweis

Bei einem Kommunikationsfehler/F-Peripherie-/Kanalfehler derjenigen F-Peripherie, an der der Quittiertaster angeschlossen ist, ist auch keine Quittierung zur Wiedereingliederung dieser F-Peripherie mehr möglich.

Diese "Blockierung" kann nur durch einen STOP/RUN-Übergang der F-CPU des DP-Masters behoben werden.

Deshalb wird empfohlen, für die Quittierung zur Wiedereingliederung der F-Peripherie, an der ein Quittiertaster angeschlossen ist, zusätzlich auch eine Quittierung über ein Bedien- und Beobachtungssystem, mit dem Sie auf die F-CPU des DP-Masters zugreifen können, vorzusehen.

Bei einem Fehler der sicherheitsgerichteten Master-I-Slave-Kommunikation ist keine Übertragung des Quittiersignals und somit auch keine Quittierung zur Wiedereingliederung der sicherheitsgerichteten Kommunikation mehr möglich.

Diese "Blockierung" kann nur durch einen STOP/RUN-Übergang der F-CPU des I-Slaves behoben werden.

Deshalb wird empfohlen, für die Quittierung zur Wiedereingliederung der sicherheitsgerichteten Kommunikation zur Übertragung des Quittiersignals zusätzlich auch eine Quittierung über ein Bedien- und Beobachtungssystem, mit dem Sie auf die F-CPU des I-Slaves zugreifen können, vorzusehen (siehe 1.).

Siehe auch

Realisierung einer Anwenderquittierung im Sicherheitsprogramm der F-CPU eines DP-Masters oder IO-Controllers (Seite 129)

Überblick zur sicherheitsgerichteten Kommunikation (Seite 141)

FB 187 "F_ACK_OP": Fehlersichere Quittierung (Seite 210)

FB 223 "F_SENDDP" und FB 224 "F_RCVDP": Senden und Empfangen von Daten über PROFIBUS DP (Seite 255)

Datenaustausch zwischen Standard-Anwenderprogrammen und Sicherheitsprogramm

7

7.1 Datentransfer vom Sicherheits- zum Standard-Anwenderprogramm

Datentransfer vom Sicherheits- zum Standard-Anwenderprogramm

Das Standard-Anwenderprogramm kann alle Daten des Sicherheitsprogramms auslesen, z. B. durch symbolische (vollqualifizierte) Zugriffe:

- auf die Instanz-DBs der F-FBs
- auf F-DBs (z. B. "Name F_DB".Signal_1)
- auf das Prozessabbild der Ein- und Ausgänge von F-Peripherie (z. B. "Notaustaster_1" (E 5.0))

Hinweis

Das Prozessabbild der Eingänge von F-Peripherie wird nicht nur am Anfang einer F-Ablaufgruppe vor der Bearbeitung des F-Programmbausteins, sondern auch durch das Standard-Betriebssystem aktualisiert.

Die Aktualisierungszeitpunkte durch das Standard-Betriebssystem können Sie der *Onlinehilfe STEP 7*, Eintrag "Prozessabbild der Ein-/Ausgänge" entnehmen. Beachten Sie bei F-CPU's, die Teilprozessabbilder unterstützen, ggf. auch die Aktualisierungszeitpunkte bei Verwendung von Teilprozessabbildern. Beim Zugriff auf das Prozessabbild der Eingänge von F-Peripherie im Standard-Anwenderprogramm können Sie deshalb andere Werte erhalten, als im Sicherheitsprogramm. Die unterschiedlichen Werte können entstehen:

- durch die unterschiedlichen Aktualisierungszeitpunkte
- durch die Verwendung von Ersatzwerten im Sicherheitsprogramm

Um im Standard-Anwenderprogramm dieselben Werte wie im Sicherheitsprogramm zu erhalten, dürfen Sie deshalb im Standard-Anwenderprogramm erst nach Bearbeitung einer F-Ablaufgruppe auf das Prozessabbild der Eingänge zugreifen. In diesem Fall können Sie auch im Standard-Anwenderprogramm die Variable QBAD bzw. QBAD_I_xx im zugehörigen F-Peripherie-DB auswerten, um zu ermitteln, ob das Prozessabbild der Eingänge Ersatzwerte (0) oder Prozesswerte erhält. Achten Sie bei Verwendung von Teilprozessabbildern zusätzlich darauf, dass zwischen der Bearbeitung einer F-Ablaufgruppe (F-CALL) und der Auswertung des Prozessabbildes der Eingänge im Standard-Anwenderprogramm keine Aktualisierung des Prozessabbildes durch das Standard-Betriebssystem oder durch den SFC 26 UPDAT_PI stattfindet.

F-Global-DB

Sie können im Standard-Anwenderprogramm oder auf einem Bedien- und Beobachtungssystem im F-Global-DB auslesen:

- die Betriebsart Sicherheitsbetrieb/deaktivierter Sicherheitsbetrieb (Variable "MODE")
- die Fehlerinformation "Fehler bei der Abarbeitung des Sicherheitsprogramms aufgetreten" (Variable "ERROR")
- die Gesamtsignatur des Sicherheitsprogramms (Variable "F_PROG_SIG")
- das Generierdatum des Sicherheitsprogramms (Variable "F_PROG_DAT", Datentyp DATE_AND_TIME)

Sie greifen vollqualifiziert auf diese Variablen zu (z. B. "F_GLOBDB".MODE). Die Nummer und der symbolische Name des F-Global-DB und die absoluten Adressen der Variablen werden im Ausdruck des Sicherheitsprogramms angegeben.

Merker

Damit auch Zwischenergebnisse des Sicherheitsprogramms ohne den Umweg über F-DBs vom Standard-Anwenderprogramm genutzt werden können, dürfen Sie im Sicherheitsprogramm auch Merker beschreiben. Diese Merker dürfen im Sicherheitsprogramm selbst aber nicht gelesen werden.

Prozessabbild der Ausgänge

Sie dürfen im Sicherheitsprogramm auch das Prozessabbild der Ausgänge (PAA) von Standard-Peripherie z. B. zu Anzeigezwecken beschreiben. Auch diese Werte dürfen im Sicherheitsprogramm nicht gelesen werden (siehe auch Tabelle der unterstützten Operandenbereiche im Kapitel "Unterschiede der Programmiersprachen F-FUP/F-KOP zu den Standardsprachen FUP/KOP").

Siehe auch

Unterschiede der Programmiersprachen F-FUP/F-KOP zu den Standardsprachen FUP/KOP (Seite 68)

7.2 Datentransfer vom Standard-Anwenderprogramm zum Sicherheitsprogramm

Datentransfer vom Standard-Anwenderprogramm zum Sicherheitsprogramm

Im Sicherheitsprogramm dürfen grundsätzlich nur fehlersichere Daten oder fehlersichere Signale von F-Peripherien und anderen Sicherheitsprogrammen (in anderen F-CPU's) verarbeitet werden, da alle Daten und Signale aus dem Standard unsicher sind.

Wenn Sie trotzdem Daten aus dem Standard-Anwenderprogramm im Sicherheitsprogramm verarbeiten müssen, können Sie dazu entweder Merker aus dem Standard-Anwenderprogramm oder das Prozessabbild der Eingänge (PAE) von Standard-Peripherie im Sicherheitsprogramm auswerten (siehe auch Tabelle der unterstützten Operandenbereiche im Kapitel "Unterschiede der Programmiersprachen F-FUP/F-KOP zu den Standardsprachen FUP/KOP").

WARNUNG

Weil diese Daten nicht sicher gebildet werden, müssen Sie durch zusätzliche prozessspezifische Plausibilitätskontrollen im Sicherheitsprogramm sicherstellen, dass keine gefährlichen Zustände entstehen können. Wird ein Merker oder ein Eingang von Standard-Peripherie in beiden F-Ablaufgruppen verwendet, müssen Sie die Plausibilitätskontrolle in jeder F-Ablaufgruppe separat durchführen.

Zur leichteren Kontrolle werden beim Ausdruck des Sicherheitsprogramms alle Signale aus dem Standard-Anwenderprogramm, die im Sicherheitsprogramm ausgewertet werden, ausgedruckt.

Hinweis

Für die Flankenmerker der Operationen Flanke abfragen (N, P) oder Signalfanke abfragen (NEG, POS) und für den Operand der Operationen Flipflop (SR, RS) dürfen keine Daten aus dem Standard-Anwenderprogramm (Merker oder PAE von Standard-Peripherie) verwendet werden, da diese durch die Operation gelesen und beschrieben werden.

Hinweis

Im *FUP/KOP-Editor* werden bei der Bearbeitung von F-Bausteinen in F-FUP/F-KOP alle **nicht** fehlersicheren Operanden defaultmäßig gelb hinterlegt dargestellt.

Beispiele: Programmieren von Plausibilitätskontrollen

- Überprüfen Sie unsichere Daten aus dem Standard-Anwenderprogramm mit Hilfe von Vergleichsoperationen auf Über-/Unterschreiten einer zulässigen Ober-/Untergrenze. Mit dem Vergleichsergebnis können Sie dann Ihre Sicherheitsfunktion beeinflussen.
- Lassen Sie mit unsicheren Signalen aus dem Standard-Anwenderprogramm z. B. mit Hilfe der Operationen Setzen, Rücksetzen oder Flipflop nur das Ausschalten eines Motors zu, jedoch kein Einschalten.
- Verknüpfen Sie für Einschaltvorgänge unsichere Signale aus dem Standard-Anwenderprogramm z. B. mit Hilfe einer UND-Verknüpfung mit Einschaltbedingungen, die Sie aus fehlersicheren Signalen ableiten.

Beachten Sie, wenn Sie unsichere Daten im Sicherheitsprogramm verarbeiten möchten, dass sich nicht alle unsicheren Daten in hinreichend einfacher Weise auf Plausibilität prüfen lassen.

Lesen von Daten aus dem Standard-Anwenderprogramm, die sich während der Laufzeit einer F-Ablaufgruppe verändern können

Wenn Sie im Sicherheitsprogramm Daten aus dem Standard-Anwenderprogramm (Merker oder PAE von Standard-Peripherie) lesen möchten, die während der Laufzeit der F-Ablaufgruppe, in der sie gelesen werden, durch das Standard-Anwenderprogramm oder ein Bedien- und Beobachtungssystem verändert werden können - z. B. weil Ihr Standard-Anwenderprogramm durch einen höherprioren Weckalarm bearbeitet wird -, müssen Sie dafür eigene Merker verwenden. Diese Merker müssen Sie unmittelbar vor dem Aufruf der F-Ablaufgruppe mit den Daten aus dem Standard-Anwenderprogramm beschreiben. Im Sicherheitsprogramm dürfen Sie dann nur auf diese Merker zugreifen.

Beachten Sie bitte auch, dass sich **Taktmerker**, die Sie bei der Projektierung Ihrer F-CPU definiert haben (in *HW Konfig* im Objekteigenschaftsdialog der F-CPU), während der Laufzeit der F-Ablaufgruppe verändern können, da Taktmerker asynchron zum F-CPU-Zyklus laufen.

Hinweis

Wenn Sie die obigen Absätze nicht beachten, kann die F-CPU in STOP gehen. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann eines der folgenden Diagnoseereignisse eingetragen:

- "Datenverfälschung im Sicherheitsprogramm vor Ausgabe an F-Peripherie"
 - "Datenverfälschung im Sicherheitsprogramm vor Ausgabe an Partner-F-CPU"
 - "Sicherheitsprogramm: Interner CPU-Fehler; Interne Fehlerinformation: 404"
-

Siehe auch

Unterschiede der Programmiersprachen F-FUP/F-KOP zu den Standardsprachen FUP/KOP (Seite 68)

Sicherheitsprogramm generieren (Seite 286)

Kommunikation projektieren und programmieren

8.1 Überblick zur sicherheitsgerichteten Kommunikation

Einleitung

Dieses Kapitel gibt einen Überblick über die Möglichkeiten der sicherheitsgerichteten Kommunikation in F-Systemen *S7 Distributed Safety*.

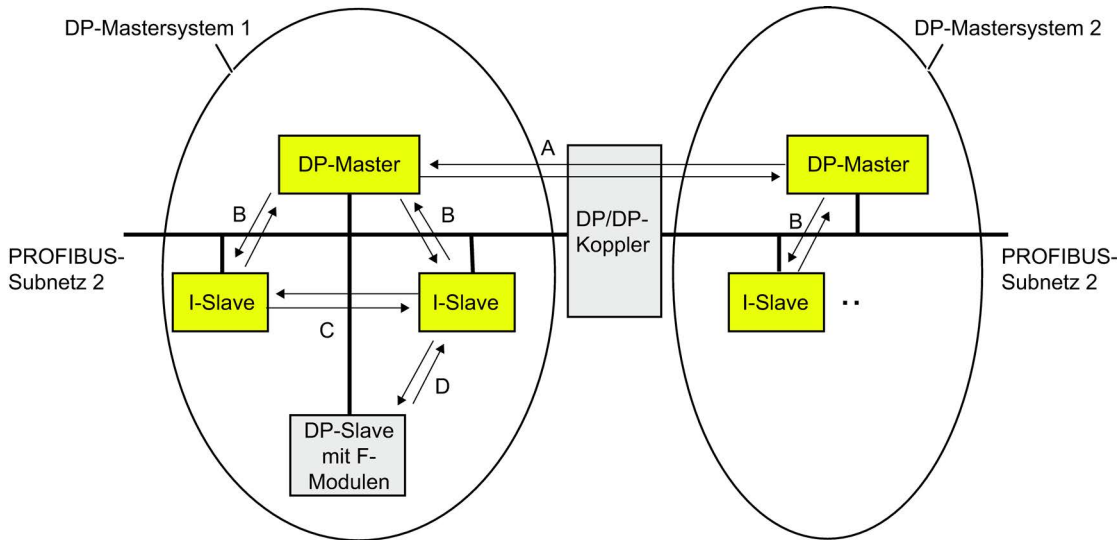
- sicherheitsgerichtete I-Slave-Slave-Kommunikation (über PROFIBUS DP)

Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation:

- sicherheitsgerichtete Master-Master-Kommunikation (über PROFIBUS DP)
- sicherheitsgerichtete Master-I-Slave-Kommunikation (über PROFIBUS DP)
- sicherheitsgerichtete I-Slave-I-Slave-Kommunikation (über PROFIBUS DP)
- sicherheitsgerichtete IO-Controller-IO-Controller-Kommunikation (über PROFINET IO)
- sicherheitsgerichtete Kommunikation über S7-Verbindungen (über Industrial Ethernet)
- sicherheitsgerichtete Kommunikation zwischen *S7 Distributed Safety* und *S7 F Systems*

Überblick zur sicherheitsgerichteten Kommunikation über PROFIBUS DP

Im folgenden Bild finden Sie einen Überblick über die 4 Möglichkeiten der sicherheitsgerichteten Kommunikation über PROFIBUS DP in F-Systemen *S7 Distributed Safety*.



- A sicherheitsgerichtete Master-Master-Kommunikation (über DP/DP-Koppler)
- B sicherheitsgerichtete Master-I-Slave-Kommunikation
- C sicherheitsgerichtete I-Slave-I-Slave-Kommunikation
- D sicherheitsgerichtete I-Slave-Slave-Kommunikation

Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation über PROFIBUS DP bzw. PROFINET IO

Bei sicherheitsgerichteter CPU-CPU-Kommunikation wird eine feste Anzahl von fehlersicheren Daten der Datentypen BOOL und INT fehlersicher zwischen den Sicherheitsprogrammen in F-CPU's von DP-Mastern/I-Slaves bzw. IO-Controllern übertragen.

Die Datenübertragung erfolgt mit Hilfe der F-Applikationsbausteine F_SENDDP zum Senden und F_RCVDP zum Empfangen. Die Daten werden in projektierten Adressbereichen des DP/DP-Kopplers/DP-Mastern/I-Slaves bzw. PN/PN Couplers abgelegt.

Sicherheitsgerichtete I-Slave-Slave-Kommunikation über PROFIBUS DP

Die sicherheitsgerichtete I-Slave-Slave-Kommunikation ist möglich zu F-Peripherie in einem DP-Slave, der sicherheitsgerichtete I-Slave-Slave-Kommunikation unterstützt, z. B. zu allen F-Modulen ET 200S und zu allen fehlersicheren Signalbaugruppen S7-300 mit IM 153-2, ab Bestell-Nr. 6ES7 153-2BA01-0XB0, Firmware-Version > V4.0.0.

Die sicherheitsgerichtete Kommunikation zwischen dem Sicherheitsprogramm der F-CPU eines I-Slaves und F-Peripherie eines Slaves findet – wie im Standard – über direkten Datenaustausch statt. Der Zugriff im Sicherheitsprogramm der F-CPU des I-Slaves auf die Kanäle der F-Peripherie erfolgt über das Prozessabbild der Eingänge (PAE und PAA).

Einsatz des IE/PB-Link

Um die 4 Möglichkeiten der sicherheitsgerichteten Kommunikation über PROFIBUS DP in F-Systemen *S7 Distributed Safety* auch an PROFINET IO anzubinden, können Sie das IE/PB-Link verwenden (siehe auch Dokumentationen zu PROFINET IO und IE/PB-Link).

Hinweis

Den Einsatz eines IE/PB-Link müssen Sie bei der Projektierung der F-spezifischen Überwachungszeiten und bei der Berechnung der maximalen Reaktionszeit Ihres F-Systems berücksichtigen (siehe auch *Excel-Datei zur Reaktionszeitberechnung s7cotia.xls* für *S7 Distributed Safety*).

Beachten Sie, dass von dieser Excel-Datei nicht alle möglichen denkbaren Konfigurationen unterstützt werden.

Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation über Industrial Ethernet

Die sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation über Industrial Ethernet ist möglich über projektierte S7-Verbindungen. Die Kommunikation ist von und zu folgenden CPUs möglich:

- CPU 315F-2 PN/DP (nur über PN-Schnittstelle der CPU)
- CPU 317F-2 PN/DP (nur über PN-Schnittstelle der CPU)
- CPU 319F-3 PN/DP (nur über PN-Schnittstelle der CPU)
- CPU 416F-2 **ab Firmware-Version V4.0**
- CPU 416F- 3 PN/DP

Bei sicherheitsgerichteter Kommunikation über S7-Verbindungen wird eine von Ihnen festgelegte Anzahl von fehlersicheren Daten der Datentypen BOOL, INT, WORD oder TIME fehlersicher zwischen den Sicherheitsprogrammen der über die S7-Verbindung verbundenen F-CPU's übertragen.

Die Datenübertragung erfolgt mit Hilfe der F-Applikationsbausteine F_SENDS7 zum Senden und F_RCVS7 zum Empfangen. Die Daten werden über je einen F-DB ("F-Kommunikations-DB") auf Sender- und Empfängerseite ausgetauscht.

Des Weiteren ist sicherheitsgerichtete Kommunikation zwischen *S7 Distributed Safety* und *S7 F Systems* möglich.

8.2 Sicherheitsgerichtete Master-Master-Kommunikation

8.2.1 Projektieren der Adressbereiche (sicherheitsgerichtete Master-Master-Kommunikation)

DP/DP-Koppler

Die sicherheitsgerichtete Kommunikation zwischen Sicherheitsprogrammen der F-CPU's von DP-Mastern erfolgt über einen DP/DP-Koppler (Bestellnummer 6ES7158-0AD01-0XA0).

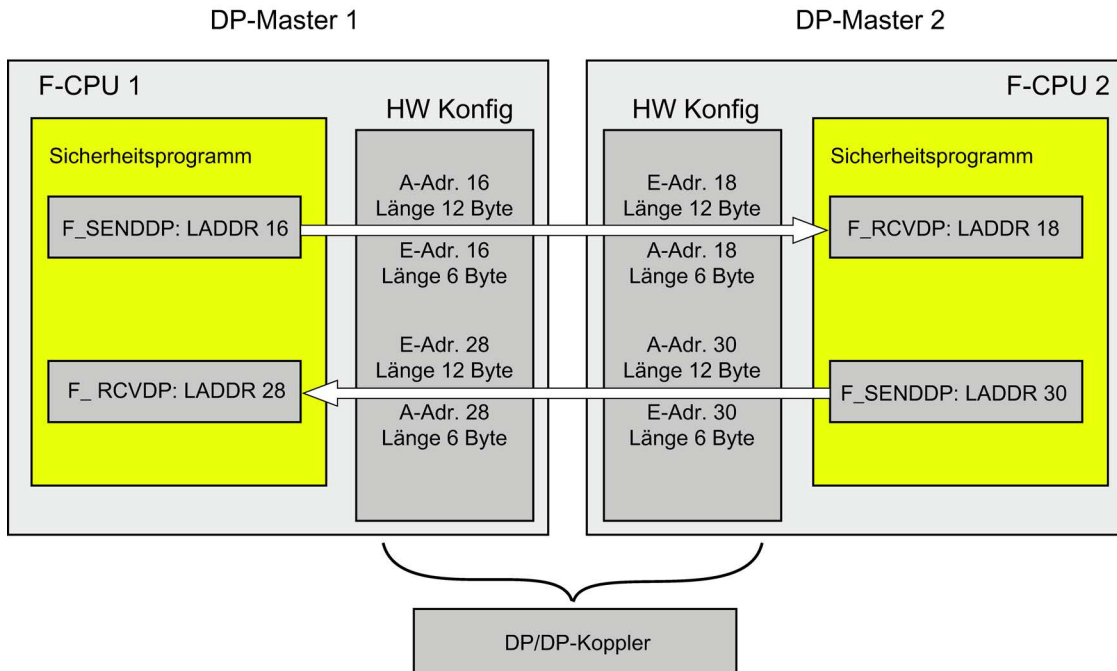
Dabei ist jede der beiden F-CPU's über ihre PROFIBUS DP-Schnittstelle mit dem DP/DP-Koppler verbunden.

Hinweis

Schalten Sie am DIL-Schalter des DP/DP-Kopplers die Datengültigkeitsanzeige "DIA" auf "OFF". Andernfalls ist eine sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation nicht möglich.

Adressbereiche projektieren

Sie müssen für jede Kommunikationsverbindung zwischen zwei F-CPU's über DP/DP-Koppler im DP/DP-Koppler einen Adressbereich für Ausgangsdaten und einen Adressbereich für Eingangsdaten in *HW Konfig* projektieren. Im folgenden Bild soll jede der beiden F-CPU's Daten senden und empfangen können (bidirektionale Kommunikation).



Regeln für die Festlegung der Adressbereiche

Der Adressbereich für Ausgangsdaten für die zu **sendenden Daten** muss mit derselben Anfangsadresse beginnen wie der zugehörige Adressbereich für Eingangsdaten. Für den Adressbereich für Ausgangsdaten werden 12 Bytes (konsistent), für den Adressbereich für Eingangsdaten werden 6 Bytes (konsistent) benötigt.

Der Adressbereich für Eingangsdaten für die zu **empfangenden Daten** muss mit derselben Anfangsadresse beginnen wie der zugehörige Adressbereich für Ausgangsdaten. Für den Adressbereich für Eingangsdaten werden 12 Bytes (konsistent), für den Adressbereich für Ausgangsdaten werden 6 Bytes (konsistent) benötigt.

8.2.2 Projektieren der sicherheitsgerichteten Master-Master-Kommunikation

Voraussetzung

Sie haben in *HW Konfig* zwei Stationen mit je einem DP-Mastersystem angelegt.

Vorgehensweise zur Projektierung der Master-Master-Kommunikation (Beispiel mit bidirektionaler Kommunikation)

1. Öffnen Sie die Station mit der F-CPU1.
2. Wählen Sie aus dem Hardware-Katalog "PROFIBUS DP\weitere Feldgeräte\Gateway\DP/DP Coupler" den DP/DP-Koppler aus. Platzieren Sie den DP/DP-Koppler am DP-Mastersystem Ihrer F-CPU.
3. Im Kontextmenü wird automatisch eine freie PROFIBUS-Adresse vergeben. Sie können diese im Adressbereich 1 bis 125 verändern. Diese Adresse müssen Sie per Schalter am DP/DP-Koppler einstellen, entweder über DIL-Schalter direkt am DP/DP-Koppler oder über *STEP 7* (siehe Handbuch DP/DP-Koppler). Im Menübefehl "Eigenschaften" können Sie den Namen des Subnetzes, die Subnetz-ID, den Autor sowie einen Kommentar einfügen. Im Register "Netzeinstellungen" sollten Sie die Übertragungsgeschwindigkeit - auf mindestens "1,5 Mbit/s" einstellen. Als Profil müssen Sie "DP" wählen.
4. Damit die sicherheitsgerichtete Kommunikation zwischen F-CPU's **konsistent** aufgebaut werden kann und die Adressen und Längen frei einstellbar sind, müssen Sie **Universalmodule** einsetzen. Wählen Sie "DP/DP" am DP-Mastersystem aus und fügen Sie ein Universalmodul aus dem Ordner DP/DP-Koppler ein.

Für bidirektionale Kommunikationsverbindungen, d. h. jede F-CPU soll Daten senden und empfangen, verwenden Sie für jede F-CPU zwei Universalmodule.

5. Markieren Sie das erste Universalmodul und wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Objekteigenschaften**.

Der Objekteigenschaftsdialog erscheint.

The screenshot shows the 'Eigenschaften - DP-Slave' dialog box. The 'E/A Typ:' dropdown is set to 'Aus- Eingang'. The 'Ausgang' section has 'Anfang:' set to 16, 'Ende:' set to 27, 'Länge:' set to 12, 'Einheit:' set to Byte, and 'Konsistent über:' set to 'gesamte Länge'. The 'Eingang' section has 'Anfang:' set to 16, 'Ende:' set to 21, 'Länge:' set to 6, 'Einheit:' set to Byte, and 'Konsistent über:' set to 'gesamte Länge'. The 'Herstellerspezifische Daten:' field is empty. The dialog has 'OK', 'Abbrechen', and 'Hilfe' buttons at the bottom.

6. In den Objekteigenschaften des ersten Universalmoduls wählen Sie als E/A Typ "Aus-Eingang".
7. Geben Sie die zugehörigen Werte für den Adressbereich für Ausgangsdaten ein. In unserem Beispiel als Anfangsadresse "16", als Länge "12", als Einheit "Byte" und bei Konsistent über "gesamte Länge".
8. Geben Sie die zugehörigen Werte für den Adressbereich für Eingangsdaten ein. In unserem Beispiel als Anfangsadresse "16", als Länge "6", als Einheit "Byte" und bei Konsistent über "gesamte Länge".
9. Bestätigen Sie mit "OK".

10. Markieren Sie das zweite Universalmodul und wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Objekteigenschaften**.

Der Objekteigenschaftsdialog erscheint.

11. In den Objekteigenschaften des zweiten Universalmoduls wählen Sie als E/A Typ "Aus-Eingang".
12. Geben Sie die zugehörigen Werte für den Adressbereich für Ausgangsdaten ein. In unserem Beispiel als Anfangsadresse "28", als Länge "6", als Einheit "Byte" und bei Konsistent über "gesamte Länge".
13. Geben Sie die zugehörigen Werte für den Adressbereich für Eingangsdaten ein. In unserem Beispiel als Anfangsadresse "28", als Länge "12", als Einheit "Byte" und bei Konsistent über "gesamte Länge".
14. Bestätigen Sie mit "OK". Die Projektierung der Master-Master-Kommunikation für die F-CPU 1 ist abgeschlossen.

Führen Sie die Schritte 1 bis 14 für die F-CPU 2 aus. Beachten Sie, dass Sie die Adressen entsprechend anpassen müssen (siehe Bild in Kapitel "Projektieren der Adressbereiche (sicherheitsgerichtete Master-Master-Kommunikation)").

Hinweis

Stellen Sie sicher, dass Sie für die Anfangsadressen der Adressbereiche für Aus- und Eingangsdaten die identischen Werte vergeben.

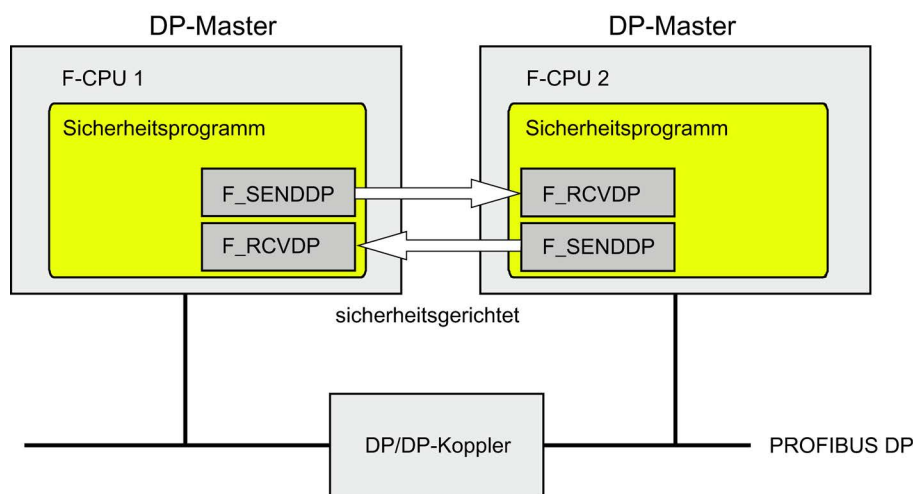
Wählen Sie bei allen Adressbereichen für Ein- und Ausgangsdaten immer die Option "Konsistent über gesamte Länge".

Weitere Informationen

Der DP/DP-Koppler ist im Handbuch DP/DP-Koppler beschrieben.

8.2.3 Kommunikation über F_SENDDP und F_RCVDP (sicherheitsgerichtete Master-Master-Kommunikation)

Kommunikation über F_SENDDP und F_RCVDP



Die sicherheitsgerichtete Kommunikation erfolgt mit Hilfe der F-Applikationsbausteine F_SENDDP zum Senden und F_RCVDP zum Empfangen. Mit ihnen lässt sich eine *feste* Anzahl von fehlersicheren Daten der Datentypen BOOL und INT fehlersicher übertragen.

Sie finden diese F-Applikationsbausteine in dem Bausteincontainer *F-Application Blocks* der F-Bibliothek *Distributed Safety (V1)*. Den F_RCVDP **müssen** Sie am Anfang des F-PB aufrufen. Den F_SENDDP **müssen** Sie am Ende des F-PB aufrufen.

Beachten Sie, dass die Sendesignale erst nach dem Aufruf des F_SENDDP am Ende der Bearbeitung der entsprechenden F-Ablaufgruppe gesendet werden.

Die ausführliche Beschreibung der F-Applikationsbausteine F_SENDDP und F_RCVDP finden Sie im Kapitel "FB 223 "F_SENDDP" und FB 224 "F_RCVDP": Senden und Empfangen von Daten über PROFIBUS DP".

Siehe auch

FB 223 "F_SENDDP" und FB 224 "F_RCVDP": Senden und Empfangen von Daten über PROFIBUS DP (Seite 255)

8.2.4 Programmieren der sicherheitsgerichteten Master-Master-Kommunikation

Voraussetzungen

Vor der Programmierung müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

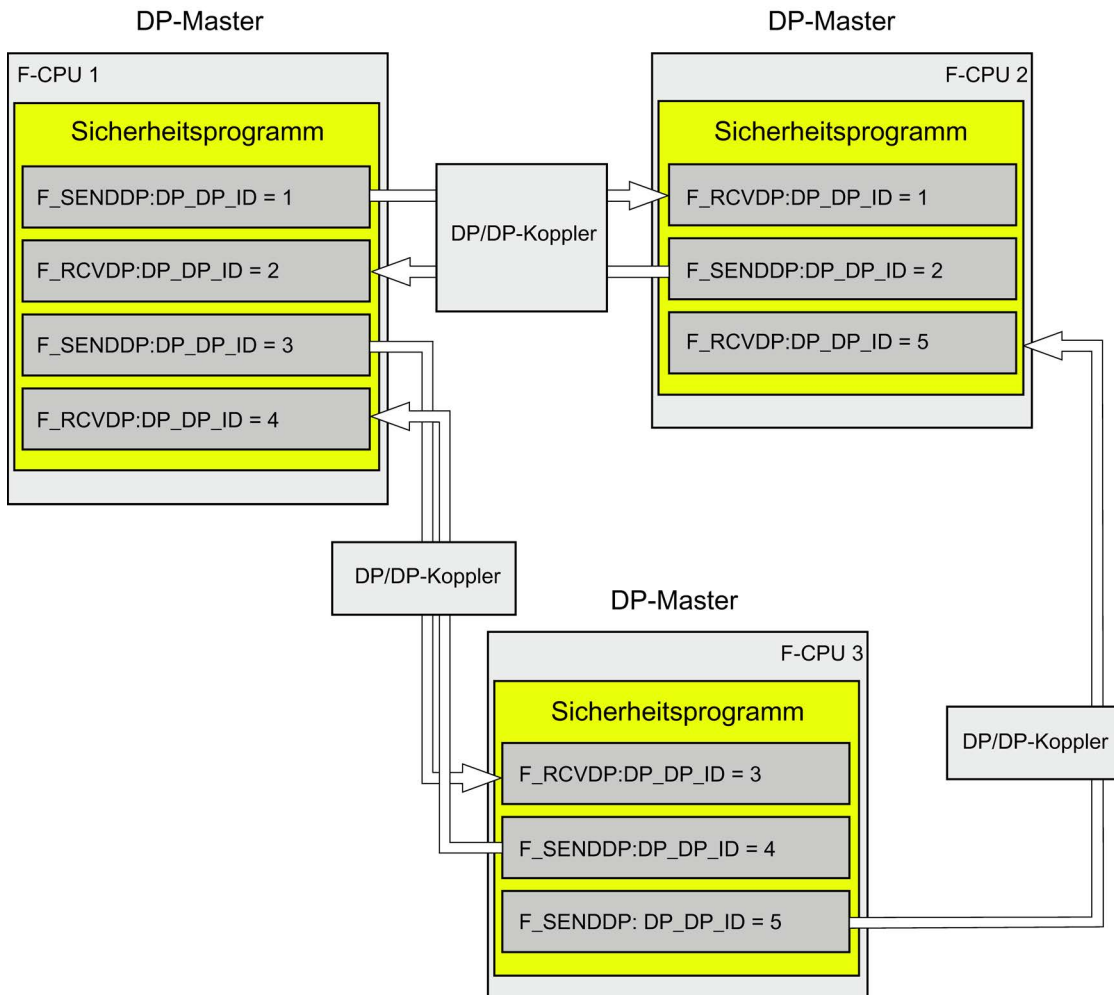
- die Adressbereiche für Ein- und Ausgangsdaten für den DP/DP-Koppler müssen in *HW Konfig* projektiert sein.
- Beide CPUs müssen als F-CPU projektiert sein:
 - die Option "CPU enthält Sicherheitsprogramm" muss aktiviert sein
 - das Passwort für die F-CPU muss eingegeben sein.

Vorgehensweise zur Programmierung

1. In dem Sicherheitsprogramm, von dem Daten gesendet werden sollen, rufen Sie den F-Applikationsbaustein F_SENDDP zum Senden am Ende des F-PB auf.
2. In dem Sicherheitsprogramm, von dem Daten empfangen werden sollen, rufen Sie den F-Applikationsbaustein F_RCVDP zum Empfangen am Anfang des F-PB auf.
3. Weisen Sie den jeweiligen Eingängen LADDR die in *HW Konfig* projektierten Anfangsadressen der Adressbereiche für Aus- und Eingangsdaten des DP/DP-Kopplers zu.

Diese Zuordnung müssen Sie für jede Kommunikationsverbindung bei jeder der beteiligten F-CPU durchführen.

4. Weisen Sie den Eingängen DP_DP_ID den Wert für die jeweilige Adressbeziehung zu. Damit legen Sie die Kommunikationsbeziehung eines F_SENDDP in einer F-CPU mit einem F_RCVDP in der anderen F-CPU fest: Die zusammengehörigen fehlersicheren Bausteine erhalten denselben Wert für DP_DP_ID.



! WARNUNG

Der Wert für die jeweilige Adressbeziehung (Eingangsparameter DP_DP_ID; Datentyp: INT) ist frei wählbar, muss jedoch netzweit für alle sicherheitsgerichteten Kommunikationsverbindungen eindeutig sein.

Hinweis

Sie müssen für jeden Aufruf eines F_SENDDP oder F_RCVDP einen separaten Instanz-DB verwenden.

Die Ein- und Ausgangsparameter des F_RCVDP dürfen nicht mit Lokaldaten des F-Programmbausteins versorgt werden.

Für einen Ausgangsparameter eines F_RCVDP darf kein Aktualparameter verwendet werden, der bereits für einen Eingangsparameter desselben oder eines anderen F_RCVDP- oder F_RCVS7-Aufrufs verwendet wird. Bei Nichtbeachtung kann die F-CPU in STOP gehen. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann eines der folgenden Diagnoseereignisse eingetragen:

- "Datenverfälschung im Sicherheitsprogramm vor Ausgabe an F-Peripherie"
 - "Datenverfälschung im Sicherheitsprogramm vor Ausgabe an Partner-F-CPU"
 - "Sicherheitsprogramm: Interner CPU-Fehler; Interne Fehlerinformation: 404"
-

5. Versorgen Sie die Eingänge SD_BO_xx des F_SENDDP mit den Sendesignalen. Um Zwischensignale bei der Übertragung von Bausteinparametern einzusparen, können Sie vor dem Aufruf des F_SENDDP den Wert über einen symbolischen vollqualifizierten Zugriff (z. B. "Name F_SENDDP1".SD_BO_02) direkt in den Instanz-DB des F_SENDDP schreiben.
6. Versorgen Sie die Ausgänge RD_BO_xx des F_RCVDP mit den Signalen, die Sie in anderen Programmteilen weiterverarbeiten möchten oder lesen Sie in den weiterverarbeitenden Programmteilen mit einem vollqualifizierten Zugriff die empfangenen Signale direkt im zugehörigen Instanz-DB (z. B. "Name F_RCVDP1".RD_BO_02).

7. Versorgen Sie die Eingänge SUBBO_xx und SUBI_xx des F_RCVDP mit den Ersatzwerten, die bis zum erstmaligen Aufbau der Kommunikation nach einem Anlauf des sendenden und empfangenden F-Systems oder bei einem Fehler der sicherheitsgerichteten Kommunikation statt der Prozesswerte vom F_RCVDP ausgegeben werden sollen.

- Vorgabe von konstanten Ersatzwerten:

Für die Daten vom Datentyp INT können Sie konstante Ersatzwerte direkt als Konstante am Eingang SUBI_xx eingeben. Möchten Sie für Daten vom Datentyp BOOL konstante Ersatzwerte vorgeben, verwenden Sie die Variablen "VKE0" oder "VKE1" aus dem F-Global-DB. Am Eingang SUBBO_xx geben Sie vollqualifiziert "F_GLOBDB".VKE0 ein, wenn Sie als Ersatzwert den Wert "0" vorgeben möchten, bzw. "F_GLOBDB".VKE1, wenn Sie als Ersatzwert den Wert "1" vorgeben möchten.

- Vorgabe von dynamischen Ersatzwerten:

Möchten Sie dynamische Ersatzwerte vorgeben, definieren Sie sich in einem F-DB eine Variable, die Sie durch Ihr Sicherheitsprogramm dynamisch verändern und geben Sie am Eingang SUBI_xx bzw. SUBBO_xx vollqualifiziert diese Variable an.

 **WARNUNG**

Beachten Sie, dass Ihr Sicherheitsprogramm zur dynamischen Änderung der Variable für einen dynamischen Ersatzwert erstmals nach dem Aufruf des F_RCVDP bearbeitet werden kann, da sich vor dem Aufruf des F_RCVDP im F-PB kein Netzwerk, höchstens ein anderer F_RCVDP befinden darf. Vergeben Sie deshalb geeignete Anfangs-/ Aktualwerte für diese Variablen, die im ersten Zyklus nach einem Anlauf des F-Systems durch den F_RCVDP ausgegeben werden sollen.

8. Parametrieren Sie die TIMEOUT-Eingänge der F_RCVDPs und F_SENDDPs mit der gewünschten Überwachungszeit.


 **WARNUNG**

Es ist nur dann (fehlersicher) sichergestellt, dass ein zu übertragender Signalpegel auf der Senderseite erfasst und zum Empfänger übertragen wird, wenn er mindestens so lange ansteht, wie die parametrierte Überwachungszeit (TIMEOUT) vorgibt.

Informationen zur Berechnung der Überwachungszeiten finden Sie im Systemhandbuch *Sicherheitstechnik in SIMATIC S7*.

9. Optional: Werten Sie den Ausgang ACK_REQ des F_RCVDP z. B. im Standard-Anwenderprogramm oder auf dem Bedien- und Beobachtungssystem aus, um abzufragen oder anzuzeigen, ob eine Anwenderquittierung gefordert wird.
10. Versorgen Sie den Eingang ACK_REI des F_RCVDP mit dem Signal für die Quittierung zur Wiedereingliederung.
11. Optional: Werten Sie den Ausgang SUBS_ON des F_RCVDP oder des F_SENDDP aus, um abzufragen, ob der F_RCVDP die an den Eingängen SUBBO_xx und SUBI_xx des F_RCVDP parametrierten Ersatzwerte ausgibt.

- 12. Optional: Werten Sie den Ausgang ERROR des F_RCVDP oder des F_SENDDP z. B. im Standard-Anwenderprogramm oder auf dem Bedien- und Beobachtungssystem aus, um abzufragen oder anzuzeigen, ob ein Kommunikationsfehler aufgetreten ist.
- 13. Optional: Werten Sie den Ausgang SENDMODE des F_RCVDP aus, um abzufragen, ob sich die F-CPU mit dem zugehörigen F_SENDDP im deaktivierten Sicherheitsbetrieb befindet.

 WARNUNG
Befindet sich die F-CPU mit dem zugehörigen F_SENDDP im deaktivierten Sicherheitsbetrieb, können Sie nicht mehr davon ausgehen, dass die von dieser F-CPU empfangenen Daten sicher gebildet wurden. Sie müssen dann auch die Sicherheit der Anlagenteile, die durch die empfangenen Daten beeinflusst werden, durch organisatorische Maßnahmen, z. B. beobachteten Betrieb und manuelle Sicherheitsabschaltung sicherstellen oder in der F-CPU mit dem F_RCVDP durch Auswertung von SENDMODE statt der empfangenen Daten sichere Ersatzwerte ausgeben.

Siehe auch

Realisierung einer Anwenderquittierung im Sicherheitsprogramm der F-CPU eines DP-Masters oder IO-Controllers (Seite 129)

Deaktivieren des Sicherheitsbetriebs (Seite 317)

8.2.5 Grenzen für die Datenübertragung (sicherheitsgerichtete Master-Master-Kommunikation)

Hinweis

Wenn die zu übermittelnden Datenmengen größer als die Kapazität des F_SENDDP/F_RCVDP-Bausteinpaars sind, so kann auch ein zweiter (oder dritter) F_SENDDP/F_RCVDP-Aufruf verwendet werden. Projektieren Sie dazu eine weitere Kommunikationsverbindung über den DP/DP-Koppler. Ob dies mit ein- und demselben DP/DP-Koppler möglich ist, ist abhängig von der Kapazitätsgrenze des DP/DP-Kopplers.

8.3 Sicherheitsgerichtete Master-I-Slave-Kommunikation

8.3.1 Projektieren der Adressbereiche (sicherheitsgerichtete Master-I-Slave-Kommunikation)

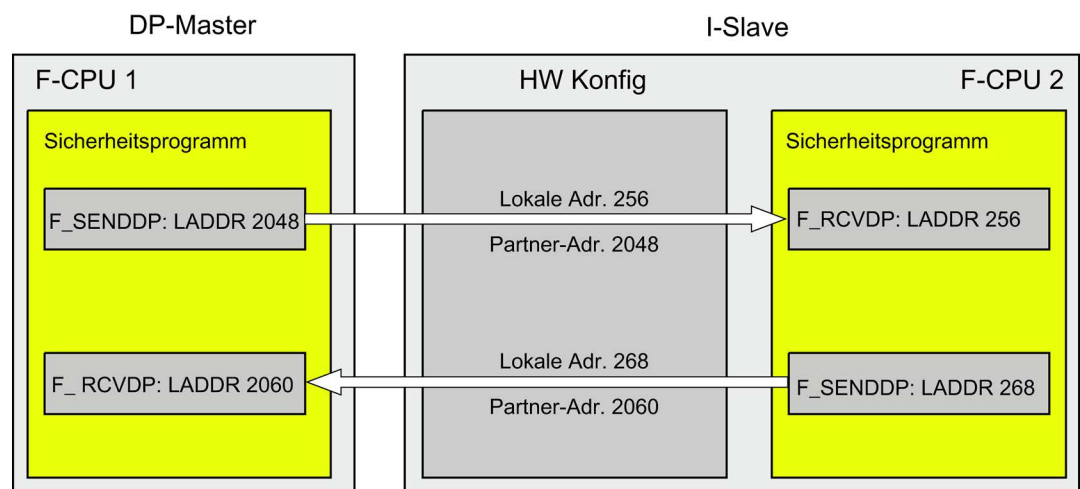
Einleitung

Die sicherheitsgerichtete Kommunikation zwischen dem Sicherheitsprogramm der F-CPU eines DP-Masters und dem/den Sicherheitsprogramm(en) der F-CPU(s) eines oder mehrerer I-Slaves findet – wie im Standard – über Master-I-Slave-Verbindungen statt.

Sie benötigen für die Master-I-Slave-Kommunikation keine zusätzliche Hardware.

Adressbereiche projektieren

Sie müssen für jede Kommunikationsverbindung zwischen zwei F-CPU Adressbereiche in *HW Konfig* projektieren. Im folgenden Bild soll jede der beiden F-CPU Daten senden und empfangen können (bidirektionale Kommunikation).



Sie projektieren im Objekteigenschaftsdialog des I-Slaves:

- für das Senden zum DP-Master eine lokale Adresse (I-Slave) und eine Partneradresse (DP-Master)
- für das Empfangen vom DP-Master eine lokale Adresse (I-Slave) und eine Partner-Adresse (DP-Master)

Die projektierten Adressen weisen Sie in den Sicherheitsprogrammen dem Parameter LADDR der entsprechenden F-Applikationsbausteine F_SENDDP und F_RCVDP zu.

Belegte Adressbereiche

Jede der lokalen und Partner-Adressen stellt eine Anfangsadresse eines Adressbereichs von Ausgangs- und Eingangsdaten dar. Die Adressbereiche werden nach dem Projektieren der lokalen und Partner-Adressen automatisch belegt. Die belegten Adressbereiche für eine Sende- und eine Empfangsverbindung finden Sie in der folgenden Tabelle:

Kommunikationsverbindung	Belegte Adressbereiche in der F-CPU des ...
Senden: I-Slave an DP-Master	I-Slaves: 12 Bytes Ausgangs- und 6 Bytes Eingangsdaten
	DP-Masters: 12 Bytes Eingangs- und 6 Bytes Ausgangsdaten
Empfangen: I-Slave vom DP-Master	I-Slaves: 12 Bytes Eingangs- und 6 Bytes Ausgangsdaten
	DP-Masters: 12 Bytes Ausgangs- und 6 Bytes Eingangsdaten

Hinweis

Wir empfehlen Ihnen für die lokalen und Partner-Adressen Adressen außerhalb des Prozessabbildes zu verwenden, da das Prozessabbild den Adressbereichen von Baugruppen vorbehalten bleiben sollte.

8.3.2 Projektieren der sicherheitsgerichteten Master-I-Slave-Kommunikation

Voraussetzung

Sie haben in *STEP 7* ein Projekt angelegt.

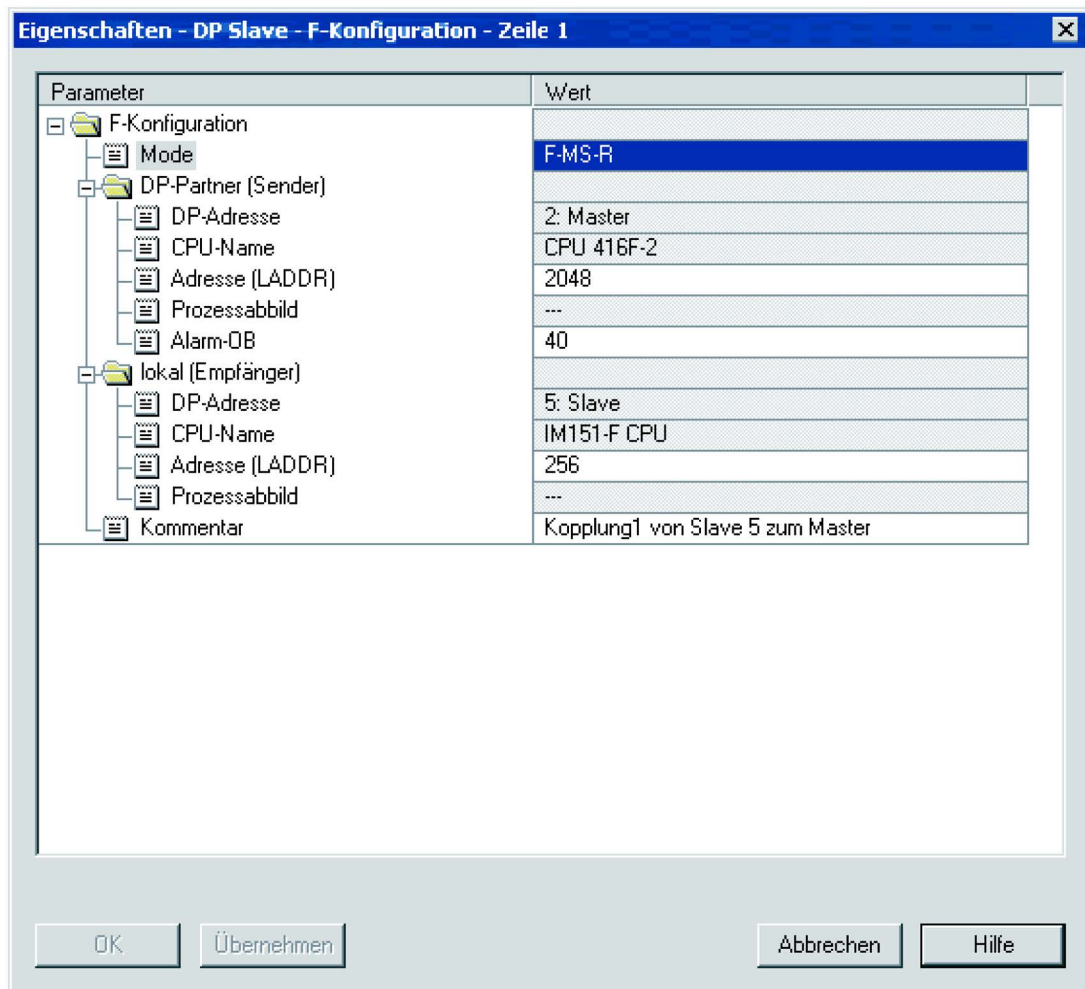
Vorgehensweise zur Projektierung der Master-I-Slave-Kommunikation (Beispiel mit bidirektionaler Kommunikation)

1. Legen Sie in Ihrem Projekt eine Station an (im *SIMATIC Manager* z. B. eine S7-300-Station).
2. Ordnen Sie dieser Station eine F-fähige CPU zu (in *HW Konfig*, aus dem Hardware-Katalog).
3. Projektieren Sie diese CPU als DP-Slave (in *HW Konfig*, in den Objekteigenschaften der DP-Schnittstelle der CPU, im Register "Betriebsart").
4. Legen Sie eine weitere Station an und ordnen Sie eine F-fähige CPU zu (siehe Schritte 1. und 2.).
5. Projektieren Sie diese CPU als DP-Master (in *HW Konfig*, in den Objekteigenschaften der DP-Schnittstelle der CPU, im Register "Betriebsart").
6. Wählen Sie im Hardware-Katalog unter "bereits projektierte Stationen" den Stationstyp des I-Slaves aus (z. B. "CPU 31x") und platzieren Sie diesen am DP-Mastersystem.
7. Im automatisch aufgeblendeten Kopplungsdialog koppeln Sie den I-Slave mit dem DP-Master.

Jetzt können Sie die Adressbereiche für die sicherheitsgerichtete Master-I-Slave-Kommunikation festlegen:
8. Wählen Sie in den Objekteigenschaften des I-Slaves im Register "F-Konfiguration" die Schaltfläche "Neu".

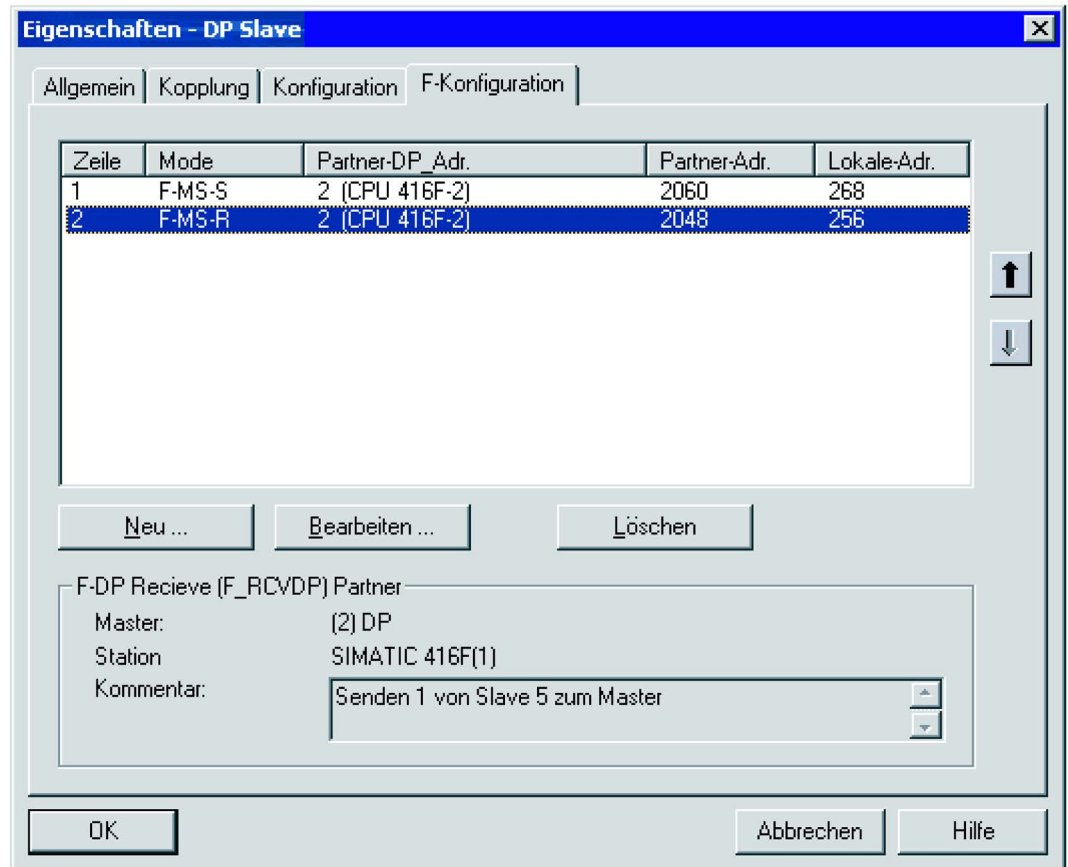
9. Geben Sie im folgenden Dialog für die Empfangsverbindung vom DP-Master für unser Beispiel Folgendes ein:
- für "Mode: F-MS-R" (über fehlersichere Master-I-Slave-Kommunikation empfangen)
 - für "DP-Partner (Sender): Adresse (LADDR): 2048"
 - für "lokal (Empfänger): Adresse (LADDR): 256"
 - Für die weiteren Parameter im Dialog übernehmen Sie die Voreinstellungen.

Der Dialog sieht wie folgt aus:



10. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit "OK".
11. Wählen Sie in den Objekteigenschaften des I-Slaves im Register "F-Konfiguration" die Schaltfläche "Neu".

12. Geben Sie im folgenden Dialog für die Sendeverbindung zum DP-Master für unser Beispiel Folgendes ein:
 - für "Mode: F-MS-S" (über fehlersichere Master-I-Slave-Kommunikation senden)
 - für "DP-Partner (Empfänger): Adresse (LADDR): 2060"
 - für "lokal (Sender): Adresse (LADDR): 268"
13. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit "OK".
Als Ergebnis erhalten Sie für unser Beispiel zwei Konfigurationszeilen:



Hinweis

In den Objekteigenschaften des I-Slaves werden aus der Projektierung im Register "F-Konfiguration" automatisch Einträge in das Register "Konfiguration" vorgenommen. Diese Einträge dürfen Sie nicht ändern. Andernfalls ist eine sicherheitsgerichtete Master-I-Slave-Kommunikation nicht möglich.

Dem Register "Konfiguration" können Sie die belegten Adressbereiche im DP-Master und I-Slave entnehmen.

Aktive Kopplung eines I-Slaves lösen

Bevor Sie eine "Aktive Kopplung" eines I-Slaves lösen können, müssen Sie im Register "F-Konfiguration" sämtliche sicherheitsgerichteten Kommunikationsverbindungen zu anderen F-CPU's oder F-Modulen löschen.

Weitere Informationen

Die Beschreibung der Parameter finden Sie in der *kontextsensitiven Onlinehilfe zum Register "F-Konfiguration"*.

Weitere Informationen zur Master-I-Slave-Kommunikation finden Sie in der *Onlinehilfe STEP 7*.

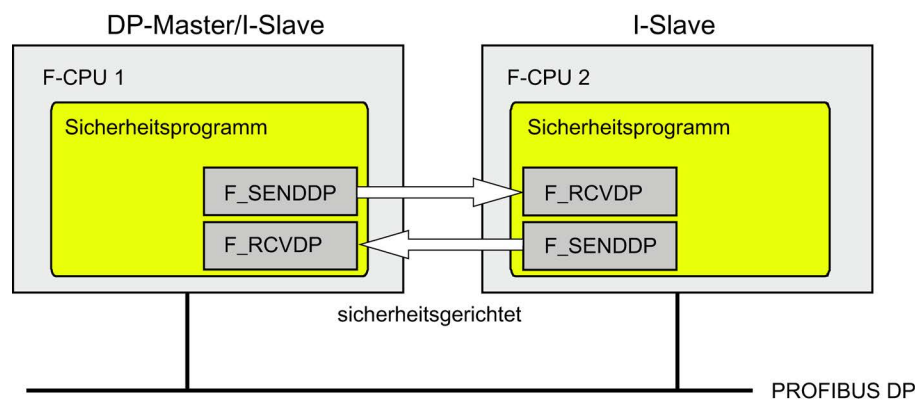
Informationen zu den Adressbereichen, Teil-Prozessabbildern und unterstützten Alarm-OBs finden Sie in den *Technischen Daten zur eingesetzten F-CPU*.

8.3.3 Kommunikation über F_SENDDP und F_RCVDP (sicherheitsgerichtete Master-I-Slave-/I-Slave-I-Slave-Kommunikation)

Einleitung

Sie gehen zur Programmierung der sicherheitsgerichteten Master-I-Slave-Kommunikation bzw. der sicherheitsgerichteten I-Slave-I-Slave-Kommunikation genauso vor, wie zur Programmierung der sicherheitsgerichteten Master-Master-Kommunikation. Das folgende Kapitel beschreibt deshalb nur die Unterschiede.

Kommunikation über F_SENDDP und F_RCVDP



Die sicherheitsgerichtete Kommunikation zwischen den F-CPU des DP-Masters und eines I-Slaves bzw. zwischen den F-CPU mehrerer I-Slaves erfolgt mit Hilfe der F-Applikationsbausteine F_SENDDP zum Senden und F_RCVDP zum Empfangen. Mit ihnen lässt sich eine *feste* Anzahl von fehlersicheren Daten der Datentypen BOOL und INT fehlersicher übertragen.

Sie finden diese F-Applikationsbausteine in dem Bausteincontainer *F-Application Blocks* der F-Bibliothek *Distributed Safety (V1)*. Den F_RCVDP **müssen** Sie am Anfang des F-PB aufrufen. Den F_SENDDP **müssen** Sie am Ende des F-PB aufrufen.

Beachten Sie, dass die Sendesignale erst nach dem Aufruf des F_SENDDP am Ende der Bearbeitung der entsprechenden F-Ablaufgruppe gesendet werden.

Die ausführliche Beschreibung der F-Applikationsbausteine F_SENDDP und F_RCVDP finden Sie im Kapitel "FB 223 "F_SENDDP" und FB 224 "F_RCVDP": Senden und Empfangen von Daten über PROFIBUS DP".

Zuordnung von F-CPU's zu F_SENDDP/F_RCVDP

Die Zuordnung der F-CPU's zu F_SENDDP's/F_RCVDP's nehmen Sie folgendermaßen vor:

- Projektieren Sie in *HW Konfig* die Adressbereiche (lokale und Partner-Adressen) für den DP-Master und den/die I-Slaves.
- Geben Sie für Master-I-Slave-Kommunikation im Sicherheitsprogramm der F-CPU des DP-Masters folgende Adressen an:
 - am F_SENDDP am Eingangsparameter LADDR die Partner-Adresse für das Senden (Register "F-Konfiguration": Zeile Mode: "F-MS-R")
 - am F_RCVDP am Eingangsparameter LADDR die Partner-Adresse für das Empfangen (Register "F-Konfiguration": Zeile Mode: "F-MS-S")
- Geben Sie für Master-I-Slave- oder I-Slave-I-Slave-Kommunikation im Sicherheitsprogramm der F-CPU eines I-Slaves folgende Adressen an:
 - am F_SENDDP am Eingangsparameter LADDR die lokale Adresse für das Senden (Register "F-Konfiguration": Zeile Mode: "F-MS-S" bzw. "F-DX-S")
 - am F_RCVDP am Eingangsparameter LADDR die lokale Adresse für das Empfangen (Register "F-Konfiguration": Zeile Mode: "F-MS-R" bzw. "F-DX-R")

Diese Zuordnungen müssen Sie bei jeder der beteiligten F-CPU's durchführen.

Hinweis

Es gilt bei sicherheitsgerichteter Master-I-Slave- und I-Slave-I-Slave-Kommunikation also immer:

- Tragen Sie am F_SENDDP/F_RCVDP des **DP-Masters** immer **die Partner-Adressen** für die Kommunikationsverbindungen ein (aus *HW Konfig*, Register "F-Kommunikation" des I-Slaves).
 - Tragen Sie am F_SENDDP/F_RCVDP eines **DP-Slaves** immer **die lokalen Adressen** für die Kommunikationsverbindungen ein (aus *HW Konfig*, Register "F-Kommunikation" des I-Slaves).
-

Siehe auch

Programmieren der sicherheitsgerichteten Master-Master-Kommunikation (Seite 150)

FB 223 "F_SENDDP" und FB 224 "F_RCVDP": Senden und Empfangen von Daten über PROFIBUS DP (Seite 255)

8.3.4 Programmieren der sicherheitsgerichteten Master-I-Slave-/I-Slave-I-Slave-Kommunikation

Voraussetzungen

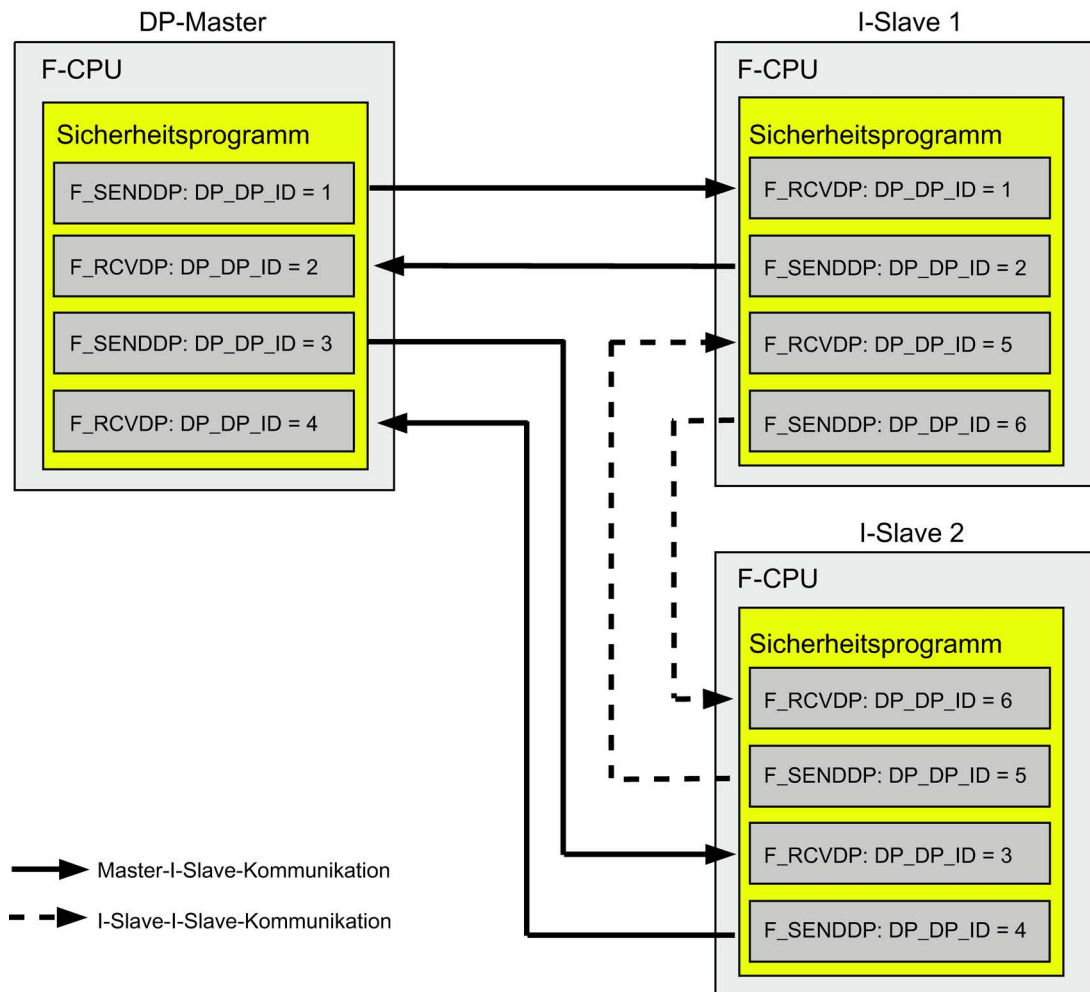
Vor der Programmierung müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- die Adressbereiche (lokale und Partner-Adressen) für den DP-Master und den/die I-Slaves müssen in *HW Konfig* projektiert sein.
- Beide CPUs müssen als F-CPU's projektiert sein:
 - Option "CPU enthält Sicherheitsprogramm" muss aktiviert und
 - das Passwort für die F-CPU muss eingegeben sein.

Vorgehensweise zur Programmierung

Sie gehen zur Programmierung der sicherheitsgerichteten Master-I-Slave-Kommunikation bzw. I-Slave-I-Slave-Kommunikation genauso vor, wie zur Programmierung der sicherheitsgerichteten Master-Master-Kommunikation.

Im folgenden Bild finden Sie ein Beispiel für die Festlegung der Adressbeziehungen an den Eingängen der F-Applikationsbausteine F_SENDDP und F_RCVDP für zwei sicherheitsgerichtete Master-I-Slave- und eine I-Slave-I-Slave-Kommunikation.



 **WARNUNG**

Der Wert für die jeweilige Adressbeziehung (Eingangsparameter DP_DP_ID; Datentyp: INT) ist frei wählbar, muss jedoch netzweit für alle sicherheitsgerichteten Kommunikationsverbindungen eindeutig sein.

Hinweis

Sie müssen für jeden Aufruf eines F_SENDDP oder F_RCVDP einen separaten Instanz-DB verwenden.

Die Ein- und Ausgangsparameter des F_RCVDP dürfen nicht mit Lokaldaten des F-Programmbausteins versorgt werden.

Für einen Ausgangsparameter eines F_RCVDP darf kein Aktualparameter verwendet werden, der bereits für einen Eingangsparameter desselben oder eines anderen F_RCVDP- oder F_RCVS7-Aufrufs verwendet wird. Bei Nichtbeachtung kann die F-CPU in STOP gehen. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann eines der folgenden Diagnoseereignisse eingetragen:

- "Datenverfälschung im Sicherheitsprogramm vor Ausgabe an F-Peripherie"
- "Datenverfälschung im Sicherheitsprogramm vor Ausgabe an Partner-F-CPU"
- "Sicherheitsprogramm: Interner CPU-Fehler; Interne Fehlerinformation: 404"

 **WARNUNG**

Befindet sich die F-CPU mit dem zugehörigen F_SENDDP im deaktivierten Sicherheitsbetrieb, können Sie nicht mehr davon ausgehen, dass die von dieser F-CPU empfangenen Daten sicher gebildet wurden. Sie müssen dann auch die Sicherheit der Anlagenteile, die durch die empfangenen Daten beeinflusst werden, durch organisatorische Maßnahmen, z. B. beobachteten Betrieb und manuelle Sicherheitsabschaltung sicherstellen oder in der F-CPU mit dem F_RCVDP durch Auswertung von SENDMODE statt der empfangenen Daten sichere Ersatzwerte ausgeben.

Siehe auch

Programmieren der sicherheitsgerichteten Master-Master-Kommunikation (Seite 150)

Deaktivieren des Sicherheitsbetriebs (Seite 317)

8.3.5 Grenzen für die Datenübertragung (sicherheitsgerichtete Master-I-Slave-/I-Slave-I-Slave-Kommunikation)

Grenzen für die Datenübertragung

Wenn die zu übermittelnde Datenmenge größer als die Kapazität eines F_SENDDP/F_RCVDP-Bausteinpaars ist, können Sie zusätzliche F_SENDDP/F_RCVDP-Aufrufe verwenden. Projektieren Sie dazu weitere Kommunikationsverbindungen. Beachten Sie dabei die maximale Grenze von 244 Bytes Eingangs- und 244 Bytes Ausgangsdaten für die Übertragung zwischen einem I-Slave und einem DP-Master.

Der folgenden Tabelle können Sie entnehmen, wieviele Ausgangs- und Eingangsdaten sicherheitsgerichtete Kommunikationsverbindungen belegen:

Sicherheitsgerichtete Kommunikation	Kommunikationsverbindung	Belegte Eingangs- und Ausgangsdaten			
		zwischen I-Slave 1 und DP-Master		zwischen I-Slave 2 und DP-Master	
		Ausgangsdaten	Eingangsdaten	Ausgangsdaten	Eingangsdaten
Master-I-Slave	Senden: I-Slave 1 an DP-Master	12 Bytes	6 Bytes	-	-
	Empfangen: I-Slave 1 vom DP-Master	6 Bytes	12 Bytes	-	-
I-Slave-I-Slave	Senden: I-Slave 1 an I-Slave 2	12 Bytes	-	6 Bytes	-
	Empfangen: I-Slave 1 vom I-Slave 2	6 Bytes	-	12 Bytes	-

Berücksichtigen Sie bei der maximalen Grenze von 244 Bytes Eingangs- und 244 Bytes Ausgangsdaten für die Übertragung zwischen einem I-Slave und einem DP-Master ggf. auch fehlersichere I-Slave-Slave-Kommunikation (F-DX-Module), Master-Slave-Verbindungen (MS) oder Direkte Datenaustausch-Verbindungen (DX), über die Sie innerhalb Ihres Standard-Anwenderprogramms Daten austauschen.

Sie können das Einhalten der maximalen Grenze von 244 Bytes Eingangs- und 244 Bytes Ausgangsdaten für alle von Ihnen projektierten sicherheitsgerichteten und Standard-Kommunikationsverbindungen im Register "Konfiguration" in den Objekteigenschaften des I-Slaves überprüfen. Berücksichtigen Sie dafür im Register "Konfiguration" alle Zeilen mit MODE "MS". Die Zeilen mit MODE "DX" werden nicht berücksichtigt.

8.4 Sicherheitsgerichtete I-Slave-I-Slave-Kommunikation

8.4.1 Projektieren der Adressbereiche (sicherheitsgerichtete I-Slave-I-Slave-Kommunikation)

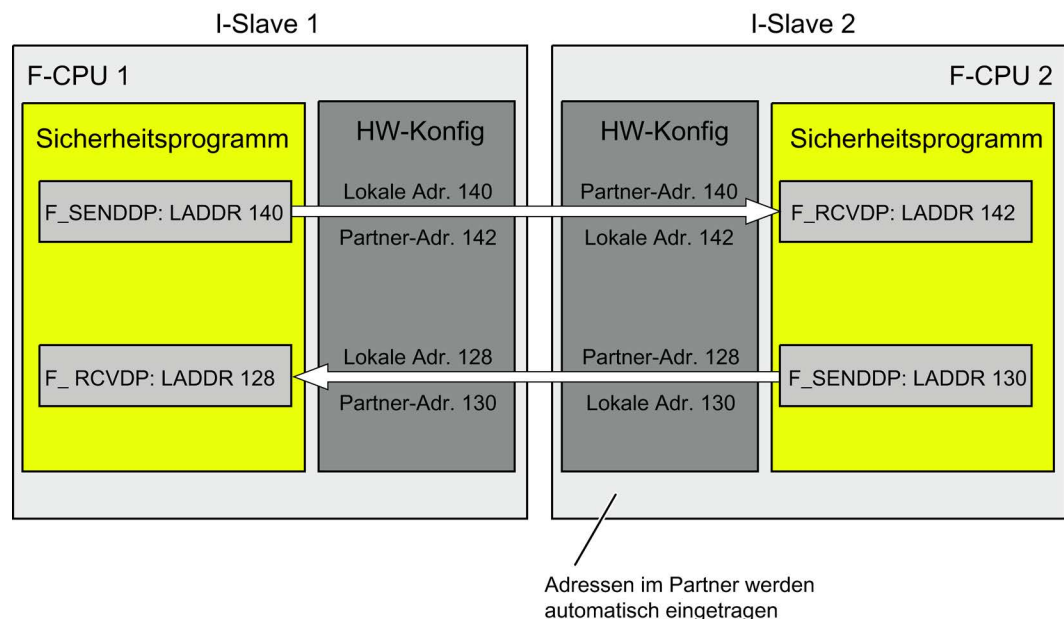
Einleitung

Die sicherheitsgerichtete Kommunikation zwischen dem Sicherheitsprogramm der F-CPU's von I-Slaves findet – wie im Standard – über direkten Datenaustausch statt.

Sie benötigen für die I-Slave-I-Slave-Kommunikation keine zusätzliche Hardware.

Adressbereiche projektieren

Sie müssen für jede Kommunikationsverbindung zwischen zwei F-CPU's Adressbereiche in *HW Konfig* projektieren. Im folgenden Bild soll jede der beiden F-CPU's Daten senden und empfangen können (bidirektionale Kommunikation).



Sie projektieren im Objekteigenschaftsdialog des I-Slave 1:

- für das Senden zum I-Slave 2 eine lokale Adresse (I-Slave 1) und eine Partneradresse (I-Slave 2)
- für das Empfangen vom I-Slave 2 eine lokale Adresse (I-Slave 1) und eine Partner-Adresse (I-Slave 2)

Im Objekteigenschaftsdialog des I-Slave 2 sind keine Projektierungen für die Kommunikation mehr notwendig. Die Adressen werden automatisch im Objekteigenschaftsdialog des I-Slave 2 eingetragen.

Die projizierten Adressen weisen Sie in den Sicherheitsprogrammen dem Parameter LADDR der entsprechenden F-Applikationsbausteine F_SENDDP und F_RCVDP zu.

Belegte Adressbereiche

Jede der lokalen und Partner-Adressen stellt eine Anfangsadresse eines Adressbereichs von Ausgangs- und Eingangsdaten dar. Die Adressbereiche werden nach dem Projektieren der lokalen und Partner-Adressen automatisch belegt. Die belegten Adressbereiche für eine Sende- und eine Empfangsverbindung finden Sie in der folgenden Tabelle:

Kommunikationsverbindung	Belegte Adressbereiche in der F-CPU* des ...
Senden: I-Slave 1 an I-Slave 2	I-Slaves 1: 12 Bytes Ausgangs- und 6 Bytes Eingangsdaten
	I-Slaves 2: 12 Bytes Eingangs- und 6 Bytes Ausgangsdaten
	DP-Masters: 12 + 6 Bytes Eingangsdaten
Empfangen: I-Slave 1 vom I-Slave 2	I-Slaves 1: 12 Bytes Eingangs- und 6 Bytes Ausgangsdaten
	I-Slaves 2: 12 Bytes Ausgangs- und 6 Bytes Eingangsdaten
	DP-Masters: 12 + 6 Bytes Eingangsdaten
* Die CPU des DP-Masters kann eine F-CPU oder eine Standard-CPU sein. Ob die PROFIBUS DP-Schnittstelle der Standard-CPU direkten Datenaustausch unterstützt, finden Sie im Infotext zur entsprechenden CPU im Hardware-Katalog in <i>HW Konfig</i> .	

Hinweis

Wir empfehlen Ihnen für die lokalen und Partner-Adressen Adressen außerhalb des Prozessabbildes zu verwenden, da das Prozessabbild den Adressbereichen von Baugruppen vorbehalten bleiben sollte.

8.4.2 Projektieren der sicherheitsgerichteten I-Slave-I-Slave-Kommunikation

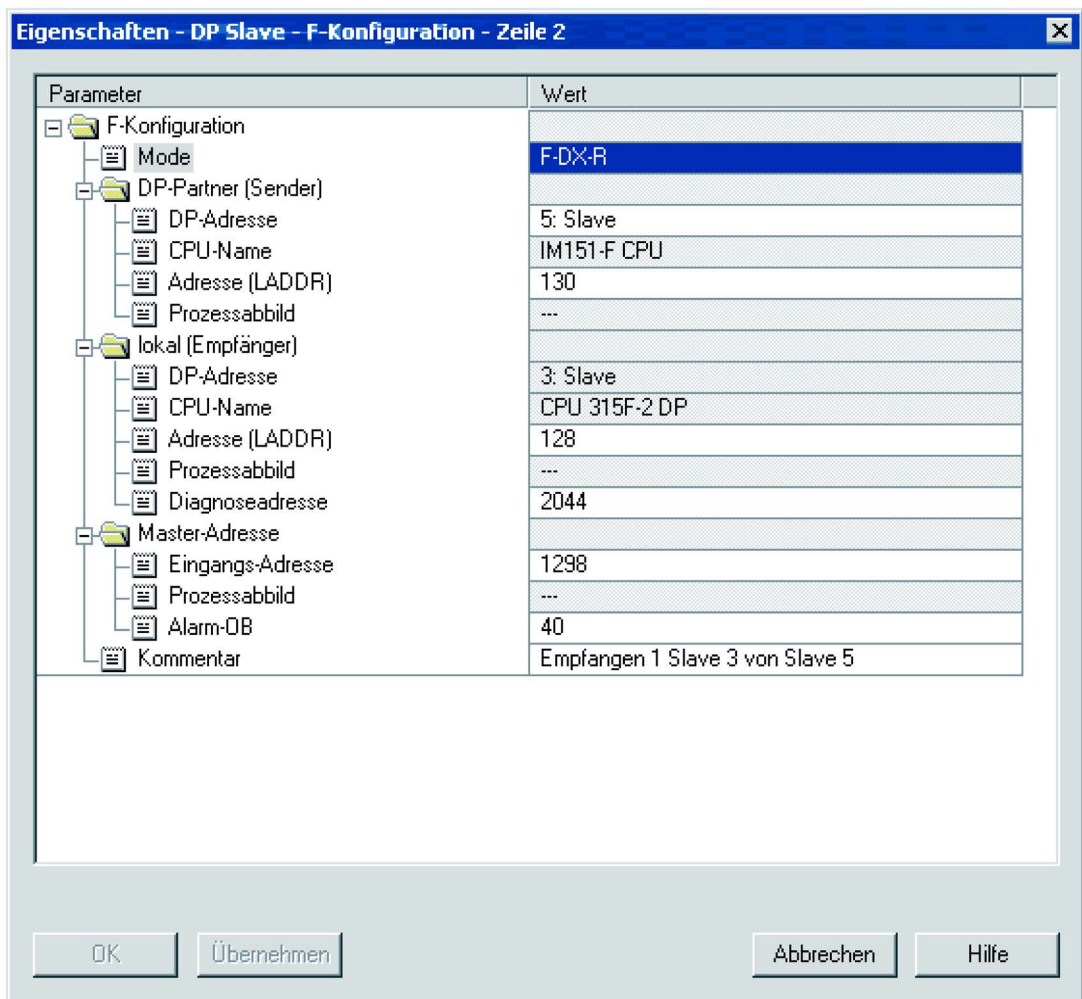
Voraussetzung

Sie haben in *STEP 7* ein Projekt angelegt.

Vorgehensweise zur Projektierung der I-Slave-I-Slave-Kommunikation (Beispiel mit bidirektionaler Kommunikation)

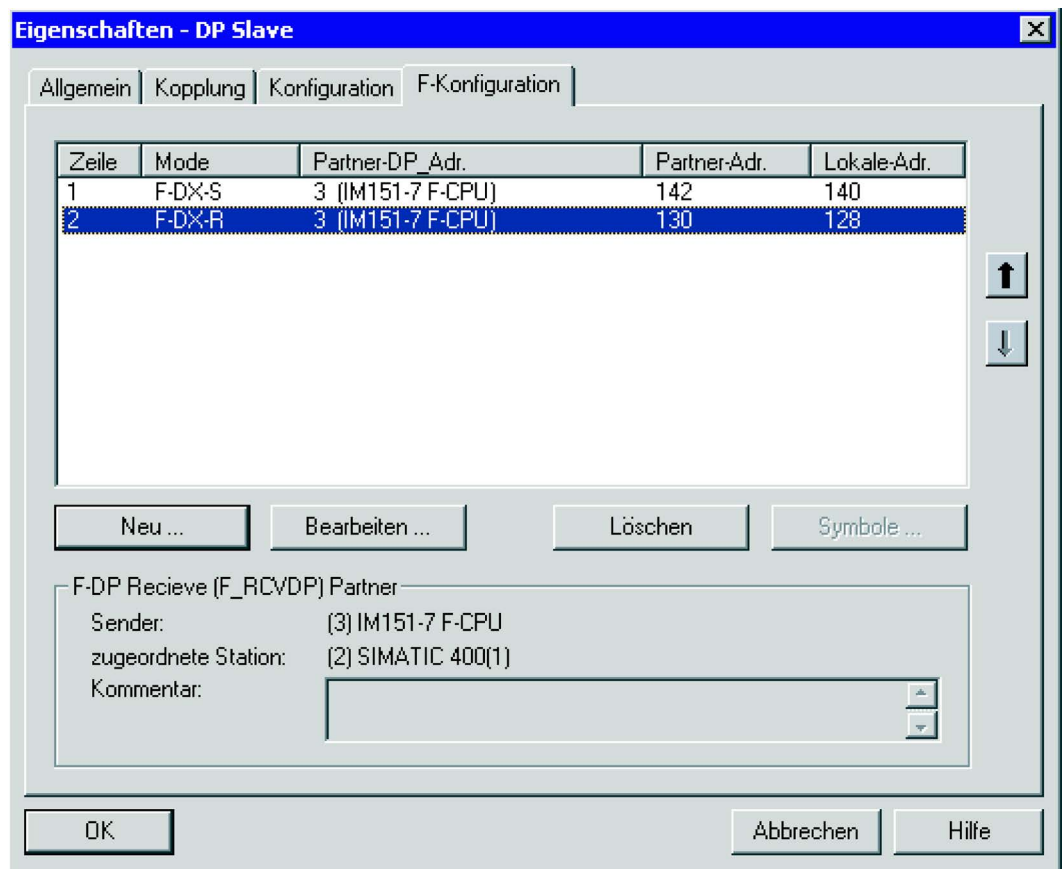
1. Legen Sie in Ihrem Projekt eine Station an (im *SIMATIC Manager* z. B. eine S7-300-Station).
2. Ordnen Sie dieser Station eine F-fähige CPU zu (in *HW Konfig*, aus dem Hardware-Katalog).
3. Projektieren Sie diese CPU als DP-Slave (in *HW Konfig*, in den Objekteigenschaften der DP-Schnittstelle der CPU, im Register "Betriebsart").
4. Projektieren Sie nach den Schritten 1. bis 3. einen weiteren DP-Slave (I-Slave).
5. Legen Sie eine weitere Station an und ordnen Sie eine F-fähige CPU zu (siehe Schritte 1. und 2.).
6. Projektieren Sie diese CPU als DP-Master (in *HW Konfig*, in den Objekteigenschaften der DP-Schnittstelle der CPU, im Register "Betriebsart").
Hinweis: Die CPU des DP-Masters kann eine F-CPU oder eine Standard-CPU sein.
7. Wählen Sie im Hardware-Katalog unter "bereits projektierte Stationen" den Stationstyp des einen I-Slaves aus (z. B. "CPU 31x") und platzieren Sie diesen am DP-Mastersystem.
8. Im automatisch aufgeblendeten Kopplungsdialog koppeln Sie den I-Slave mit dem DP-Master.
9. Koppeln Sie nach den Schritten 7. und 8. den zweiten I-Slave mit dem DP-Master.
Jetzt können Sie die Adressbereiche für die sicherheitsgerichtete I-Slave-I-Slave-Kommunikation festlegen:
10. Wählen Sie in den Objekteigenschaften des I-Slave 1 im Register "F-Konfiguration" die Schaltfläche "Neu".

11. Geben Sie im folgenden Dialog für die Empfangsverbindung vom I-Slave 2 für unser Beispiel Folgendes ein:
- für "Mode: F-DX-R" (über fehlersichere I-Slave-I-Slave-Kommunikation empfangen)
 - für "DP-Partner (Sender): DP-Adresse: 5: Slave (PROFIBUS-Adresse); Adresse (LADDR): 130"
 - für "lokal (Empfänger): Adresse (LADDR): 128"
 - Für die weiteren Parameter im Dialog übernehmen Sie die Voreinstellungen.
- Der Dialog sieht wie folgt aus:



12. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit "OK".
13. Wählen Sie in den Objekteigenschaften des I-Slave 1 im Register "F-Konfiguration" die Schaltfläche "Neu".

14. Geben Sie im folgenden Dialog für die Sendeverbindung zum I-Slave 2 für unser Beispiel Folgendes ein:
- für "Mode: F-DX-S" (über fehlersichere I-Slave-I-Slave-Kommunikation senden)
 - für "DP-Partner (Empfänger): DP-Adresse: 5: Slave; Adresse (LADDR): 142"
 - für "lokal (Sender): Adresse (LADDR): 140"
 - Für die weiteren Parameter im Dialog übernehmen Sie die Voreinstellungen.
15. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit "OK".
Als Ergebnis erhalten Sie für unser Beispiel zwei Konfigurationszeilen:



Hinweis

In den Objekteigenschaften des jeweiligen I-Slaves werden aus der Projektierung im Register "F-Konfiguration" automatisch Einträge in das Register "Konfiguration" vorgenommen. Diese Einträge dürfen Sie nicht ändern. Andernfalls ist eine sicherheitsgerichtete I-Slave-I-Slave-Kommunikation nicht möglich.

Dem Register "Konfiguration" können Sie die belegten Adressbereiche im DP-Master und in den I-Slaves entnehmen.

Aktive Kopplung eines I-Slaves lösen

Bevor Sie eine "Aktive Kopplung" eines I-Slaves lösen können, müssen Sie im Register "F-Konfiguration" sämtliche sicherheitsgerichteten Kommunikationsverbindungen zu anderen F-CPU's oder F-Modulen löschen.

Weitere Informationen

Die Beschreibung der Parameter finden Sie in der *kontextsensitiven Onlinehilfe zum Register "F-Konfiguration"*.

Informationen zu den Adressbereichen, Teil-Prozessabbildern und unterstützten Alarm-OBs finden sie in den *Technischen Daten zur eingesetzten CPU*.

8.4.3 Kommunikation über F_SENDDP und F_RCVDP (sicherheitsgerichtete I-Slave-I-Slave-Kommunikation)

Verweis

Beschreibung siehe Kapitel "Kommunikation über F_SENDDP und F_RCVDP (sicherheitsgerichtete Master-I-Slave/I-Slave-I-Slave-Kommunikation)".

8.4.4 Programmieren der sicherheitsgerichteten I-Slave-I-Slave-Kommunikation

Verweis

Beschreibung siehe Kapitel "Programmieren der sicherheitsgerichtete Master-I-Slave/I-Slave-I-Slave-Kommunikation".

8.4.5 Grenzen für die Datenübertragung (sicherheitsgerichtete I-Slave-I-Slave-Kommunikation)

Grenzen für die Datenübertragung

Beschreibung siehe Kapitel "Grenzen für die Datenübertragung (sicherheitsgerichtete Master-I-Slave/I-Slave-I-Slave-Kommunikation)".

8.5 Sicherheitsgerichtete I-Slave-Slave-Kommunikation

8.5.1 Projektieren der Adressbereiche (sicherheitsgerichtete I-Slave-Slave-Kommunikation)

Einleitung

Die sicherheitsgerichtete Kommunikation zwischen dem Sicherheitsprogramm der F-CPU eines I-Slaves und F-Peripherie in einem DP-Slave findet – wie im Standard – über direkten Datenaustausch statt. Der Zugriff im Sicherheitsprogramm der F-CPU des I-Slaves auf die Kanäle der F-Peripherie erfolgt über das Prozessabbild der Eingänge (PAE und PAA), wie im Kapitel "F-Peripheriezugriff" beschrieben.

Für den F-Peripheriezugriff über sicherheitsgerichtete I-Slave-Slave-Kommunikation wird beim Übersetzen in *HW Konfig* im Sicherheitsprogramm der F-CPU des I-Slaves automatisch ein F-Peripherie-DB erzeugt.

Sie benötigen für die I-Slave-Slave-Kommunikation keine zusätzliche Hardware.

Einschränkungen

Hinweis

Sicherheitsgerichtete I-Slave-Slave-Kommunikation ist zu F-Peripherie in einem DP-Slave möglich, der sicherheitsgerichtete I-Slave-Slave-Kommunikation unterstützt, z. B. zu allen F-Modulen ET 200S und zu allen fehlersicheren Signalbaugruppen S7-300 mit IM 153-2, ab Bestell-Nr. 6ES7 153-2BA01-0XB0, Firmware-Version > V4.0.0.

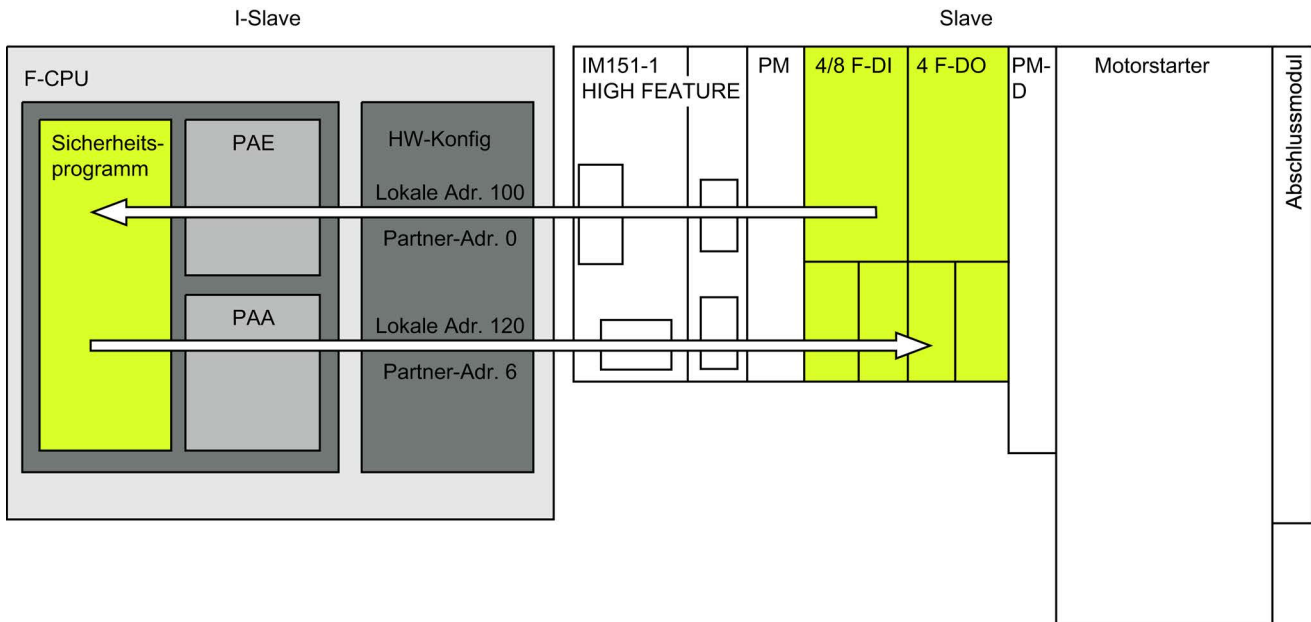
Hinweis

Sorgen Sie bei sicherheitsgerichteter I-Slave-Slave-Kommunikation dafür, dass die CPU des DP-Masters vor der F-CPU des I-Slaves hochgelaufen ist.

Andernfalls kann - abhängig von der für die F-Peripherie eingestellten F-Überwachungszeit - vom F-System ein Fehler in der sicherheitsgerichteten Kommunikation (Kommunikationsfehler) zwischen der F-CPU und der F-Peripherie, die dem I-Slave zugeordnet ist, erkannt werden. D. h., nach einem Anlauf des F-Systems erfolgt die Wiedereingliederung der F-Peripherie nicht automatisch, sondern erst nach einer Anwenderquittierung mit einer positiven Flanke an der Variablen ACK-REI des F-Peripherie-DB (siehe auch Kapitel "Passivierung und Wiedereingliederung der F-Peripherie nach Kommunikationsfehlern" und "Passivierung und Wiedereingliederung der F-Peripherie nach Anlauf des F-Systems".)

Adressbereiche projektieren

Sie müssen für jede Kommunikationsverbindung von einer F-CPU eines I-Slaves zu einer F-Peripherie in einem Slave Adressbereiche in *HW Konfig* projektieren. Im folgenden Bild finden Sie ein Beispiel für eine ET 200S mit F-DI- und F-DO-Modul.



Sie projektieren im Objekteigenschaftsdialog des I-Slave für jede I-Slave-Slave-Kommunikation mit einer F-Peripherie:

- eine lokale Adresse (Sicherheitsprogramm), mit der Sie auf die F-Peripherie im Sicherheitsprogramm des I-Slave zugreifen können
- eine Partneradresse (F-Peripherie) der F-Peripherie im DP-Master

In den Objekteigenschaftsdialogen der F-Peripherie des DP-Slaves und des DP-Masters sind keine Projektierungen für die Kommunikation notwendig.

Belegte Adressbereiche

Jede der lokalen und Partner-Adressen stellt eine Anfangsadresse eines Adressbereichs von Ausgangs- und Eingangsdaten dar. Die Adressbereiche werden nach dem Projektieren der lokalen und Partner-Adressen automatisch belegt. Die belegten Adressbereiche für I-Slave-Slave-Kommunikation mit F-Peripherie finden Sie beispielhaft für eine 4/8F-DI und eine 4 F-DO ET 200S in der folgenden Tabelle:

Kommunikationsverbindung	Belegte Adressbereiche in ...*
I-Slave-Slave-Kommunikation mit 4/8 F-DI	der F-CPU des I-Slave: 6 Bytes Eingangs- und 4 Bytes Ausgangsdaten
	der F-CPU** des DP-Masters: 6 + 4 Bytes Eingangsdaten
I-Slave-Slave-Kommunikation mit 4 F-DO	der F-CPU des I-Slave: 5 Bytes Ausgangs- und 5 Bytes Eingangsdaten
	der F-CPU** des DP-Masters: 5 + 5 Bytes Eingangsdaten
<p>* Beispiel für 4/8 F-DI und 4 F-DO ET 200S (spezielle Adressbelegung siehe F-Peripherie-Handbücher)</p> <p>** Die CPU des DP-Masters kann eine F-CPU oder eine Standard-CPU sein. Ob die PROFIBUS DP-Schnittstelle der Standard-CPU direkten Datenaustausch unterstützt, finden Sie im Infotext zur entsprechenden CPU im Hardware-Katalog in <i>HW Konfig</i>.</p>	

Hinweis

Sie müssen für die lokalen Adressen Adressen innerhalb des Prozessabbildes verwenden, da die Kommunikation zu realer F-Peripherie erfolgt.

8.5.2 Projektieren der sicherheitsgerichteten I-Slave-Slave-Kommunikation

Voraussetzung

Sie haben in *STEP 7* ein Projekt angelegt.

Vorgehensweise zur Projektierung der I-Slave-Slave-Kommunikation

Nachfolgend wird beispielhaft die Projektierung an den Adressbereichen des obigen Bildes gezeigt.

1. Legen Sie in Ihrem Projekt eine Station an (im *SIMATIC Manager* z. B. eine S7-300-Station).
2. Ordnen Sie dieser Station eine F-fähige CPU zu (in *HW Konfig*, aus dem Hardware-Katalog).
3. Projektieren Sie diese CPU als DP-Slave (in *HW Konfig*, in den Objekteigenschaften der DP-Schnittstelle der CPU, im Register "Betriebsart").
4. Legen Sie eine weitere Station an und ordnen Sie eine Standard- oder F-fähige CPU zu (siehe Schritte 1. und 2.).
5. Projektieren Sie diese CPU als DP-Master (in *HW Konfig*, in den Objekteigenschaften der DP-Schnittstelle der CPU, im Register "Betriebsart").
6. Wählen Sie im Hardware-Katalog eine IM 151 HIGH FEATURE, ab Bestell-Nr. 6ES7 151-1BA01-0AB0 aus und platzieren Sie sie am DP-Mastersystem.
7. Ordnen Sie der IM per Drag & Drop ein Powermodul, ein 4/8 F-DI- und ein 4 F-DO-Modul zu.
8. Wählen Sie im Hardware-Katalog unter "bereits projektierte Stationen" den Stationstyp des I-Slaves aus (z. B. "CPU 31x") und platzieren Sie diesen am DP-Mastersystem.
9. Im automatisch aufgeblendeten Kopplungsdialog koppeln Sie den I-Slave mit dem DP-Master.

Jetzt können Sie die F-Peripherie für die sicherheitsgerichtete I-Slave-Slave-Kommunikation festlegen:
10. Wählen Sie in den Objekteigenschaften des I-Slave im Register "F-Konfiguration" die Schaltfläche "Neu".

11. Geben Sie im folgenden Dialog für die Verbindung zum 4/8 F-DI-Modul für unser Beispiel Folgendes ein:

- für "Mode: F-DX-Module" (fehlersichere I-Slave-Slave-Kommunikation)
- für "DP-Partner (F-Peripherie)":
 - "DP-Adresse: 1: Slave" (PROFIBUS-Adresse des Slaves mit der F-Peripherie);
 - "Adresse (LADDR): 0: 4/8 F-DI" (Anfangsadresse der F-Peripherie)
- für "lokal (Sicherheitsprogramm): Adresse (LADDR): 100" (Anfangsadresse der F-Peripherie, über die der Zugriff im Sicherheitsprogramm der F-CPU des I-Slaves erfolgt)
- Für die weiteren Parameter im Dialog übernehmen Sie die Voreinstellungen.

Hinweis

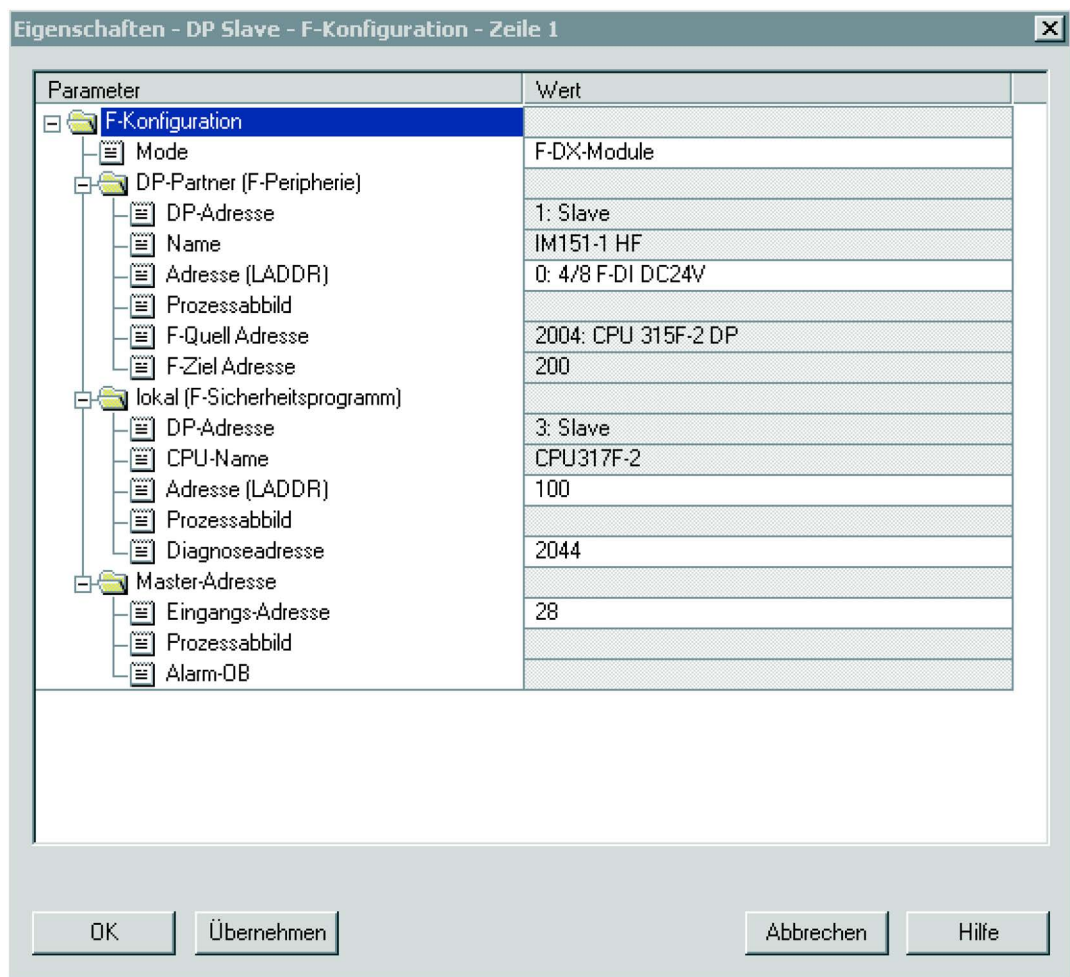
"DP-Partner (F-Peripherie)"

Für die "DP-Adresse" werden Ihnen in einem Listenfeld die PROFIBUS-Adressen möglicher DP-Slaves angeboten, die sicherheitsgerichtete I-Slave-Slave-Kommunikation unterstützen. Wählen Sie hier den gewünschten DP-Slave aus.

Beachten Sie jedoch, dass in dem Listenfeld auch DP-Slaves angezeigt werden können, die nicht dem DP-Mastersystem zugeordnet sind, in dem sich der I-Slave befindet. Diese dürfen Sie nicht auswählen.

Für die "Adresse (LADDR)" werden Ihnen in einem Listenfeld die Anfangsadressen der F-Peripherien des ausgewählten DP-Slave angeboten. Wählen Sie hier die gewünschte F-Peripherie aus.

Der Dialog sieht wie folgt aus:



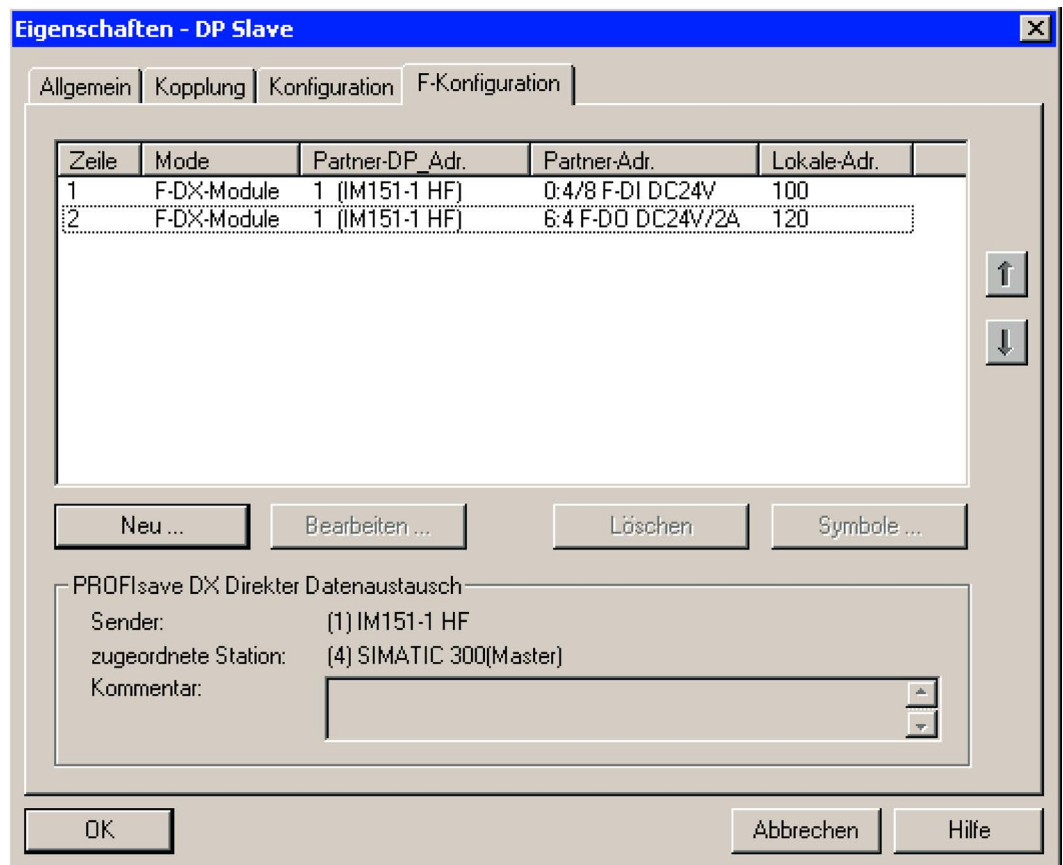
- Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit "OK".
- Wählen Sie in den Objekteigenschaften des I-Slave im Register "F-Konfiguration" die Schaltfläche "Neu".

14. Geben Sie im folgenden Dialog für die Verbindung zum 4 F-DO-Modul für unser Beispiel Folgendes ein:

- für "Mode: F-DX-Module" (fehlersichere I-Slave-Slave-Kommunikation)
- für "DP-Partner (F-Peripherie)":
"DP-Adresse: 1: Slave" (PROFIBUS-Adresse des Slaves mit der F-Peripherie);
"Adresse (LADDR): 6: 4 F-DO" (Anfangsadresse der F-Peripherie)
- für "lokal (Sicherheitsprogramm): Adresse (LADDR): 120" (Anfangsadresse der F-Peripherie, über die der Zugriff im Sicherheitsprogramm der F-CPU des I-Slaves erfolgt)
- Für die weiteren Parameter im Dialog übernehmen Sie die Voreinstellungen.

15. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit "OK".

Als Ergebnis erhalten Sie für unser Beispiel zwei Konfigurationszeilen:



Hinweis

In den Objekteigenschaften des I-Slaves werden aus der Projektierung im Register "F-Konfiguration" automatisch Einträge in das Register "Konfiguration" vorgenommen. Diese Einträge dürfen Sie nicht ändern. Andernfalls ist eine sicherheitsgerichtete I-Slave-Slave-Kommunikation nicht möglich.

Dem Register "Konfiguration" können Sie die belegten Adressbereiche im DP-Master und I-Slave entnehmen.

Änderung der Projektierung der I-Slave-Slave-Kommunikation

WARNUNG

Wenn Sie für eine F-Peripherie eine I-Slave-Slave-Kommunikation neu projektieren haben oder eine vorhandene I-Slave-Slave-Kommunikation gelöscht haben, müssen Sie sowohl die Hardwarekonfiguration der Station des DP-Masters als auch die Hardwarekonfiguration der Station des I-Slaves speichern und übersetzen und in die Station des DP-Masters bzw. des I-Slaves laden.

Die Gesamtsignatur des Sicherheitsprogramms der F-CPU des I-Slaves und die Gesamtsignatur des Sicherheitsprogramms der F-CPU des DP-Masters (wenn dort ebenfalls ein Sicherheitsprogramm vorhanden ist) werden auf "0" gesetzt. Sie müssen dann das/die Sicherheitsprogramm(e) neu generieren.

Aktive Kopplung eines I-Slaves lösen

Bevor Sie eine "Aktive Kopplung" eines I-Slaves lösen können, müssen Sie im Register "F-Konfiguration" sämtliche sicherheitsgerichteten Kommunikationsverbindungen zu anderen F-CPU's oder F-Modulen löschen.

Weitere Informationen

Die Beschreibung der Parameter finden Sie in der *kontextsensitiven Onlinehilfe zum Register "F-Konfiguration"*.

Informationen zu den Adressbereichen, Prozessabbildern und unterstützten Alarm-OBs finden Sie in den *Technischen Daten zur eingesetzten CPU*.

8.5.3 F-Peripheriezugriff bei sicherheitsgerichteter I-Slave-Slave-Kommunikation

Zugriff über das Prozessabbild

Bei sicherheitsgerichteter I-Slave-Slave-Kommunikation greifen Sie im Sicherheitsprogramm der F-CPU des I-Slave auf die F-Peripherie über das Prozessabbild (PAE bzw. PAA) zu. Das entspricht dem F-Peripheriezugriff auf F-Peripherie, die direkt dem I-Slave zugeordnet ist. Im I-Slave sprechen Sie die F-Peripherie mit der Anfangsadresse an, die Sie im Register "F-Konfiguration" als "Adresse (LADDR)" unter "lokal (Sicherheitsprogramm)" projiziert haben. Ein direkter Peripheriezugriff ist nicht zulässig. Auf die Kanäle einer F-Peripherie darf nur aus einer F-Ablaufgruppe zugegriffen werden.

 **WARNUNG**

F-Peripherien belegen aufgrund des speziellen Sicherheitsprotokolls einen größeren Bereich im Prozessabbild, als für die real auf der F-Peripherie vorhandenen Kanäle erforderlich ist. In welchem Bereich des Prozessabbildes die Kanäle (Nutzdaten) abgelegt sind, entnehmen Sie bitte den entsprechenden Handbüchern zur F-Peripherie. Im Sicherheitsprogramm ist beim Zugriff auf das Prozessabbild nur ein Zugriff auf die real vorhandenen Kanäle zulässig!

Beachten Sie, dass bei manchen F-Peripherien (z. B. F-SMs S7-300, fehlersichere Module ET 200S) eine "1oo2 (2v2)-Auswertung der Geber" einstellbar ist. Auf welchen Kanal der durch die "1oo2 (2v2)-Auswertung der Geber" zusammengefassten Kanäle Sie im Sicherheitsprogramm zugreifen können, entnehmen Sie bitte den entsprechenden Handbüchern zur F-Peripherie.

Siehe auch

F-Peripheriezugriff (Seite 105)

8.5.4 Grenzen für die Datenübertragung (sicherheitsgerichtete I-Slave-Slave-Kommunikation)

Grenzen für die Datenübertragung

Beachten Sie die maximale Grenze von 244 Bytes Eingangs- und 244 Bytes Ausgangsdaten für die Übertragung zwischen einem I-Slave und einem DP-Master.

Der folgenden Tabelle können Sie beispielhaft für eine 4/8 F-DI und eine 4 F-DO ET 200S entnehmen, wieviele Ausgangs- und Eingangsdaten sicherheitsgerichtete Kommunikationsverbindungen belegen:

Sicherheitsgerichtete Kommunikation	Kommunikationsverbindung	Belegte Eingangs- und Ausgangsdaten*	
		zwischen I-Slave und DP-Master	
		Ausgangsdaten im I-Slave	Eingangsdaten im I-Slave
I-Slave-Slave	I-Slave-Slave-Kommunikation mit 4/8 F-DI	4 Bytes	6 Bytes
	I-Slave-Slave-Kommunikation mit 4 F-DO	5 Bytes	5 Bytes

* Beispiel für 4/8 F-DI und 4 F-DO ET 200S

Berücksichtigen Sie bei der maximalen Grenze von 244 Bytes Eingangs- und 244 Bytes Ausgangsdaten für die Übertragung zwischen einem I-Slave und einem DP-Master ggf. auch fehlersichere Master-I-Slave-Kommunikation (F-MS-R, F-MS-S) und Master-Slave-Verbindungen (MS) oder Direkte Datenaustausch-Verbindungen (DX), über die Sie innerhalb Ihres Standard-Anwenderprogramms Daten austauschen.

Sie können das Einhalten der maximalen Grenze von 244 Bytes Eingangs- und 244 Bytes Ausgangsdaten für alle von Ihnen projektierten sicherheitsgerichteten und Standard-Kommunikationsverbindungen im Register "Konfiguration" in den Objekteigenschaften des I-Slaves überprüfen. Berücksichtigen Sie dafür im Register "Konfiguration" alle Zeilen mit MODE "MS". Die Zeilen mit MODE "DX" werden nicht berücksichtigt.

8.6 Sicherheitsgerichtete IO-Controller-IO-Controller-Kommunikation

Voraussetzungen

Die sicherheitsgerichtete Kommunikation zwischen Sicherheitsprogrammen der F-CPU von IO-Controllern erfolgt über einen PN/PN Coupler (Bestellnummer 6ES7158-3AD00-0XA0), den Sie zwischen den beiden F-CPU einsetzen.

Sie benötigen für diese Kommunikation das HSP 101 für STEP 7 V5.4 SP1 oder die GSD-Datei für den PN/PN Coupler.

Für CPUs 416F ohne integrierte PROFINET-Schnittstelle setzen Sie CPs 443-1 Advanced ein.

Hinweis

Schalten Sie in *HW Konfig* in den Objekteigenschaften des PN/PN Couplers den Parameter "Datengültigkeitsanzeige DIA" aus (entspricht der Voreinstellung). Andernfalls ist eine sicherheitsgerichtete IO-Controller-IO-Controller-Kommunikation nicht möglich.

Verweis

Des Weiteren gelten sinngemäß die Informationen zur sicherheitsgerichteten Master-Master-Kommunikation in Kapitel "Sicherheitsgerichtete Master-Master-Kommunikation".

8.7 Sicherheitsgerichtete Kommunikation über S7-Verbindungen

8.7.1 Projektieren der sicherheitsgerichteten Kommunikation über S7-Verbindungen

Einleitung

Die sicherheitsgerichtete Kommunikation zwischen den Sicherheitsprogrammen von F-CPU's über S7-Verbindungen findet - wie im Standard - über Verbindungstabellen in *NetPro* statt.

Einschränkungen

Hinweis

In S7 Distributed Safety sind S7-Verbindungen generell nur über Industrial Ethernet zulässig! Sicherheitsgerichtete Kommunikation über S7-Verbindungen ist von und zu folgenden CPU's möglich:

- CPU 315F-2 PN/DP (nur über PN-Schnittstelle der CPU)
 - CPU 317F-2 PN/DP (nur über PN-Schnittstelle der CPU)
 - CPU 416F-3 PN/DP (nur über PN-Schnittstelle der CPU)
 - CPU 416F-2 **ab Firmware-Version V4.0**
-

S7-Verbindung in Verbindungstabelle anlegen

Sie müssen für jede Kommunikationsverbindung zwischen zwei F-CPU's eine S7-Verbindung in der Verbindungstabelle in *NetPro* anlegen.

STEP 7 vergibt für jeden Endpunkt einer Verbindung eine lokale und eine Partner-ID. Die lokale ID können Sie in *NetPro* ggf. ändern. Die lokale ID weisen Sie in den Sicherheitsprogrammen dem Parameter ID der entsprechenden F-Applikationsbausteine zu.

Hinweis

Sicherheitsgerichtete Kommunikation über S7-Verbindungen zu unspezifizierten Partnern ist nicht möglich.

Vorgehensweise zur Projektierung der S7-Verbindungen

Sie projektieren die S7-Verbindungen für die sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation genauso, wie im Standard.

Hinweis

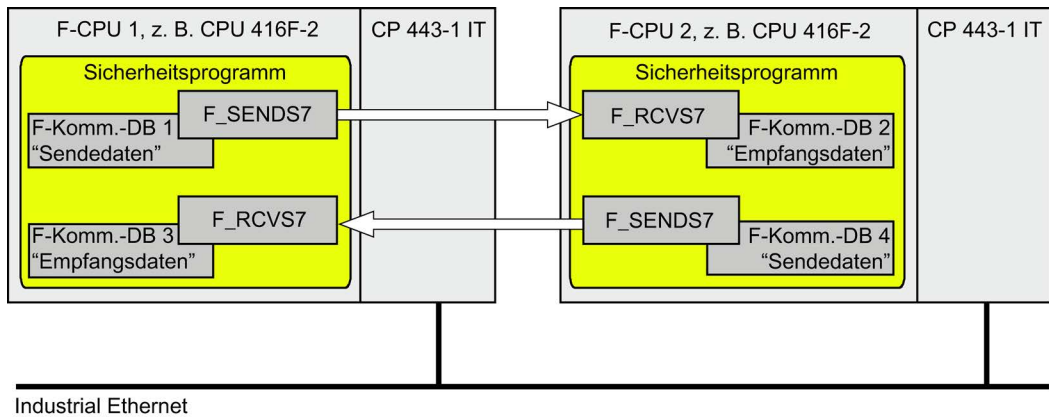
Wenn Sie die Projektierung von S7-Verbindungen für die sicherheitsgerichtete Kommunikation ändern, wird die Gesamtsignatur des Sicherheitsprogramms auf "0" gesetzt. Sie müssen dann das Sicherheitsprogramm neu generieren.

Weitere Informationen

Die Beschreibung der Projektierung von S7-Verbindungen finden Sie im Handbuch *Hardware konfigurieren und Verbindungen projektieren mit STEP 7 V5.x* und in der *Onlinehilfe STEP 7*.

8.7.2 Kommunikation über F_SENDS7, F_RCVS7 und F-Kommunikations-DB

Kommunikation über F_SENDS7 und F_RCVS7



Die F-Applikationsbausteine **F_SENDS7** und **F_RCVS7** setzen Sie ein für das fehlersichere Senden und Empfangen von Daten über S7-Verbindungen.

Mit diesen F-Applikationsbausteinen lässt sich eine von Ihnen festgelegte Anzahl von fehlersicheren Daten der Datentypen BOOL, INT, WORD und TIME fehlersicher übertragen. Die fehlersicheren Daten werden in F-DBs abgelegt, die Sie angelegt haben.

Sie finden diese F-Applikationsbausteine in dem Bausteincontainer *F-Application Blocks* der F-Bibliothek *Distributed Safety* (V1). Den **F_RCVS7** **müssen** Sie am Anfang des F-PB aufrufen. Den **F_SENDS7** **müssen** Sie am Ende des F-PB aufrufen.

Beachten Sie, dass die Sendesignale erst nach dem Aufruf des **F_SENDS7** am Ende der Bearbeitung der entsprechenden F-Ablaufgruppe gesendet werden.

Die ausführliche Beschreibung der F-Applikationsbausteine finden Sie im Kapitel "FB 225 "F_SENDS7", FB 226 "F_RCVS7": Kommunikation über S7-Verbindungen".

F-Kommunikations-DB

Pro Kommunikationsverbindung werden die Sendedaten in einem F-DB (F-Kommunikations-DBx) und die Empfangsdaten in einem F-DB (F-Kommunikations-DBy) abgelegt.

Die F-Kommunikations-DB-Nummern stellen Sie den **F_SENDS7** bzw. **F_RCVS7** als Parameter zur Verfügung.

Siehe auch

FB 225 "F_SENDS7" und FB 226 "F_RCVS7": Kommunikation über S7-Verbindungen (Seite 262)

8.7.3 Programmieren der sicherheitsgerichteten CPU-CPU-Kommunikation über S7-Verbindungen

Einleitung

Dieses Kapitel beschreibt die Programmierung der sicherheitsgerichteten Kommunikation zwischen Sicherheitsprogrammen der F-CPU's über S7-Verbindungen. Sie müssen in den Sicherheitsprogrammen der beteiligten F-CPU's:

- F-DBs anlegen, in denen die Sende-/Empfangsdaten für die Kommunikation abgelegt werden.
- F-Applikationsbausteine für die Kommunikation aus der F-Bibliothek *Distributed Safety* (V1) im Sicherheitsprogramm aufrufen und parametrieren.

Voraussetzungen zur Programmierung

Vor der Programmierung müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- die S7-Verbindungen zwischen den beteiligten F-CPU's müssen in *NetPro* projektiert sein
- Beide CPU's müssen als F-CPU's projektiert sein:
 - Option "CPU enthält Sicherheitsprogramm" muss aktiviert und
 - das Passwort für die F-CPU muss eingegeben sein.

F-Kommunikations-DB anlegen und editieren

F-Kommunikations-DBs sind F-DBs, die Sie genauso wie andere F-DBs im *SIMATIC Manager* anlegen und editieren.

Beachten Sie beim Anlegen bitte Folgendes:

Vergeben Sie beim Anlegen des F-DB in seinen Objekteigenschaften im Register "Allgemein – Teil 2" im Eingabefeld "Familie" die Kennung "COM_DBS7". Diese Kennung weist den F-DB als F-Kommunikations-DB aus. Nur F-DBs mit dieser Kennung können als F-Kommunikations-DBs an F_SENDS7 bzw. F_RCVS7 übergeben werden. Vergeben Sie einen symbolischen Namen für den F-Kommunikations-DB.

Hinweis

Die Länge und Struktur des F-Kommunikations-DB der Empfängerseite muss mit der Länge und Struktur des zugehörigen F-Kommunikations-DB auf der Senderseite übereinstimmen.

Wenn die F-Kommunikations-DBs nicht übereinstimmen, kann die F-CPU in STOP gehen. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann eines der folgenden Diagnoseereignisse eingetragen:

- "Datenverfälschung im Sicherheitsprogramm vor Ausgabe an F-Peripherie"
- "Datenverfälschung im Sicherheitsprogramm vor Ausgabe an Partner-F-CPU"
- "Sicherheitsprogramm: Interner CPU-Fehler; Interne Fehlerinformation: 404"

Deshalb empfehlen wir Ihnen folgendes Vorgehen:

1. Legen Sie einen F-Kommunikations-DB im Bausteincontainer des Offline-Sicherheitsprogramms der Senderseite im *SIMATIC Manager* an.
 2. Legen Sie die Struktur des F-Kommunikations-DB entsprechend der zu übertragenden Daten fest.
 3. Kopieren Sie diesen F-Kommunikations-DB in den Bausteincontainer des Offline-Sicherheitsprogramms der Empfängerseite und ändern Sie ggf. die DB-Nr.
-

Weitere Anforderungen an F-Kommunikations-DBs

F-Kommunikations-DBs müssen weiterhin folgende Eigenschaften erfüllen.

- Sie dürfen keine Instanz-DBs sein.
- Ihre Länge darf maximal 100 Byte betragen.
- In F-Kommunikations-DBs dürfen nur die Datentypen BOOL, INT, WORD und TIME deklariert werden.
- Die Datentypen müssen blockweise und in der Reihenfolge BOOL, INT, WORD und TIME angeordnet werden. In einem F-Kommunikations-DB ist nur ein Block pro Datentyp zulässig.
- Es dürfen nicht mehr als 128 Daten vom Datentyp BOOL deklariert werden.
- Die Anzahl der Daten vom Datentyp BOOL muss immer ganzzahligen Vielfachen von 16 entsprechen (Wortgrenze). Ggf. müssen dazu Reservedaten angefügt werden.

Falls die o. g. Eigenschaften nicht erfüllt werden, gibt *S7 Distributed Safety* eine Fehlermeldung aus.

Vergabe von Ersatzwerten

Ersatzwerte werden von der Empfängerseite zur Verfügung gestellt:

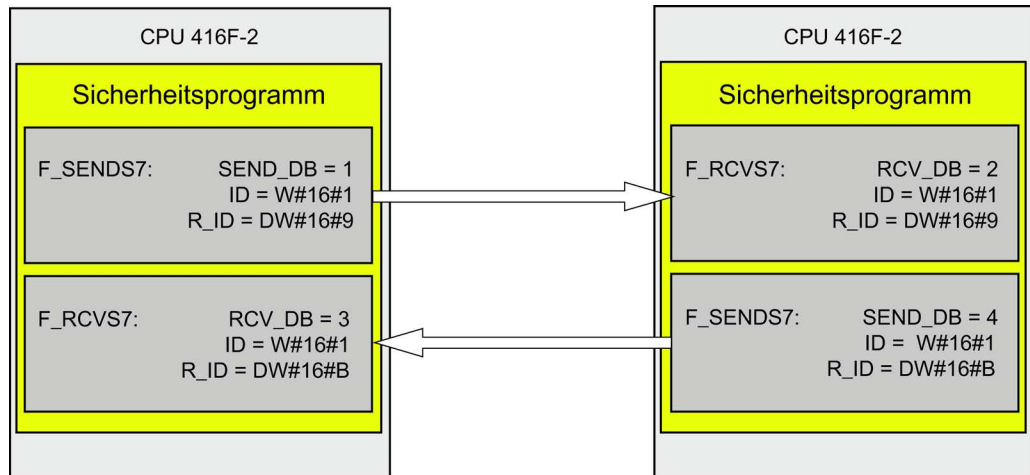
- während des erstmaligen Verbindungsaufbaus zwischen den Kommunikationspartnern nach dem Anlauf der F-Systeme.
- wenn ein Kommunikationsfehler aufgetreten ist.

Als Ersatzwerte werden die Werte zur Verfügung gestellt, die Sie im F-Kommunikations-DB der Empfängerseite vorgegeben haben (Vorbereitung des F-Kommunikations-DB).

Vorgehensweise zur Programmierung

1. Versorgen Sie die Variablen im F-Kommunikations-DB der Senderseite mit den Sendesignalen über einen symbolischen vollqualifizierten Zugriff (z. B. "Name F-Kommunikations-DB".Variablenname).
2. Lesen Sie die Variablen im F-Kommunikations-DB der Empfängerseite (Empfangssignale), die Sie in anderen Programmteilen weiter verarbeiten möchten, mit einem symbolischen vollqualifizierten Zugriff (z. B. "Name F-Kommunikations-DB".Variablenname).
3. In dem Sicherheitsprogramm, von dem Daten gesendet werden sollen, rufen Sie den F-Applikationsbaustein F_SENDS7 zum Senden am Ende des F-PB auf.
4. In dem Sicherheitsprogramm, von dem Daten empfangen werden sollen, rufen Sie den F-Applikationsbaustein F_RCVS7 zum Empfangen am Anfang des F-PB auf.
5. Weisen Sie den jeweiligen Eingängen SEND_DB des F_SENDS7 und RCV_DB des F_RCVS7 die jeweiligen F-Kommunikations-DB-Nummern zu.
6. Weisen Sie dem Eingang ID des F_SENDS7 die in *NetPro* projektierte lokale ID der S7-Verbindung (Datentyp: WORD) zu.
7. Weisen Sie dem Eingang ID des F_RCVS7 die in *HW Konfig* projektierte lokale ID der S7-Verbindung (Datentyp: WORD) zu.

8. Weisen Sie den Eingängen R_ID des F_SENDS7 und F_RCVS7 eine ungerade Zahl (Datentyp: DWORD) zu. Damit legen Sie die Zusammengehörigkeit eines F_SENDS7 zu einem F_RCVS7 fest. Die zusammengehörigen F-Bausteine erhalten denselben Wert für R_ID.



! WARNUNG

Der Wert für die jeweilige Adressbeziehung (Eingangsparameter R_ID; Datentyp: DWORD) ist frei wählbar, muss jedoch ungerade und netzweit für alle sicherheitsgerichteten Kommunikationsverbindungen eindeutig sein. Der Wert R_ID + 1 wird intern belegt und darf nicht verwendet werden.

Hinweis

Sie müssen für jeden Aufruf eines F_SENDS7 und F_RCVS7 einen separaten Instanz-DB verwenden.

Die Ein- und Ausgangsparameter des F_RCVS7 dürfen nicht mit Lokaldaten des F-Programmbausteins versorgt werden.

Für einen Ausgangsparameter eines F_RCVS7 darf kein Aktualparameter verwendet werden, der bereits für einen Eingangsparameter desselben oder eines anderen F_RCVS7- oder F_RCVDP-Aufrufs verwendet wird. Bei Nichtbeachtung kann die F-CPU in STOP gehen. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann eines der folgenden Diagnoseereignisse eingetragen:

- "Datenverfälschung im Sicherheitsprogramm vor Ausgabe an F-Peripherie"
- "Datenverfälschung im Sicherheitsprogramm vor Ausgabe an Partner-F-CPU"
- "Sicherheitsprogramm: Interner CPU-Fehler; Interne Fehlerinformation: 404"

9. Parametrieren Sie die TIMEOUT-Eingänge der F_SENDS7 und F_RCVS7 mit der gewünschten Überwachungszeit.

 **WARNUNG**

Es ist nur dann (fehlersicher) sichergestellt, dass ein zu übertragender Signalpegel auf der Senderseite erfasst und zum Empfänger übertragen wird, wenn er mindestens so lange ansteht, wie die parametrierte Überwachungszeit (TIMEOUT) vorgibt. Informationen zur Berechnung der Überwachungszeiten finden Sie im Systemhandbuch *Sicherheitstechnik in SIMATIC S7*.

10. Am Eingang EN_SEND des F_SENDS7 können Sie die Kommunikation zwischen den F-CPU's zur Reduzierung der Busbelastung zeitweise abschalten, indem Sie den Eingang EN_SEND (Vorbesezung = "1") mit "0" versorgen. Dann werden keine Sendedaten mehr an den F-Kommunikations-DB des zugehörigen F_RCVS7 gesendet und der Empfänger F_RCVS7 stellt für diesen Zeitraum die Ersatzwerte (Vorbesezung in seinem F-Kommunikations-DB) zur Verfügung. War die Kommunikation zwischen den Verbindungspartnern schon aufgebaut, wird ein Kommunikationsfehler erkannt.
11. Optional: Werten Sie den Ausgang ACK_REQ des F_RCVS7 z. B. im Standard-Anwenderprogramm oder auf dem Bedien- und Beobachtungssystem aus, um abzufragen oder anzuzeigen, ob eine Anwenderquittierung gefordert wird.
12. Versorgen Sie den Eingang ACK_REI des F_RCVS7 mit dem Signal für die Quittierung zur Wiedereingliederung.
13. Optional: Werten Sie den Ausgang SUBS_ON des F_RCVS7 oder des F_SENDS7 aus, um abzufragen, ob der F_RCVS7 die Ersatzwerte, die Sie im F-Kommunikations-DB als Vorbesezung vorgegeben haben, ausgibt.
14. Optional: Werten Sie den Ausgang ERROR des F_RCVS7 oder des F_SENDS7 z. B. im Standard-Anwenderprogramm oder auf dem Bedien- und Beobachtungssystem aus, um abzufragen oder anzuzeigen, ob ein Kommunikationsfehler aufgetreten ist.
15. Optional: Werten Sie den Ausgang SENDMODE des F_RCVS7 aus, um abzufragen, ob sich die F-CPU mit dem zugehörigen F_SENDS7 im deaktivierten Sicherheitsbetrieb befindet.

 **WARNUNG**

Befindet sich die F-CPU mit dem zugehörigen F_SENDS7 im deaktivierten Sicherheitsbetrieb, können Sie nicht mehr davon ausgehen, dass die von dieser F-CPU empfangenen Daten sicher gebildet wurden. Sie müssen dann auch die Sicherheit der Anlagenteile, die durch die empfangenen Daten beeinflusst werden, durch organisatorische Maßnahmen, z. B. beobachteten Betrieb und manuelle Sicherheitsabschaltung sicherstellen oder in der F-CPU mit dem F_RCVS7 durch Auswertung von SENDMODE statt der empfangenen Daten sichere Ersatzwerte ausgeben.

Siehe auch

F-DB anlegen und editieren (Seite 88)

8.7.4 Grenzen für die Datenübertragung (sicherheitsgerichtete Kommunikation über S7-Verbindungen)

Grenzen für die Datenübertragung

Hinweis

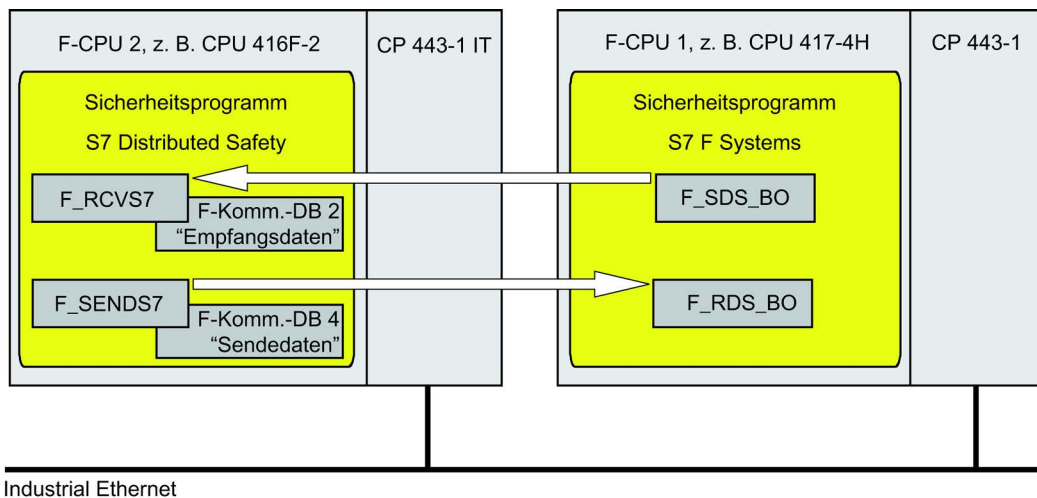
Wenn die zu übermittelnde Datenmenge größer als die zulässige Länge für den F-Kommunikations-DB (100 Byte) ist, so können Sie einen weiteren F-Kommunikations-DB anlegen, den Sie an einen zusätzlichen F_SENDS7/F_RCVS7-Aufruf mit geänderter R_ID übergeben.

Beachten Sie bitte, dass bei jedem F_SENDS7- bzw. jedem F_RCVS7-Aufruf intern die SFBs 8 und 9 aufgerufen werden, die Verbindungsressourcen in der F-CPU belegen. Das hat Auswirkungen auf die maximal mögliche Anzahl der Kommunikationsverbindungen. Informationen zu den Verbindungsressourcen einer F-CPU erhalten Sie wie im Standard über den Dialog "Baugruppenzustand", Register "Kommunikation".

8.8 Sicherheitsgerichtete Kommunikation zwischen S7 Distributed Safety und S7 F Systems

Einleitung

Sicherheitsgerichtete Kommunikation über S7-Verbindungen zu F-CPU's in S7 F Systems ist auch möglich. Dabei können maximal 32 Daten vom Datentyp BOOL ausgetauscht werden.



Vorgehensweise auf der Seite von *S7 Distributed Safety*

Gehen Sie auf der Seite von *S7 Distributed Safety* vor, wie im Kapitel "Sicherheitsgerichtete Kommunikation über S7-Verbindungen" beschrieben.

Besonderheit:

Für die Kommunikation zwischen *S7 F Systems* und *S7 Distributed Safety* müssen Sie auf der Seite von *S7 Distributed Safety* den F-Kommunikations-DB mit exakt 32 Daten von Datentyp BOOL anlegen.

Vorgehensweise auf der Seite von *S7 F Systems*

Gehen Sie auf der Seite von *S7 F Systems* so vor, wie im Handbuch "S7 F/FH Systems - Projektieren und Programmieren"

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/16537972>) im Kapitel "Sicherheitsgerichtete Kommunikation zwischen F-CPU's" beschrieben.

Besonderheit:

Kommunikation zwischen *S7 F Systems* und *S7 Distributed Safety* ist auf der Seite von *S7 F Systems* nur mit den F-Bausteinen F_SDS_BO / F_RDS_BO möglich.

F-Bibliotheken

9.1 Die F-Bibliothek Distributed Safety (V1)

9.1.1 Übersicht zur F-Bibliothek Distributed Safety (V1)

Übersicht

In der F-Bibliothek *Distributed Safety* (V1) finden Sie:

- im Bausteincontainer *F-Application Blocks|Blocks* F-Applikationsbausteine
- im Bausteincontainer *F-System Block|Blocks* F-Systembausteine und den F-Global-DB.

Hinweis

Den Namen der F-Bibliothek dürfen Sie nicht ändern.

Die F-Bibliothek *Distributed Safety* (V1) darf nur F-Bausteine enthalten, die mit der *S7 Distributed Safety*-Version installiert wurden.

9.1.2 F-Applikationsbausteine

9.1.2.1 Übersicht F-Applikationsbausteine

Übersicht F-Applikationsbausteine

Bausteinnummer	Bausteinname	Funktion
FB179	F_SCA_I	Werte vom Datentyp INT skalieren
FB181	F_CTU	Vorwärtszählen
FB182	F_CTD	Rückwärtszählen
FB183	F_CTUD	Vor- und Rückwärtszählen
FB184	F_TP	Erzeugen eines Impulses
FB185	F_TON	Erzeugen einer Einschaltverzögerung
FB186	F_TOF	Erzeugen einer Ausschaltverzögerung
FB187	F_ACK_OP	Fehlersichere Quittierung
FB188	F_2HAND	Zweihandüberwachung
FB189	F_MUTING	Muting
FB 190	F_1oo2DI	1oo2 (2v2)-Auswertung mit Diskrepanzanalyse
FB 211	F_2H_EN	Zweihandüberwachung mit Freigabe
FB 212	F_MUT_P	Paralleles Muting
FB 215	F_ESTOP1	NOT-AUS bis Stop-Kategorie 1
FB 216	F_FDBACK	Rückführkreisüberwachung
FB 217	F_SFDOOR	Schutztürüberwachung
FB 219	F_ACK_GL	Globale Quittierung aller F-Peripherien einer F-Ablaufgruppe
FB223	F_SENDDP	Senden von Daten (16 BOOL, 2 INT) über PROFIBUS DP
FB224	F_RCVDP	Empfangen von Daten (16 BOOL, 2 INT) über PROFIBUS DP
FB 225	F_SENDS7	Für CPUs 4xxF: Senden von Daten (aus F-DB) über S7-Verbindungen
FB 226	F_RCVS7	Für CPUs 4xxF: Empfangen von Daten (aus F-DB) über S7-Verbindungen
FC 174	F_SHL_W	16 Bit links schieben
FC 175	F_SHR_W	16 Bit rechts schieben
FC 176	F_BO_W	16 Daten vom Datentyp BOOL in Datum vom Datentyp WORD konvertieren
FC 177	F_W_BO	Datum vom Datentyp WORD in 16 Daten vom Datentyp BOOL konvertieren
FC 178	F_INT_WR	Wert vom Datentyp INT indirekt in einen F-DB schreiben
FC 179	F_INT_RD	Wert vom Datentyp INT indirekt aus einem F-DB lesen

Hinweis

Sie dürfen die Nummern der F-Applikationsbausteine ändern. Ausnahme: Beim Einsatz der F-Applikationsbausteine F_ESTOP1 und F_FDBACK muss der F-Applikationsbaustein F_TOF die Nummer FB 186 haben und darf nicht umnummeriert werden.

Beachten Sie bei einer Änderung bitte, dass für einen F-Applikationsbaustein weiterhin der symbolische Name in der Symboltabelle und der Name in den Objekteigenschaften des Bausteins (Header) übereinstimmen muss.

Für anwendererstellte F-FBs, F-FCs und Bausteine für das Standard-Anwenderprogramm dürfen Sie keine symbolischen Namen von F-Applikationsbausteinen der *F-Bibliothek Distributed Safety (V1)* verwenden.

Hinweis


Es muss unbedingt ein konsistenter Stand der F-Bausteine in der F-CPU sichergestellt sein.

Dazu dürfen Sie nur F-Applikationsbausteine **einer** *S7 Distributed Safety*-Version benutzen und das Sicherheitsprogramm mit dem *S7 Distributed Safety Setup* generieren.

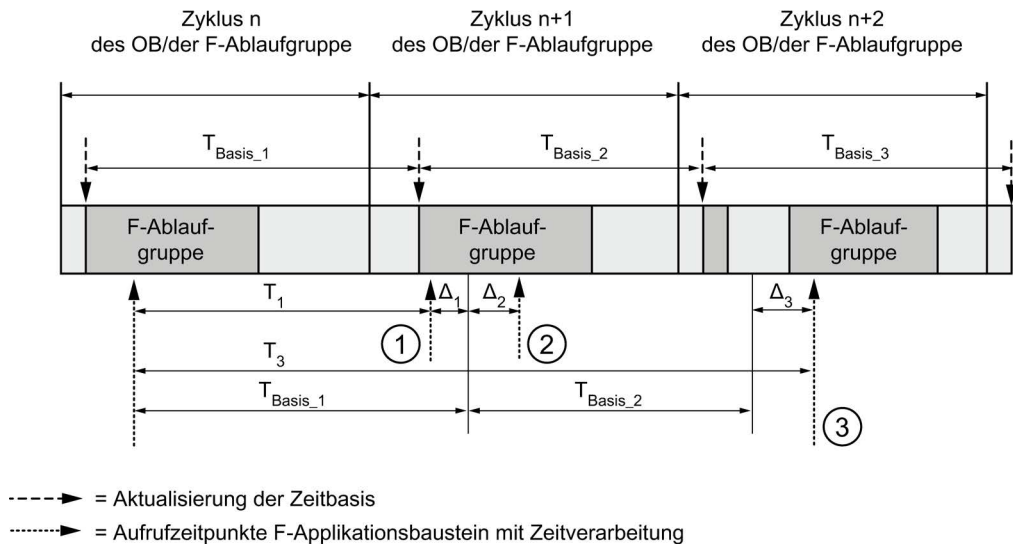
Hinweis

Wenn Sie einen Baustein aufrufen, erscheinen automatisch der Freigabeeingang EN und der Freigabeausgang ENO. Sie dürfen diese Anschlüsse nicht verschalten, mit "0" versorgen oder auswerten!

Zeitliche Unschärfen bei F-Applikationsbausteinen mit Zeitverarbeitung

 WARNUNG
<p>Berücksichtigen Sie bei der Bestimmung Ihrer Reaktionszeiten beim Einsatz eines F-Applikationsbausteins mit Zeitverarbeitung folgende zeitliche Unschärfen:</p> <ul style="list-style-type: none">• die aus dem Standard bekannte zeitliche Unschärfe, die durch die zyklische Verarbeitung entsteht• die zeitliche Unschärfe, die durch den Aktualisierungszeitpunkt der im F-Applikationsbaustein verwendeten Zeitbasis entsteht (siehe Bild unten)• die Toleranz der internen Überwachung der Zeiten in der F-CPU<ul style="list-style-type: none">– bei Zeitwerten bis 100 ms maximal 20 % des (parametrierten) Zeitwertes– bei Zeitwerten ab 100 ms maximal 2 % des (parametrierten) Zeitwertes• Sie müssen den Abstand zwischen zwei Aufrufzeitpunkten eines F-Applikationsbausteins mit Zeitverarbeitung so wählen, dass bei Berücksichtigung der möglichen zeitlichen Unschärfen die erforderlichen Reaktionszeiten erreicht werden.

Zeitliche Unschärfe, die durch den Aktualisierungszeitpunkt der im F-Applikationsbaustein verwendeten Zeitbasis entsteht:



-----> = Aktualisierung der Zeitbasis
> = Aufrufzeitpunkte F-Applikationsbaustein mit Zeitverarbeitung

Erläuterung

- (1) Der Aufrufzeitpunkt des F-Applikationsbausteins beim ersten Aufruf im Zyklus n+1 in Bezug auf den Beginn der F-Ablaufgruppe ist um Δ_1 früher als im Zyklus n, z. B. weil Teile des Sicherheitsprogramms der F-Ablaufgruppe vor dem Aufrufzeitpunkt des F-Applikationsbausteins im Zyklus n+1 übersprungen werden. Der F-Applikationsbaustein berücksichtigt bei der Zeitaktualisierung statt der seit dem Aufruf in Zyklus n tatsächlich abgelaufenen Zeit T_1 die Zeit T_{Basis_1} .
- (2) Der F-Applikationsbaustein wird im Zyklus n+1 ein zweites Mal aufgerufen. Dabei erfolgt keine erneute Zeitaktualisierung (um Δ_2).
- (3) Der Aufrufzeitpunkt des F-Applikationsbausteins beim Aufruf im Zyklus n+2 in Bezug auf den Beginn der F-Ablaufgruppe ist um Δ_3 später als im Zyklus n, z. B. weil die F-Ablaufgruppe vor dem Aufrufzeitpunkt des F-Applikationsbausteins im Zyklus n+2 durch einen höherpriorien Alarm unterbrochen wurde. Statt der seit dem Aufruf in Zyklus n tatsächlich abgelaufenen Zeit T_3 hat der F-Applikationsbaustein die Zeit $T_{Basis_1} + T_{Basis_2}$ berücksichtigt. Dies wäre auch dann der Fall, wenn im Zyklus n+1 kein Aufruf erfolgt wäre.

9.1.2.2 FB 179 "F_SCA_I": Werte vom Datentyp INT skalieren

Anschlüsse

	Parameter	Datentyp	Beschreibung	Vorbereitung
Eingänge:	IN	INT	Eingabewert, der in physikalischen Einheiten skaliert werden soll	0
	HI_LIM	INT	Oberer Grenzwert in physikalischen Einheiten	0
	LO_LIM	INT	Unterer Grenzwert in physikalischen Einheiten	0
Ausgänge:	OUT	INT	Ergebnis der Skalierung	0
	OUT_HI	BOOL	1 = Eingabewert > 27648: OUT = HI_LIM	0
	OUT_LO	BOOL	1 = Eingabewert < 0: OUT = LO_LIM	0

Funktionsweise

Dieser F-Applikationsbaustein skaliert den Wert am Eingang IN in physikalischen Einheiten zwischen dem unteren Grenzwert am Eingang LO_LIM und dem oberen Grenzwert am Eingang HI_LIM. Es wird angenommen, dass der Wert am Eingang IN zwischen 0 und 27648 liegt. Das Ergebnis der Skalierung wird am Ausgang OUT bereitgestellt.

Der F-Applikationsbaustein arbeitet mit der folgenden Gleichung:

$$\text{OUT} = [\text{IN} * (\text{HI_LIM} - \text{LO_LIM})] / 27648 + \text{LO_LIM}$$

Solange der Wert am Eingang IN größer ist als 27648, wird der Ausgang OUT an HI_LIM gebunden und OUT_HI auf 1 gesetzt.

Solange der Wert am Eingang IN kleiner ist als 0, wird der Ausgang OUT an LO_LIM gebunden und OUT_LO auf 1 gesetzt.

Zum umgekehrten Skalieren müssen Sie LO_LIM > HI_LIM parametrieren. Beim umgekehrten Skalieren verringert sich der Ausgabewert am Ausgang OUT, während der Eingabewert am Eingang IN zunimmt.

Verhalten bei Über- oder Unterlauf von Analogwerten und Ersatzwertausgabe

Hinweis

Wenn als Eingabewerte Eingänge aus dem PAE einer SM 336; AI 6 x 13Bit verwendet werden, müssen Sie beachten, dass der Über- oder Unterlauf eines Kanals dieser F-SM vom F-System als F-Peripherie-/Kanalfehler erkannt wird. Im PAE für das Sicherheitsprogramm wird anstelle 7FFF_H (für Überlauf) bzw. 8000_H (für Unterlauf) der Ersatzwert 0 bereitgestellt.

Wenn in diesem Fall andere Ersatzwerte ausgegeben werden sollen, müssen Sie die Variable QBAD im F-Peripherie-DB auswerten (Verzweigung zur Ausgabe eines individuellen Ersatzwertes).

Wenn der Wert im PAE der F-SM innerhalb des Über- oder Untersteuerungs-bereiches liegt, aber > 27648 bzw. < 0 ist, dann können Sie durch Auswerten der Ausgänge OUT_HI bzw. OUT_LO ebenfalls zur Ausgabe eines individuellen Ersatzwertes verzweigen.

9.1.2.3 FB 181 "F_CTU": Vorwärtszählen

Anschlüsse

	Parameter	Datentyp	Beschreibung	Vorbesetzung
Eingänge:	CU	BOOL	Zähleingang	0
	R	BOOL	Rücksetzeingang (R dominiert gegenüber CU)	0
	PV	INT	Vorbesetzwert, zur Wirkung von PV siehe Parameter Q.	0
Ausgänge:	Q	BOOL	Status des Zählers: Q = 1, falls CV >= PV Q = 0, bei CV < PV	0
	CV	INT	aktueller Zählwert (Mögliche Werte: 0 bis 32767)	0

Funktionsweise

Dieser F-Applikationsbaustein bildet einen flankengesteuerten Vorwärtszähler (Funktionalität basiert auf IEC Counter SFB 0 "CTU").

Der Zähler wird bei einer steigenden Flanke (gegenüber dem letzten F-Applikationsbaustein-Aufruf) am Eingang CU um 1 erhöht.

Erreicht der Zählwert die obere Grenze 32767, so wird er nicht mehr erhöht. Jede weitere steigende Flanke am Eingang CU bleibt dann ohne Wirkung.

Der Signalzustand 1 am Eingang R bewirkt das Zurücksetzen des Zählers auf den Wert 0 unabhängig davon, welcher Wert am Eingang CU anliegt. Am Ausgang Q wird angezeigt, ob der aktuelle Zählwert größer oder gleich dem Vorbesetzwert PV ist.

Die Funktionalität dieses F-Applikationsbausteins entspricht der Norm IEC 61131-3.

Anlaufverhalten

Nach einem Anlauf des F-Systems sind die Instanzen des F_CTU zurückgesetzt, dabei sind:

- CV = 0
- Q = 0

9.1.2.4 FB 182 "F_CTD": Rückwärtszählen

Anschlüsse

	Parameter	Datentyp	Beschreibung	Vorbesetzung
Eingänge:	CD	BOOL	Zähleingang	0
	LOAD	BOOL	Ladeeingang, LOAD dominiert gegenüber CD	0
	PV	INT	Vorbesetzwert, der Zähler wird auf PV voreingestellt, wenn am Eingang LOAD 1 der Signalzustand anliegt.	0
Ausgänge:	Q	BOOL	Status des Zählers: Q = 1, falls CV ≤ 0 Q = 0, falls CV > 0	0
	CV	INT	aktueller Zählwert (Mögliche Werte: -32768 bis 32767)	0

Funktionsweise

Dieser F-Applikationsbaustein bildet einen flankengesteuerten Rückwärtszähler (Funktionalität basiert auf IEC Counter SFB 1 "CTD").

Der Zähler wird bei einer steigenden Flanke (gegenüber dem letzten F-Applikationsbaustein-Aufruf) am Eingang CD um 1 erniedrigt.

Erreicht der Zählwert die untere Grenze -32768, so wird er nicht mehr erniedrigt. Jede weitere steigende Flanke am Eingang CD bleibt dann ohne Wirkung.

Der Signalzustand 1 am Eingang LOAD bewirkt, dass der Zähler auf den Vorbesetzwert PV voreingestellt wird. Dies geschieht unabhängig davon, welcher Wert am Eingang CD anliegt. Am Ausgang Q wird angezeigt, ob der aktuelle Zählwert kleiner oder gleich Null ist.

Die Funktionalität dieses F-Applikationsbausteins entspricht der Norm IEC 61131-3.

Anlaufverhalten

Im ersten Zyklus nach einem Anlauf des F-Systems sind die Instanzen des F_CTD zurückgesetzt, dabei ist

- CV = 0:
- Q = 0

9.1.2.5 FB 183 "F_CTUD": Vor- und Rückwärtszählen

Anschlüsse

	Parameter	Datentyp	Beschreibung	Vorbesetzung
Eingänge:	CU	BOOL	Vorwärtszähleingang	0
	CD	BOOL	Rückwärtszähleingang	0
	R	BOOL	Rücksetzeingang, R dominiert gegenüber LOAD	0
	LOAD	BOOL	Ladeingang, LOAD dominiert gegenüber CU und CD	0
	PV	INT	Vorbesetzwert, der Zähler wird auf PV voreingestellt, wenn am Eingang LOAD Signalzustand 1 anliegt.	0
Ausgänge:	QU	BOOL	Status des Vorwärtszählers: QU = 1, falls CV >= PV QU = 0, bei CV < PV	0
	QD	BOOL	Status des Rückwärtszählers: QD = 1, falls CV <= 0 QD = 0, bei CV > 0	0
	CV	INT	aktueller Zählwert (Mögliche Werte: -32768 bis 32767)	0


Funktionsweise

Dieser F-Applikationsbaustein bildet einen flankengesteuerten Vorwärts-/Rückwärtszähler (Funktionalität basiert auf IEC Counter SFB 2 "CTUD").

Der Zähler wird bei einer steigenden Flanke (gegenüber dem letzten F-Applikationsbaustein-Aufruf) am Eingang:

- CU um 1 erhöht.
Erreicht der Zählwert die obere Grenze (32767), so wird er nicht weiter erhöht.
- CD um 1 erniedrigt.
Erreicht der Zählwert die untere Grenze (-32768), so wird er nicht weiter erniedrigt.

Falls in einem Zyklus sowohl am Eingang CU als auch am Eingang CD eine steigende Flanke vorliegt, behält der Zähler seinen aktuellen Wert.

 WARNUNG
Das Verhalten beim gleichzeitigen Anliegen der Signale CU und CD weicht von der Norm IEC 61131-3 ab. Dort dominiert beim gleichzeitigen Anliegen der Signale CU und CD der CU-Eingang.

Load = 1: CV wird mit dem Wert des Eingangs PV vorbesetzt. Die Werte an den Eingängen CU und CD werden ignoriert.

R = 1: CV wird auf 0 zurückgesetzt. Die Werte an den Eingängen CU, CD und LOAD werden ignoriert.

Am Ausgang QU wird angezeigt, ob der aktuelle Zählwert größer oder gleich dem Vorbesetzwert PV ist. Am Ausgang QD wird angezeigt, ob er kleiner oder gleich Null ist.

Anlaufverhalten

Im ersten Zyklus nach einem Anlauf des F-Systems sind die Instanzen des F_CTUD zurückgesetzt, dabei ist:

- CV = 0
- QU = 0
- QD = 0

9.1.2.6 FB 184 "F_TP": Erzeugen eines Impulses

Anschlüsse


	Parameter	Datentyp	Beschreibung	Vorbereitung
Eingänge:	IN	BOOL	Starteingang	0
	PT	TIME	Zeitdauer des Impulses, mit PT >= 0	T# 0 ms
Ausgänge:	Q	BOOL	Status der Zeit	0
	ET	TIME	abgelaufene Zeit	T# 0 ms

Funktionsweise

Dieser F-Applikationsbaustein erzeugt am Ausgang Q einen Impuls der Länge PT (Funktionalität basiert auf IEC TIMER SFB 3 "TP").

Der Impuls wird durch eine steigende Flanke am Eingang IN gestartet. Der Ausgang Q bleibt für die Zeitdauer PT gesetzt, unabhängig vom weiteren Verlauf des Eingangssignals (d. h. auch dann, wenn der Eingang IN erneut von 0 auf 1 wechselt, bevor die Zeit PT abgelaufen ist).

Der Ausgang ET zeigt an, wie lange der Ausgang Q bereits gesetzt ist. Er kann maximal den Wert des Eingangs PT annehmen. Er wird zurückgesetzt, wenn der Eingang IN nach 0 wechselt, jedoch frühestens nach Ablauf der Zeit PT.

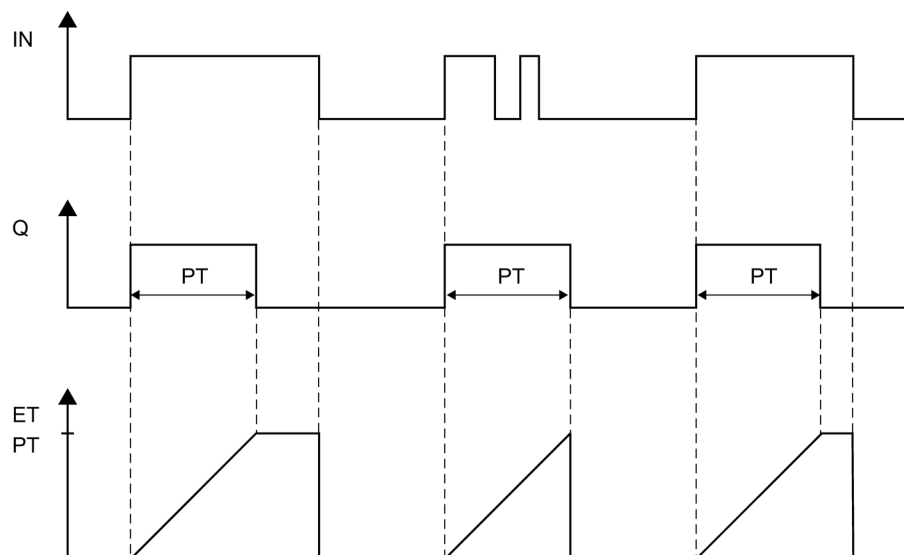
 WARNUNG
<p>Berücksichtigen Sie bei der Bestimmung Ihrer Reaktionszeiten beim Einsatz eines F-Applikationsbausteins mit Zeitverarbeitung folgende zeitliche Unschärfen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die aus dem Standard bekannte zeitliche Unschärfe, die durch die zyklische Verarbeitung entsteht • die zeitliche Unschärfe, die durch den Aktualisierungszeitpunkt der im F-Applikationsbaustein verwendeten Zeitbasis entsteht (siehe Bild im Kapitel "F-Applikationsbausteine"). • die Toleranz der internen Überwachung der Zeiten in der F-CPU <ul style="list-style-type: none"> – bei Zeitwerten bis 100 ms maximal 20 % des (parametrierten) Zeitwertes – bei Zeitwerten ab 100 ms maximal 2 % des (parametrierten) Zeitwertes <p>Sie müssen den Abstand zwischen zwei Aufrufzeitpunkten eines F-Applikationsbausteins mit Zeitverarbeitung so wählen, dass bei Berücksichtigung der möglichen zeitlichen Unschärfen die erforderlichen Reaktionszeiten erreicht werden.</p>

! WARNUNG

Die Funktionalität dieses F-Applikationsbausteins entspricht der Norm IEC 61131-3, weicht aber in folgenden Punkten vom IEC TIMER SFB 3 "TP" ab:

- Bei Aufruf mit $PT = 0$ ms wird die Instanz des F_TP nicht vollständig zurückgesetzt (initialisiert). Der Baustein verhält sich gemäß den Zeitdiagrammen: Es werden nur die Ausgänge Q und ET zurückgesetzt. Zum erneuten Starten des Impulses, nachdem PT wieder > 0 ist, wird eine neue steigende Flanke am Eingang IN benötigt.
- Bei Aufruf mit $PT < 0$ ms werden die Ausgänge Q und ET zurückgesetzt. Zum erneuten Starten des Impulses, nachdem PT wieder > 0 ist, wird eine neue steigende Flanke am Eingang IN benötigt.

Zeitdiagramme F_TP



Anlaufverhalten

Im ersten Zyklus nach einem Anlauf des F-Systems sind die Instanzen des F_TP zurückgesetzt, dabei ist:

- $ET = 0$
- $Q = 0$

Siehe auch

Übersicht F-Applikationsbausteine (Seite 196)

9.1.2.7 FB 185 "F_TON": Erzeugen einer Einschaltverzögerung

Anschlüsse

	Parameter	Datentyp	Beschreibung	Vorbesetzung
Eingänge:	IN	BOOL	Starteingang	0
	PT	TIME	Zeitdauer, um die die steigende Flanke am Eingang IN verzögert wird, mit PT >= 0	T# 0 ms
Ausgänge:	Q	BOOL	Status der Zeit	0
	ET	TIME	abgelaufene Zeit	T# 0 ms


Funktionsweise


Dieser F-Applikationsbaustein verzögert eine steigende Flanke um die Zeit PT (Funktionalität basiert auf IEC TIMER SFB 4 "TON").

Eine steigende Flanke am Eingang IN hat nach Ablauf der Zeitdauer PT eine steigende Flanke am Ausgang Q zur Folge. Q bleibt dann so lange gesetzt, bis der Eingang IN nach 0 wechselt.

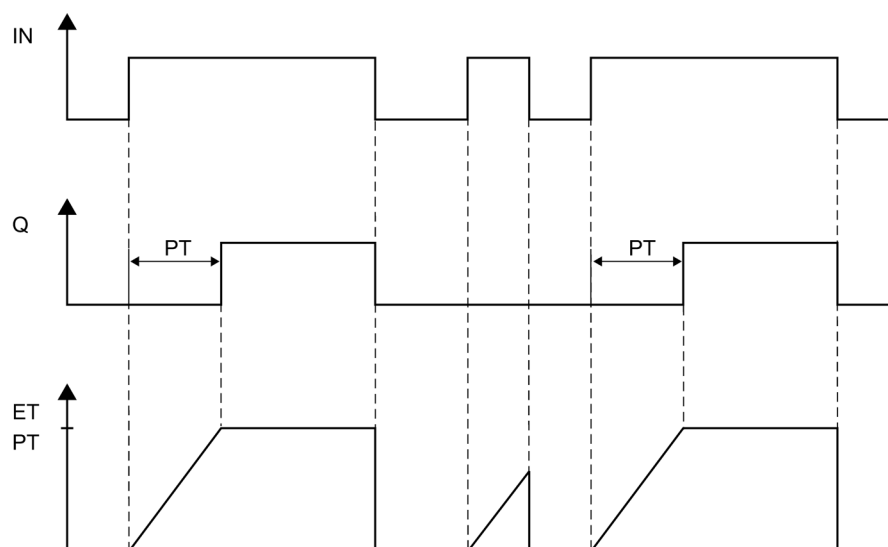
Falls der Eingang IN nach 0 wechselt, bevor die Zeit PT abgelaufen ist, bleibt der Ausgang Q auf 0.

Der Ausgang ET liefert die Zeit, die seit der letzten steigenden Flanke am Eingang IN vergangen ist, jedoch höchstens bis zum Wert des Eingangs PT. ET wird zurückgesetzt, wenn der Eingang IN nach 0 wechselt.

 WARNUNG
<p>Berücksichtigen Sie bei der Bestimmung Ihrer Reaktionszeiten beim Einsatz eines F-Applikationsbausteins mit Zeitverarbeitung folgende zeitliche Unschärfen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die aus dem Standard bekannte zeitliche Unschärfe, die durch die zyklische Verarbeitung entsteht • die zeitliche Unschärfe, die durch den Aktualisierungszeitpunkt der im F-Applikationsbaustein verwendeten Zeitbasis entsteht (siehe Bild im Kapitel "F-Applikationsbausteine") • die Toleranz der internen Überwachung der Zeiten in der F-CPU <ul style="list-style-type: none"> – bei Zeitwerten bis 100 ms maximal 20 % des (parametrierten) Zeitwertes – bei Zeitwerten ab 100 ms maximal 2 % des (parametrierten) Zeitwertes <p>Sie müssen den Abstand zwischen zwei Aufrufzeitpunkten eines F-Applikationsbausteins mit Zeitverarbeitung so wählen, dass bei Berücksichtigung der möglichen zeitlichen Unschärfen die erforderlichen Reaktionszeiten erreicht werden.</p>

 WARNUNG
<p>Die Funktionalität dieses F-Applikationsbausteins entspricht der Norm IEC 61131-3, weicht aber in folgenden Punkten vom IEC TIMER SFB 4 "TON" ab:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei Aufruf mit $PT = 0$ ms wird die Instanz des F_TON nicht vollständig zurückgesetzt (initialisiert). Der Baustein verhält sich gemäß den Zeitdiagrammen: Es wird nur der Ausgang ET zurückgesetzt. Zum erneuten Starten der Einschaltverzögerung, nachdem PT wieder > 0 ist, wird eine neue steigende Flanke am Eingang IN benötigt. • Bei Aufruf mit $PT < 0$ ms werden die Ausgänge Q und ET zurückgesetzt. Zum erneuten Starten der Einschaltverzögerung, nachdem PT wieder > 0 ist, wird eine neue steigende Flanke am Eingang IN benötigt.

Zeitdiagramme F_TON



Anlaufverhalten

Im ersten Zyklus nach einem Anlauf des F-Systems sind die Instanzen des F_TON zurückgesetzt, dabei ist:

- $ET = 0$
- $Q = 0$

Siehe auch

Übersicht F-Applikationsbausteine (Seite 196)

9.1.2.8 FB 186 "F_TOF": Erzeugen einer Ausschaltverzögerung

Anschlüsse

	Parameter	Datentyp	Beschreibung	Vorbesetzung
Eingänge:	IN	BOOL	Starteingang	0
	PT	TIME	Zeitdauer, um die die fallende Flanke am Eingang IN verzögert wird, mit PT >= 0	T# 0 ms
Ausgänge:	Q	BOOL	Status der Zeit	0
	ET	TIME	abgelaufene Zeit	T# 0 ms


Funktionsweise

Dieser F-Applikationsbaustein verzögert eine fallende Flanke um die Zeit PT (Funktionalität basiert auf IEC TIMER SFB 5 "TOF").

Eine steigende Flanke am Eingang IN bewirkt eine steigende Flanke am Ausgang Q. Eine fallende Flanke am Eingang IN hat nach Ablauf der Zeitdauer PT eine fallende Flanke am Ausgang Q zur Folge.

Falls der Eingang IN wieder nach 1 wechselt, bevor die Zeit PT abgelaufen ist, bleibt der Ausgang Q auf 1.

Der Ausgang ET liefert die Zeit, die seit der letzten fallenden Flanke am Eingang IN vergangen ist, jedoch höchstens bis zum Wert des Eingangs PT. ET wird zurückgesetzt, wenn der Eingang IN nach 1 wechselt.

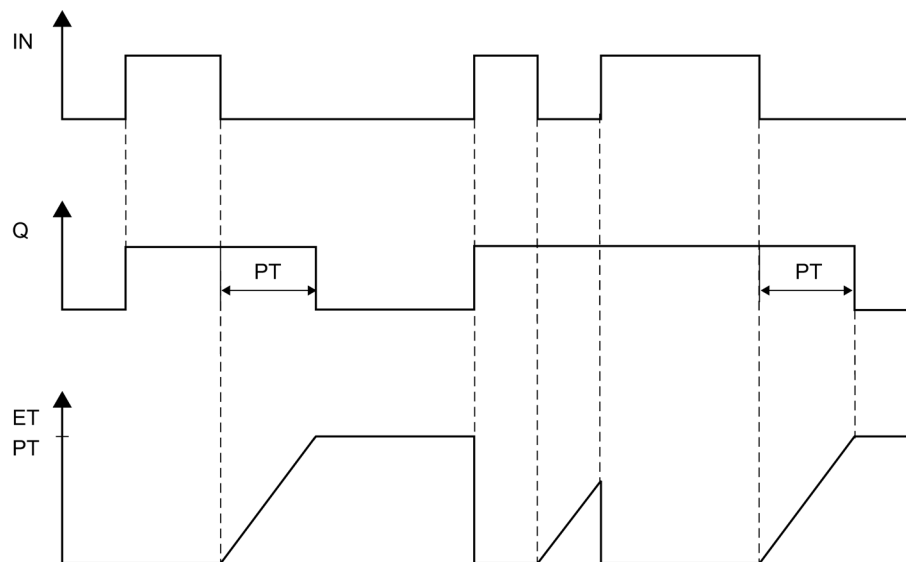
 WARNUNG
<p>Berücksichtigen Sie bei der Bestimmung Ihrer Reaktionszeiten beim Einsatz eines F-Applikationsbausteins mit Zeitverarbeitung folgende zeitliche Unschärfen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die aus dem Standard bekannte zeitliche Unschärfe, die durch die zyklische Verarbeitung entsteht • die zeitliche Unschärfe, die durch den Aktualisierungszeitpunkt der im F-Applikationsbaustein verwendeten Zeitbasis entsteht (siehe Bild im Kapitel "F-Applikationsbausteine") • die Toleranz der internen Überwachung der Zeiten in der F-CPU <ul style="list-style-type: none"> – bei Zeitwerten bis 100 ms maximal 20 % des (parametrierten) Zeitwertes – bei Zeitwerten ab 100 ms maximal 2 % des (parametrierten) Zeitwertes <p>Sie müssen den Abstand zwischen zwei Aufrufzeitpunkten eines F-Applikationsbausteins mit Zeitverarbeitung so wählen, dass bei Berücksichtigung der möglichen zeitlichen Unschärfen die erforderlichen Reaktionszeiten erreicht werden.</p>

! WARNUNG

Die Funktionalität dieses F-Applikationsbausteins entspricht der Norm IEC 61131-3, weicht aber in folgenden Punkten vom IEC TIMER SFB 5 "TOF" ab:

- Bei Aufruf mit $PT = 0$ ms wird die Instanz des F_TOF nicht vollständig zurückgesetzt (initialisiert). Der Baustein verhält sich gemäß den Zeitdiagrammen: Es werden nur die Ausgänge Q und ET zurückgesetzt. Zum erneuten Starten der Ausschaltverzögerung, nachdem PT wieder > 0 ist, wird eine neue fallende Flanke am Eingang IN benötigt.
- Bei Aufruf mit $PT < 0$ ms werden die Ausgänge Q und ET zurückgesetzt. Zum erneuten Starten der Ausschaltverzögerung, nachdem PT wieder > 0 ist, wird eine neue fallende Flanke am Eingang IN benötigt.

Zeitdiagramme F_TOF



Anlaufverhalten

Im ersten Zyklus nach einem Anlauf des F-Systems sind die Instanzen des F_TOF zurückgesetzt, dabei ist:

- $ET = 0$
- $Q = 0$

Siehe auch

Übersicht F-Applikationsbausteine (Seite 196)

9.1.2.9 FB 187 "F_ACK_OP": Fehlersichere Quittierung

Anschlüsse

	Parameter	Datentyp	Beschreibung	Vorbesetzung
Durchgänge:	IN	INT	Einganggröße vom Bedien- und Beobachtungssystem	0
Ausgänge:	OUT	BOOL	Ausgang für Quittierung	0
	Q	BOOL	Status der Zeit	0

Funktionsweise


Dieser F-Applikationsbaustein ermöglicht eine fehlersichere Quittierung von einem Bedien- und Beobachtungssystem aus. Damit kann z. B. die Wiedereingliederung von F-Peripherie über das Bedien- und Beobachtungssystem gesteuert werden. Eine Quittierung besteht aus zwei Schritten:

1. Wechsel des Durchgangs IN auf den Wert 6
2. Wechsel des Durchgangs IN auf den Wert 9 innerhalb einer Minute

Der F-Applikationsbaustein wertet aus, ob nach einem Wechsel des Durchgangs IN auf den Wert 6 nach frühestens 1 Sekunde oder spätestens einer Minute ein Wechsel auf den Wert 9 erfolgt ist. Dann wird der Ausgang OUT (Ausgang für Quittierung) für einen Zyklus auf 1 gesetzt.

Wird ein ungültiger Wert eingegeben oder erfolgt der Wechsel auf 9 nicht innerhalb von einer Minute oder vor Ablauf einer Sekunde, wird der Durchgang IN auf 0 zurückgesetzt, und die beiden obigen Schritte müssen erneut durchgeführt werden.

Während der Zeit, in der der Wechsel von 6 auf 9 erfolgen muss, wird der Ausgang Q auf 1 gesetzt. Sonst hat Q den Wert 0.

 **WARNUNG**

Berücksichtigen Sie bei der Bestimmung Ihrer Reaktionszeiten beim Einsatz eines F-Applikationsbausteins mit Zeitverarbeitung folgende zeitliche Unschärfen:

- die aus dem Standard bekannte zeitliche Unschärfe, die durch die zyklische Verarbeitung entsteht
- die zeitliche Unschärfe, die durch den Aktualisierungszeitpunkt der im F-Applikationsbaustein verwendeten Zeitbasis entsteht (siehe Bild im Kapitel "F-Applikationsbausteine")
- die Toleranz der internen Überwachung der Zeiten in der F-CPU
 - bei Zeitwerten bis 100 ms maximal 20 % des (parametrierten) Zeitwertes
 - bei Zeitwerten ab 100 ms maximal 2 % des (parametrierten) Zeitwertes

Sie müssen den Abstand zwischen zwei Aufrufzeitpunkten eines F-Applikationsbausteins mit Zeitverarbeitung so wählen, dass bei Berücksichtigung der möglichen zeitlichen Unschärfen die erforderlichen Reaktionszeiten erreicht werden.

Hinweis

Sie dürfen den Ausgang Q nur in Ihrem Standard-Anwenderprogramm auswerten. Im Sicherheitsprogramm ist ein Zugriff auf den Ausgang Q nicht zulässig!

Sie dürfen den Durchgang IN gar nicht oder nur mit einem Merkerwort versorgen. Im Sicherheitsprogramm sind lesende und schreibende Zugriffe auf den Durchgang IN im zugehörigen Instanz-DB nicht zulässig!

Hinweis

Sie müssen für jeden Aufruf des F_ACK_OP einen separaten Instanz-DB verwenden. Jeder Aufruf darf in einem Zyklus der F-Ablaufgruppe nur einmal bearbeitet werden.

Wenn Sie das nicht beachten, kann die F-CPU in STOP gehen. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann eines der folgenden Diagnoseereignisse eingetragen:

- "Datenverfälschung im Sicherheitsprogramm vor Ausgabe an F-Peripherie"
 - "Datenverfälschung im Sicherheitsprogramm vor Ausgabe an Partner-F-CPU"
 - "Sicherheitsprogramm: Interner CPU-Fehler; interne Fehlerinformation: 404"
-

Weitere Informationen

Weitere Informationen zur fehlersicheren Quittierung mit dem F-Applikationsbaustein F_ACK_OP finden Sie in den unter "Siehe auch" angegebenen Verweisstellen.

Siehe auch

Realisierung einer Anwenderquittierung im Sicherheitsprogramm der F-CPU eines DP-Masters oder IO-Controllers (Seite 129)

Realisierung einer Anwenderquittierung im Sicherheitsprogramm der F-CPU eines I-Slaves (Seite 132)

Übersicht F-Applikationsbausteine (Seite 196)

9.1.2.10 FB 188 "F_2HAND": Zweihandüberwachung

Anschlüsse

	Parameter	Datentyp	Beschreibung	Vorbesetzung
Eingänge:	IN1	BOOL	Taster 1	0
	IN2	BOOL	Taster 2	0
	DISCTIME	TIME	Diskrepanzzeit (0 ... 500 ms)	T# 0 ms
Ausgänge:	Q	BOOL	1=Freigabe	0

Funktionsweise

Dieser F-Applikationsbaustein realisiert eine Zweihandüberwachung. Werden die Taster IN1 und IN2 innerhalb der zulässigen Diskrepanzzeit $DISCTIME \leq 500$ ms betätigt ($IN1/IN2 = 1$) (synchrone Betätigung), wird das Freigabesignal Q auf 1 gesetzt. Wenn die Zeitdifferenz zwischen Betätigung von Taster IN1 und Taster IN2 größer als DISCTIME war, müssen die Taster losgelassen und erneut betätigt werden.

Q wird auf 0 zurückgesetzt, sobald einer der Taster losgelassen wird ($IN1/IN2 = 0$). Das Freigabesignal Q kann dann erst wieder auf 1 gesetzt werden, wenn auch der andere Taster losgelassen wurde und wenn danach beide Taster wieder innerhalb der Diskrepanzzeit betätigt werden. Das Freigabesignal Q kann nie auf 1 gesetzt werden, wenn die Diskrepanzzeit auf Werte < 0 oder > 500 ms eingestellt ist.

Der F-Applikationsbaustein unterstützt die Anforderungen gemäß der Norm EN 574.

Anmerkung: Am F-Applikationsbaustein kann nur ein Signal pro Taster ausgewertet werden. Die Diskrepanzüberwachung des Öffner- und Schließerkontaktes der Taster IN1 und IN2 erfolgt bei entsprechender Projektierung (Art der Geberverschaltung: 2-kanalig antivalent) direkt durch die F-Peripherie mit Eingängen. Dabei muss der Schließerkontakt so verdrahtet werden, dass er das Nutzsinal liefert (siehe Handbuch zur eingesetzten F-Peripherie). Um dabei die Reaktionszeit nicht durch die Diskrepanzzeit zu beeinflussen, müssen Sie bei der Projektierung für das Diskrepanzverhalten "0-Wert bereitstellen" parametrieren. Wird eine Diskrepanz erkannt, wird für den Taster Ersatzwert 0 ins Prozessabbild der Eingänge (PAE) eingetragen und im zugehörigen F-Peripherie-DB QBAD bzw. QBAD_I_xx = 1 gesetzt.

 **WARNUNG**

Berücksichtigen Sie bei der Bestimmung Ihrer Reaktionszeiten beim Einsatz eines F-Applikationsbausteins mit Zeitverarbeitung folgende zeitliche Unschärfen:

- die aus dem Standard bekannte zeitliche Unschärfe, die durch die zyklische Verarbeitung entsteht
- die zeitliche Unschärfe, die durch den Aktualisierungszeitpunkt der im F-Applikationsbaustein verwendeten Zeitbasis entsteht (siehe Bild im Kapitel "F-Applikationsbausteine")
- die Toleranz der internen Überwachung der Zeiten in der F-CPU
 - bei Zeitwerten bis 100 ms maximal 20 % des (parametrierten) Zeitwertes
 - bei Zeitwerten ab 100 ms maximal 2 % des (parametrierten) Zeitwertes

Sie müssen den Abstand zwischen zwei Aufrufzeitpunkten eines F-Applikationsbausteins mit Zeitverarbeitung so wählen, dass bei Berücksichtigung der möglichen zeitlichen Unschärfen die erforderlichen Reaktionszeiten erreicht werden.

Weitere Informationen

Weitere Informationen zur Projektierung und zum F-Peripherie-DB finden Sie in den unter "Siehe auch" angegebenen Verweisstellen.

Siehe auch

Übersicht zum Projektieren (Seite 27)

F-Peripherie-DB (Seite 108)

Übersicht F-Applikationsbausteine (Seite 196)

9.1.2.11 FB 189 "F_MUTING": Muting

Anschlüsse


	Parameter	Datentyp	Beschreibung	Vorbesetzung
Eingänge:	MS_11	BOOL	Mutingsensor 1 Sensorpaar 1	0
	MS_12	BOOL	Mutingsensor 2 Sensorpaar 1	0
	MS_21	BOOL	Mutingsensor 1 Sensorpaar 2	0
	MS_22	BOOL	Mutingsensor 2 Sensorpaar 2	0
	STOP	BOOL	1=Fördereinrichtung steht	0
	FREE	BOOL	1=Lichtvorhang nicht unterbrochen	0
	QBAD_MUT	BOOL	QBAD- bzw. QBAD_O_xx-Signal von F-Peripherie/Kanal der Mutinglampe (F-Peripherie-DB)	0
	DISCTIM1	TIME	Diskrepanzzeit Sensorpaar 1 (0 ... 3 s)	T# 0 ms
	DISCTIM2	TIME	Diskrepanzzeit Sensorpaar 2 (0 ... 3 s)	T# 0 ms
	TIME_MAX	TIME	Maximale Mutingzeit (0 ... 10 min)	T# 0 M
	ACK	BOOL	Quittierung der Wiederanlaufsperr	0
Ausgänge:	Q	BOOL	1=Freigabe, Nicht Aus	0
	MUTING	BOOL	Anzeige Muting aktiv	0
	ACK_REQ	BOOL	Quittierung erforderlich	0
	FAULT	BOOL	Sammelfehler	0
	DIAG	BYTE	Serviceinformation	0

Funktionsweise

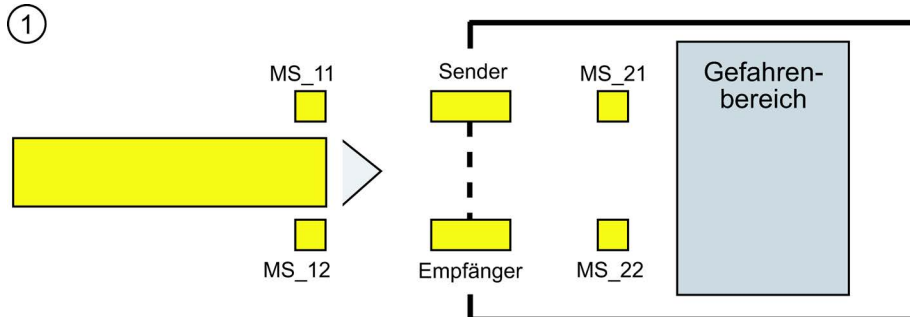
Dieser F-Applikationsbaustein realisiert ein paralleles Muting mit zwei bzw. vier Mutingsensoren.

Muting ist eine bestimmungsgemäße Unterdrückung der Schutzfunktion von Lichtvorhängen. Der Mutingbetrieb von Lichtvorhängen kann dazu verwendet werden, Güter oder Gegenstände in den durch den Lichtvorhang überwachten Gefahrenbereich hineinzubringen, ohne dass die Maschine angehalten wird.

Um die Mutingfunktion nutzen zu können, müssen mindestens zwei unabhängig verdrahtete Mutingsensoren vorhanden sein. Durch zwei bzw. vier Mutingsensoren sowie die richtige Einbindung in den Produktionsablauf muss sichergestellt sein, dass keine Person den Gefahrenbereich betritt, während der Lichtvorhang überbrückt ist.

 WARNUNG
<p>Berücksichtigen Sie bei der Bestimmung Ihrer Reaktionszeiten beim Einsatz eines F-Applikationsbausteins mit Zeitverarbeitung folgende zeitliche Unschärfen:</p> <ul style="list-style-type: none">• die aus dem Standard bekannte zeitliche Unschärfe, die durch die zyklische Verarbeitung entsteht• die zeitliche Unschärfe, die durch den Aktualisierungszeitpunkt der im F-Applikationsbaustein verwendeten Zeitbasis entsteht (siehe Bild im Kapitel "F-Applikationsbausteine")• die Toleranz der internen Überwachung der Zeiten in der F-CPU<ul style="list-style-type: none">– bei Zeitwerten bis 100 ms maximal 20 % des (parametrierten) Zeitwertes– bei Zeitwerten ab 100 ms maximal 2 % des (parametrierten) Zeitwertes <p>Sie müssen den Abstand zwischen zwei Aufrufzeitpunkten eines F-Applikationsbausteins mit Zeitverarbeitung so wählen, dass bei Berücksichtigung der möglichen zeitlichen Unschärfen die erforderlichen Reaktionszeiten erreicht werden.</p>

Schematischer Ablauf eines fehlerfreien Mutingvorganges mit 4 Mutingsensoren (MS_11, MS_12, MS_21, MS_22)

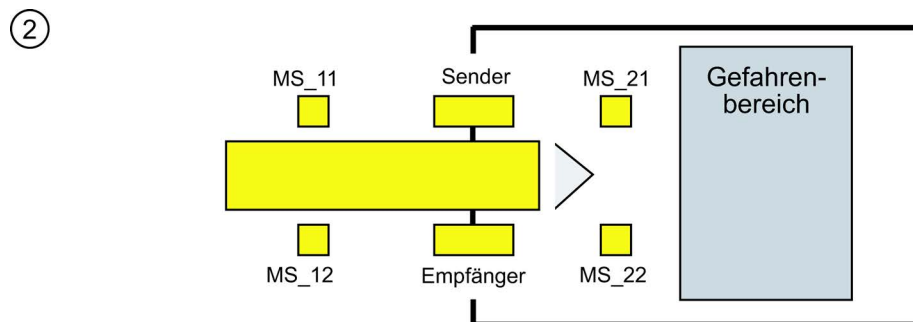


- Wenn die beiden Mutingsensoren MS_11 und MS_12 innerhalb von DISCTIM1 vom Produkt aktiviert werden (Signalzustand = 1 annehmen), startet der F-Applikationsbaustein die Funktion MUTING. Das Freigabesignal Q bleibt 1, auch wenn der Eingang FREE = 0 wird (Lichtvorhang vom Produkt unterbrochen). Der Ausgang MUTING zum Ansteuern der Mutinglampe wird 1.

Hinweis

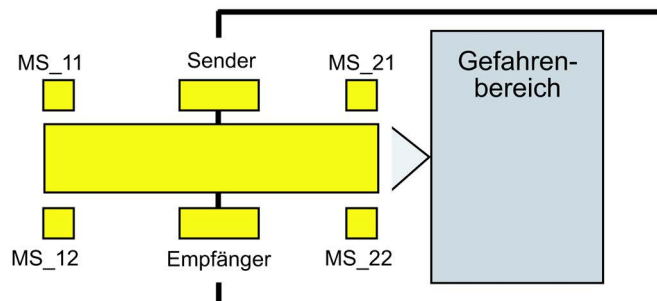
Die Mutinglampe kann über den Eingang QBAD_MUT überwacht werden. Verdrahten Sie dazu die Mutinglampe auf einen Ausgang mit Drahtbruchüberwachung einer F-Peripherie und versorgen Sie den Eingang QBAD_MUT mit dem QBAD- bzw. QBAD_O_xx-Signal der zugehörigen F-Peripherie/des zugehörigen Kanals. Wird QBAD_MUT = 1, wird Muting vom F-Applikationsbaustein beendet. Wird keine Überwachung der Mutinglampe benötigt, müssen Sie den Eingang QBAD_MUT nicht versorgen.

Es sind nur F-Peripherien geeignet, die einen Drahtbruch rechtzeitig nach Aktivierung des Mutingvorganges erkennen (*siehe Handbuch zur speziellen F-Peripherie*).



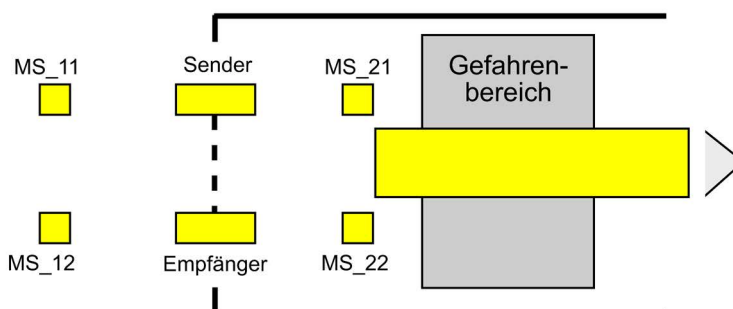
- Solange beide Mutingsensoren MS_11 und MS_12 weiterhin aktiviert sind, bleibt durch die Funktion MUTING des F-Applikationsbausteins $Q = 1$ und $MUTING = 1$ (so dass das Produkt durch den Lichtvorhang hindurch darf, ohne dass die Maschine stoppt).

③



- Die beiden Mutingsensoren MS_21 und MS_22 müssen (innerhalb von DISCTIM2) aktiviert werden, bevor die Mutingsensoren MS_11 und MS_12 inaktiv schalten (Signalzustand 0 annehmen). Damit erhält der F-Applikationsbaustein die Funktion MUTING aufrecht. ($Q = 1$, $MUTING = 1$).

④

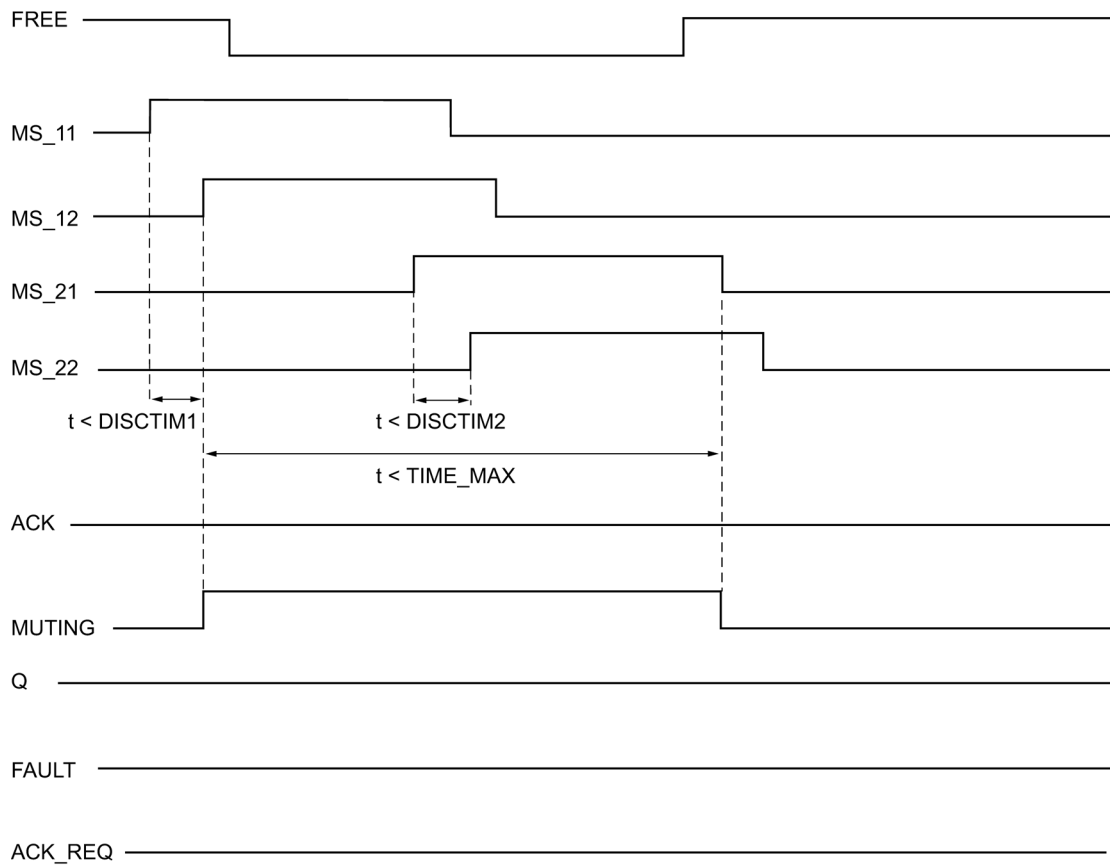


- Erst wenn einer der beiden Mutingsensoren MS_21 und MS_22 inaktiv schaltet (Produkt gibt Sensoren frei), wird die Funktion MUTING beendet ($Q = 1$, $MUTING = 0$). Die Funktion MUTING darf maximal für die am Eingang TIME_MAX parametrisierte Zeit aktiv sein.

Hinweis

Die Funktion MUTING wird auch gestartet, wenn das Produkt den Lichtvorhang in umgekehrter Richtung passiert und dabei die Mutingsensoren in umgekehrter Reihenfolge vom Produkt aktiviert werden.

Zeitdiagramme für einen fehlerfreien Mutingvorgang mit 4 Mutingsensoren

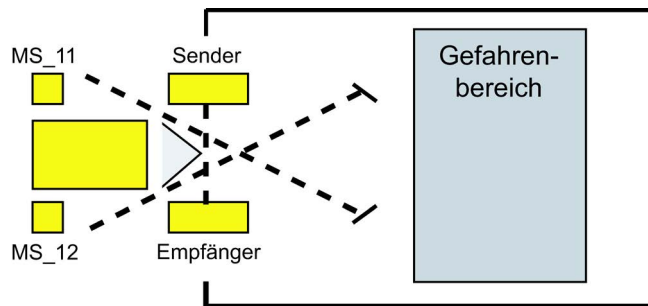


Schematischer Ablauf eines Mutingvorganges mit Reflexionslichtschranken

Werden Reflexionslichtschranken als Mutingsensoren eingesetzt, so erfolgt deren Anordnung im Allgemeinen über Kreuz.

Da bei dieser Anordnung als Mutingsensoren im Allgemeinen nur zwei Lichtschranken zum Einsatz kommen, werden nur MS_11 und MS_12 beschaltet.

Der Ablauf erfolgt analog dem beim Mutingvorgang mit 4 Mutingsensoren beschriebenen Ablauf. Es entfällt Schritt 3. In der Beschreibung von Schritt 4 sind MS_21 und MS_22 durch MS_11 und MS_12 zu ersetzen.



Wiederanlaufsperrung bei Unterbrechung des Lichtvorhangs (wenn MUTING nicht aktiv ist), bei Fehlern und bei Anlauf des F-Systems

Das Freigabesignal Q kann nicht auf 1 gesetzt werden bzw. wird 0, wenn:

- der Lichtvorhang (z. B. durch eine Person oder durch den Materialtransport) unterbrochen wird, obwohl die Funktion MUTING nicht aktiv ist
- die Überwachung der Mutinglampe am Eingang QBAD_MUT anspricht
- das Sensorpaar 1 (MS_11 und MS_12) bzw. Sensorpaar 2 (MS_21 und MS_22) nicht innerhalb der Diskrepanzzeit DISCTIM1 bzw. DISCTIM2 aktiviert oder deaktiviert wird
- die Funktion MUTING länger aktiv ist als die maximale Mutingzeit TIME_MAX
- die Diskrepanzzeiten DISCTIM1 bzw. DISCTIM2 auf Werte < 0 oder > 3 s eingestellt wurden
- die maximale Mutingzeit TIME_MAX auf einen Wert < 0 oder > 10 min eingestellt wurde

In den genannten Fällen wird der Ausgang FAULT (Sammelfehler) auf 1 gesetzt (Wiederanlaufsperrung). Ist die Funktion MUTING gestartet, wird sie beendet und der Ausgang MUTING wird 0.

WARNUNG

Wenn beim Anlauf des F-Systems sofort eine gültige Kombination der Mutingsensoren festgestellt wird (z. B. weil die Mutingsensoren auf Eingänge einer Standard-Peripherie verschaltet sind, die nach Anlauf des F-Systems sofort Prozesswerte liefert), wird die Funktion MUTING sofort gestartet und der Ausgang MUTING und das Freigabesignal Q werden 1. Der Ausgang FAULT (Sammelfehler) wird nicht auf 1 gesetzt (keine Wiederanlaufsperrung!).

Anwenderquittierung der Wiederanlaufsperr

Das Freigabesignal Q wird wieder 1, wenn

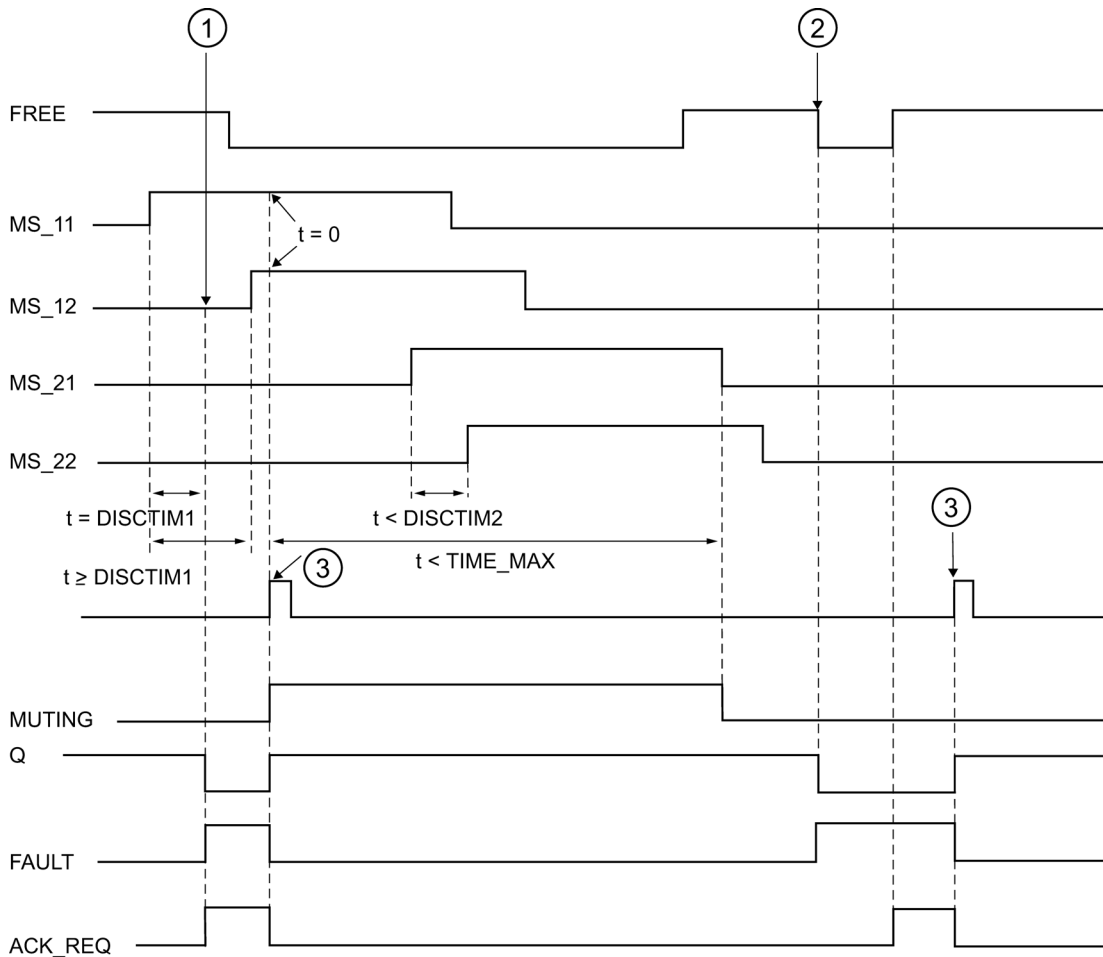
- der Lichtvorhang nicht mehr unterbrochen ist
- evtl. Fehler behoben sind (siehe Ausgang DIAG)
und
- eine Anwenderquittierung mit positiver Flanke am Eingang ACK erfolgt (siehe auch Kapitel "Realisierung einer Anwenderquittierung").

Der Ausgang FAULT wird auf 0 gesetzt. Durch Ausgang ACK_REQ = 1 wird signalisiert, dass zum Aufheben der Wiederanlaufsperr eine Anwenderquittierung am Eingang ACK erforderlich ist. Der Baustein setzt ACK-REQ = 1, sobald der Lichtvorhang nicht mehr unterbrochen ist oder die Fehler behoben sind. Nach erfolgter Quittierung wird ACK_REQ vom Baustein auf 0 zurückgesetzt.

Hinweis

Nach Diskrepanzfehlern und nach Überschreiten der maximalen Mutingzeit wird ACK_REQ unmittelbar auf 1 gesetzt. Sobald eine Anwenderquittierung am Eingang ACK erfolgt, werden die Diskrepanzzeiten DISCTIM1 bzw. DISCTIM2 und die maximale Mutingzeit TIME_MAX neu aufgezogen.

Zeitdiagramme bei Diskrepanzfehler am Sensorpaar 1 bzw. Unterbrechung des Lichtvorhangs (wenn MUTING nicht aktiv ist)




- (1) Das Sensorpaar 1 (MS_11 und MS_12) wird nicht innerhalb der Diskrepanzzeit DISCTIM1 aktiviert.
- (2) Der Lichtvorhang wird unterbrochen, obwohl die Funktion MUTING nicht aktiv ist.
- (3) Quittierung

Verhalten bei stehender Fördereinrichtung

Soll bei stehender Fördereinrichtung die Überwachung

- auf Einhaltung der Diskrepanzzeit DISCTIM1 bzw. DISCTIM2 oder
- auf Einhaltung der maximalen Mutingzeit TIME_MAX

abgeschaltet werden, müssen Sie den Eingang STOP mit einem "1"-Signal versorgen, solange die Fördereinrichtung steht. Sobald die Fördereinrichtung wieder läuft (STOP = 0), werden die Diskrepanzzeiten DISCTIM1 bzw. DISCTIM2 und die maximale Mutingzeit TIME_MAX neu aufgezogen.

 WARNUNG
Bei STOP = 1 ist die Diskrepanzüberwachung abgeschaltet. Sollten während dieser Zeit beide Eingänge MSx1/MSx2 eines Sensorpaares wegen eines unerkannten Fehlers Signalzustand 1 annehmen, z. B. weil beide Mutingssensoren nach 1 ausfallen, wird der Fehler nicht erkannt und die Funktion MUTING kann unbeabsichtigt gestartet werden.

Ausgang DIAG

Am Ausgang DIAG wird eine nicht fehlersichere Information über aufgetretene Fehler für Servicezwecke zur Verfügung gestellt. Sie können diese über Bedien- und Beobachtungssysteme auslesen oder ggf. in Ihrem Standard-Anwenderprogramm auswerten. Die DIAG-Bits bleiben gespeichert, bis Sie am Eingang ACK quittieren.

Aufbau von DIAG

Bit Nr.	Belegung	Mögliche Fehlerursachen	Abhilfemaßnahmen
Bit 0	Diskrepanzfehler oder falsche Diskrepanzzeit DISCTIM 1 für Sensorpaar 1 eingestellt	Störung im Produktionsablauf	Störung im Produktionsablauf beheben
		Sensor defekt	Sensoren prüfen
		Verdrahtungsfehler	Verdrahtung der Sensoren prüfen
		Sensoren sind auf unterschiedlichen F-Peripherien verdrahtet und F-Peripheriefehler, Kanalfehler oder Kommunikationsfehler oder Passivierung über PASS_ON auf einer F-Peripherie	Abhilfe siehe Variable DIAG, Bits 0 bis 6 im Kapitel "F-Peripherie-DB"
		Diskrepanzzeit zu niedrig eingestellt	ggf. höhere Diskrepanzzeit einstellen
		Diskrepanzzeit < 0 s oder > 3 s eingestellt	Diskrepanzzeit im Bereich von 0 s bis 3 s einstellen
Bit 1	Diskrepanzfehler oder falsche Diskrepanzzeit DISCTIM 2 für Sensorpaar 2 eingestellt	wie Bit 0	wie Bit 0

Bit Nr.	Belegung	Mögliche Fehlerursachen	Abhilfemaßnahmen
Bit 2	Maximale Mutingzeit überschritten oder falsche Mutingzeit TIME_MAX eingestellt	Störung im Produktionsablauf	Störung im Produktionsablauf beheben
		Maximale Mutingzeit zu niedrig eingestellt	ggf. höhere maximale Mutingzeit einstellen
		Mutingzeit < 0 s oder > 10 min eingestellt	Mutingzeit im Bereich von 0 s bis 10 min einstellen
Bit 3	Lichtvorhang unterbrochen und Muting nicht aktiv	Lichtvorhang defekt	Lichtvorhang prüfen
		Verdrahtungsfehler	Verdrahtung des Lichtvorhangs (Eingang FREE) prüfen
		F-Peripheriefehler, Kanalfehler oder Kommunikationsfehler oder Passivierung über PASS_ON der F-Peripherie des Lichtvorhangs (Eingang FREE)	Abhilfe siehe Variable DIAG, Bits 0 bis 6 im Kapitel "F-Peripherie-DB"
		siehe andere DIAG-Bits	
Bit 4	Mutinglampe defekt oder nicht ansteuerbar	Mutinglampe defekt	Mutinglampe austauschen
		Verdrahtungsfehler	Verdrahtung der Mutinglampe prüfen
		F-Peripheriefehler, Kanalfehler oder Kommunikationsfehler oder Passivierung über PASS_ON der F-Peripherie der Mutinglampe	Abhilfe siehe Variable DIAG, Bits 0 bis 6 im Kapitel "F-Peripherie-DB"
Bit 5	Reserve	-	-
Bit 6	Reserve	-	-
Bit 7	Reserve	-	-

Hinweis

Im Sicherheitsprogramm ist ein Zugriff auf den Ausgang DIAG nicht zulässig!

Siehe auch

F-Peripherie-DB (Seite 108)

Realisierung einer Anwenderquittierung im Sicherheitsprogramm der F-CPU eines DP-Masters oder IO-Controllers (Seite 129)

Realisierung einer Anwenderquittierung im Sicherheitsprogramm der F-CPU eines I-Slaves (Seite 132)

Übersicht F-Applikationsbausteine (Seite 196)

9.1.2.12 FB 190 "F_1oo2DI": 1oo2 (2v2)-Auswertung mit Diskrepanzanalyse

Anschlüsse

	Parameter	Datentyp	Beschreibung	Vorbesetzung
Eingänge:	IN1	BOOL	Geber 1	0
	IN2	BOOL	Geber 2	0
	DISCTIME	TIME	Diskrepanzzeit (0 ... 60 s)	T# 0 ms
	ACK_NEC	BOOL	1 = Quittierung erforderlich für Diskrepanzfehler	1
	ACK	BOOL	Quittierung des Diskrepanzfehlers	0
Ausgänge:	Q	BOOL	Ausgang	0
	ACK_REQ	BOOL	1 = Quittierung erforderlich	0
	DISC_FLT	BOOL	1 = Diskrepanzfehler	0
	DIAG	Byte	Serviceinformation	0

Funktionsweise

Dieser F-Applikationsbaustein realisiert eine 1oo2 (2v2)-Auswertung von zwei einkanalen Gebern kombiniert mit einer Diskrepanzanalyse.

Der Ausgang Q wird auf 1 gesetzt, wenn die Signalzustände der beiden Eingänge IN1 und IN2 gleich 1 sind und kein Diskrepanzfehler DISC_FLT gespeichert ist. Ist der Signalzustand eines oder beider Eingänge 0, wird der Ausgang Q auf 0 gesetzt.

Sobald die Signalzustände der beiden Eingänge IN1 und IN2 unterschiedlich sind, wird die Diskrepanzzeit DISCTIME gestartet. Sind die Signalzustände der beiden Eingänge auch nach Ablauf der Diskrepanzzeit unterschiedlich, wird ein Diskrepanzfehler erkannt und DISC_FLT auf 1 gesetzt (Wiederanlaufsperrung).

Wird zwischen den Eingängen IN1 und IN2 keine Diskrepanz mehr erkannt, erfolgt die Quittierung des Diskrepanzfehlers abhängig von der Parametrierung von ACK_NEC:

- Bei ACK_NEC = 0 erfolgt eine automatische Quittierung.
- Bei ACK_NEC = 1 können Sie den Diskrepanzfehler nur durch eine steigende Flanke am Eingang ACK quittieren.

Durch den Ausgang ACK_REQ = 1 wird signalisiert, dass zur Quittierung des Diskrepanzfehlers (Aufheben der Wiederanlaufsperrung) eine Anwenderquittierung am Eingang ACK erforderlich ist. Der F-Applikationsbaustein setzt ACK_REQ = 1, sobald keine Diskrepanz mehr erkannt wird. Nach erfolgter Quittierung oder wenn vor einer Quittierung die Signalzustände der beiden Eingänge IN1 und IN2 erneut diskrepanzant werden, setzt der F-Applikationsbaustein ACK_REQ auf 0 zurück.

Der Ausgang Q kann nie auf 1 gesetzt werden, wenn die Diskrepanzzeit auf Werte < 0 oder > 60 s eingestellt ist. In diesem Fall wird ebenfalls der Ausgang DISC_FLT auf 1 gesetzt (Wiederanlaufsperrung). Das Aufrufintervall des Sicherheitsprogramms (z. B. OB 35) muss kleiner sein als die eingestellte Diskrepanzzeit.

! WARNUNG

Die Parametrierung der Variablen ACK_NEC = 0 ist nur dann erlaubt, wenn ein automatischer Wiederanlauf des betreffenden Prozesses anderweitig ausgeschlossen wird.

! WARNUNG

Berücksichtigen Sie bei der Bestimmung Ihrer Reaktionszeiten beim Einsatz eines F-Applikationsbausteins mit Zeitverarbeitung folgende zeitliche Unschärfen:

- die aus dem Standard bekannte zeitliche Unschärfe, die durch die zyklische Verarbeitung entsteht
- die zeitliche Unschärfe, die durch den Aktualisierungszeitpunkt der im F-Applikationsbaustein verwendeten Zeitbasis entsteht (siehe Bild im Kapitel "F-Applikationsbausteine")
- die Toleranz der internen Überwachung der Zeiten in der F-CPU
 - bei Zeitwerten bis 100 ms maximal 20 % des (parametrierten) Zeitwertes
 - bei Zeitwerten ab 100 ms maximal 2 % des (parametrierten) Zeitwertes

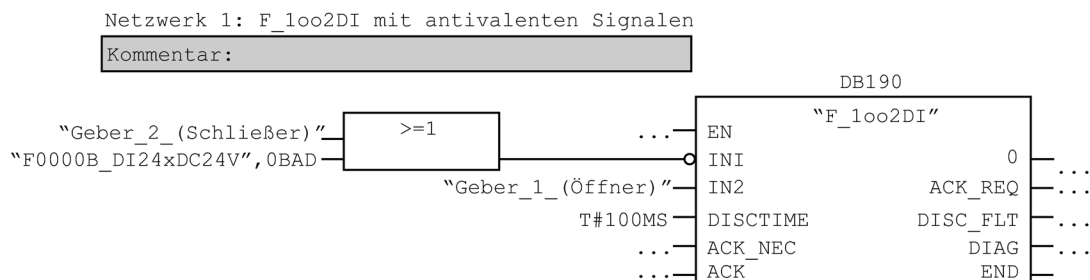
Sie müssen den Abstand zwischen zwei Aufrufzeitpunkten eines F-Applikationsbausteins mit Zeitverarbeitung so wählen, dass bei Berücksichtigung der möglichen zeitlichen Unschärfen die erforderlichen Reaktionszeiten erreicht werden.

Ansteuerung der Eingänge IN1 und IN2

Die beiden Eingänge IN1 und IN2 müssen so angesteuert werden, dass ihr sicherer Zustand 0 ist.

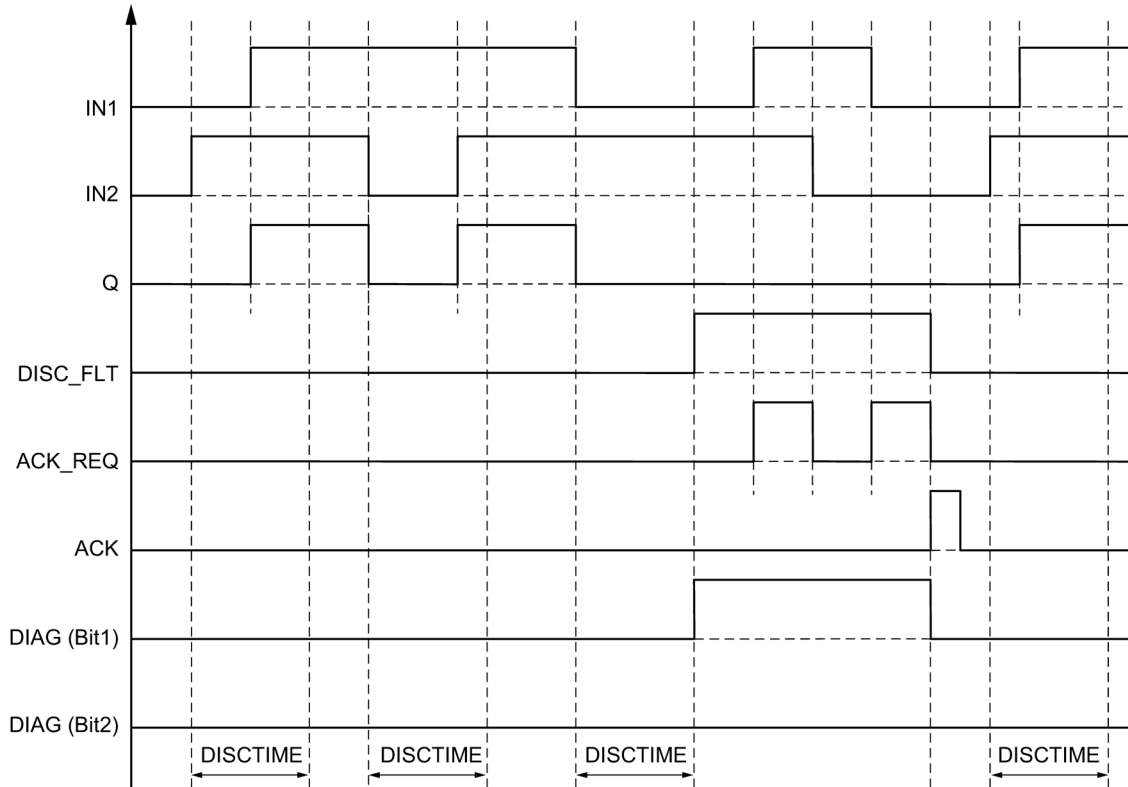
Beispiel

Bei antivalenten Signalen müssen Sie den Eingang (IN1 bzw. IN2), dem Sie das Gebersignal mit dem sicheren Zustand 1 zuordnen, negieren. Zusätzlich müssen Sie das Gebersignal mit der QBAD- bzw. QBAD_I_xx-Variablen der zugehörigen F-Peripherie/des zugehörigen Kanals verodern, damit am Eingang IN1 bzw. IN2 (nach der Negation) Signalzustand 0 anliegt, wenn Ersatzwerte ausgegeben werden.



Zeitdiagramme F_1oo2DI

Bei Parametrierung ACK_NEC = 1:



Anlaufverhalten

Hinweis

Wenn die Geber an den Eingängen IN1 und IN2 unterschiedlichen F-Peripherien zugeordnet sind, kann es nach einem Anlauf des F-Systems aufgrund eines unterschiedlichen Anlaufverhaltens der F-Peripherien zu einer unterschiedlich langen Ersatzwertausgabe kommen. Sind die Signalzustände der beiden Eingänge IN1 und IN2 auch nach Ablauf der Diskrepanzzeit DISCTIME diskrepanz, wird nach dem Anlauf des F-Systems ein Diskrepanzfehler erkannt.

Bei ACK_NEC = 1 müssen Sie den Diskrepanzfehler durch eine steigende Flanke am Eingang ACK quittieren.

Ausgang DIAG

Am Ausgang DIAG wird eine nicht fehlersichere Information über aufgetretene Fehler für Servicezwecke zur Verfügung gestellt. Sie können diese über Bedien- und Beobachtungssysteme auslesen oder ggf. in Ihrem Standard-Anwenderprogramm auswerten. Die DIAG-Bits bleiben gespeichert, bis Sie am Eingang ACK quittieren.

Aufbau von DIAG

Bit Nr.	Belegung	Mögliche Fehlerursachen	Abhilfemaßnahmen
Bit 0	Diskrepanzfehler oder falsche Diskrepanzzeit eingestellt (= Zustand von DISC_FLT)	Sensor defekt	Sensoren prüfen
		Verdrahtungsfehler	Verdrahtung der Sensoren prüfen
		Geber sind auf unterschiedlichen F-Peripherien verdrahtet und F-Peripheriefehler, Kanalfehler oder Kommunikationsfehler oder Passivierung über PASS_ON auf einer F-Peripherie	Abhilfe siehe Variable DIAG, Bits 0 bis 6 im Kapitel "F-Peripherie-DB"
		Diskrepanzzeit zu niedrig eingestellt	ggf. höhere Diskrepanzzeit einstellen
		Diskrepanzzeit < 0 s oder > 60 s eingestellt	Diskrepanzzeit im Bereich von 0 s bis 60 s einstellen
Bit 1	bei Diskrepanzfehler: letzter Signalzustandswechsel war am Eingang IN1	-	-
Bit 2	bei Diskrepanzfehler: letzter Signalzustandswechsel war am Eingang IN2	-	-
Bit 3	Reserve	-	-
Bit 4	Reserve	-	-
Bit 5	bei Diskrepanzfehler: Eingang ACK hat permanent Signalzustand 1	Quittiertaster defekt	Quittiertaster austauschen
		Verdrahtungsfehler	Verdrahtung des Quittiertasters prüfen
Bit 6	Quittierung erforderlich	-	-
Bit 7	Zustand von Ausgang Q	-	-

Hinweis

Im Sicherheitsprogramm ist ein Zugriff auf den Ausgang DIAG nicht zulässig!

Siehe auch

F-Peripherie-DB (Seite 108)

Übersicht F-Applikationsbausteine (Seite 196)

9.1.2.13 FB 211 "F_2H_EN": Zweihandüberwachung mit Freigabe

Anschlüsse

	Parameter	Datentyp	Beschreibung	Vorbesezung
Eingänge:	IN1	BOOL	Taster 1	FALSE
	IN2	BOOL	Taster 2	FALSE
	ENABLE	BOOL	Freigabeeingang	FALSE
	DISCTIME	TIME	Diskrepanzzeit (0 ... 500 ms)	T#0 ms
Ausgänge:	Q	BOOL	1=Freigabe	FALSE
	DIAG	BYTE	Serviceinformation	B#16#0

Funktionsweise


Dieser F-Applikationsbaustein realisiert eine Zweihandüberwachung. Werden die Taster IN1 und IN2 innerhalb der zulässigen Diskrepanzzeit $DISCTIME \leq 500$ ms betätigt ($IN1/IN2 = 1$) (synchrone Betätigung), wird bei vorliegender Freigabe $ENABLE = 1$ das Freigabesignal Q auf 1 gesetzt. Wenn die Zeitdifferenz zwischen Betätigung von Taster IN1 und Taster IN2 größer als DISCTIME war, müssen die Taster losgelassen und erneut betätigt werden.

Q wird auf 0 zurückgesetzt, sobald einer der Taster losgelassen ($IN1/IN2 = 0$) oder die Freigabe $ENABLE = 0$ wird. Das Freigabesignal Q kann dann erst wieder auf 1 gesetzt werden, wenn auch der andere Taster losgelassen wurde und wenn danach beide Taster bei vorliegender Freigabe $ENABLE = 1$ wieder innerhalb der Diskrepanzzeit betätigt werden.

Der F-Applikationsbaustein unterstützt die Anforderungen gemäß der Norm EN 574.

Anmerkung: Am F-Applikationsbaustein kann nur ein Signal pro Taster ausgewertet werden. Die Diskrepanzüberwachung des Öffner- und Schließerkontaktes der Taster IN1 und IN2 erfolgt bei entsprechender Projektierung (Art der Geberverschaltung: 2-kanalig antivalent) direkt durch die F-Peripherie mit Eingängen. Dabei muss der Schließerkontakt so verdrahtet werden, dass er das Nutzsinal liefert (siehe Handbuch zur eingesetzten F-Peripherie). Um dabei die Reaktionszeit nicht durch die Diskrepanzzeit zu beeinflussen, müssen Sie bei der Projektierung für das Diskrepanzverhalten: "0-Wert bereitstellen" parametrieren.

Wird eine Diskrepanz erkannt, wird für den Taster Ersatzwert 0 ins Prozessabbild der Eingänge (PAE) eingetragen und im zugehörigen F-Peripherie-DB QBAD bzw. QBAD_I_xx = 1 gesetzt.

 WARNUNG
<p>Berücksichtigen Sie bei der Bestimmung Ihrer Reaktionszeiten beim Einsatz eines F-Applikationsbausteins mit Zeitverarbeitung folgende zeitliche Unschärfen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die aus dem Standard bekannte zeitliche Unschärfe, die durch die zyklische Verarbeitung entsteht • die zeitliche Unschärfe, die durch den Aktualisierungszeitpunkt der im F-Applikationsbaustein verwendeten Zeitbasis entsteht (siehe Bild im Kapitel "F-Applikationsbausteine") • die Toleranz der internen Überwachung der Zeiten in der F-CPU <ul style="list-style-type: none"> – bei Zeitwerten bis 100 ms maximal 20 % des (parametrierten) Zeitwertes – bei Zeitwerten ab 100 ms maximal 2 % des (parametrierten) Zeitwertes <p>Sie müssen den Abstand zwischen zwei Aufrufzeitpunkten eines F-Applikationsbausteins mit Zeitverarbeitung so wählen, dass bei Berücksichtigung der möglichen zeitlichen Unschärfen die erforderlichen Reaktionszeiten erreicht werden.</p>

Ausgang DIAG

Am Ausgang DIAG wird eine nicht fehlersichere Information über aufgetretene Fehler für Servicezwecke zur Verfügung gestellt. Sie können diese über Bedien- und Beobachtungssysteme auslesen oder ggf. in Ihrem Standard-Anwenderprogramm auswerten. Die DIAG-Bits 0 bis 5 bleiben gespeichert, bis die Fehlerursache beseitigt ist.

Aufbau von DIAG

Bit Nr.	Belegung	Mögliche Fehlerursachen	Abhilfemaßnahmen
Bit 0	falsche Diskrepanzzeit DISCTIME eingestellt	Diskrepanzzeit <0 oder > 500 ms eingestellt	Diskrepanzzeit im Bereich von 0 bis 500 ms einstellen
Bit 1	Diskrepanzzeit abgelaufen	Diskrepanzzeit zu niedrig eingestellt	ggf. höhere Diskrepanzzeit einstellen
		Taster wurden nicht innerhalb der Diskrepanzzeit betätigt	Taster loslassen und innerhalb der Diskrepanzzeit betätigen
		Verdrahtungsfehler	Verdrahtung der Taster überprüfen
		Taster defekt	Taster prüfen
		Taster sind auf unterschiedlichen F-Peripherien verdrahtet und F-Peripheriefehler, Kanalfehler oder Kommunikationsfehler oder Passivierung über PASS_ON auf einer F-Peripherie	Abhilfe siehe Variable DIAG, Bits 0 bis 6 im Kapitel "F-Peripherie-DB"
Bit 2	Reserve	-	-

Bit Nr.	Belegung	Mögliche Fehlerursachen	Abhilfemaßnahmen
Bit 3	Reserve	-	-
Bit 4	falsche Betätigungsfolge	ein Taster wurde nicht losgelassen	Taster loslassen und innerhalb der Diskrepanzzeit betätigen
		Taster defekt	Taster prüfen
Bit 5	Freigabe ENABLE liegt nicht vor	Freigabe ENABLE = 0	Freigabe ENABLE = 1 setzen, Taster loslassen und innerhalb der Diskrepanzzeit betätigen
Bit 6	Reserve	-	-
Bit 7	Zustand Ausgang Q	-	-

Hinweis

Im Sicherheitsprogramm ist ein Zugriff auf den Ausgang DIAG nicht zulässig!

Siehe auch

F-Peripherie-DB (Seite 108)

Übersicht F-Applikationsbausteine (Seite 196)

9.1.2.14 FB 212 "F_MUT_P": Paralleles Muting

Anschlüsse

	Parameter	Datentyp	Beschreibung	Vorbesetzung
Eingänge:	MS_11	BOOL	Mutingsensor 11	0
	MS_12	BOOL	Mutingsensor 12	0
	MS_21	BOOL	Mutingsensor 21	0
	MS_22	BOOL	Mutingsensor 22	0
	STOP	BOOL	1=Fördereinrichtung steht	0
	FREE	BOOL	1=Lichtvorhang nicht unterbrochen	0
	ENABLE	BOOL	1=Freigabe MUTING	0
	QBAD_MUT	BOOL	QBAD- bzw. QBAD_O_xx-Signal von F-Peripherie/Kanal der Mutinglampe (F-Peripherie-DB)	0
	ACK	BOOL	Quittierung der Wiederanlaufsperr	0
	DISCTIM1	TIME	Diskrepanzzeit Sensorpaar 1 (0 ... 3 s)	T# 0 ms
	DISCTIM2	TIME	Diskrepanzzeit Sensorpaar 2 (0 ... 3 s)	T# 0 ms
	TIME_MAX	TIME	Maximale Mutingzeit (0...10 min)	T# 0 ms
Ausgänge:	Q	BOOL	1: Freigabe, Nicht Aus	0
	MUTING	BOOL	Anzeige Muting aktiv	0
	ACK_REQ	BOOL	Quittierung erforderlich	0
	FAULT	BOOL	Sammelfehler	0
	DIAG	WORD	Serviceinformation	W#16#0

Funktionsweise

Dieser F-Applikationsbaustein realisiert ein paralleles Muting mit zwei bzw. vier Mutingsensoren.

Muting ist eine bestimmungsgemäße Unterdrückung der Schutzfunktion von Lichtvorhängen. Der Mutingbetrieb von Lichtvorhängen kann dazu verwendet werden, Güter oder Gegenstände in den durch den Lichtvorhang überwachten Gefahrenbereich hineinzubringen, ohne dass die Maschine angehalten wird.

Um die Mutingfunktion nutzen zu können müssen mindestens zwei unabhängig verdrahtete Mutingsensoren vorhanden sein. Durch zwei bzw. vier Mutingsensoren sowie die richtige Einbindung in den Produktionsablauf muss sichergestellt sein, dass keine Person den Gefahrenbereich betritt, während der Lichtvorhang überbrückt ist.

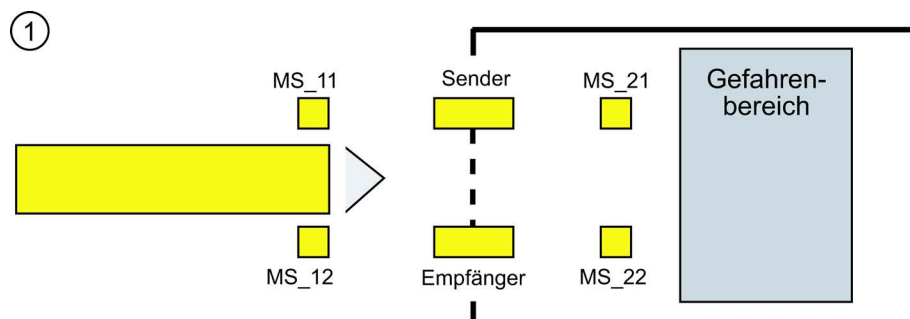
WARNUNG

Berücksichtigen Sie bei der Bestimmung Ihrer Reaktionszeiten beim Einsatz eines F-Applikationsbausteins mit Zeitverarbeitung folgende zeitliche Unschärfen:

- die aus dem Standard bekannte zeitliche Unschärfe, die durch die zyklische Verarbeitung entsteht
- die zeitliche Unschärfe, die durch den Aktualisierungszeitpunkt der im F-Applikationsbaustein verwendeten Zeitbasis entsteht (siehe Bild im Kapitel "F-Applikationsbausteine")
- die Toleranz der internen Überwachung der Zeiten in der F-CPU
 - bei Zeitwerten bis 100 ms maximal 20 % des (parametrierten) Zeitwertes
 - bei Zeitwerten ab 100 ms maximal 2 % des (parametrierten) Zeitwertes

Sie müssen den Abstand zwischen zwei Aufrufzeitpunkten eines F-Applikationsbausteins mit Zeitverarbeitung so wählen, dass bei Berücksichtigung der möglichen zeitlichen Unschärfen die erforderlichen Reaktionszeiten erreicht werden.

Schematischer Ablauf eines fehlerfreien Mutingvorganges mit 4 Mutingsensoren (MS_11, MS_12, MS_21, MS_22)

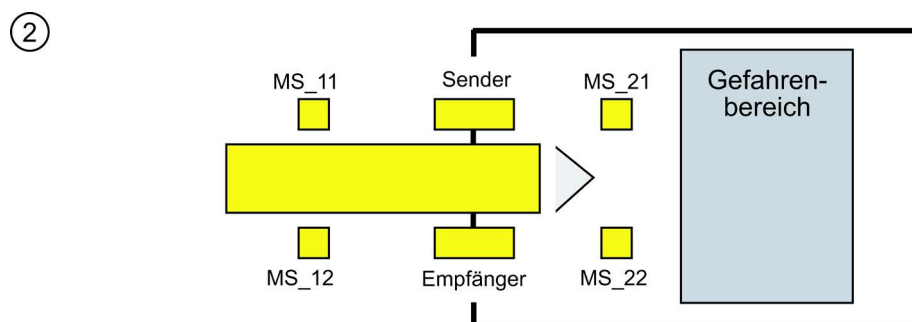


- Wenn die beiden Mutingsensoren MS_11 und MS_12 innerhalb von DISCTIM1 vom Produkt aktiviert werden (Signalzustand = 1 annehmen) und MUTING über den Eingang ENABLE = 1 freigegeben ist, startet der F-Applikationsbaustein die Funktion MUTING. Das Freigabesignal Q bleibt 1, auch wenn der Eingang FREE = 0 wird (Lichtvorhang vom Produkt unterbrochen). Der Ausgang MUTING zum Ansteuern der Mutinglampe wird 1.

Hinweis

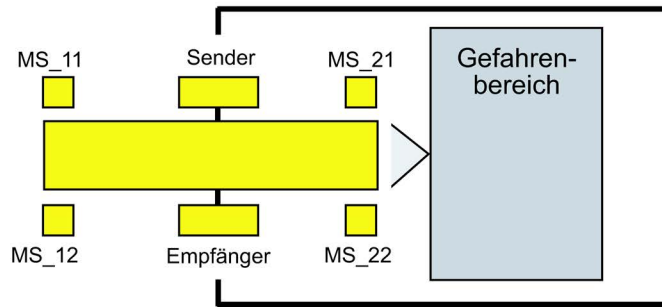
Die Mutinglampe kann über den Eingang QBAD_MUT überwacht werden. Verdrahten Sie dazu die Mutinglampe auf einen Ausgang mit Drahtbruchüberwachung einer F-Peripherie und versorgen Sie den Eingang QBAD_MUT mit dem QBAD- bzw. QBAD_O_xx-Signal der zugehörigen F-Peripherie/des zugehörigen Kanals. Wird QBAD_MUT = 1, wird Muting vom F-Applikationsbaustein beendet. Wird keine Überwachung der Mutinglampe benötigt, müssen Sie den Eingang QBAD_MUT nicht versorgen.

Es sind nur F-Peripherien geeignet, die einen Drahtbruch rechtzeitig nach Aktivierung des Mutingvorgangs erkennen (*siehe Handbuch zur speziellen F-Peripherie*).



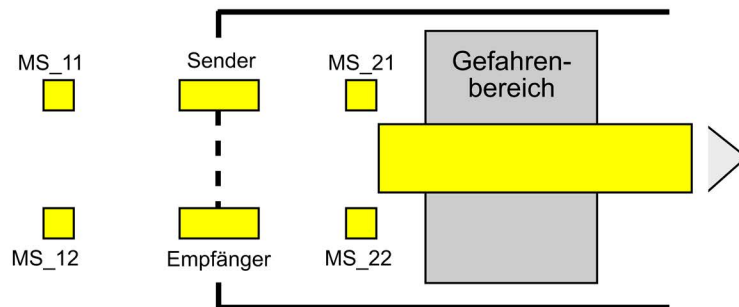
- Solange beide Mutingsensoren MS_11 und MS_12 weiterhin aktiviert sind, bleibt durch die Funktion MUTING des F-Applikationsbausteins $Q = 1$ und $MUTING = 1$ (so dass das Produkt durch den Lichtvorhang hindurch darf, ohne dass die Maschine stoppt). Dabei darf jeweils einer der beiden Mutingsensoren MS_11 oder MS_12 kurzzeitig ($t < DISCTIM1$) inaktiv schalten (Signalzustand 0 annehmen).

③



- Die beiden Mutingsensoren MS_21 und MS_22 müssen (innerhalb von DISCTIM2) aktiviert werden, bevor beide Mutingsensoren MS_11 und MS_12 inaktiv schalten (Signalzustand 0 annehmen). Damit erhält der F-Applikationsbaustein die Funktion MUTING aufrecht. ($Q = 1$, $MUTING = 1$).

④

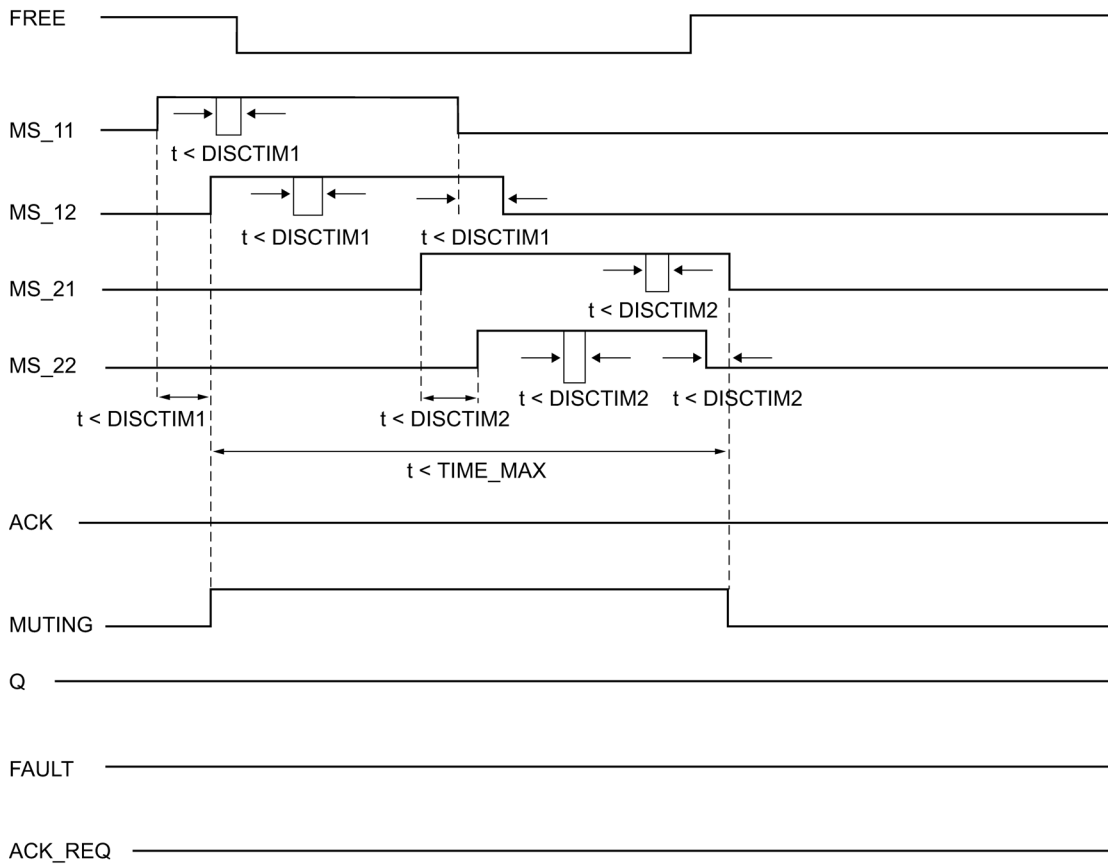


Erst wenn beide Mutingsensoren MS_21 und MS_22 inaktiv schalten (Produkt gibt Sensoren frei), wird die Funktion MUTING beendet ($Q = 1$, $MUTING = 0$). Die Funktion MUTING darf maximal für die am Eingang TIME_MAX parametrisierte Zeit aktiv sein.

Hinweis

Die Funktion MUTING wird auch gestartet, wenn das Produkt den Lichtvorhang in umgekehrter Richtung passiert und dabei die Mutingsensoren in umgekehrter Reihenfolge vom Produkt aktiviert werden.

Zeitdiagramme für einen fehlerfreien Mutingvorgang mit 4 Mutingsensoren

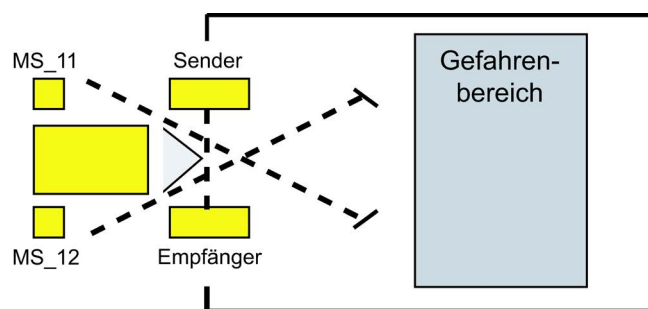


Schematischer Ablauf eines Mutingvorganges mit Reflexionslichtschranken

Werden Reflexionslichtschranken als Mutingsensoren eingesetzt, so erfolgt deren Anordnung im Allgemeinen über Kreuz.

Da bei dieser Anordnung als Mutingsensoren im Allgemeinen nur zwei Lichtschranken zum Einsatz kommen, werden nur MS_11 und MS_12 beschaltet.

Der Ablauf erfolgt analog dem beim Mutingvorgang mit 4 Mutingsensoren beschriebenen Ablauf. Es entfällt Schritt 3. In der Beschreibung von Schritt 4 sind MS_21 und MS_22 durch MS_11 und MS_12 zu ersetzen.



Wiederanlaufsperrung bei Unterbrechung des Lichtvorhangs (MUTING nicht aktiv) sowie bei Fehlern und bei Anlauf des F-Systems

Das Freigabesignal Q kann nicht auf 1 gesetzt werden bzw. wird 0, wenn:

- der Lichtvorhang (z.B. durch eine Person oder durch den Materialtransport) unterbrochen wird, obwohl die Funktion MUTING nicht aktiv ist
- der Lichtvorhang unterbrochen ist/wird und die Überwachung der Mutinglampe am Eingang QBAD_MUT anspricht
- der Lichtvorhang unterbrochen ist/wird und die Funktion MUTING nicht über den Eingang ENABLE = 1 freigegeben ist
- das Sensorpaar 1 (MS_11 und MS_12) bzw. Sensorpaar 2 (MS_21 und MS_22) nicht innerhalb der Diskrepanzzeit DISCTIM1 bzw. DISCTIM2 aktiviert oder deaktiviert wird
- die Funktion MUTING länger aktiv ist als die maximale Mutingzeit TIME_MAX
- die Diskrepanzzeiten DISCTIM1 bzw. DISCTIM2 auf Werte < 0 oder > 3 s eingestellt wurden
- die maximale Mutingzeit TIME_MAX auf einen Wert < 0 oder > 10 min eingestellt wurde
- ein Anlauf des F-Systems vorliegt (unabhängig davon, ob der Lichtvorhang unterbrochen ist oder nicht, da die F-Peripherie nach Anlauf des F-Systems passiviert ist und somit der Eingang FREE zunächst mit 0 versorgt wird)

In den genannten Fällen wird der Ausgang FAULT (Sammelfehler) auf 1 gesetzt (Wiederanlaufsperrung). Ist die Funktion MUTING gestartet, wird sie beendet und der Ausgang MUTING wird 0.

Anwenderquittierung der Wiederanlaufsperrung (kein Mutingsensor aktiviert oder ENABLE = 0)

Das Freigabesignal Q wird wieder 1, wenn

- der Lichtvorhang nicht mehr unterbrochen ist
- evtl. Fehler behoben sind (siehe Ausgang DIAG) und
- eine Anwenderquittierung mit positiver Flanke am Eingang ACK erfolgt (siehe auch Kapitel "Realisierung einer Anwenderquittierung").

Der Ausgang FAULT wird auf 0 gesetzt. Durch Ausgang ACK_REQ = 1 wird signalisiert, dass zum Aufheben der Wiederanlaufsperrung eine Anwenderquittierung am Eingang ACK erforderlich ist. Der Baustein setzt ACK_REQ = 1, sobald der Lichtvorhang nicht mehr unterbrochen ist oder die Fehler behoben sind. Nach erfolgter Quittierung wird ACK_REQ vom Baustein auf 0 zurückgesetzt.

Anwenderquittierung der Wiederanlaufsperrung (mindestens ein Mutingsensor aktiviert und ENABLE = 1)

Das Freigabesignal Q wird wieder 1, wenn

- evtl. Fehler behoben sind (siehe Ausgang DIAG)
- ein FREIFAHREN erfolgt bis eine gültige Kombination der Mutingsensoren festgestellt wird

Der Ausgang FAULT wird auf 0 gesetzt. Die Funktion MUTING wird ggf. wieder gestartet und der Ausgang MUTING wird 1, wenn eine gültige Kombination der Mutingsensoren festgestellt wird. Durch Ausgang ACK_REQ = 1 wird bei ENABLE = 1 signalisiert, dass zur Fehlerbeseitigung und zum Aufheben der Wiederanlaufsperrung FREIFAHREN erforderlich ist. Nach erfolgreichem FREIFAHREN wird ACK_REQ vom Baustein auf 0 zurückgesetzt.

Hinweis

Nach Überschreiten der maximalen Mutingzeit wird die maximale Mutingzeit TIME_MAX neu aufgezogen, sobald die Funktion MUTING wieder gestartet ist.

Freifahren

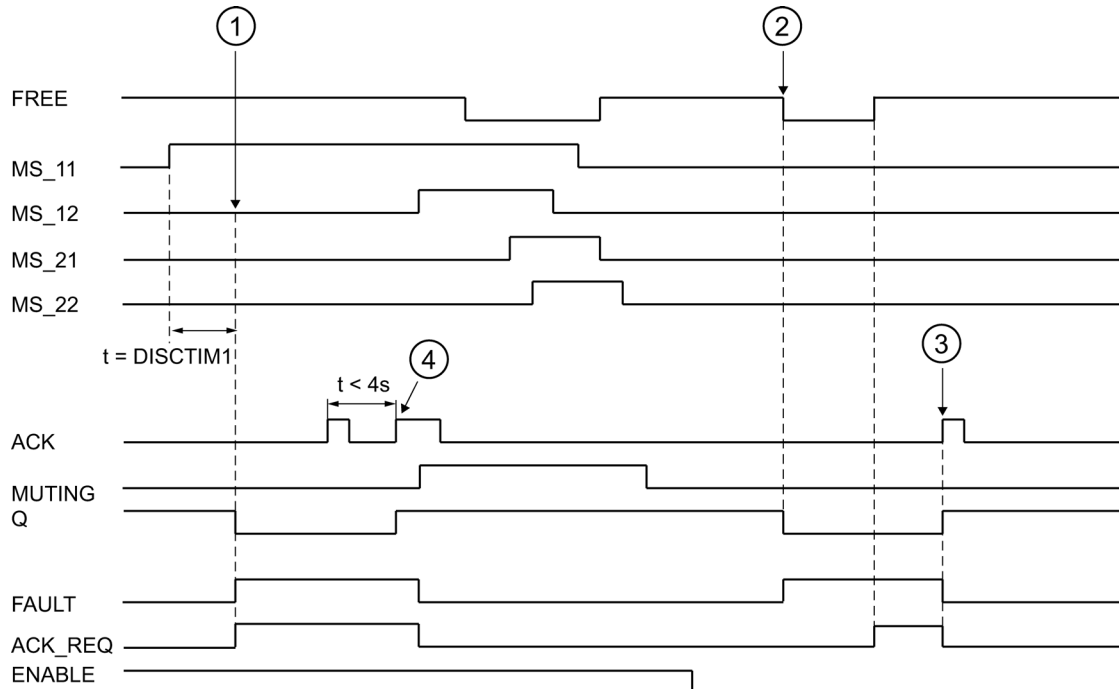
Kann ein Fehler nicht sofort behoben werden, kann mit der Funktion FREIFAHREN der Mutingbereich freifahren werden. Dabei wird das Freigabesignal Q und der Ausgang MUTING temporär = 1. Freifahren ist möglich, wenn

- ENABLE = 1 ist
- mindestens ein Mutingsensor aktiviert ist
- innerhalb von 4 s zweimal eine Anwenderquittierung mit positiver Flanke am Eingang ACK erfolgt und die zweite Anwenderquittierung am Eingang ACK auf Signalzustand 1 bleibt (Quittiertaster bleibt betätigt)

WARNUNG

Beim Freifahren müssen Sie den Vorgang beobachten. Eine gefahrbringende Situation muss jederzeit durch Loslassen des Quittiertasters unterbrochen werden können. Der Quittiertaster muss so angebracht sein, dass der gesamte Gefahrenbereich überschaubar ist.

Zeitdiagramme bei Diskrepanzfehler am Sensorpaar 1 oder Unterbrechung des Lichtvorhangs (MUTING nicht aktiv)




- (1) Das Sensorpaar 1 (MS_11 und MS_22) wird nicht innerhalb der Diskrepanzzeit DISCTIM1 aktiviert.
- (2) Der Lichtvorhang wird unterbrochen, obwohl keine Freigabe vorliegt (ENABLE=0)
- (3) Freifahren
- (4) Quittierung

Verhalten bei stehender Fördereinrichtung

Soll bei stehender Fördereinrichtung die Überwachung

- auf Einhaltung der Diskrepanzzeit DISCTIM1 bzw. DISCTIM2 oder
- auf Einhaltung der maximalen Mutingzeit TIME_MAX

abgeschaltet werden, müssen Sie den Eingang STOP mit einem "1"-Signal versorgen, solange die Fördereinrichtung steht. Sobald die Fördereinrichtung wieder läuft (STOP = 0) werden die Diskrepanzzeiten DISCTIM1 bzw. DISCTIM2 und die maximale Mutingzeit TIME_MAX neu aufgezogen.

 WARNUNG
Bei STOP = 1 oder ENABLE = 0 ist die Diskrepanzüberwachung abgeschaltet. Sollten während dieser Zeit beide Eingänge MSx1/MSx2 eines Sensorpaars wegen eines unerkannten Fehlers Signalzustand 1 annehmen, z. B. weil beide Mutingssensoren nach 1 ausfallen, wird der Fehler nicht erkannt und die Funktion MUTING kann (bei ENABLE = 1) unbeabsichtigt gestartet werden.

Ausgang DIAG

Am Ausgang DIAG wird eine nicht fehlersichere Information über aufgetretene Fehler für Servicezwecke zur Verfügung gestellt. Sie können diese über Bedien- und Beobachtungssysteme auslesen oder ggf. in Ihrem Standard-Anwenderprogramm auswerten. Die DIAG-Bits 0 - 6 bleiben gespeichert, bis Sie am Eingang ACK quittieren.

Aufbau von DIAG

Bit Nr.	Belegung	Mögliche Fehlerursachen	Abhilfemaßnahmen
Bit 0	Diskrepanzfehler oder falsche Diskrepanzzeit DISCTIM 1 für Sensorpaar 1 eingestellt	Störung im Produktionsablauf	Störung im Produktionsablauf beheben
		Sensor defekt	Sensoren prüfen
		Verdrahtungsfehler	Verdrahtung der Sensoren prüfen
		Sensoren sind auf unterschiedlichen F-Peripherien verdrahtet und F-Peripheriefehler, Kanalfehler oder Kommunikationsfehler oder Passivierung über PASS_ON auf einer F-Peripherie	Abhilfe siehe Variable DIAG, Bits 0 bis 6 im Kapitel "F-Peripherie-DB"
		Diskrepanzzeit zu niedrig eingestellt	ggf. höhere Diskrepanzzeit einstellen
		Diskrepanzzeit < 0 s oder > 3 s eingestellt	Diskrepanzzeit im Bereich von 0 s bis 3 s einstellen

Bit Nr.	Belegung	Mögliche Fehlerursachen	Abhilfemaßnahmen
Bit 1	Diskrepanzfehler oder falsche Diskrepanzzeit DISCTIM 2 für Sensorpaar 2 eingestellt	wie Bit 0	wie Bit 0
Bit 2	Maximale Mutingzeit überschritten oder falsche Mutingzeit TIME_MAX eingestellt	Störung im Produktionsablauf	Störung im Produktionsablauf beheben
		Maximale Mutingzeit zu niedrig eingestellt	ggf. höhere maximale Mutingzeit einstellen
		Mutingzeit < 0 s oder > 10 min eingestellt	Mutingzeit im Bereich von 0 s bis 10 min einstellen
Bit 3	Lichtvorhang unterbrochen und Muting nicht aktiv	ENABLE = 0	ENABLE = 1 setzen
		Lichtvorhang defekt	Lichtvorhang prüfen
		Verdrahtungsfehler	Verdrahtung des Lichtvorhangs (Eingang FREE) prüfen
		Peripheriefehler, Kanalfehler oder Kommunikationsfehler oder Passivierung über PASS_ON der F-Peripherie des Lichtvorhangs (Eingang FREE)	Abhilfe siehe Variable DIAG, Bits 0 bis 6 im Kapitel "F-Peripherie-DB"
		Anlauf des F-Systems	Freifahren siehe DIAG-Bit 5
		siehe andere DIAG-Bits	
Bit 4	Mutinglampe defekt oder nicht ansteuerbar	Mutinglampe defekt	Mutinglampe austauschen
		Verdrahtungsfehler	Verdrahtung der Mutinglampe prüfen
		F-Peripheriefehler, Kanalfehler oder Kommunikationsfehler oder Passivierung über PASS_ON der F-Peripherie der Mutinglampe	Abhilfe siehe Variable DIAG, Bits 0 bis 6 im Kapitel "F-Peripherie-DB"
Bit 5	Freifahren erforderlich	siehe andere DIAG-Bits	Zwei positive Flanken an ACK innerhalb von 4 s, und Quittiertaster betätigt lassen, bis ACK_REQ = 0
Bit 6	Quittierung erforderlich	-	-
Bit 7	Zustand Ausgang Q	-	-
Bit 8	Zustand Ausgang MUTING	-	-
Bit 9	Freifahren aktiv	-	-
Bit 10	Reserve		
...			
Bit 15	Reserve		

Hinweis

Im Sicherheitsprogramm ist ein Zugriff auf den Ausgang DIAG nicht zulässig!

Siehe auch

F-Peripherie-DB (Seite 108)

Realisierung einer Anwenderquittierung im Sicherheitsprogramm der F-CPU eines DP-Masters oder IO-Controllers (Seite 129)

Realisierung einer Anwenderquittierung im Sicherheitsprogramm der F-CPU eines I-Slaves (Seite 132)

Übersicht F-Applikationsbausteine (Seite 196)

9.1.2.15 FB 215 "F_ESTOP1": NOT-AUS bis Stop-Kategorie 1**Anschlüsse**

	Parameter	Datentyp	Beschreibung	Vorbereitung
Eingänge:	E_STOP	BOOL	NOT-AUS	0
	ACK_NEC	BOOL	1=Quittierung erforderlich	1
	ACK	BOOL	1=Quittierung	0
	TIME_DEL	TIME	Verzögerungszeit	T# 0 ms
Ausgänge:	Q	BOOL	1=Freigabe	0
	Q_DELAY	BOOL	Freigabe ausschaltverzögert	0
	ACK_REQ	BOOL	1=Quittieranforderung	0
	DIAG	BYTE	Serviceinformation	B#16#0

Funktionsweise

Dieser F-Applikationsbaustein realisiert eine NOT-AUS-Abschaltung mit Quittierung für Stop-Kategorie 0 und 1.

Das Freigabesignal Q wird auf 0 zurückgesetzt, sobald der Eingang E_STOP den Signalzustand 0 annimmt (Stop-Kategorie 0). Das Freigabesignal Q_DELAY wird nach der am Eingang TIME_DEL eingestellten Verzögerungszeit auf 0 zurückgesetzt (Stop-Kategorie 1).

Das Freigabesignal Q wird erst wieder auf 1 gesetzt, wenn der Eingang E_STOP Signalzustand 1 annimmt und eine Quittierung erfolgt. Die Quittierung zur Freigabe erfolgt abhängig von der Parametrierung am Eingang ACK_NEC:

- Bei ACK_NEC = 0 erfolgt eine automatische Quittierung.
- Bei ACK_NEC = 1 müssen Sie zur Freigabe durch eine steigende Flanke am Eingang ACK quittieren.

Durch den Ausgang ACK_REQ wird signalisiert, dass zur Quittierung eine Anwenderquittierung am Eingang ACK erforderlich ist. Der F-Applikationsbaustein setzt den Ausgang ACK_REQ auf 1, sobald der Eingang E_STOP = 1 ist.

Nach erfolgter Quittierung setzt der F-Applikationsbaustein ACK_REQ auf 0 zurück.

 **WARNUNG**


Die Parametrierung der Variable ACK_NEC = 0 ist nur dann erlaubt, wenn ein automatischer Wiederanlauf des betreffenden Prozesses anderweitig ausgeschlossen wird.

Hinweis

Vor dem Einfügen des F-Applikationsbausteins F_ESTOP müssen Sie den F-Applikationsbaustein F_TOF aus dem Bausteincontainer F-Application Blocks\Blocks der F-Bibliothek *Distributed Safety* (V1) in den Bausteincontainer Ihres S7-Programms kopieren, wenn dieser dort noch nicht vorhanden ist.

 **WARNUNG**

Beim Einsatz des F-Applikationsbausteins F_ESTOP1 muss der F-Applikationsbaustein F_TOF die Nummer FB 186 haben und darf nicht unnummeriert werden!

 WARNUNG
<p>Berücksichtigen Sie bei der Bestimmung Ihrer Reaktionszeiten beim Einsatz eines F-Applikationsbausteins mit Zeitverarbeitung folgende zeitliche Unschärfen:</p> <ul style="list-style-type: none">• die aus dem Standard bekannte zeitliche Unschärfe, die durch die zyklische Verarbeitung entsteht• die zeitliche Unschärfe, die durch den Aktualisierungszeitpunkt der im F-Applikationsbaustein verwendeten Zeitbasis entsteht (siehe Bild im Kapitel "F-Applikationsbausteine")• die Toleranz der internen Überwachung der Zeiten in der F-CPU<ul style="list-style-type: none">– bei Zeitwerten bis 100 ms maximal 20 % des (parametrierten) Zeitwertes– bei Zeitwerten ab 100 ms maximal 2 % des (parametrierten) Zeitwertes <p>Sie müssen den Abstand zwischen zwei Aufrufzeitpunkten eines F-Applikationsbausteins mit Zeitverarbeitung so wählen, dass bei Berücksichtigung der möglichen zeitlichen Unschärfen die erforderlichen Reaktionszeiten erreicht werden.</p>

Der F-Applikationsbaustein unterstützt die Anforderungen gemäß EN 418, EN 292-2 und EN 60204-1.

Anmerkung: Am F-Applikationsbaustein kann nur ein NOT-AUS-Signal (E_STOP) ausgewertet werden. Die Diskrepanzüberwachung der beiden Öffnerkontakte bei Zweikanaligkeit gemäß Kategorie 3, 4 nach ISO 13849-1:2006 bzw. EN ISO 13849-1:2008 erfolgt bei entsprechender Projektierung (Art der Geberverschaltung: 2-kanalig äquivalent) direkt durch die F-Peripherie mit Eingängen. Um dabei die Reaktionszeit nicht durch die Diskrepanzzeit zu beeinflussen, müssen Sie bei der Projektierung für das Diskrepanzverhalten: "0-Wert bereitstellen" parametrieren.

Anlaufverhalten

Nach einem Anlauf des F-Systems müssen Sie den F-Applikationsbaustein bei ACK_NEC = 1 durch eine steigende Flanke am Eingang ACK quittieren.

Ausgang DIAG

Am Ausgang DIAG wird eine nicht fehlersichere Information über aufgetretene Fehler für Servicezwecke zur Verfügung gestellt. Sie können diese über Bedien- und Beobachtungssysteme auslesen oder ggf. in Ihrem Standard-Anwenderprogramm auswerten. Die DIAG-Bits 1 bis 5 bleiben gespeichert, bis Sie am Eingang ACK quittieren.

Aufbau von DIAG

Bit Nr.	Belegung	Mögliche Fehlerursachen	Abhilfemaßnahmen
Bit 0	falsche Verzögerungszeit TIM_DEL eingestellt	Verzögerungszeit < 0 eingestellt	Verzögerungszeit > 0 einstellen
Bit 1	Reserve	-	-
Bit 2	Reserve	-	-
Bit 3	Reserve	-	-
Bit 4	Quittierung nicht möglich, da NOT-AUS noch aktiv	NOT-AUS-Taster verriegelt	Verriegelung NOT-AUS- Taster lösen
		F-Peripheriefehler, Kanalfehler oder Kommunikationsfehler oder Passivierung über PASS_ON der F-Peripherie des NOT- AUS-Tasters	Abhilfe siehe Variable DIAG, Bits 0 bis 6 im Kapitel "F-Peripherie-DB"
		NOT-AUS-Taster defekt	NOT-AUS-Taster prüfen
		Verdrahtungsfehler	Verdrahtung des NOT-AUS- Tasters überprüfen
Bit 5	bei fehlender Freigabe: Eingang ACK hat permanent Signalzustand 1	Quittiertaster defekt	Quittiertaster prüfen
		Verdrahtungsfehler	Verdrahtung des Quittiertasters überprüfen
Bit 6	Quittierung erforderlich (= Zustand von ACK_REQ)	-	-
Bit 7	Zustand Ausgang Q	-	-

Hinweis

Im Sicherheitsprogramm ist ein Zugriff auf den Ausgang DIAG nicht zulässig!

Siehe auch

F-Peripherie-DB (Seite 108)

9.1.2.16 FB 216 "F_FDBACK": Rückführkreisüberwachung

Anschlüsse

	Parameter	Datentyp	Beschreibung	Vorbereitung
Eingänge:	ON	BOOL	1=Ausgang einschalten	0
	FEEDBACK	BOOL	Rückleseeingang	0
	QBAD_FIO	BOOL	QBAD- bzw. QBAD_O_xx-Signal von F-Peripherie/Kanal des Ausgangs Q (F-Peripherie-DB)	0
	ACK_NEC	BOOL	1=Quittierung erforderlich	1
	ACK	BOOL	Quittierung	0
	FDB_TIME	TIME	Rücklesezeit	T#0 ms
Ausgänge:	Q	BOOL	Ausgang	0
	ERROR	BOOL	Rücklesefehler	0
	ACK_REQ	BOOL	Quittieranforderung	0
	DIAG	BYTE	Serviceinformation	B#16#0

Funktionsweise

Dieser F-Applikationsbaustein realisiert eine Rückführkreisüberwachung.

Hierzu wird der Signalzustand des Ausgangs Q mit dem inversen Signalzustand des Rückleseeingangs FEEDBACK auf Gleichheit überprüft.

Der Ausgang Q wird auf 1 gesetzt, sobald der Eingang ON = 1 ist. Voraussetzung hierfür ist, dass der Rückleseeingang FEEDBACK = 1 ist und kein Rücklesefehler gespeichert ist.

Der Ausgang Q wird auf 0 zurückgesetzt, sobald der Eingang ON = 0 ist oder wenn ein Rücklesefehler erkannt wird.

Ein Rücklesefehler ERROR = 1 wird erkannt, wenn der inverse Signalzustand des Rückleseeingangs FEEDBACK (zum Ausgang Q) nicht innerhalb der maximal tolerierbaren Rücklesezeit FDB_TIME dem Signalzustand des Ausgangs Q folgt. Der Rücklesefehler wird gespeichert.

Wird nach einem Rücklesefehler zwischen dem Rückleseeingang FEEDBACK und dem Ausgang Q eine Diskrepanz erkannt, erfolgt die Quittierung des Rücklesefehlers abhängig von der Parametrierung von ACK_NEC:

- Bei ACK_NEC = 0 erfolgt eine automatische Quittierung.
- Bei ACK_NEC = 1 müssen Sie den Rücklesefehler durch eine steigende Flanke am Eingang ACK quittieren.

Durch den Ausgang ACK_REQ = 1 wird dann signalisiert, dass zur Quittierung des Rücklesefehlers eine Anwenderquittierung am Eingang ACK erforderlich ist. Nach erfolgter Quittierung setzt der F-Applikationsbaustein ACK_REQ auf 0 zurück.

Damit bei einer Passivierung der vom Ausgang Q angesteuerten F-Peripherie kein Rücklesefehler erkannt wird und keine Quittierung erforderlich ist, müssen Sie den Eingang QBAD_FIO mit der Variablen QBAD bzw. QBAD_O_xx der zugehörigen F-Peripherie versorgen.

 **WARNUNG**

Die Parametrierung der Variablen ACK_NEC = 0 ist nur dann erlaubt, wenn ein automatischer Wiederanlauf des betreffenden Prozesses nach einem Rücklesefehler anderweitig ausgeschlossen wird.

Hinweis

Vor dem Einfügen des F-Applikationsbausteins F_FDBACK müssen Sie den F-Applikationsbaustein F_TOF aus dem Bausteincontainer F-Application Blocks\Blocks der F-Bibliothek Distributed Safety (V1) in den Bausteincontainer Ihres S7-Programms kopieren, wenn dieser dort noch nicht vorhanden ist.

 **WARNUNG**

Beim Einsatz des F-Applikationsbausteins F_FDBACK muss der F-Applikationsbaustein F_TOF die Nummer FB 186 haben und darf nicht umnummeriert werden!

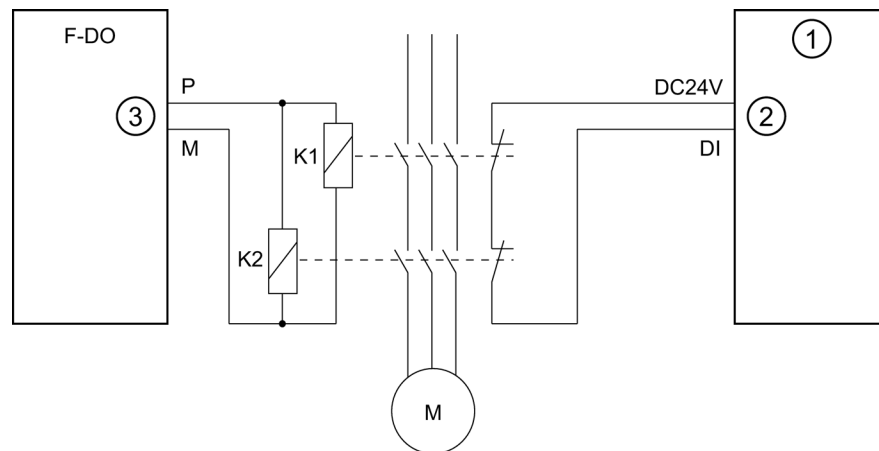
 **WARNUNG**

Berücksichtigen Sie bei der Bestimmung Ihrer Reaktionszeiten beim Einsatz eines F-Applikationsbausteins mit Zeitverarbeitung folgende zeitliche Unschärfen:

- die aus dem Standard bekannte zeitliche Unschärfe, die durch die zyklische Verarbeitung entsteht
- die zeitliche Unschärfe, die durch den Aktualisierungszeitpunkt der im F-Applikationsbaustein verwendeten Zeitbasis entsteht (siehe Bild im Kapitel "F-Applikationsbausteine")
- die Toleranz der internen Überwachung der Zeiten in der F-CPU
 - bei Zeitwerten bis 100 ms maximal 20 % des (parametrierten) Zeitwertes
 - bei Zeitwerten ab 100 ms maximal 2 % des (parametrierten) Zeitwertes

Sie müssen den Abstand zwischen zwei Aufrufzeitpunkten eines F-Applikationsbausteins mit Zeitverarbeitung so wählen, dass bei Berücksichtigung der möglichen zeitlichen Unschärfen die erforderlichen Reaktionszeiten erreicht werden

Verschaltungsbeispiel



- (1) Standard-DI
- (2) Eingang FEEDBACK
- (3) Ausgang Q

Der Rückselektkontakt wird auf eine Standard-Peripherie verdrahtet.

Anlaufverhalten

Nach einem Anlauf des F-Systems muss der F-Applikationsbaustein im fehlerfreien Fall nicht quittiert werden.

Ausgang DIAG

Am Ausgang DIAG wird eine nicht fehlersichere Information über aufgetretene Fehler für Servicezwecke zur Verfügung gestellt. Sie können diese über Bedien- und Beobachtungssysteme auslesen oder ggf. in Ihrem Standard-Anwenderprogramm auswerten. Die DIAG-Bits 0, 2 und 5 bleiben gespeichert, bis Sie am Eingang ACK quittieren.

Aufbau von DIAG

Bit Nr.	Belegung	Mögliche Fehlerursachen	Abhilfemaßnahmen
Bit 0	Rücklesefehler oder falsche Rücklesezeit eingestellt (= Zustand von ERROR)	Rücklesezeit < 0 eingestellt	Rücklesezeit > 0 einstellen
		Rücklesezeit zu niedrig eingestellt	ggf. höhere Rücklesezeit einstellen
		Verdrahtungsfehler	Verdrahtung des Aktors und des Rücklesekontakts überprüfen
		Aktor oder Rücklesekontakt defekt	Aktor und Rücklesekontakt prüfen
		Peripherie- oder Kanalfehler des Rückleseeingangs	Peripherie überprüfen
Bit 1	Passivierung der vom Ausgang Q angesteuerten F-Peripherie/des Kanals (= Zustand von QBAD_FIO)	F-Peripheriefehler, Kanalfehler oder Kommunikationsfehler oder Passivierung über PASS_ON der F-Peripherie	Abhilfe siehe Variable DIAG, Bits 0 bis 6 im Kapitel "F-Peripherie-DB"
Bit 2	nach Rücklesefehler: Rückleseingang hat permanent Signalzustand 0	Peripheriefehler oder Kanalfehler des Rückleseeingangs	Peripherie überprüfen
		Rücklesekontakt defekt	Rücklesekontakt prüfen
		F-Peripheriefehler, Kanalfehler oder Kommunikationsfehler oder Passivierung über PASS_ON der F-Peripherie des Rückleseeingangs	Abhilfe siehe Variable DIAG, Bits 0 bis 6 im Kapitel "F-Peripherie-DB"
Bit 3	Reserve	-	-
Bit 4	Reserve	-	-
Bit 5	bei Rücklesefehler: Eingang ACK hat permanent Signalzustand 1	Quittiertaster defekt	Quittiertaster prüfen
		Verdrahtungsfehler	Verdrahtung des Quittiertasters überprüfen
Bit 6	Quittierung erforderlich (= Zustand von ACK_REQ)	-	-
Bit 7	Zustand Ausgang Q	-	-

Hinweis

Im Sicherheitsprogramm ist ein Zugriff auf den Ausgang DIAG nicht zulässig!

Siehe auch

F-Peripherie-DB (Seite 108)

Übersicht F-Applikationsbausteine (Seite 196)

9.1.2.17 FB 217 "F_SFDOOR": Schutztürüberwachung**Anschlüsse**

	Parameter	Datentyp	Beschreibung	Vorbesetzung
Eingänge:	IN1	BOOL	Eingang 1	0
	IN2	BOOL	Eingang 2	0
	QBAD_IN1	BOOL	QBAD- bzw. QBAD_I_xx-Signal von F-Peripherie/Kanal des Eingangs IN1 (F-Peripherie)	0
	QBAD_IN2	BOOL	QBAD- bzw. QBAD_I_xx-Signal von F-Peripherie/Kanal des Eingangs IN2 (F-Peripherie)	0
	OPEN_NEC	BOOL	1=Öffnen erforderlich bei Anlauf	1
	ACK_NEC	BOOL	1=Quittierung erforderlich	1
	ACK	BOOL	Quittierung	0
Ausgänge:	Q	BOOL	1=Freigabe, Schutztür geschlossen	0
	ACK_REQ	BOOL	Quittieranforderung	0
	DIAG	BYTE	Serviceinformation	B#16#0

Funktionsweise

Dieser F-Applikationsbaustein realisiert eine Schutztürüberwachung.

Das Freigabesignal Q wird auf 0 zurückgesetzt, sobald einer der beiden Eingänge IN1 oder IN2 Signalzustand 0 annimmt (Schutztür wird geöffnet). Das Freigabesignal kann erst wieder auf 1 gesetzt werden, wenn:

- vor dem Schließen der Tür beide Eingänge IN1 und IN2 Signalzustand 0 angenommen haben (Schutztür wurde vollständig geöffnet)
- anschließend beide Eingänge IN1 und IN2 Signalzustand 1 annehmen (Schutztür ist geschlossen)
- eine Quittierung erfolgt

Die Quittierung zur Freigabe erfolgt abhängig von der Parametrierung am Eingang ACK_NEC:

- Bei ACK_NEC = 0 erfolgt eine automatische Quittierung.
- Bei ACK_NEC = 1 müssen Sie zur Freigabe durch eine steigende Flanke am Eingang ACK quittieren.

Durch den Ausgang ACK_REQ = 1 wird signalisiert, dass zur Quittierung eine Anwenderquittierung am Eingang ACK erforderlich ist. Der F-Applikationsbaustein setzt ACK_REQ = 1, sobald die Tür geschlossen ist. Nach erfolgter Quittierung setzt der F-Applikationsbaustein ACK_REQ auf 0 zurück.

Damit der F-Applikationsbaustein erkennt, ob die Eingänge IN1 und IN2 nur aufgrund einer Passivierung der zugehörigen F-Peripherie 0 sind, müssen Sie die Eingänge QBAD_IN1 bzw. QBAD_IN2 mit der Variablen QBAD bzw. QBAD_I_xx der zugehörigen F-Peripherien/der zugehörigen Kanäle versorgen. Damit wird u.a. verhindert, dass Sie bei einer Passivierung der F-Peripherie die Schutztür vor einer Quittierung vollständig öffnen müssen.

 WARNUNG
--

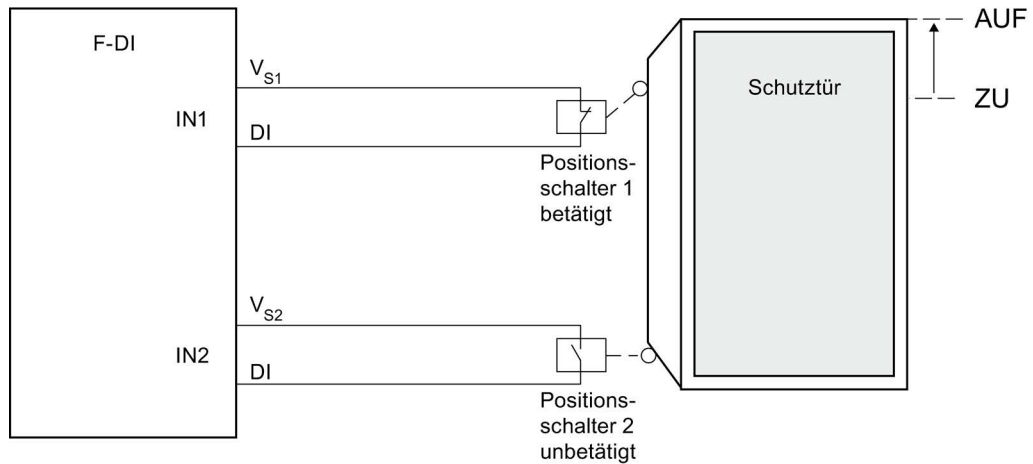
Die Parametrierung der Variablen ACK_NEC = 0 ist nur dann erlaubt, wenn ein automatischer Wiederanlauf des betreffenden Prozesses anderweitig ausgeschlossen wird.
--

Der F-Applikationsbaustein unterstützt die Anforderungen gemäß ISO 13849-1:2006 bzw. EN ISO 13849-1:2008 und EN 1088.

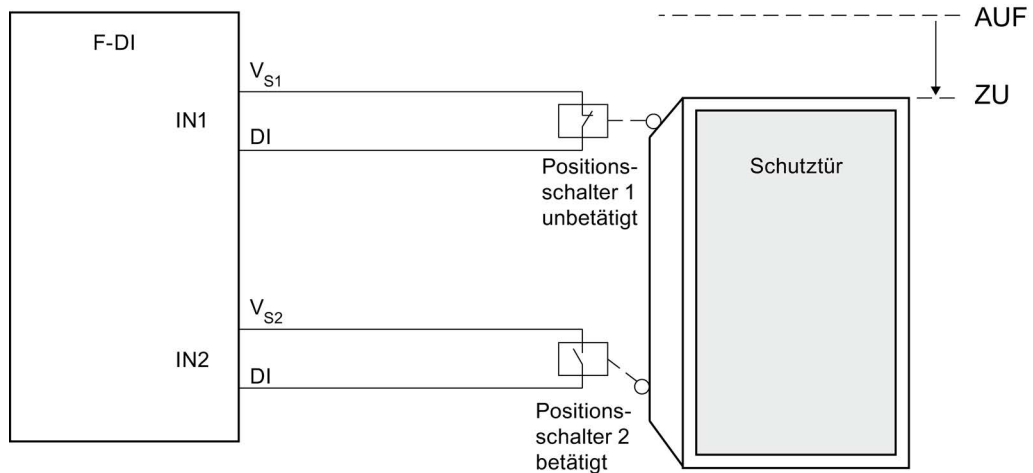
Verschaltungsbeispiel

Sie müssen den Öffnerkontakt des Positionsschalters 1 der Schutztür auf Eingang IN1 und den Schließerkontakt des Positionsschalters 2 auf Eingang IN2 verschalten. Positionsschalter 1 muss so angebracht sein, dass er bei geöffneter Schutztür zwangsläufig betätigt ist. Positionsschalter 2 muss so angebracht sein, dass er bei geschlossener Schutztür betätigt ist.

Schutztür offen:




Schutztür geschlossen:



Anlaufverhalten

Nach einem Anlauf des F-Systems ist das Freigabesignal Q auf 0 zurückgesetzt. Die Quittierung zur Freigabe erfolgt abhängig von der Parametrierung am Eingang OPEN_NEC und ACK_NEC:

- Bei OPEN_NEC = 0 erfolgt **unabhängig** von ACK_NEC eine automatische Quittierung, sobald die beiden Eingänge IN1 und IN2 nach Wiedereingliederung der zugehörigen F-Peripherie erstmalig Signalzustand 1 annehmen (Schutztür ist geschlossen).
- Bei OPEN_NEC = 1 **oder** wenn mindestens einer der beiden Eingänge IN1 und IN2 auch noch nach Wiedereingliederung der zugehörigen F-Peripherie Signalzustand 0 hat, erfolgt **abhängig** von ACK_NEC eine automatische Quittierung oder sie müssen zur Freigabe durch eine steigende Flanke am Eingang ACK quittieren. Vor der Quittierung müssen beide Eingänge IN1 und IN2 Signalzustand 0 (Schutztür wurde vollständig geöffnet) und anschließend Signalzustand 1 (Schutztür ist geschlossen) angenommen haben.

 WARNUNG
Die Parametrierung der Variablen OPEN_NEC = 0 ist nur dann erlaubt, wenn ein automatischer Wiederanlauf des betreffenden Prozesses anderweitig ausgeschlossen wird.

Ausgang DIAG

Am Ausgang DIAG wird eine nicht fehlersichere Information über aufgetretene Fehler für Servicezwecke zur Verfügung gestellt. Sie können diese über Bedien- und Beobachtungssysteme auslesen oder ggf. in Ihrem Standard-Anwenderprogramm auswerten.

Aufbau von DIAG

Bit Nr.	Belegung	Mögliche Fehlerursachen	Abhilfemaßnahmen
Bit 0	Reserve	-	-
Bit 1	Signalzustand 0 beider Eingänge IN1 und IN2 fehlt	Schutztür wurde bei OPEN_NEC = 1 nach Anlauf des F-Systems nicht vollständig geöffnet	Schutztür vollständig öffnen
		geöffnete Schutztür wurde nicht vollständig geöffnet	Schutztür vollständig öffnen
		Verdrahtungsfehler	Verdrahtung der Positionsschalter überprüfen
		Positionsschalters defekt	Positionsschalter prüfen
		Positionsschalters falsch justiert	Positionsschalters richtig justieren

Bit Nr.	Belegung	Mögliche Fehlerursachen	Abhilfemaßnahmen
Bit 2	Signalzustand 1 beider Eingänge IN1 und IN2 fehlt	Schutztür wurde nicht geschlossen	Schutztür schließen
		Verdrahtungsfehler	Verdrahtung der Positionsschalter überprüfen
		Positionsschalters defekt	Positionsschalter prüfen
		Positionsschalters falsch justiert	Positionsschalters richtig justieren
Bit 3	QBAD_IN1 und/oder QBAD_IN2 = 1	F-Peripheriefehler, Kanalfehler oder Kommunikationsfehler oder Passivierung über PASS_ON der F-Peripherie/des Kanals von IN1 und/oder IN2	Abhilfe siehe Variable DIAG, Bits 0 bis 6 im Kapitel "F-Peripherie-DB"
Bit 4	Reserve	-	-
Bit 5	bei fehlender Freigabe: Eingang ACK hat permanent Signalzustand 1	Quittiertaster defekt	Quittiertaster prüfen
		Verdrahtungsfehler	Verdrahtung des Quittiertasters überprüfen
Bit 6	Quittierung erforderlich (= Zustand von ACK_REQ)	-	-
Bit 7	Zustand Ausgang Q	-	-

Hinweis

Im Sicherheitsprogramm ist ein Zugriff auf den Ausgang DIAG nicht zulässig!

Siehe auch

F-Peripherie-DB (Seite 108)

Passivierung und Wiedereingliederung der F-Peripherie nach Anlauf des F-Systems (Seite 117)

9.1.2.18 FB 219 "F_ACK_GL": Globale Quittierung aller F-Peripherien einer F-Ablaufgruppe

Anschlüsse

	Parameter	Datentyp	Beschreibung	Vorbereitung
Eingang:	ACK_REI_GLOB	BOOL	1=Quittierung für Wiedereingliederung	0

Funktionsweise

Dieser F-Applikationsbaustein erzeugt eine Quittierung zur gleichzeitigen Wiedereingliederung aller F-Peripherien/Kanäle der F-Peripherien einer F-Ablaufgruppe nach Kommunikationsfehlern bzw. F-Peripherie-/Kanalfehlern.

Für die Wiedereingliederung ist eine Anwenderquittierung mit einer positiven Flanke am Eingang ACK_REI_GLOB erforderlich. Die Quittierung erfolgt analog zur Anwenderquittierung über die Variable ACK_REI des F-Peripherie-DB, wirkt jedoch gleichzeitig auf alle F-Peripherien der F-Ablaufgruppe, in der der F-Applikationsbaustein aufgerufen wird.

Wenn Sie den F-Applikationsbaustein F_ACK_GL einsetzen, müssen Sie nicht einzeln für jede F-Peripherie der F-Ablaufgruppe eine Anwenderquittierung über die Variable ACK_REI des F-Peripherie-DB vorsehen.

Hinweis

Der Einsatz des F-Applikationsbausteins F_ACK_GL ist nur dann möglich, wenn Ihr Sicherheitsprogramm mit *S7 Distributed Safety* V5.4 oder höher erstellt wurde, Sie für mindestens eine F-Peripherie kanalgranulare Passivierung projiziert haben oder mindestens eine F-Peripherie am PROFINET IO angebunden ist. Im Bausteincontainer des "S7-Programms" befindet sich dann der F-Systembaustein F_IO_CGP.

Eine Quittierung über den F_ACK_GL ist nur dann möglich, wenn die Variable ACK_REI des F-Peripherie-DB = 0 ist. Entsprechend ist eine Quittierung über die Variable ACK_REI des F-Peripherie-DB nur möglich, wenn der Eingang ACK_REI_GLOB des F-Applikationsbausteins = 0 ist.

Der F-Applikationsbaustein darf nur einmal pro F-Ablaufgruppe aufgerufen werden.

Siehe auch

F-Peripherie-DB (Seite 108)

Realisierung einer Anwenderquittierung im Sicherheitsprogramm der F-CPU eines DP-Masters oder IO-Controllers (Seite 129)

Realisierung einer Anwenderquittierung im Sicherheitsprogramm der F-CPU eines I-Slaves (Seite 132)

9.1.2.19 FB 223 "F_SENDDP" und FB 224 "F_RCVDP": Senden und Empfangen von Daten über PROFIBUS DP

Einleitung

Die F-Applikationsbausteine F_SENDDP und F_RCVDP setzen Sie ein für das fehlersichere Senden und Empfangen von Daten über:

- sicherheitsgerichtete Master-Master-Kommunikation
- sicherheitsgerichtete Master-I-Slave-Kommunikation
- sicherheitsgerichtete I-Slave-I-Slave-Kommunikation

Anschlüsse des F-Applikationsbausteins F_SENDDP

	Parameter	Datentyp	Beschreibung	Vorbereitung
Eingänge:	SD_BO_00	BOOL	Sendedatum BOOL 00	0
	...			
	SD_BO_15	BOOL	Sendedatum BOOL 15	0
	SD_I_00	INT	Sendedatum INT 00	0
	SD_I_01	INT	Sendedatum INT 01	0
	DP_DP_ID	INT	Netzweit eindeutiger Wert für die Adressbeziehung zwischen einem F_SENDDP und F_RCVDP	0
	TIMEOUT	TIME	Überwachungszeit in ms für sicherheitsgerichtete Kommunikation (siehe auch Systemhandbuch <i>Sicherheitstechnik in SIMATIC S7</i>)	0 ms
	LADDR	INT	Anfangsadresse des Adressbereichs: <ul style="list-style-type: none"> • des DP/DP-Kopplers bei sicherheitsgerichteter Master-Master-Kommunikation • bei sicherheitsgerichteter Master-I-Slave-Kommunikation • bei sicherheitsgerichteter I-Slave-I-Slave-Kommunikation 	0
Ausgänge:	ERROR	BOOL	1=Kommunikationsfehler	0
	SUBS_ON	BOOL	1=Empfänger gibt Ersatzwerte aus	1
	RETV14	WORD	Fehlercode des SFC 14 (Die Beschreibung der Fehlercodes finden Sie in der Onlinehilfe zum SFC 14.)	0
	RETV15	WORD	Fehlercode des SFC 15 (Die Beschreibung der Fehlercodes finden Sie in der Onlinehilfe zum SFC 15.)	0
	DIAG	BYTE	Serviceinformation	0

Anschlüsse des F-Applikationsbausteins F_RCVDP

	Parameter	Datentyp	Beschreibung	Vorbesetzung
Eingänge:	ACK_REI	BOOL	1=Quittierung für Wiedereingliederung der Sendedaten nach Kommunikationsfehler	0
	SUBBO_00	BOOL	Ersatzwert für Empfangsdatum BOOL 00	0
	...			
	SUBBO_15	BOOL	Ersatzwert für Empfangsdatum BOOL 15	0
	SUBI_00	INT	Ersatzwert für Empfangsdatum INT 00	0
	SUBI_01	INT	Ersatzwert für Empfangsdatum INT 01	0
	DP_DP_ID	INT	Netzweit eindeutiger Wert für die Adressbeziehung zwischen einem F_SENDDP und F_RCVDP	0
	TIMEOUT	TIME	Überwachungszeit in ms für sicherheitsgerichtete Kommunikation (siehe auch Systemhandbuch <i>Sicherheitstechnik in SIMATIC S7</i>)	0 ms
	LADDR	INT	Anfangsadresse des Adressbereichs: <ul style="list-style-type: none"> • des DP/DP-Kopplers bei sicherheitsgerichteter Master-Master-Kommunikation • bei sicherheitsgerichteter Master-I-Slave-Kommunikation • bei sicherheitsgerichteter I-Slave-I-Slave-Kommunikation 	0
Ausgänge:	ERROR	BOOL	1=Kommunikationsfehler	0
	SUBS_ON	BOOL	1=Ersatzwerte werden ausgegeben	1
	ACK_REQ	BOOL	1=Quittierung für Wiedereingliederung der Sendedaten erforderlich	0
	SENDMODE	BOOL	1=F_CPU mit F_SENDDP im deaktivierten Sicherheitsbetrieb	0
	RD_BO_00	BOOL	Empfangsdatum BOOL 00	0
	...			
	RD_BO_15	BOOL	Empfangsdatum BOOL 15	0
	RD_I_00	INT	Empfangsdatum INT 00	0
	RD_I_01	INT	Empfangsdatum INT 01	0
	RETV14	WORD	Fehlercode des SFC 14 (Die Beschreibung der Fehlercodes finden Sie in der Onlinehilfe zum SFC 14.)	0
	RETV15	WORD	Fehlercode des SFC 15 (Die Beschreibung der Fehlercodes finden Sie in der Onlinehilfe zum SFC 15.)	0
	DIAG	BYTE	Serviceinformation	0

Funktionsweise

Der F-Applikationsbaustein F_SENDDP sendet 16 Daten vom Datentyp BOOL und 2 Daten vom Datentyp INT fehlersicher über PROFIBUS DP zu einer anderen F-CPU. Dort können sie von dem zugehörigen F-Applikationsbaustein F_RCVDP empfangen werden.

Am F_SENDDP werden die zu sendenden Daten (z. B. Ausgänge von anderen F-Bausteinen) an den Eingängen SD_BO_xx bzw. SD_I_xx angelegt.

Am F_RCVDP liegen die empfangenen Daten an den Ausgängen RD_BO_xx bzw. RD_I_xx zur Weiterverarbeitung durch andere F-Bausteine an.

Am Ausgang SENDMODE wird die Betriebsart der F-CPU mit dem F_SENDDP bereitgestellt. Befindet sich die F-CPU mit dem F_SENDDP im deaktivierten Sicherheitsbetrieb, wird der Ausgang SENDMODE = 1.

Die Kommunikation zwischen den F-CPU's erfolgt verdeckt im Hintergrund über ein spezielles Sicherheitsprotokoll. Dazu müssen Sie die Kommunikationsbeziehung zwischen einem F_SENDDP in einer F-CPU mit einem F_RCVDP in der anderen F-CPU durch Vorgabe einer Adressbeziehung an den Eingängen DP_DP_ID des F_SENDDP und F_RCVDP festlegen. Zusammengehörige F_SENDDP und F_RCVDP erhalten denselben Wert für DP_DP_ID.

WARNUNG

Der Wert für die jeweilige Adressbeziehung (Eingangsparameter DP_DP_ID; Datentyp: INT) ist frei wählbar, muss jedoch netzweit für alle sicherheitsgerichteten Kommunikationsverbindungen eindeutig sein.

Sie müssen die Eingänge DP_DP_ID und LADDR beim Aufruf des F-Applikationsbausteins mit konstanten Werten versorgen. Direkte Zugriffe im zugehörigen Instanz-DB sind im Sicherheitsprogramm weder lesend noch schreibend zulässig!

Hinweis

Innerhalb eines Sicherheitsprogramms müssen Sie für jeden Aufruf eines F_SENDDP und F_RCVDP am Eingang LADDR eine andere Anfangsadresse parametrieren. Sie müssen für jeden Aufruf eines F_SENDDP und F_RCVDP einen separaten Instanz-DB verwenden.

Die Ein- und Ausgangsparameter des F_RCVDP dürfen nicht mit Lokaldaten des F-Programmbausteins versorgt werden.

Für einen Ausgangsparameter eines F_RCVDP darf kein Aktualparameter verwendet werden, der bereits für einen Eingangsparameter desselben oder eines anderen F_RCVDP- oder F_RCVS7-Aufrufs verwendet wird. Bei Nichtbeachtung kann die F-CPU in STOP gehen. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann eines der folgenden Diagnoseereignisse eingetragen:

- "Datenverfälschung im Sicherheitsprogramm vor Ausgabe an F-Peripherie"
 - "Datenverfälschung im Sicherheitsprogramm vor Ausgabe an Partner-F-CPU"
 - "Sicherheitsprogramm: Interner CPU-Fehler; Interne Fehlerinformation: 404"
-

Anlaufverhalten

Nach einem Anlauf des sendenden und des empfangenden F-Systems muss die Kommunikation zwischen den Verbindungspartnern F_SENDDP und F_RCVDP erstmalig aufgebaut werden. Der Empfänger F_RCVDP gibt für diesen Zeitraum die an seinen Eingängen SUBBO_xx und SUBBI_xx anliegenden Ersatzwerte aus.

F_SENDDP und F_RCVDP signalisieren dies am Ausgang SUBS_ON mit 1. Der Ausgang SENDMODE hat die Vorbesetzung 0 und wird nicht aktualisiert, solange der Ausgang SUBS_ON = 1 ist.

Verhalten bei Kommunikationsfehlern

Tritt ein Kommunikationsfehler auf, z. B. durch Prüfwert-Fehler (CRC) oder nach Ablauf der Überwachungszeit TIMEOUT, werden die Ausgänge ERROR und SUBS_ON = 1 an beiden F-Applikationsbausteinen gesetzt. Der Empfänger F_RCVDP gibt dann die an seinen Eingängen SUBBO_xx parametrisierten Ersatzwerte aus. Während der Ausgang SUBS_ON = 1 ist, wird der Ausgang SENDMODE nicht aktualisiert.

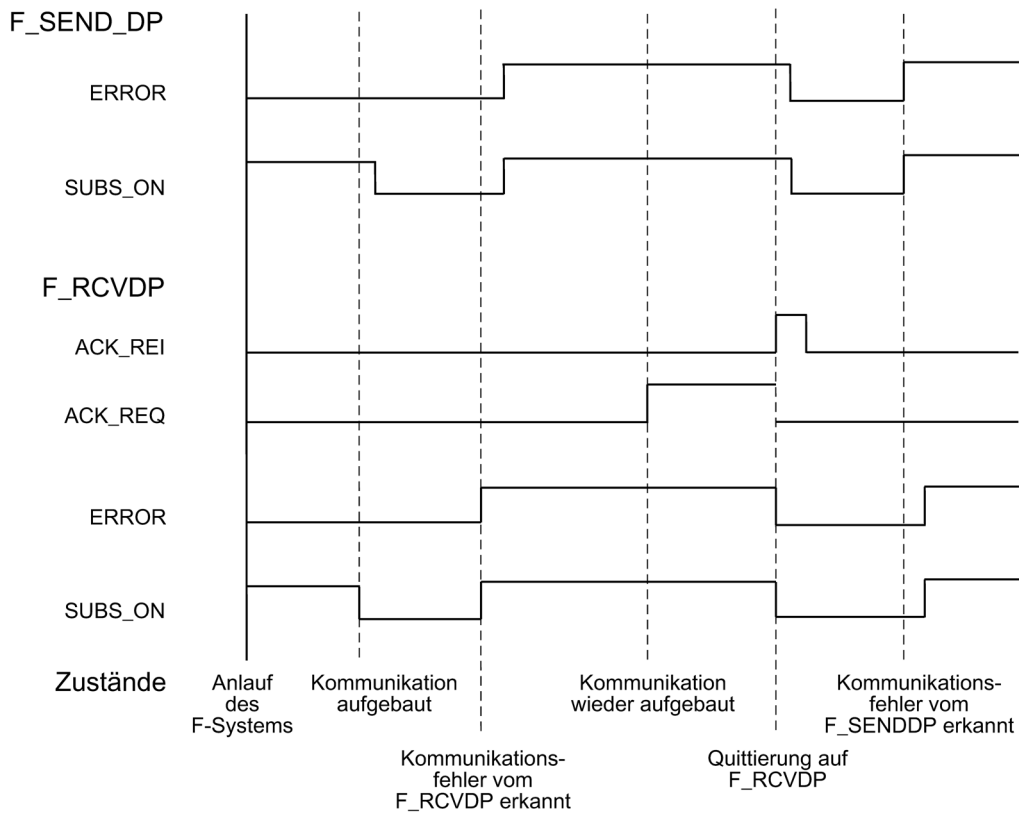
Die an den Eingängen SD_BO_xx und SUBI_xx anliegenden Sendedaten des F_SENDDP werden erst wieder ausgegeben, wenn kein Kommunikationsfehler mehr festgestellt wird (ACK_REQ = 1) und Sie am Eingang ACK_REI mit einer positiven Flanke quittieren.

 WARNUNG
Für die Anwenderquittierung müssen Sie den Eingang ACK_REI mit einem durch die Bedienung generierten Signal verschalten.
Eine Verschaltung mit einem automatisch generierten Signal ist nicht zulässig.

Bitte beachten Sie, dass der Ausgang ERROR (1=Kommunikationsfehler) bei einem Kommunikationsfehler erstmalig gesetzt wird, wenn die Kommunikation zwischen den Verbindungspartnern F_SENDDP und F_RCVDP bereits einmal aufgebaut worden ist. Kann die Kommunikation nach erfolgtem Anlauf des sendenden und des empfangenden F-Systems nicht aufgebaut werden, überprüfen Sie bitte die Projektierung der sicherheitsgerichteten CPU-CPU-Kommunikation, die Parametrierung des F_SENDDP und F_RCVDP und die Busverbindung. Informationen zu möglichen Fehlerursachen können Sie auch durch Auswertung der Ausgänge RETVAL14 bzw. RETVAL15 erhalten.

Werten Sie generell immer RETVAL14 und RETVAL15 aus, da evtl. nur einer der beiden Ausgänge eine Fehlerinformation enthalten kann.

Zeitdiagramme F_SENDDP/F_RCVDP



Ausgang DIAG

Am Ausgang DIAG der beiden F-Applikationsbausteine F_SENDDP und F_RCVDP wird zusätzlich eine nicht fehlersichere Information über die Art der aufgetretenen Kommunikationsfehler für Servicezwecke zur Verfügung gestellt.

Sie können diese über Bedien- und Beobachtungssysteme auslesen oder ggf. in Ihrem Standard-Anwenderprogramm auswerten. Die DIAG-Bits bleiben gespeichert, bis Sie am Eingang ACK_REI quittieren.

Aufbau von DIAG am F-Applikationsbaustein F_SENDDP/F_RCVDP

Bit Nr.	Belegung F_SENDDP und F_RCVDP	Mögliche Fehlerursachen	Abhilfemaßnahmen
Bit 0	Reserve	-	-
Bit 1	Reserve	-	-
Bit 2	Reserve	-	-
Bit 3	Reserve	-	-
Bit 4	Timeout, von F_SENDDP/F_RCVDP erkannt	Busverbindung zur Partner-F-CPU ist gestört.	Busverbindung überprüfen und sicherstellen, dass keine externen Störquellen vorhanden sind.
		Überwachungszeit der F-CPU und der Partner-F-CPU zu niedrig eingestellt.	Parametrierte Überwachungszeit TIMEOUT an F_SENDDP und F_RCVDP beider F-CPU's überprüfen. Ggf. höheren Wert einstellen. Sicherheitsprogramm erneut generieren
		Projektierung des DP/DP-Kopplers ist ungültig.	Projektierung des DP/DP-Kopplers überprüfen
		interner Fehler des DP/DP-Kopplers	DP/DP-Koppler austauschen
		STOP oder interner Fehler des CPs	CP in RUN schalten, Diagnosepuffer des CPs überprüfen, ggf. CP austauschen
		STOP oder interner Fehler der F-CPU/Partner-F-CPU	F-CPU's in RUN schalten, Diagnosepuffer der F-CPU's überprüfen, ggf. F-CPU's austauschen
Bit 5	Sequenznummernfehler, von F_SENDDP/F_RCVDP erkannt	siehe Beschreibung für Bit 4	siehe Beschreibung für Bit 4
Bit 6	CRC-Fehler, von F_SENDDP/F_RCVDP erkannt	siehe Beschreibung für Bit 4	siehe Beschreibung für Bit 4
Bit 7	Reserve	-	-

Hinweis

Im Sicherheitsprogramm ist ein Zugriff auf die Ausgänge DIAG, RETVAL14 und RETVAL15 nicht zulässig!

Weitere Informationen

Weitere Informationen zur Projektierung und Programmierung der sicherheitsgerichteten Kommunikation zwischen Sicherheitsprogrammen auf unterschiedlichen F-CPU's finden Sie in den unter "Siehe auch" angegebenen Verweisstellen.

Siehe auch

Realisierung einer Anwenderquittierung im Sicherheitsprogramm der F-CPU eines DP-Masters oder IO-Controllers (Seite 129)

Überblick zur sicherheitsgerichteten Kommunikation (Seite 141)

Projektieren der Adressbereiche (sicherheitsgerichtete Master-Master-Kommunikation) (Seite 144)

Projektieren der Adressbereiche (sicherheitsgerichtete Master-I-Slave-Kommunikation) (Seite 155)

Projektieren der Adressbereiche (sicherheitsgerichtete I-Slave-I-Slave-Kommunikation) (Seite 167)

9.1.2.20 FB 225 "F_SENDS7" und FB 226 "F_RCVS7": Kommunikation über S7-Verbindungen

Einleitung

Die F-Applikationsbausteine F_SENDS7 und F_RCVS7 setzen Sie ein für das fehlersichere Senden und Empfangen von Daten über S7-Verbindungen.

Hinweis

In S7 Distributed Safety sind S7-Verbindungen generell nur über Industrial Ethernet zulässig!

Sicherheitsgerichtete Kommunikation über S7-Verbindungen ist von und zu folgenden CPUs möglich:

- CPU 315F-2 PN/DP (nur über PN-Schnittstelle der CPU)
- CPU 317F-2 PN/DP (nur über PN-Schnittstelle der CPU)
- CPU 416F-3 PN/DP (nur über PN-Schnittstelle der CPU)
- CPU 416F-2 **ab Firmware-Version V4.0**

Anschlüsse des F-Applikationsbausteins F_SENDS7

	Parameter	Datentyp	Beschreibung	Vorbesetzung
Eingänge:	SEND_DB	BLOCK_DB	Nummer des F-Kommunikations-DB	0
	TIMEOUT	TIME	Überwachungszeit in ms für sicherheitsgerichtete Kommunikation (siehe auch Ssystemhandbuch <i>Sicherheitstechnik in SIMATIC S7</i>)	0 ms
	EN_SEND	BOOL	1=Sendefreigabe	1
	ID	WORD	lokale ID der S7-Verbindung (aus <i>NetPro</i>)	0
	R_ID	DWORD	Netzweit eindeutiger Wert für eine Adressbeziehung zwischen einem F_SENDS7 und einem F_RCVS7	0

	Parameter	Datentyp	Beschreibung	Vorbesetzung
Ausgänge:	ERROR	BOOL	1=Kommunikationsfehler	0
	SUBS_ON	BOOL	1=Empfänger gibt Ersatzwerte aus	1
	STAT_RCV	WORD	Fehlercode des SFB/FB URCV (SFB 9/FB 9) (Die Beschreibung der Fehlercodes finden Sie in der Onlinehilfe zum SFB 9)	0
	STAT_SND	WORD	Fehlercode des SFB/FB USEND (SFB 8/FB 8) (Die Beschreibung der Fehlercodes finden Sie in der Onlinehilfe zum SFB 8)	0
	DIAG	BYTE	Serviceinformation	0

Anschlüsse des F-Applikationsbausteins F_RCVS7

	Parameter	Datentyp	Beschreibung	Vorbesetzung
Eingänge:	ACK_REI	BOOL	Quittierung für Wiedereingliederung der Sendedaten nach Kommunikationsfehler	0
	RCV_DB	BLOCK_DB	Nummer des F-Kommunikations-DB	0
	TIMEOUT	TIME	Überwachungszeit in ms für sicherheitsgerichtete Kommunikation (siehe auch Systemhandbuch <i>Sicherheitstechnik in SIMATIC S7</i>)	0 ms
	ID	WORD	lokale ID der S7-Verbindung (aus <i>NetPro</i>)	0
	R_ID	DWORD	Netzweit eindeutiger Wert für eine Adressbeziehung zwischen einem F_SENDS7 und einem F_RCVS7	0
Ausgänge:	ERROR	BOOL	1=Kommunikationsfehler	0
	SUBS_ON	BOOL	1=Ersatzwerte werden ausgegeben	1
	ACK_REQ	BOOL	1=Quittierung für Wiedereingliederung der Sendedaten erforderlich	0
	SENDMODE	BOOL	1=F-CPU mit F_SENDS7 im deaktiviertem Sicherheitsbetrieb	0
	STAT_RCV	WORD	Fehlercode des SFB/FB URCV (SFB 9/FB 9) (Die Beschreibung der Fehlercodes finden Sie in der Onlinehilfe zum SFB 9)	0
	STAT_SND	WORD	Fehlercode des SFB/FB USEND (SFB 8/FB 8) (Die Beschreibung der Fehlercodes finden Sie in der Onlinehilfe zum SFB 8)	0
	DIAG	BYTE	Serviceinformation	0

Funktionsweise

Der F_SENDS7 sendet die in einem F-Kommunikations-DB stehenden Sendedaten fehlersicher über eine S7-Verbindung an den F-Kommunikations-DB des zugehörigen F_RCVS7.

Ein F-Kommunikations-DB ist ein F-DB für die sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation mit speziellen Eigenschaften. Die Eigenschaften, das Anlegen und Editieren von F-Kommunikations-DBs sind im Kapitel "Programmieren der sicherheitsgerichteten CPU-CPU-Kommunikation über S7-Verbindungen" beschrieben.

Die Nummern der F-Kommunikations-DBs müssen Sie am Eingang SEND_DB und RCV_DB der F-Applikationsbausteine F_SENDS7 und F_RCVS7 angeben.

Am Ausgang SENDMODE des F_RCVS7 wird die Betriebsart der F-CPU mit dem F_SENDS7 bereitgestellt. Befindet sich die F-CPU mit dem F_SENDS7 im deaktivierten Sicherheitsbetrieb, wird der Ausgang SENDMODE = 1.

Am Eingang EN_SEND des F_SENDS7 können Sie die Kommunikation zwischen den F-CPU's zur Reduzierung der Busbelastung zeitweise abschalten, indem Sie den Eingang EN_SEND (Vorbesetzung = "1") mit "0" versorgen. Dann werden keine Sendedaten mehr an den F-Kommunikations-DB des zugehörigen F_RCVS7 gesendet und der Empfänger F_RCVS7 stellt für diesen Zeitraum die Ersatzwerte (Vorbesetzung in seinem F-Kommunikations-DB) zur Verfügung. War die Kommunikation zwischen den Verbindungspartnern schon aufgebaut, wird ein Kommunikationsfehler erkannt.

Am Eingang ID des F_SENDS7 bzw. F_RCVS7 müssen Sie die - aus Sicht der F-CPU - lokale ID der S7-Verbindung (aus Verbindungstabelle in *NetPro*) angeben.

Die Kommunikation zwischen den F-CPU's erfolgt verdeckt im Hintergrund über ein spezielles Sicherheitsprotokoll. Dazu müssen Sie die Kommunikationsbeziehung zwischen einem F_SENDS7 in einer F-CPU mit einem F_RCVS7 in der anderen F-CPU durch die Vorgabe einer ungeraden Zahl am Eingang R_ID des F_SENDS7 und F_RCVS7 festlegen. Zusammengehörige F_SENDS7 und F_RCVS7 erhalten denselben Wert für R_ID.

 **WARNUNG**

Der Wert für die jeweilige Adressbeziehung (Eingangsparameter R_ID; Datentyp: DWORD) ist frei wählbar, muss jedoch ungerade und netzweit für alle sicherheitsgerichteten Kommunikationsverbindungen eindeutig sein. Der Wert R_ID + 1 wird intern belegt und darf nicht verwendet werden.

Sie müssen die Eingänge ID und R_ID beim Aufruf des F-Applikationsbausteins mit konstanten Werten versorgen. Direkte Zugriffe im zugehörigen Instanz-DB sind im Sicherheitsprogramm weder lesend noch schreibend zulässig!

Hinweis

Sie müssen für jeden Aufruf eines F_SENDS7 und F_RCVS7 einen separaten Instanz-DB verwenden. Sie dürfen diese F-Applikationsbausteine nicht als Multiinstanzen aufrufen.

Die Ein- und Ausgangsparameter des F_RCVS7 dürfen nicht mit Lokaldaten des F-Programmbausteins versorgt werden.

Für einen Ausgangsparameter eines F_RCVS7 darf kein Aktualparameter verwendet werden, der bereits für einen Eingangsparameter desselben oder eines anderen F_RCVS7- oder F_RCVDP-Aufrufs verwendet wird. Bei Nichtbeachtung kann die F-CPU in STOP gehen. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann eines der folgenden Diagnoseereignisse eingetragen:

- "Datenverfälschung im Sicherheitsprogramm vor Ausgabe an F-Peripherie"
 - "Datenverfälschung im Sicherheitsprogramm vor Ausgabe an Partner-F-CPU"
 - "Sicherheitsprogramm: Interner CPU-Fehler; Interne Fehlerinformation: 404"
-

Anlaufverhalten

Nach einem Anlauf des sendenden und des empfangenden F-Systems muss die Kommunikation zwischen den Verbindungspartnern F_SENDS7 und F_RCVS7 erstmalig aufgebaut werden. Der Empfänger F_RCVS7 stellt für diesen Zeitraum die Ersatzwerte (Vorbesetzung in seinem F-Kommunikations-DB) zur Verfügung. F_SENDS7 und F_RCVS7 signalisieren dies am Ausgang SUBS_ON mit 1. Der Ausgang SENDMODE des F_RCVS7 hat die Vorbesetzung 0 und wird nicht aktualisiert, solange der Ausgang SUBS_ON = 1 ist.

Verhalten bei Kommunikationsfehlern

Tritt ein Kommunikationsfehler auf, z. B. durch Prüfwert-Fehler (CRC) oder nach Ablauf der Überwachungszeit TIMEOUT, werden die Ausgänge ERROR und SUBS_ON = 1 an F_SENDS7 und F_RCVS7 gesetzt. Der Empfänger F_RCVS7 stellt dann die Ersatzwerte (Vorbesetzung in seinem F-Kommunikations-DB) zur Verfügung. Während der Ausgang SUBS_ON = 1 ist, wird der Ausgang SENDMODE nicht aktualisiert.

Die im F-Kommunikations-DB des F_SENDS7 liegenden Sendedaten werden erst wieder ausgegeben, wenn kein Kommunikationsfehler mehr festgestellt wird (ACK_REQ = 1) und Sie am Eingang ACK_REI des F_RCVS7 mit einer positiven Flanke quittieren.

 **WARNUNG**

Für die Anwenderquittierung müssen Sie den Eingang ACK_REI mit einem durch die Bedienung generierten Signal verschalten.

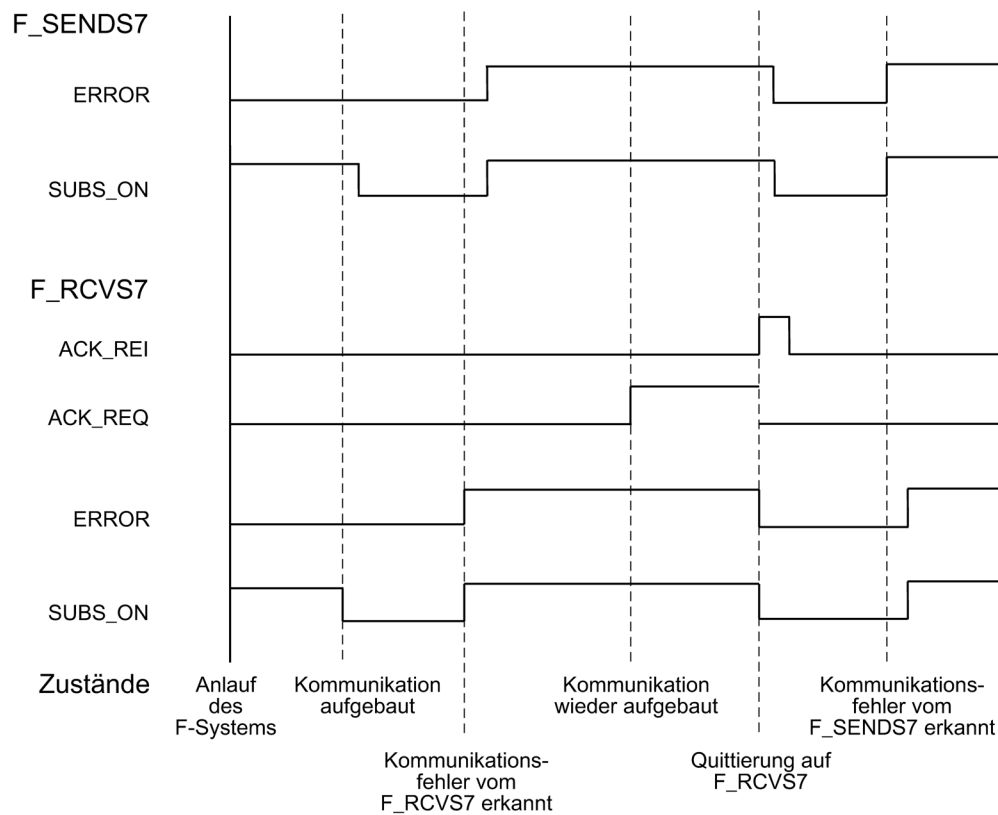
Eine Verschaltung mit einem automatisch generierten Signal ist nicht zulässig.

Bitte beachten Sie, dass der Ausgang ERROR (1=Kommunikationsfehler) bei einem Kommunikationsfehler erstmalig gesetzt wird, wenn die Kommunikation zwischen den Verbindungspartnern F_SENDS7 und F_RCVS7 bereits einmal aufgebaut worden ist. Kann die Kommunikation nach erfolgtem Anlauf des sendenden und des empfangenden F-Systems nicht aufgebaut werden, überprüfen Sie bitte die Projektierung der sicherheitsgerichteten CPU-CPU-Kommunikation, die Parametrierung des F_SENDS7 und F_RCVS7 und die Busverbindung. Informationen zu möglichen Fehlerursachen können Sie auch durch Auswertung der Ausgänge STAT_RCV bzw. STAT_SND erhalten.

Werten Sie generell immer STAT_RCV und STAT_SND aus, da evtl. nur einer der beiden Ausgänge eine Fehlerinformation enthalten kann.

Wenn eines der DIAG-Bits am Ausgang DIAG gesetzt ist, überprüfen Sie bitte zusätzlich, ob Länge und Struktur des zugehörigen F-Kommunikations-DB auf der Senderseite übereinstimmen.

Zeitdiagramme F_SENDS7 und F_RCVS7



Ausgang DIAG

Am Ausgang DIAG wird eine nicht fehlersichere Information über die Art der aufgetretene Kommunikationsfehler für Servicezwecke zur Verfügung gestellt. Sie können diese über Bedien- und Beobachtungssysteme auslesen oder ggf. in Ihrem Standard-Anwenderprogramm auswerten. Die DIAG-Bits bleiben gespeichert, bis Sie am Eingang ACK_REI des zugehörigen F_RCVS7 quittieren.

Aufbau von DIAG

Bit Nr.	Belegung F_SENDS7 und F_RCVS7	Mögliche Fehlerursachen	Abhilfemaßnahmen
Bit 0	Reserve	-	-
Bit 1	Reserve	-	-
Bit 2	Reserve	-	-
Bit 3	Reserve	-	-
Bit 4	Timeout von F_SENDS7 und F_RCVS7 erkannt	Busverbindung zur Partner-F-CPU ist gestört	Busverbindung überprüfen und sicherstellen, dass keine externen Störquellen vorhanden sind.
		Überwachungszeit der F-CPU und der Partner-F-CPU zu niedrig eingestellt	Parametrierte Überwachungszeit TIMEOUT an F_SENDS7 und F_RCVS7 beider F-CPU's überprüfen. Ggf. höheren Wert einstellen. Sicherheitsprogramm erneut generieren
		STOP oder interner Fehler der CPs	CPs in RUN schalten Diagnosepuffer der CPs überprüfen Ggf. die CPs austauschen
		STOP oder interner Fehler der F-CPU/Partner-F-CPU	F-CPU's in RUN schalten Diagnosepuffer der F-CPU's überprüfen Ggf. F-CPU's austauschen
		Die Kommunikation wurde mit EN_SEND = 0 abgeschaltet.	Kommunikation am zugehörigen F_SENDS7 mit EN_SEND = 1 wieder einschalten
		S7-Verbindung hat sich geändert, z. B. wurde die IP-Adresse des CPs geändert	Sicherheitsprogramme erneut generieren und in die F-CPU's laden
Bit 5	Sequenznummern-Fehler, von F_SENDS7 und F_RCVS7 erkannt	siehe Beschreibung für Bit 4	siehe Beschreibung für Bit 4
Bit 6	CRC-Fehler, von F_SENDS7 und F_RCVS7 erkannt	siehe Beschreibung für Bit 4	siehe Beschreibung für Bit 4
Bit 7	Reserve	-	-

Hinweis

Im Sicherheitsprogramm ist ein Zugriff auf die Ausgänge DIAG, STAT_RCV und STAT_SND nicht zulässig!

Weitere Informationen

Weitere Informationen zur Projektierung und Programmierung der sicherheitsgerichteten Kommunikation über S7-Verbindungen finden Sie in der unter "Siehe auch" angegebenen Verweisstelle.

Siehe auch

Realisierung einer Anwenderquittierung im Sicherheitsprogramm der F-CPU eines DP-Masters oder IO-Controllers (Seite 129)

Realisierung einer Anwenderquittierung im Sicherheitsprogramm der F-CPU eines I-Slaves (Seite 132)

Überblick zur sicherheitsgerichteten Kommunikation (Seite 141)

Projektieren der sicherheitsgerichteten Kommunikation über S7-Verbindungen (Seite 184)

9.1.2.21 FC 174 "F_SHL_W": 16 Bit links schieben

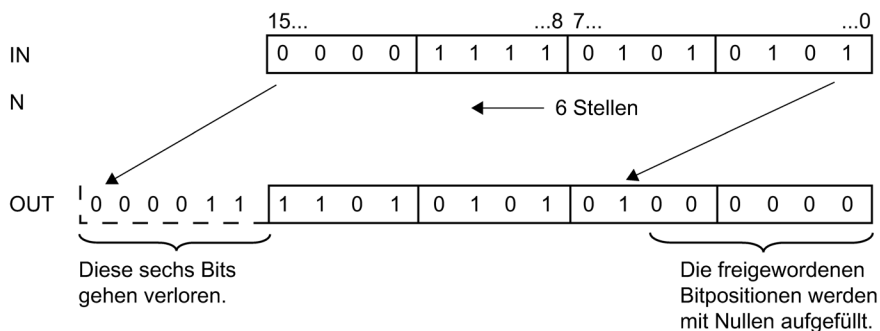
Anschlüsse

	Parameter	Datentyp	Beschreibung	Vorbesetzung
Eingänge:	IN	WORD	Wert, der geschoben wird	-
	N	INT	Schiebezahl	-
Ausgänge:	OUT	WORD	Ergebnis der Schiebeoperation	-

Funktionsweise

Dieser F-Applikationsbaustein schiebt den Inhalt der Bits des am Eingang IN übergebenen Wertes bitweise nach links. Die beim Schieben frei werdenden Bitstellen werden mit Nullen aufgefüllt. Die Schiebezahl N gibt vor, um wie viele Bits geschoben wird. Das Ergebnis der Schiebeoperation wird am Ausgang OUT bereitgestellt. Bei einer Schiebezahl $15 < N \leq 255$ ist der Ausgang OUT immer 0.

Beachten Sie bei Vorgabe einer Schiebezahl $N < 0$ oder $N > 255$, dass nur das Low-Byte des am Eingang N übergebenen Wertes als Schiebezahl ausgewertet wird.



9.1.2.22 FC 175 "F_SHR_W": 16 Bit rechts schieben

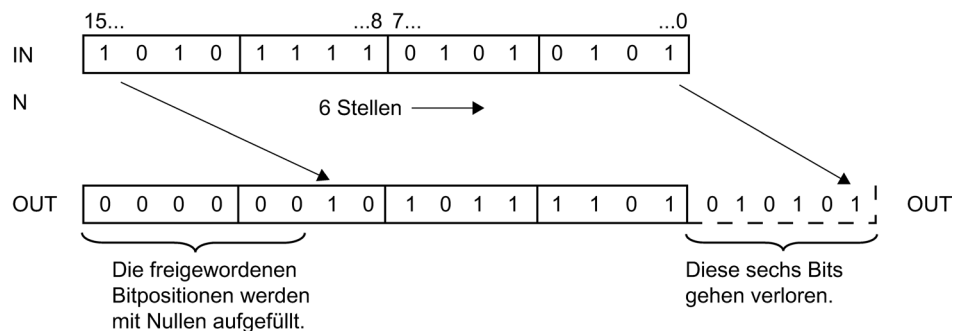
Anschlüsse

	Parameter	Datentyp	Beschreibung	Vorbesetzung
Eingänge:	IN	WORD	Wert, der geschoben wird	-
	N	INT	Schiebezahl	-
Ausgänge:	OUT	WORD	Ergebnis der Schiebeoperation	-

Funktionsweise

Dieser F-Applikationsbaustein schiebt den Inhalt der Bits des am Eingang IN übergebenen Wertes bitweise nach rechts. Die beim Schieben frei werdenden Bitstellen werden mit Nullen aufgefüllt. Die Schiebezahl N gibt vor, um wie viele Bits geschoben wird. Das Ergebnis der Schiebeoperation wird am Ausgang OUT bereitgestellt. Bei einer Schiebezahl $15 < N \leq 255$ ist der Ausgang OUT immer 0.

Beachten Sie bei Vorgabe einer Schiebezahl $N < 0$ oder $N > 255$, dass nur das Low-Byte des am Eingang N übergebenen Wertes als Schiebezahl ausgewertet wird.



9.1.2.23 FC 176 "F_BO_W": 16 Daten vom Datentyp BOOL in Datum vom Datentyp WORD konvertieren

Anschlüsse

	Parameter	Datentyp	Beschreibung	Vorbesetzung
Eingänge:	IN0	BOOL	Bit 0 des WORD-Wertes	0
	IN1	BOOL	Bit 1 des WORD-Wertes	0
	...			
	IN15	BOOL	Bit 15 des WORD-Wertes	0
Ausgänge:	OUT	WORD	WORD-Wert bestehend aus IN0 bis IN15	0

Funktionsweise

Dieser F-Applikationsbaustein konvertiert die 16 Werte an den Eingängen IN0 bis IN15 vom Datentyp BOOL in einen Wert vom Datentyp WORD und stellt ihn am Ausgang OUT bereit. Die Konvertierung erfolgt folgendermaßen: das i-te Bit des WORD-Wertes wird auf 0 (bzw. 1) gesetzt, wenn der Wert am Eingang INi 0 (bzw. 1) ist.

Anmerkung: Um die Eingänge IN0 bis IN15 mit den booleschen Konstanten "0" und "1" zu versorgen, können Sie auf die Variablen "VKE0" und "VKE1" im F-Global-DB über einen vollqualifizierten DB-Zugriff zugreifen ("F_GLOBDB".VKE0 bzw. "F_GLOBDB".VKE1).

9.1.2.24 FC 177 "F_W_BO": Datum vom Datentyp WORD in 16 Daten vom Datentyp BOOL konvertieren

Anschlüsse

	Parameter	Datentyp	Beschreibung	Vorbesetzung
Eingänge:	IN	WORD	WORD-Wert	0
Ausgänge:	OUT0	BOOL	Bit 0 des WORD-Wertes	0
	OUT1	BOOL	Bit 1 des WORD-Wertes	0
	...			
	OUT15	BOOL	Bit 15 des WORD-Wertes	0

Funktionsweise

Dieser F-Applikationsbaustein konvertiert den Wert am Eingang IN vom Datentyp WORD in 16 Werte vom Datentyp BOOL und stellt diese an den Ausgängen OUT0 bis OUT15 bereit. Die Konvertierung erfolgt folgendermaßen: Der Ausgang OUTi wird auf 0 (bzw. 1) gesetzt, wenn das i-te Bit des WORD-Wertes 0 (bzw. 1) ist.

9.1.2.25 FC 178 "F_INT_WR": Wert vom Datentyp INT indirekt in einen F-DB schreiben

Anschlüsse

	Parameter	Datentyp	Beschreibung
Eingänge:	IN	INT	Wert, der in den F-DB geschrieben wird
	ADDR_INT	POINTER	Anfangsadresse des INT-Bereichs in einem F-DB
	END_INT	POINTER	Endadresse des INT-Bereichs in einem F-DB
	OFFS_INT	INT	Adress-Offset im INT-Bereich

Funktionsweise

Dieser F-Applikationsbaustein schreibt den am Eingang IN angegebenen Wert vom Datentyp INT in die über ADDR_INT und OFFS_INT adressierte Variable in einem F-DB.

Dabei muss die Adresse der über ADDR_INT und OFFS_INT adressierten Variablen in dem Adressbereich liegen, der durch die Adressen ADDR_INT und END_INT definiert ist.

Überprüfen Sie die Einhaltung dieser Bedingung, wenn die F-CPU mit dem Diagnoseereignis Ereignis-ID 75E2 in STOP gegangen ist.

Über den Eingang ADDR_INT wird die Anfangsadresse des Bereichs mit Variablen vom Datentyp INT in einem F-DB übergeben, in den der Wert am Eingang IN geschrieben werden soll. Über den Eingang OFFS_INT wird der zugehörige Adress-Offset in diesem Bereich übergeben.

Die am Eingang ADDR_INT bzw. END_INT übergebenen Adressen müssen auf eine Variable vom Datentyp INT in einem F-DB zeigen. Zwischen den Adressen ADDR_INT und END_INT dürfen sich nur Variablen vom Datentyp INT befinden. Die Adresse ADDR_INT muss kleiner als die Adresse END_INT sein. Die Übergabe der Adressen ADDR_INT und END_INT muss wie im nachfolgenden Beispiel dargestellt, vollqualifiziert als "DBx.DBWy" bzw. in entsprechender symbolischer Darstellung erfolgen. Übergaben in anderer Form sind nicht zulässig.

Beispiele für die Parametrierung von ADDR_INT, END_INT und OFFS_INT

Adresse	Deklaration	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
0.0	stat		STRUCT		
+0.0	stat	VAR_BOOL10	BOOL	FALSE	
+0.1	stat	VAR_BOOL11	BOOL	FALSE	
+0.2	stat	VAR_BOOL12	BOOL	FALSE	
+0.3	stat	VAR_BOOL13	BOOL	FALSE	
+2.0	stat	VAR_TIME10	TIME	T#OMS	
+6.0	stat	VAR_TIME11	TIME	T#OMS	
+10.0	stat	VAR_INT10	INT	0	<- ADDR_INT = "F-DB",VAR_INT10 Beispiel 1
+12.0	stat	VAR_INT11	INT	0	
+14.0	stat	VAR_INT12	INT	0	
+16.0	stat	VAR_INT13	INT	0	<-OFFS_INT = 3
+18.0	stat	VAR_INT14	INT	0	
+20.0	stat	VAR_INT15	INT	0	<- END_INT = "F-DB",VAR_INT15
+22.0	stat	VAR_BOOL20	BOOL	FALSE	
+22.1	stat	VAR_BOOL21	BOOL	FALSE	
+22.2	stat	VAR_BOOL22	BOOL	FALSE	
+22.3	stat	VAR_BOOL23	BOOL	FALSE	
+24.0	stat	VAR_INT20	INT	0	<- ADDR_INT = "F-DB",VAR_INT20 <-OFFS_INT = 0 Beispiel 2
+26.0	stat	VAR_INT21	INT	0	
+28.0	stat	VAR_INT22	INT	0	
+30.0	stat	VAR_INT23	INT	0	<- END_INT = "F-DB",VAR_INT23
+32.0	stat	VAR_INT30	INT	0	<- ADDR_INT = "F-DB",VAR_INT30 Beispiel 3
+34.0	stat	VAR_INT31	INT	0	<-OFFS_INT = 1
+36.0	stat	VAR_INT32	INT	0	
+38.0	stat	VAR_INT33	INT	0	
+40.0	stat	VAR_INT34	INT	0	<- END_INT = "F-DB",VAR_INT34
+42.0	stat	VAR_TIME20	TIME	T#OMS	
-46.0	stat		END_STRUCT		

9.1.2.26 FC 179 "F_INT_RD": Wert vom Datentyp INT indirekt aus einem F-DB lesen

Anschlüsse

	Parameter	Datentyp	Beschreibung
Eingänge:	ADDR_INT	POINTER	Anfangsadresse des INT-Bereichs in einem F-DB
	END_INT	POINTER	Endadresse des INT-Bereichs in einem F-DB
	OFFS_INT	INT	Adress-Offset im INT-Bereich
Ausgänge:	OUT	INT	Wert, der aus dem F-DB gelesen wird

Funktionsweise

Dieser F-Applikationsbaustein liest die über ADDR_INT und OFFS_INT adressierte Variable vom Datentyp INT in einem F-DB und stellt sie am Ausgang OUT zur Verfügung.

Dabei muss die Adresse der über ADDR_INT und OFFS_INT adressierten Variablen in dem Adressbereich liegen, der durch die Adressen ADDR_INT und END_INT definiert ist.

Überprüfen Sie die Einhaltung dieser Bedingung, wenn die F-CPU mit dem Diagnoseereignis Ereignis-ID 75E2 in STOP gegangen ist.

Über den Eingang ADDR_INT wird die Anfangsadresse des Bereichs mit Variablen vom Datentyp INT in einem F-DB übergeben, aus dem die Variable gelesen werden soll. Über den Eingang OFFS_INT wird der zugehörige Adress-Offset in diesem Bereich übergeben.

Die am Eingang ADDR_INT bzw. END_INT übergebenen Adressen müssen auf eine Variable vom Datentyp INT in einem F-DB zeigen. Zwischen den Adressen ADDR_INT und END_INT dürfen sich nur Variablen vom Datentyp INT befinden. Die Adresse ADDR_INT muss kleiner als die Adresse END_INT sein.

Die Übergabe der Adressen ADDR_INT und END_INT muss vollqualifiziert als "DBx.DBWy" bzw. in entsprechender symbolischer Darstellung erfolgen. Übergaben in anderer Form sind nicht zulässig. Beispiele für die Parametrierung von ADDR_INT, END_INT und OFFS_INT finden Sie in der unter "Siehe auch" angegebenen Verweisstelle.

Siehe auch

FC 178 "F_INT_WR": Wert vom Datentyp INT indirekt in einen F-DB schreiben (Seite 273)

9.1.3 F-Systembausteine

Funktion

F-Systembausteine werden beim Generieren des Sicherheitsprogramms automatisch ergänzt, um aus dem von Ihnen programmierten Sicherheitsprogramm ein ablauffähiges Sicherheitsprogramm zu erzeugen.

Durch die F-Systembausteine wird Ihr Sicherheitsprogramm automatisch um Fehlerbeherrschungsmaßnahmen ergänzt und es werden zusätzliche sicherheitsrelevante Überprüfungen durchgeführt.

Übersicht F-Systembausteine

Es gibt die folgenden F-Systembausteine:

- F_CTRL_1
- F_CTRL_2
- F_IO_BOI
- FSIO_BOI
- F_RTGCO2
- F_IO_CGP
- FSIO_CGP
- F_DIAG_N
- FISCA_I
- FICTU
- FICTD
- FICTUD
- FITP
- FITON
- FITOF
- FIACK_OP
- FI2HAND
- FIMUTING
- FI1oo2DI
- FI2H_EN
- FIMUT_P
- FIACK_GL
- FISHL_W
- FISHR_W

- FIBO_W
- FIW_BO
- FIINT_WR
- FIINT_RD

F-Systembausteine werden beim Generieren des Sicherheitsprogramms automatisch ergänzt und in dem von Ihnen für die "F-Funktionsbausteine" reservierten Nummernband abgelegt, um aus dem von Ihnen programmierten Sicherheitsprogramm ein ablauffähiges Sicherheitsprogramm zu erzeugen.

Hinweis

Sie dürfen F-Systembausteine aus dem Bausteincontainer *F-System Blocks* nicht in einen F-PB/F-FB/F-FC einfügen und weder in der F-Bibliothek *Distributed Safety (V1)* noch in dem Bausteincontainer Ihres Anwenderprojekts verändern (umbenennen) oder löschen!

Siehe auch

Übersicht zum Projektieren (Seite 27)

9.1.4 F-Global-DB**Funktion**

Der F-Global-DB ist ein fehlersicherer Datenbaustein, der alle globalen Daten des Sicherheitsprogramms und zusätzliche Informationen enthält, die das F-System benötigt. Der F-Global-DB wird beim Speichern und Übersetzen der Hardware-Konfiguration in *HW Konfig* automatisch eingefügt und erweitert.

Über seinen symbolischen Namen F_GLOBDB können Sie bestimmte Daten des Sicherheitsprogramms im Standard-Anwenderprogramm auswerten.

 WARNUNG
--

Sie dürfen den F-Global-DB nicht von einem Sicherheitsprogramm in ein anderes Sicherheitsprogramm kopieren (Ausnahme: Kopieren des gesamten S7-Programms).
--

Siehe auch

Datentransfer vom Sicherheits- zum Standard-Anwenderprogramm (Seite 137)

Datentransfer vom Standard-Anwenderprogramm zum Sicherheitsprogramm (Seite 139)

9.1.5 Anwendererstellte F-Bibliotheken

Einleitung

Sie haben die Möglichkeit, selbst F-Bibliotheken für *S7 Distributed Safety* zu erstellen.

Vorgehensweise zum Erstellen einer F-Bibliothek

Sie erstellen eine eigene F-Bibliothek wie folgt:

1. Wählen Sie im *SIMATIC Manager* den Menübefehl **Datei > Neu**.
2. Wählen Sie im Register "Bibliotheken" aus der Klappliste "Typ" "F-Bibliothek" an.
3. Vergeben Sie einen Namen für die F-Bibliothek.
4. Legen Sie den "Ablageort (Pfad)" fest.
5. Beenden Sie den Dialog mit "OK". Die F-Bibliothek wird erstellt.

Arbeiten mit anwendererstellten F-Bibliotheken

Für die Verwendung von F-FBs/F-FCs/Applikationsvorlagen aus anwendererstellten F-Bibliotheken müssen Sie die *S7 Distributed Safety*-Version auf Ihrem PC/PG installiert haben, mit der die F-FBs, F-FCs oder Applikationsvorlagen erstellt wurden.

Sie müssen selbst überprüfen, ob eine vorhandene anwendererstellte F-Bibliothek noch aktuell ist. Ggf. müssen Sie eine anwendererstellte F-Bibliothek durch eine neuere, verfügbare Version ersetzen. *S7 Distributed Safety* führt keine Versionsprüfung der F-FBs/F-FCs in einer anwendererstellten F-Bibliothek durch. Beim Generieren eines Sicherheitsprogramms erfolgt kein automatischer Austausch von F-FBs/F-FCs aus einer anwendererstellten F-Bibliothek mit den entsprechenden F-FBs/F-FCs aus einer neueren Version dieser F-Bibliothek. Kopieren Sie ggf. F-FBs/F-FCs mit einer neueren Version aus der anwendererstellten F-Bibliothek in den Bausteincontainer Ihres Sicherheitsprogramms.

Für anwendererstellte F-FBs, F-FCs und Bausteine für das Standard-Anwenderprogramm dürfen Sie keine symbolischen Namen von F-Applikationsbausteinen der *F-Bibliothek Distributed Safety (V1)* verwenden.

Hinsichtlich Handhabung der F-FBs/F-FCs aus anwendererstellten F-Bibliotheken gibt es keine Unterschiede zur F-Bibliothek *Distributed Safety (V1)*.

Deinstallation von S7 Distributed Safety

Wenn Sie *S7 Distributed Safety* deinstallieren, bleiben die anwendererstellten F-Bibliotheken erhalten.

10.1 Der Dialog "Sicherheitsprogramm"

Einleitung

Der Dialog "Sicherheitsprogramm" zeigt die Informationen über das Sicherheitsprogramm an und enthält wichtige Funktionen, mit denen Sie Ihr Sicherheitsprogramm bearbeiten können.

Hinweis

F-Bausteine werden im *SIMATIC Manager* und im Dialog "Sicherheitsprogramm" gelb hinterlegt dargestellt.

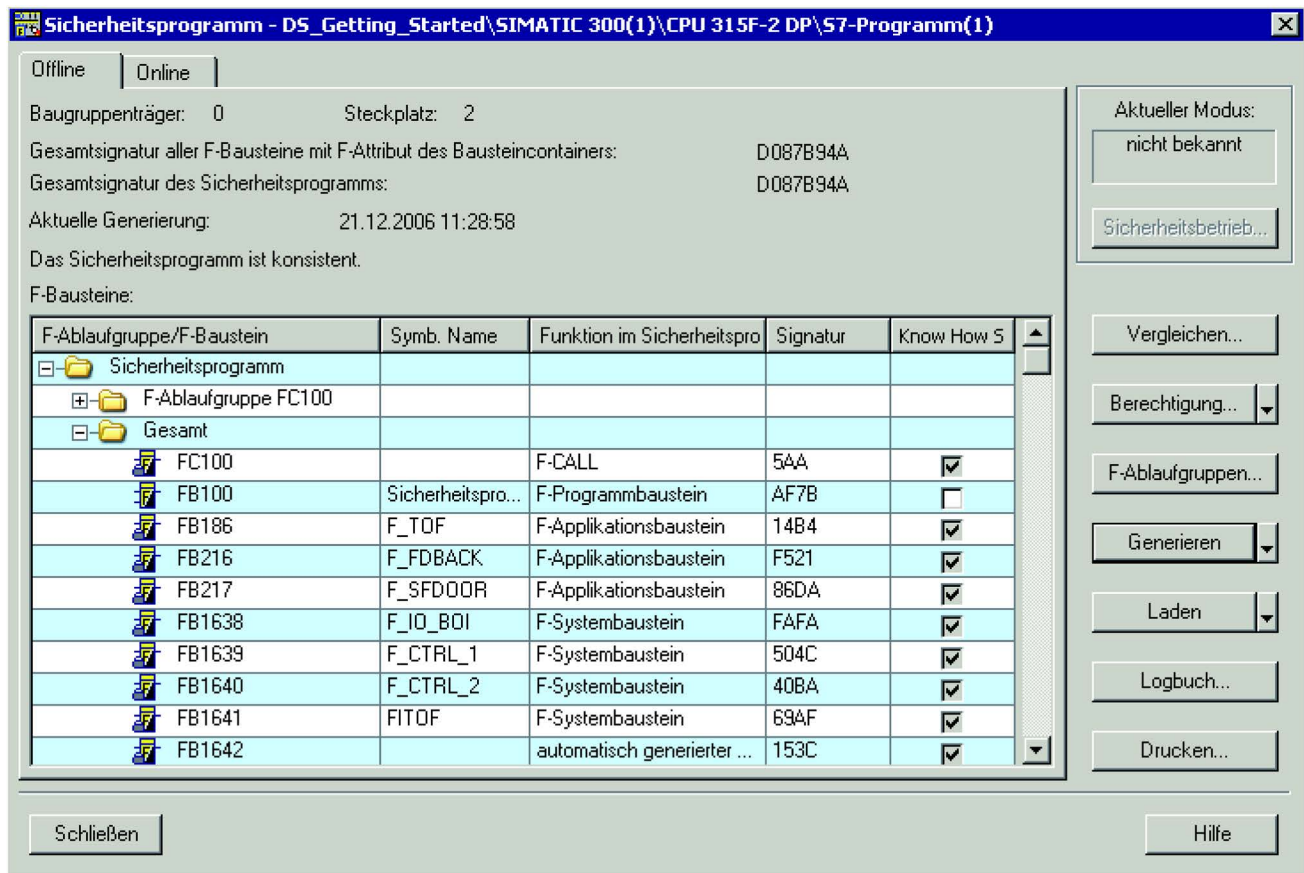
- Im *SIMATIC Manager* werden Know-How-geschützte Bausteine zusätzlich mit einem Schloss-Symbol dargestellt.
Nach erfolgreichem Generieren (Übersetzen) des Sicherheitsprogramms sind alle Bausteine des Sicherheitsprogramms mit Ausnahme der von Ihnen erstellten F-Bausteine (F-PB, F-FBs, F-FCs, F-DBs), die Sie nicht selbst mit Know-How-Schutz belegt haben, Know-How-geschützt.
- Im Dialog "Sicherheitsprogramm" werden F-Bausteine mit F-Attribut zusätzlich mit einem "F" im Bausteinsymbol dargestellt.

Nach erfolgreichem Generieren (Übersetzen) des Sicherheitsprogramms haben nur die Bausteine des Sicherheitsprogramms das F-Attribut.

Vorgehensweise zum Aufrufen des Dialogs "Sicherheitsprogramm"

1. Wählen Sie die richtige F-CPU bzw. das ihr zugeordnete S7-Programm.
2. Wählen Sie im *SIMATIC Manager* den Menübefehl **Extras > Sicherheitsprogramm bearbeiten** oder ab *STEP 7 V5.4* das entsprechende Symbol in der Symbolleiste.

Der Dialog "Sicherheitsprogramm" erscheint.



Angaben zu den F-Bausteinen des Sicherheitsprogramms

In diesem Dialog werden alle F-Bausteine des Bausteincontainers angezeigt. Über die Register "Offline"/"Online" können Sie wählen, ob die F-Bausteine des Offline- oder des Online-Bausteincontainers aufgelistet werden sollen.

- Der/die Ordner "F-Ablaufgruppe..." enthalten die F-Ablaufgruppenstruktur des Sicherheitsprogramms. Die F-Ablaufgruppen-Sicht im Dialog erhalten Sie nur für das Offline-Sicherheitsprogramm mit vorhandenem F-Global-DB und mindestens einer definierten F-Ablaufgruppe. Die Namen der Ordner für die F-Ablaufgruppen setzen sich zusammen aus "F-Ablaufgruppe" + Name des F-CALL der F-Ablaufgruppe.

Im Ordner "F-Ablaufgruppe ..." werden angezeigt: alle F-FBs, F-FCs, F-Applikationsbausteine, Instanz-DBs, F-DBs, der F-CALL und ggf. der DB für F-Ablaufgruppenkommunikation der jeweiligen F-Ablaufgruppe.

Weiterhin enthält der Ordner "F-Ablaufgruppe ..." einen Ordner "F-Peripherie-DBs". In diesem Ordner werden alle F-Peripherie-DBs angezeigt, die aus der F-Ablaufgruppe angesprochen werden.

Hinweis

Wenn kein konsistentes Sicherheitsprogramm vorhanden ist, sind die Inhalte der Ordner "F-Ablaufgruppe ..." und "F-Peripherie-DBs" ggf. nicht vollständig.

- Der Ordner "Gesamt" enthält alle F-Bausteine des Offline-Bausteincontainers.
Zu jedem dieser F-Bausteine werden folgende Eigenschaften angezeigt:
 - Bausteinbezeichnung (Typ/Nummer) mit/ohne F-Attribut mit/ohne Know-How-Schutz im Bausteinsymbol
 - symbolischer Bausteinname
 - Funktion im Sicherheitsprogramm
 - Signatur des F-Bausteins
 - Know-How-Schutz setzen/gesetzt (nur für Offline-Sicherheitsprogramm)

Hinweis

Die symbolischen Namen der F-Bausteine aus der F-Bibliothek Distributed Safety (V1) und der automatisch generierten F-Bausteine dürfen Sie nicht ändern. Der symbolische Name dieser F-Bausteine muss immer mit dem Header-Namen übereinstimmen, anderenfalls wird das Generieren (Übersetzen) eines Sicherheitsprogramms abgebrochen.

Angaben zum Sicherheitsprogramm

Folgende Angaben zum Sicherheitsprogramm werden angezeigt:

- Datum der letzten Übersetzung und die dabei berechneten Gesamtsignaturen:
 - "Gesamtsignatur aller F-Bausteine mit F-Attribut des Bausteincontainers"
 - "Gesamtsignatur des Sicherheitsprogramms": Wert über alle F-Bausteine, die in der F-Ablaufgruppe des Sicherheitsprogramms aufgerufen werden
- Information über den Zustand des Sicherheitsprogramms. Es gibt drei mögliche Zustände:
 - konsistent
 - inkonsistent
 - geändert
- "Aktueller Modus:" enthält die Information, ob:
 - der Sicherheitsbetrieb "aktiviert" oder
 - "deaktiviert" ist oder
 - die "CPU im STOP" ist oder
 - der Status des Sicherheitsbetriebs "nicht bekannt", d. h. nicht ermittelbar ist oder
 - die "F-Ablaufgruppe nicht aufgerufen" wurde: Für mindestens eine F-Ablaufgruppe wurde der zugehörige F-CALL nicht aufgerufen (z. B. weil noch kein Aufruf des F-CALL in einem OB (OB 35), FB oder FC programmiert wurde).

Hinweis

Wird der Text unter "Aktueller Modus" in eckigen Klammern [abc] dargestellt, so zeigt dies an, dass die Gesamtsignaturen des Sicherheitsprogramms und/oder die Passwörter für das Sicherheitsprogramm online und offline nicht übereinstimmen. Dies bedeutet entweder, dass

- das Sicherheitsprogramm offline seit dem letzten Laden geändert wurde oder
- eine falsche F-CPU adressiert wurde. Überprüfen Sie Letzteres anhand der Online-Gesamtsignatur aller F-Bausteine mit F-Attribut des Bausteincontainers.

Ein Klick auf die Überschriftenzeile der Bausteinliste bewirkt eine Sortierung der Liste.

Bitte beachten Sie, dass die Anzeige des aktuellen Modus des Sicherheitsbetriebs möglicherweise nicht aktuell ist, wenn das PG/der PC nicht direkt mit der F-CPU/dem intelligenten DP-Slave verbunden ist und der Sicherheitsprogramm-Dialog für ein auf dieser F-CPU befindliches Sicherheitsprogramm geöffnet wird. In diesem Fall wird als Modus "nicht bekannt" ausgegeben.

Abhilfe: Verbinden Sie das PG/den PC direkt mit der F-CPU, für die der Sicherheitsprogramm-Dialog geöffnet werden soll.

Zum Protokollieren des Sicherheitsprogramms siehe Kapitel "Ausdrucken der Projektdaten des Sicherheitsprogramms".

Siehe auch

Zustände des Sicherheitsprogramms (Seite 285)

Ausdrucken der Projektdaten (Seite 310)

10.2 Zustände des Sicherheitsprogramms

Mögliche Zustände

Das Sicherheitsprogramm kann folgende Zustände haben:

- Konsistent

Die Gesamtsignatur aller F-Bausteine mit F-Attribut des Bausteincontainers und die Gesamtsignatur des Sicherheitsprogramms sind identisch.

F-Bausteine, die nicht in der F-Ablaufgruppe des Sicherheitsprogramms aufgerufen werden, werden im Dialog "Sicherheitsprogramm" ohne das F-Attribut im Bausteinsymbol angezeigt und gehen nicht in die Berechnung der Gesamtsignaturen ein. Beim Generieren des Sicherheitsprogramms werden Sie auf nicht verwendete F-Bausteine im Bausteincontainer hingewiesen.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit empfiehlt es sich, diese nicht verwendeten F-Bausteine zu löschen. Andererseits ist es somit möglich, F-Peripherie zu projektieren, die im Sicherheitsprogramm (noch) nicht angesprochen wird, und trotzdem ein konsistentes Sicherheitsprogramm zu erzeugen. Ein konsistentes Sicherheitsprogramm ist Voraussetzung für die Abnahme des Sicherheitsprogramms.

- Inkonsistent

Die Gesamtsignatur aller F-Bausteine mit F-Attribut des Bausteincontainers und die Gesamtsignatur des Sicherheitsprogramms sind unterschiedlich, weil z. B. ein F-Baustein mit F-Attribut kopiert wurde, der kopierte F-Baustein mit F-Attribut in der F-Ablaufgruppe des Sicherheitsprogramms aber nicht aufgerufen wird.

Befindet sich in der F-CPU ein Sicherheitsprogramm mit dem Zustand "inkonsistent", wird der Anlauf der F-CPU verhindert, wenn die F-CPU diese Erkennung unterstützt (siehe Produktinformation zur jeweiligen F-CPU). Um ein konsistentes Sicherheitsprogramm zu erhalten, müssen Sie das Sicherheitsprogramm neu generieren.

- Geändert

Die Gesamtsignatur des Sicherheitsprogramms ist auf "0" gesetzt, weil das Sicherheitsprogramm oder die sicherheitsrelevanten Parameter der F-CPU und F-Peripherien geändert wurden.

Die Gesamtsignatur aller F-Bausteine mit F-Attribut des Bausteincontainers und die Gesamtsignatur des Sicherheitsprogramms sind unterschiedlich.

Befindet sich in der F-CPU ein Sicherheitsprogramm mit dem Zustand "geändert", wird der Anlauf der F-CPU verhindert, wenn die F-CPU diese Erkennung unterstützt (siehe Produktinformation zur jeweiligen F-CPU). Wenn die F-CPU diese Erkennung nicht unterstützt, kann die Ausführung eines Sicherheitsprogramms mit dem Zustand "geändert" im aktivierten Sicherheitsbetrieb zum STOP der F-CPU führen.

Um ein konsistentes Sicherheitsprogramm zu erhalten, müssen Sie das Sicherheitsprogramm neu generieren.

Siehe auch

Übersicht zur Abnahme der Anlage (Seite 325)

10.3 Sicherheitsprogramm generieren

Hinweis

Schließen Sie vor dem Generieren des Sicherheitsprogramms die Applikationen *KOP/FUP-Editor*, *S7 Referenzdaten anzeigen* und *Bausteinkonsistenz prüfen* sowie die Symboltabelle.

Vorgehensweise zum Generieren des Sicherheitsprogramms

1. Wählen Sie die richtige F-CPU bzw. das ihr zugeordnete S7-Programm.
2. Wählen Sie im *SIMATIC Manager* den Menübefehl **Extras > Sicherheitsprogramm bearbeiten**.

Der Dialog "Sicherheitsprogramm" erscheint.

3. Aktivieren Sie die Schaltfläche "Generieren".

Dadurch wird das Sicherheitsprogramm übersetzt.

Alternativ können Sie das Sicherheitsprogramm über die Funktion "Bausteinkonsistenz prüfen" im *SIMATIC Manager* generieren (siehe Funktion "Bausteinkonsistenz prüfen" im Kapitel "F-FB/F-FC anlegen und editieren").

Generieren des Sicherheitsprogramms

Das Generieren ist nur möglich für gültige F-Ablaufgruppen, d. h. es dürfen keine F-Bausteine in der F-Ablaufgruppe fehlen, die Sie im Dialog "F-Ablaufgruppen bearbeiten" festgelegt haben.

Beim Generieren des Sicherheitsprogramms wird ein Konsistenzcheck durchgeführt, d. h. das Sicherheitsprogramm wird auf Fehler und auf F-Bausteine überprüft, die Sie im Bausteincontainer erstellt haben, aber nicht in der F-Ablaufgruppe verwenden. Etwaige Fehlermeldungen werden in einem Fehlerfenster ausgegeben.

Es bekommen nur die F-Bausteine das F-Attribut, die zum Sicherheitsprogramm gehören. Nach einem erfolgreichen Übersetzen befindet sich immer ein konsistentes Sicherheitsprogramm im Bausteincontainer, das aus allen F-Bausteinen mit F-Attribut besteht.

Es kann im Offline-Bausteincontainer F-Bausteine ohne F-Attribut geben.

Nach dem erfolgreichen Konsistenzcheck werden die zusätzlich benötigten F-Systembausteine und die automatisch generierten F-Bausteine ergänzt.

Fehlermeldungen bzw. Warnungen, die beim Übersetzen festgestellt wurden, werden am Ende des Generiervorgangs gesammelt in einem Dialog ausgegeben. Warnungen werden speziell gekennzeichnet.

Über die Klapp-Schaltfläche der Schaltfläche "Generieren" können Sie:

- das Generierprotokoll der letzten Generierung anschauen und speichern
- "Auf Zugriffe vom Standard prüfen" lassen
- "Referenzdaten aktualisieren" ein- oder ausschalten

WARNUNG

Sie dürfen F-Systembausteine aus dem Bausteincontainer *F-System Blocks* der Bibliothek *Distributed Safety* (V1) nicht in einen F-PB/F-FB/F-FC einfügen und weder:

- in der F-Bibliothek *Distributed Safety* (V1) noch
- in dem Bausteincontainer Ihres Anwenderprojekts (offline) einfügen, löschen oder umbenennen, da dies zu Fehlern beim nächsten Generieren führen kann.
- in dem Bausteincontainer Ihres Anwenderprojekts (online) einfügen, löschen oder umbenennen, da dies zum STOP der F-CPU führen kann.

Je nach Schwere des Eingriffs ist das generierte Sicherheitsprogramm nicht ablauffähig.

Sie müssen in einem solchen Fall alle automatisch ergänzten F-Bausteine löschen (d. h. alle im *SIMATIC Manager* mit gelb hinterlegtem Symbol aufgeführten F-Bausteine mit einer Erstsprache F-AWL oder mit Autor FALGxxxx und den F-Global-DB), und anschließend folgende Aktionen durchführen:

- Kopieren aller Bausteine aus dem Bausteincontainer *F-Application Blocks* der Bibliothek *Distributed Safety* (V1) in Ihr Anwenderprojekt.
- Speichern und Übersetzen in *HW Konfig*
- Festlegen der F-Ablaufgruppen
- Generieren des kompletten Sicherheitsprogramms

"Auf Zugriffe vom Standard prüfen"

Es wird geprüft:

- ob OBs, FBs und FCs aus dem Standard-Anwenderprogramm F-DBs des Sicherheitsprogramms über **vollqualifizierte DB-Zugriffe** beschreiben.
- ob OBs, FBs und FCs aus dem Standard-Anwenderprogramm Adressbereiche von F-Peripherie über Prozessabbild-Zugriffe oder Peripherie-Direktzugriffe beschreiben.
- ob F-Bausteine in OBs, FBs und FCs des Standard-Anwenderprogramms aufgerufen werden.
- ob auf Taktmerker in F-Bausteinen lesend zugegriffen wird.
(Die Taktmerker haben Sie bei der Projektierung der F-CPU in *HW Konfig* im Objekteigenschaftsdialog der F-CPU definiert.)

Das Ergebnis wird in einem Meldungsfenster angezeigt.

Hinweis

Beachten Sie, dass die o. g. Prüfungen keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben. Z. B. führt die Prüfung, ob aus dem Standard-Anwenderprogramm auf F-DBs schreibend zugegriffen wird, nicht zum Erfolg bei indirekter Adressierung oder teilqualifiziertem Zugriff auf F-DBs im Standard-Anwenderprogramm.

"Referenzdaten aktualisieren"

Sie können die Aktualisierung der Referenzdaten am Ende des Generiervorgangs ausschalten. Dadurch wird die Dauer für das Generieren des kompletten Sicherheitsprogramms verkürzt.

Zu beachten: Wenn die Aktualisierung der Referenzdaten ausgeschaltet ist, wird ggf. die Programmstruktur nicht korrekt in den Referenzdaten angezeigt.

In der Voreinstellung ist die Aktualisierung der Referenzdaten eingeschaltet.

Die Einstellung gilt für den aktuellen Windows-Anwender.

Siehe auch

F-FB/F-FC anlegen und editieren (Seite 85)

10.4 Sicherheitsprogramm laden

Einleitung

Nachdem Sie Ihr Sicherheitsprogramm generiert haben, können Sie das Sicherheitsprogramm in die F-CPU laden. Dabei stehen Ihnen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

- Laden des kompletten Sicherheitsprogramms im Dialog "Sicherheitsprogramm" im Betriebszustand STOP.
Dies ist die empfohlene Methode, ein konsistentes Sicherheitsprogramm zu laden.
- Laden von Änderungen des Sicherheitsprogramms im Dialog "Sicherheitsprogramm" im Betriebszustand STOP.
- Laden einzelner F-Bausteine im *SIMATIC Manager* bzw. *FUP/KOP-Editor*.

Vorgehensweise zum Laden des kompletten Sicherheitsprogramms im Dialog "Sicherheitsprogramm" in die F-CPU

1. Wählen Sie die richtige F-CPU bzw. das ihr zugeordnete S7-Programm.
2. Wählen Sie im *SIMATIC Manager* den Menübefehl **Extras > Sicherheitsprogramm bearbeiten**.

Der Dialog "Sicherheitsprogramm" erscheint.

3. Aktivieren Sie die Schaltfläche "Laden".

Damit werden alle zum Sicherheitsprogramm gehörenden F-Bausteine mit F-Attribut ermittelt und in die F-CPU geladen.

Es wird Ihnen mit einem entsprechenden Hinweis die Auswahlmöglichkeit gegeben, zusammen mit dem Sicherheitsprogramm auch das Standard-Anwenderprogramm zu laden.

Wenn das Sicherheitsprogramm geändert oder nicht konsistent vorliegt, wird Ihnen mit einem entsprechenden Hinweis die Möglichkeit gegeben, das Sicherheitsprogramm konsistent zu erzeugen (d. h. zu generieren).

4. Bestätigen Sie die Abfrage zum Stoppen der F-CPU.

Hinweis

Sie können das Laden des kompletten Sicherheitsprogramms nur im Betriebszustand STOP durchführen.

Wenn Sie nur die F-Bausteine laden, werden die Bausteine, in denen die F-CALL-Bausteine aufgerufen werden (z. B. Weckalarm-OB 35), nicht geladen. Sie müssen diese OBs dann separat wie im Standard laden.

Hinweis

Nach dem Laden im Dialog "Sicherheitsprogramm" wird automatisch ein Online/Offline-Vergleich für alle F-Bausteine mit F-Attribut im Sicherheitsprogramm durchgeführt. In der F-CPU werden alle F-Bausteine ohne F-Attribut gelöscht. Danach befinden sich in der F-CPU exakt die gleichen F-Bausteine mit F-Attribut, die auch im Offline-Bausteincontainer vorhanden sind.

5. Im Dialog "Sicherheitsprogramm" aktivieren Sie nacheinander die Register "Offline" und "Online" und überprüfen Sie, ob die Gesamtsignaturen aller F-Bausteine mit F-Attribut des Bausteincontainers online und offline übereinstimmen. Bei Übereinstimmung ist das Laden erfolgreich durchgeführt worden. Ist dies nicht der Fall, wiederholen Sie den Ladevorgang.
6. Führen Sie zum Aktivieren des Sicherheitsbetriebs einen STOP/RUN-Übergang der F-CPU durch.

Hinweis

Im Fall eines Abbruchs des Ladevorgangs müssen Sie das Laden (Schritt 3) und die Überprüfung der Gesamtsignaturen aller F-Bausteine mit F-Attribut des Bausteincontainers online und offline (Schritt 5) wiederholen.

Vorgehensweise zum Laden von Änderungen des Sicherheitsprogramms im Dialog "Sicherheitsprogramm"

1. Wählen Sie die richtige F-CPU bzw. das ihr zugeordnete S7-Programm.
2. Wählen Sie im *SIMATIC Manager* den Menübefehl **Extras > Sicherheitsprogramm** bearbeiten.
Der Dialog "Sicherheitsprogramm" erscheint.
3. Aktivieren Sie die Klapp-Schaltfläche "Änderungen laden" der Schaltfläche "Laden".
Damit werden alle neuen und geänderten F-Bausteine mit F-Attribut im Sicherheitsprogramm ermittelt und in die F-CPU geladen.

Das weitere Vorgehen entspricht dem Laden des kompletten Sicherheitsprogramms im Dialog "Sicherheitsprogramm" (siehe oben).

Hinweis

Beachten Sie, dass ein Laden von Änderungen des Sicherheitsprogramms nur für die Phase der Inbetriebsetzung vorgesehen ist. Vor der Abnahme des Sicherheitsprogramms müssen Sie das komplette Sicherheitsprogramm in die F-CPU laden. Bei Nichtbeachtung können sich die Zeitstempel der F-Bausteine im Bausteincontainer online und offline unterscheiden.

Laden des Sicherheitsprogramms in ein PG/PC

Hinweis

Das Laden eines Sicherheitsprogramms aus der F-CPU in ein PG/PC ist grundsätzlich möglich. Beachten Sie dabei, dass die im Sicherheitsprogramm verwendeten Symbole gelöscht werden und nicht neu angelegt werden können, da in der F-CPU keine Symbolinformationen abgelegt sind. Symbole stehen nur dann zur Verfügung, wenn Sie ein Offline-Projekt verwenden.

Ein unverändertes Sicherheitsprogramm können Sie nach einem Laden in ein PG/PC wieder in die F-CPU laden, ohne dass eine erneute Abnahme des Sicherheitsprogramms erforderlich wird. Ablauffähig ist das erneut in die F-CPU geladene Sicherheitsprogramm jedoch nur:

- sofern das Sicherheitsprogramm vor dem Laden ins PG/PC nicht von der F-CPU ausgeführt wurde
- sofern die Hardware-Konfiguration der sicherheitsgerichteten Kommunikation (siehe Kapitel "Kommunikation projektieren und programmieren") nicht verändert wurde.

Hinweis

Wurde das Sicherheitsprogramm geändert oder bereits in der F-CPU ausgeführt, dann müssen Sie vor einem erneuten Laden des **kompletten** Sicherheitsprogramms in die F-CPU:

1. alle Instanz-DBs von F-Bausteinen aus dem Bausteincontainer löschen,
2. alle im Sicherheitsprogramm verwendeten F-Bausteine aus der Bibliothek "Distributed Safety (V1)" bzw. aus einer spezifischen F-Bibliothek erneut in den Offline-Bausteincontainer einfügen und vorhandene überschreiben,
3. Konstanten für Parameter von F-Bausteinen vom Datentyp "Pointer" erneut vergeben (nur für F-Bausteine F_INT_WR, F_INT_RD notwendig),
4. das Sicherheitsprogramm erneut generieren. Die gelöschten Instanz-DBs werden hierbei neu angelegt.

Bei Nichtbeachtung kann die F-CPU in STOP gehen. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann eines der folgenden Diagnoseereignisse eingetragen:

- "Datenverfälschung im Sicherheitsprogramm vor Ausgabe an F-Peripherie"
- "Datenverfälschung im Sicherheitsprogramm vor Ausgabe an Partner-F-CPU"
- "Sicherheitsprogramm: Interner CPU-Fehler; interne Fehlerinformation: 404"

WARNUNG

Ein geändertes Sicherheitsprogramm hat eine Änderung der Gesamtsignatur zur Folge, deshalb muss das Sicherheitsprogramm ggf. neu abgenommen werden.

Laden in eine S7-PLCSIM

Sie können das Sicherheitsprogramm mit der *STEP 7*-Funktion S7-PLCSIM (Hardware-Simulation) testen.

Voraussetzungen für das Laden in eine S7-PLCSIM

- Das Optionspaket S7-PLCSIM, ab V5.3 ist auf Ihrem PG/PC installiert
- Sie haben Schreibrechte für das Verzeichnis, in dem die F-Bibliothek Distributed Safety (V1) installiert ist.
- S7-PLCSIM ist aktiv. Wählen Sie hierzu im *SIMATIC Manager* den Menübefehl **Extras > Baugruppen simulieren**.

Die Anwendung S7-PLCSIM wird gestartet und ein Unterfenster "CPU" wird geöffnet.

- Eine Hardwarekonfiguration mit F-CPU ist geladen. Öffnen Sie hierzu *HW Konfig* und laden Sie die gewünschte Konfiguration wie beim Laden in eine reale CPU.
- Das Sicherheitsprogramm ist konsistent.

Vorgehensweise zum Laden in eine S7-PLCSIM

1. Wählen Sie die richtige F-CPU bzw. das ihr zugeordnete S7-Programm.
2. Wählen Sie im *SIMATIC Manager* den Menübefehl **Extras > Sicherheitsprogramm bearbeiten**.
Der Dialog "Sicherheitsprogramm" erscheint.
3. Aktivieren Sie im Dialog "Sicherheitsprogramm" die Schaltfläche "Laden".
Damit werden alle zum Sicherheitsprogramm gehörenden F-Bausteine mit F-Attribut ermittelt und in die S7-PLCSIM geladen.
4. Bestätigen Sie die Abfrage zum Stoppen der F-CPU.

Hinweis

S7 Distributed Safety ermittelt automatisch, ob das Ziel eine "reale" F-CPU oder eine S7-PLCSIM ist. Wenn das Ziel eine S7-PLCSIM ist, werden automatisch spezielle Simulationsbausteine (F-Systembausteine) aus der F-Bibliothek *S7 Distributed Safety* (V1) in die S7-PLCSIM geladen.

Nach dem Ladevorgang in die S7-PLCSIM ist Ihr Offline-Sicherheitsprogramm unverändert und konsistent. In der S7-PLCSIM stimmen die Gesamtsignatur aller F-Bausteine mit F-Attribut und die Gesamtsignatur nicht mehr überein.

Da das Sicherheitsprogramm zur Unterstützung von S7-PLCSIM offline nicht verändert wird, kann es nach dem Laden in eine S7-PLCSIM auch in eine F-CPU geladen werden. Deaktivieren Sie hierzu einfach S7-PLCSIM.

5. Nach jedem STOP der S7-PLCSIM müssen Sie das Sicherheitsprogramm erneut in die S7-PLCSIM laden.

Das Laden von Änderungen des Sicherheitsprogramms in eine S7-PLCSIM ist ebenfalls möglich (siehe oben).

Laden im *SIMATIC Manager* bzw. *FUP/KOP-Editor*

Sie können gleichzeitig F-Bausteine und Standard-Bausteine über die Standard-*STEP 7*-Werkzeuge in die F-CPU laden. Sobald allerdings F-Bausteine geladen werden sollen, wird überprüft, ob sich die F-CPU im STOP oder im deaktivierten Sicherheitsbetrieb befindet. Ist dies nicht der Fall, wird Ihnen die Möglichkeit gegeben, in den deaktivierten Sicherheitsbetrieb zu wechseln bzw. die F-CPU in STOP zu setzen.

Beachten Sie, dass nach dem Laden einzelner F-Bausteine nicht garantiert ist, dass ein konsistentes Sicherheitsprogramm in die F-CPU geladen wurde. Verwenden Sie deshalb zum Laden eines konsistenten Sicherheitsprogramm im STOP der F-CPU das Laden im Dialog "Sicherheitsprogramm".

Hinweis

Wenn *S7 Distributed Safety* im Anlauf der F-CPU ein inkonsistentes Sicherheitsprogramm erkennt, wird der Anlauf der F-CPU verhindert, sofern die F-CPU diese Erkennung unterstützt (siehe Produktinformation zur jeweiligen F-CPU). Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann das folgende Diagnoseereignis eingetragen:

- "Inkonsistentes Sicherheitsprogramm"

Wenn die F-CPU diese Erkennung nicht unterstützt, kann die Ausführung eines nicht konsistenten Sicherheitsprogramms im aktivierten Sicherheitsbetrieb zum STOP der F-CPU führen. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann eines der folgenden Diagnoseereignisse eingetragen:

- "Datenverfälschung im Sicherheitsprogramm vor Ausgabe an F-Peripherie"
- "Datenverfälschung im Sicherheitsprogramm vor Ausgabe an Partner-F-CPU"
- "Sicherheitsprogramm: Interner CPU-Fehler; Interne Fehlerinformation: 404"

Das Laden in eine S7-PLCSIM ist im *SIMATIC Manager* bzw. *FUP/KOP-Editor* möglich, da aber keine Simulationsbausteine automatisch mitgeladen werden, ist das Sicherheitsprogramm nicht ablauffähig. Das Laden im *SIMATIC Manager* bzw. *FUP/KOP-Editor* in eine S7-PLCSIM ist nur im deaktivierten Sicherheitsbetrieb für Testzwecke sinnvoll.

 WARNUNG
--

Werden F-Bausteine im <i>SIMATIC Manager</i> bzw. <i>FUP/KOP-Editor</i> geladen, so müssen Sie dafür sorgen, dass sich kein unbenutzter F-CALL im Bausteincontainer befindet. Wird das Laden stets im Dialog "Sicherheitsprogramm" durchgeführt, so werden automatisch alle nicht aufgerufenen F-Bausteine - also auch ein unbenutzter F-CALL-Baustein - gelöscht.
--

Regeln für das Laden von F-Bausteinen im *SIMATIC Manager* bzw. *FUP/KOP-Editor*

Beim Laden von F-Bausteinen gelten die folgenden Regeln:

- Das Laden ist nur im deaktivierten Sicherheitsbetrieb oder im STOP der F-CPU möglich.
- F-Bausteine dürfen nur in eine F-CPU geladen werden, in die bereits ein Sicherheitsprogramm mit dem Dialog "Sicherheitsprogramm" geladen wurde.
- Offline- und Online-Passwort des Sicherheitsprogramms müssen übereinstimmen.
- Änderungen des Passworts für das Sicherheitsprogramm (Schaltfläche "Berechtigung" im Dialog "Sicherheitsprogramm") können nur durch Laden über den Dialog "Sicherheitsprogramm" in die F-CPU gebracht werden.
- Als Quell-Programm ist nur ein Offline-Sicherheitsprogramm zulässig.

Daraus folgt, dass das erstmalige Laden des Sicherheitsprogramms ebenso wie das Laden nach einer Änderung des Passworts für das Sicherheitsprogramm nur über den Dialog "Sicherheitsprogramm" erfolgen kann.

Wenn F-Bausteine nicht geladen werden können (weil die F-CPU im Sicherheitsbetrieb ist oder weil kein bzw. ein falsches Passwort für das Sicherheitsprogramm eingegeben wurde), so wird Ihnen mit einem entsprechenden Hinweis die Möglichkeit gegeben, mit dem Laden der restlichen Standard-Bausteine fortzufahren.

Siehe auch

Testen des Sicherheitsprogramms (Seite 321)

10.5 Arbeitsspeicherbedarf des Sicherheitsprogramms

Abschätzung

Sie können den Arbeitsspeicherbedarf des Sicherheitsprogramms wie folgt grob abschätzen:

Arbeitsspeicherbedarf für Sicherheitsprogramm

31 KByte für F-Systembausteine F_CTRL_1, F_CTRL_2, F_IO_CGP/F_IO_BOI und F_DIAG_N

- + 4,3 KByte für F-Systembaustein F_RTGCO2 (nur bei F-Ablaufgruppenkommunikation)
- + 4,5 x Arbeitsspeicherbedarf aller F-FB/F-FC/F-PB
- + 4,5 x Arbeitsspeicherbedarf aller verwendeten F-Applikationsbausteine (außer F_SENDDP, F_RCVDP, F_SENDS7 und F_RCVS7)
- + Arbeitsspeicherbedarf der verwendeten F-Applikationsbausteine F_SENDDP und F_RCVDP (je 4,4 KByte)
- + Arbeitsspeicherbedarf der verwendeten F-Applikationsbausteine F_SENDS7 und F_RCVS7 (je 9,5 kByte)

Arbeitsspeicherbedarf für Daten

5 x Arbeitsspeicherbedarf aller F-DBs (inklusive F-Kommunikations-DB, aber ohne DB für F-Ablaufgruppenkommunikation) und I-DBs für F-PB/F-FB

- + 24 x Arbeitsspeicherbedarf aller DBs für F-Ablaufgruppenkommunikation
- + 2,3 x Arbeitsspeicherbedarf aller I-DBs für F-Applikationsbausteine (außer F_SENDDP, F_RCVDP, F_SENDS7 und F_RCVS7)
- + Arbeitsspeicherbedarf aller I-DBs der F-Applikationsbausteine F_SENDDP (0,2 KByte), F_RCVDP (0,3 KByte), F_SENDS7 (0,6 KByte) und F_RCVS7 (1,0 KByte)
- + 0,7 KByte pro F-FC (oder F-Applikationsbaustein vom Typ FC)
- + 0,7 KByte pro F-Peripherie (u. a. für F-Peripherie-DBs)
- + 4,5 KByte

Bausteingröße automatisch generierter F-Bausteine

Damit die automatisch generierten F-Bausteine nicht die maximal mögliche Größe in der jeweiligen F-CPU überschreiten, müssen Sie Folgendes beachten:

- Die Größe eines F-FB/F-FC/F-PB soll höchstens ein Viertel der max. Größe der FBs bzw. FCs betragen (siehe *technische Daten im Handbuch zur eingesetzten F-CPU*).
- Für F-FBs/F-FCs/F-PBs muss Folgendes gelten:

2 x Anzahl aller Parameter oder statischen Daten vom Datentyp BOOL

+ 4 x Anzahl aller Parameter oder statischen Daten vom Datentyp INT/WORD

+ 6 x Anzahl aller Parameter oder statischen Daten vom Datentyp TIME

+ 36

< maximale Größe der Datenbausteine in Byte (siehe *technische Daten im Handbuch zur eingesetzten F-CPU*)

- Für F-DBs muss Folgendes gelten:

2 x Anzahl aller Variablen des F-DB vom Datentyp BOOL

+ 4 x Anzahl aller Variablen des F-DB vom Datentyp INT/WORD

+ 6 x Anzahl aller Variablen des F-DB vom Datentyp TIME

+ 36

< maximale Größe der Datenbausteine in Byte
(siehe *technische Daten im Handbuch zur eingesetzten F-CPU*)

Wenn Sie beim Laden Ihres Sicherheitsprogramms in die F-CPU die Meldung "Der Baustein x konnte nicht kopiert werden" bekommen, überprüfen Sie, ob diese Bedingungen erfüllt sind und reduzieren Sie ggf.:

- die Größe des F-FB/F-FC/F-PB bzw.
- die Anzahl der Parameter und statischen Daten der F-FBs/F-FCs/F-PBs bzw.
- die Anzahl der Variablen der F-DBs bzw.
- die Anzahl der Bausteine. Sie dürfen die max. Bausteingrenze der F-CPU nicht überschreiten (siehe *Handbuch, Technische Daten zur eingesetzten F-CPU*).

10.6 Funktionstest des Sicherheitsprogramms bzw. Absicherung durch Programmidentifikation

Vollständiger Funktionstest oder Test der Änderungen

Nach dem Erstellen eines Sicherheitsprogramms müssen Sie einen vollständigen Funktionstest entsprechend Ihrer Automatisierungsaufgabe durchführen.

Nach Änderungen in einem bereits vollständig funktionsgetesteten Sicherheitsprogramm genügt es, die Änderungen zu testen.

Übertragen des Sicherheitsprogramms in die F-CPU mit einem PG/PC

F-CPU mit gesteckter Memory Card (Flash-Card bzw. MMC)

Die folgenden Warnungen gelten für das Übertragen des Sicherheitsprogramms von einem PG/PC in die:

- F-CPU mit gesteckter Flash-Card (z. B. CPU 416F-2)
- F-CPU mit MMC (z. B. CPU 317F-2 DP, CPU 315F-2 PN/DP oder IM 151-7 F-CPU)



WARNUNG

Wenn der Funktionstest des Sicherheitsprogramms nicht in der Ziel-F-CPU erfolgt, so müssen Sie beim Übertragen des Sicherheitsprogramms in die F-CPU mit einem **PG/PC** folgende Vorgehensweise einhalten, um sicherzustellen, dass sich in der F-CPU kein "altes" Sicherheitsprogramm befindet:

- Für F-CPU mit MMC: Laden Sie das Sicherheitsprogramm im Dialog "Sicherheitsprogramm" in die F-CPU.
- Für F-CPU mit gesteckter Flash-Card: Laden Sie das Sicherheitsprogramm im Dialog "Anwenderprogramm laden auf Memory Card" in die F-CPU.
- Führen Sie eine Programmidentifikation durch (d. h. überprüfen Sie, ob die Gesamtsignaturen aller F-Bausteine mit F-Attribut des Bausteincontainers online und offline übereinstimmen).
- Führen Sie per Betriebsartenschalter oder über PG/PC ein Urlöschen der F-CPU aus. Dabei wird nach dem Löschen des Arbeitsspeichers das Sicherheitsprogramm erneut vom Ladespeicher (Memory Card, MMC bei F-CPU 3xxF und IM 151-7 F-CPU bzw. Flash-Card bei F-CPU 4xxF) in den Arbeitsspeicher übertragen.

 **WARNUNG**

Falls **mehrere F-CPU**s über ein Netz (z. B. MPI) von **einem PG/PC** aus erreichbar sind, müssen Sie durch folgende zusätzliche Maßnahmen sicherstellen, dass das Sicherheitsprogramm in die richtige F-CPU geladen wird:

Verwenden Sie F-CPU-spezifische Passwörter, z. B. ein einheitliches Passwort für die F-CPU mit angehängter jeweiliger MPI-Adresse: "Passwort_8".

Beachten Sie dabei folgendes:

- Die erstmalige Zuordnung eines Passwortes zu einer F-CPU muss über eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung erfolgen (analog zur erstmaligen Zuordnung einer MPI-Adresse zu einer F-CPU).
- Vor dem Laden eines Sicherheitsprogramms in eine F-CPU, für die noch keine Zugangsberechtigung mittels F-CPU-Passwort vorliegt, muss eine bereits für eine andere F-CPU bestehende Zugangsberechtigung vorher aufgehoben werden.

F-CPU ohne gesteckter Flash-Card


Die folgenden Warnungen gelten für das Übertragen des Sicherheitsprogramms von einem PG/PC in:

- F-CPU ohne gesteckter Flash-Card (z. B. CPU 416F-2)

 **WARNUNG**

Wenn der Funktionstest des Sicherheitsprogramms nicht in der Ziel-F-CPU erfolgt, so müssen Sie beim Übertragen des Sicherheitsprogramms in die F-CPU mit einem **PG/PC** folgende Vorgehensweise einhalten, um sicherzustellen, dass sich in der F-CPU kein "altes" Sicherheitsprogramm befindet:

- Führen Sie per **Betriebsartenschalter** oder über **PG/PC** ein Umräumen der F-CPU aus.
- Laden Sie die Projektierung in HW Konfig in die F-CPU.
- Laden Sie das Sicherheitsprogramm im Dialog "Sicherheitsprogramm" in die F-CPU.
- Führen Sie eine Programmidentifikation durch (d. h. überprüfen Sie, ob die Gesamtsignaturen aller F-Bausteine mit F-Attribut des Bausteincontainers online und offline übereinstimmen).


 WARNUNG
<p>Falls mehrere F-CPUs über ein Netz (z. B. MPI) von einem PG/PC aus erreichbar sind, müssen Sie durch folgende zusätzliche Maßnahmen sicherstellen, dass das Sicherheitsprogramm in die richtige F-CPU geladen wird:</p> <p>Verwenden Sie F-CPU-spezifische Passwörter, z. B. ein einheitliches Passwort für die F-CPU mit angehängter jeweiliger MPI-Adresse: "Passwort_8".</p> <p>Beachten Sie dabei folgendes:</p> <ul style="list-style-type: none">• Die erstmalige Zuordnung eines Passwortes zu einer F-CPU muss über eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung erfolgen (analog zur erstmaligen Zuordnung einer MPI-Adresse zu einer F-CPU). <p>Vor dem Laden eines Sicherheitsprogramms in eine F-CPU, für die noch keine Zugangsberechtigung mittels F-CPU-Passwort vorliegt, muss eine bereits für eine andere F-CPU bestehende Zugangsberechtigung vorher aufgehoben werden.</p>

Übertragen des Sicherheitsprogramms in die F-CPU mit einer Memory Card

Verwendung von MMC oder Flash-Card

Die folgende Warnung gilt für die Verwendung von:

- Flash-Card (z. B. bei CPU 416F-2)
- MMC (z. B. bei CPU 317F-2 DP, CPU 315F-2 PN/DP oder IM 151-7 F-CPU)

<p> WARNUNG</p> <p>Wenn der Funktionstest des Sicherheitsprogramms nicht in der Ziel-F-CPU erfolgt, so muss beim Übertragen des Sicherheitsprogramms in die F-CPU mit einer Memory Card (MMC bzw. Flash-Card) folgende Vorgehensweise eingehalten werden, um sicherzustellen, dass sich in der F-CPU kein "altes" Sicherheitsprogramm befindet:</p> <ul style="list-style-type: none">• Schalten Sie die F-CPU spannungslos und entfernen Sie bei F-CPU mit Batteriepufferung (z. B. bei CPU 416F-2) die Batterie, falls vorhanden. (Um sicher zu stellen, dass die F-CPU spannungslos ist, beachten Sie die Pufferzeit der verwendeten Stromversorgung bzw. falls diese nicht bekannt ist, ziehen Sie die F-CPU.)• Nehmen Sie die Memory Card (MMC bzw. Flash-Card) mit dem alten Sicherheitsprogramm aus der F-CPU.• Stecken Sie die Memory Card (MMC bzw. Flash-Card) mit dem neuen Sicherheitsprogramm in die F-CPU.• Schalten Sie die F-CPU wieder ein und legen Sie bei F-CPU mit Batteriepufferung (z. B. bei CPU 416F-2) die evtl. gezogene Batterie wieder ein. <p>Sie müssen sicherstellen, dass sich auf der gesteckten Memory Card (MMC bzw. Flash-Card) das korrekte Sicherheitsprogramm befindet. Dies können Sie durch eine Programmidentifikation oder durch andere Maßnahmen sicherstellen, wie z. B. eine eindeutige Kennung auf der Memory Card (MMC bzw. Flash-Card).</p> <p>Beim Laden eines Sicherheitsprogramms auf eine Memory Card (MMC bzw. Flash-Card) müssen Sie folgende Vorgehensweise einhalten:</p> <ul style="list-style-type: none">• Laden Sie das Sicherheitsprogramm auf die Memory Card (MMC bzw. Flash-Card).• Führen Sie eine Programmidentifikation durch (d. h. überprüfen Sie, ob die Gesamtsignaturen aller F-Bausteine mit F-Attribut des Bausteincontainers offline und auf der Memory Card (MMC bzw. Flash Card) übereinstimmen.• Kennzeichnen Sie die Memory Card (MMC bzw. Flash-Card) entsprechend. <p>Das beschriebene Verfahren muss durch organisatorische Maßnahmen sichergestellt werden.</p>
--

Siehe auch

Sicherheitsprogramme vergleichen (Seite 305)

10.7 Sicherheitsprogramm ändern

10.7.1 Änderungen des Sicherheitsprogramms im RUN

Einleitung

Änderungen des Sicherheitsprogramms im laufenden Betrieb (RUN) sind nur bei deaktiviertem Sicherheitsbetrieb möglich. Sie nehmen die Änderungen an F-Bausteinen offline wie im Standard im *FUP/KOP-Editor* vor. Das Ändern von F-Bausteinen online ist nicht möglich.

Hinweis

Wenn Sie Änderungen des Sicherheitsprogramms **nicht** im laufenden Betrieb vornehmen möchten, siehe Kapitel "Erstellen von F-Bausteinen in F-FUP/F-KOP".

Vorgehensweise zum Ändern des Sicherheitsprogramms im RUN

1. Ändern und speichern Sie den F-PB/F-FB und dessen zugehörigen Instanz-DB, F-FC oder F-DB im *FUP/KOP-Editor*.
2. Laden Sie den geänderten F-Baustein vom *FUP/KOP-Editor* aus in die F-CPU. Wenn Sie mehrere geänderte F-Bausteine laden möchten, markieren Sie diese im *SIMATIC Manager* und laden Sie diese. Das Laden von F-Bausteinen im deaktivierten Sicherheitsbetrieb erfolgt wie im Standard. Beachten Sie die entsprechenden Regeln für die Ladereihenfolge in der Online-Hilfe *STEP 7*.
3. Falls der Sicherheitsbetrieb aktiv ist, erscheint ein Dialog zum Deaktivieren des Sicherheitsbetriebes. Bestätigen Sie diesen.

Hinweis

Beim Laden im *SIMATIC Manager* dürfen Sie im deaktivierten Sicherheitsbetrieb nur fehlersichere Bausteine, die Sie selbst erstellt haben (F-PB, F-FB, F-FC, F-DB), F-Applikationsbausteine oder Standard-Bausteine, und die jeweils zugehörigen Instanz-DBs laden. Wenn Sie automatisch ergänzte F-Bausteine laden (F-SBs oder automatisch generierte F-Bausteine und die jeweils zugehörigen Instanz-DBs, F-Global-DB), kann die F-CPU in STOP gehen oder der Sicherheitsbetrieb aktiviert werden.

Markieren Sie deshalb beim Laden im *SIMATIC Manager* nicht das Objekt "Station", "S7-Programm" oder "Baustein-Ordner", sondern markieren Sie immer nur einzelne F-Bausteine.

Einschränkungen bei sicherheitsgerichteter CPU-CPU-Kommunikation

Sie können im laufenden Betrieb (RUN) keine neue sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation über ein neues F_SENDDP/F_RCVDP, F_SENDS7/F_RCVS7-Bausteinpaar aufbauen.

Zum Aufbau einer neuen sicherheitsgerichteten CPU-CPU-Kommunikation müssen Sie nach dem Einfügen eines neuen F_SENDDP-, F_SENDS7-, F_RCVDP- oder F_RCVS7-Bausteinaufrufs das jeweilige Sicherheitsprogramm immer neu generieren und komplett im Betriebszustand STOP in die F-CPU laden.

Einschränkungen bei F-Ablaufgruppenkommunikation

Sie können im laufenden Betrieb (RUN) keine Änderung der sicherheitsgerichteten Kommunikation zwischen F-Ablaufgruppen vornehmen. D. h., Sie dürfen weder in den Dialogen "Neue F-Ablaufgruppen festlegen" und "F-Ablaufgruppen bearbeiten" noch im *SIMATIC Manager* einen DB für F-Ablaufgruppenkommunikation hinzufügen, löschen oder ändern.

Nach Änderungen der F-Ablaufgruppenkommunikation müssen Sie immer das Sicherheitsprogramm neu generieren und komplett im Betriebszustand STOP in die F-CPU laden.

Einschränkungen bei F-Peripheriezugriffen

Wenn Sie im laufenden Betrieb (RUN) einen F-Peripheriezugriff auf eine F-Peripherie einfügen, von der noch kein einziger Kanal oder keine Variable aus dem zugehörigen F-Peripherie-DB im Sicherheitsprogramm verwendet wurde, wird der F-Peripheriezugriff erst wirksam, wenn Sie das Sicherheitsprogramm neu generieren und das komplette Sicherheitsprogramm im Betriebszustand STOP in die F-CPU laden.

Änderungen des Standard-Anwenderprogramms

Änderungen des Standard-Anwenderprogramms können Sie im Betriebszustand RUN der F-CPU laden, unabhängig davon, ob der Sicherheitsbetrieb aktiv oder inaktiv ist.

WARNUNG

Im Sicherheitsbetrieb darf bei Änderungen des Standard-Anwenderprogramms keine Zugangsberechtigung durch das F-CPU-Passwort vorliegen, da dann auch das Sicherheitsprogramm verändert werden kann. Um dies auszuschließen, müssen Sie die **Schutzstufe 1** projektieren. Wenn nur **eine Person** berechtigt ist, das Standard-Anwenderprogramm **und** das Sicherheitsprogramm zu ändern, dann sollte Schutzstufe "2" oder "3" projiziert sein, um anderen Personen nur einen eingeschränkten bzw. keinen Zugriff auf das gesamte Anwenderprogramm (Standard- und Sicherheitsprogramm) zu ermöglichen.

Änderungen des Aufrufs einer F-Ablaufgruppe

Wird ein OB (z. B. OB 35) oder FB mit einem Aufruf eines F-CALL im laufenden Betrieb (RUN) in die F-CPU geladen, so wird der Modus erst nach Schließen und erneutem Öffnen des Dialogs "Sicherheitsprogramm" aktualisiert.

Vorgehensweise zur Übernahme von Änderungen in das Sicherheitsprogramm

Wenn Sie einzelne F-Bausteine im laufenden Betrieb (RUN) in die F-CPU laden, werden die F-Systembausteine (F-SBs) und die automatisch generierten F-Bausteine weder aktualisiert noch geladen, so dass in der F-CPU ein inkonsistentes Sicherheitsprogramm entsteht. Um die Änderungen in das Sicherheitsprogramm zu übernehmen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Generieren Sie das Sicherheitsprogramm im Dialog "Sicherheitsprogramm".
2. Laden Sie das komplette Sicherheitsprogramm über den Dialog "Sicherheitsprogramm" im Betriebszustand STOP in die F-CPU und führen Sie zum Aktivieren des Sicherheitsbetriebs einen STOP/RUN-Übergang der F-CPU durch.
3. Befolgen Sie die im Kapitel "Abnahme eines Sicherheitsprogramms" beschriebenen Schritte.

Siehe auch

Projektieren der F-CPU (Seite 30)

Erstellen von F-Bausteinen in F-FUP/F-KOP (Seite 84)

Sicherheitsprogramm generieren (Seite 286)

Sicherheitsprogramm laden (Seite 289)

Abnahme des Sicherheitsprogramms (Seite 329)

10.7.2 Sicherheitsprogramme vergleichen

Kriterien für den Vergleich von Sicherheitsprogrammen

Sie können zwei Sicherheitsprogramme nach folgenden Kriterien vergleichen:

- Gesamtsignatur aller F-Bausteine mit F-Attribut des Bausteincontainers
- Parameter der einzelnen F-Bausteine
- Signaturen der einzelnen F-Bausteine

Mit Hilfe des Vergleichs der Signaturen der F-Bausteine können Sie geänderte oder gelöschte F-Bausteine erkennen.

Vergleichbare Sicherheitsprogramme

Sie können ein Sicherheitsprogramm vergleichen mit:

- dem Sicherheitsprogramm online (Online-Stand dieses Sicherheitsprogramms)
- einem Sicherheitsprogramm offline (beliebiges Offline-Sicherheitsprogramm)
- einem Sicherheitsprogramm online (beliebiges Online-Sicherheitsprogramm)
- einem Sicherheitsprogramm auf einer Memory-Card
- einem Sicherheitsprogramm eines erreichten Teilnehmers

Vorgehensweise zum Vergleichen von Sicherheitsprogrammen

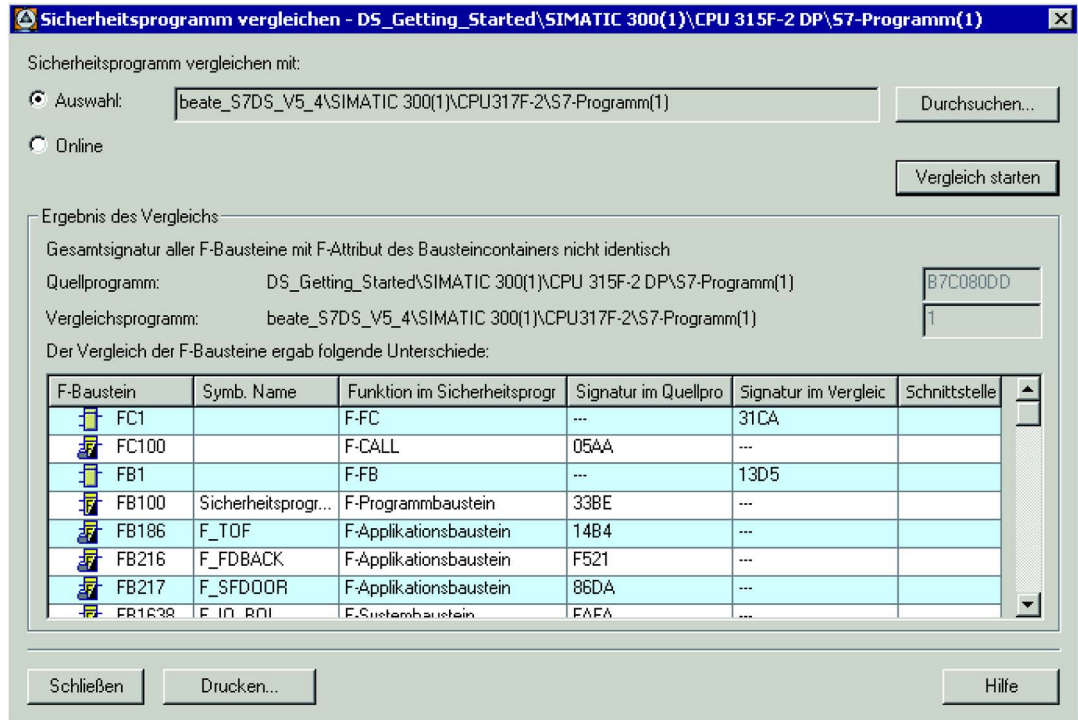
Um zwei Sicherheitsprogramme zu vergleichen:

1. Wählen Sie die richtige F-CPU bzw. das ihr zugeordnete S7-Programm.
2. Wählen Sie im *SIMATIC Manager* den Menübefehl **Extras > Sicherheitsprogramm bearbeiten**.

Der Dialog "Sicherheitsprogramm" erscheint.

3. Aktivieren Sie die Schaltfläche "Vergleichen...".

Der Folgedialog "Sicherheitsprogramm vergleichen" erscheint.



4. Wählen Sie das Sicherheitsprogramm, mit dem Sie vergleichen möchten. Aktivieren Sie die Schaltfläche "Durchsuchen...", um dessen Pfad einzugeben.

5. Aktivieren Sie die Schaltfläche "Vergleich starten".

Der gewünschte Bausteinvergleich wird durchgeführt und die unterschiedlichen F-Bausteine werden im Dialog tabellarisch angezeigt.

Ergebnis des Vergleichs

Angezeigt werden geänderte F-Bausteine (Einträge in den Spalten "Signatur im Quellprogramm" und "Signatur im Vergleichsprogramm" unterschiedlich), F-Bausteine, die sich nur im Quellprogramm befinden (nur Eintrag in Spalte "Signatur im Quellprogramm") bzw. F-Bausteine, die sich nur im Vergleichsprogramm befinden (nur Eintrag in Spalte "Signatur im Vergleichsprogramm"). Die Spalte **"Schnittstelle unterschiedlich"** zeigt an, ob sich Änderungen in der Deklarationstabelle von F-Bausteinen ergeben haben.

Das Ergebnis kann mit der Schaltfläche "Drucken" ausgedruckt werden.

Wenn Sie ein Offline-Sicherheitsprogramm mit einem Online-Sicherheitsprogramm vergleichen und während des Vergleichs die Verbindung zur F-CPU unterbrechen, ist das Ergebnis des Vergleichs nicht korrekt.

Zuordnung der Änderungen

Im Ergebnis des Vergleichs können Sie anhand der angezeigten geänderten F-Bausteine die Änderungen im Sicherheitsprogramm zuordnen:

Geänderter F-Baustein	Änderung im Sicherheitsprogramm
F-Programmbaustein, F-FB, F-FC	<ul style="list-style-type: none"> • Änderung in diesem Baustein • Änderung der Deklarationstabelle in aufgerufenen FBs/FCs oder im F-PB/F-FB/F-FC verwendeter F-DBs • Änderung der Deklarationstabelle in als Multiinstanz enthaltenen F-FBs • Fehlen von als Multiinstanz aufgerufenen F-FBs
I-DB für F-Programmbaustein, I-DB für F-FB	<ul style="list-style-type: none"> • Änderung der Deklarationstabelle des zum jeweiligen I-DB gehörigen F-PB/F-FB
F-Applikationsbaustein, F-Systembaustein	<ul style="list-style-type: none"> • geänderte Version des F-Bausteins (z. B. durch Verwendung von F-Bausteinen aus einer neuen Version von <i>S7 Distributed Safety</i>) • Fehlen von als Multiinstanz aufgerufenen F-FBs
I-DB für F-Applikationsbaustein	<ul style="list-style-type: none"> • geänderte Version des zugehörigen F-Applikationsbausteins
F-DB	<ul style="list-style-type: none"> • Änderung der Deklarationstabelle des F-DB
F-Peripherie-DB	<ul style="list-style-type: none"> • Änderung der HW-Projektierung der entsprechenden F-Peripherie • Änderung der F-Parameter der F-CPU • geänderte Version von F-Systembausteinen
automatisch generierter F-Baustein	<ul style="list-style-type: none"> • Änderung der maximalen Zykluszeit der F-Ablaufgruppe • Änderung der F-Parameter der F-CPU • geänderte Version von F-Systembausteinen • Änderung der F-Ablaufgruppenkommunikation, z. B. Änderung der Nummer eines DB für F-Ablaufgruppenkommunikation
F-CALL	<ul style="list-style-type: none"> • Änderung der Zuordnung des F-PB und dessen Instanz-DB • Änderung der im Sicherheitsprogramm angesprochenen F-Peripherie • Änderung lesender Zugriffe auf Daten des Standard-Anwenderprogramms • Änderung der F-Parameter der F-CPU • geänderte Version von F-Systembausteinen • Änderung der F-Ablaufgruppenkommunikation

Die Änderungen können auch in Kombinationen auftreten, so dass ein geänderter F-Baustein mehrere Ursachen haben kann.

Wenn keine geänderten F-Bausteine angezeigt werden, aber die Gesamtsignatur unterschiedlich ist, gibt es Unterschiede in automatisch generierten Bausteinen, die nicht in den Vergleich eingehen. Dies kann z. B. vorkommen, wenn Sie F-Bausteine umnummerieren oder die in *HW Konfig* im Objekteigenschaftsdialog der F-CPU reservierten Ressourcen für das Sicherheitsprogramm verändern.

10.7.3 Löschen des Sicherheitsprogramms

Löschen einzelner F-Bausteine

Um einen F-Baustein zu löschen, gehen Sie wie im Standard vor.

Löschen einer F-Ablaufgruppe

1. Wählen Sie im Dialog "F-Ablaufgruppen bearbeiten" den Ordner der zu löschenden F-Ablaufgruppe an.
2. Betätigen Sie die Schaltfläche "Löschen".
3. Beenden Sie den Dialog mit "OK".

Die Zuordnung der F-Bausteine zu einer F-Ablaufgruppe ist gelöscht. Die F-Bausteine sind aber weiterhin vorhanden.

Löschen des kompletten Sicherheitsprogramms

1. Löschen Sie offline im *SIMATIC Manager* alle gelb hinterlegten F-Bausteine.
2. Markieren Sie in *HW Konfig* die F-CPU und wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Objekteigenschaften**. Öffnen Sie das Register "Schutz" und deaktivieren Sie die Option "CPU enthält Sicherheitsprogramm". Speichern und übersetzen Sie die Hardware-Konfiguration.

Das Offline-Projekt enthält jetzt kein Sicherheitsprogramm mehr.

3. Für F-CPU's mit gesteckter Memory Card (MMC bzw. Flash-Card) gilt:

Zum Löschen eines Sicherheitsprogramms auf einer Memory Card (MMC bzw. Flash-Card) stecken Sie die Memory Card (MMC bzw. Flash-Card) in das PG/PC. Wählen Sie im *SIMATIC Manager* den Menübefehl **Datei > S7-Memory Card > Löschen**.

Danach können Sie das Offline-Standard-Anwenderprogramm auf die Memory Card (MMC bzw. Flash-Card) kopieren.

Für F-CPU's ohne gesteckte Flash-Card gilt:

Durch Urlöschen der Baugruppe im *SIMATIC Manager* (Menübefehl **Zielsystem > Urlöschen**) können Sie das Sicherheitsprogramm löschen.

Danach können Sie das Offline-Standard-Anwenderprogramm in die F-CPU laden.

10.7.4 Logbuch des Sicherheitsprogramms

Logbuch

Änderungen und Aktionen werden für ein Sicherheitsprogramm in einem Logbuch protokolliert. Verschiedene Aktionen des Anwenders führen zu entsprechenden Einträgen im Logbuch.

Jedes Sicherheitsprogramm hat ein eigenes Logbuch. Die Einträge werden chronologisch vorgenommen. Ein Logbuch kann maximal 300 Einträge enthalten. Bei Einträgen > 300 werden die alten Einträge der Reihe nach überschrieben.

Die Logbuch-Funktion für das Sicherheitsprogramm ist nicht sicherheitsbezogen gemäß IEC 61508:2000.

Inhalte des Logbuchs

Bei folgenden Aktionen erfolgen Einträge in das Logbuch des Sicherheitsprogramms:

- Hardwareprojektierung für Sicherheitsprogramm ändern
- F-Baustein anlegen
- F-Baustein speichern
- F-Baustein umbenennen
- F-Baustein umverdrahten
- Objekteigenschaften eines F-Bausteins ändern
- F-Baustein löschen
- F-Ablaufgruppe ändern
- Sicherheitsprogramm generieren
- Sicherheitsbetrieb deaktivieren
- F-Bausteine laden
- Sicherheitsprogramm bzw. Änderungen des Sicherheitsprogramms laden

Beispiel für einen Logbuch-Eintrag:

Aktion: F-Baustein FB1 anlegen

Eintrag im Logbuch: Datum, Uhrzeit (Zeitpunkt des Eintrags in das Logbuch), Anwenderkennung, Programmpfad, Aktion "F-Baustein FB1 angelegt"

Logbuch anzeigen, speichern, drucken und kopieren

1. Wählen Sie die F-CPU bzw. das ihr zugeordnete S7-Programm.
2. Wählen Sie im SIMATIC Manager den Menübefehl **Extras > Sicherheitsprogramm bearbeiten** oder das entsprechende Symbol in der Symbolleiste.

Der Dialog "Sicherheitsprogramm" erscheint.

3. Aktivieren Sie die Schaltfläche "Logbuch...".

Dadurch wird das Logbuch (Meldungsfenster) geöffnet.

Sie können das Logbuch als Textdatei in Ihrer Windows-Verzeichnisstruktur abspeichern und danach ausdrucken.

Beim Kopieren eines Sicherheitsprogramms wird das ggf. vorhandene, zugehörige Logbuch mitkopiert.

Sicherheitsprogramm < V5.4 SP1

Wenn das Sicherheitsprogramm mit einer *S7 Distributed Safety*-Version < V5.4 SP1 erstellt wurde, ist das Logbuch erst dann verfügbar, wenn eine Logbuch-relevante Aktion mit V5.4 SP1 oder höher durchgeführt wurde.

10.8 Ausdrucken der Projektdaten

Einleitung

Über die Schaltfläche "Drucken" im Dialog "Sicherheitsprogramm" drucken Sie alle wichtigen Projektdaten der Hardware-Konfiguration und des Sicherheitsprogramms aus, die Sie u. a. für die Abnahme der Anlage benötigen. Die Signaturen in der Fußzeile der Ausdrücke gewährleisten eine eindeutige Zuordnung der Ausdrücke zu einem Sicherheitsprogramm.

Hinweis

Schließen Sie vor dem Ausdrucken der Projektdaten die Applikationen *HW Konfig*, *KOP/FUP-Editor* und die Symboltabelle.

Vorgehensweise zum Ausdrucken aller wichtigen Projektdaten der Hardware-Konfiguration und des Sicherheitsprogramms

1. Wählen Sie im *SIMATIC Manager* die richtige F-CPU bzw. das ihr zugeordnete S7-Programm.
2. Wählen Sie im *SIMATIC Manager* den Menübefehl **Extras > Sicherheitsprogramm bearbeiten**.
Der Dialog "Sicherheitsprogramm" erscheint.
3. Aktivieren Sie die Schaltfläche "Drucken".

Anschließend können Sie die Druckinhalte auswählen:

- "Funktionsplan/Kontaktplan":
alle von Ihnen erstellten F-Bausteine (F-PB, F-FB, F-FC, F-DB) des Sicherheitsprogramms entsprechend der verwendeten Programmiersprache. Bei F-DBs wird die Datenansicht gedruckt.
- "Sicherheitsprogramm":
Liste aller F-Bausteine des Sicherheitsprogramms und weitere abnahmerelevante Daten (siehe Kapitel "Ausgedruckte Projektdaten für das Sicherheitsprogramm")
- "Hardware-Konfiguration..." (siehe Kapitel "Ausgedruckte Projektdaten für die Hardware-Konfiguration")
- "Symboltabelle"

Für die Abnahme der Anlage müssen Sie alle Druckinhalte ausdrucken.

Fußzeile der Ausdrücke

In der Fußzeile der Ausdrücke werden ausgegeben:

- Gesamtsignatur aller F-Bausteine mit F-Attribut des Bausteincontainers
- Signatur der Symbole (nur bei Ausdruck des Offline-Sicherheitsprogramms)
- Versionskennung von *S7 Distributed Safety*, mit der die Ausdrücke erstellt wurden
- je nach Zustand des Sicherheitsprogramms: "Sicherheitsprogramm geändert", "Sicherheitsprogramm nicht geändert" oder "Symbolik geändert"

Hinweis

Wenn "Symbolik geändert" ausgegeben wird, wurden Zuordnungen für globale oder lokale Symbole geändert (z. B. Änderungen in der Symboltabelle oder von Parameternamen von F-DBs oder F-FBs), ohne dass die Änderungen in allen betroffenen F-FBs/F-FCs nachgezogen wurden.

Um dies zu beheben, verwenden Sie die Funktion "Bausteinkonsistenz prüfen" (siehe *Onlinehilfe STEP 7*). Ggf. müssen Sie das Sicherheitsprogramm neu generieren.

10.8.1 Ausgedruckte Projektdaten für die Hardware-Konfiguration

Vorgehensweise

Wenn Sie den Druckinhalt "Hardware-Konfiguration..." angewählt haben, erscheint ein Folgedialog.

1. Wählen Sie als Druckbereich "Alles". Damit werden die "Baugruppenbeschreibung" und die "Adressliste" mit ausgedruckt.
2. Markieren Sie die Option "Mit Parameterbeschreibung", damit auch die Parameterbeschreibungen ausgedruckt werden.

Ausgedruckte Informationen

Im Ausdruck der Hardware-Konfiguration (Druckinhalt "Hardware-Konfiguration...") sind für die Abnahme der Projektierung die folgenden Informationen wichtig:

- Folgende Parameter der F-CPU:
 - Schutzstufe
 - F-Parameter
- Alle Parameter der F-Peripherie

Vorgehensweise bei sicherheitsgerichteter I-Slave-Slave-Kommunikation

Bei sicherheitsgerichteter I-Slave-Slave-Kommunikation benötigen Sie für die Abnahme der Anlage auch einen Ausdruck der Parameter der F-Peripherien, die Sie über sicherheitsgerichtete I-Slave-Slave-Kommunikation ansprechen. Sie finden diese im Ausdruck der Hardware-Konfiguration der Station mit dem DP-Master.

Ist die CPU des DP-Masters eine F-CPU, der ein Sicherheitsprogramm zugeordnet ist, erhalten Sie den Ausdruck der Parameter dieser F-Peripherien, wenn Sie im *SIMATIC Manager* die F-CPU des DP-Masters bzw. das ihr zugeordnete S7-Programm anwählen und über den Menübefehl **Extras > Sicherheitsprogramm** wie oben beschrieben einen Ausdruck anstoßen.

Ist die CPU des DP-Masters eine Standard-CPU, erhalten Sie den Ausdruck der Parameter dieser F-Peripherien wie folgt:

1. Wählen Sie die Station mit dem DP-Master.
2. Wählen Sie im *SIMATIC Manager* den Menübefehl **Drucken > Objektinhalt**.
Es erscheint ein Folgedialog.
3. Wählen Sie als Druckbereich "Alles". Damit werden die "Baugruppenbeschreibung" und die "Adressliste" mit ausgedruckt.
4. Markieren Sie die Option "Mit Parameterbeschreibung", damit auch die Parameterbeschreibungen ausgedruckt werden.

10.8.2 Ausgedruckte Projektdaten für das Sicherheitsprogramm

Ausgedruckte Informationen

Im Ausdruck des Sicherheitsprogramms (Druckinhalt "Sicherheitsprogramm") werden folgende, für die Abnahme des Sicherheitsprogramms wichtigen Informationen ausgegeben:

- Gesamtsignaturen:
 - "F-Bausteine mit F-Attribut des Bausteincontainers" (= "Gesamtsignatur aller F-Bausteine mit F-Attribut des Bausteincontainers" im Dialog "Sicherheitsprogramm"; erscheint auch in der Fußzeile des Ausdruck)
 - "Sicherheitsprogramm" (= "Gesamtsignatur des Sicherheitsprogramms" im Dialog "Sicherheitsprogramm" = Wert der Variablen "F_PROG_SIG" im F-Global-DB)

Für eine Abnahme müssen diese beiden Signaturen übereinstimmen.

Abweichungen zwischen den beiden Signaturen weisen in der Regel darauf hin, dass das Sicherheitsprogramm geändert wurde oder inkonsistent ist. Dies wird zusätzlich in der Fußzeile angegeben.

- Versionskennung von *S7 Distributed Safety*, mit der das Sicherheitsprogramm zuletzt generiert wurde
- Generierzeitpunkt des Sicherheitsprogramms
- Hinweis, falls die Anzahl der für das Sicherheitsprogramm reservierten Lokaldaten überschritten wurde
- Liste aller im Bausteincontainer enthaltenen F-Bausteine (F-Bausteine ohne F-Attribut werden durch eine eckige Klammer um den Bausteinnamen und die Signatur gekennzeichnet.)

Für jeden F-Baustein werden ausgegeben:

- Bausteinnummer
- symbolischer Name
- Funktion im Sicherheitsprogramm (F-CALL, F-Programmbaustein, ...)
- Signatur
- Anfangswertsignatur bei allen nicht automatisch generierten F-FBs

- Liste der Parameter für die sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation, z. B.:
 - DP_DP_ID und LADDR des F_SENDDP, F_RCVDP
 - ID, R_ID und Nummer des F-Kommunikations-DB des F_SENDS7, F_RCVS7
 - TIMEOUT des F_SENDDP, F_RCVDP, F_SENDS7, F_RCVS7Für jeden Parameter wird Folgendes ausgegeben:
 - Parametername
 - Name des zugehörigen F-Applikationsbausteins
 - Nummern der Instanz-DBs, mit denen der Aufruf des F-Applikationsbausteins erfolgt
 - Name des F-Bausteins, in dem der F-Applikationsbaustein aufgerufen wird
 - Netzwerknummer des Aufrufs
 - Name der F-Ablaufgruppe (Name des F-CALL)
 - Parameterwert
- Liste der aus dem Standard-Anwenderprogramm transferierten Daten:
 - Operand
 - Symbol
 - F-Ablaufgruppe, in der das Datum verwendet wird
- Liste der Daten für den Datenaustausch zwischen den F-Ablaufgruppen
 - Nummer des F-CALL der "Sender"-F-Ablaufgruppe
 - Nummer des F-CALL der "Empfänger"-F-Ablaufgruppe
 - Nummer des DB für F-Ablaufgruppenkommunikation
- Ablaufgruppeninformation für jede F-Ablaufgruppe:
 - Nummer des F-CALL
 - symbolischer Name des F-CALL
 - Nummer des aufgerufenen F-Programmbausteins
 - symbolischer Name des F-Programmbausteins
 - ggf. Nummer des zugehörigen Instanz-DB
 - symbolischer Name des zugehörigen Instanz-DB
 - maximale Zykluszeit der F-Ablaufgruppe

- Liste aller, in der F-Ablaufgruppe verwendeten F-Bausteine, außer F-Systembausteine, F-Global-DB und automatisch generierte F-Bausteine. (F-Bausteine ohne F-Attribut werden durch eine eckige Klammer um den Bausteinnamen und die Signatur gekennzeichnet.)
Für jeden F-Baustein werden ausgegeben:
 - Bausteinnummer
 - symbolischer Name
 - Funktion im Sicherheitsprogramm (F-CALL, F-Programmbaustein, ...).
 - Signatur
 - Anfangswertsignatur bei allen nicht automatisch generierten F-FBs
- Liste der in der F-Ablaufgruppe angesprochenen F- Peripherien (also nicht für alle in *HW Konfig* projektierten, sondern nur die tatsächlich verwendeten F-Peripherien):
 - symbolischer Name des F-Peripherie-DB
 - Nummer des F-Peripherie-DB
 - Anfangsadresse
 - Name/Bezeichnung der F-Peripherie
 - Baugruppenart
 - F_Überwachungszeit
 - CRC über die Parametrierung (damit Änderungen an der Peripherie schnell erkennbar sind)
 - PROFIsafe-Quell- und Zieladresse
 - PROFIsafe-MODE
 - Art der Passivierung
- Für den F-Global-DB des Sicherheitsprogramms werden ausgegeben:
 - Nummer des F-Global-DB
 - symbolischer Name F_GLOBDB
 - Adresse der Gesamtsignatur des Sicherheitsprogramms absolut und symbolisch
 - Adresse zum Auslesen der Betriebsart absolut und symbolisch
 - Adresse zum Auslesen der Fehlerinformation absolut und symbolisch
 - Adresse zum Auslesen des Generierzeitpunkts absolut und symbolisch
 - Adresse zum Auslesen des VKE 0 absolut und symbolisch
 - Adresse zum Auslesen des VKE 1 absolut und symbolisch
- Ergänzende Informationen
 - die Einstellung des Parameters "Sicherheitsbetrieb deaktivierbar" für das Sicherheitsprogramm
 - Ausdruck erstellt am
 - die Gesamtanzahl Seiten dieses Ausdrucks

Siehe auch

Der Dialog "Sicherheitsprogramm" (Seite 281)

10.9 Sicherheitsprogramm testen

10.9.1 Übersicht zum Testen des Sicherheitsprogramms

Testmöglichkeiten

Grundsätzlich sind alle lesenden Testfunktionen (z. B. Beobachten von Variablen) auch für Sicherheitsprogramme und im Sicherheitsbetrieb möglich. Als zu beobachtendes Objekt können alle F-Bausteine verwendet werden, sinnvoll sind aber nur die von Ihnen erstellten F-Bausteine (F-PB, F-FB, F-FC, F-DB). Das Beobachten ist ohne Einschränkungen möglich.

Steuern von Daten des Sicherheitsprogramms über "Variable beobachten/steuern" und schreibende Zugriffe über *HW Konfig* oder den *FUP/KOP-Editor* sind nur eingeschränkt und im deaktivierten Sicherheitsbetrieb möglich. Andere schreibende Zugriffe auf das Sicherheitsprogramm sind nicht zulässig und können zum STOP der F-CPU führen.

Testen mit STEP7-Funktion S7-PLCSIM

Sie können das Sicherheitsprogramm mit der STEP 7-Funktion S7-PLCSIM, ab V5.3 (Hardware-Simulation) testen. Sie setzen S7-PLCSIM ein, wie für Standard-Anwenderprogramme.

Hinweis

Sie können die F-Applikationsbausteine F_SENDDP, F_RCVDP, F_SENDS7, F_RCVS7 zusammen mit der *STEP 7*-Funktion S7-PLCSIM (Hardware-Simulation) einsetzen. Beachten Sie dabei, dass die F-Applikationsbausteine bei ihrem Ablauf in der Simulations-CPU permanent "Kommunikationsfehler" melden.

10.9.2 Deaktivieren des Sicherheitsbetriebs

Einleitung

Das Sicherheitsprogramm läuft in der F-CPU in der Regel im Sicherheitsbetrieb ab, d. h. alle Fehlerbeherrschungsmaßnahmen sind aktiviert. In diesem Zustand ist eine Änderung des Sicherheitsprogramms im laufenden Betrieb (RUN) nicht möglich. Um Änderungen des Sicherheitsprogramms im RUN zu laden, müssen Sie den Sicherheitsbetrieb des Sicherheitsprogramms deaktivieren. Der Sicherheitsbetrieb bleibt bis zum nächsten STOP/RUN-Übergang deaktiviert.

Die Deaktivierbarkeit des Sicherheitsbetriebs können Sie in den Objekteigenschaften der F-CPU, Register "F-Parameter" freigeben oder sperren.

 **WARNUNG**

Da bei deaktiviertem Sicherheitsbetrieb Änderungen am Sicherheitsprogramm im RUN vorgenommen werden können, müssen Sie Folgendes beachten:

- Die Deaktivierung des Sicherheitsbetriebs ist für Testzwecke, Inbetriebsetzung, etc. vorgesehen. Während des deaktivierten Sicherheitsbetriebs muss die Sicherheit der Anlage durch andere, organisatorische Maßnahmen, z. B. beobachteter Betrieb und manuelle Sicherheitsabschaltung, sichergestellt werden.
- Die Deaktivierung des Sicherheitsbetriebs muss angezeigt werden. Der Ausdruck des Sicherheitsprogramms enthält dazu die Adresse der Variablen im F-Global-DB ("F_GLOBDB".MODE), die Sie zum Auslesen der Betriebsart auswerten können (1 = deaktivierter Sicherheitsbetrieb). Somit wird der deaktivierte Sicherheitsbetrieb nicht nur auf dem PG/PC im Dialog zur Deaktivierung des Sicherheitsbetriebs angezeigt, sondern Sie können durch Auswertung der Variablen im F-Global-DB "deaktivierten Sicherheitsbetrieb" auch über eine vom Standard-Anwenderprogramm angesteuerte Meldeleuchte oder über eine Meldung an ein Bedien- und Beobachtungssystem anzeigen.
- Bei Änderungen des Sicherheitsprogramms im RUN bei deaktiviertem Sicherheitsbetrieb kann es zu Umschalteffekten kommen. Das Laden von F-Bausteinen im deaktivierten Sicherheitsbetrieb erfolgt wie im Standard. Beachten Sie die entsprechenden Regeln für die Ladereihenfolge in der Online-Hilfe *STEP 7*.
- Das Standard-Anwenderprogramm und das Sicherheitsprogramm sollten möglichst nur getrennt geändert und die Änderungen geladen werden, weil sonst u.U. gleichzeitig ein Fehler ins Standard-Anwenderprogramm geladen wird und die erforderliche Schutzfunktion im Sicherheitsprogramm zerstört wird oder in beiden Umschalteffekte auftreten.
- Das Deaktivieren des Sicherheitsbetriebs muss nachweisbar sein. Ein Protokollieren ist erforderlich, wenn möglich durch Aufzeichnung von Meldungen an das Bedien- und Beobachtungssystem, notfalls aber durch organisatorische Maßnahmen. Ausserdem wird empfohlen, eine Deaktivierung des Sicherheitsbetriebs am Bedien- und Beobachtungssystem anzuzeigen.
- Der Sicherheitsbetrieb wird nur F-CPU-weit deaktiviert. Bei sicherheitsgerichteter CPU-CPU-Kommunikation müssen Sie folgendes beachten: Befindet sich die F-CPU mit dem F_SENDDP oder F_SENDS7 im deaktivierten Sicherheitsbetrieb, können Sie nicht mehr davon ausgehen, dass die von dieser F-CPU gesendeten Daten sicher gebildet werden. Sie müssen dann auch die Sicherheit der Anlagenteile, die durch die gesendeten Daten beeinflusst werden, durch organisatorische Maßnahmen, z. B. beobachteten Betrieb und manuelle Sicherheitsabschaltung sicherstellen oder in der F-CPU mit dem F_RCVDP oder F_RCVS7 durch Auswertung von SENDMODE statt der empfangenen Daten sichere Ersatzwerte ausgeben.

Voraussetzungen zum Deaktivieren des Sicherheitsbetriebs

Der Parameter "Sicherheitsbetrieb deaktivierbar" im Register "F-Parameter" der F-CPU in *HW Konfig* ist freigegeben (siehe Kapitel "Projektieren der F-CPU").

Die F-CPU befindet sich im Betriebszustand RUN und der Sicherheitsbetrieb ist aktiviert.

Vorgehensweise zum Deaktivieren des Sicherheitsbetriebs

1. Wählen Sie die richtige F-CPU bzw. das ihr zugeordnete S7-Programm.
2. Wählen Sie im *SIMATIC Manager* den Menübefehl **Extras > Sicherheitsprogramm** bearbeiten.
Der Dialog "Sicherheitsprogramm" erscheint.
3. Falls das Passwort für die F-CPU abgefragt wird, geben Sie dieses ein.
4. Prüfen Sie, ob als "Aktueller Modus:" "Sicherheitsbetrieb aktiviert" angezeigt wird. Wenn ja, fahren Sie mit dem nächsten Schritt fort, wenn nicht, brechen Sie ab, weil der Sicherheitsbetrieb bereits deaktiviert ist oder nicht deaktiviert werden kann.

Hinweis

Wird der Text unter "Aktueller Modus:" in eckigen Klammern [abc] dargestellt, so zeigt dies an, dass die Gesamtsignaturen des Sicherheitsprogramms und/oder die Passwörter für das Sicherheitsprogramm online und offline nicht übereinstimmen. Dies bedeutet entweder, dass

- das Sicherheitsprogramm offline seit dem letzten Laden geändert wurde oder
- eine falsche F-CPU adressiert wurde. Überprüfen Sie Letzteres anhand der Online-Gesamtsignatur aller F-Bausteine mit F-Attribut des Bausteincontainers.

-
5. Aktivieren Sie die Schaltfläche "Sicherheitsbetrieb" und geben Sie das Passwort für das Online-Sicherheitsprogramm ein.
Bei ungültigem Passwort wird der Sicherheitsbetrieb nicht deaktiviert und bleibt aktiv.
 6. Bei korrektem Passwort erscheint eine weitere Abfrage, die auch die Gesamtsignatur des Sicherheitsprogramms in der F-CPU enthält. Prüfen Sie, ob es sich um die erwartete Gesamtsignatur handelt.
 7. Wenn es sich nicht um die erwartete Gesamtsignatur handelt, prüfen Sie, ob Sie die richtige F-CPU adressiert haben und ob die F-CPU die erwarteten F-Bausteine enthält. Schließen Sie dazu alle *STEP 7*-Applikationen und öffnen Sie erst danach den Dialog "Sicherheitsprogramm", um gleichzeitige Zugriffe mehrerer Applikationen auf die F-CPU zu vermeiden.
 8. Bestätigen Sie die Frage, ob der Sicherheitsbetrieb deaktiviert werden soll, mit "OK".
Der Sicherheitsbetrieb wird deaktiviert.

Danach können Sie Änderungen des Sicherheitsprogramms im laufenden Betrieb (RUN) in die F-CPU laden.

Hinweis

Zum Aktivieren des Sicherheitsbetriebs ist es notwendig, einen STOP/RUN-Übergang der F-CPU durchzuführen.

Ein STOP/RUN-Übergang der F-CPU aktiviert immer den Sicherheitsbetrieb, auch wenn das Sicherheitsprogramm geändert oder nicht konsistent vorliegt. Die Variable MODE im F-Global-DB wird auf "0" gesetzt. Beachten Sie dies, wenn Sie die Variable MODE zum Auslesen der Betriebsart auswerten.

Wenn Sie Ihr Sicherheitsprogramm geändert, jedoch noch nicht neu generiert und geladen haben, kann die F-CPU erneut in STOP gehen.

Betriebsart Sicherheitsbetrieb/deaktivierter Sicherheitsbetrieb auswerten

Wenn Sie im Sicherheitsprogramm die Betriebsart Sicherheitsbetrieb/deaktivierter Sicherheitsbetrieb auswerten möchten, können Sie die Variable "MODE" im F-Global-DB auswerten (1 = deaktivierter Sicherheitsbetrieb). Sie greifen vollqualifiziert auf diese Variable zu ("F_GLOBDB".MODE). Die Nummer und der symbolische Name des F-Global-DB und die absoluten Adressen der Variablen werden im Ausdruck des Sicherheitsprogramms angegeben.

Sie können damit z. B. F-Peripherien passivieren, wenn sich das Sicherheitsprogramm im deaktivierten Sicherheitsbetrieb befindet. Weisen Sie dazu die Variable "MODE" im F-Global-DB allen Variablen "PASS_ON" in den F-Peripherie-DBs der F-Peripherien zu, die Sie passivieren möchten.

 WARNUNG
--

Wenn sich das Sicherheitsprogramm im deaktivierten Sicherheitsbetrieb befindet, erfolgt auch die Auswertung der Variable "MODE" im F-Global-DB im deaktivierten Sicherheitsbetrieb.

Auch wenn die F-Peripherie im deaktivierten Sicherheitsbetrieb durch Auswertung der Variable "MODE" passiviert wird, muss während des deaktivierten Sicherheitsbetriebs die Sicherheit der Anlage durch andere, organisatorische Maßnahmen, z. B. beobachteter Betrieb und manuelle Sicherheitsabschaltung, sichergestellt werden.
--

Siehe auch

Änderungen des Sicherheitsprogramms im RUN (Seite 302)

10.9.3 Testen des Sicherheitsprogramms

Einleitung

Im deaktivierten Sicherheitsbetrieb sind einige Fehlerbeherrschungsmaßnahmen des Sicherheitsprogramms deaktiviert, so dass ein Online-Ändern im RUN des Sicherheitsprogramms möglich ist. Somit können Daten des Sicherheitsprogramms über die Standard-*STEP 7*-Werkzeuge geändert werden.

Ändern der Daten des Sicherheitsprogramms mit "Variable beobachten/steuern"

Zusätzlich zu den immer steuerbaren Daten eines Standard-Anwenderprogramms können Sie folgende Daten eines Sicherheitsprogramms über die Funktion "Variable beobachten/steuern" im deaktivierten Sicherheitsbetrieb ändern:

- das Prozessabbild der F-Peripherie
- F-DBs (außer DB für F-Ablaufgruppenkommunikation), Instanz-DBs von F-FBs
- Instanz-DBs von F-Applikationsbausteinen
- F-Peripherie-DBs (zulässige Signale siehe Kapitel "F-Peripherie-DB")

Hinweis

Das Steuern von F-Peripherie ist nur im RUN der F-CPU möglich. In der Variablentabelle müssen Sie für jeden zu steuernden Kanal eine eigene Zeile vorsehen, d. h., dass zum Beispiel digitale Kanäle vom Datentyp BOOL nicht byte- oder wortweise gesteuert werden können.


Von einer Variablentabelle aus können Sie maximal 5 Ein-/Ausgänge steuern. Sie können mehrere Variablentabellen verwenden.

Projektierte F-Peripherie, von der weder ein einziger Kanal noch eine Variable aus dem zugehörigen F-Peripherie-DB im Sicherheitsprogramm verwendet wurde, kann nicht gesteuert werden. Verwenden Sie deshalb in Ihrem Sicherheitsprogramm immer mindestens eine Variable aus dem zugehörigen F-Peripherie-DB oder mindestens einen Kanal der zu steuernden F-Peripherie.

Als Triggerpunkt müssen Sie "Zyklusbeginn" oder "Zyklusende" einstellen. Beachten Sie aber, dass unabhängig vom eingestellten Triggerpunkt Steueraufträge auf Eingänge (PAE) von F-Peripherie immer vor Bearbeitung des F-PB und Steueraufträge auf Ausgänge (PAA) von F-Peripherie immer nach Bearbeitung des F-PB wirksam werden.

Bei Eingängen (PAE) haben Steueraufträge Priorität gegenüber der Ersatzwertausgabe, bei Ausgängen (PAA) hat die Ersatzwertausgabe Priorität gegenüber den Steueraufträgen. Bei Ausgängen (Kanälen), die in *HW Konfig* in den Objekteigenschaften zur F-Peripherie nicht aktiviert sind (siehe *Handbücher zur F-Peripherie*), haben Steueraufträge nur Auswirkungen auf das PAA, jedoch nicht auf die F-Peripherie.

Als Triggerbedingung können Sie sowohl "Einmalig" als auch "Permanent" einstellen.

 WARNUNG
Das permanente Steuern von F-Peripherie bleibt in folgenden Fällen aktiv: <ul style="list-style-type: none">• beim Abbruch der Verbindung zwischen PG und F-CPU (durch Ziehen des Buskabels)• wenn die Variablen-tabelle nicht mehr reagiert Das Löschen dieser Steueraufträge ist nur durch Urlöschen oder einen STOP/RUN-Übergang der F-CPU mit gleichzeitigem Verbindungsabbruch zum PG/PC möglich.

Verdrahtungstest

Durch die Verwendung von symbolischen Namen für die Signale wird der Verdrahtungstest vereinfacht.

Den Verdrahtungstest eines Eingangs können Sie ausführen, indem Sie ein Eingangssignal verändern und kontrollieren, ob der neue Wert am PAE ankommt.

Den Verdrahtungstest eines Ausgangs können Sie ausführen, indem Sie den Ausgang durch Steuern verändern und kontrollieren, ob der gewünschte Aktor anspricht.

Beachten Sie für den Verdrahtungstest (sowohl Eingang als auch Ausgang), dass dazu ein Sicherheitsprogramm in der F-CPU ablaufen muss, in dem mindestens ein Kanal der zu steuernden F-Peripherie oder eine Variable aus dem zugehörigen F-Peripherie-DB verwendet wurde.

Für F-Peripherie, die auch als Standard-Peripherie betreibbar ist (z. B. fehlersichere Signalbaugruppen S7-300), können Sie den Verdrahtungstest von Ausgängen auch über Steuern im STOP durchführen, indem Sie die F-Peripherie nicht im Sicherheitsbetrieb, sondern als Standard-Peripherie betreiben. Beachten Sie hierbei die weiteren Regeln für das Testen.

Hinweis

Ein vom F-System kontrolliertes Steuern ist nur mit *STEP 7* mit Optionspaket *S7 Distributed Safety* möglich. Ein Steuern von Variablen über ein Bedien- und Beobachtungssystem sowie ein Steuern von *STEP 7* ohne Optionspaket *S7 Distributed Safety* kann zur Folge haben, dass der Steuerauftrag zum STOP der F-CPU führt.

Das Anwählen der Test-/IBS-Funktionen erfolgt mit den Standard-*STEP 7*-Werkzeugen (*FUP/KOP-Editor*/ *Variablen-Editor*/ *HW Konfig*). Der Versuch, ein Sicherheitsprogramm im Sicherheitsbetrieb zu steuern, wird mit einer entsprechenden Fehlermeldung abgewiesen bzw. es wird ein Dialog zum Deaktivieren des Sicherheitsbetriebes angeboten. Unter Umständen kann ein Steuerauftrag zum STOP der F-CPU führen.

Öffnen von F-Bausteinen

Das Öffnen eines F-Bausteins online in der F-CPU ist mit dem *FUP/KOP-Editor* nur schreibgeschützt möglich, d. h. auch im deaktivierten Sicherheitsbetrieb können Sie einen F-Baustein nicht direkt in der F-CPU ändern. Statt dessen müssen Sie ihn offline editieren und anschließend laden.

Steuern von Werten in F-DBs

Das Steuern von Werten in F-DBs wird nur online in der F-CPU durchgeführt. Wenn der Wert auch offline geändert werden soll, müssen Sie das durch Editieren des Aktualwertes und Generieren des Sicherheitsprogramms auch offline nachziehen.

Steuern Sie nur die in dieser Dokumentation beschriebenen Parameter.

Weitere Regeln für das Testen

- Forcen ist für die F-Peripherie nicht möglich.
- Das Setzen von Haltepunkten im Standard-Anwenderprogramm wird zu Fehlern im Sicherheitsprogramm führen:
 - Ablauf der F-Zykluszeitüberwachung
 - Fehler bei der Kommunikation mit der F-Peripherie
 - Fehler bei der sicherheitsgerichteten CPU-CPU-Kommunikation
 - interner CPU-Fehler

Wenn Sie zum Testen dennoch Haltepunkte verwenden wollen, müssen Sie vorher den Sicherheitsbetrieb deaktivieren. Das führt weiterhin zu folgenden Fehlern:

- Fehler bei der Kommunikation mit der F-Peripherie
- Fehler bei der sicherheitsgerichteten CPU-CPU-Kommunikation
- Änderungen in der Projektierung von F-Peripherie oder von sicherheitsgerichteter CPU-CPU-Kommunikation können erst nach Speichern und Laden der HW-Konfiguration und nach Generieren und Laden im Dialog "Sicherheitsprogramm" getestet werden.

Hinweis

Wenn Sie über die Funktion "Variable beobachten/steuern" ein Sicherheitsprogramm testen, werden durch diese Funktion nicht alle Änderungen erkannt, die Sie parallel dazu mit anderen Applikationen in der F-CPU vornehmen.

So kann z. B. im Rahmen einer Deaktivierung des Sicherheitsbetriebs die Änderung der Gesamtsignatur des Sicherheitsprogramms, verursacht durch eine Überarbeitung/Änderung, nicht erkannt werden, und noch eine alte Gesamtsignatur angezeigt werden.

Beenden Sie in solchen Fällen die Funktion "Variable beobachten/steuern" und starten Sie die Funktion erneut, um mit den aktualisierten Daten zu arbeiten.

Funktion "Bedienen am Kontakt"

Die ab *STEP 7*V5.2 unterstützte Funktion "Bedienen am Kontakt" wird für F-Bausteine nicht unterstützt.

Vorgehensweise zum Testen des Sicherheitsprogramms

Damit ergibt sich folgende Vorgehensweise zum Testen:

1. Deaktivieren Sie den Sicherheitsbetrieb.
2. Beobachten und steuern Sie die gewünschten F-Daten und/oder F-Peripherie(n) von einer Variablen-tabelle, von *HW Konfig* oder vom *FUP/KOP-Editor* aus.
3. Beenden Sie bestehende Steueraufträge nach Abschluss des Testens vor dem Aktivieren des Sicherheitsbetriebs.
4. Führen Sie einen STOP/RUN-Übergang der F-CPU zur Aktivierung des Sicherheitsbetriebs durch.

Entspricht das Verhalten Ihres Sicherheitsprogramms beim Testen nicht Ihren Erwartungen, so besteht die Möglichkeit, das Sicherheitsprogramm im RUN zu ändern und unmittelbar mit dem Testen fortzufahren, bis das Verhalten des Sicherheitsprogramms Ihren Erwartungen entspricht.

Weitere Informationen zum Ändern des Sicherheitsprogramms im RUN finden Sie im Kapitel "Änderungen des Sicherheitsprogramms im RUN".

Testen des Sicherheitsprogramms mit S7-PLCSIM

Sie können Variablen Ihres Sicherheitsprogramms in einer S7-PLCSIM beobachten und steuern und sonstige schreibende Zugriffe auf Ihr Sicherheitsprogramm ausführen.

Zur Nutzung von S7-PLCSIM laden Sie lediglich Ihr konsistentes Sicherheitsprogramm in eine S7-PLCSIM.

Hinweis

Wenn Sie Variablen in einer S7-PLCSIM steuern möchten, müssen Sie zuvor den Sicherheitsbetrieb deaktivieren.

Andernfalls kann die S7-PLCSIM in STOP gehen. Sie können den Sicherheitsbetrieb nur im Dialog "Sicherheitsprogramm" deaktivieren.

Die *STEP 7*-Funktion S7-PLCSIM finden Sie ausführlich beschrieben im Benutzerhandbuch *S7-PLCSIM V5.x*.

Programmstruktur des Sicherheitsprogramms in S7 Distributed Safety (Prozess- oder Ersatzwerte-Änderungen des Sicherheitsprogramms im RUN)

Siehe auch

Programmstruktur des Sicherheitsprogramms in S7 Distributed Safety (Seite 63)

Prozess- oder Ersatzwerte (Seite 107)

F-Peripherie-DB (Seite 108)

Sicherheitsprogramm laden (Seite 289)

Änderungen des Sicherheitsprogramms im RUN (Seite 302)

Deaktivieren des Sicherheitsbetriebs (Seite 317)

Abnahme der Anlage

11.1 Übersicht zur Abnahme der Anlage

Einleitung

Bei der Abnahme der Anlage müssen alle relevanten anwendungsspezifischen Normen und die nachfolgend beschriebene Vorgehensweise eingehalten werden. Dies gilt auch für nicht "abnahmepflichtige" Anlagen. Bei der Abnahme müssen Sie die Auflagen in dem Bericht zum Zertifikat beachten.

Die Abnahme eines F-Systems wird in der Regel von einem unabhängigen Sachverständigen durchgeführt.

Voraussetzungen

Die Hardware-Konfigurierung und Parametrierung ist abgeschlossen.

Das Sicherheitsprogramm wurde erstellt und generiert und ist konsistent.

Vorgehensweise

Sie gehen zur Abnahme der Anlage wie folgt vor:

1. Sichern Sie das gesamte STEP 7-Projekt.
2. Wählen Sie im Dialog "Sicherheitsprogramm" das Register "Offline".
3. Drucken Sie die Projektdaten mit allen Druckinhalten (siehe Kapitel "Ausdrucken der Projektdaten").
4. Überprüfen Sie sämtliche Ausdrücke (siehe Kapitel "Überprüfen der Ausdrücke").
5. Laden Sie das komplette Sicherheitsprogramm in die F-CPU (siehe Kapitel "Überprüfungen nach dem Laden des Sicherheitsprogramms in die F-CPU").
6. Führen Sie einen vollständigen Funktionstest durch.

Siehe auch

Sicherheitsprogramm laden (Seite 289)

Ausdrucken der Projektdaten (Seite 310)

Testen des Sicherheitsprogramms (Seite 321)

11.2 Überprüfen der Ausdrücke

Vorgehensweise

Überprüfen Sie die Ausdrücke wie folgt:

1. Überprüfen Sie, ob die beiden Signaturen in der Fußzeile des Ausdrucks in allen 4 Ausdrücken übereinstimmen:
 - Gesamtsignatur aller F-Bausteine mit F-Attribut des Bausteincontainers
 - Signatur der Symbole
2. Überprüfen Sie, ob in der Fußzeile des Ausdrucks "Symbolik geändert" ausgegeben wird.
3. Überprüfen Sie den Ausdruck der Hardware-Konfiguration (siehe Kapitel "Abnahme der Projektierung der F-CPU und F-Peripherie").
4. Überprüfen Sie den Ausdruck der von Ihnen erstellen F-Bausteine (F-PBs/F-FBs/F-FCs/F-DBs).
5. Überprüfen Sie den Ausdruck der Symboltabelle.
6. Überprüfen Sie den Ausdruck "Sicherheitsprogramm" (siehe Kapitel "Abnahme des Sicherheitsprogramms").

Hinweis

Wenn "Symbolik geändert" ausgegeben wird, wurden Zuordnungen für globale oder lokale Symbole geändert (z. B. Änderungen in der Symboltabelle oder von Parameternamen von F-DBs oder F-FBs), ohne dass die Änderungen in allen betroffenen F-FBs/F-FCs nachgezogen wurden.

Um dies zu beheben, verwenden Sie die Funktion "Bausteinkonsistenz prüfen" (siehe *Onlinehilfe STEP 7*). Ggf. müssen Sie das Sicherheitsprogramm neu generieren.

11.2.1 Abnahme der Projektierung der F-CPU und F-Peripherie

Hardware-Konfiguration überprüfen (Druckinhalt "Hardware-Konfiguration...")

1. Überprüfen Sie die Parameter der F-CPU im Ausdruck.

Überprüfen Sie insbesondere die eingestellte Schutzstufe der F-CPU und ob die Option "CPU enthält Sicherheitsprogramm" aktiviert ist.

 WARNUNG
--

<p>Im Sicherheitsbetrieb darf bei Änderungen des Standard-Anwenderprogramms keine Zugangsberechtigung durch das F-CPU-Passwort vorliegen, da dann auch das Sicherheitsprogramm verändert werden kann. Um dies auszuschließen, müssen Sie die Schutzstufe 1 projektieren. Wenn nur eine Person berechtigt ist, das Standard-Anwenderprogramm und das Sicherheitsprogramm zu ändern, dann sollte Schutzstufe "2" oder "3" projiziert sein, um anderen Personen nur einen eingeschränkten bzw. keinen Zugriff auf das gesamte Anwenderprogramm (Standard- und Sicherheitsprogramm) zu ermöglichen.</p>

2. Überprüfen Sie die sicherheitsrelevanten Parameter aller projizierten F-Peripherien im Ausdruck.

Die sicherheitsrelevanten Parameter finden Sie unter "Parameter - F-Parameter" und unter "Parameter - Baugruppenparameter".


Für F-Peripherien, die Sie über sicherheitsgerichtete I-Slave-Slave-Kommunikation ansprechen, finden Sie diese Parameter im Ausdruck der Hardwarekonfiguration der Station des DP-Masters (siehe Kapitel "Ausgedruckte Projektdaten für die Hardware-Konfiguration").

Für fehlersichere DP-Normslaves/IO-Normdevices finden Sie die sicherheitsrelevanten Parameter unter "PROFIsafe". Beachten Sie betreffs eventuell weiterer sicherheitsrelevanter (technologischer) Parameter außerdem die Dokumentation zum jeweiligen fehlersicheren DP-Normslave/IO-Normdevice.

Hinweis

F-Peripherien, die - bis auf die PROFIsafe-Adressen - dieselben sicherheitsrelevanten Parameter erhalten sollen, können bei der Projektierung kopiert werden. Bei ihnen müssen - bis auf die PROFIsafe-Adressen - nicht mehr alle sicherheitsrelevanten Parameter einzeln überprüft werden. Es genügt ein Vergleich der "Parameter-CRC (ohne F-Adressen)", bei fehlersicheren DP-Normslaves/IO-Normdevices "F_Par_CRC (ohne F-Adressen)" der kopierten F-Peripherie mit der entsprechenden CRC der bereits überprüften F-Peripherie. Die "Parameter-CRCs (ohne F-Adressen)" finden Sie im Ausdruck der Hardware-Konfiguration in der jeweiligen Baugruppenbeschreibung der F-Peripherie.

3. Überprüfen Sie die Eindeutigkeit der PROFIsafe-Zieladressen

 WARNUNG
Für reine PROFIBUS-Subnetze gilt: Die PROFIsafe-Zieladresse und somit auch die Schalterstellung am Adressschalter der F-Peripherie muss netz*- und stationsweit** (systemweit) eindeutig sein. Für F-SMs S7-300, F-Module ET 200S, ET 200eco und ET 200pro können Sie maximal 1022 verschiedene PROFIsafe-Zieladressen vergeben. Ausnahme: In verschiedenen I-Slaves dürfen F-Peripherien die gleiche PROFIsafe-Zieladresse haben, da sie nur stationsweit, d. h. von der F-CPU, im I-Slave angesprochen werden.
Für Ethernet-Subnetze und Mischkonfigurationen aus PROFIBUS- und Ethernet-Subnetzen gilt: Die PROFIsafe-Zieladresse und somit auch die Schalterstellung am Adressschalter der F-Peripherie muss nur*** im gesamten Ethernet-Subnetz einschließlich aller unterlagerten PROFIBUS-Subnetze und stationsweit** (systemweit) eindeutig sein. Für F-SMs S7-300, F-Module ET 200S, ET 200eco und ET 200pro können Sie maximal 1022 verschiedene PROFIsafe-Zieladressen vergeben. Ausnahme: In verschiedenen I-Slaves dürfen F-Peripherien die gleiche PROFIsafe-Zieladresse haben, da sie nur stationsweit, d. h. von der F-CPU, im I-Slave angesprochen werden. Ein Ethernet-Subnetz zeichnet sich dadurch aus, dass die IP-Adressen aller vernetzten Teilnehmer dieselbe Subnetzadresse haben, d.h. die IP-Adressen stimmen in den Stellen überein, die den Wert "1" in der Subnetzmaske haben. Beispiel: IP-Adresse: 140.80.0.2. Subnetzmaske: 255.255.0.0 = 11111111.11111111.00000000.00000000 Bedeutung: Die ersten 2 Bytes der IP-Adresse bestimmen das Subnetz; Subnetzadresse = 140.80.

* Ein Netz besteht aus einem oder mehreren Subnetzen. "Netzweit" bedeutet, über Subnetz-Grenzen hinweg.

** "Stationsweit" bedeutet, für eine Station in *HW Konfig* (z. B. eine S7-300-Station oder auch einen I-Slave)

*** bei Ausschluss von zyklischer PROFINET IO-Kommunikation (RT-Kommunikation) über Ethernet-Subnetze hinweg

11.2.2 Abnahme des Sicherheitsprogramms

Sicherheitsprogramm überprüfen (Druckinhalt "Sicherheitsprogramm")

1. Überprüfen Sie im Ausdruck, ob die beiden Gesamtsignaturen übereinstimmen:
 - Gesamtsignatur aller F-Bausteine mit F-Attribut des Bausteincontainers
 - Gesamtsignatur des Sicherheitsprogramms
2. Überprüfen Sie, ob die Version von *S7 Distributed Safety*, mit der der Ausdruck erstellt wurde, (Fußzeile des Ausdrucks) \geq der Version ist, mit der das Sicherheitsprogramm generiert wurde (Informationsteil des Ausdrucks "Sicherheitsprogramm").
3. Überprüfen Sie, ob die Version von *S7 Distributed Safety*, mit der das Sicherheitsprogramm generiert wurde (Informationsteil des Ausdrucks "Sicherheitsprogramm"), derjenigen im Annex 1 zum Bericht zum Zertifikat entspricht.
4. Überprüfen Sie, ob die Signaturen und Anfangswertsignaturen aller F-Applikationsbausteine und F-Systembausteine mit den im Annex 1 zum Bericht zum Zertifikat angegebenen Signaturen übereinstimmen.
5. Überprüfen Sie, ob Sie bei der sicherheitsgerichteten Master-Master-, Master-I-Slave-, I-Slave-I-Slave- und IO-Controller-IO-Controller-Kommunikation den Parameter DP_DP_ID netzweit für alle sicherheitsgerichteten Kommunikationsverbindungen eindeutig vergeben haben.
6. Überprüfen Sie, ob Sie bei der sicherheitsgerichteten Kommunikation über S7-Verbindungen den Parameter R_ID netzweit für alle sicherheitsgerichteten Kommunikationsverbindungen eindeutig vergeben haben.
7. Überprüfen Sie, ob Sie bei allen aus dem Standard-Anwenderprogramm transferierten Daten im Sicherheitsprogramm eine Plausibilitätskontrolle programmiert haben.
8. Überprüfen Sie die Anzahl der F-Ablaufgruppen im Sicherheitsprogramm (max. 2) und ob alle notwendigen F-Bausteine in der F-Ablaufgruppe vorhanden sind.
9. Überprüfen Sie für jede F-Ablaufgruppe, ob die folgenden Werte in der F-Ablaufgruppeninformation den von Ihnen projektierten Werten entsprechen:
 - Nummer des F-CALL
 - Nummer des aufgerufenen F-Programmbausteins
 - ggf. Nummer des zugehörigen Instanz-DB
 - maximale Zykluszeit der F-Ablaufgruppe
 - ggf. Nummer des DB für F-Ablaufgruppenkommunikation

10. Überprüfen Sie für jede in der F-Ablaufgruppe angesprochene F-Peripherie:
- anhand der Anfangsadresse der F-Peripherie, ob der im Sicherheitsprogramm verwendete symbolische Name und die verwendete Nummer des F-Peripherie-DB zur richtigen F-Peripherie gehören.
 - ob der Wert der F_Überwachungszeit mit dem entsprechenden Wert der F-Peripherie mit derselben Anfangsadresse im Ausdruck "Hardware-Konfiguration" übereinstimmt (bei fehlersicheren DP-Normslaves/IO-Normdevices "F_WD_Time").
 - ob bei Einsatz der F-Peripherie am PROFINET IO oder in Mischkonfigurationen am PROFIBUS DP und PROFINET IO nach IE/PB Links, PROFIsafe V2-MODE vorliegt.
 - ob die Art der Passivierung dem von Ihnen projektierten Wert entspricht.
11. Überprüfen Sie die ergänzenden Informationen:
- ob die Einstellung "Sicherheitsbetrieb deaktivierbar" dem von Ihnen projektierten Wert entspricht.
 - anhand der Gesamtanzahl Seiten dieses Ausdrucks, ob der Ausdruck der Projektdaten vollständig ist.

Siehe auch

Ausdrucken der Projektdaten (Seite 310)

11.3 Überprüfungen nach dem Laden des Sicherheitsprogramms in die F-CPU

Einleitung

Sie laden das S7-Programm in die F-CPU, wie im Kapitel "Sicherheitsprogramm laden" beschrieben. Führen Sie danach die im Folgenden beschriebenen Überprüfungen durch.

Hinweis

Das letzte Laden von F-Bausteinen vor der Abnahme muss über den Dialog "Sicherheitsprogramm" erfolgen. Das Laden von Änderungen ist nicht ausreichend.

Überprüfungen nach dem Laden

1. Überprüfen Sie nach dem Laden des Sicherheitsprogramms in die F-CPU Folgendes:
 - ob die Online-Gesamtsignatur aller F-Bausteine mit F-Attribut des Bausteincontainers mit derjenigen im abgenommenen Offline-Ausdruck übereinstimmt.
 - ob im Online-Sicherheitsprogramm kein unbenutzter F-CALL vorhanden ist.
 - ob maximal 2 F-CALL-Bausteine in der F-CPU vorhanden sind.

Ist das nicht erfüllt, so überprüfen Sie, ob Sie das Sicherheitsprogramm in die richtige F-CPU geladen haben und laden Sie das Sicherheitsprogramm ggf. erneut.

Hinweis

Um bei wiederkehrenden Prüfungen festzustellen, ob sich das richtige Sicherheitsprogramm in der F-CPU befindet, vergleichen Sie die Online-Gesamtsignatur aller F-Bausteine mit F-Attribut des Bausteincontainers mit derjenigen im abgenommenen Offline-Ausdruck.

Sollte für wiederkehrende Prüfungen kein PG/PC mit *S7 Distributed Safety V5.4* zur Verfügung stehen, können Sie die Gesamtsignatur des Sicherheitsprogramms aus dem F-Global-DB über ein Bedien- und Beobachtungssystem auslesen. Die Adresse, unter der im F-Global-DB die Gesamtsignatur des Sicherheitsprogramms steht (Variable "F_PROG_SIG"), können Sie dem Ausdruck "Sicherheitsprogramm" entnehmen. Diese Variante sollten Sie nur verwenden, wenn Sie nicht mit einer Manipulation rechnen müssen.

Siehe auch

Sicherheitsprogramm laden (Seite 289)

11.4 Abnahme von Änderungen

Einleitung

Bei der Abnahme von Änderungen müssen Sie wie bei der erstmaligen Abnahme verfahren (siehe Kapitel "Übersicht zur Abnahme der Anlage").

Für die Überprüfung der Hardware-Konfiguration, die Überprüfung der F-Bausteine und den Funktionstest ist Folgendes für die Abnahme von Änderungen ausreichend:

- Überprüfen Sie im Ausdruck der Hardware-Konfiguration bezüglich der sicherheitsrelevanten Parameter der F-Peripherie die sicherheitsrelevanten Parameter der geänderten oder neu hinzugefügten F-Peripherien.
- Überprüfen Sie im Ausdruck der F-Bausteine die geänderten oder neu hinzugefügten F-Bausteine.
- Überprüfen Sie im Ausdruck des Sicherheitsprogramms die geänderten F-Applikationsbausteine und F-Systembausteine hinsichtlich der Übereinstimmung der Signaturen und Anfangswertsignaturen mit den im Annex 1 zum Bericht zum Zertifikat angegebenen Signaturen.
- Führen Sie einen Funktionstest der Änderungen durch.

Prinzipielle Vorgehensweise zur Feststellung von Änderungen

Um sicherheitsrelevante Änderungen festzustellen, vergleichen Sie die beiden Gesamtsignaturen im Informationsteil des Ausdrucks "Sicherheitsprogramm" des geänderten und neu abzunehmenden Sicherheitsprogramms mit denen im Ausdruck des abgenommenen Sicherheitsprogramms.

Wenn die Signaturen unterschiedlich sind, liegt eine sicherheitsrelevante Änderung in der Projektierung der F-CPU und/oder F-Peripherie und/oder im Sicherheitsprogramm vor.

Erkennung sicherheitsrelevanter Änderungen in der Parametrierung der F-Peripherie

Um sicherheitsrelevante Änderungen in der Parametrierung der im Sicherheitsprogramm angesprochenen F-Peripherien festzustellen, vergleichen Sie die Parameter-CRCs aller F-Peripherien im Ausdruck "Sicherheitsprogramm" im Abschnitt "Angesprochene F-Peripherie" mit denen im Ausdruck des abgenommenen Sicherheitsprogramms.

Wenn für eine F-Peripherie die "Parameter-CRC" unterschiedlich ist, liegt eine sicherheitsrelevante Änderung in der Parametrierung dieser F-Peripherie vor, z. B. auch bei den PROFIsafe-Adressen.

Vergleichen Sie in diesem Fall auch die "Parameter-CRC (ohne F-Adressen)", bei fehlersicheren DP-Normslaves/IO-Normdevices die "F-Par-CRC (ohne F-Adressen)", im Ausdruck der geänderten Hardware-Konfiguration mit der entsprechenden CRC im Ausdruck der abgenommenen Hardware-Konfiguration.

Sie finden diese im Ausdruck der Hardware-Konfiguration in der jeweiligen Baugruppenbeschreibung der F-Peripherie. Ist sie identisch, wurden nur die PROFIsafe-Adressen geändert. In diesem Fall müssen Sie alle anderen sicherheitsrelevanten Parameter der F-Peripherie nicht mehr einzeln überprüfen. Achten Sie darauf, dass die Eindeutigkeit der PROFIsafe-Zieladressen aller projektierten F-Peripherien weiterhin gewährleistet ist.

Möchten Sie sicherheitsrelevante Änderungen in der Parametrierung aller projektierten F-Peripherien feststellen, müssen Sie die "Parameter-CRC", bei fehlersicheren DP-Normslaves/IO-Normdevices die "F-Par_CRC", direkt im Ausdruck der Hardware-Konfiguration vergleichen.

Vergessen Sie auch nicht, die Parameter-CRCs der F-Peripherien zu vergleichen, die Sie über sicherheitsgerichtete I-Slave-Slave-Kommunikation ansprechen.

Erkennung von Änderungen der Anfangsadressen von F-Peripherie

Um Änderungen der Anfangsadressen der im Sicherheitsprogramm angesprochenen F-Peripherien festzustellen, vergleichen Sie die Anfangsadressen aller F-Peripherien im Ausdruck "Sicherheitsprogramm", im Abschnitt "Angesprochene F-Peripherie", mit denen im Ausdruck des abgenommenen Sicherheitsprogramms.

Möchten Sie Änderungen der Anfangsadressen aller projektierten F-Peripherien feststellen, müssen Sie diese direkt im Ausdruck der Hardware-Konfiguration vergleichen.

Erkennung von Änderungen im Sicherheitsprogramm

Um Änderungen im Sicherheitsprogramm zu ermitteln, vergleichen Sie das geänderte Sicherheitsprogramm offline mit dem gesicherten abgenommenen Sicherheitsprogramm (über die Schaltfläche "Vergleichen..." im Dialog "Sicherheitsprogramm").

Dadurch können Sie erkennen, welche F-Bausteine geändert wurden. Ermitteln Sie die Änderungen in den von Ihnen erstellten F-Bausteinen (F-PBs/F-FBs/F-FCs/F-DBs) durch einen Vergleich der Ausdrücke (Druckinhalt "Funktionsplan/Kontaktplan").

Einsatz von Software-Paketen im Standard-Anwenderprogramm

Bei Software-Paketen, die für den Standard und parallel zum Sicherheitsprogramm eingesetzt werden können (z.B. SW-Redundancy), können sich Randbedingungen ergeben, die Sie beachten müssen:

Hinweis

Belegt das Sicherheitsprogramm Bausteinnummern (für FBs, DBs und FCs), die das Softwarepaket zwingend benötigt, kann beim nachträglichen Einsatz des Softwarepaketes eine Änderung des Sicherheitsprogramms zur Freigabe der Bausteinnummern erforderlich sein. Damit müssen Sie die Änderungen des Sicherheitsprogramms erneut abnehmen.

Siehe auch

Sicherheitsprogramm laden (Seite 289)

Sicherheitsprogramme vergleichen (Seite 305)

Testen des Sicherheitsprogramms (Seite 321)


Betrieb und Wartung

12.1 Hinweise für den Sicherheitsbetrieb des Sicherheitsprogramms


Einleitung

Bitte beachten Sie die folgenden wichtigen Hinweise für den Sicherheitsbetrieb des Sicherheitsprogramms.

Einsatz von Simulationsgeräten/Simulationsprogrammen

 WARNUNG
<p>Wenn Sie Simulationsgeräte/Simulationsprogramme betreiben, die Sicherheitstelegramme, z. B. gemäß PROFIsafe generieren und über das Bussystem (z. B. PROFIBUS DP oder PROFINET IO) dem F-System S7 Distributed Safety zur Verfügung stellen, müssen Sie die Sicherheit des F-Systems durch organisatorische Maßnahmen sicherstellen, z. B. durch beobachteten Betrieb und manuelle Sicherheitsabschaltung.</p> <p>Wenn Sie zur Simulation von Sicherheitsprogrammen die STEP7-Funktion S7-PLCSIM einsetzen, so sind diese Maßnahmen nicht erforderlich, da S7-PLCSIM keine Online-Verbindung zu einer realen S7-Komponente aufbauen kann.</p> <p>Beachten Sie bitte, dass z. B. ein Protokoll-Analyser keine Funktion ausführen darf zur Wiedergabe aufgezeichneter Telegrammfolgen mit korrektem Zeitverhalten.</p>

STOP über PG-/PC-Bedienung, Betriebsartenschalter oder Kommunikationsfunktion

 WARNUNG
<p>Das Wechseln von STOP nach RUN über PG-/PC-Bedienung, über Betriebsartenschalter oder über Kommunikationsfunktion ist nicht verriegelt. Über PG-/PC-Bedienung ist beispielsweise nur ein Tastendruck für den Wechsel von STOP nach RUN notwendig. Aus diesem Grund darf von Ihnen der über PG-/PC-Bedienung, über Betriebsartenschalter oder über Kommunikationsfunktion eingestellte STOP nicht als Sicherheitsbedingung betrachtet werden.</p> <p>Schalten Sie die F-CPU deshalb bei Wartungsarbeiten immer direkt am Gerät ab.</p>

F-CPU in STOP überführen mit der SFC 46 "STP"

 **WARNUNG**

Ein STOP-Zustand, der mit der SFC 46 "STP" eingeleitet wurde, kann über PG-/ PC-Bedienung (auch unbeabsichtigt) sehr einfach wieder aufgehoben werden. Aus diesem Grund ist der STOP, der über die SFC 46 eingeleitet wird, kein sicherheitsgerichteter STOP.

CRC-Fehler bei sicherheitsgerichteter Kommunikation

Hinweis

CRC-Fehler bei sicherheitsgerichteter Kommunikation

Wenn Sie beobachten, dass eine F-CPU häufiger als einmal innerhalb von 100 Stunden eine manuelle Quittierung aufgrund eines CRC-Fehlers anfordert und dies wiederkehrend auftritt, dann prüfen Sie, ob die Aufbaurichtlinien für PROFINET bzw. PROFIBUS eingehalten wurden.

Sie erkennen den CRC-Fehler daran, dass:

- die Variable ACK_REQ des F-Peripherie-DB gesetzt ist und die Variable DIAG des F-Peripherie-DB (Bit 2 oder Bit 6 gesetzt) CRC-Fehler anzeigt,
- ein CRC-Fehler im Diagnosepuffer der F-CPU eingetragen ist

Die Versagenswahrscheinlichkeitswerte (PFD/PFH) für die sicherheitsgerichtete Kommunikation treffen in diesem Fall nicht mehr zu.

Informationen zu den Aufbaurichtlinien für PROFINET und PROFIBUS finden Sie unter:

- PROFINET Installation Guide (<http://www.profibus.com/nc/download/installation-guide/downloads/profinet-installation-guide/display/>)
- PROFIBUS Installation Guidelines (<http://www.profibus.com/nc/download/installation-guide/downloads/profibus-installation-guideline/display/>)

Falls Ihre Überprüfung ergab, dass die Aufbaurichtlinien für PROFINET und PROFIBUS eingehalten wurden, kontaktieren Sie den Technical Support.

Siehe auch

Programmieren eines Anlaufschutzes (Seite 103)

Übersicht zum Testen des Sicherheitsprogramms (Seite 316)

12.2 Soft- und Hardware-Komponenten tauschen

Austausch von Software-Komponenten

Beim Austausch von Software-Komponenten auf Ihrem PG/PC, z. B. bei einer neuen Version von *STEP 7*, müssen Sie die Hinweise bezüglich Auf- und Abwärtskompatibilität in der Dokumentation und in den Liesmich-Dateien dieser Produkte beachten.

Austausch von Hardware-Komponenten

Der Austausch von Hardware-Komponenten für S7 Distributed Safety (F-CPU, F-Peripherie, Batterien, etc.) wird wie für Standard-Automatisierungssysteme durchgeführt.

Ziehen und Stecken von F-Peripherie im Betrieb

Das Ziehen und Stecken von F-Peripherie im Betrieb ist genauso wie für Standard-Peripherie möglich. Bitte beachten Sie aber, dass das Tauschen einer F-Peripherie im Betrieb einen Kommunikationsfehler in der F-CPU hervorrufen kann.

Den Kommunikationsfehler müssen Sie in Ihrem Sicherheitsprogramm an der Variablen ACK_REI des F-Peripherie-DB quittieren. Ohne Quittierung bleibt die F-Peripherie passiviert.

CPU-Betriebssystem-Update

Prüfung des CPU-Betriebssystems auf F-Zulässigkeit: Beim Einsatz eines neuen CPU-Betriebssystems (Betriebssystem-Update) müssen Sie prüfen, ob das verwendete CPU-Betriebssystem für den Einsatz in einem F-System zugelassen ist.

Im Anhang zum Zertifikat ist angegeben, ab welcher CPU-Betriebssystem-Version die F-Tauglichkeit sichergestellt ist. Es müssen sowohl diese Angaben als auch eventuelle Hinweise bei dem neuen CPU-Betriebssystem beachtet werden.

Betriebssystem-Update für Interface-Module

Beim Einsatz eines neuen Betriebssystems für ein Interface-Modul, z. B. IM 151-1 HIGH FEATURE ET 200S (Betriebssystem-Update, siehe Online-Hilfe STEP 7), müssen Sie Folgendes beachten:

Haben Sie beim Betriebssystem-Update das Kontrollkästchen "Firmware nach Laden aktivieren" aktiviert, so wird die IM nach erfolgreichem Ladevorgang automatisch zurückgesetzt und läuft anschließend mit dem neuen Betriebssystem. Nach dem Anlauf der IM wird sämtliche F-Peripherie passiviert.

Die Wiedereingliederung der F-Peripherie erfolgt genauso wie nach einem Kommunikationsfehler, d. h. es ist eine Quittierung an der Variablen ACK_REI des F-Peripherie-DB erforderlich.

Vorbeugende Instandhaltung (Proof-Test)

Die Wahrscheinlichkeitswerte für die zertifizierten Komponenten des F-Systems gewährleisten für übliche Konfigurationen ein Proof-Test-Intervall von 10 Jahren. Detaillierte Informationen können Sie den F-Peripherie-Handbüchern entnehmen. Proof-Test für komplexe elektronische Komponenten bedeutet in der Regel Ersatz durch unbenutzte Ware. Wenn Sie aus speziellen Gründen ein noch größeres Proof-Test-Intervall als 10 Jahre benötigen, sollten Sie sich mit Ihrer Siemens-Beratungsstelle in Verbindung setzen.

Für Sensoren und Aktoren ist in der Regel ein kürzeres Proof-Test-Intervall erforderlich.

Deinstallation von *S7 Distributed Safety*

Zur Deinstallation der Software siehe Kapitel "Installation/Deinstallation des Optionspaketes *S7 Distributed Safety V5.4 SP4*".

Die Demontage und Entsorgung der Hardware eines F-Systems werden wie für Standard-Automatisierungssysteme durchgeführt, siehe die entsprechenden *Handbücher zur Hardware*.

Siehe auch

Installation/Deinstallation des Optionspaketes S7 Distributed Safety V5.4 SP4 (Seite 21)
F-Peripheriezugriff (Seite 105)

12.3 Wegweiser zur Diagnose

Einleitung

In diesem Kapitel finden Sie eine Zusammenstellung der Diagnosemöglichkeiten, die Sie im Fehlerfall für Ihr F-System auswerten können. Die meisten Diagnosemöglichkeiten unterscheiden sich nicht von denen in Standard-Automatisierungssystemen. Die Reihenfolge der Schritte stellt eine Empfehlung dar.

Schrittfolge zur Auswertung der Diagnosemöglichkeiten

Schritt	Vorgehensweise	Beschreibung siehe ...
1	<p>LEDs an der Hardware auswerten (F-CPU, F-Peripherie):</p> <ul style="list-style-type: none"> • BUSF-LED der F-CPU: blinkt bei einem Kommunikationsfehler am PROFIBUS DP/PROFINET IO; leuchtet, wenn OB 85 und OB 121 programmiert sind, bei einem Programmierfehler (z. B. Instanz-DB nicht geladen) • STP-LED der F-CPU: leuchtet, wenn F-CPU im Betriebszustand STOP ist • Fehler-LEDs der F-Peripherie: z. B. SF-LED (Sammelfehler-LED) leuchtet, wenn ein beliebiger Fehler in der speziellen F-Peripherie aufgetreten ist 	Handbücher zur F-CPU und F-Peripherie
2	<p>Diagnosepuffer in STEP 7 auswerten: in <i>HW Konfig</i> über den Menübefehl Zielsystem > Baugruppenzustand die Diagnosepuffer der Baugruppen (F-CPU, F-Peripherie, CPs) auslesen</p>	<i>Onlinehilfe STEP 7</i> und Handbücher zur F-CPU und F-Peripherie
3	<p>Stacks in STEP 7 auswerten: wenn sich die F-CPU im Betriebszustand STOP befindet, in <i>HW Konfig</i> über den Menübefehl Zielsystem > Baugruppenzustand nacheinander auslesen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • B-Stack: überprüfen, ob der STOP der F-CPU durch einen F-Baustein des Sicherheitsprogramms ausgelöst wurde • U-Stack • L-Stack 	<i>Onlinehilfe STEP 7</i>

Schritt	Vorgehensweise	Beschreibung siehe ...
4	<p>Diagnosevariable des F-Peripherie-DB über Test- und Inbetriebsetzungsfunktionen oder im Standard-Anwenderprogramm auswerten: im F-Peripherie-DB die Variable DIAG auswerten</p>	Kapitel "F-Peripheriezugriff"
5	<p>Diagnoseparameter der Instanz-DBs von F-Applikationsbausteinen über Test- und Inbetriebsetzungsfunktionen oder im Standard-Anwenderprogramm auswerten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Für F_MUTING, F_1oo2DI, F_2H_EN, F_MUT_P, F_ESTOP1, F_FDBBACK, F_SFDOOR im zugeordneten Instanz-DB auswerten: <ul style="list-style-type: none"> - Parameter DIAG • Für F_SENDDP bzw. F_RCVDP im zugeordneten Instanz-DB auswerten: <ul style="list-style-type: none"> - Parameter RETVAL14 - Parameter RETVAL15 - Parameter DIAG • Für F_SENDS7 bzw. F_RCVS7 im zugeordneten Instanz-DB auswerten: <ul style="list-style-type: none"> - Parameter STAT_RCV - Parameter STAT_SND - Parameter DIAG 	Kapitel zum entsprechenden F-Applikationsbaustein

Auswertung der Diagnosevariable/-parameter von F-Peripherie-DBs/Instanz-DBs

Hinweis

Über die Diagnosevariable/-parameter DIAG, RETVAL14, RETVAL15, STAT_RCV und STAT_SND erhalten Sie detaillierte Diagnoseinformationen. Sie können diese über die Test- und Inbetriebsetzungsfunktionen am PG oder über ein Bedien- und Beobachtungssystem auslesen oder in Ihrem Standard-Anwenderprogramm auswerten.

Im Sicherheitsprogramm ist ein Zugriff auf diese Parameter nicht zulässig.

Auswertung der Diagnosevariable/-parameter im Standard-Anwenderprogramm

Werten Sie die Diagnosevariable/-parameter nicht im Sicherheitsprogramm aus, sondern gehen Sie wie folgt vor:

1. Laden Sie die Diagnoseinformationen der o. g. Variable/Parameter vom F-Peripherie-DB/vom entsprechenden Instanz-DB mit einem vollqualifizierten DB-Zugriff in Ihr Standard-Anwenderprogramm (Beispiel für F-Peripherie-DB: L "F00005_4_8_F_DI_DC24V".DIAG). Vergeben Sie dazu in der Symboltabelle ggf. noch einen symbolischen Namen für den Instanz-DB.
2. Legen Sie die Diagnoseinformationen in Ihrem Standard-Anwenderprogramm beispielsweise in einem Merkerbereich ab, z. B. mit der Operation "T MB x".
3. Werten Sie z. B. die einzelnen Bits der Diagnoseinformationen in Ihrem Standard-Anwenderprogramm aus, im Beispiel M x.y

Tipp zu RETVAL14 und 15

Die Diagnoseinformationen der Parameter RETVAL14 und RETVAL15 entsprechen denen der SFCs 14 und 15. Die Beschreibung finden Sie deshalb in der *Onlinehilfe STEP 7* zu den SFCs 14 und 15.

Tipp zu STAT_RCV und STAT_SND

Die Diagnoseinformation des Parameters STAT_RCV entspricht der Diagnoseinformation des Parameters STATUS des SFB 9/FB 9. Die Diagnoseinformation des Parameters STAT_SND entspricht der Diagnoseinformation des Parameters STATUS des SFB 8/FB 8. Die Beschreibung finden Sie deshalb in der *Onlinehilfe STEP 7* zu den SFBs 8 und 9.

Siehe auch

F-Peripheriezugriff (Seite 105)

Checkliste



A.1 Checkliste

Lebenszyklus der fehlersicheren Automatisierungssysteme

In der folgenden Tabelle finden Sie in Form einer Checkliste eine Zusammenfassung der Aktivitäten im Lebenszyklus einer fehlersicheren S7 Distributed Safety, zusammen mit den Anforderungen und Regeln, die dabei zu beachten sind.

Checkliste

Legende:

- Kapitelverweise ohne zusätzliche Angaben beziehen sich auf die vorliegende Dokumentation.
- "SB" meint das Systemhandbuch *Sicherheitstechnik in SIMATIC S7*.
- "HB F-SMs" meint das Handbuch *Automatisierungssystem S7-300, Fehlersichere Signalbaugruppen*.
- "HB F-Module" meint das Handbuch *Dezentrales Peripheriesystem ET 200S, Fehlersichere Module*.
- "HB ET 200eco" meint das Handbuch *Dezentrales Peripheriegerät ET 200eco, Fehlersicheres Peripheriemodul*.
- "HB ET 200pro" meint das Handbuch *Dezentrales Peripheriegerät ET 200pro, Fehlersichere Module*

Phase	Zu beachten	Finden Sie unter...	Check
Planung			
Voraussetzung: "Safety requirements specification" für die vorgesehene Anwendung liegt vor	abhängig vom Prozess	-	
Spezifikation der Systemarchitektur	abhängig vom Prozess	-	
Zuordnung der Funktionen und Teilfunktionen zu den Komponenten des Systems	abhängig vom Prozess	Kap. Produktübersicht; SB, Kap. 1.5, 2.4	

Checkliste

A.1 Checkliste

Phase	Zu beachten	Finden Sie unter...	Check
Auswahl der Sensoren und Aktoren	Anforderungen an Aktoren	<i>HB F-SMs</i> , Kap. 6.5; <i>HB F-Module</i> , Kap. 4.5; <i>HB ET 200eco</i> , Kap. 5.5; <i>HB ET 200pro</i> , Kap. 4.4	
Festlegung der notwendigen Sicherheitseigenschaften der einzelnen Komponenten	<ul style="list-style-type: none"> IEC 61508:2000 	<i>SB</i> , Kap. 4.7, 4.8	
Projektierung			
Optionspaket installieren	Voraussetzungen für die Installation	Kap. Installation/Deinstallation...	
Auswahl der S7-Komponenten	Regeln für den Aufbau	Kap. Hard- und Software-Komponenten; <i>SB</i> , Kap. 2.4; <i>HB F-SMs</i> , Kap. 3; <i>HB F-Module</i> , Kap. 3; <i>HB ET 200eco</i> , Kap. 3; <i>HB ET 200pro</i> , Kap. 2	
Konfigurierung der Hardware	<ul style="list-style-type: none"> Regeln für F-Systeme Verifizieren der verwendeten HW-Komponenten anhand des Annex 1 zum Bericht zum Zertifikat 	Kap. Übersicht zum Projektieren, Besonderheiten bei der Projektierung...; Annex 1 zum Bericht zum Zertifikat	
Projektierung der F-CPU	<ul style="list-style-type: none"> Schutzstufe, "CPU enthält Sicherheitsprogramm" Passwort F-spezifische Parameter festlegen/einstellen Aufrufzeit der F-Ablaufgruppe, in der das Sicherheitsprogramm bearbeitet werden soll, gemäß den Anforderungen und Sicherheitsbestimmungen festlegen – wie im Standard 	Kap. Projektieren der F-CPU; Standard-S7-300; Standard-S7-400; IM 151-7 CPU	
Projektierung der F-Peripherie	<ul style="list-style-type: none"> Einstellungen für Sicherheitsbetrieb Überwachungszeiten projektieren Art der Geberverschaltung/-auswertung festlegen Diagnoseverhalten festlegen symbolische Namen vergeben 	Kap. Projektieren der F-Peripherie ff.; <i>SB</i> , Anhang A; <i>HB F-SMs</i> , Kap. 3, 9, 10; <i>HB F-Module</i> , Kap. 2.4, 7; <i>HB ET 200eco</i> , Kap. 3, 8; <i>HB ET 200pro</i> , Kap. 2.4, 8	
Hardware-Konfiguration speichern, übersetzen, laden	<ul style="list-style-type: none"> Systemdaten werden erzeugt F-Global-DB, F-Systembausteine und F-Peripherie-DBs werden erzeugt 	–	

Phase	Zu beachten	Finden Sie unter...	Check
Programmierung			
Programmwurf, Programmstruktur festlegen	<ul style="list-style-type: none"> • Warnungen und Hinweise für die Programmierung beachten • Verifizieren der verwendeten SW-Komponenten anhand des Annex 1 zum Bericht zum Zertifikat 	Kap. Übersicht zum Programmieren, Programmstruktur..., Programmstruktur festlegen; Programmieren eines Anlaufschutzes; Annex 1 zum Bericht zum Zertifikat	
Erstellen/Einfügen der F-Bausteine	<ul style="list-style-type: none"> • F-FBs, F-FCs, F-DBs gemäß den Anforderungen der Programmstruktur erzeugen, editieren und speichern • Regeln für: <ul style="list-style-type: none"> – F-Peripheriezugriff – Passivierung und Wiedereingliederung von F-Peripherie – F-Bausteine aus F-Bibliothek Distributed Safety (V1) und aus anwendererstellten F-Bibliotheken einfügen – sicherheitsgerichtete CPU-CPU Kommunikation – Kommunikation mit dem Standard-Anwenderprogramm 	Kap. Erstellen von F-Bausteinen in F-FUP/F-KOP, Die F-Bibliothek Distributed Safety (V1) Kap. F-Peripheriezugriff Kap. Realisierung einer Anwenderquittierung Kap. F-Bibliotheken Kap. Kommunikation projektieren und programmieren Kap. Datenaustausch zwischen Standard-Anwenderprogrammen und Sicherheitsprogramm	
Erstellen der F-Ablaufgruppen	<ul style="list-style-type: none"> • F-CALL anlegen • Zuordnung F-FB/F-FC zu F-CALL • Max. Zykluszeit der F-Ablaufgruppe gemäß den Anforderungen einstellen (abhängig vom Prozess und Sicherheitsbestimmungen) • DB für F-Ablaufgruppenkommunikation anlegen 	Kap. F-Ablaufgruppen festlegen; <i>SB</i> , Anhang A	
Generieren des Sicherheitsprogramms		Kap. Sicherheitsprogramm generieren	
Aufruf des Sicherheitsprogramms implementieren	Aufruf der F-CALL-Bausteine direkt in OBs (z. B. OB 35), FBs oder FCs	Kap. F-Ablaufgruppen festlegen	
Installation			
Hardware-Aufbau	<ul style="list-style-type: none"> • Regeln für die Montage • Regeln für die Verdrahtung 	Kap. Übersicht zum Projektieren, Besonderheiten bei der Projektierung...; <i>HB F-SMs</i> , Kap. 5, 6; <i>HB F-Module</i> , Kap. 3, 4; <i>HB ET 200eco</i> , Kap. 3, 4; <i>HB ET 200pro</i> , Kap. 2, 3	

Phase	Zu beachten	Finden Sie unter...	Check
Inbetriebnahme, Test			
Einschalten	Regeln für die Inbetriebnahme – wie im Standard	Standard-S7-300; Standard S7-400	
Sicherheitsprogramm und Standard-Anwenderprogramm laden	<ul style="list-style-type: none"> • Regeln für das Laden • Regeln zur Programmidentifikation • Vergleichen von Sicherheitsprogrammen 	Kap. Sicherheitsprogramm laden Kap. Sicherheitsprogramme vergleichen	
Sicherheitsprogramm testen	<ul style="list-style-type: none"> • Regeln für die Deaktivierung des Sicherheitsbetriebs • Vorgehensweise zum Ändern von Daten des Sicherheitsprogramms 	Kap. Funktionstest des Sicherheitsprogramms bzw. Absicherung durch Programmidentifikation; Testen des Sicherheitsprogramms; Deaktivieren des Sicherheitsbetriebs	
Änderungen des Sicherheitsprogramms	<ul style="list-style-type: none"> • Regeln für die Deaktivierung des Sicherheitsbetriebs • Regeln für die Änderung des Sicherheitsprogramms 	Kap. Änderungen des Sicherheitsprogramms im RUN, Deaktivieren des Sicherheitsbetriebs, Löschen des Sicherheitsprogramms	
Prüfung der sicherheitsrelevanten Parameter	Regeln für die Projektierung	Kap. Ausdrucken der Projektdaten des Sicherheitsprogramms; <i>HB F-SMs</i> , Kap. 4, 9, 10; <i>HB F-Module</i> , Kap. 2.4, 7; <i>HB ET 200eco</i> , Kap. 3, 8; <i>HB ET 200pro</i> , Kap. 2.4, 8	
Abnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Regeln und Hinweise für die Abnahme • Ausdrücke vornehmen 	Kap. Abnahme der Anlage	
Betrieb, Wartung			
Betrieb allgemein	Hinweise für den Betrieb	Kap. Hinweise für den Sicherheitsbetrieb...	
Zugriffschutz		Kap. Zugriffschutz	
Diagnose	Reaktionen auf Fehler und Ereignisse	Kap. Wegweiser zur Diagnose	
Austausch von Soft- und Hardware-Komponenten	<ul style="list-style-type: none"> • Regeln für den Baugruppentausch • Regeln für die Aktualisierung des Betriebssystems der F-CPU – wie im Standard • Regeln für den Update von SW-Komponenten • Hinweise für ein Betriebssystem-Update von IMs • Hinweise zur vorbeugenden Instandhaltung 	Kap. Soft- und Hardware-Komponenten tauschen, F-Peripheriezugriff; Online-Hilfe <i>STEP 7</i>	
Deinstallation, Demontage	<ul style="list-style-type: none"> • Hinweise für die Deinstallation der SW-Komponenten • Hinweise für die Demontage der Baugruppen 	Kap. Installation/Deinstallation..., Soft- und Hardware-Komponenten tauschen	

Siehe auch

Übersicht (Seite 17)
Installation/Deinstallation des Optionspaketes S7 Distributed Safety V5.4 SP4 (Seite 21)
Übersicht zum Projektieren (Seite 27)
Besonderheiten bei der Projektierung des F-Systems (Seite 29)
Projektieren der F-CPU (Seite 30)
Projektieren der F-Peripherie (Seite 39)
Übersicht zum Zugriffschutz (Seite 51)
Übersicht zum Programmieren (Seite 61)
Programmstruktur des Sicherheitsprogramms in S7 Distributed Safety (Seite 63)
Programmstruktur festlegen (Seite 82)
Erstellen von F-Bausteinen in F-FUP/F-KOP (Seite 84)
Regeln für die F-Ablaufgruppen des Sicherheitsprogramms (Seite 94)
F-Peripheriezugriff (Seite 105)
Übersicht zur F-Bibliothek Distributed Safety (V1) (Seite 195)
Anwendererstellte F-Bibliotheken (Seite 278)
Sicherheitsprogramm generieren (Seite 286)
Sicherheitsprogramm laden (Seite 289)
Änderungen des Sicherheitsprogramms im RUN (Seite 302)
Sicherheitsprogramme vergleichen (Seite 305)
Löschen des Sicherheitsprogramms (Seite 308)
Ausdrucken der Projektdaten (Seite 310)
Deaktivieren des Sicherheitsbetriebs (Seite 317)
Testen des Sicherheitsprogramms (Seite 321)
Übersicht zur Abnahme der Anlage (Seite 325)
Hinweise für den Sicherheitsbetrieb des Sicherheitsprogramms (Seite 335)
Soft- und Hardware-Komponenten tauschen (Seite 337)
Wegweiser zur Diagnose (Seite 339)

Glossar

Anlauf des F-Systems

Beim STOP/RUN-Übergang einer -> F-CPU erfolgt der Anlauf des -> Standard-Anwenderprogramms wie gewohnt. Beim Anlauf des -> Sicherheitsprogramms werden alle Datenbausteine mit -> F-Attribut - wie bei einem Kaltstart - mit den Werten aus dem Ladespeicher initialisiert. Dadurch gehen gespeicherte Fehlerinformationen verloren.

Das -> F-System führt eine automatische -> Wiedereingliederung der -> F-Peripherie durch.

Antivalenzsensor

Ein Antivalenzsensor oder antivalenter Geber ist ein Wechselschalter, der in -> fehlersicheren Systemen (2-kanalig) an zwei Eingänge einer -> F-Peripherie angeschlossen wird (bei 1oo2 (2v2)-Auswertung der Gebersignale; -> Geberauswertung).

Anwendererstellte F-Bibliotheken

Vom Anwender erstellte F-Bibliotheken mit F-FBs, F-FCs und Applikationsvorlagen (Netzwerkvorlagen).

Anwendersicherheitsfunktion

Die -> Sicherheitsfunktion für den Prozess kann durch eine Anwender-sicherheitsfunktion oder eine Fehlerreaktionsfunktion erbracht werden. Der Anwender programmiert nur die Anwendersicherheitsfunktion. Wenn das -> F-System im Fehlerfall die eigentliche Anwendersicherheitsfunktion nicht mehr ausführen kann, führt es die Fehlerreaktionsfunktion aus: z. B. die zugehörigen Ausgänge werden abgeschaltet und ggf. geht die -> F-CPU in STOP.

automatisch generierte F-Bausteine

-> F-Bausteine, die beim Generieren des -> Sicherheitsprogramms automatisch erzeugt und ggf. aufgerufen werden, um aus dem vom Anwender programmierten Sicherheitsprogramm ein ablauffähiges Sicherheitsprogramm zu erzeugen.

CRC

Cyclic Redundancy Check -> Prüfwert CRC

DB für F-Ablaufgruppenkommunikation

-> F-DB für die sicherheitsgerichtete Kommunikation zwischen F-Ablaufgruppen eines Sicherheitsprogramms.

deaktivierter Sicherheitsbetrieb

zeitweises Ausschalten des -> Sicherheitsbetriebs für Testzwecke, Inbetriebsetzung, etc.

Nur im deaktivierten Sicherheitsbetrieb sind möglich:

- Laden von Änderungen des -> Sicherheitsprogramms im laufenden Betrieb (RUN) in die -> F-CPU
- Testfunktionen wie "Steuern" oder sonstige schreibende Zugriffe auf Daten des -> Sicherheitsprogramms (mit Einschränkungen)

Während des deaktivierten Sicherheitsbetriebs muss die Sicherheit der Anlage durch andere organisatorische Maßnahmen, z. B. beobachteter Betrieb und manuelle Sicherheitsabschaltung, sichergestellt werden.

Depassivierung

-> Wiedereingliederung

Diskrepanzanalyse

Die Diskrepanzanalyse auf Äquivalenz/Antivalenz wird bei fehlersicheren Eingaben benutzt, um aus dem zeitlichen Verlauf zweier Signale gleicher Funktionalität auf Fehler zu schließen. Die Diskrepanzanalyse wird gestartet, wenn bei zwei zusammengehörigen Eingangssignalen unterschiedliche Pegel (bei Prüfung auf Antivalenz: gleiche Pegel) festgestellt werden. Es wird geprüft, ob nach Ablauf einer parametrierbaren Zeitspanne, der sog. -> Diskrepanzzeit, der Unterschied (bei Prüfung auf Antivalenz: die Übereinstimmung) verschwunden ist. Wenn nicht, liegt ein Diskrepanzfehler vor. Die Diskrepanzanalyse wird zwischen den beiden Eingangssignalen der 1oo2 (2v2)-Geberauswertung (-> Geberauswertung) in der fehlersicheren Eingabe durchgeführt.

Diskrepanzzeit

Parametrierbare Zeit für die -> Diskrepanzanalyse. Wird die Diskrepanzzeit zu hoch eingestellt, dann werden Fehlererkennungszeit und -> Fehlerreaktionszeit nutzlos verlängert. Wird die Diskrepanzzeit zu niedrig eingestellt, ist die Verfügbarkeit nutzlos verringert, weil ohne wirklichen Fehler ein Diskrepanzfehler erkannt wird.

DP/DP-Koppler

Gerät zur Kopplung zweier PROFIBUS DP-Subnetze, welches für die Master-Master-Kommunikation zwischen -> Sicherheitsprogrammen in unterschiedlichen -> F-CPU's in S7 Distributed Safety benötigt wird.

An der sicherheitsgerichteten Master-Master-Kommunikation über DP/DP-Koppler sind (mindestens) zwei F-CPU's beteiligt. Dabei ist jede der beiden F-CPU's über ihre PROFIBUS DP-Schnittstelle mit dem DP/DP-Koppler verbunden.

F-Ablaufgruppe

Das -> Sicherheitsprogramm besteht aus einer oder zwei F-Ablaufgruppen. Eine F-Ablaufgruppe ist ein logisches Konstrukt aus mehreren zusammengehörigen -> F-Bausteinen, das intern vom F-System gebildet wird. Eine F-Ablaufgruppe besteht aus folgenden F-Bausteinen:

-> F-CALL, -> F-PB, ggf. -> F-FBs/ -> F-FCs, ggf. -> F-DBs, -> F-Peripherie-DBs, F-Bausteinen der F-Bibliothek *Distributed Safety* und anwendererstellten F-Bibliotheken, Instanz-DBs, -> F-SBs und -> automatisch generierten F-Bausteinen.

F-Application Blocks

Bausteincontainer der F-Bibliothek *Distributed Safety*, der die -> F-Applikationsbausteine enthält.

F-Applikationsbausteine

F-Bausteine (F-FBs, F-FCs) mit vorgefertigten Funktionen der F-Bibliothek *Distributed Safety*. Die F-Applikationsbausteine können vom Anwender aufgerufen werden im -> F-PB und in weiteren -> F-FBs und -> F-FCs.

F-Attribut

Mit F-Attribut werden alle -> F-Bausteine versehen, die zum -> Sicherheitsprogramm gehören (im Dialog "Sicherheitsprogramm" durch "F" im Symbol des F-Bausteins gekennzeichnet). Nach erfolgreichem Übersetzen des Sicherheitsprogramms haben nur die Bausteine des Sicherheitsprogramms das F-Attribut.

F-Bausteine

Als F-Bausteine werden alle fehlersicheren Bausteine bezeichnet:

- die vom Anwender in den Erstsprachen -> F-FUP/F-KOP, F-CALL und F-DB erstellt werden
- die vom Anwender aus einer F-Bibliothek ausgewählt werden
- die automatisch im -> Sicherheitsprogramm ergänzt werden (-> F-SBs, -> automatisch generierte F-Bausteine, -> F-Global-DB)

Alle F-Bausteine werden gelb hinterlegt dargestellt im Dialog "Sicherheitsprogramm" und im *SIMATIC Manager*.

F-CALL

"F-Aufrufbaustein" für das -> Sicherheitsprogramm in S7 Distributed Safety.

Der F-CALL wird vom Anwender als FC in der Erstsprache "F-CALL" angelegt und ist nicht editierbar. Der F-CALL ruft die -> F-Ablaufgruppe aus dem -> Standard-Anwenderprogramm heraus auf. Er enthält den Aufruf für den -> F-PB und die Aufrufe für die automatisch ergänzten F-Bausteine (-> F-SBs, -> automatisch generierte F-Bausteine, -> F-Global-DB) der F-Ablaufgruppe.

F-CPU

Eine F-CPU ist eine F-fähige Zentralbaugruppe, die u. a. für den Einsatz in S7 Distributed Safety zugelassen ist und in der ein -> Sicherheitsprogramm außer dem -> Standard-Anwenderprogramm ablaufen kann.

F-DBs

Optional einsetzbare fehlersichere Datenbausteine, auf die innerhalb des gesamten -> Sicherheitsprogramms lesend und schreibend zugegriffen werden kann (Ausnahme: DBs für F-Ablaufgruppenkommunikation).

Fehlerreaktionsfunktion

-> Anwendersicherheitsfunktion

Fehlerreaktionszeit

Die max. Fehlerreaktionszeit gibt für ein F-System die Zeitdauer vom Auftreten eines beliebigen Fehlers bis zur sicheren Reaktion an allen betroffenen fehlersicheren Ausgängen an.

fehlersichere DP-Normslaves

Fehlersichere DP-Normslaves sind Normslaves, die am PROFIBUS mit dem Protokoll DP betrieben werden. Sie müssen sich nach der Norm IEC 61784-1 Ed3 CP 3/1 und dem Busprofil PROFIsafe nach IEC 61784-3-3 Ed2 verhalten. Für ihre Projektierung wird eine GSD-Datei verwendet.

Fehlersichere IO-Normdevices

Fehlersichere IO-Normdevices sind Normdevices, die am PROFINET mit dem Protokoll IO betrieben werden. Sie müssen sich nach den Normen IEC 61784-2 CP 3/5 und CP 3/6 und IEC 61158 Types 5-10 und 6-10 und dem Busprofil PROFIsafe nach IEC 61784-3-3 Ed2 verhalten. Für ihre Projektierung wird eine GSD-Datei verwendet.

fehlersichere Module

ET 200S- und ET 200pro-Module, die für den sicherheitsgerichteten Betrieb (-> Sicherheitsbetrieb) im dezentralen Peripheriesystem ET 200S bzw. ET 200pro eingesetzt werden können. Diese Module sind mit integrierten -> Sicherheitsfunktionen ausgestattet. Sie verhalten sich nach der Norm IEC 61784-1 Ed3 CP 3/1 oder nach IEC 61784-2 CP 3/5 und CP 3/6 und IEC 61158 Types 5-10 und 6-10 und dem Busprofil PROFIsafe nach IEC 61784-3-3 Ed2.

fehlersichere Peripheriemodule

ET 200eco-Module, die für den sicherheitsgerichteten Betrieb (-> Sicherheitsbetrieb) eingesetzt werden können. Diese Module sind mit integrierten -> Sicherheitsfunktionen ausgestattet. Sie verhalten sich nach der Norm IEC 61784-1 Ed3 CP 3/1 oder nach IEC 61784-2 CP 3/5 und CP 3/6 und IEC 61158 Types 5-10 und 6-10 und dem Busprofil PROFIsafe nach IEC 61784-3-3 Ed2.

fehlersichere Systeme

Fehlersichere Systeme (F-Systeme) sind dadurch gekennzeichnet, dass sie beim Auftreten bestimmter Ausfälle im sicheren Zustand bleiben oder unmittelbar in einen anderen sicheren Zustand übergehen.

F-FBs

Fehlersichere Funktionsbausteine (mit Instanz-DBs), in denen der Anwender das -> Sicherheitsprogramm in -> F-FUP oder -> F-KOP programmiert.

F-FCs

Fehlersichere FCs, in denen der Anwender das -> Sicherheitsprogramm in -> F-FUP oder -> F-KOP programmiert.

F-FUP

Programmiersprache für -> Sicherheitsprogramme in S7 Distributed Safety. Zur Programmierung wird der *Standard-FUP-/KOP-Editor* in *STEP 7* verwendet.

F-Global-DB

Fehlersicherer Datenbaustein, der alle globalen Daten des -> Sicherheitsprogramms und zusätzliche Informationen enthält, die das F-System benötigt. Der F-Global-DB wird beim Speichern und Übersetzen der Hardware-Konfiguration in HW Konfig automatisch eingefügt und erweitert. Über seinen symbolischen Namen F_GLOBDB kann der Anwender bestimmte Daten des -> Sicherheitsprogramms auswerten.

F-Kommunikations-DBs

Fehlersichere Datenbausteine für die sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation über S7-Verbindungen.

F-KOP

-> F-FUP

F-Module

-> fehlersichere Module

F-PB

"F-Einstiegsbaustein" für die fehlersichere Programmierung des -> Sicherheitsprogramms in S7 Distributed Safety. Der F-PB ist ein -> F-FB oder -> F-FC, der vom Anwender dem -> F-CALL einer -> F-Ablaufgruppe zugeordnet wird.

Der F-PB enthält das F-FUP- bzw. F-KOP-Sicherheitsprogramm, ggf. Aufrufe von weiteren -> F-FBs/F-FCs zur Programmstrukturierung, ggf. F-Applikationsbausteine aus dem Bausteincontainer des -> F-Application Blocks der F-Bibliothek *Distributed Safety* und F-Bausteine aus -> anwendererstellten F-Bibliotheken.

F-Peripherie

Sammelbezeichnung für fehlersichere Ein- und Ausgaben, die in *SIMATIC S7* für die Einbindung in u. a. S7 Distributed Safety zur Verfügung stehen. Sie verhalten sich nach der Norm IEC 61784-1 Ed3 CP 3/1 oder nach IEC 61784-2 CP 3/5 und CP 3/6 und IEC 61158 Types 5-10 und 6-10 und dem Busprofil PROFIsafe nach IEC 61784-3-3 Ed2.

Es stehen für S7 Distributed Safety zur Verfügung:

- fehlersicheres Peripheriemodul ET 200eco
- fehlersichere Signalbaugruppen S7-300 (-> F-SMs)
- -> fehlersichere Module für ET 200S
- -> fehlersichere Module für ET 200pro
- -> fehlersichere DP-Normslaves
- -> fehlersichere IO-Normdevices

F-Peripherie-DB

Fehlersicherer Datenbaustein zu einer -> F-Peripherie in S7 Distributed Safety. Zu jeder F-Peripherie wird beim Übersetzen in *HW Konfig* automatisch ein F-Peripherie-DB erzeugt. Der F-Peripherie-DB enthält Variablen, die der Anwender im Sicherheitsprogramm auswerten kann bzw. beschreiben kann oder muss:

- für die Wiedereingliederung der F-Peripherie nach Kommunikationsfehlern/F-Peripherie-/Kanalfehlern
- wenn die F-Peripherie abhängig von bestimmten Zuständen des Sicherheitsprogramms passiviert werden soll (z. B. Gruppenpassivierung)
- für die Umparametrierung von fehlersicheren DP-Normslaves
- zur Auswertung ob Ersatz- oder Prozesswerte ausgegeben werden.

F-Peripheriefehler

modul- bzw. baugruppenbezogener Fehler bei F-Peripherie, z. B. Kommunikationsfehler oder Parametrierfehler

F-SBs

Fehlersichere Systembausteine, die beim Generieren des -> Sicherheitsprogramms automatisch eingefügt und aufgerufen werden, um aus dem vom Anwender programmierten Sicherheitsprogramm ein ablauffähiges Sicherheitsprogramm zu erzeugen.

F-SMs

Fehlersichere Signalbaugruppen des S7-300-Baugruppenspektrums, die für den sicherheitsgerichteten Betrieb (-> Sicherheitsbetrieb) zentral in einer S7 300 oder im dezentralen Peripheriesystem ET200M eingesetzt werden können. Die F-SMs sind mit integrierten -> Sicherheitsfunktionen ausgestattet.

F-System Blocks

Bausteincontainer der F-Bibliothek *Distributed Safety*, der die -> F-SBs und den -> F-Global-DB enthält.

F-Systeme

-> fehlersichere Systeme

Geberauswertung

Man unterscheidet zwei Arten der Geberauswertung:

- 1oo1 (1v1)-Auswertung – Gebersignal wird einmal eingelesen
- 1oo2 (2v2)-Auswertung – Gebersignal wird zweimal von der gleichen -> F-Peripherie eingelesen und intern verglichen

Gesamtsignaturen

Die Gesamtsignaturen kennzeichnen eindeutig einen bestimmten Stand des -> Sicherheitsprogramms und der sicherheitsrelevanten Parameter der F-CPU und F-Peripherien. Sie sind wichtig für die Vorortabnahme des Sicherheitsprogramms, z. B. durch -> Sachverständige.

Es werden folgende Signaturen von der Programmiersoftware angezeigt, die auch ausgedruckt werden können:

- GesamtSignatur aller F- Bausteine mit F-Attribut des Bausteincontainers
- GesamtSignatur des Sicherheitsprogramms

Für eine Abnahme müssen diese beiden Signaturen übereinstimmen.

i-Parameter

Individual-Parameter von -> fehlersicheren DP-Normslaves

Kanalfehler

kanalbezogener Fehler, z. B. Drahtbruch oder Kurzschluss.

Kategorie

Kategorie nach ISO 13849-1:2006 bzw. EN ISO 13849-1:2008

Mit S7 Distributed Safety ist im -> Sicherheitsbetrieb der Einsatz bis Kategorie 4 möglich.

MSR

Messen, Steuern, Regeln

Passivierung

Bei einer -> F-Peripherie mit Eingängen werden vom -> F-System bei einer Passivierung statt der an den fehlersicheren Eingängen anstehenden Prozesswerte im PAE für das Sicherheitsprogramm Ersatzwerte (0) bereitgestellt.

Bei einer F-Peripherie mit Ausgängen werden vom F-System bei einer Passivierung statt der vom Sicherheitsprogramm im PAA bereitgestellten Ausgabewerte Ersatzwerte (0) zu den fehlersicheren Ausgängen übertragen.

Potenzialgruppe

In dezentralen Peripheriesystemen ET 200S und ET 200pro: Eine Potenzialgruppe ist eine Gruppe von Elektronikmodulen, die von einem Powermodul versorgt wird.

PROFIsafe

Sicherheitsgerichtetes Busprofil von PROFIBUS DP/PA und PROFINET IO nach IEC 61784-3-3 Ed2 für die Kommunikation zwischen dem -> Sicherheitsprogramm und der -> F-Peripherie in einem -> F-System.

PROFIsafe-Adresse

Jede -> F-Peripherie hat eine PROFIsafe-Adresse. Die PROFIsafe-Adresse müssen Sie in STEP 7 *HW Konfig* projektieren und an der F-Peripherie per Schalter einstellen.

Programmsignatur

-> Gesamtsignatur

Proof-Test-Intervall

Zeitraum, nach welchem eine Komponente in den fehlerfreien Zustand versetzt werden muss, d. h., sie wird durch eine unbenutzte Komponente ersetzt oder ihre vollständige Fehlerfreiheit wird nachgewiesen.

Prüfwert CRC

Die Gültigkeit der im -> Sicherheitstelegramm enthaltenen Prozesswerte, die Korrektheit der zugeordneten Adressbeziehungen und die sicherheitsrelevanten Parameter werden über einen im Sicherheitstelegramm enthaltenen Prüfwert CRC abgesichert.

S7-PLCSIM

Mit S7-PLCSIM können Sie Ihr Programm auf einem simulierten Automatisierungssystem, das auf Ihrem PG/PC existiert, bearbeiten und testen. Da die Simulation vollständig in STEP 7 realisiert wird, benötigen Sie keine Hardware (CPU, Peripherie).

Sachverständiger

Die Abnahme einer Anlage, d. h. die sicherheitstechnische Abnahmeprüfung der Anlage wird in der Regel von einem unabhängigen Sachverständigen (z. B. vom TÜV) durchgeführt.

sicherer Zustand

Grundlage des Sicherheitskonzepts in -> fehlersicheren Systemen ist, dass für alle Prozessgrößen ein sicherer Zustand existiert. Bei digitaler -> F-Peripherie ist das immer der Wert "0".

Sicherheitsbetrieb

1. Betriebsart von -> F-Peripherie, in der -> sicherheitsgerichtete Kommunikation über -> Sicherheitstelegramme möglich ist.
2. Betriebsart des Sicherheitsprogramms. Im Sicherheitsbetrieb des Sicherheitsprogramms sind alle Sicherheitsmechanismen zur Fehlererkennung und Fehlerreaktion aktiviert. In diesem Zustand ist eine Änderung des Sicherheitsprogramms im laufenden Betrieb nicht möglich. Der Sicherheitsbetrieb kann vom Anwender deaktiviert werden (-> deaktivierter Sicherheitsbetrieb).

Sicherheitsfunktion

In -> F-CPU und -> F-Peripherie integrierter Mechanismus, der den Einsatz in -> fehlersicheren Systemen ermöglicht.

Nach IEC 61508:2000: Funktion, die von einer Sicherheitseinrichtung implementiert wird, um im Fall eines bestimmten Fehlers das System im -> sicheren Zustand zu halten oder es in einen sicheren Zustand zu bringen. (-> Anwendersicherheitsfunktion)

sicherheitsgerichtete Kommunikation

Kommunikation, die dem Austausch von fehlersicheren Daten dient.

Sicherheitsklasse

Sicherheits-Level (Safety Integrity Level) SIL nach IEC 61508:2000. Je höher der Safety Integrity Level ist, desto schärfer sind die Maßnahmen zur Vermeidung systematischer Fehler, sowie zur Beherrschung von systematischen Fehlern und zufälligen Hardware-Ausfällen.

Mit S7 Distributed Safety ist im Sicherheitsbetrieb der Einsatz bis Sicherheitsklasse SIL3 möglich.

Sicherheitsprogramm

sicherheitsgerichtetes Anwenderprogramm

Sicherheitsprotokoll

-> Sicherheitstelegramm

Sicherheitstelegramm

Im -> Sicherheitsbetrieb werden die Daten zwischen -> F-CPU und -> F-Peripherie bzw. bei sicherheitsgerichteter CPU-CPU-Kommunikation zwischen den F-CPU's in einem Sicherheitstelegramm übertragen.

Signatur

-> Gesamtsignaturen

Standard-Anwenderprogramm

nicht sicherheitsgerichtetes Anwenderprogramm

Standardbetrieb

Betriebsart von -> F-Peripherie, in der keine -> sicherheitsgerichtete Kommunikation über -> Sicherheitstelegramme möglich ist, sondern nur -> Standard-Kommunikation.

Standard-Kommunikation

Kommunikation, die dem Austausch von nicht sicherheitsgerichteten Daten dient.

Wiedereingliederung

Die Umschaltung von Ersatzwerten (0) auf Prozesswerte (Wiedereingliederung einer -> F-Peripherie) erfolgt automatisch oder erst nach einer Anwenderquittierung im F-Peripherie-DB. Die Art der Wiedereingliederung ist abhängig:

- von der Ursache für die -> Passivierung der F-Peripherie/der Kanäle der F-Peripherie
- von einer Parametrierung im -> F-Peripherie-DB

Nach einer Wiedereingliederung werden bei einer -> F-Peripherie mit Eingängen wieder die an den fehlersicheren Eingängen anstehenden Prozesswerte im PAE für das Sicherheitsprogramm bereitgestellt. Bei einer F-Peripherie mit Ausgängen werden vom F-System wieder die im Sicherheitsprogramm im PAA bereitgestellten Ausgabewerte zu den fehlersicheren Ausgängen übertragen.

Zugriffschutz

-> Fehlersichere Systeme müssen vor gefährlichem, unerlaubtem Zugriff geschützt werden. Der Zugriffschutz für F-Systeme wird realisiert durch die Vergabe von zwei Passwörtern (für die -> F-CPU und für das -> Sicherheitsprogramm).

Index

1

- 16 Bit nach links schieben, 270
- 16 Bit nach rechts schieben, 271
- 1oo2 (2v2)-Auswertung mit Diskrepanzanalyse, 224

A

- Absicherung durch Programmidentifikation, 298
- ACK_NEC, 108
- ACK_REI, 108
- ACK_REI_GLOB, 254
- ACK_REQ, 108
- Adressbereiche
 - für sicherheitsgerichtete I-Slave-I-Slave-Kommunikation, 167
 - für sicherheitsgerichtete I-Slave-Slave-Kommunikation, 173
 - für sicherheitsgerichtete Master-I-Slave-Kommunikation, 155
- Adressbereiche für I-Slave-I-Slave-Kommunikation
 - Belegung, 167
 - Festlegung, 167
- Adressbereiche für I-Slave-Slave-Kommunikation
 - Belegung, 173
 - Festlegung, 173
- Adressbereiche für Master-I-Slave-Kommunikation
 - Belegung, 155
 - Festlegung, 155
- Adresseinstellung, 39
 - PROFIsafe, 39
- Ändern von Daten des Sicherheitsprogramms, 321
- Änderungen des Sicherheitsprogramms im RUN, 302
- Änderungen des Standard-Anwenderprogramms, 302
- Anlauf des F-Systems, 103, 117
- Anlaufschutz, 103
- Anlaufverhalten, 224, 231, 241, 245, 249
 - ACK_REI_GLOB, 254
 - F_1oo2DI, 224
 - F_CTD, 201
 - F_CTU, 200
 - F_CTUD, 202
 - F_ESTOP1, 241
 - F_FDBACK, 245
 - F_MUT_P, 231
 - F_RCVDP, 255
 - F_RCVS7, 262
 - F_SENDDP, 255
 - F_SENDS7, 262
 - F_SFDOOR, 249
 - F_SHL_W, 270
 - F_SHR_W, 271
 - F_TOF, 208
 - F_TON, 206
 - F_TP, 204
 - F_W_BO, 272
- Anwendererstellte F-Bibliotheken, 278
- Anwenderquittierung, 132
 - bei Unterbrechung des Lichtvorhangs, 214
 - über ein Bedien- und Beobachtungssystem, 129, 132
 - über Quittiertaster, 129, 132
 - zur Wiedereingliederung einer F-Peripherie, 129, 132
- Anwendersicherheitsfunktion, 8

- Beispiel, 8
- Approbationen, 3
- Arbeitsspeicherbedarf, 289, 296
 - des Sicherheitsprogramms, 289, 296
- Ausdrucken der Projektdaten, 310
- Auswertung, 339
 - Diagnosevariable/-parameter, 339
- Automatisch generierte F-Bausteine, 289
 - Bausteingröße, 289
- AWL, 85

B

- Bausteinkonsistenz prüfen, 92
- Bestellnummer, 3
 - S7 Distributed Safety, 3
- Betriebssicherheit der Anlage, 8
 - Erhaltung der, 8
- Betriebssystem-Update, 337
- Bidirektionale Verbindungen, 146
- BOOL, 68
- BOOL in WORD wandeln, 272

C

- Checkliste, 343
- CPU-Betriebssystem-Update, 337
- CPU-CPU-Kommunikation, 27, 29, 141, 150, 163, 189
 - Möglichkeiten der sicherheitsgerichteten, 27
 - sicherheitsgerichtete, 29, 150, 163, 189
 - Überblick zur sicherheitsgerichteten, 141

D

- Daten- und Parametertypen, 68
- Datenbaustein, 68
 - Zugriff, 68
- Datenstruktur
 - Absicherung, 43
- Datentransfer
 - vom Sicherheits- zum Standard-Anwenderprogramm, 137
 - vom Standard-Anwenderprogramm zum Sicherheitsprogramm, 139
- Datenübertragung:Grenzen bei sicherheitsgerichteter Kommunikation über S7-Verbindungen, 192
- Datenübertragung:Grenzen bei sicherheitsgerichteter Master-Master-Kommunikation, 154
- DB für F-Ablaufgruppenkommunikation, 94
 - festlegen, 94
- Deaktivieren des Sicherheitsbetriebs, 317

- Deinstallation, 278
 - S7 Distributed Safety, 278, 337
- DIAG, 224, 228, 231, 241, 245, 249
 - F_1oo2DI, 224
 - F_2H_EN, 228
 - F_ESTOP1, 241
 - F_FDBACK, 245
 - F_MUT_P, 231
 - F_MUTING, 214
 - F_RCVS7, 262
 - F_SENDDP/F_RCVDP, 255
 - F_SENDS7, 262
 - F_SFDOOR, 249
 - F-Peripherie-DB, 108
- Diagnose, 339
 - Wegweiser, 339
- Diagnosemöglichkeiten, 339
 - Schrittfolge zur Auswertung, 339
- Diagnoseparameter, 339
 - Auswertung, 339
- Diagnosevariable, 339
 - Auswertung, 339
- Dialog ", 281
- Diskrepanzfehler am Sensorpaar 1, 214
 - Zeitdiagramme, 214
- Dokumentation, 3
 - Gültigkeitsbereich, 3
 - weitere, 3
- DP/DP-Koppler, 149, 150
 - Programmieren der sicherheitsgerichteten Master-Master-Kommunikation, 149, 150
 - Projektieren der sicherheitsgerichteten Master-Master-Kommunikation, 146
- Drucken
 - Sicherheitsprogramm, 310

E

- Editieren
 - F-FB/F-FC, 85
- Eingeben/Ändern/Aufheben des Passworts für das Sicherheitsprogramm, 54
- Einrichten einer Zugangsberechtigung für die F-CPU, 58
- EN, 68
- ENO, 68
- Ersatz- oder Prozesswerte, 107
- Ersatzwertausgabe für F-Peripherie, 107
- Erstellen von F-Bausteinen in F-FUP/F-KOP, 84
- Erstellen von F-Bausteinen in F-FUP/F-KOP:ohne Zuordnung zu einer F-CPU, 84
- Erstellen von Netzwerkvorlagen, 84

Erzeugen einer Ausschaltverzögerung, 208
 Erzeugen einer Einschaltverzögerung, 206
 Erzeugen eines Impulses, 204

F

F_1oo2DI, 224
 F_2H_EN, 228
 F_2HAND, 212
 F_ACK_GL, 254
 F_ACK_OP, 210
 F_BO_W, 272
 F_Check_SeqNr, 43
 F_CRC_Length, 43
 F_CTD, 201
 F_CTU, 200
 F_CTUD, 202
 F_Dest_Add, 43
 F_ESTOP1, 241
 F_FDBACK, 245
 F_GLOBDB, 137, 277
 F_INT_RD, 275
 F_INT_WR, 273
 F_IO_StructureDescCRC, 43
 F_MUT_P, 231
 F_MUTING, 214
 Aufbau von DIAG, 214
 F_MUTING parallel, 231
 F_Par_Version, 43
 F_RCVDP, 255
 Aufbau von DIAG, 255
 Empfangen von Daten, 255
 Programmieren der sicherheitsgerichteten I-Slave-I-Slave-Kommunikation, 161
 Programmieren der sicherheitsgerichteten Master-I-Slave-Kommunikation, 161
 Programmieren der sicherheitsgerichteten Master-Master-Kommunikation, 149, 150
 Verhalten bei Kommunikationsfehlern, 255
 Zeitdiagramme, 255
 F_RCVS7, 184, 262
 F_SCA_I, 199
 F_SENDDP, 255
 Aufbau von DIAG, 255
 Programmieren der sicherheitsgerichteten I-Slave-I-Slave-Kommunikation, 161
 Programmieren der sicherheitsgerichteten Master-I-Slave-Kommunikation, 161
 Programmieren der sicherheitsgerichteten Master-Master-Kommunikation, 149, 150
 Senden von Daten, 255
 Verhalten bei Kommunikationsfehlern, 255
 Zeitdiagramme, 255
 F_SENDS7, 184, 262
 F_SFDOOR, 249
 F_SHL_W, 270
 F_SHR_W, 271
 F_SIL, 43
 F_Source_Add, 43
 F_TOF, 208
 F_TON, 206
 F_TP, 204
 F_W_BO, 272
 F_WD_Time, 43
 F-Ablaufgruppe, 63, 65, 82
 F-Ablaufgruppen festlegen, 94
 F-Bausteine, 65
 Regeln für die F-Ablaufgruppen, 94
 F-Ablaufgruppen ändern, 94
 F-Ablaufgruppenkommunikation, 94
 F-Application Blocks, 65
 F-Aufrufbaustein, 65
 FB 179, 199
 FB 181, 200
 FB 182, 201
 FB 183, 202
 FB 184, 204
 FB 185, 206
 FB 186, 208
 FB 187, 210
 FB 188, 212
 FB 189, 214
 FB 190, 224
 FB 211, 228
 FB 212, 231
 FB 215, 241
 FB 216, 245
 FB 217, 249
 FB 219, 254
 FB 223, 255
 FB 225, 262
 FB 226, 262
 F-Bausteine, 65
 F-Ablaufgruppe, 65
 schreibgeschützt ablegen,
 F-Bibliothek Distributed Safety V1, 195
 F-Bausteine, 65
 Verzeichnis, 61
 F-Bibliothek Distributed Safety V1:Übersicht, 195
 F-Bibliotheken, 278
 anwendererstellt, 278
 FC 174, 270
 FC 175, 271
 FC 176, 272

- FC 177, 272
- FC 178, 273
- FC 179, 275
- F-CALL, 65, 82, 94
 - festlegen, 94
- F-CPU, 27, 58
 - bestehendes Passwort für F-CPU ändern, 58
 - Einrichten der Zugangsberechtigung, 58
- F-DBs, 89
 - Know-How-Schutz einstellen, 89
- Fehlerreaktionsfunktion, 8
 - Beispiel, 8
- Fehlersichere Ausgänge
 - Passivieren über längeren Zeitraum, 337
- Fehlersichere Bausteine, 65
- Fehlersichere DP-Normslaves
 - Projektierung, 43
- Fehlersichere Ein-/Ausgänge der F-Peripherie, 29
 - Vergabe von Symbolen, 29
- Fehlersichere IO-Normdevices
 - Projektierung, 43
- Fehlersichere Quittierung, 210
- Fehlersicheres System S7 Distributed Safety, 8
 - Hard- und Software-Komponenten, 18
 - Optionspaket S7 Distributed Safety, 18
 - Sicherheitsprogramm, 18
- Festlegen der F-Ablaufgruppen, 94
- F-fähige CPU, 27
- F-FB/F-FC anlegen und editieren, 85
- F-FBs, 89
 - Know-How-Schutz einstellen, 89
- F-FCs, 89
 - Know-How-Schutz einstellen, 89
- F-FUP, 68
- F-Global-DB, 65, 137, 277
- F-Kommunikations-DB
 - programmieren, 187
 - Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation, 187
- F-Komponenten, 27
 - Projektierung, 27
- F-KOP, 68
- Flash-Card, 298
- F-Lokaldaten, 30
 - maximal mögliche Anzahl, 30
- Fördereinrichtung
 - stehende, 214
- F-Parameter der F-CPU, 30
 - Basis für PROFIsafe-Adressen, 30
 - F-Datenbausteine, 30
 - F-Funktionsbausteine, 30
 - F-Lokaldaten, 30
 - Projektieren, 30
- F-Peripherie, 27, 337
 - Ziehen und Stecken im Betrieb, 337
- F-Peripherie mit Ausgängen, 107
- F-Peripherie mit Eingängen, 107
- F-Peripherie-/Kanalfehler, 121
- F-Peripherie-DB, 48, 339
 - Aufbau von DIAG,
 - Auswertung der Diagnosevariable/-parameter, 339
 - Symbolische Namen, 48
- F-Peripheriezugriff, 105
 - im laufenden Betrieb, 302
 - über das Prozessabbild, 105
- F-Programmbaustein, 65, 94
 - festlegen, 94
- Freigabeausgang, 68
- Freigabeeingang, 68
- F-relevante Register, 29
- F-System Blocks, 65, 276
- F-Systembausteine, 65, 276
 - Übersicht, 276
- Funktionstest des Sicherheitsprogramms, 298
- Funktionsweise, 199, 224, 228, 231, 241, 245, 249, 270, 271, 272, 273, 275
 - ACK_REI_GLOB, 254
 - F_1oo2DI, 224
 - F_2H_EN, 228
 - F_2HAND, 212
 - F_ACK_OP, 210
 - F_BO_W, 272
 - F_CTD, 201
 - F_CTU, 200
 - F_CTUD, 202
 - F_ESTOP1, 241
 - F_FDBACK, 245
 - F_INT_RD, 275
 - F_INT_WR, 273
 - F_MUT_P, 231
 - F_MUTING, 214
 - F_RCVDP, 255
 - F_RCVS7, 262
 - F_SCA_I, 199
 - F_SENDDP, 255
 - F_SENDS7, 262
 - F_SFDOOR, 249
 - F_SHL_W, 270
 - F_SHR_W, 271
 - F_TOF, 208
 - F_TON, 206
 - F_TP, 204
 - F_W_BO, 272

G

Generieren des Sicherheitsprogramms, 286
 Grenzen der Datenübertragung:sicherheitsgerichtete Kommunikation über S7-Verbindungen, 192
 Grenzen der Datenübertragung:sicherheitsgerichtete Master-Master-Kommunikation, 154
 Größe, 289
 der automatisch generierten F-Bausteine, 289
 Grundkenntnisse, 3
 erforderliche, 3
 Gruppenpassivierung, 125
 GSD-Datei, 43
 Parameter, 43
 Projektierung, 43

H

Hardware-Komponenten, 18
 Hardware-Konfiguration, 29
 Speichern und Übersetzen, 29
 Hardware-Simulation, 289

I

IE/PB-Link, 183
 IM 151-1 High Feature (ET 200S), 337
 Industrial Ethernet, 141
 sicherheitsgerichtete Kommunikation über, 141
 Informationslandschaft, 3
 Einordnung, 3
 Inkonsistent, 285
 Instanz-DB, 68, 339
 Auswertung der Diagnosevariable/parameter, 339
 Zugriff, 68
 INT, 68
 INT indirekt aus einem F-DB lesen, 275
 INT indirekt in einen F-DB schreiben, 273
 INT skalieren, 199
 Internet, 3
 Service & Support, 3
 SIMATIC Dokumentation, 3
 IPAR_EN, 108
 IPAR_OK, 108
 I-Slave-I-Slave-Kommunikation, 169
 Projektieren, 169
 I-Slave-Slave-Kommunikation, 176
 Projektieren, 176

K

Know-How-Schutz, 89
 für anwendererstellte F-FBs, F-FCs und F-DBs, 89
 Kommunikation
 über F_SENDS7 und F_RCVS7, 184
 Kommunikation über S7-Verbindungen, 184
 Projektieren, 184
 Kommunikation zwischen Standard-Anwenderprogramm und Sicherheitsprogramm, 137, 139
 Kommunikationsfehler, 119, 255
 F_SENDDP/F_RCVPD, 255
 Kommunikationsverbindung über DP/DP-Koppler, 146
 Programmieren, 146
 Projektieren, 146
 Kommunikationsverbindung zwischen zwei F-CPU's über DP/DP-Koppler, 146
 Programmieren, 146
 Projektieren, 146
 Konsistent, 285
 Konventionen, 3

L

Laden, 289
 des Sicherheitsprogramms, 289
 im Dialog "Sicherheitsprogramm", 289
 im SIMATIC Manager bzw. FUP/KOP-Editor, 289
 Laden im SIMATIC Manager bzw. FUP/KOP-Editor Regeln, 289
 Laden in eine S7-PLCSIM, 289
 Lebenszyklus der fehlersicheren Automatisierungssysteme, 343
 Lesen von Daten aus dem Standard-Anwenderprogramm
 die sich während der Laufzeit einer F-Ablaufgruppe verändern können, 139
 Lesende Zugriffe für das Sicherheitsprogramm, 56
 Lichtvorhang, 214
 Logbuch des Sicherheitsprogramms, 309
 Lokaldaten, 68
 Lokale ID, 184
 der S7-Verbindung, 184

M

Master-I-Slave-Kommunikation, 157
 Projektieren, 157
 Master-Master-Kommunikation, 146
 Projektieren, 146
 Memory Card, 298

Merker, 68, 137
MMC, 298
Mutingvorgang mit 4 Mutingsensoren, 214
Mutingvorgang mit Reflexionslichtschranken, 214

N

Netzwerkvorlage erstellen, 84
Nicht zulässige Daten- und Parametertypen, 68
Nicht zulässige Operandenbereiche, 68
Nicht zulässige Operationen, 68
NOT-AUS bis Stop-Kategorie 1, 241
Nummernband
 F-Datenbausteine, 30
 F-Funktionsbausteine, 30, 42

O

Öffnen von F-Bausteinen, 321
Operandenbereiche, 68
Operationen, 68

P

Partner-ID, 184
 der S7-Verbindung, 184
PASS_ON, 108
PASS_OUT/QBAD, 108
Passivierung und Wiedereingliederung der F-Peripherie
 nach Anlauf des F-Systems, 117
 nach F-Peripherie-/Kanalfehlern, 121
 nach Kommunikationsfehlern, 119
Passwort
 Abfrage, 51
 bestehendes Passwort für Sicherheitsprogramm ändern, 54
 F-CPU, 58
 Gültigkeit, 51
 neues Passwort für Sicherheitsprogramm vergeben, 54
 Sicherheitsprogramm, 54
 Vergabe, 51
Plausibilitätskontrolle, 139
PN/PN Coupler, 183
Prinzip der Sicherheitsfunktionen in S7 Distributed Safety, 8
Prinzipielle Vorgehensweise zum Erstellen des Sicherheitsprogramms, 80
Produktübersicht, 8
PROFIBUS DP

Hardware-Komponenten, 18
PROFIBUS IO
 Hardware-Komponenten, 18
PROFIsafe-Adresseinstellung, 39
Programmidentifikation, 298
Programmieren, 141, 149, 150, 163, 189
 der sicherheitsgerichteten CPU-CPU-Kommunikation über S7-Verbindungen, 189
 F-Kommunikations-DB, 187
 Gruppenpassivierung, 125
 Plausibilitätskontrollen, 139
 sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation, 141
 sicherheitsgerichtete I-Slave-I-Slave-Kommunikation, 163
 sicherheitsgerichtete Master-I-Slave-Kommunikation, 163
 sicherheitsgerichtete Master-Master-Kommunikation, 150
 Übersicht, 61
Programmieren:Anlaufschutz, 103
Programmiersprachen F-FUP und F-KOP, 68
Programmstruktur des Sicherheitsprogramms in S7 Distributed Safety, 63
Programmstruktur festlegen, 82
Projektdatei für das Sicherheitsprogramm, 310
Projektieren, 157, 169, 176, 184
 Adressbereiche für sicherheitsgerichtete I-Slave-I-Slave-Kommunikation, 167
 Adressbereiche für sicherheitsgerichtete I-Slave-Slave-Kommunikation, 173
 Adressbereiche für sicherheitsgerichtete Master-I-Slave-Kommunikation, 155
 Besonderheiten, 29
 der sicherheitsgerichteten I-Slave-I-Slave-Kommunikation, 169
 der sicherheitsgerichteten I-Slave-Slave-Kommunikation, 176
 der sicherheitsgerichteten Kommunikation über S7-Verbindungen, 184
 der sicherheitsgerichteten Master-I-Slave-Kommunikation, 157
 fehlersichere DP-Normslaves, 43
 F-Parameter der F-CPU, 30
 F-Peripherie, 39
 Kommunikationsverbindung über DP/DP-Koppler, 146
 Kommunikationsverbindung zwischen zwei F-CPUs über DP/DP-Koppler, 146
 mit GSD-Datei, 43
 PROFIsafe-Adresseinstellung, 39
 Sammeldiagnose, 39

Schutzstufe der F-CPU, 30
 sicherheitsgerichtete Master-Master-Kommunikation, 146
 Symbolische Namen, 48
 Übersicht, 27
 wie im Standard, 29, 39
 Projektieren der I-Slave-I-Slave-Kommunikation, 169
 Projektieren der I-Slave-Slave-Kommunikation, 176
 Projektieren der Kommunikation über S7-Verbindungen, 184
 Projektieren der Master-I-Slave-Kommunikation, 157
 Proof-Test, 337
 Prozess- oder Ersatzwerte, 107
 Prozessabbild, 105
 Prozessabbild der Ausgänge, 68, 137
 Prozessabbild der Eingänge, 68

Q

QBAD, 116
 Quittierung, 65

R

Realisierung einer Anwenderquittierung, 129, 132
 im Sicherheitsprogramm der F-CPU eines DP-Masters, 129
 im Sicherheitsprogramm der F-CPU eines intelligenten DP-Slaves, 132
 Referenzdaten aktualisieren, 288
 Reflexionslichtschranken, 214
 Regeln für das Laden von F-Bausteinen im SIMATIC Manager bzw. FUP/KOP-Editor, 289
 Regeln für das Testen, 321
 Regeln für die F-Ablaufgruppen, 94
 Regeln für die Programmstruktur, 82
 Register ", 43
 RETVAL 14, 339
 RETVAL 15, 339
 Rückführkreisüberwachung, 245
 Rückwärtszählen, 201

S

S7 Distributed Safety, 18, 337
 Deinstallation, 337
 Prinzip der Sicherheitsfunktionen, 8
 Produktübersicht, 8
 Projektier- und Programmiersoftware, 18
 Schrittfolge zur Programmerstellung, 80
 S7-PLCSIM, 289, 316

Laden in, 289
 S7-Verbindungen, 141, 189
 Programmieren der sicherheitsgerichteten Kommunikation, 189
 sicherheitsgerichtete Kommunikation über, 141
 Sammeldiagnose, 39
 bei F-SMs S7-300, 39
 Schutz, 89
 des Know-How von F-FBS/F-FC/F-DBs, 89
 Schutzstufe der F-CPU, 30
 Projektieren, 30
 Schutzrüberwachung, 249
 Senden und Empfangen von Daten über S7-Verbindungen, 262
 Service & Support, 3
 Automation and Drives, 3
 SFC 46 "STP", 335
 F-CPU in STOP überführen, 335
 Sicherheitsanforderungen, 8
 erreichbare, 8
 Sicherheitsbetrieb, 317, 335
 Deaktivieren, 317
 des Sicherheitsprogramms, 335
 Sicherheitsbetrieb deaktivierbar, 31
 Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation, 27, 29, 65, 141, 150, 163, 262, 302
 Aufbau einer neuen, 302
 F_RCVDVP, 255
 F_SENDDP, 255
 F-Kommunikations-DB, 187
 Möglichkeiten, 27
 Programmieren, 141
 Überblick, 141
 Sicherheitsgerichtete IO-Controller-IO-Controller-Kommunikation, 183
 Sicherheitsgerichtete I-Slave-I-Slave-Kommunikation, 163, 169
 Adressbereiche projektieren, 167
 Programmieren, 163
 Projektieren, 169
 Sicherheitsgerichtete I-Slave-Slave-Kommunikation, 176
 Adressbereiche projektieren, 173
 Projektieren, 176
 Sicherheitsgerichtete Kommunikation, 94
 zwischen F-Ablaufgruppen, 94
 Sicherheitsgerichtete Kommunikation über S7-Verbindungen, 184
 Programmieren, 189
 Projektieren, 184
 Sicherheitsgerichtete Kommunikation über S7-Verbindungen:Grenzen der Datenübertragung, 192

- Sicherheitsgerichtete Master-I-Slave-Kommunikation, 157
 - Adressbereiche projektieren, 155
 - Programmieren, 163
 - Projektieren, 157
 - Sicherheitsgerichtete Master-Master-Kommunikation
 - Programmieren, 150
 - Projektieren, 146
 - Sicherheitsgerichtete Master-Master-Kommunikation:Grenzen der Datenübertragung, 154
 - Sicherheitsprogramm, 18, 54, 58, 80, 82, 285, 286, 289, 305, 310, 316, 335
 - Ausdrucken, 310
 - Einrichten der Zugangsberechtigung, 54
 - Generieren, 286
 - Hinweise für den Sicherheitsbetrieb, 335
 - inkonsistent, 285
 - Laden, 289
 - Passwort, 54
 - Prinzipielle Vorgehensweise zum Erstellen, 80
 - Regeln für die Programmstruktur, 82
 - Schrittfolge zur Programmerstellung, 80
 - Strukturierung, 63
 - Testen, 316
 - Übertragen in mehrere F-CPU's, 58
 - Vergleichen, 305
 - Sicherheitsprogramm erstellen, 80
 - Sicherheitsprogramm:Zustände, 285
 - Sicherheitsprogramm-Dialog, 281
 - Sicherheitsrelevante Parameter, 29
 - Ändern, 29
 - Siemens-Intranet, 3
 - SIMATIC Dokumentation, 3
 - Signalverlauf bei Passivierung und Wiedereingliederung der F-Peripherie
 - bei Gruppenpassivierung, 125
 - nach Anlauf des F-Systems, 117
 - nach F-Peripherie-/Kanalfehlern, 121
 - nach Kommunikationsfehlern, 119
 - Simulation, 289
 - der Hardware, 289
 - Simulationsgeräte, 335
 - Einsatz, 335
 - Softwarekomponenten
 - Austausch, 337
 - Software-Komponenten, 18, 337
 - Software-Voraussetzungen, 21
 - Speicherbedarf, 289
 - des Sicherheitsprogramms, 289
 - STEP 7-Funktion "Umverdrahten", 85
 - STEP 7-Operationen, 68
 - Steuern von Werten in F-DBs, 321
 - STOP, 335
 - F-CPU in STOP überführen mit der SFC 46 "STP", 335
 - über Betriebsartenschalter, 335
 - über Kommunikationsfunktion, 335
 - über PG-/PC-Bedienung, 335
 - Symbolische Namen, 48
 - für F-Peripherie-DBs, 48
 - Vergabe, 48
 - Symbolischer Name des F-Peripherie-DB, 116
- T**
- Testen des Sicherheitsprogramms, 321
 - Testen mit S7-PLCSIM, 321
 - Testmöglichkeiten, 316
 - TIME, 68
 - Trainingscenter, 3
- U**
- Übernahme von Änderungen in das Sicherheitsprogramm, 302
 - Übertragen des Sicherheitsprogramms in die F-CPU, 298
 - mit einem PG/PC, 298
 - mit einer Flash-Card, 298
 - mit einer Memory Card (MMC), 298
 - Übertragen des Sicherheitsprogramms in mehrere F-CPU's, 58
 - Unidirektionale Verbindungen, 146
 - Universalmodul, 146
 - Unlinked, 68
 - DB, 68
 - Unterbrechung des Lichtvorhangs, 214
 - Unterschiede der Programmiersprachen F-FUP/F-KOP zu den Standardsprachen FUP/KOP, 68
 - Unterstützte Daten- und Parametertypen, 68
 - Unterstützte Operandenbereiche, 68
 - Unterstützte Operationen, 68
 - Unterstützung, 3
 - weitere, 3
 - Urlöschen, 298, 321
- V**
- Variable beobachten/steuern, 321
 - Variablen eines F-Peripherie-DB, 108
 - Verbindungstabelle, 184
 - Verdrahtungstest, 321
 - Vergleichen von Sicherheitsprogrammen, 305

Verhalten nach einem Anlauf, 117
 Verhalten nach F-Peripherie-/Kanalfehlern, 121
 Verhalten nach Kommunikationsfehlern, 119
 Verwendung des Zugriffs auf einen F-Peripherie-DB, 108
 Vollqualifizierter DB-Zugriff, 68, 116
 Vollständiger Funktionstest des Sicherheitsprogramms, 298
 Vor- und Rückwärtszählen, 202
 Vorbeugende Instandhaltung (Proof-Test), 337
 Vorgefertigte F-Funktionen, 65
 Vorwärtszählen, 200
 Vorwort, 3
 für das Sicherheitsprogramm einrichten, 54
 für die F-CPU aufheben, 58
 für die F-CPU einrichten, 58
 Zugriff auf Variablen des F-Peripherie-DBs, 116
 Zugriffsschutz, 51
 Übersicht, 51
 Zustände des Sicherheitsprogramms, 285
 Zweck der Dokumentation, 3
 Zweihandüberwachung, 212
 Zweihandüberwachung mit Freigabe, 228
 Zykluszeit, 94
 für F-Ablaufgruppe, 94

W

Wegweiser, 3
 Wiederanlaufschutz, 103
 Wiederanlaufsperrung, 214
 bei Unterbrechung des Lichtvorhangs, 214
 Wiederanlaufsperrung bei Unterbrechung des Lichtvorhangs, 231
 F_MUT_P, 231
 Wiedereingliederung, 110, 131
 Wiedereingliederung der F-Peripherie, 117, 119, 121, 132
 bei Gruppenpassivierung, 125
 nach Anlauf des F-Systems, 117
 nach F-Peripherie-/Kanalfehlern, 121
 nach Kommunikationsfehlern, 119
 Programmierung einer Anwenderquittierung, 129, 132
 Wiedereingliederung einer F-Peripherie, 107
 Wiederverwendung erstellter F-Bausteine, 84
 WORD, 68
 WORD in BOOL wandeln, 272

Z

Zeitdiagramme, 204, 206, 208, 214, 224, 231, 255
 F_1oo2DI, 224
 F_MUT_P, 231
 F_MUTING, 214
 F_RCVDI, 255
 F_SENDDI, 255
 F_TOF, 208
 F_TON, 206
 F_TP, 204
 Zeiten und Zähler, 65
 Zugangsberechtigung, 54, 58
 für das Sicherheitsprogramm aufheben, 54

