



SIMATIC

**Prozessleitsystem PCS 7
Kompendium Teil B -
Process Safety**

Bedienhandbuch

Vorwort

**Installieren des
fehlersicheren Systems**

1

**Erweiterte PCS 7 ES-
Einstellungen**

2

**Parametrieren der S7 F/FH-
Hardware**

3

**Konfigurieren/Projektieren
des Sicherheitsprogramms**

4

**Konfiguration mit Safety
Matrix**

5

**Änderungen, Änderungs-
verfolgung und Abnahme**

6

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 Körpverletzung eintreten wird , wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
 WARNUNG
bedeutet, dass Tod oder schwere Körpverletzung eintreten kann , wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
 VORSICHT
mit Warndreieck bedeutet, dass eine leichte Körpverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
VORSICHT
ohne Warndreieck bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
ACHTUNG
bedeutet, dass ein unerwünschtes Ergebnis oder Zustand eintreten kann, wenn der entsprechende Hinweis nicht beachtet wird.

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 zugehörige Gerät/System darf nur in Verbindung mit dieser Dokumentation eingerichtet und betrieben werden. Inbetriebsetzung und Betrieb eines Gerätes/Systems dürfen nur von **qualifiziertem Personal** vorgenommen werden. Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieser Dokumentation sind Personen, die die Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

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

Gegenstand des Handbuchs

SIMATIC PCS 7, als ausgeprägt offenes System, gewährleistet ein hohes Maß der Adaption an verschiedenste Kundenbedürfnisse. Die Systemsoftware bietet dem Projektteur hierfür viele Freiheiten in Bezug auf den Projektaufbau sowie die Gestaltung des Programms und der Visualisierung.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass sich spätere Modernisierungen oder Anlagenerweiterungen wesentlich einfacher gestalten, wenn von vorn herein weitestgehend "PCS 7 konform" projektiert wird. Das heißt, gewisse Grundregeln sollen zwingend eingehalten werden, um auch zukünftig die gegebenen Systemfunktionen optimal nutzen zu können.

Dieses Handbuch dient als Kompendium zusätzlich zur Produktdokumentation rund um SIMATIC PCS 7. Grundlegende Arbeitsschritte der Projekterstellung und Parametrierung werden in Form von Handlungsanweisungen mit zahlreichen Abbildungen beschrieben.

Das Kompendium spiegelt geradlinig den empfohlenen Weg durch die Projektierung wieder, wobei zahlreiche Praxiserfahrungen ausgewertet werden. Die Beschreibung geht nicht bis in die Applikation selbst, sondern bezieht sich auf den Umgang mit dem Projekt und die Parametereinstellungen der enthaltenen Komponenten.

Das Kompendium ist in drei Teile gegliedert:

- Teil A: Projektierungsleitfaden
- Teil B: Process Safety
- Teil C: Technische Funktionen mit SFC-Typen

Gültigkeit

Der Projektierungsleitfaden ist gültig für PCS 7 V7.0 ab SP1 unter Berücksichtigung der Abweichungen zu PCS 7 V6.1 ab SP1.

Gegenstand von Teil B - Process Safety

Teil B widmet sich der Realisierung des fehlersicheren Teils eines S7-Programms.

Dabei werden folgende F-Software-Komponenten betrachtet:

- S7 F Systems
- Safety Matrix Engineering Tool

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>

Den Online-Katalog und das Online-Bestellsystem finden Sie unter:

<http://mall.automation.siemens.com/>

Trainingscenter

Um Ihnen den Einstieg in das Prozessleitsystem SIMATIC PCS 7 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>

Technical Support

Sie erreichen den Technical Support für alle Industry Automation and Drive Technology 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 Dokumentationsangebot bieten wir Ihnen im Internet unser Know-how 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 Suchfunktion im Service & Support-Portal.
- ein Forum, in welchem Anwender und Spezialisten weltweit Erfahrungen austauschen.
- Ihren Ansprechpartner für Industry Automation and Drive Technology vor Ort.
- Informationen über Vor-Ort Service, Reparaturen, Ersatzteile. Vieles mehr steht für Sie unter dem Begriff "Leistungen" bereit.

Inhaltsverzeichnis

	Vorwort	3
1	Installieren des fehlersicheren Systems.....	9
1.1	Software-Komponenten	9
1.2	Installationsschritte auf der PCS 7 Engineering Station (ES)	10
1.2.1	S7 F Systems installieren	10
1.2.2	Safety Matrix installieren	10
1.3	Installationsschritte auf der PCS 7 Operator Station (OS)	11
1.4	Installationsschritte auf dem OS-Client.....	11
1.4.1	S7 F Systems installieren	11
1.4.2	Safety Matrix installieren	11
2	Erweiterte PCS 7 ES-Einstellungen	13
2.1	Zugriffsschutz.....	13
2.1.1	Generelle Maßnahmen	13
2.1.2	Zugriffsschutz mit SIMATIC Logon	13
2.2	Einstellungen im CFC für Übersetzen und Laden	15
3	Parametrieren der S7 F/FH-Hardware	17
3.1	Anpassen der CPU-Parameter (Single F-System)	17
3.1.1	Passwort und Zugriffsschutz.....	17
3.1.2	Weckalarme	18
3.1.3	Diagnose/Uhr	24
3.1.4	H-Parameter.....	25
3.2	Anpassen der CPU-Parameter (hochverfügbares F-System)	26
3.2.1	Reaktion auf RAM/PAA-Vergleichsfehler.....	27
3.2.2	Weckalarm-OB mit Sonderbehandlung	28
3.2.3	Überwachungszeiten	29
3.2.4	Berechnung der Überwachungszeiten.....	30
3.3	Parameter für Kommunikationsbaugruppen/Netzwerke.....	34
3.4	Systemparameter für F-Signalbaugruppen einstellen	34
3.4.1	Betriebsart.....	34
3.4.2	PROFIsafe-Adressen.....	35
3.4.3	Baugruppenparameter allgemein	36
3.4.4	Aktivieren von Kanälen	37
3.4.5	Parametrierung für SM326; DI 8 x NAMUR / SM326; DI 24 x DC 24V	40
3.4.6	Parametrierung für SM326; DO 10 x DC 24V/2A	42
3.4.7	Parametrierung für SM326; DO 8 x DC24 V/2A PM.....	43
3.4.8	Parametrierung für SM336; AI 6 x 13Bit	44
3.4.9	Parametrierung für SM336; F-AI 6 x 0/4...20mA HART	48
3.5	Redundante F-Signalbaugruppen projektieren.....	51
3.6	Marshallled Termination Assemblies (MTA)	53
3.7	"Wiring and Voting" Architekturen für ET 200M.....	54
3.7.1	Voting mit F-DI	54
3.7.2	Voting mit F-AI	56

4	Konfigurieren/Projektieren des Sicherheitsprogramms	57
4.1	Einleitung.....	57
4.2	Erstellen des Sicherheitsprogramms	60
4.2.1	Festlegen der Programmstruktur	61
4.2.2	CFC-Pläne anlegen.....	62
4.2.3	Parametrieren und Verschalten von F-Bausteinen	62
4.2.4	Ablaufreihenfolge von F-Bausteinen	64
4.2.5	F-Ablaufgruppen	65
4.2.6	F-Abschaltgruppen	68
4.2.7	Datenaustausch zwischen F- und Standard-Anwenderprogramm	71
4.2.8	Verhalten der F-Bausteine mit Gleitpunktoperationen bei Zahlenbereichsüberlauf	72
4.3	Konfiguration der fehlersicheren AS-AS Kommunikation	74
4.3.1	Projektieren von S7-Verbindungen	75
4.3.2	F-Kommunikationsbausteine projektieren.....	76
4.4	F-STOP	79
4.4.1	Gesamtabschaltung	79
4.4.2	Teilabschaltung	80
4.4.3	Parametrieren des Abschaltverhaltens	80
4.4.4	Fehlerursachen	82
4.4.5	Ablauf eines F-STOP in S7 F/FH-Systemen.....	82
4.4.6	Beenden eines F-STOP	83
4.5	F-Anlauf und (Wieder-) Anlaufschutz.....	84
4.5.1	F-Anlauf.....	84
4.5.2	(Wieder-) Anlaufschutz.....	84
4.6	Peripheriezugriff über F-Treiberbausteine	86
4.7	Passivierung und Wiedereingliederung von Ein-/Ausgabe Baugruppen	87
4.7.1	Passivierung allgemein	87
4.7.2	Gruppenpassivierung	88
4.7.3	Wiedereingliederung nach Fehlerbehebung	88
4.7.4	Automatische Wiedereingliederung bei Kanalfehler	89
4.7.5	Wiedereingliederung nach Anwenderquittierung programmieren.....	89
4.8	Übersetzen des F-Programms	97
4.8.1	Passwortschutz für das Sicherheitsprogramm.....	97
4.8.2	Parametrieren der maximalen F-Zykluszeitüberwachung	98
4.8.3	Übersetzen des S7-Programms.....	99
4.9	Sicherheitsbetrieb und Sicherheitsprogramm laden	101
4.9.1	Hinweise zum Sicherheitsbetrieb.....	101
4.9.2	Sicherheitsbetrieb deaktivieren	101
4.9.3	Sicherheitsbetrieb aktivieren	103
4.9.4	Sicherheitsprogramm laden	104
4.10	Bedienung sicherheitsrelevanter Parameter von einer PCS 7 OS	106
4.10.1	Safety Data Write (SDW)	106
4.10.2	F_QUITES	108
4.11	Erstellen von F-Bausteintypen	109
4.11.1	Regeln für F-Bausteintypen	109
4.11.2	Erstellen von F-Bausteintypen durch "Plan als F-Bausteintyp übersetzen"	110
4.12	Überwachungs- und Systemreaktionszeiten.....	112
4.12.1	F-Zyklusüberwachungszeit (für Baustein F_CYC_CO) berechnen.....	113
4.12.2	Kommunikationsüberwachungszeit F-CPU/F-Signalbaugruppen.....	118

4.12.3	Überwachungszeit der sicherheitsgerichteten Kommunikation zwischen F-CPU's	124
4.12.4	Überwachung der Kommunikation zwischen F-Abschaltgruppen	126
4.12.5	Reaktionszeiten von Sicherheitsfunktionen	126
5	Konfiguration mit Safety Matrix	131
5.1	Erstellen und Konfigurieren einer Safety Matrix	131
5.2	Dokumentieren einer Safety Matrix	131
5.3	Anordnung von Matrizen in unterschiedlichen Abschaltgruppen.....	132
5.4	Duplizieren von Matrizen	136
5.5	Benutzerberechtigungen des Safety Matrix Viewer.....	137
5.6	Verschaltungen der Matrix zum Sicherheitsprogramm.....	140
5.7	Importierte F-Kanaltreiber in der Matrix verwenden	140
6	Änderungen, Änderungsverfolgung und Abnahme	141
6.1	Allgemeine Hinweise.....	141
6.2	Änderungsvorbereitungen.....	141
6.3	Änderungen im CFC	144
6.4	Änderungen in der HW Konfig	145
6.5	Änderungsladen/Gesamtladen	145
6.6	Änderungsverfolgung im Sicherheitsprogramm.....	146
6.7	Programmdaten drucken	148
6.8	Abnahme der Anlage	151

Installieren des fehlersicheren Systems

1.1 Software-Komponenten

Basis für diese Dokumentation sind die PCS 7 Versionen V6.1 SP2 und V7.0 SP1 und die folgenden zusätzlichen Software-Komponenten:

- S7 F Systems
 - S7 F Configuration Pack V5.5 SP3
 - S7 F Systems V6.0
 - S7 F Systems Lib V1_3 wie auch Lib V1_2
 - S7 F Systems HMI V5.2 SP3
 - Für den Einsatz der Baugruppe F-AI 6 x 0/4...20mA HART zusätzlich folgende Komponenten erforderlich:
 - S7 F Configuration Pack V5.5 SP5
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/15208817>)
 - Hardware Upgrade Package (HUP) zur Nutzung der Baugruppe 6 F-AI HART (ohne HART-Funktion) in SIMATIC PCS 7 V6.1 SP2 und V7.0 SP1 (EU)
"PCS7_V61SP2-70SP1_Package_F-AI6-V1.exe"
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/31481983>)
- oder
- Hardware Upgrade Package (HUP) zur Nutzung der F-AI HART, 6ES7 336-4GE00-0AB0, in SIMATIC PCS 7 V7.0 SP1 (EU)
"PCS7_V70_SP1_HUP_F-AI6_HART_V1.exe"
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/29000518>)
- Safety Matrix Engineering Tool
 - Safety Matrix Engineering Tool V6.1
 - Safety Matrix Viewer V6.1
 - Safety Matrix AS-OS Engineering V6.1

Zum Betrieb eines sicherheitsgerichteten Automatisierungssystems ist zudem die Lizenz "S7 F Systems RT License" erforderlich.

Es ist sicher zu stellen, dass während der Installation keine SIMATIC-Software geöffnet ist.

Hinweis

Weitere Informationen finden Sie im Handbuch *"S7 F/FH Systems Projektieren und Programmieren"* (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/2201072>)

sowie im Handbuch *"Industrie Software Safety Matrix"*
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/19056619>)

1.2 Installationsschritte auf der PCS 7 Engineering Station (ES)

1.2.1 S7 F Systems installieren

Vorgehensweise

Starten Sie die Installation mittels SETUP.EXE und folgen Sie den Anweisungen des Setup-Programms.

Folgende Komponenten müssen zur Installation ausgewählt werden:

- S7 F ConfigurationPack V5.5 SP3
- S7 F Systems V6.0
- S7 F Systems Lib V1_3

Für den Einsatz der Baugruppe F-AI 6 x 0/4...20mA HART installieren Sie zusätzlich:

- S7 F Configuration Pack V5.5 SP5
- HUP: PCS7_V61SP2-70SP1_Package_F-AI6-V1.exe zum Betrieb ohne HART-Funktion oder
- HUP: PCS7_V70_SP1_HUP_F-AI6_HART_V1.exe für den Betrieb mit HART-Funktion

Die Links zum Download der zusätzlichen Software finden Sie in Kapitel Software-Komponenten (Seite 9)

Hinweis

S7 F Systems V6.0 kann auch mit der S7 F Systems Lib V1_2 verwendet werden. Sie finden die Library auf der S7 F Systems Produkt CD im Verzeichnis "Extras".

Bei Verwendung von Safety Data Write (SDW) ist folgende Option zusätzlich auszuwählen:

- S7 F Systems HMI V5.2 SP3

1.2.2 Safety Matrix installieren

Vorgehensweise

Starten Sie die Installation der Safety Matrix mittels SETUP.EXE, folgen Sie den Anweisungen des Setup-Programms und wählen Sie folgende Komponenten aus:

- Safety Matrix Engineering Tool V6.1
- Safety Matrix Viewer V6.1
- Safety Matrix AS-OS Engineering V6.1

1.3 Installationsschritte auf der PCS 7 Operator Station (OS)

Für eine OS Single-Station oder einen OS-Server, auf dem bedient werden soll, führen Sie bitte die Installationsschritte durch, die im nachfolgenden Kapitel für einen OS-Client beschrieben sind.

1.4 Installationsschritte auf dem OS-Client

1.4.1 S7 F Systems installieren

Vorgehensweise

Bei Verwendung von SDW starten Sie die Installation mittels SETUP.EXE und installieren Sie die folgende Option:

- S7 F Systems HMI V5.2 SP3

1.4.2 Safety Matrix installieren

Vorgehensweise

Starten Sie die Installation mittels SETUP.EXE. Folgen Sie den Anweisungen des Setup-Programms und wählen Sie folgende Komponente aus:

- Safety Matrix Viewer V6.1

Erweiterte PCS 7 ES-Einstellungen

2.1 Zugriffsschutz

Ein S7-400F/FH-System, das als Sicherheitssystem betrieben wird, ist durch zwei Passwörter geschützt:

- Das CPU-Passwort wird in der Hardware-Konfiguration projektiert und soll die CPU vor versehentlichem Laden bzw. vor dem Laden eines falschen Programms schützen.
- Ein weiteres Passwort wird im Dialog "Sicherheitsprogramm bearbeiten" projektiert. Es schützt das fehlersichere Anwenderprogramm vor dem Übersetzen. Änderungen im fehlersicheren Anwenderprogramm können nur bei aktivem Passwort übersetzt werden.

Hinweis

Ab PCS 7 V7.0 mit SIMATIC Logon kann ein PCS 7 Projekt zusätzlich durch ein Projektpasswort geschützt werden.

In den meisten Fällen ist auch der Zugriff auf die ES durch ein Passwort auf Betriebssystemebene (Windows Logon, Bildschirmschoner) geschützt.

2.1.1 Generelle Maßnahmen

Begrenzen Sie den Zugriff auf die ES durch einen Zugangsschutz auf autorisierte Personen indem Sie die ES z. B. in einem Betriebsraum aufstellen, der nur diesen Personen zugänglich ist.

Nutzen Sie die Möglichkeiten des Betriebssystems indem Sie die ES durch ein Passwort schützen und einem Bildschirmschoner einstellen, der automatisch aktiv wird.

Zum Schutz des Sicherheitsprogramms stellen Sie durch organisatorische Maßnahmen sicher dass:

- Die Passwörter für die CPU und das Sicherheitsprogramm nur autorisierten Personen zugänglich sind.
- Autorisierte Personen vor dem Verlassen der ES die Zugangsberechtigung für die F-CPU ausdrücklich zurücknehmen (Menü "Zielsystem > Zugangsberechtigung > Aufheben" oder alle Anwendungen im SIMATIC Manager schließen)

2.1.2 Zugriffsschutz mit SIMATIC Logon

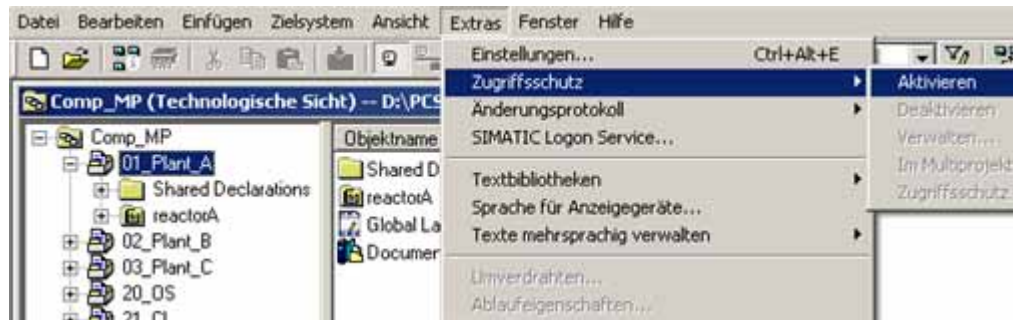
Ab PCS 7 V7.0 ist es möglich mit SIMATIC Logon für einzelne Teilprojekte einen Zugriffsschutz einzurichten. Bei stationsgranularem Multiprojektaufbau besteht so die Möglichkeit die AS-Projekte mit F-Programm über Zugriffsrechte zu sichern.

Voraussetzung

Der SIMATIC Logon Service ab V1.3 SP1 ist installiert.

Vorgehensweise

1. Aktivieren Sie im SIMATIC Manager den Zugriffsschutz bei angewähltem Projektknoten über das Menü "Extras > Zugriffsschutz".



Beim erstmaligen Aktivieren des Zugriffsschutzes wird das Projektformat geändert. Es erscheint ein Hinweis, dass das geänderte Projekt nicht mehr mit älteren STEP 7-Versionen (< 5.4) bearbeitet werden kann.

2. Danach erfolgt die Anmeldung beim SIMATIC Logon Service.

Der Windows-Benutzer, der den Zugriffsschutz aktiviert, wird automatisch als erster Projekt-Administrator eingetragen. Bei dieser Aktivierung legen Sie das Projektpasswort fest.

Hinweis

Nach dem Öffnen eines Multiprojektes ohne vorherige Authentifizierung werden die Projekte mit aktiviertem Zugriffsschutz grau dargestellt.

2.2 Einstellungen im CFC für Übersetzen und Laden

Vorgehensweise

1. Stellen Sie zum Übersetzen von Programmen mit F-Bausteinen die Anzahl der Bausteine pro Ablaufgruppe ein, ab der eine Warnung generiert werden soll. Per Default ist diese auf 50 festgelegt. Es empfiehlt sich für F-Programme diesen Wert auf 250 zu stellen.

Hinweis

Dieser Wert gilt für jedes Projekt, das auf der ES übersetzt wird und sollte zum Übersetzen von Standardprogrammen wieder zurückgesetzt werden.

Einstellungen für Übersetzen/Laden

Zielsystem: CPU 417-4 H

Warngrenzen

Lokaldaten (%): 90 Kommunikationsaufträge (%): 90

Ladespeicher (%): 90 Arbeitsspeicher (%): 90

Eingebaute Bausteine pro Ablaufgruppe bzw. OB: 250

☐ Warnung unterdrücken

Für andere Applikationen reservierte Bereiche

DB-Nummern von: 1 bis 60 Test

FC-Nummern von: 0 bis 700 ☐ Komprimieren

Statistik

	Maximal	Verfügbar	Belegt	Größe Nummer
DB	8191	8131	42	441
FC	6144	5503	122	813

☐ Abbild des geladenen Programms für Vergleich erzeugen

OK Abbrechen Hilfe

2. Stellen Sie im Feld "Für andere Applikationen reservierte Bereiche" den Wert für "FC-Nummern von:" auf 0. Per Default ist dieser auf 60 festgelegt.

Hinweis

Achten Sie darauf, dass in Ihrem Programm die Bausteine FC 0 und SFC 0 nicht aufgerufen werden. Weitere Informationen finden Sie auf den Service & Support Seiten im FAQ:

"Was müssen Sie beim Einsatz von F-Bausteintypen mit S7 F Systems V 6.0 und der Verwendung der Bausteine FC 0 oder SFC 0 im Projekt beachten?"
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/32202151>)

Parametrieren der S7 F/FH-Hardware

Bei Verwendung von S7 F Systems zusammen mit PCS 7 sind folgende CPU-Typen freigegeben:

- CPU 412H
- CPU 414H
- CPU 417H

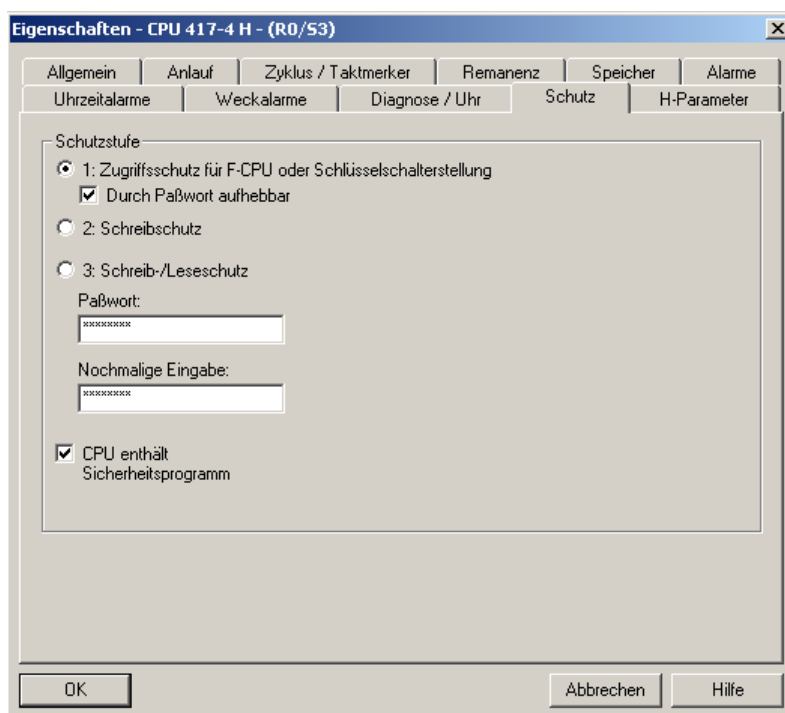
Im SIMATIC PCS 7 Katalog sind sicherheitsgerichtete Automatisierungssysteme als "Single- oder Redundancy Station" in verschiedenen Ausführungsvarianten als Bundle konfigurier- und bestellbar.

3.1 Anpassen der CPU-Parameter (Single F-System)

3.1.1 Passwort und Zugriffsschutz

Um die im Betriebssystem der H-CPU enthaltenen Sicherheitsfunktionen zu aktivieren, muss ein Passwort vergeben werden, das beim Laden der CPU abgefragt wird.

Außerdem muss die Option "CPU enthält Sicherheitsprogramm" aktiviert sein.



Hinweis

Es sollte Schutzstufe 1 projektiert werden, damit bei Änderungen im Standard-Anwenderprogramm keine F-CPU Passwortabfrage erfolgt.

Zusätzlich wird dem fehlersicheren Programm ein Passwort zugewiesen, das beim Erzeugen des Anwenderprogramms angelegt wird. Dieses Passwort sollte sich vom Passwort der CPU unterscheiden.

3.1.2 Weckalarme

Parametrierung

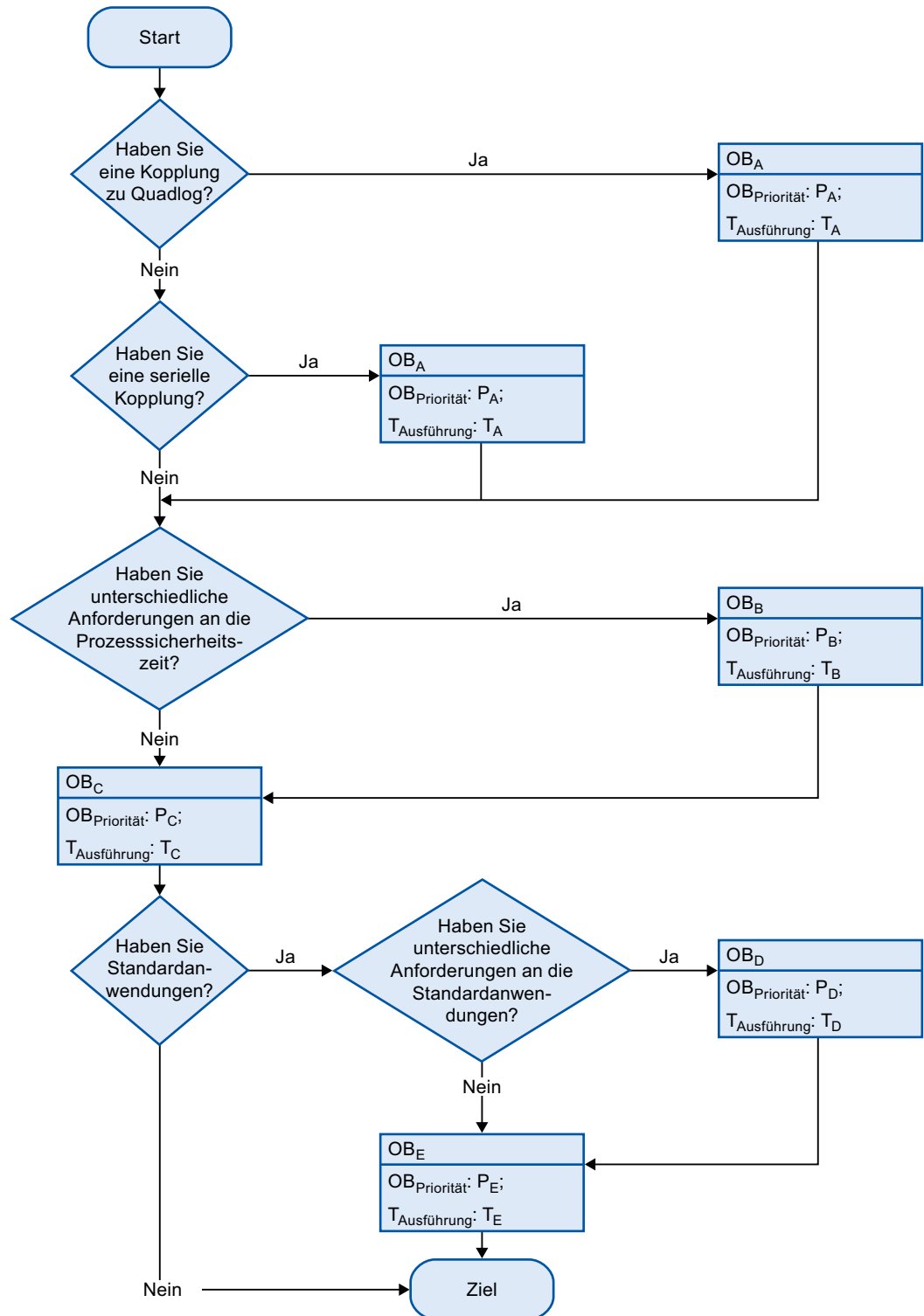
Die Projektierung von Teilprozessabbildern ist für F-Programmteile nicht notwendig, da der Zugriff auf die F-Signalbaugruppen in S7 F/FH-Systemen über F-Baugruppentreiber erfolgt, nicht über das Prozessabbild. Dennoch ist ein Prozessabbild erforderlich, wenn in dem Weckalarm-OB auch Standard-Programmteile bearbeitet werden.

	Priorität	Ausführung	Phasenverschiebung	Einheit	Teilprozessabbild
OB30:	7	5000	0	ms	TPA1
OB31:	8	2000	0	ms	TPA2
OB32:	9	1000	0	ms	TPA3
OB33:	10	500	0	ms	TPA4
OB34:	11	200	0	ms	TPA5
OB35:	12	100	0	ms	TPA6
OB36:	13	50	0	ms	TPA7
OB37:	16	1000	0	ms	TPA8
OB38:	17	300	0	ms	TPA9

Hinweis

Bei Weckalarm-OBs mit F-Programm dürfen keine Untersetzung und Phasenverschiebung eingestellt werden.

Das folgende Ablaufdiagramm zeigt Ihnen einen Weg, wie Sie Ihr Programm mit Hilfe der Weckalarm-OBs, den Anforderungen Ihres Prozesses entsprechend strukturieren.



Das Anwenderprogramm wird den Anforderungen entsprechend auf Weckalarm-OBs aufgeteilt:

- OB_A
 - Sehr schnelle Applikationen
 - Z. B. Kopplungen wie Quadlog oder Modbus
- OB_B
 - Schnelle F-Applikationen (Weckalarm mit Sonderbehandlung)
 - Z. B. schnelle Druck-Schutzfunktionen
- OB_C
 - (Langsame) F-Applikationen
 - Gibt es nur einen Weckalarm für F-Applikationen, ist dies der Weckalarm-OB mit Sonderbehandlung.
 - Z. B. langsame Temperatur Schutzfunktionen
- OB_D
 - Schnelle Standardapplikationen
 - Z. B. schnelle Regelungsfunktionen
- OB_E
 - Langsame Standardapplikationen
 - Z. B. Temperaturmessungen, Visualisierungsfunktionen, Freigabefunktionen

Dabei gelten folgende Regeln:

- OB_A bis OB_E:
 - Jeweils einer der Weckalarm-OBs von OB30 bis OB38
 - Abhängig vom CPU-Typ stehen nur bestimmte Weckalarm-OBs zur Verfügung.
- T_{Ausführung}: $T_A < T_B < T_C < T_D < T_E$
(T_{Ausführung} = Die in den CPU-Eigenschaften projektierte Ausführungszeit des Weckalarm-OBs in ms)
- OB_{Priorität}: $P_A > P_B > P_C > P_D > P_E$
(OB_{Priorität} = Die in den CPU-Eigenschaften projektierte Priorität des Weckalarm-OBs. Mögliche Werte sind 7 bis 18.)

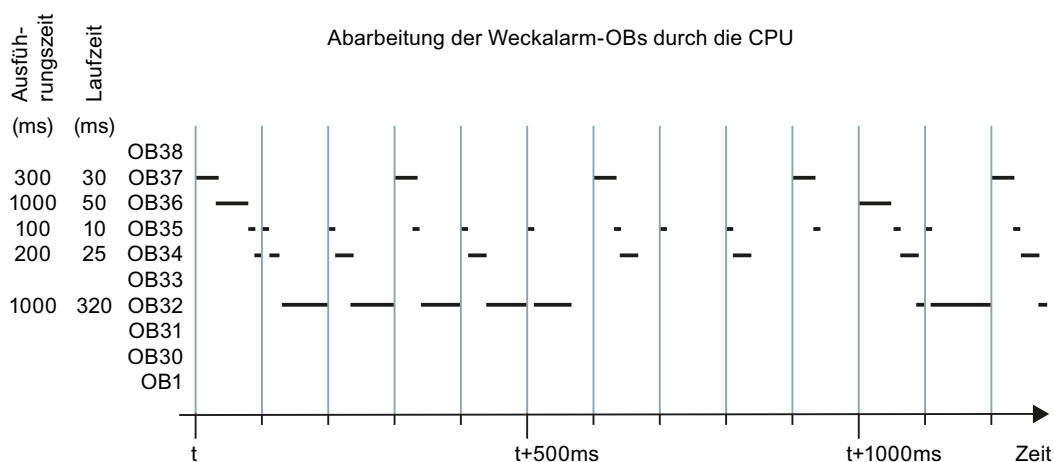
Beispiel 1 Neuprojektierung (keine Quadlog-Anbindung, keine serielle Kommunikation)

OB	Prio	Aufrufintervall	Verwendung	Anmerkung
OB 38	15	10ms	leer	
OB 37	17	300ms	schnelle F-Applikation	OB mit Sonderbehandlung
OB 36	16	1000ms	F-Applikation	
OB 35	12	100ms	schnelle Standardapplikation	Bsp.: Regelung
OB 34	11	200ms	Standardapplikation	Bsp.: Druckmessung
OB 33	10	500ms	leer	
OB 32	9	1000ms	langsame Standardapplikation	Bsp.: Temperaturmessung, Visualisierungsfunktion, Freigabefunktion
OB 31	8	2000ms	leer	
OB 30	7	5000ms	leer	

Hinweis

Bei Nutzung der Zeitstempelung der IM-Baugruppe, sollte der OB 40 von Prio16 auf Prio18 gestellt werden.

Nachfolgende Abbildung zeigt die Bearbeitung der einzelnen Weckalarm-OBs aus dem Beispiel 1 über einen Zeitraum von 1280ms vom Zeitpunkt t, in dem die CPU mit der Programmbearbeitung beginnt. In diesem Beispiel ergibt sich eine Auslastung der CPU von ca. 65%.



Beispiel 2 Neuprojektierung/Migration, bei der vorhandene Hardware über serielle Kommunikation (Modbus) angebunden werden muss

OB	Prio	Aufrufintervall	Verwendung	Anmerkung
OB 38	18	50ms	serielle Kommunikation	Bsp.: Modbus
OB 37	17	300ms	schnelle F-Applikation	OB mit Sonderbehandlung
OB 36	16	1000ms	F-Applikation	
OB 35	12	100ms	schnelle Standardapplikation	Bsp.: Regelung
OB 34	11	200ms	Standardapplikation	Bsp.: Druckmessung
OB 33	10	500ms		
OB 32	9	1000ms	langsame Standardapplikation	Bsp.: Temperaturmessung, Visualisierungsfunktion, Freigabefunktion
OB 31	8	2000ms	leer	
OB 30	7	5000ms	leer	

Hinweis

Bei Nutzung der Zeitstempelung, sollte der OB 40 von Prio16 auf Prio19 gestellt werden.

Beispiel 3 Neuprojektierung/Migration, bei der vorhandene Quadlog Hardware über DP/IO Bus Link angebunden werden muss

OB	Prio	Aufrufintervall	Verwendung	Anmerkung
OB 38	17	10ms	Quadlog-Anbindung	
OB 37	16	300ms	F-Applikation	OB mit Sonderbehandlung
OB 36	13	50ms	leer	
OB 35	12	100ms	leer	
OB 34	11	200ms	leer	
OB 33	10	500ms	leer	
OB 32	9	1000ms	langsame Standardapplikation	Bsp.: Temperaturmessung, Visualisierungsfunktion, Freigabefunktion
OB 31	8	2000ms	leer	
OB 30	7	5000ms	leer	

Hinweis

Bei Nutzung der Zeitstempelung der IM-Baugruppe, sollte der OB40 von Prio16 auf Prio18 gestellt werden.

CPU-Auslastung

Es ist bei der Projektierung darauf zu achten, dass die Summe der Bearbeitungszeiten der einzelnen Weckalarm-OBs 70% der maximalen CPU-Last bei einem hochverfügbaren S7-400 System und 80% bei einem Standard S7-400 System im Einzelbetrieb nicht überschreitet.

Hinweis

Eine Hilfe zur Bestimmung der Bearbeitungszeiten der einzelnen Weckalarm-OBs finden Sie im FAQ *"Wie kann die Zyklusbelastung des Automatisierungssystems (AS) online berechnet werden?"* (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/22000962>)

Ab PSC 7 V7.0 SP1 und einer S7-400H CPU ab FW V4.5 können die Laufzeiten der Weckalarm-OBs auch am Baustein CPU_RT abgelesen werden.

Ab PCS7 V7.0 mit der Bibliothek PCS 7 Library V7.0 wird in jeder CPU der Baustein CPU_RT eingebaut. Dieser Baustein verhindert einen CPU STOP aufgrund einer Zyklusüberlast. Dies geschieht durch einen zweistufigen "Lastabwurf":

- In der ersten Stufe des Lastabwurfs werden alle Weckalarm-OBs, die vom Projektteur nicht ausgenommen wurden, für einen Zyklus nicht bearbeitet.
- In Stufe zwei werden alle, auch die bisher ausgeschlossenen Weckalarm-OBs, für einen Zyklus nicht bearbeitet. Wenn keine Beruhigung eintritt, werden alle Weckalarm-OBs nach jeder Bearbeitung ein weiteres Mal ausgesetzt.

Hinweis

Um ein Ansprechen der F-Zykluszeitüberwachung in der CPU und der F-Überwachungszeit auf den F-Signalbaugruppen zu verhindern und die Systemreaktionszeit nicht zu verlängern, müssen Sie die Weckalarm-OBs mit F-Programm für die Stufe 1 der Stoppvermeidung ausklammern.

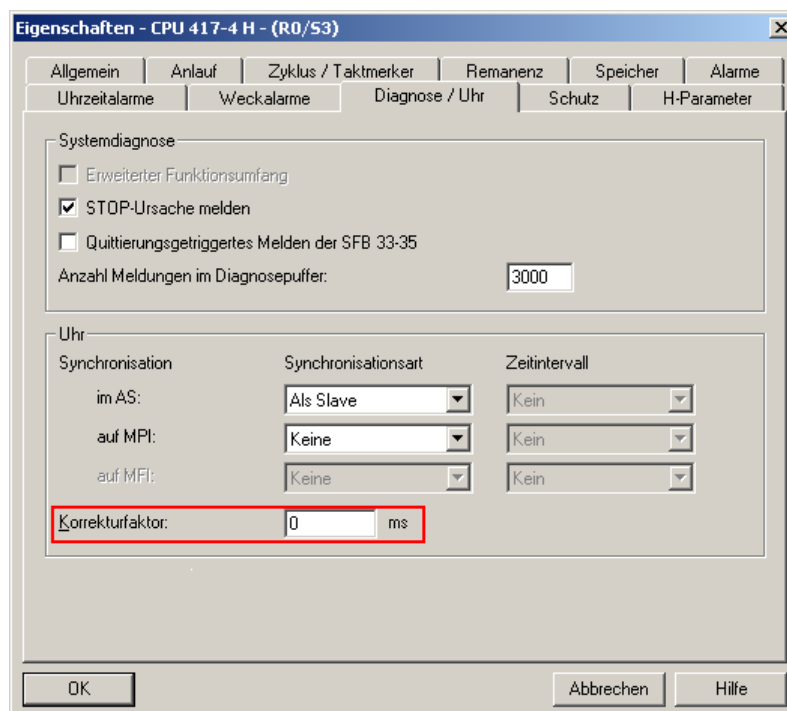
Alternativ können Sie die Stoppvermeidung ganz abschalten in dem Sie den Eingang Max_RTRG des Bausteins CPU_RT mit 0 parametrieren. Den Baustein finden Sie im Plan @CPU_RT.

Weitere Informationen zum Thema Stoppvermeidung der CPU finden Sie in der Hilfe des CPU_RT Bausteins.

3.1.3 Diagnose/Uhr

Die Auswertbarkeit der Prozessdaten setzt voraus, dass alle Komponenten des Prozessleitsystems mit einer identischen Uhrzeit arbeiten, sodass Meldungen - unabhängig davon, in welcher Zeitzone sie entstehen - in der zeitlich richtigen Reihenfolge zugeordnet werden können. Dazu wird in der Regel einem OS-Server bzw. einem externen Uhrzeit-Master (SICLOCK) die Funktion des Uhrzeit-Masters zugewiesen. Alle übrigen Operator Stationen und Automatisierungssysteme am Anlagenbus erhalten die Uhrzeit von diesem Master und verfügen somit über eine identische Uhrzeit.

Deshalb wird in einer zeitsynchronisierten PCS 7-Anlage bei jeder AS/CPU die Synchronisation im AS auf die Synchronisationsart: "Als Slave" gestellt.



Stellen Sie sicher, dass in einer CPU mit Sicherheitsprogramm, im Register "Diagnose/Uhr" im Bereich "Uhr" der "Korrekturfaktor" auf 0 ms gesetzt ist.

Hinweis

Siehe auch Kompendium Teil A "Konfiguration der Hardware > Generelle CPU-Einstellungen > Diagnose/Uhr".

3.1.4 H-Parameter

Selbsttest (erweiterter CPU-Test)

Die CPU testet während des Selbsttests:

- den Prozessor
- den internen Speicher
- den Peripheriebus

Deckt der Test einen Fehler auf, wird dieser gemeldet und es erfolgt ein STOP.

Testzykluszeit

Die Testzykluszeit (default 90 min) gibt die Zeit vor, innerhalb derer ein kompletter Hintergrundselbsttest durchgeführt wird.

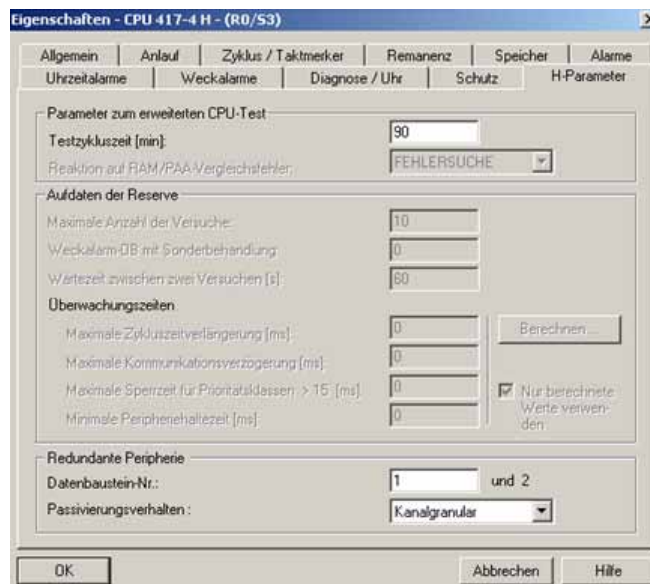
Hinweis

Für S7 F/FH-Systeme kann dieser Parameter auf max. 12 Stunden (720 min) erhöht werden.

Der Test darf in S7 F/FH-Systemen nicht durch Aufruf des SFC90 "H_CTRL" modifiziert werden.

Das Sicherheitsprogramm geht sonst nach spätestens 24 Stunden in F-STOP. Das Ein- oder Ausschalten von Testkomponenten ist verboten.

Im Diagnosepuffer der F-CPU wird bei einem STOP durch den Selbsttest das folgende Diagnoseereignis eingetragen: "Sicherheitsprogramm: Fehler aufgedeckt" (Ereignis-ID 16#75E1).



Hinweis

Verwenden Sie redundante Standardsignalbaugruppen, erzeugt das System zwei Datenbausteine im AS: DB 1 mit der angegebenen Nummer und DB 2 mit der darauf folgenden Nummer.

Sorgen Sie dafür, dass diese Bausteine nicht doppelt verwendet werden (z. B. bei einer Modbus-Kopplung). Passen Sie ggf. die Datenbausteinnummer in den H-Parametern an.

3.2 Anpassen der CPU-Parameter (hochverfügbares F-System)

Es müssen alle Einstellungen, die im Single F-System vorgenommen werden, auch im hochverfügbaren System eingestellt werden.

Hinweis

Blau gekennzeichnete Parameter können in einem H-System im laufenden Betrieb geändert werden.

Folgende Einstellungen müssen bei Verwendung von redundanten CPUs zusätzlich vorgenommen werden:

- Reaktion auf RAM/PAA-Vergleichsfehler
- Weckalarm-OB mit Sonderbehandlung
- Überwachungszeiten

3.2.1 Reaktion auf RAM/PAA-Vergleichsfehler

Fehlersuche

Als Reaktion auf einen Vergleichsfehler ist der Betriebszustand FEHLERSUCHE voreingestellt (Default-Reaktion). Aufgabe der Fehlersuche ist es, eine fehlerhafte CPU zu erkennen und zu lokalisieren.

Wählen Sie, wie das H-System reagieren soll, wenn ein Fehler im Vergleich der RAM-Bereiche und der Prozessabbilder der Ausgänge auftritt.

- Fehlersuche:

Den Betriebszustand FEHLERSUCHE gibt es nur im Systemzustand Redundant.

Während des Selbsttests werden Master- und Reserve-CPU verglichen. Deckt der Test einen Unterschied auf, so wird ein Fehler gemeldet. Mögliche Fehler sind Hardware-Fehler, Quersummenfehler und RAM/PAA-Vergleichsfehler.

Hinweis

Durch welche Ereignisse der Betriebszustand FEHLERSUCHE ausgelöst wird, finden Sie im Handbuch *"S7-400H, Hochverfügbare Systeme"* im Kapitel "Betriebszustand FEHLERSUCHE".

- STOP des H-Systems:
Das gesamte H-System wird in den Systemzustand STOP versetzt.
- STOP der Reserve-CPU:
Die Reserve-CPU wird in den Betriebszustand STOP versetzt. Die Master-CPU bleibt in RUN (Systemzustand Solobetrieb).

ACHTUNG
Zum Aufdaten einer anlaufenden CPU wird auch in der Master-CPU die Prozessbearbeitung kurzzeitig angehalten (siehe Überwachungszeiten). Darf dies nur zu Zeiten erfolgen, die der Anlagenbetreiber festlegt, muss als Fehlerreaktion "STOP der Reserve" ausgewählt werden. Danach muss zu einem geeigneten Zeitpunkt der Selbsttest durch einen ungepufferten CPU-Anlauf vom Wartungspersonal auf beiden CPU durchgeführt werden.

3.2.2 Weckalarm-OB mit Sonderbehandlung

Prioritätsklasse

Um ein Ansprechen der Zeitüberwachung (F-CYC_CO oder Monitoring-Zeit der Baugruppen) beim Ankoppeln/Aufdaten einer anlaufenden CPU im H-System zu vermeiden, müssen Sie im Register "Weckalarme" die für das F-Programm vorgesehenen Weckalarm-OBs (OB30 - OB38) mit einer Priorität > 15 projektieren (siehe Überwachungszeiten).

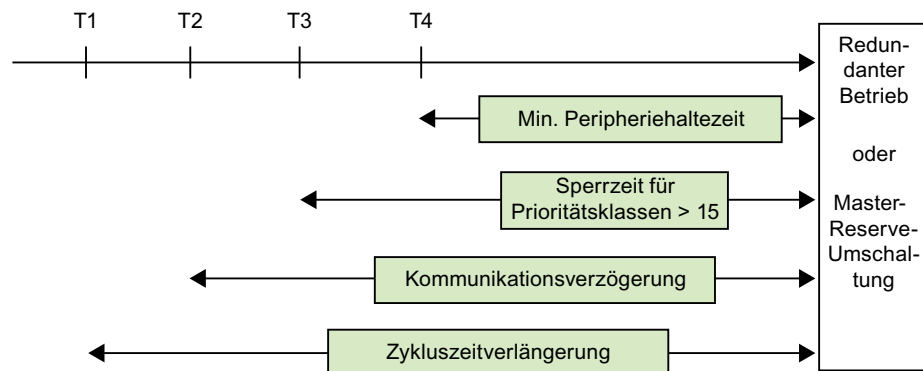
"Weckalarm-OB mit Sonderbehandlung" ist ein H-Parameter, der die Nummer des Weckalarm OBs enthält, der beim Aufdaten der Reserve-CPU vom Betriebssystem gesondert aufgerufen wird, nachdem bereits alle Alarmer gesperrt sind. Tragen Sie hier die Nummer des höchstpriorären Weckalarm-OBs ein, dem im CFC F-Bausteine zugeordnet sind.

The screenshot shows the 'Eigenschaften - CPU 417-4 H - (R0/S3)' dialog box with the 'Weckalarme' tab selected. The 'Weckalarm-OB mit Sonderbehandlung' field is highlighted with a red rectangle and contains the value '38'. Other visible fields include 'Testzykluszeit [min]: 90', 'Reaktion auf RAM/PAA-Vergleichsfehler: FEHLERSUCHE', 'Maximale Anzahl der Versuche: 10', 'Wartezeit zwischen zwei Versuchen [s]: 60', and 'Überwachungszeiten' with values for 'Maximale Zykluszeitverlängerung [ms]: 8000', 'Maximale Kommunikationsverzögerung [ms]: 3200', 'Maximale Sperrzeit für Prioritätsklassen > 15 [ms]: 800', and 'Minimale Peripheriehaltezeit [ms]: 30'. The 'Redundante Peripherie' section shows 'Datenbaustein-Nr.: 1 und 2' and 'Passivierungsverhalten: Kanalgranular'.

3.2.3 Überwachungszeiten

Während des Aufdatens der Reserve-CPU überwacht das FH-System, ob die Zykluszeitverlängerung, die Kommunikationsverzögerung und die Sperrzeit für Prioritätsklassen > 15 die von Ihnen projektierten Maximalwerte nicht überschreiten. Gleichzeitig sorgt das FH-System für die Einhaltung der projektierten minimalen Peripheriehaltezeit.

Im folgenden Bild sind die beim Aufdaten relevanten Zeiten zusammenfassend dargestellt.



T1: Ende der laufenden OBs bis Prioritätsklasse 15

T2: Stopp aller Kommunikationsfunktionen

T3: Ende des Weckalarm OBs mit Sonderbehandlung

T4: Ende des Kopierens der Ausgänge auf die Reserve-CPU

Wenn das Aufdaten wegen Überschreitung eines Maximalwertes fehlgeschlagen ist, läuft die CPU im Solo-Betrieb weiter und startet nach der angezeigten Wartezeit erneut einen Versuch, die Reserve-CPU aufzudaten.

Hinweis

Weitere Informationen siehe Handbuch *"Automatisierungssysteme S7-400H, Hochverfügbare Systeme"*.

Ist das Kontrollkästchen "Nur berechnete Werte verwenden" aktiv (empfohlene Default-Einstellung), dann können die Überwachungszeiten nicht von Hand eingegeben bzw. geändert werden. Die für das Anwenderprogramm optimalen Werte können dann über die Schaltfläche "Berechnen" automatisch bestimmt werden.

Hinweis

Es wird empfohlen, nur berechnete Werte zu verwenden.

3.2.4 Berechnung der Überwachungszeiten

Berechnung

Mit diesem Dialog können Sie die Überwachungszeiten für das Aufdaten der Reserve-CPU berechnen.

Dazu sind Angaben zu Ihrem Anwenderprogramm nötig:

- Laufzeit des Weckalarm-OB mit Sonderbehandlung
- Arbeitsspeicherbelegung aller Datenbausteine im Anwenderprogramm

Zusätzlich werden bei der Berechnung auch Vorgaben aus dem Prozess (Überwachungszeiten) und die aktuelle Konfiguration (Busparameter, Anzahl und Art der DP-Slaves etc.) berücksichtigt.

Aufdaten der Reserve: Berechnen der Überwachungszeiten

Angaben zum Anwenderprogramm

Zeitabstand des höchstprioriten Weckalarm bzw. des Weckalarm mit Sonderbehandlung [ms]:	300
Laufzeit des betreffenden Weckalarms [ms]:	50
Arbeitsspeicherbelegung aller Datenbausteine im Anwenderprogramm [KByte]:	1500

Vorgaben aus dem Prozeß (Sicherheitszeiten)

Kritischste F-SM - Überwachungszeit [ms]:	2500
Im DP- Mastersystem:	1,2

Neu berechnen

Berechnete Überwachungszeiten

Maximale Zykluszeitverlängerung [ms]:	11300
Maximale Kommunikationsverzögerung [ms]:	4520
Maximale Sperrzeit für Prioritätsklassen > 15 [ms]:	1130
Minimale Peripheriehaltezeit [ms]:	30

OK Abbrechen Hilfe

Laufzeit des betreffenden Weckalarms

Wenn bereits ein Weckalarm-OB mit Sonderbehandlung projiziert ist, wird als Vorbelegung für die "Laufzeit des betreffenden Weckalarms", dessen halbes Ausführungsintervall eingetragen.

Tragen Sie hier die tatsächliche Laufzeit des Weckalarms mit Sonderbehandlung plus einer Reserve (10-20%) ein.

Hinweis

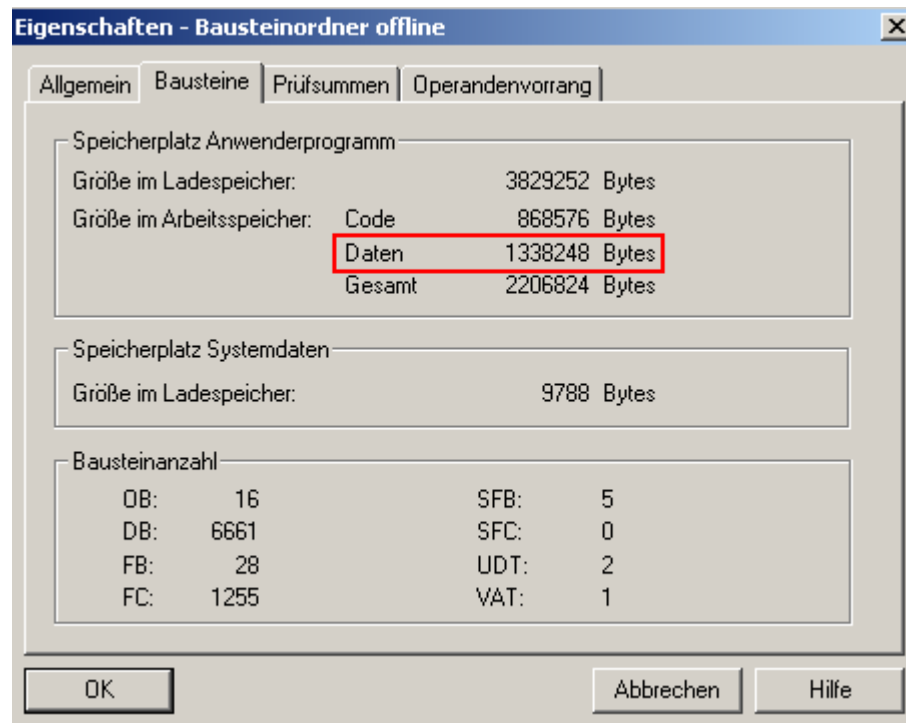
Die Laufzeit kann mit den Bausteinen TIME_BEG und TIME_END ermittelt werden.
Siehe FAQ: *"Bearbeitungszeit von Weckalarm-OBs feststellen"*

Ab PSC 7 V7.0 und einer S7-400H CPU ab FW V4.5 können die Laufzeiten der Weckalarm-OBs auch am Baustein CPU_RT abgelesen werden.

Arbeitsspeicherbelegung (Datenspeicher)

Die Arbeitsspeicherbelegung umfasst alle Datenbausteine, also auch die dynamisch erzeugten DBs. Per Default wird hier ein Wert von 1024KB vorgegeben. Dieser Wert sollte an den tatsächlichen Datenspeicherbedarf des Anwenderprogramms angepasst werden. Es empfiehlt sich hier, eine Erweiterungsreserve von ca. 10% hinzuzufügen.

Die Arbeitsspeicherbelegung der Datenbausteine wird im SIMATIC Manager durch Markieren des Bausteincontainers mittels Menübefehl "Bearbeiten > Objekteigenschaften" ausgelesen.



Berechnung

Wenn alle Parameter eingestellt sind, werden die Werte beim Betätigen der Taste "Neu berechnen" berechnet.

Sind in der HW Konfig F-Signalbaugruppen im Sicherheitsbetrieb konfiguriert, erfolgt die Berechnung des Parameters "Maximale Sperrzeit für Prioritätsklassen > 15" nach folgenden Formeln:

- $T_{P15} \text{ (DP-Mastersystem)} = T_{PTO} - (2 \times T_{TR} + T_{WA} + T_{PROG} + T_{DP_UM} + T_{SLAVE_UM})$
(wird für jedes DP-Mastersystem bestimmt)
- $T_{P15_AWP} \text{ in ms} = 0,7 \times \text{Größe der DBs im Arbeitsspeicher in Byte} / 1024 + 75$

Hierbei ist:

- T_{PTO} = Kleinste auf einer F-Signalbaugruppe projektierte F-Überwachungszeit
- T_{TR} = Target-Rotation-Time der PROFIBUS-Linie
- T_{WA} = Aufrufzeit des Weckalarm-OBs
- T_{PROG} = Laufzeit des Weckalarm-OBs
- T_{DP_UM} = DP-Umschaltzeit
- T_{SLAVE_UM} = Umschaltzeit des Slaves
- T_{P15_AWP} = Zeit um die DBs des Anwenderprogramms (AWP) zu kopieren

Die Berechnung der Parameter kann zu einer der folgenden Meldungen führen:

- "Auf Grund der vorgegebenen Konfiguration können die F-Überwachungszeiten nicht eingehalten werden. Es wurden Zeiten ausgegeben die nicht weiter verwendet werden können."

wenn:

"Maximale Sperrzeit für Prioritätsklassen > 15" < "Minimale Peripheriehaltezeit" + 50ms

- "Auf Grund der vorgegebenen Konfiguration sind Überwachungszeiten so berechnet, dass die F-Überwachungszeit sicher eingehalten wird. Es kann nicht garantiert werden, dass jeder Versuch zum Ankoppeln und Aufdaten erfolgreich ist."

wenn:

$T_{P15} \text{ (DP-Mastersystem)} < T_{P15_AWP}$

Die "Maximale Kommunikationsverzögerung" und "Maximale Zykluszeitverlängerung" wird aus der "Maximale Sperrzeit für Prioritätsklassen > 15" berechnet indem diese einmal mit 4 und einmal mit 10 multipliziert wird.

Hinweis

Bei der Bestimmung der kleinsten auf einer F-Signalbaugruppe projektierten F-Überwachungszeit werden keine Überwachungszeiten berücksichtigt, die in PROFIsafe PA-Geräten eingestellt sind.

Maximale Sperrzeit für Prioritätsklassen

Prüfen Sie den Wert "Maximale Sperrzeit für Prioritätsklassen > 15".

Hinweis

Es wird empfohlen, dies am Ende der Inbetriebnahme auf der Anlage zu wiederholen.

Gehen sie dazu wie folgt vor:

- Führen Sie in einem H-System einen Anlauf einer CPU durch.
- Suchen Sie im Diagnosepuffer der Master-CPU nach den Meldungen für den "Übergang von Ankoppeln nach Aufdaten" der Master-CPU und nach der Meldung "Redundanter Betrieb".
- Die "Maximale Sperrzeit für Prioritätsklassen > 15" muss größer sein als die Zeitdifferenz zwischen den beiden Meldungen. Berücksichtigen Sie bei Ihrer Einstellung eine Zeitreserve von ca. 20%.

Hinweis

Weitere Informationen und Abhilfemaßnahmen siehe Handbuch *"S7-400H, Hochverfügbare Systeme"*.

Siehe auch

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/1023077>

3.3 Parameter für Kommunikationsbaugruppen/Netzwerke

Die Einstellungen der Kommunikationsbaugruppen sind im Kompendium Teil A erläutert.

Bei vielen Teilnehmern oder Teilnehmern mit niedriger Übertragungsrate empfiehlt es sich die F-Peripherie an einem separaten DP-Mastersystem zu betreiben.

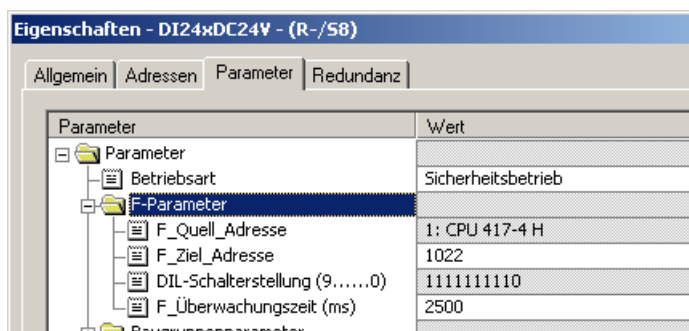
3.4 Systemparameter für F-Signalbaugruppen einstellen

Die F-Signalbaugruppen werden, wie die Standardbaugruppen, in der HW Konfig projiziert. Voraussetzung hierfür ist das entsprechende F-Configurationpack.

Nicht genutzte Kanäle können im laufenden Betrieb hinzugefügt werden, sofern diese bei der Erstinbetriebnahme in der HW Konfig aktiviert wurden und zur Unterdrückung des Kanalfehlers mit Widerständen beschaltet worden sind.

Vorgehensweise

Nachdem Sie in der HW Konfig die F-Signalbaugruppen in die ET 200M Station eingefügt haben, öffnen Sie den Projektierdialog mit dem Menübefehl "Bearbeiten > Objekteigenschaften" oder durch Doppelklick auf die entsprechende F-Signalbaugruppe.



3.4.1 Betriebsart

Sicherheitsbetrieb

Für die Signalbaugruppen ist die Betriebsart "Sicherheitsbetrieb" einzustellen (ggf. Unterscheidung zwischen SIL2 und SIL3 möglich).

3.4.2 PROFIsafe-Adressen

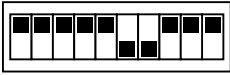
F-Quell- und Zieladresse

Die PROFIsafe-Adressen (F_Quell_Adresse, F_Ziel_Adresse) dienen der eindeutigen Identifikation von Quelle und Ziel bei der PROFIsafe Kommunikation. Die F_Ziel_Adresse ist eine eindeutige Identifikation des PROFIsafe-Ziels (der Baugruppe). Die F_Ziel_Adresse muss daher netzweit und stationsweit eindeutig sein. Die F_Quell_Adresse ist fest und immer der CPU zugeordnet.

Um einer falschen Parametrierung vorzubeugen, werden die F_Quell_Adresse und die F_Ziel_Adresse automatisch vergeben.

DIL-Schalterstellungen

Die DIL-Schalterstellung ist die binäre Darstellung der F_Ziel_Adresse. Sie muss an den DIL-Schaltern der F-Signalbaugruppe eingestellt werden, bevor Sie die F-Signalbaugruppe montieren.

Standardbetrieb	Sicherheitsbetrieb
 ON 4096 2048 1024 512 256 128 64 32 16 8 oder  ON 4096 2048 1024 512 256 128 64 32 16 8	Alle möglichen Kombinationen, die nicht dem Standardbetrieb entsprechen  ON 4096 2048 1024 512 256 128 64 32 16 8 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 Baugruppen-Anfangsadresse 192 entspricht F_Ziel_Adresse 24

Im Standardbetrieb dieser Baugruppen wird immer die F_Ziel_Adresse "0" eingestellt (Auslieferungszustand).

Bei älteren Baugruppenversionen ist die F_Ziel_Adresse an die Baugruppen-Anfangsadresse gebunden. Hier gilt: $F_Ziel_Adresse = Baugruppen-Anfangsadresse / 8$.

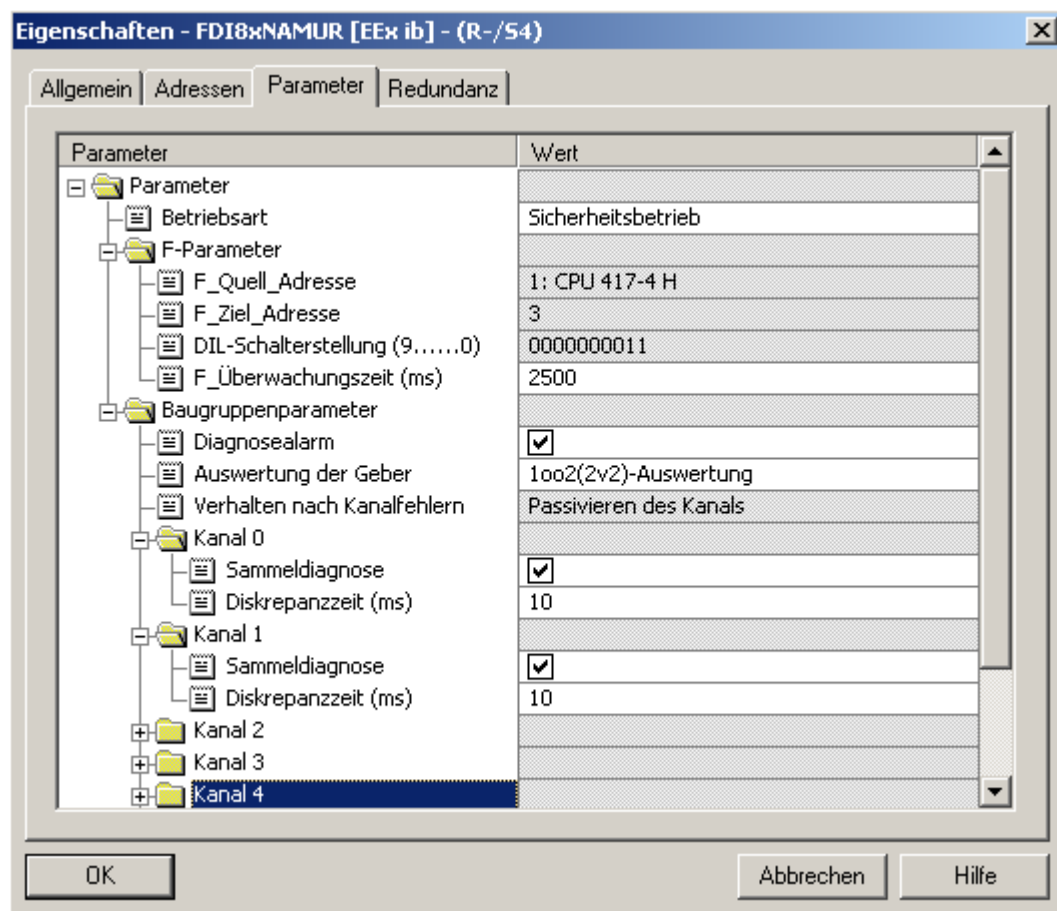
F-Überwachungszeit

Wenn die F-Signalbaugruppe im Sicherheitsbetrieb betrieben wird, stellen Sie hier die F-Überwachungszeit für die sicherheitsgerichtete Kommunikation zwischen F-CPU und der F-Signalbaugruppe (PROFIsafe-Überwachungszeit) ein.

Hinweis

Hinweise zur Einstellung der PROFIsafe-Überwachungszeit finden Sie im Kapitel Überwachungs- und Systemreaktionszeiten (Seite 112)

3.4.3 Baugruppenparameter allgemein



Diagnosealarm

Damit die Treiberbausteine von PCS 7 die Alarmermeldungen melden können, muss der Diagnosealarm für die F-Signalbaugruppe im Sicherheitsbetrieb immer aktiviert werden.

Ein Diagnosealarm wird ausgelöst durch verschiedene Fehlerereignisse, die die fehlersichere Signalbaugruppe über ihre Diagnosefunktion feststellen kann. Die eingetretenen Diagnoseereignisse stellt die Baugruppe der F-CPU zur Verfügung.

Sammeldiagnose

Wenn Sie für einen bestimmten Kanal dieses Kontrollkästchen aktivieren, löst ein kanalspezifisches Ereignis (z. B. Drahtbruch) eine Fehlerreaktion im Sicherheitsprogramm aus (am Kanaltreiber wird der Ersatzwert aktiviert und QBAD gesetzt). Bei angewählter "Freigabe Diagnosealarm" wird in der CPU ein Diagnosealarm ausgelöst und eine entsprechende Leittechnikmeldung an der OS abgesetzt.

Mit dem Parameter "Sammeldiagnose" wird die Übertragung von kanalspezifischen Diagnosemeldungen (z. B. Drahtbruch, Kurzschluss) der F-Signalbaugruppen an die CPU ein- und ausgeschaltet.

Für folgende F-Signalbaugruppen muss bei der Aktivierung eines Kanals auch die Sammeldiagnose aktiviert werden:

- 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 336; AI 6 x 13 Bit (Best.-Nr. 6ES7336-1HE00-0AB0)
- SM 326; DO 10 x DC 24V/2A (Best.-Nr. 6ES7326-2BF00-0AB0) .

Bei allen anderen F-Signalbaugruppen geschieht dies automatisch sobald Sie einen Kanal aktivieren.

Aus Übersichtlichkeitsgründen sollten Sie die Sammeldiagnose an nicht genutzten Ein- oder Ausgangskanälen der F-Signalbaugruppen abschalten oder die Baugruppe so beschalten, dass kein Kanalfehler ansteht.

Hinweis

Bei fehlersicheren Ein- und Ausgabebaugruppen im Sicherheitsbetrieb muss an allen beschalteten Kanälen die Sammeldiagnose eingeschaltet sein. Bitte prüfen Sie, ob die Abschaltung der Sammeldiagnose wirklich nur bei nichtgenutzten Ein- und Ausgangskanälen vorgenommen wurde.

3.4.4 Aktivieren von Kanälen

Bei fehlersicheren Signalbaugruppen ist es aufgrund ihres Aufbaus nicht möglich, Änderungen an der Hardware-Konfiguration durchzuführen und zu laden, ohne dass die Baugruppe passiviert wird. Beim Passivieren von Ausgabebaugruppen wird an allen Ausgängen der sichere Zustand hergestellt und bei Eingabebaugruppen geben die Eingangstreiber den Wert 0 aus.

Um freie Kanäle auf F-Signalbaugruppen im laufenden Betrieb aktivieren zu können, müssen Sie die Kanäle in der HW Konfig aktivieren. Aktivierte Kanäle führen aber aufgrund der Diagnosen der F-Signalbaugruppen zu anstehenden Kanalfehlern, die Sie durch eine Beschaltung der Kanäle mit Ersatzwiderständen unterdrücken können.

SM326; DI 8 x NAMUR [Ex ib] (6ES7 326-1RF00-0AB0)

- Baugruppenparameter festlegen
- Sammeldiagnose des Kanals aktivieren
- Anschlüsse des Kanals mit einem Widerstand (z. B.: 1kOhm) verbinden

SM326; DI 24 x DC 24V (6ES7 326-1BK01-0AB0)

- Baugruppenparameter festlegen
- Geberversorgung festlegen
- Kanal aktivieren
- Auswertung der Geber festlegen
- Art der Geberverschaltung festlegen
- Ggf. Diskrepanzverhalten und Diskrepanzzeit einstellen
- Sofern die Geberversorgung von der Baugruppe erfolgt:
Eingang über einen Widerstand (z.B.: 1kOhm) mit der Geberversorgung verbinden

SM326; DO 10 x DC 24V/2A (6ES7 326-2BF01-0AB0)

- Baugruppenparameter festlegen
- Sammeldiagnose des Kanals aktivieren
- Zur Simulation eines Aktors, Ausgang mit einem Widerstand (z. B. 2,7kOhm) nach Masse verschalten

SM326; DO 8 x DC 24V/2A PM (6ES7 326-2BF40-0AB0)

- Baugruppenparameter festlegen
- Kanal aktivieren
- Diagnose Drahtbruch einstellen
- Wenn Funktion aktiviert:
Beiden Anschlüsse des Kanals mit einem Widerstand (z. B. 2,7kOhm) verbinden

SM 336; F-AI 6 x 13 Bit (6ES7 336-1HE00-0AB0)

- Baugruppenparameter festlegen
- Sammeldiagnose des Kanals aktivieren
- Kanalspezifische Einstellungen vornehmen
- Plus-Eingangs des Kanals über einen Widerstand (z. B. 3,9kOhm) mit der Versorgungsspannung verschalten und Minus-Eingangs auf Masse legen

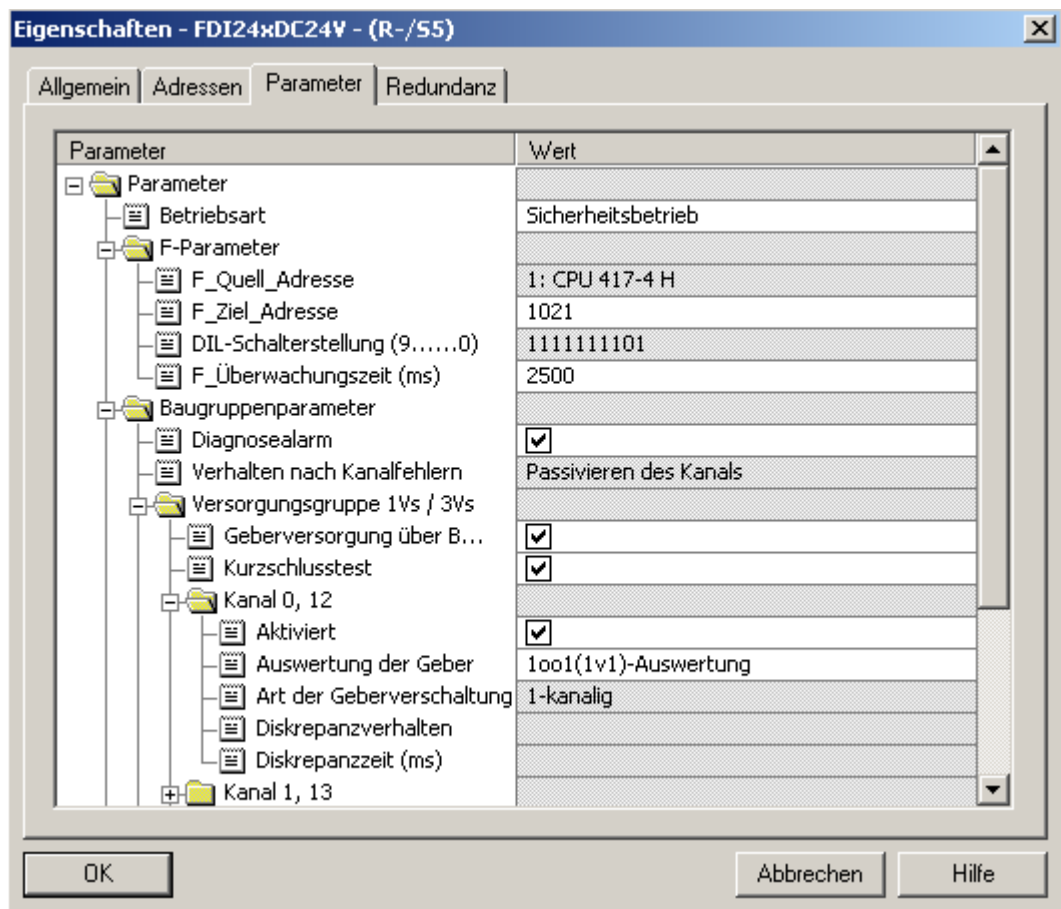
SM 336; F-AI 6 x 0/4...20mA HART (6ES7 336-4GE00 0AB0)

- Baugruppenparameter festlegen
- Art der Geberverschaltung festlegen
- Kanalspezifische Einstellungen vornehmen
- Einstellungen zur HART-Kommunikation durchführen
- Plus-Eingang des Kanals über einen Widerstand (z. B. 3,9kOhm) mit der Versorgungsspannung verschalten und Minus-Eingang auf Masse legen

Hinweis

Weitere Informationen zum Aktivieren von Kanälen im laufenden Betrieb finden Sie im FAQ: *"Programmierung bei F/FH-Systemen - Änderung von Parametern an fehlersicherer Peripherie"* (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/21382997>)

3.4.5 Parametrierung für SM326; DI 8 x NAMUR / SM326; DI 24 x DC 24V



Geberversorgung über Baugruppe

Hier können Sie einstellen, ob die Geber über die F-Signalbaugruppe versorgt werden. Falls ja, können Sie zusätzlich einen Kurzschlussstest für diese Versorgung aktivieren.

Kurzschlussstest

Mit diesem Parameter können Sie die Kurzschlusserkennung für die F-Signalbaugruppe aktivieren.

Der Kurzschlussstest kann nur für Geber aktiviert werden, die von der F-Signalbaugruppe versorgt werden.

Die Kurzschlusserkennung schaltet die Geberversorgung kurzzeitig ab und prüft das Eingangssignal. Damit wird bei den aktiven Eingängen ein Querschuss zwischen den Kanälen und ein L+ Schluss erkannt. Wenn ein Kurzschluss erkannt wird, löst die F-Signalbaugruppe einen Diagnosealarm bei der CPU aus und setzt eine entsprechende Leittechnikmeldung an die OS ab.

Auswertung der Geber

- 1oo1 (1v1) -Auswertung
Ein Geber 1-kanalig an die F-Signalbaugruppe angeschlossen.
- 1oo2 (2v2) -Auswertung
Für ein Prozesssignal werden ein oder zwei Geber an zwei gegenüberliegende Eingänge einer F-Signalbaugruppe angeschlossen. Eingänge werden intern auf ihre Signalzustände (Gleichheit oder Antivalenz) verglichen.

Dabei können folgende Sicherheitsklassen erreicht werden:

- 1-kanalig - SIL 2, bei Verwendung mehrerer Kanäle kann durch Voting in der CPU SIL 3 erreicht werden.
- 2-kanalig - SIL 3 (Voting auf Baugruppe)

Art der Geberschaltung

Wenn die Geberauswertung "1oo2-Auswertung" eingestellt ist, können Sie hier für jeden Eingangskanal die Art der Geberschaltung wählen (Ausnahme: Für die SM 326; DI 8 x NAMUR gibt es diesen Parameter nicht. Für diese Baugruppe ist bei "1oo2-Auswertung" generell nur die Geberschaltung 2-kanalig äquivalent möglich.):

- "2-kanalig äquivalent":
Einen zweikanaligen Geber oder zwei einkanalige Geber 2-kanalig an zwei gegenüberliegende Eingangskanäle angeschlossen
- "2-kanalig antivalent":
Einen antivalenten Geber oder zwei einkanalige Geber 2-kanalig antivalent an zwei gegenüberliegende Eingangskanäle angeschlossen
- "1-kanalig":
Einen Geber 1-kanalig an zwei gegenüberliegende Eingänge angeschlossen.

Hinweis

Wenn Sie die Geberschaltung "2-kanalig antivalent" oder "1-kanalig" verwenden und die Gebersorgung über die F-Signalbaugruppe erfolgt, muss die Versorgungsspannung Vss von der linken Seite der F-Signalbaugruppe verwendet werden.

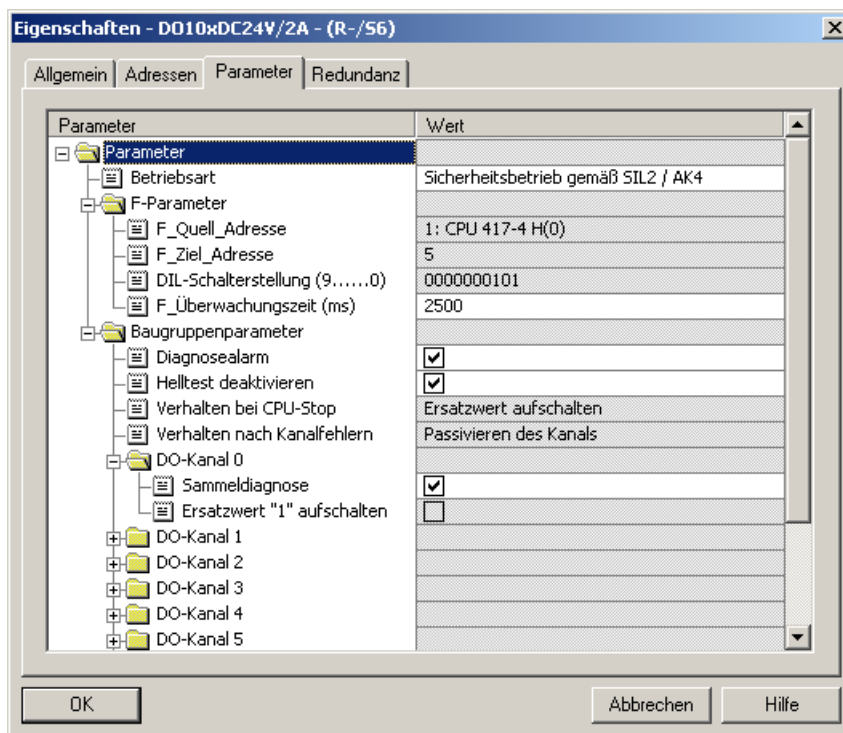
Diskrepanzzeit

Bei "1oo1-Auswertung" ist der angezeigte Wert nicht relevant.

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 sogenannten Diskrepanzzeit, der Unterschied (bei Prüfung auf Antivalenz: die Übereinstimmung) verschwunden ist. Falls nicht, liegt ein Diskrepanzfehler vor.

3.4.6 Parametrierung für SM326; DO 10 x DC 24V/2A



Bei fehlersicheren Ausgabebaugruppen wird die erforderliche Sicherheitsklasse durch die Aufschaltung von Testsignalen erreicht.

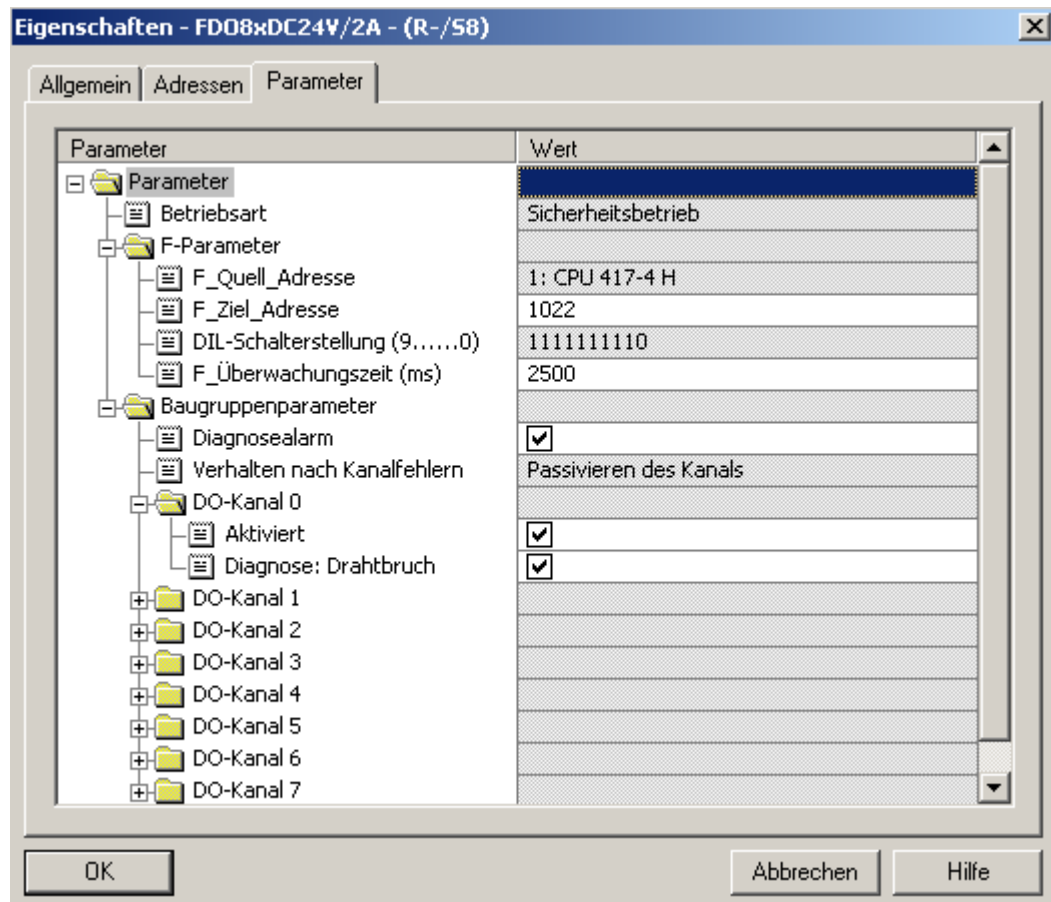
Helltest

Testbedingt werden 1-Signale auf den Ausgang geschaltet, während der Ausgang deaktiviert ist (Ausgangssignal "0"). Der Ausgang wird dabei kurzzeitig (< 1ms) eingeschaltet (= "Hellzeit").

Für SIL 2 reicht der von der Baugruppe zyklisch durchgeführte Dunkeltest aus. Dabei werden 0-Signale auf den Ausgang geschaltet, während der Ausgang aktiv ist. Der Ausgang wird kurzzeitig (< 1ms) abgeschaltet (= "Dunkelzeit") um Kurzschlüsse zu erkennen. Um Querschlüsse zwischen Ausgängen zu erkennen, werden beim Dunkeltest nacheinander verschiedene Bitmuster auf eine Gruppe von Ausgängen gegeben (zuerst die linke Hälfte der Baugruppe, dann die rechte Hälfte).

Für SIL 3 muss zusätzlich der Helltest erfolgen oder der Ausgang wird mindestens einmal pro Tag geschaltet.

3.4.7 Parametrierung für SM326; DO 8 x DC24 V/2A PM



Die Baugruppe ist nur im Sicherheitsbetrieb und nicht redundant einsetzbar. Zum Schalten eines Aktors sind in der Baugruppe je ein Schalter in der Plus-Leitung (P-Schalter) und einer in der Minus-Leitung (M-Schalter) vorhanden. Ein Aktor muss zwischen dem P- und M-Schalter angeschlossen werden. Damit kann die Baugruppe für Sicherheitsanwendungen bis SIL3 eingesetzt werden.

Diagnosealarm

Der Diagnosealarm für die F-Signalbaugruppe muss im Sicherheitsbetrieb immer aktiviert werden.

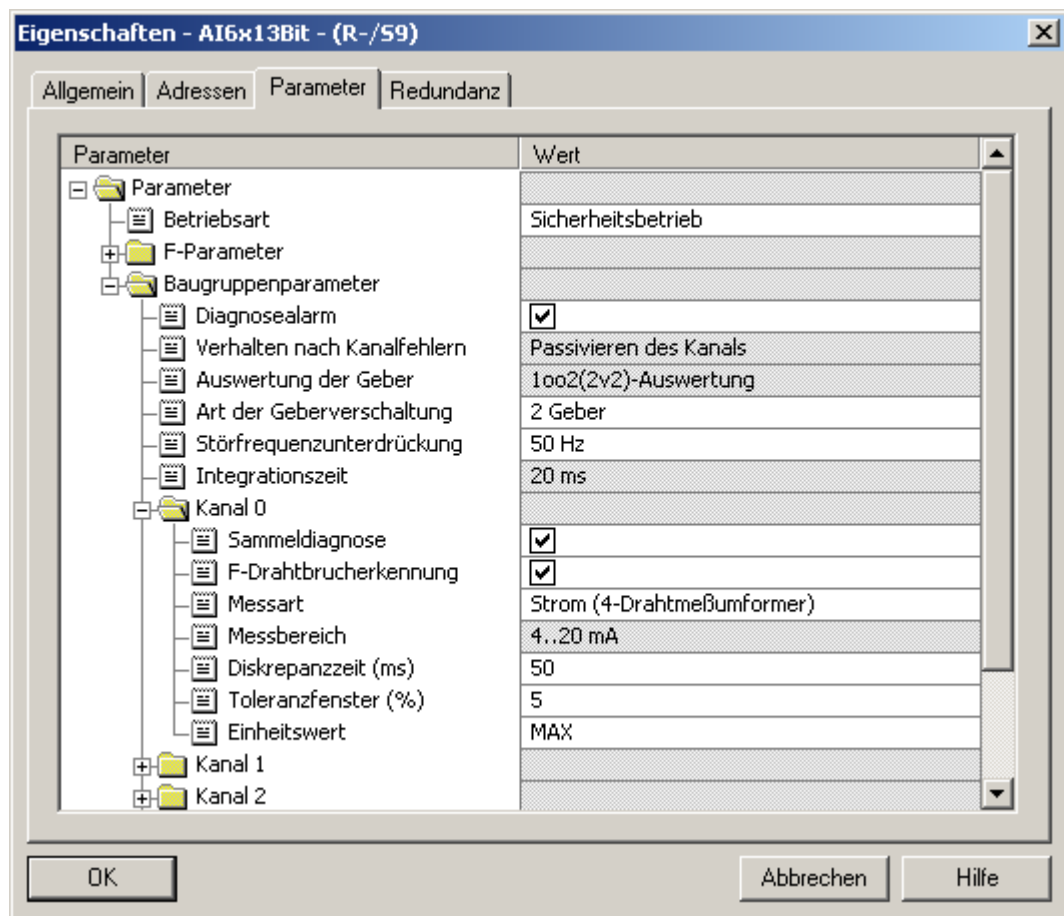
Aktiviert

Aktiviert die Bearbeitung des Kanals

Diagnose: Drahtbruch

Aktiviert die Drahtbruchüberwachung des Kanals

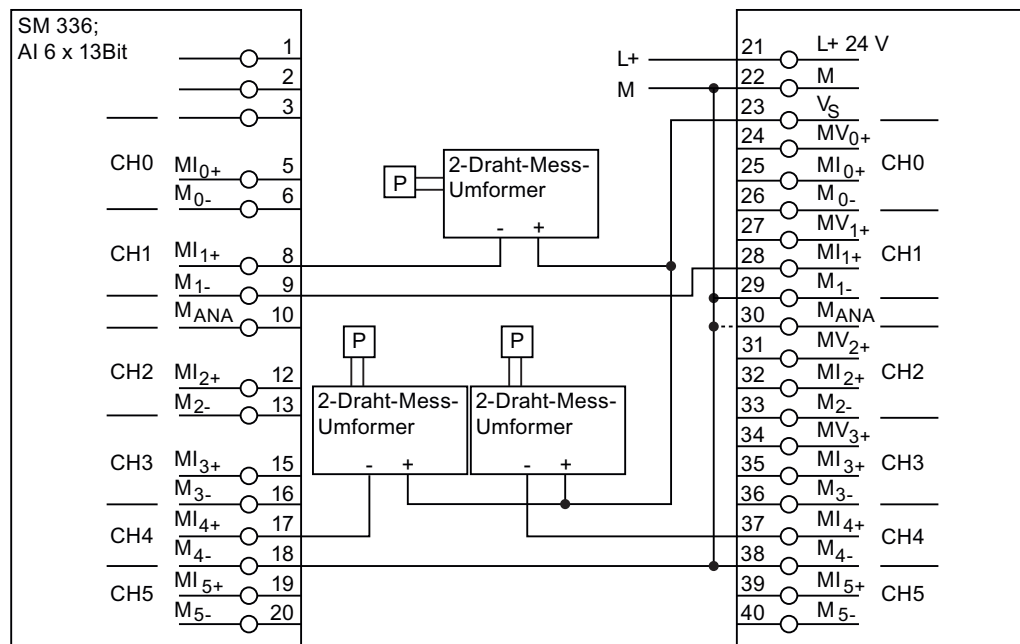
3.4.8 Parametrierung für SM336; AI 6 x 13Bit



Auswertung der Geber (Analogeingänge)

- 1002 -Auswertung
1 Geber einkanalig redundant angeschlossen (Voting auf Baugruppe). Die Baugruppe verfügt über 6 redundante SIL 3 fähige Kanäle.

Dabei kann die Sicherheitsklasse SIL3 erreicht werden:



Art der Geberschaltung (Analogeingänge)

Bei aktiviertem Sicherheitsbetrieb können 1 oder 2 Geber pro Eingangskanal konfiguriert werden. Entsprechend kann die Diskrepanzbehandlung eingestellt werden.

Störfrequenzunterdrückung

Einstellung der Störfrequenzunterdrückung für die Netzfrequenz. Die entsprechende Integrationszeit der AD-Wandler wird angezeigt.

Wenn Sie diese Einstellung ändern, wird automatisch auch die Schrittweite für die F-Überwachungszeit und für die Diskrepanzzeiten geändert. Die dort eingestellten Werte werden auf den nächst niedrigeren Wert angepasst.

F-Drahtbrucherkennung

Ob eine Drahtbruchprüfung durchgeführt wird, wird für jeden Kanal einzeln eingestellt (< 3,6 mA, ansonsten wird bei 1,18 mA Unterlauf erkannt).

Wenn ein Drahtbruch erkannt wird, wird ein Diagnosealarm bei der CPU ausgelöst und eine Leittechnikmeldung an die OS abgesetzt.

F-Kurzschlusserkennung

Wenn ein Kurzschluss erkannt wird, wird ein Diagnosealarm bei der CPU ausgelöst und eine Leittechnikmeldung an die OS abgesetzt.

Eine erweiterte Kurzschlussdiagnose kann applikativ über eine zusätzliche Grenzwertüberwachung gelöst werden.

Messart

Die Messart kann für jeden Kanal gewählt oder der Kanal deaktiviert werden.

- "U" für Spannungsmessungen (nur für die Kanäle 0 bis 3 und nur im Standardbetrieb möglich)
- "2DMU" oder "4DMU" für Strommessungen (entsprechend dem verwendeten Messumformer).
- "deaktiviert", der Kanal wird von der Baugruppe nicht bearbeitet.

Die Messart ist abhängig von der gewählten Betriebsart.

Sicherheitsbetrieb	Spannungsmessung	Strommessung
aktiviert	nicht möglich	2DMU, 4DMU
nicht aktiviert	möglich	2DMU, 4DMU

Messbereich

Die Auswahlmöglichkeiten im Feld Messbereich sind von der eingestellten Betriebsart (Sicherheitsbetrieb aktiviert oder nicht) sowie von der Messart abhängig. Wenn ein Kanal deaktiviert ist, kann kein Messbereich gewählt werden.

Hinweis

Bei Verwendung von Marshallled Termination Assemblies (MTA) ist für die Konfiguration 4DMU auszuwählen, da die Versorgung über die MTA erfolgt.

Im Sicherheitsbetrieb sind folgende Messbereiche auswählbar:

Messart		Bereich	Kanäle
2DMU	Strommessung 2-Draht-Messumformer	4 bis 20 mA	0 bis 5
4DMU	Strommessung 4-Draht-Messumformer	4 bis 20 mA	0 bis 5

Hinweis

Im Sicherheitsbetrieb ist nur der Messbereich 4 bis 20mA zugelassen. In diesem Messbereich erfolgt bei einem Strom < 3,6mA eine Drahtbruchmeldung. Müssen Sie aufgrund des Sensors (z.B. Gassensor) auch Signale verarbeiten die kleiner sind, können Sie diese F-Drahtbruchererkennung deaktivieren. In diesem Fall erfolgt bei einem Strom <1.18mA eine Unterlaufmeldung.

Weitere Informationen finden Sie im folgenden FAQ: "Wie können mit einer 4 bis 20 mA Analogeingabebaugruppe (F-Technik) Signale verarbeitet werden, die kleiner als 4 mA sind?" (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/23707366>)

Diskrepanzbehandlung (Analogeingänge)

In der Prozessindustrie findet in der Regel auf der Baugruppe keine Auswertung zwischen 2 Signalen statt. Für die Auswertung der Geber wird 1oo1 eingestellt. Damit stehen alle Signale im Anwenderprogramm zur Verfügung und können dort je nach Anforderung in 1oo2 oder 2oo3 verknüpft werden. Soll eine 1oo2 Auswertung auf der Baugruppe realisiert werden, finden Sie die Parameterbeschreibung zur Diskrepanzbehandlung in der Onlinehilfe.

Hinweis

Details zu möglichen Verschaltungsvarianten finden Sie im FAQ "Verdrahtungs- & Auswertearchitekturen für ET 200M F-AIs".

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/24690377>)

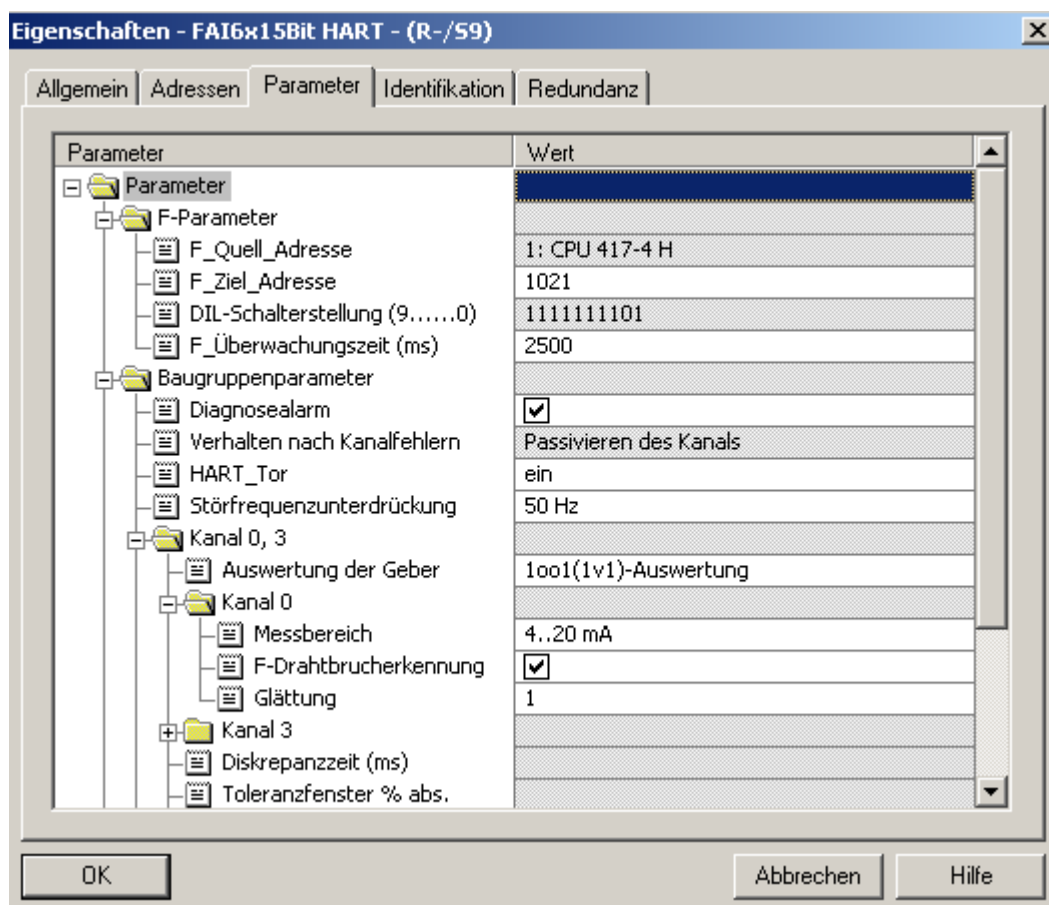
3.4.9 Parametrierung für SM336; F-AI 6 x 0/4...20mA HART

Hinweis

Für die Verwendung dieser Baugruppe in SIMATIC PCS 7 benötigen Sie von der PCS 7 Version abhängige zusätzliche Software. Die Software wird Ihnen im Service & Support Portal zum Download angeboten:

Siehe auch:

Software-Komponenten (Seite 9)



Diagnosealarm

Der Diagnosealarm für die F-Signalbaugruppe muss im Sicherheitsbetrieb immer aktiviert werden.

HART-Tor

Damit kann die HART-Kommunikation zu den Messumformen gesteuert werden. AUS/EIN schaltet die HART-Kommunikation für die gesamte Baugruppe sicherheitsgerichtet ein oder aus. Wird hier "schaltbar" eingestellt, kann die HART-Kommunikation am F-Kanaltreiber freigegeben oder gesperrt werden.

Störfrequenzunterdrückung

Einstellung der Störfrequenzunterdrückung für die Netzfrequenz. Die entsprechende Integrationszeit der AD-Wandler wird angezeigt.

Wenn Sie diese Einstellung ändern, wird automatisch auch die Schrittweite für die F-Überwachungszeit und für die Diskrepanzzeiten geändert. Die dort eingestellten Werte werden auf den nächst niedrigeren Wert angepasst.

Auswertung der Geber

- 1oo1 Auswertung: Jeder Kanal wird einzeln betrachtet und der Eingangswert an die CPU weitergegeben
- 1oo2 Auswertung: Es werden immer 2 Kanäle zusammengefasst (0/3, 1/4 u. 2/5). Auf der Baugruppe wird eine Diskrepanzanalyse durchgeführt und der projektierte Eingangswert an die CPU weitergegeben. In dieser Einstellung können die Parameter zur Diskrepanzanalyse eingestellt werden.

Messbereich

Die Messbereiche 0...20mA und 4...20mA stehen zur Auswahl. Bei 0...20mA ist keine HART-Kommunikation möglich.

F-Drahtbruchererkennung

Im Messbereich 4...20mA erfolgt bei aktivierter Drahtbruchererkennung eine entsprechende Meldung bei einem Strom $< 3,6 \text{ mA}$. Ist die Drahtbruchererkennung deaktiviert erfolgt wie im Messbereich 0...20mA bei einem Strom $< 0,4444 \text{ mA}$ die Meldung Unterlauf.

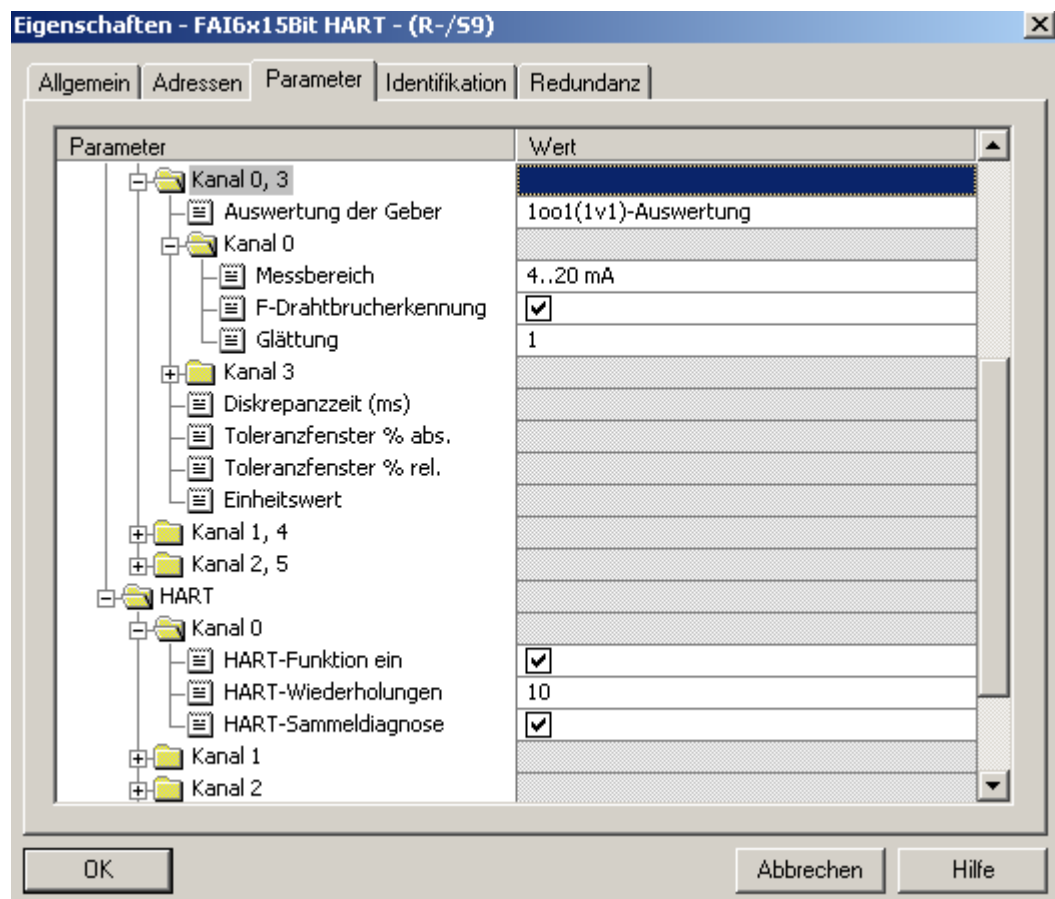
Glättung

Die Baugruppe führt eine Glättung des Eingangssignals über die angegebene Anzahl der Erfassungszyklen durch.

Beachten Sie, dass eine Glättung des Eingangssignals die Reaktionszeit des Systems verlängert.

Diskrepanzbehandlung (Analogeingänge)

In der Prozessindustrie findet in der Regel auf der Baugruppe keine Auswertung zwischen 2 Signalen statt. Für die Auswertung der Geber wird 1oo1 eingestellt. Damit stehen alle Signale im Anwenderprogramm zur Verfügung und können dort je nach Anforderung in 1oo2 oder 2oo3 verknüpft werden. Soll eine 1oo2 Auswertung auf der Baugruppe realisiert werden, finden Sie die Parameterbeschreibung zur Diskrepanzbehandlung in der Onlinehilfe.



HART

Hier können Sie nicht sicherheitsgerichtet die HART-Kommunikation kanalspezifisch abschalten, die HART-Diagnosemöglichkeiten freigeben und bestimmen, wie oft die Baugruppe versucht eine HART-Kommunikation zum Messumformer aufzubauen, bevor eine Meldung erfolgt.

Für HART-Geräte, bei denen die Parametrierung nicht verriegelt werden kann, muss die HART-Kommunikation abgeschaltet werden.

3.5 Redundante F-Signalbaugruppen projektieren

Die fehlersicheren Signalbaugruppen S7-300 (F-Signalbaugruppen) können Sie redundant in einer ET 200M oder in verschiedenen ET 200M einsetzen. Bei redundant projektierten F-Signalbaugruppen müssen Sie folgendes beachten:

- Beide F-Signalbaugruppen haben den gleichen Ausgabestand.
- Bei beiden F-Signalbaugruppen ist die Betriebsart "Sicherheitsbetrieb" eingestellt.

Bei redundant eingesetzten fehlersicheren Signaleingabebaugruppen können zwei Anwendungsfälle unterschieden werden.

- Ein Geber: Der Geber ist auf beide redundanten F-Signalbaugruppen verdrahtet.
- Zwei Geber: Auf jede der redundanten F-Signalbaugruppen ist ein Geber verdrahtet (Baugruppe und Geber redundant).

Für redundante fehlersichere Digitaleingabebaugruppen kann der F-Kanaltreiber F_CH_DI unter Verwendung der S7 F Systems Lib V1_3 eine Diskrepanzanalyse zur Verfügbarkeitserhöhung durchführen. Sie müssen dafür in der Hardwarekonfiguration den Parameter "Diskrepanzzeit" einstellen. Wenn Sie die Diskrepanzzeit "0" einstellen, ist die Diskrepanzanalyse deaktiviert.

Der F-Kanaltreiber F_CH_DI stellt das Ergebnis der Diskrepanzanalyse an den Ausgängen DISCF oder DISCF_R zur Verfügung. Die Signale müssen entweder in der Logik weiterverarbeitet werden oder mit einem Meldebaustein, z. B. MESSAGE gemeldet werden.

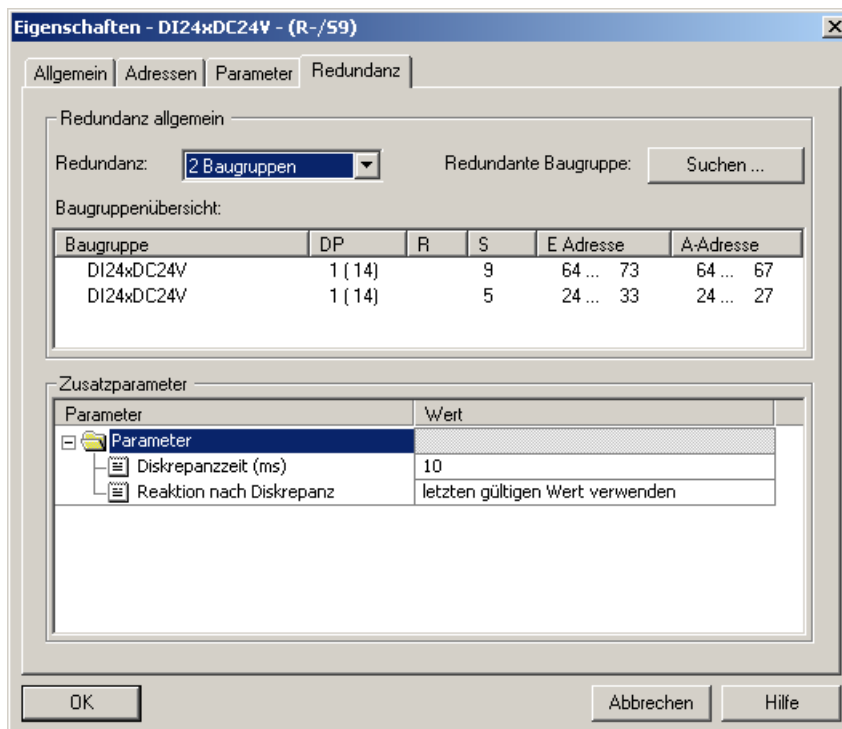
Der F_CH_AI führt keine Diskrepanzanalyse durch. Haben Sie einen Geber auf beide F-Signalbaugruppen verdrahtet kommen Zener-Dioden zum Einsatz. Benötigen Sie eine Diskrepanzanalyse zur Überwachung der Zener-Dioden, wählen Sie die gleiche Vorgehensweise wie bei zwei Gebern.

Verwenden Sie zwei Geber, sollen auch beide Signale im Anwenderprogramm zur Verfügung stehen. In diesem Fall können Sie die Redundanzfunktion der F-AI Baugruppe nicht verwenden. Lesen Sie beide Signale ein und benutzen Sie den Baustein F_1oo2AI zur Signalauswahl und Diskrepanzanalyse.

Vorgehensweise

1. In HW Konfig projektieren Sie die beiden F-Signalbaugruppen in den ET 200M-Stationen.
2. Projektieren Sie die erste F-Signalbaugruppe:
Aktivieren Sie im Register "Parameter" die Betriebsart "Sicherheitsbetrieb".
3. Projektieren Sie die zweite F-Signalbaugruppe:
Aktivieren Sie im Register "Parameter" die Betriebsart "Sicherheitsbetrieb".
4. Bei der zweiten F-Signalbaugruppe stellen Sie im Register "Redundanz" die Betriebsart "2 Baugruppen" ein.
5. Wählen Sie im Dialog "Redundante Baugruppe suchen" für die F-Signalbaugruppe die redundante F-Signalbaugruppe aus.
6. Stellen Sie ggf. weitere Parameter ein. Die Einstellungen werden für die redundante F-Signalbaugruppe automatisch übernommen. Sobald zwei F-Signalbaugruppen redundant sind, werden Änderungen der Parametrierung an einer von ihnen automatisch für die andere übernommen.

7. Prüfen Sie bei redundanten fehlersicheren Digitaleingabebaugruppen die voreingestellte Diskrepanzzeit.



8. Legen Sie ein Symbol für die niedrigere E/A-Adresse an und verschalten Sie den Kanaltreiber auf diese Adresse.

Betreiben Sie ein HART Gerät an einem Kanal einer redundanten Baugruppe führen Sie zusätzlich folgende Schritte durch:

1. Projektieren Sie in beiden Baugruppen auf dem entsprechenden Kanal ein "HART-Feldgerät"
2. Wählen Sie in den Eigenschaften unter Parameter HART_Tor "ein" oder "schaltbar" und aktivieren Sie die HART-Funktion des entsprechenden Kanals mit dem Feldgerät.
3. Klicken Sie doppelt auf das HART-Feldgerät der Baugruppe mit der niedrigeren E/A Adresse und projektieren Sie das Feldgerät in PDM.
4. Nach dem Speichern in PDM werden alle Einstellungen in beide Baugruppen übernommen.

Hinweis

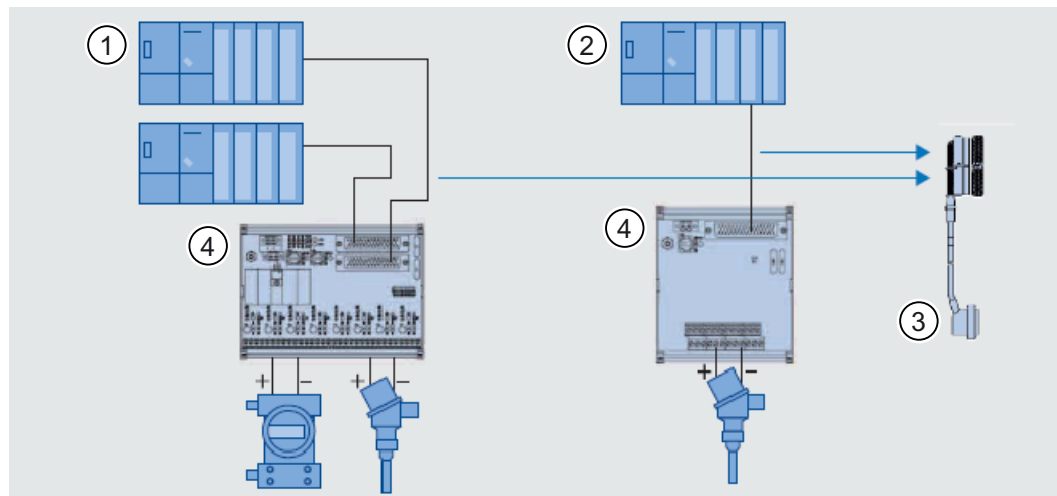
Weitere Informationen zur Projektierung redundanter E/A Baugruppen finden Sie im *"PCS 7 Kompendium Teil A - Projektierungsleitfaden"*.

3.6 Marshalled Termination Assemblies (MTA)

Die Terminal Module MTA bieten die Möglichkeit, Feldgeräte, Sensoren und Aktoren einfach und schnell an die F-Signalbaugruppen der dezentralen Peripherie ET 200M anzuschließen. MTAs stehen für Standard- und F-Signalbaugruppen zur Verfügung.

Die Verkabelung der MTAs zu den singulär oder redundant eingesetzten ET 200M-Baugruppen erfolgt mit vorkonfektionierten Kabeln. Mit ihrer Hilfe lassen sich Aufwand und Kosten für Verkabelung und Inbetriebsetzung signifikant senken und Verdrahtungsfehler vermeiden.

Die Abbildung zeigt, wie ein MTA in das Automatisierungssystem eingebunden wird. Dies kann singulär und redundant erfolgen.



①	ET 200M redundant
②	ET 200M einfach
③	Vorkonfektioniertes Kabel mit Frontstecker
④	MTA

Hinweis

Weitere Informationen finden Sie im FAQ "ET 200M Marshalled Termination Assemblies Remote I/O Modules". (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/22091986>)

3.7 "Wiring and Voting" Architekturen für ET 200M

Hinweis

Details zu möglichen Verschaltungsvarianten finden Sie im FAQ *"Verdrahtungs- & Auswertearchitekturen für ET 200M F-AIs"*.

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/24690377>)

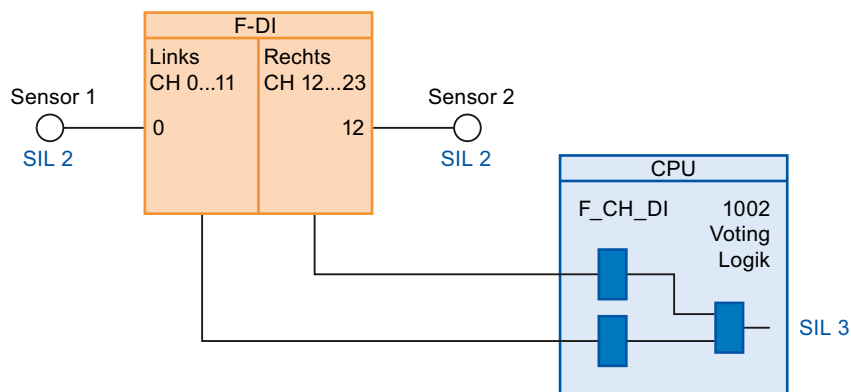
Das 1oo2 Voting von fehlersicheren Eingangssignalen kann sowohl in der F-Signalbaugruppe als auch im Anwenderprogramm erfolgen.

Ein 2oo3 Voting von drei fehlersicheren Signalen kann im CFC mit einem Funktionsbaustein oder in der Safety Matrix realisiert werden.

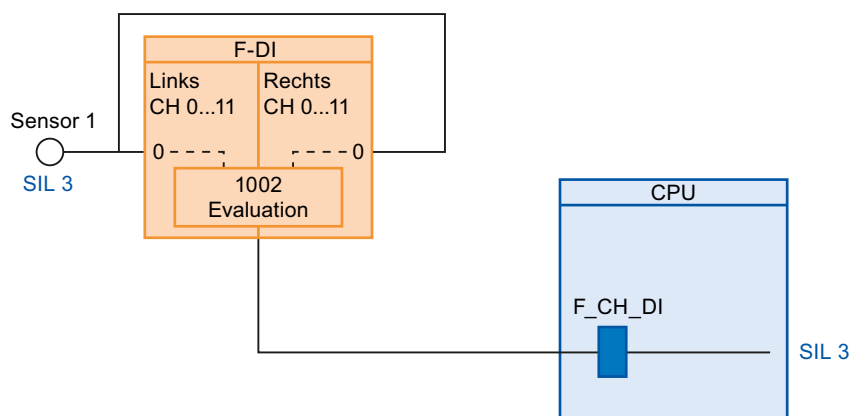
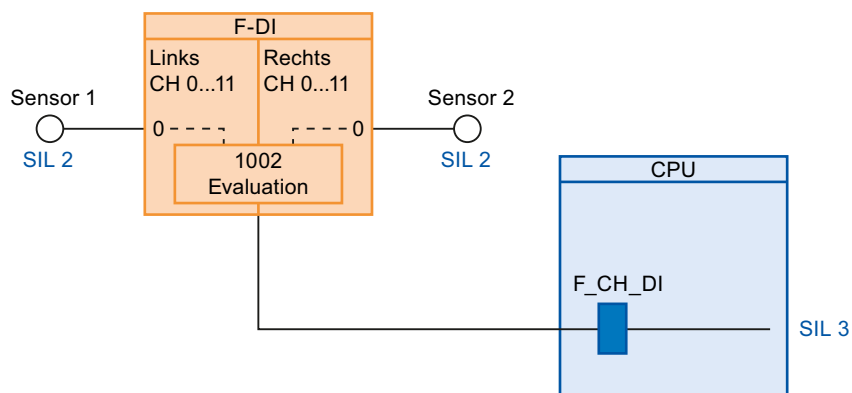
3.7.1 Voting mit F-DI

In den folgenden Beispielen werden verschiedene Verdrahtungsvarianten dargestellt.

SIL 3 durch Voting im F-Anwenderprogramm



SIL 3 durch Voting in Baugruppe



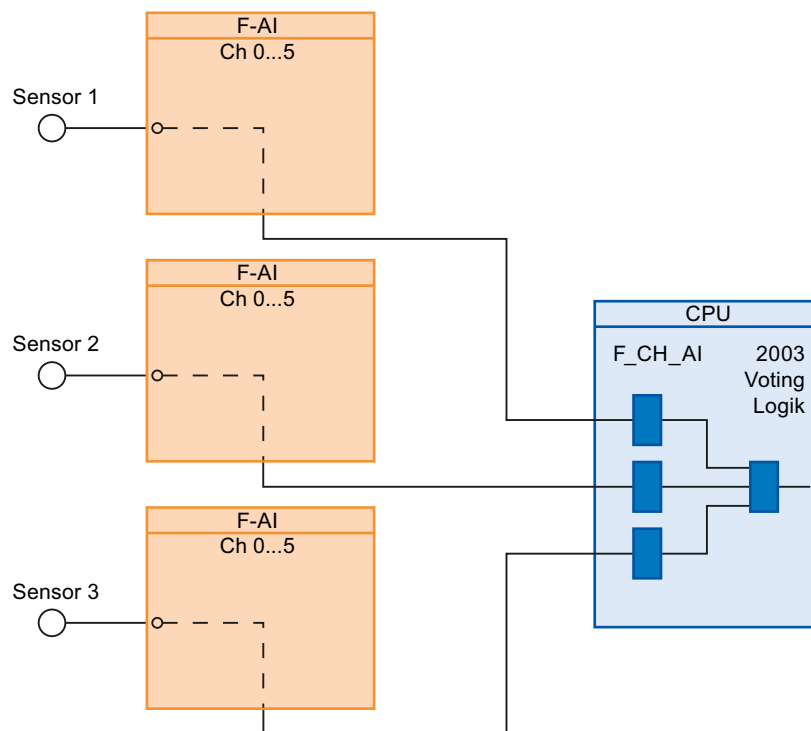
ACHTUNG

Um mit diesen Verdrahtungen SIL3 zu erreichen, sind entsprechend qualifizierte Geber erforderlich.

3.7.2 Voting mit F-AI

Die 2 von 3 Auswahl verwendet drei Sensoren und z. B. drei F-AI Module.

Im Beispiel wird jeder Sensor auf Kanal 0 eines F-AI Moduls verdrahtet. Im Anwenderprogramm werden die einzelnen Signale dann ausgewertet. SIL 3 kann bereits mit einem 2-kanaligen Aufbau erreicht werden.



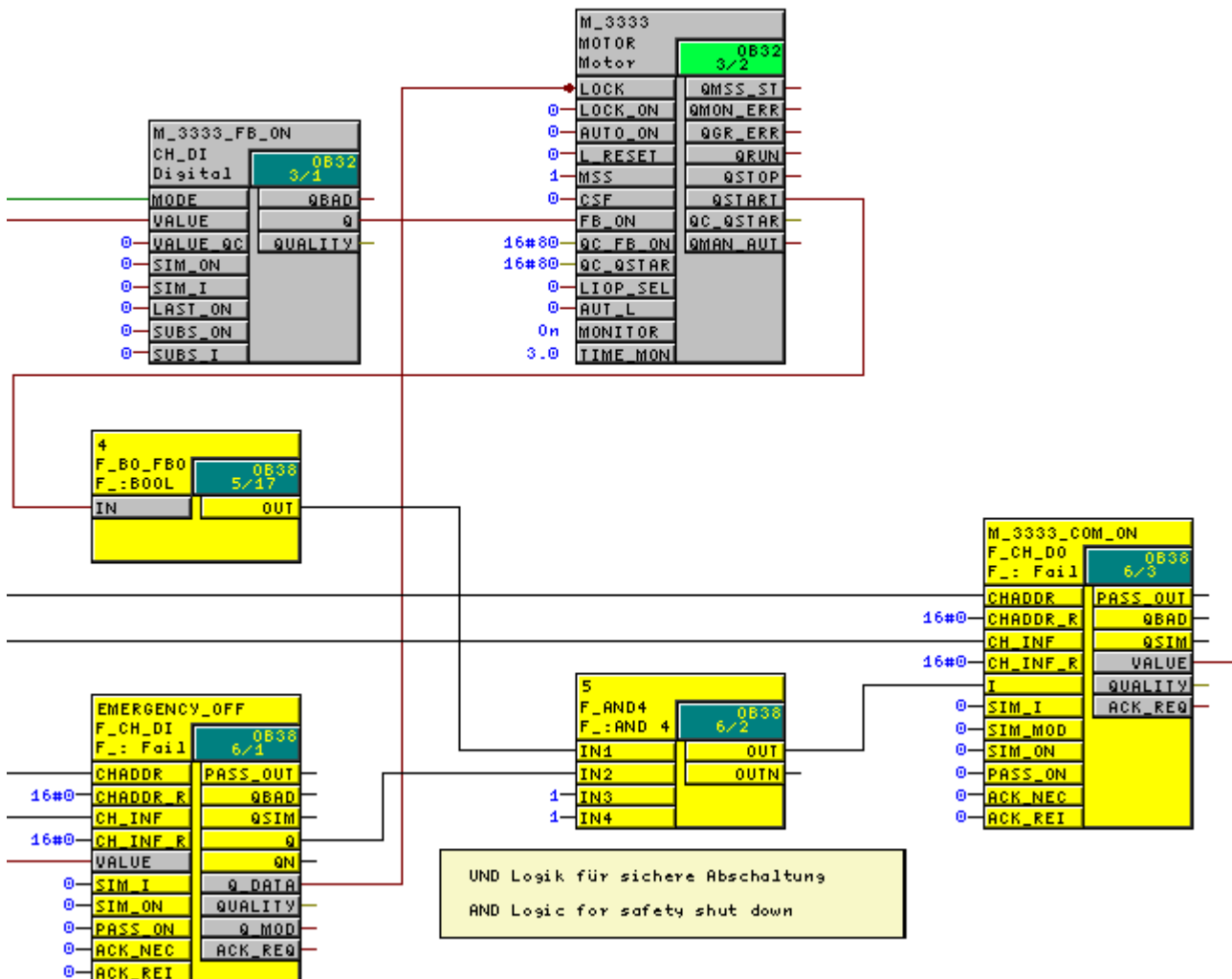
Konfigurieren/Projektieren des Sicherheitsprogramms

4

4.1 Einleitung

Fehlersicheres Anwenderprogramm

Ein fehlersicheres Anwenderprogramm (F-Programm oder auch Sicherheitsprogramm) erstellen Sie mit dem CFC aus den fehlersicheren Bausteinen, die in einer Bibliothek mit dem Optionspaket S7 F Systems mitgeliefert werden.



Die fehlersicheren Bausteine enthalten neben Funktionen zur Programmierung von Sicherheitsfunktionen auch Funktionen zur Fehlererkennung und Fehlerreaktion. Das heißt sie stellen sicher, dass Ausfälle und Fehler erkannt werden und dass eine entsprechende Reaktion ausgelöst wird, welche das F-System in den sicheren Zustand hält oder es in einen sicheren Zustand führt. Der sichere Zustand in einer fehlersicheren Funktion ist im Allgemeinen "0" d.h. ein "0"-Signal an einem Eingang oder Ausgang führt zur Abschaltung.

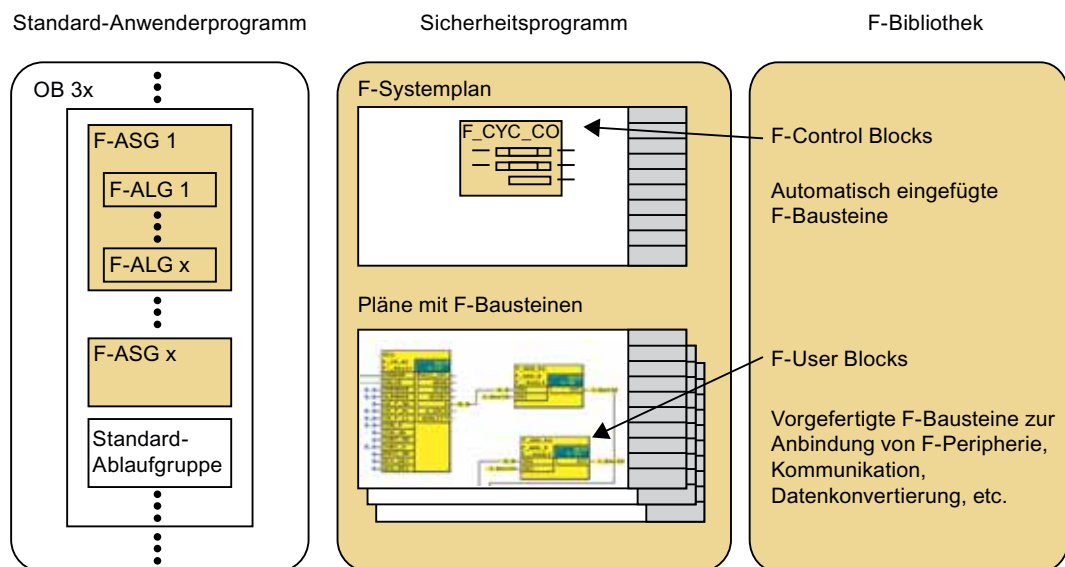
Das Anwenderprogramm in der CPU kann aus fehlersicheren und nicht fehlersicheren Bausteinen erstellt werden. Das F-Programm wird in eigenen CFC-Plänen projiziert.

Der Datentransfer zwischen dem Standard- und dem F-Programm wird über Konvertierungsbausteine abgewickelt. Beachten Sie, dass Sicherheitsfunktionen durchgehend, vom Eingangstreiber bis zum Ausgangstreiber, mit F-Bausteinen realisiert werden müssen. Standardsignale dürfen den Zustand eines sicheren Ausgangs nur ändern, wenn sich die Sicherheitsfunktion im Gut-Zustand befindet.

Beim Übersetzen wird das F-Programm automatisch um bestimmte Funktionen zur Fehlererkennung und Fehlerreaktion ergänzt. Weiterhin bietet das Optionspaket S7 F Systems Funktionen zum Vergleich von F-Programmen und zur Unterstützung der Abnahme von F-Programmen, wie z. B. die Bildung einer Signatur über das F-Programm, mit der Funktions- und Parameteränderungen erkannt werden. Diese Signatur wird bei der Anlagenabnahme gesichert.

Programmstruktur des Sicherheitsprogramms

Das folgende Bild zeigt Ihnen den schematischen Aufbau eines Sicherheitsprogramms bestehend aus CFC-Plänen mit F-Bausteinen, die F-Ablaufgruppen (F-ALG) zugeordnet sind.



Die verschiedenen Komponenten besitzen u. A. folgende Eigenschaften:

- Das Sicherheitsprogramm enthält F-Ablaufgruppen und ihnen zugeordnete Pläne. Die Pläne enthalten F-Bausteine mit ihrer Parametrierung und Verschaltung.
- Die F-Ablaufgruppen werden in einen oder mehrere Weckalarm-OBs eingefügt.
- F-Ablaufgruppen können in F-Abschaltgruppen (F-ASG) zusammengefasst werden.
- Der Weckalarm-OB kann auch Standard-Ablaufgruppen enthalten.
- Die F-Bausteine der F-Bibliothek von S7 F Systems sind im CFC-Plan gelb gefärbt, um Sie darauf aufmerksam zu machen, dass es sich um ein Sicherheitsprogramm handelt.
- Die CFC-Pläne und F-Ablaufgruppen mit F-Bausteinen sind gelb und mit einem "F" markiert, um sie von den Plänen und Ablaufgruppen des Standard-Anwenderprogramms zu unterscheiden.

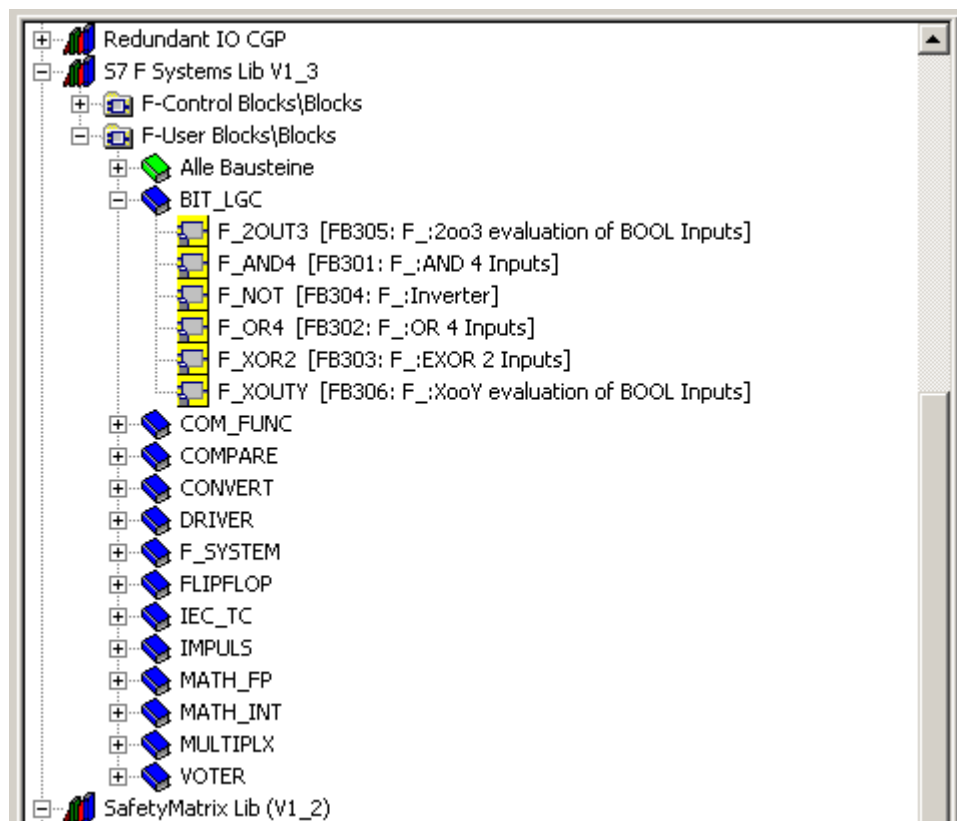
4.2 Erstellen des Sicherheitsprogramms

Voraussetzungen

- Sie müssen eine Projektstruktur im SIMATIC Manager angelegt haben.
- Die Hardware-Komponenten Ihres Projekts, insbesondere die F-CPU und die F-Signalbaugruppen müssen Sie vor dem Programmieren für den Sicherheitsbetrieb projektiert haben.
- Ihr Sicherheitsprogramm müssen Sie einer CPU 412-3H, CPU 414-4H oder CPU 417-4H zugeordnet haben.

Library

Für die Projektierung sind stets die "F-User Blocks" zu verwenden.



4.2.1 Festlegen der Programmstruktur

Beim Entwerfen eines Sicherheitsprogramms müssen Sie zusätzlich zum Standardfall noch folgende Fragen beantworten:

- Welche Teile des Anwenderprogramms müssen fehlersicher sein?
- Welche Reaktionszeiten wollen Sie erreichen?

Abhängig davon müssen Sie Ihr F-Programm in verschiedene Weckalarm-OBs (OB 30 - OB 38) aufteilen.

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

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

Regeln für die Programmstruktur

Beim Entwerfen eines Sicherheitsprogramms für S7 F/FH Systems müssen folgende Regeln beachtet werden:

- F-Ablaufgruppen mit F-Bausteinen dürfen nur den Weckalarmen OB 30 bis OB 38 zuordnet werden.
- Ein Plan kann sowohl F-Bausteine als auch Standardbausteine enthalten, dabei müssen diese in getrennten Ablaufgruppen eingefügt sein. Diese Pläne dürfen Sie nicht als F-Bausteintypen übersetzen.
- Ein Zugriff auf die F-Signalbaugruppen ist im Sicherheitsprogramm nur über die F-Kanaltreiber (F_CH_xx) zulässig.

4.2.2 CFC-Pläne anlegen

CFC-Pläne einfügen

In den Planordner bzw. in der Technologischen Hierarchie (TH) fügen Sie einzelne CFC-Pläne, wie für Standard-Anwenderprogramme, ein:

- Im SIMATIC Manager in den Planbehälter "Neues Objekt einfügen > CFC"
- Direkt in der TH oder Prozessobjektsicht im jeweiligen Hierarchieordner "Neues Objekt einfügen > CFC"

Fehlersichere Bausteine einfügen

Bausteine werden per Drag & Drop aus der Bibliothek "S7 F Systems Lib V1_3", "Failsafe Blocks (V1_2)" > "F-User Blocks" in den Plan eingefügt. Jeder Baustein kann beliebig oft eingefügt werden.

Hinweis

Ist ein Bausteintyp einmal aus der Bibliothek eingefügt worden, kann er das nächste Mal schneller aus dem "CFC-Bausteinkatalog", Register "Bausteine" eingefügt werden.

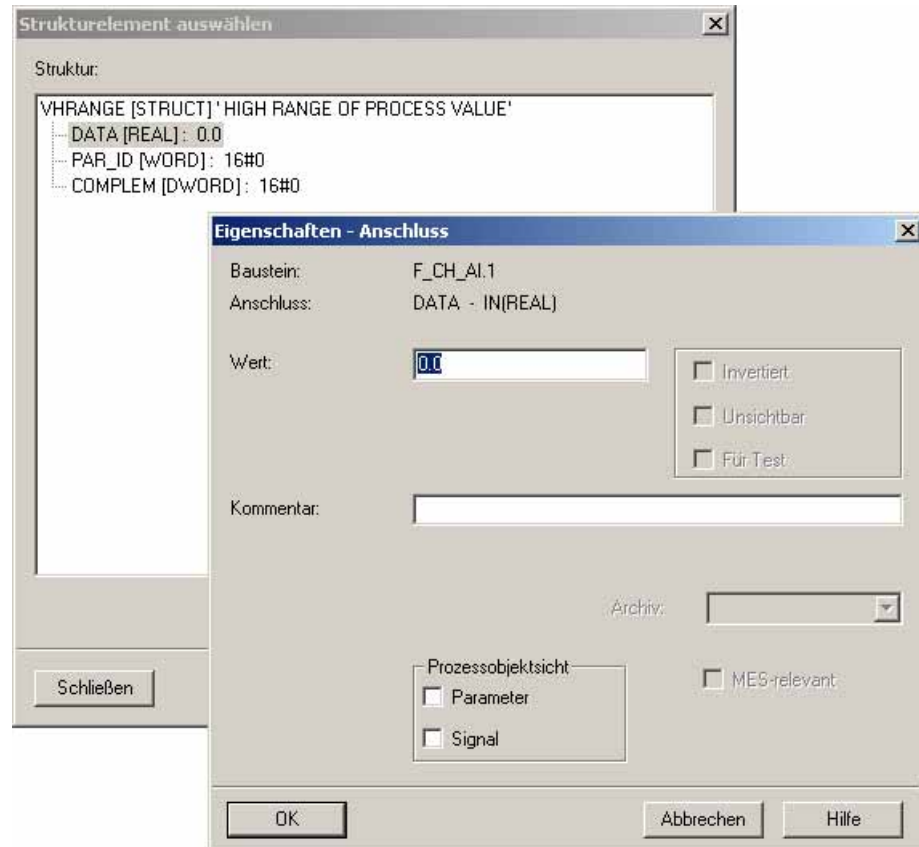
4.2.3 Parametrieren und Verschalten von F-Bausteinen

Eingänge und Ausgänge der F-Bausteine parametrieren und verschalten Sie wie in CFC üblich.

ACHTUNG
EN/ENO-Anschlüsse der F-Bausteine und F-Ablaufgruppen dürfen Sie nicht verschalten. EN-Anschlüsse dürfen Sie auch nicht mit dem Wert 0 (FALSE) parametrieren.

Für fehlersichere Bausteinanschlüsse werden spezielle F-Datentypen in einem Sicherheitsdatenformat verwendet. Das Sicherheitsdatenformat dient der Aufdeckung von Daten- und Adressverfälschungen.

Die F-Datentypen sind programmtechnisch als Strukturen realisiert, in der immer nur die Komponente "DATA" für den Anwender relevant ist.



Beispiel: Strukturelement F_Real VHRANGE [STRUCT]"HIGH RANGE OF PROCESS VALUE"

Sie können den Kommentar der Struktur beliebig ändern.

Wenn Sie den Wert (Vorbesetzung) eines Bausteinanschlusses mit einem F-Datentyp ändern wollen, dürfen Sie nur die Komponente DATA verändern.

Änderungen an den Eingangsparametern der F-Bausteine mit F-Datentypen können folgendermaßen vorgenommen werden:

- Offline mit Hilfe des CFC-Editor
- Online mit Hilfe des CFC-Testmodus bei deaktiviertem Sicherheitsbetrieb

Hinweis

Werte von PAR_ID und COMPLEM dürfen nicht geändert werden.

Wenn beim Ablauf des Sicherheitsprogramms Fehler im Sicherheitsdatenformat festgestellt werden, wird ein F-STOP ausgelöst.

4.2.4 Ablaufreihenfolge von F-Bausteinen

Ablaufreihenfolge festlegen

Die Ablaufreihenfolge legen Sie im CFC-Editor wie für ein Standard-Anwenderprogramm fest. Eine Änderung der Ablaufreihenfolge ändert auch die Gesamtsignatur.

Richtige Ablaufreihenfolge von F-Bausteinen

Relevant ist die Reihenfolge der F-Bausteine innerhalb der F-Abschaltgruppe. In wie viele F-Ablaufgruppen die F-Abschaltgruppe unterteilt ist, ist irrelevant.

Grundsätzlich ist die richtige Ablaufreihenfolge der verschiedenen F-Bausteintypen wie folgt:

1. Automatisch platziert:
 - F-Baugruppentreiber für F-Signalbaugruppen mit Eingängen oder mit Ein- und Ausgängen
 - F-Kommunikationsbausteine und F-Systembausteine zum Empfangen
 - F-Bausteine zur Datenkonvertierung von Standard Wert auf F-Struktur
2. F-Kanaltreiber für Eingänge
3. F-Bausteine für Anwenderlogik
4. F-Kanaltreiber für Ausgänge
5. Automatisch platziert:
 - F-Baustein F_PLK
 - F-Baustein F_PSG_M
 - F-Baugruppentreiber für F-Signalbaugruppen mit Ausgängen oder mit Ein- und Ausgängen
 - F-Kommunikationsbausteine und F-Systembausteine zum Senden
 - F-Baustein F_PLK_O
 - F-Baustein F_DIAG (ab S7 F Systems Lib V1_3)

Die Ablaufreihenfolge der unter den Punkten 1 und 5 aufgeführten F-Bausteine wird automatisch berichtigt, wenn das F-Programm übersetzt wird.

Bei der Platzierung der F-Kanaltreiber und der F-Bausteine für Anwenderlogik ist grundsätzlich das EVA-Prinzip (Eingabe, Verarbeitung, Ausgabe) zu berücksichtigen. Damit soll gewährleistet werden, dass zuerst alle Eingänge gelesen, die jeweiligen Verarbeitungsschritte durchgeführt und dann alle Ausgänge geschrieben werden.

Zusätzlich werden automatisch F-Kontrollbausteine eingefügt, die erst nach dem Übersetzen sichtbar werden.

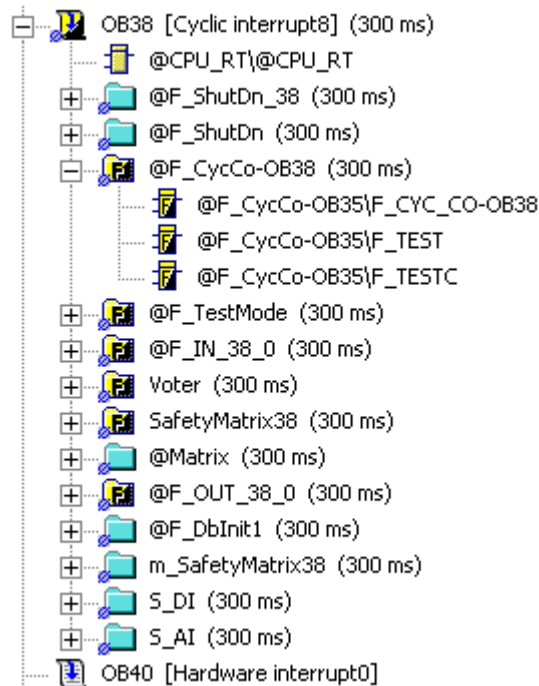
Hinweis

Die Ablaufreihenfolge von automatisch eingefügten F-Kontrollbausteinen darf nicht verändert werden. Ebenso dürfen diese Bausteine nicht gelöscht und daran keinerlei Veränderungen vorgenommen werden.

4.2.5 F-Ablaufgruppen

Bei der Programmierung des Sicherheitsprogramms dürfen Sie F-Bausteine nicht direkt in Tasks (Weckalarm-OBs) einfügen. Wird bei PCS 7 ein neuer CFC-Plan angelegt, erzeugt das System automatisch eine Ablaufgruppe mit identischem Namen, in die dann die auf dem zugehörigen CFC-Plan platzierten F-Bausteine eingefügt werden.

Eine F-Ablaufgruppe wird erst dann eine F-Ablaufgruppe (mit gelbem Ordner und mit "F" gekennzeichnet), wenn in ihr F-Bausteine aufgerufen werden.



Ab F Systems Lib V1_3 werden beim ersten Übersetzen separate Ablaufgruppen für die Eingangs- und Ausgangstreiber erstellt.

Ablaufgruppen eines F-Programms

Das F-Programm wird in mehrere Ablaufgruppen unterteilt, wie in nachfolgender Tabelle dargestellt.

Hinweis

xx = Nummer des Weckalarm-OBs

y = Laufende Nummerierung falls in einem Weckalarm-OB mehrere Abschaltgruppen existieren

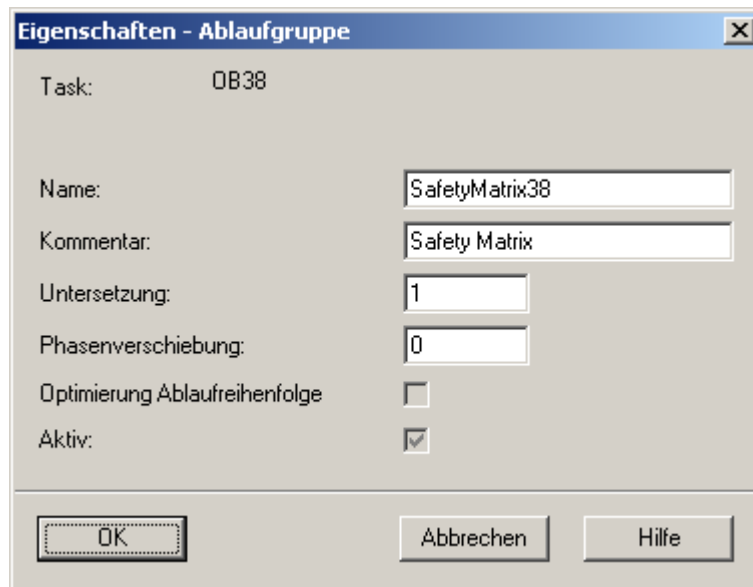
Plan	F-Bausteine
@F_ShutDn_xx	Abschaltlogik des Weckalarm-OBs Die Abschaltlogik wird mit RTGLOGIC und Standard-Logikbausteinen erstellt.
@F_ShutDn	Shutdown-Baustein Bei F-Programm in mehreren Weckalarm-OBs wird diese Ablaufgruppe im Weckalarm-OB mit der kleinsten Aufrufzeit eingebaut. Die Abschaltlogik wird mit F_SHUTDN, RTGLOGIC und Standard-Logikbausteinen erstellt.
@F_CycCo-OBxx	F_CYC_CO, F_TEST und F_TESTC (für Tests)
@F_TestMode	F_TESTM zum Verwalten des Sicherheitsbetriebs
@F_IN_xx_y	F-Bausteine, die Eingangswerte für das F-Programm liefern (F_QUITES, Kommunikationsempfangsbausteine, Konvertierungsbausteine von Standard- nach F-Datentypen, Treiber für F-Eingangsbaugruppen)
	Ablaufgruppen mit Anwenderlogik, in der Reihenfolge wie sie der Anwender anlegt
@F_OUT_xx_y	Bausteine, die Ausgangswerte von F-Bausteinen weiter verarbeiten (Kommunikationssende bausteine, Konvertierungsbausteine von F- nach Standard-Datentypen, Treiber für F-Ausgabebaugruppen, F_PLK, F_PLK_O und F_DIAG für die Programmlaufkontrolle)
@F_Dblnitxx	Funktionsbaustein DB_INIT, der zum Kaltstart einer F-Ablaufgruppe erforderlich ist

Zudem werden alle erforderlichen Fehler-OBs in den Bausteinbehälter im SIMATIC Manager eingefügt.

Regeln für F-Ablaufgruppen des Sicherheitsprogramms

- Um möglichst gleichlange F-Zyklen zu erzielen, empfehlen wir folgendes Vorgehen:
Wenn Sie in einem Weckalarm-OB F- und Standard-Ablaufgruppen mischen, führen Sie die F-Ablaufgruppen vor den Standard-Ablaufgruppen aus.
- Eine F-Ablaufgruppe muss die Voreinstellung für die Ablaufeigenschaften wie folgt beibehalten:
 - Untersetzung = 1
 - Phasenverschiebung = 0

Diese Werte dürfen Sie nicht ändern.



The screenshot shows a dialog box titled "Eigenschaften - Ablaufgruppe". It contains the following fields and controls:

- Task: OB38
- Name: SafetyMatrix38
- Kommentar: Safety Matrix
- Untersetzung: 1
- Phasenverschiebung: 0
- Optimierung Ablaufreihenfolge: ☐
- Aktiv: ☒
- Buttons: OK, Abbrechen, Hilfe

- Die automatisch erzeugten F-Ablaufgruppen (mit @ gekennzeichnet) dürfen Sie nicht verschieben. Auch innerhalb dieser F-Ablaufgruppen dürfen Sie keine @Bausteine verschieben.

Hinweis

Das Feature: Ablaufreihenfolge optimieren im CFC kann zu einer Änderung der Gesamtsignatur und Verschlechterung der Reaktionszeiten des Sicherheitsprogramms führen und darf daher nicht für F-Ablaufgruppen verwendet werden.

Ab PCS 7 V7.0 SP1 ist die Optimierung der Ablaufreihenfolge für Weckalarm OBs mit F-Ablaufgruppen nicht mehr möglich.

4.2.6 F-Abschaltgruppen

Eine F-Abschaltgruppe bildet eine abgeschlossene Einheit Ihres Sicherheitsprogramms. Sie enthält Anwenderlogik, die gleichzeitig ausgeführt oder abgeschaltet wird. Die F-Abschaltgruppe enthält eine oder mehrere F-Ablaufgruppen, die einem gemeinsamen Weckalarm-OB zugeordnet sind. Sie können wählen, ob ein Fehler in der Ausführung des Sicherheitsprogramms eine vollständige Abschaltung (Gesamtabschaltung) oder eine Teilabschaltung des Sicherheitsprogramms verursachen soll. Bei einer Teilabschaltung wird nur die F-Abschaltgruppe, in der der Fehler aufgetreten ist, abgeschaltet.

Regeln für F-Abschaltgruppen des Sicherheitsprogramms

F-Bausteine, die zu verschiedenen F-Abschaltgruppen gehören, dürfen Sie nicht direkt miteinander verschalten. Daten zwischen F-Abschaltgruppen können nur über spezielle Kommunikationsbausteine (F_S_xx, F_R_xx) ausgetauscht werden. Daher müssen sich alle F-Kanaltreiber einer F-Signalbaugruppe zusammen mit dem Baugruppentreiber der F-Signalbaugruppe in einer gemeinsamen F-Abschaltgruppe befinden.

F-Abschaltgruppen definieren

Sobald Sie erstmals F-Bausteine im CFC-Editor platzieren, bilden alle F-Ablaufgruppen in einem Weckalarm OB jeweils eine F-Abschaltgruppe.

Sie können jede F-Ablaufgruppe als letzte F-Ablaufgruppe einer F-Abschaltgruppe projektieren, indem der "Markierungsbaustein" F_PSG_M darin platziert wird. Das F-System erstellt dann eine neue F-Abschaltgruppe für alle nachfolgenden F-Ablaufgruppen, bis ein weiterer Baustein F_PSG_M gefunden wird.

Aufteilen/Zusammenfassen durch manuelles Platzieren von F_PSG_M

Wenn Sie in Ihrem Projekt einen oder mehrere Bausteine F_PSG_M hinzufügen oder diese löschen, wird sich die Ordnung Ihrer F-Abschaltgruppen ändern. Wenn Sie eine Änderung am Layout Ihrer F-Abschaltgruppen vornehmen, müssen Sie dafür sorgen, dass die F-Baugruppentreiber und alle zugeordneten F-Kanaltreiber in derselben F-Abschaltgruppe eingebaut sind.

Sie haben die Möglichkeit, eine F-Abschaltgruppe in zwei F-Abschaltgruppen aufzuteilen.

Platzieren Sie dazu im Ablaufeditor des CFC-Editor den Baustein F_PSG_M in der letzten F-Ablaufgruppe, die zur ersten F-Abschaltgruppe gehören soll. Alle nachfolgenden F-Ablaufgruppen bilden dann die zweite F-Abschaltgruppe.

Die Anzahl der F-Abschaltgruppen in allen Weckalarm-OBs ist auf 110 beschränkt. Die Anzahl der F-Ablaufgruppen in einer F-Abschaltgruppe ist durch das System begrenzt.

Sie haben die Möglichkeit, zwei F-Abschaltgruppen zusammenzufassen. Löschen Sie dazu im Ablaufeditor des CFC-Editor den Baustein F_PSG_M zwischen den F-Abschaltgruppen. Falls Sie F-Abschaltgruppen zu einer gemeinsamen F-Abschaltgruppe zusammenfassen, die über F-Kommunikationsbausteine miteinander Daten austauschen, müssen Sie diese F-Kommunikationsbausteine entfernen und durch direkte Verschaltungen ersetzen.

Datenaustausch zwischen F-Abschaltgruppen programmieren

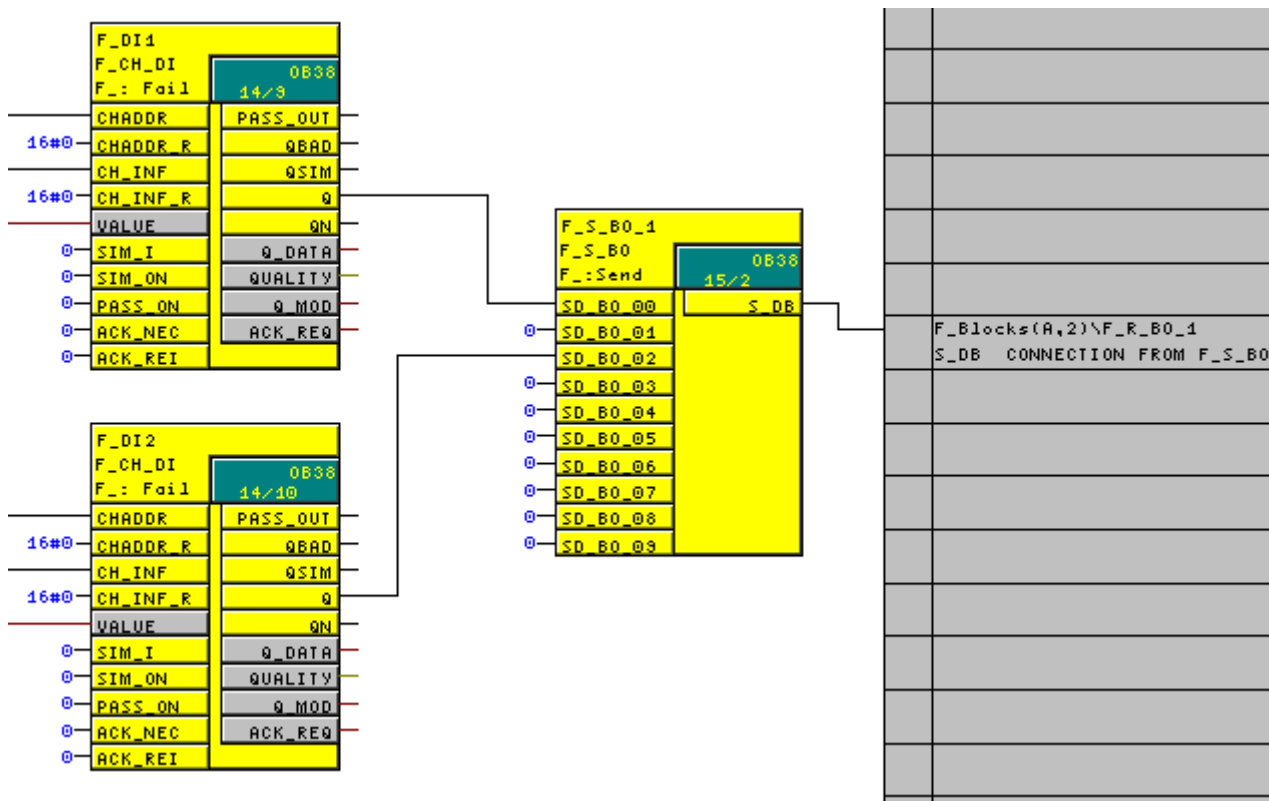
Wenn Sie Daten zwischen zwei F-Abschaltgruppen austauschen wollen, dürfen Sie die Ein- und Ausgänge nicht direkt verschalten. Für den Datenaustausch zwischen F-Bausteinen in verschiedenen F-Abschaltgruppen müssen Sie die folgenden F-Systembausteine verwenden:

F-Baustein	Beschreibung
F_S_R / F_R_R	Sichere Übertragung von 5 Daten des Datentyps F_REAL
F_S_BO / F_R_BO	Sichere Übertragung von 5 Daten des Datentyps F_BOOL

Vorgehensweise für Datenaustausch

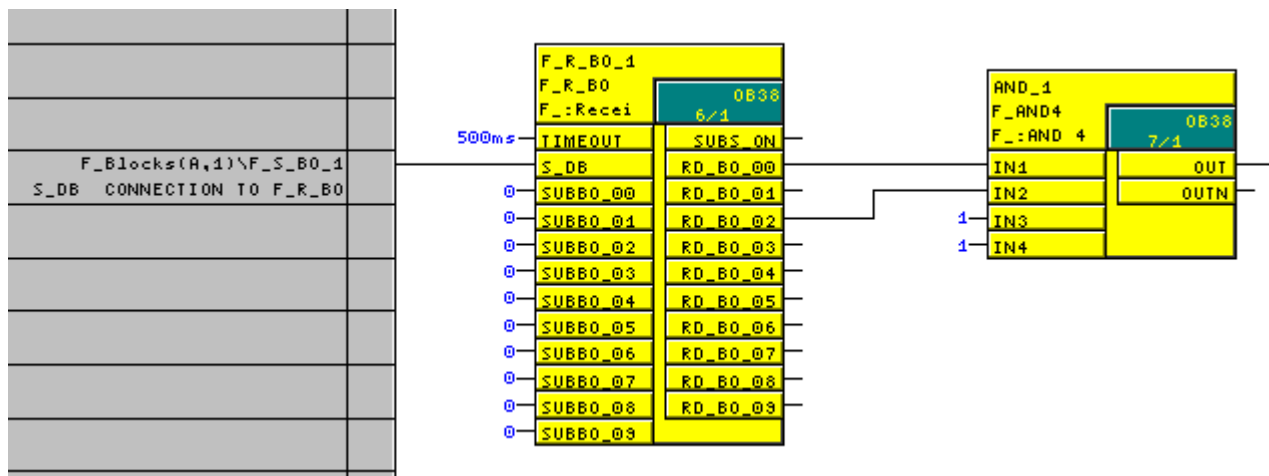
1. In der F-Abschaltgruppe, von welcher Daten übertragen werden sollen, fügen Sie einen F-Baustein vom Typ F_S_R oder F_S_BO ein.
2. In der F-Abschaltgruppe, zu welcher Daten übertragen werden sollen, fügen Sie einen F-Baustein vom Typ F_R_R oder F_R_BO ein.
3. Verschalten Sie die Eingänge SD_R_xx des F_S_R oder SD_BO_xx des F_S_BO mit den zu übertragenden Daten.
4. Verschalten Sie die Ausgänge RD_R_xx des F_R_R oder RD_BO_xx des F_R_BO mit den Eingängen der F-Bausteine zur Weiterverarbeitung der empfangenen Daten.
5. Verschalten Sie den Ausgang S_DB des Sendebausteins mit dem Eingang S_DB des dazugehörigen Empfangsbausteins.
6. Parametrieren Sie die TIMEOUT-Eingänge der Empfangsbausteine F_R_R und F_R_BO mit der berechneten F-Überwachungszeit.

Planausschnitt aus Abschaltgruppe 1 mit Sendebaustein:



Die Verbindung zu Abschaltgruppe 2 wird durch die Verknüpfung des Ausgangs S_DB vom Baustein F_S_BO_1 in Abschaltgruppe 1 mit dem Eingang S_DB am Baustein F_R_BO_1 in Abschaltgruppe 2 hergestellt.

Planausschnitt aus Abschaltgruppe 2 mit Empfangsbaustein:

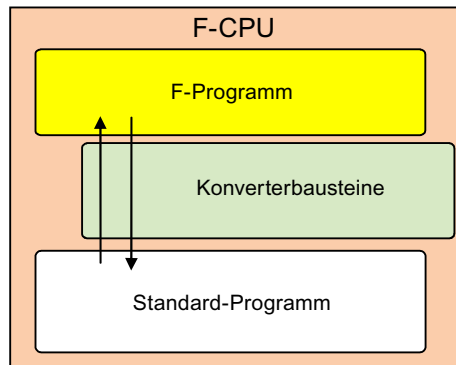


Siehe auch

Überwachungs- und Systemreaktionszeiten (Seite 112)

4.2.7 Datenaustausch zwischen F- und Standard-Anwenderprogramm

Standard- und F-Programm benutzen unterschiedliche Datenformate. Deshalb müssen spezielle Konvertierungsbausteine für den Datenaustausch eingesetzt werden.

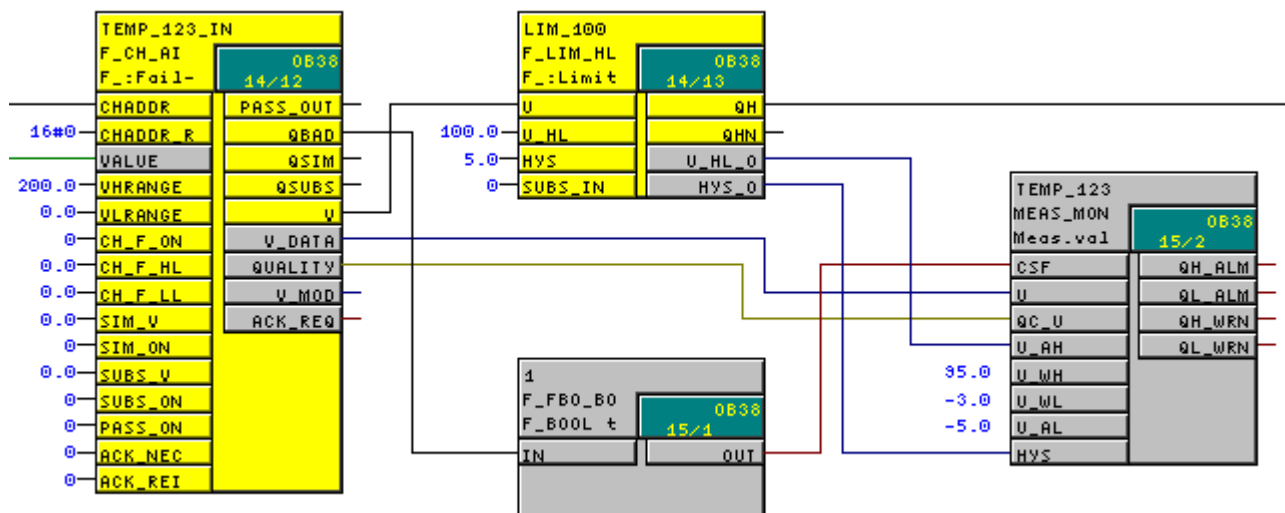


Wenn das Standard-Anwenderprogramm Daten aus dem F-Programm weiterverarbeiten soll, z. B. zum Beobachten an der PCS 7 OS, dann muss im Anwenderprogramm ein Baustein für Datenkonvertierung `F_FDatentyp_Datentyp` zwischengeschaltet werden, der die F-Datentypen in Standarddatentypen umwandelt.

Konvertieren von F- in Standard-Datentypen

Die F-Bausteine zur Konvertierung eines F-Datentyps in einen Standarddatentypen `F_FDatentyp_Datentyp` müssen im Standard-Anwenderprogramm (Standard-Ablaufgruppe) aufgerufen werden.

Ausschnitt aus einem Messstellenplan, Konvertieren des Signals "QBAD" von `F_BOOL` nach `BOOL`:



Standard und F-Bausteine befinden sich in verschiedenen Ablaufgruppen.

Wie hier dargestellt, besitzen einige F-Bausteine Ausgänge (grau), welche sich direkt auf Standard PCS 7-Bausteine verschalten lassen.

Die Visualisierung von fehlersicheren Analogwerten, Statusmeldungen sowie System- und Betriebszuständen erfolgt über Standard PCS 7-Bausteine z.B. MEAS_MON, DIG_MON, MESSAGE und den zugehörigen Faceplates oder Prozesssymbolen.

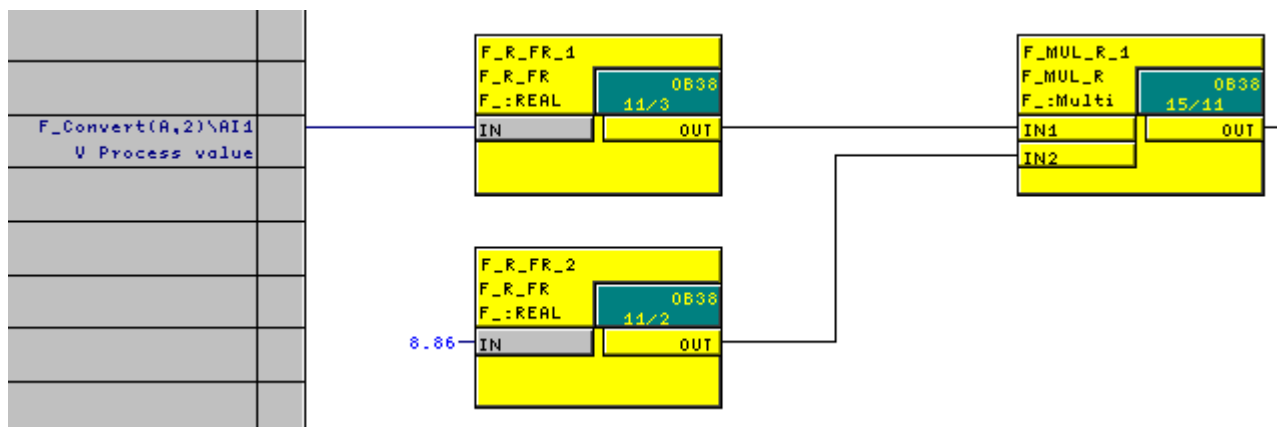
Sind Parameter aufgrund des Sicherheitsdatenformates nicht direkt weiterverschaltbar, so können die zuvor beschriebenen Konverterbausteine eingesetzt werden.

Konvertieren von Standard- in F-Datentypen

Wenn im F-Programm Daten aus dem Standard-Anwenderprogramm weiterverarbeitet werden sollen, müssen diese konvertiert werden.

Die Bausteine zur Datenkonvertierung von Standard- in F-Datentypen (F_Datentyp_FDatentyp) dürfen nur im F-Programm (F-Ablaufgruppe) verwendet werden.

Ausschnitt aus einem F-Plan, Konvertieren von REAL nach F_REAL:



Hinweis

Die Konvertierungsbausteine nehmen nur eine Datenwandlung vor. Das heißt, Sie müssen im F-Programm zusätzliche Maßnahmen für Plausibilitätskontrollen programmieren z. B. mit F_LIM_R, um die Sicherheit zu gewährleisten, dass nur ungefährliche Werte möglich sind.

4.2.8 Verhalten der F-Bausteine mit Gleitpunktoperationen bei Zahlenbereichsüberlauf

Bei Analogwertverarbeitung kann es bei arithmetischen Berechnungen zu einem Zahlenbereichsüber-/unterlauf kommen (bei Division durch 0, Wurzel aus einer negativen Zahl oder Zahlenbereichsüberlauf).

Ab S7 F Systems Lib V1_3 gilt hier folgendes Verhalten.

Die Ergebnisse "Überlauf ($\pm$ unendlich)", "denormalisierte Gleitpunktzahl" oder "ungültige Gleitpunktzahl (NaN)" werden:

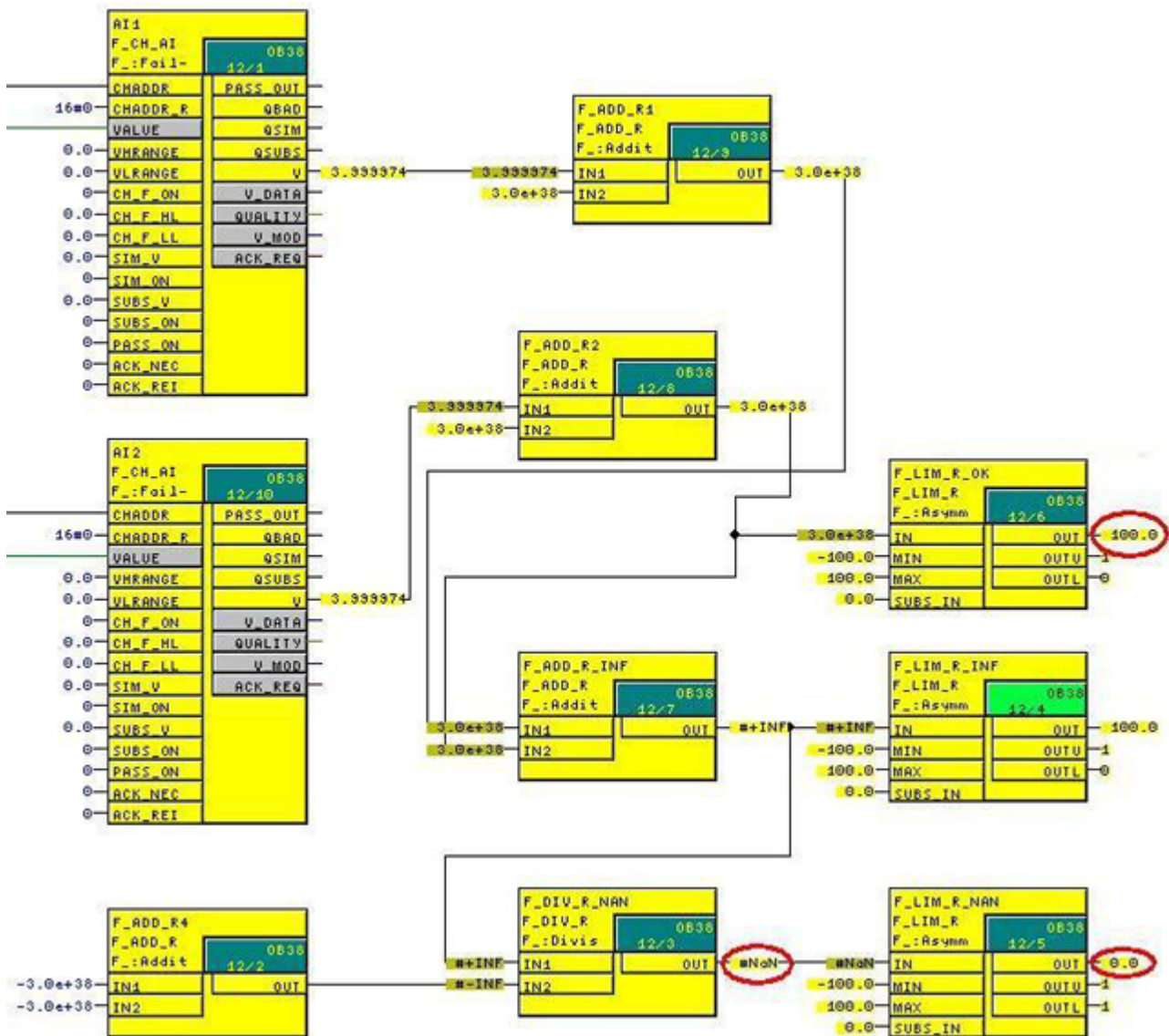
- entweder am Ausgang ausgegeben und können von nachfolgenden F-Bausteinen weiterverarbeitet werden
- oder an speziellen Ausgängen signalisiert. Ggf. wird ein Ersatzwert ausgegeben.

Ist durch die Gleitpunktoperation eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN) entstanden, ohne dass bereits eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN) als Operand vorlag, wird im Diagnosepuffer der F-CPU folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

"Sicherheitsprogramm: ungültige REAL-Zahl im DB" (Ereignis-ID 16#75D9)

Mit diesem Diagnosepuffereintrag können Sie den F-Baustein mit der ungültigen Gleitpunktzahl (NaN) ermitteln.

Wenn Sie das Auftreten dieser Ereignisse in Ihrem Sicherheitsprogramm nicht ausschließen können, müssen Sie abhängig von Ihrer Applikation entscheiden, ob Sie in Ihrem Sicherheitsprogramm darauf reagieren müssen.



Mit dem F-Baustein F_LIM_R können Sie das Ergebnis einer Gleitpunktoperation auf Überlauf ($\pm$ unendlich) und ungültige Gleitpunktzahl (NaN) überprüfen.

- Ist $IN > MAX$ oder "+ unendlich", liegt eine Grenzwertüberschreitung vor. Am Ausgang OUT wird MAX ausgegeben. OUTU wird auf 1 und OUTL auf 0 gesetzt.
- Ist $IN < MIN$ oder "- unendlich", liegt eine Grenzwertunterschreitung vor. Am Ausgang OUT wird MIN ausgegeben. OUTU wird auf 0 und OUTL auf 1 gesetzt.
- Liegt IN zwischen MIN und MAX, wird der Eingang IN an den Ausgang OUT durchgereicht. OUTU und OUTL werden auf 0 gesetzt.
- Ist IN eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN), wird der Ersatzwert SUBS_IN am Ausgang OUT ausgegeben. OUTU und OUTL werden auf 1 gesetzt.

Hinweis

Eine detaillierte Beschreibung der F-Bausteine finden Sie in der Hilfe zu den Bausteinen und im Handbuch *"S7 F/FH Systems - Projektieren und Programmieren"* (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/2201072>)

4.3 Konfiguration der fehlersicheren AS-AS Kommunikation

Die sicherheitsgerichtete Kommunikation zwischen den Sicherheitsprogrammen von F-CPU's über S7-Verbindungen findet, wie im Standard, über Verbindungstabellen in NetPro statt.

In S7 F/FH-Systemen ist sicherheitsgerichtete Kommunikation über S7-Verbindungen von und zu folgenden F-CPU's möglich:

- CPU 412-3H
- CPU 414-4H
- CPU 417-4H

Ab F Systems V6.0 mit S7 F Systems Lib V1_3 wird außerdem die fehlersichere Kommunikation zu S7 Distributed Safety mit folgenden F-CPU's unterstützt:

- CPU 416F
- CPU 31xF

ACHTUNG
Sicherheitsgerichtete AS-AS-Kommunikation ist nicht über öffentliche Netzwerke zulässig.

4.3.1 Projektieren von S7-Verbindungen

Sie projektieren die S7-Verbindungen für die sicherheitsgerichtete AS-AS Kommunikation genauso, wie im Standard, ggf. auch als hochverfügbare S7-Verbindung.

Hinweis

Die entsprechende Anleitung finden Sie im *"PCS 7 Kompendium Teil A - Projektierungsleitfaden"*.

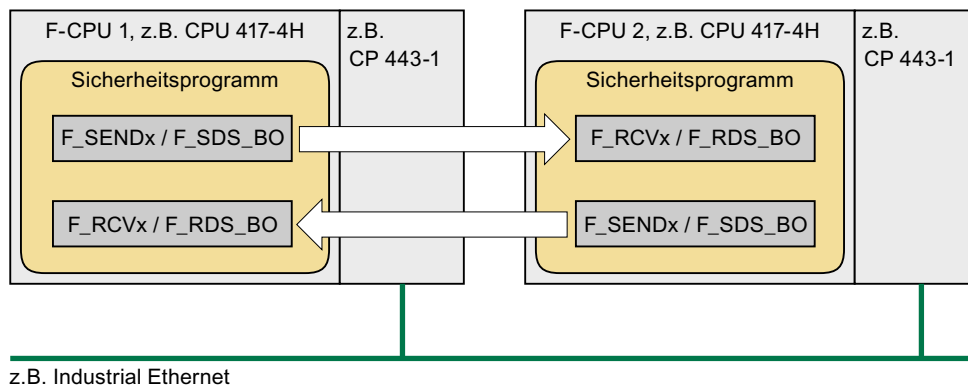
Achten Sie bei der Kommunikation zwischen Automatisierungssystemen in verschiedenen Teilprojekten darauf, dass die S7-Subnetz-ID in den jeweiligen Projekten die Gleiche ist. Diese geht in die Berechnung der CRC-Summe am Sende- und Empfangsbaustein ein und muss daher identisch sein.

The screenshot shows a Windows-style dialog box titled "Eigenschaften - Industrial Ethernet". It has a tab labeled "Allgemein". The dialog contains several fields for configuration:

- Name:** A text box containing "plant bus".
- S7-Subnetz-ID:** Two small text boxes containing "0042" and "0018" separated by a hyphen.
- Projektpfad:** A text box containing "03_Plant_C\plant bus (Teil von: Plantbus_MP)".
- Speicherort des Projekts:** A text box containing "D:\PCS7_Project\Comp_MP\03_Plant".
- Autor:** An empty text box.
- Erstellt am:** A text box containing the date and time "19.05.2008 08:02:08".
- Zuletzt geändert am:** A text box containing the date and time "19.05.2008 14:40:29".
- Kommentar:** A large, empty text area with a vertical scrollbar.

At the bottom of the dialog are three buttons: "OK", "Abbrechen", and "Hilfe".

4.3.2 F-Kommunikationsbausteine projektieren



Für die Kommunikation zwischen Sicherheitsprogrammen auf verschiedenen CPUs stehen folgende fehlersichere Bausteine zur Verfügung:

Baustein	Beschreibung
F_SENDBO/F_RCVBO	Sichere Übertragung von 20 Parametern des F-Datentyps F_BOOL
F_SENDR/F_RCVR:	Sichere Übertragung von 20 Parametern des F-Datentyps F_REAL
F_SDS_BO (ab F Systems V6.0)	32 Daten vom Datentyp F_BOOL fehlersicher an andere F-CPU senden
F_RDS_BO (ab F Systems V6.0)	32 Daten vom Datentyp F_BOOL fehlersicher von einer anderen F-CPU empfangen

Voraussetzungen

Vor der Projektierung müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Die S7-Verbindungen zwischen den beteiligten F-CPUs müssen in NetPro projiziert sein.
- Beide CPUs müssen als F-CPU projiziert sein:
 - Passwort für die F-CPU muss eingegeben sein
 - Option "CPU enthält Sicherheitsprogramm" muss aktiviert sein

Vorgehensweise

Gehen Sie wie folgt vor:

1. In dem Sicherheitsprogramm, von welchem Daten übertragen werden sollen, fügen Sie den Baustein zum Senden ein (F_SENDBO/F_SENDR).
2. In dem Sicherheitsprogramm, zu welchem Daten übertragen werden sollen, fügen Sie den Baustein zum Empfangen ein (F_RCVBO/F_RCVR).
3. Parametrieren Sie die Eingänge "ID" mit den jeweiligen Kennungen der projektierten S7-Verbindungen.
4. Parametrieren Sie die Eingänge R_ID. Damit legen Sie die Zusammengehörigkeit eines Sende- und eines Empfangsbausteins fest:

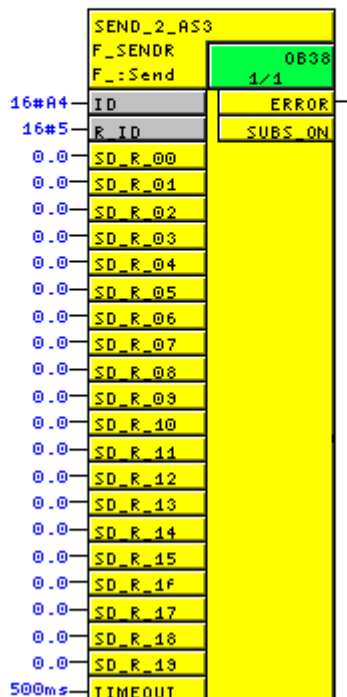
Die zusammengehörigen fehlersicheren Bausteine erhalten denselben (frei wählbaren, ungeraden) Wert für R_ID. Beachten Sie, dass dabei auch der Wert R_ID+1 automatisch belegt wird.

Beispiel: Lokale AS4 ist Sender, Partner AS3 ist Empfänger

Verbindung in NetPro AS4

Lokale ID	Partner ID	Partner
A4	A3	AS3_F / CPU 417-4 H

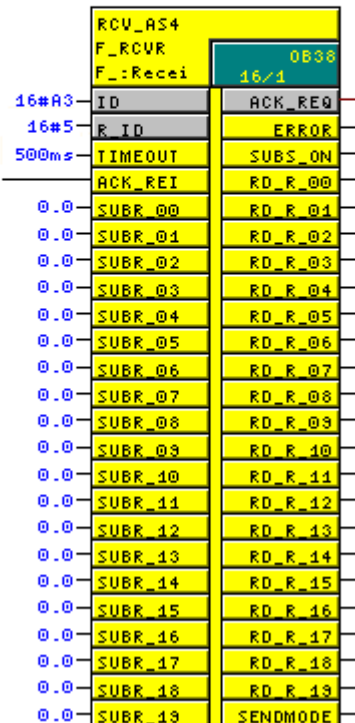
CFC Plan AS4



Verbindung in NetPro AS3

Lokale ID	Partner ID	Partner
A3	A4	AS4_FH / CPU 417-4 H

CFC Plan AS3



Hinweis

Ist die R_ID keine ungerade Zahl, wird beim Übersetzen der CFC-Pläne folgende Fehlermeldung ausgegeben:

"Baugruppe/Verbindung mit Adresse/R_ID 16#0002/16#00000004 wird von mehr als einem Baustein verwendet. [Ordnen Sie einer Baugruppe/Verbindung dieser Adresse/R_ID höchstens einen Baustein zu und verwenden Sie nur ungerade R_IDs.]"

5. Verschalten Sie die Ausgänge ACK_REQ der F-Bausteine F_RCVBO, F_RCVR bzw. F_RDS_BO um festzustellen, ob eine Quittierung zur Wiedereingliederung nach Behebung eines Kommunikationsfehlers erforderlich ist.
6. Verschalten Sie die jeweiligen Eingänge ACK_REI der F-Bausteine F_RCVBO, F_RCVR bzw. F_RDS_BO mit dem Signal für die Wiedereingliederung.

Hinweis

Das Sicherheitsprogramm muss erneut übersetzt werden, wenn die S7-Verbindungen zwischen Automatisierungssystemen geändert wurden.

Nach Kommunikationsfehlern ist eine Anwenderquittierung für die Wiedereingliederung immer erforderlich (Ausgang ACK_REQ gesetzt).

Die Kommunikationslast kann reduziert werden, wenn Kommunikationsbausteine nicht unnötig in schnellen Weckalarm-OBs verarbeitet werden.

So könnten beispielsweise Kommunikationsbausteine im OB 37 (1s) abgearbeitet werden, während schnellere F-Programmteile in einem schnelleren OB 38 (300ms) laufen. Wenn es der Prozess zulässt, sollte auch die Timeout-Zeit möglichst hoch (z. B. 10s) gewählt sein.

Beträgt die maximale Kommunikationslast eines Systems z.B. 100 Aufträge pro Sekunde so würde das bei 5 F_RECVX- und 5 F_SENDX-Bausteinen zusammen 20 Kommunikationsaufträge darstellen. Werden diese in OB 37 (1s) projektiert, so entspricht dies einer Kommunikationslast bei obiger Annahme von 20%. Diese Bausteine, im OB 38 (300ms) eingebaut, entsprechen einer Kommunikationslast von 66%.

4.4 F-STOP

Bei einem F-STOP wird entweder das gesamte F-Programm (Gesamtabschaltung) oder nur die F-Abschaltgruppe, in der der Fehler aufgetreten ist, abgeschaltet (Teilabschaltung). Alle F-Ablaufgruppen in einer F-Abschaltgruppe werden gleichzeitig abgeschaltet. Das Standard-Anwenderprogramm der F-CPU läuft bei einem F-STOP weiter.

Eine Abschaltung von F-Abschaltgruppen bedeutet:

- Die Ausgänge der von der F-Abschaltgruppe angesteuerten F-Signalbaugruppen werden passiviert.
- Ab S7 F System Lib V1_3: Die F-Kanaltreiber der F-Abschaltgruppe setzen die Ausgänge QBAD auf "1" und QUALITY auf "0".
- Die sicherheitsgerichtete Kommunikation der F-Abschaltgruppe zu anderen F-CPU's wird unterbrochen.
- Der Datenaustausch der F-Abschaltgruppe zu anderen F-Abschaltgruppen wird unterbrochen.
- Beim Datenaustausch vom Sicherheits- zum Standard-Anwenderprogramm werden dem Standard-Anwenderprogramm die letzten gültigen Werte bereitgestellt.
- Der Baustein F_SHUTDN erzeugt Meldungen, die automatisch an der PCS 7 OS angezeigt werden. Mit S7 F System Lib V1_3 haben die Meldungen folgenden Meldetext:
 - Sicherheitsprogramm: Teilabschaltung
 - Sicherheitsprogramm: Gesamtabschaltung
- In den Diagnosepuffer der F-CPU werden die entsprechenden Diagnoseereignisse eingetragen.

4.4.1 Gesamtabschaltung

Alle F-Abschaltgruppen der F-CPU werden abgeschaltet. Die Abschaltung erfolgt dabei in folgender Reihenfolge:

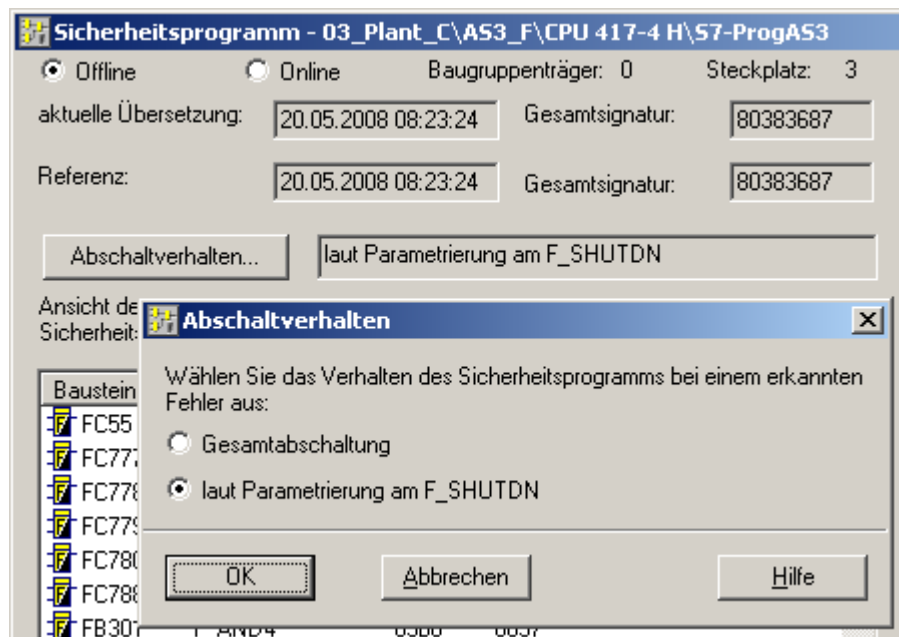
- Zunächst wird die F-Abschaltgruppe abgeschaltet, in welcher der Fehler erkannt wurde.
- Alle anderen F-Abschaltgruppen werden dann innerhalb der doppelten Zeitspanne abgeschaltet, die Sie als F-Überwachungszeit für den langsamsten Weckalarm-OB parametrieren haben.

4.4.2 Teilabschaltung

Nur die F-Abschaltgruppe wird abgeschaltet, in welcher ein Fehler erkannt wurde.

4.4.3 Parametrieren des Abschaltverhaltens

Bei S7 F Systems V6.0 mit S7 F Systems Lib V1_3 wird das Abschaltverhalten bei F-STOP im Dialog "Sicherheitsprogramm" über die Schaltfläche "Abschaltverhalten" festgelegt.



Mit Hilfe des Dialogs "Abschaltverhalten" können Sie wählen, wie sich das Sicherheitsprogramm bei einem erkannten Fehler, d.h. bei einem F-STOP, verhalten soll:

- "Gesamtabschaltung":
Alle F-Abschaltgruppen eines Sicherheitsprogramms werden beim ersten erkannten Fehler in einer F-Abschaltgruppe abgeschaltet.

- "laut Parametrierung am F_SHUTDOWN":

Den F_SHUTDOWN Baustein finden Sie im Plan @F_ShutDn. Am Eingang SHUTDOWN können Sie wählen zwischen:

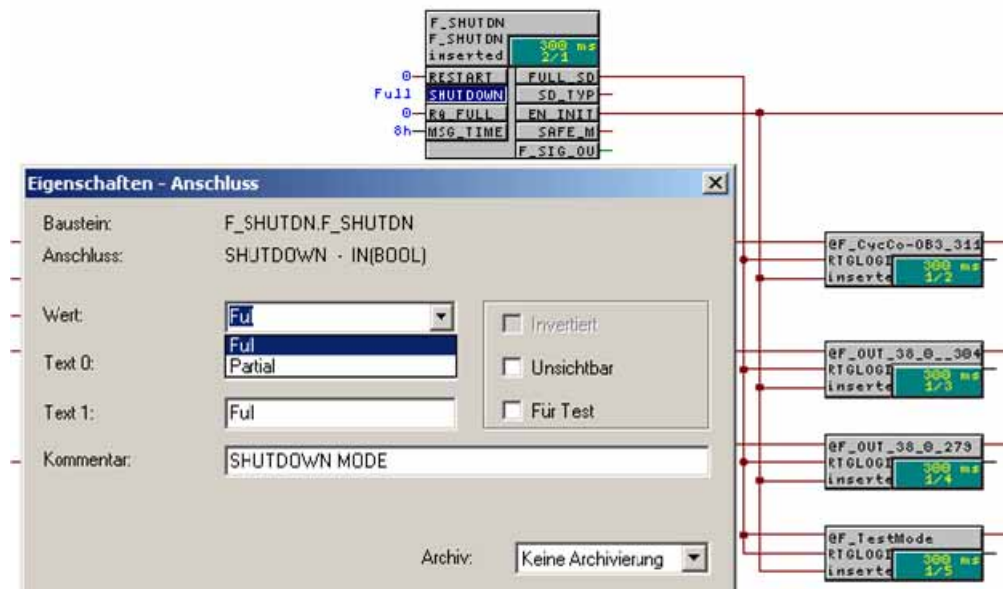
- "Partial":

Die fehlerhafte(n) F-Abschaltgruppe(n) wird(werden) beim ersten erkannten Fehler in einer F-Abschaltgruppe abgeschaltet (Teilabschaltung).

Oder:

- "Full":

Alle F-Abschaltgruppen eines Sicherheitsprogramms werden beim ersten erkannten Fehler in einer F-Abschaltgruppe abgeschaltet.



Nach Änderung des Abschaltverhaltens müssen Sie das F-Programm erneut übersetzen. Dies gilt auch wenn Sie das Shutdown Verhalten im CFC online ändern.

4.4.4 Fehlerursachen

Fehler, die einen F-STOP auslösen

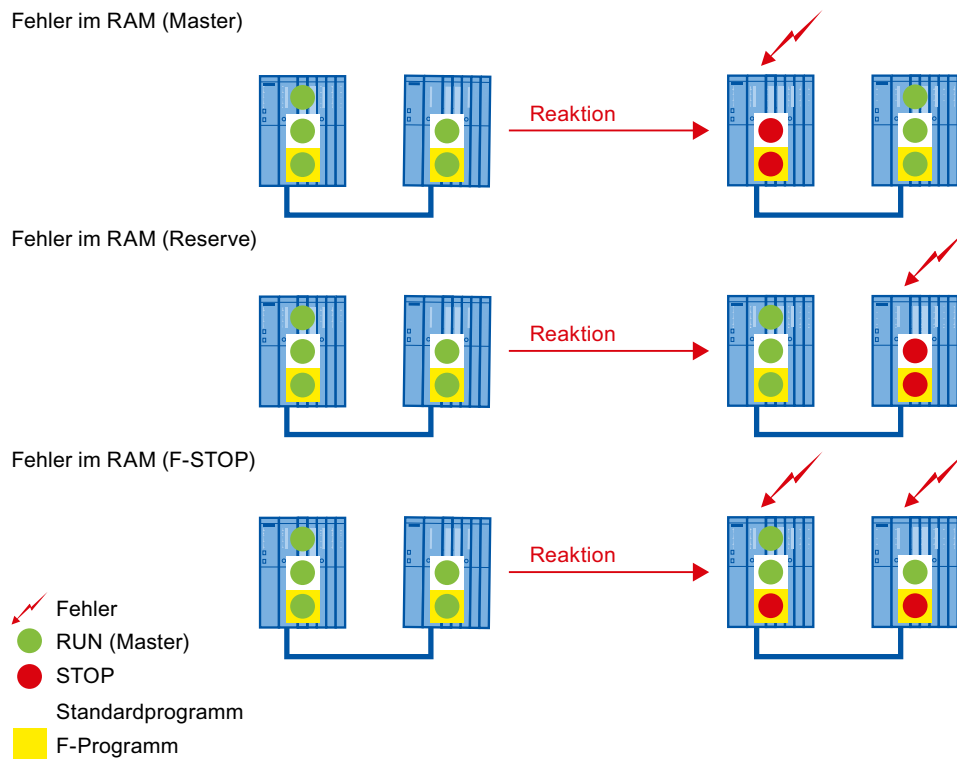
- Verfälschung von:
 - Daten
 - Programmablauf
 - Code
- CPU-Fehler

Fehler, die immer einen F-STOP mit Gesamtabstaltung auslösen

Unabhängig von der Parametrierung des F-STOP wird bei einem Weckalarm-OB Anforderungsfehler (z. B. durch eine CPU/OB-Überlast) eine Gesamtabstaltung ausgelöst.

4.4.5 Ablauf eines F-STOP in S7 F/FH-Systemen

Darstellung F-STOP



Fehler tritt im Master auf

Bevor ein Sicherheitsprogramm in einer redundanten F-CPU in den F-STOP geht, führt es folgende Schritte aus:

- das S7 F/FH-System führt eine Master/Reserve-Umschaltung durch
- bisheriger Master geht in den konfigurierten Betriebszustand (Default FEHLERSUCHE)

Wenn dabei kein Fehler gefunden wird, koppelt sich die F-CPU wieder an.

Hinweis

Weitere Informationen erhalten Sie im Handbuch *"Hochverfügbare Systeme S7-400H"*.
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/1186523>)

Wenn ein Fehler gefunden wurde, geht der bisherige Master in den Betriebszustand DEFEKT (alle LEDs der jeweiligen CPU blinken).

Einseitige Fehler führen bei redundanten F-CPU's nicht zu einer Abschaltung der Programmbearbeitung.

Der Fehler tritt in beiden F-CPU's auf

Das Sicherheitsprogramm geht sofort in F-STOP.

4.4.6 Beenden eines F-STOP

Führen Sie einen F-Anlauf durch, wie im folgenden Kapitel beschrieben.

4.5 F-Anlauf und (Wieder-) Anlaufschutz

4.5.1 F-Anlauf

S7 F Systems unterscheidet nicht zwischen CPU-Kaltstart und CPU-Warmstart. Eine Ausnahme bilden die F-Bausteine F_CHG_BO, F_CHG_R (Bestandteil der Funktion Safety Data Write) und F_MOV_R (ab S7 F Systems Lib V1_3).

Sowohl CPU-Kaltstart als auch CPU-Warmstart führt zu einem F-Anlauf. Bei einem F-Anlauf läuft das Sicherheitsprogramm automatisch mit den Anfangswerten an.

Ein F-Anlauf findet statt:

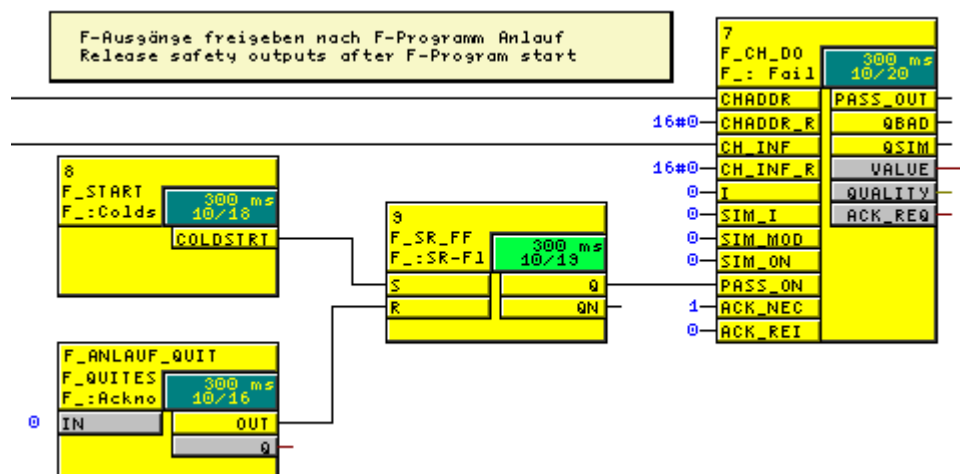
- nach einem CPU-STOP, wenn Sie einen Neustart (Warmstart) der F-CPU durchführen,
- nach einem F-STOP, wenn der F-Baustein "F_SHUTDN" eine positive Flanke am Eingang RESTART erkennt.

Nach einer Teilabschaltung des Sicherheitsprogramms führen nur die F-Abschaltgruppen einen F-Anlauf durch, die im F-STOP waren. F-Abschaltgruppen, die nicht fehlerfrei sind, bleiben im F-STOP.

4.5.2 (Wieder-) Anlaufschutz

Wenn der Prozess es nicht erlaubt, dass das Sicherheitsprogramm automatisch mit den Anfangswerten anläuft, müssen Sie eine Reaktion auf den F-Anlauf programmieren.

Zur Signalisierung eines F-Anlaufs des Sicherheitsprogramms mit den Anfangswerten steht der F-Baustein F_START zur Verfügung. Der Ausgangsparameter COLDSTRT signalisiert Ihnen das Auftreten eines F-Anlaufs.



In diesem Beispiel wird bei einem Anlauf des F-Programms ein FlipFlop gesetzt, das alle Ausgangstreiber passiviert. Wenn alle Prozess-Bedingungen erfüllt sind kann der Bediener die F-Ausgangssignale freigeben, indem er mit Hilfe der F-Quittier-Funktion (Baustein F_QUITES) das FlipFlop zurücksetzt.

Hinweis

Weitere Möglichkeiten zum Programmieren eines (Wieder-)Anlaufschutzes finden Sie im Handbuch "*S7 F/FH Systems Projektieren und Programmieren*" (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/2201072>)

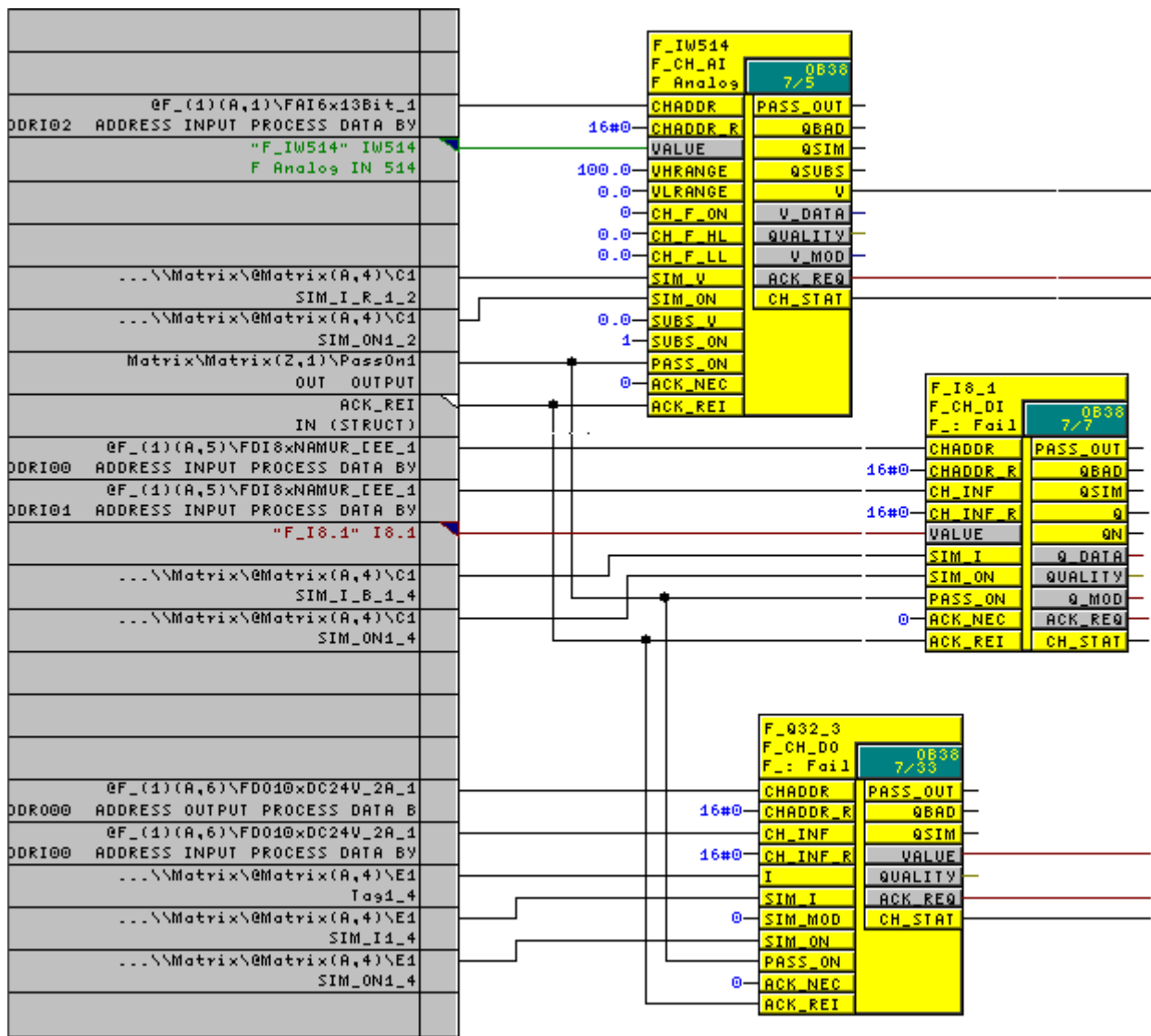
4.6 Peripheriezugriff über F-Treiberbausteine

Der Zugriff auf die F-Signalbaugruppen erfolgt in S7 F Systems über F-Treiberbausteine und nicht über das Prozessabbild. Im Programm werden dazu folgende Treiberbausteine verwendet.

- F-Kanaltreiber (z. B. F_CH_xx) für den Zugriff auf die Ein-/Ausgabekanäle der F-Signalbaugruppen.

Für jeden benutzten Eingabe- oder Ausgabekanal wird ein F-Kanaltreiber benötigt. Für redundante Kanäle wird nur ein F-Kanaltreiber benötigt.

Die F-Kanaltreiber bilden in Ihrem Sicherheitsprogramm die Schnittstelle zu einem Kanal einer F-Signalbaugruppe und führen eine Signalverarbeitung durch. In Abhängigkeit der F-Signalbaugruppen gibt es verschiedene F-Kanaltreiber. Sie werden vom Anwender im Sicherheitsprogramm platziert und verschaltet.



- Pro Baugruppe wird ein F-Baugruppentreiber für die PROFIsafe-Kommunikation vom CFC-Treiber-Wizzard angelegt und verschaltet.

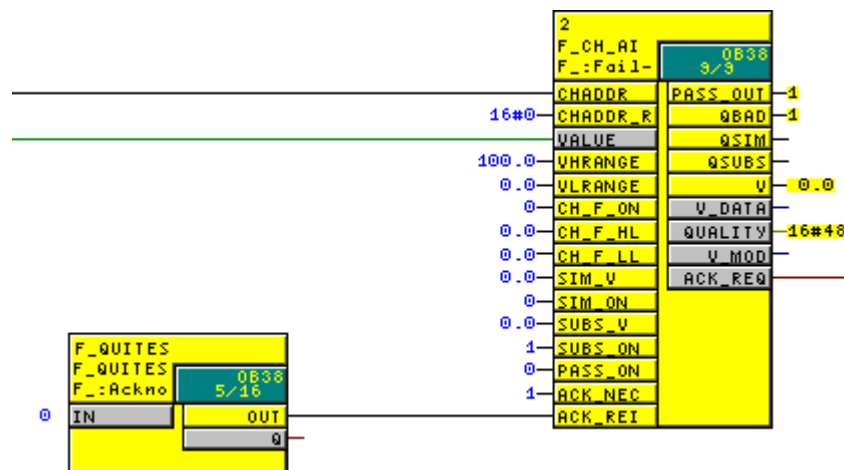
4.7 Passivierung und Wiedereingliederung von Ein-/Ausgabe Baugruppen

4.7.1 Passivierung allgemein

Passivierung bedeutet, dass im Fehlerfall einer oder mehrere Kanäle einer F-Signalbaugruppe in den sicheren Zustand geschaltet werden. Bei Auftreten eines Kanalfehlers (z. B. Geber defekt) wird nur der betroffene Kanal passiviert.

Im Fall eines Baugruppenfehlers (z. B. Kommunikationsfehler) werden alle Kanäle der fehlersicheren Peripheriebaugruppe passiviert.

Erkennt eine F-Signalbaugruppe einen Fehler, so schaltet sie den betroffenen Kanal oder alle ihre Kanäle in den sicheren Zustand, d.h. die betroffenen Kanäle dieser Baugruppe werden passiviert. Die fehlersichere F-Signalbaugruppe meldet den erkannten Fehler an den F-Kanaltreiber und an die PCS 7 OS.



Über den Eingang PASS_ON kann zusätzlich die Passivierung eines Kanals im Sicherheitsprogramm ein- und ausgeschaltet werden, z. B. durch eine bestimmte Bedingung im Programmablauf oder einen Wiederanlaufschutz.

Passivierung von Ausgabekanälen bedeutet, dass die Ausgänge in den strom- oder spannungslosen Zustand gebracht werden. Der F-Kanaltreiber eines passivierten digitalen Ausgabekanals gibt einen Ersatzwert mit dem Quality Code (QUALITY) 16#48 aus und zusätzlich wird der Ausgang QBAD=1 gesetzt.

Passivierung von Eingabekanälen bedeutet, dass Ersatzwerte an das Sicherheitsprogramm weitergegeben werden, unabhängig vom aktuellen Prozesssignal.

Der F-Kanaltreiber eines passivierten, digitalen Eingabekanals gibt den Ersatzwert 0 mit Quality Code (QUALITY) 16#48 aus, und zusätzlich wird der Ausgang QBAD=1 gesetzt. Je nach Parametrierung am Eingang SUBS_ON gibt der F-Kanaltreiber eines analogen Eingabekanals einen Ersatzwert mit Quality Code (QUALITY) 16#48 oder den zuletzt gültigen Wert mit Quality Code (QUALITY) 16#44 aus. Zusätzlich wird Ausgang QBAD=1 gesetzt und, wenn ein Ersatzwert ausgegeben wird, wird auch der Ausgang QSUBS=1 gesetzt.

Siehe auch

F-Anlauf und (Wieder-) Anlaufschutz (Seite 84)

4.7.2 Gruppenpassivierung

Wollen Sie bei der Passivierung einer F-Peripherie oder eines Kanals einer F-Peripherie eine Passivierung weiterer F-Peripherien aktivieren, können Sie mit dem Ausgang PASS_OUT/Eingang 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 Ausgänge PASS_OUT der F-Kanaltreiber dieser Gruppe mit F-Bausteinen F_OR4 verknüpfen und das Ergebnis vom Ausgang OUT des F_OR4 mit allen Eingängen PASS_ON der F-Kanaltreiber dieser Gruppe verschalten.

4.7.3 Wiedereingliederung nach Fehlerbehebung

Wiedereingliederung bedeutet:

- An den Ausgabekanälen der fehlersicheren Ausgabebaugruppen werden wieder gültige Prozesswerte ausgegeben.
- Die F-Kanaltreiber der fehlersicheren Eingabebaugruppen geben wieder gültige Prozesswerte an das Sicherheitsprogramm weiter.
- Nach Behebung eines Kanalfehlers kann ein Kanal einer fehlersicheren Baugruppe automatisch oder erst nach Anwenderquittierung wieder eingegliedert werden. Am Eingang ACK_NEC eines F-Kanaltreibers können Sie festlegen, ob eine Anwenderquittierung erforderlich ist:
 - Wert 0: Automatische Wiedereingliederung ohne Anwenderquittierung
 - Wert 1: Anforderung einer Anwenderquittierung für Wiedereingliederung nach Fehlerbehebung

	F_TASTE_QUIT	
	F_CH_OI	300 ms
	F_: Fail	15/12
16#0	CHADDR	PASS_OUT
16#0	CHADDR_R	QBAD
16#0	CH_INF	QSIM
16#0	CH_INF_R	Q
0	VALUE	QN
0	SIM_I	Q_DATA
0	SIM_ON	QUALITY
0	PASS_ON	Q_MOD
1	ACK_NEC	ACK_REQ
0	ACK_REI	

Wenn die Passivierung durch Setzen von PASS_ON=1 verursacht wurde, ist keine Anwenderquittierung für die Wiedereingliederung erforderlich.

Hinweis

Die Parametrierung des Eingangs ACK_NEC=0 ist nur dann erlaubt, wenn sicherheitstechnisch eine automatische Wiedereingliederung für den Prozess zulässig ist.

4.7.4 Automatische Wiedereingliederung bei Kanalfehler

Wenn der Eingang ACK_NEC nicht gesetzt ist, wird nach der Behebung des Kanalfehlers (mit Ausnahme von PROFIsafe-Kommunikationsfehlern und Baugruppenfehlern) automatisch eine Wiedereingliederung (Depassivierung) des betroffenen Kanals durchgeführt und zwar:

- bei Eingabebaugruppen - umgehend
- bei Ausgabebaugruppen - im Minutenbereich (wegen notwendiger Testsignalaufschaltungen, nach 2 erfolgreichen Testzyklen)

Hinweis

Nach Baugruppenfehlern ist eine Anwenderquittierung für die Wiedereingliederung immer erforderlich (Ausgang ACK_REQ gesetzt), auch wenn ACK_NEC nicht gesetzt ist. Eine Verschaltung des Eingangs ACK_REI mit einem automatisch generierten Signal ist nicht zulässig.

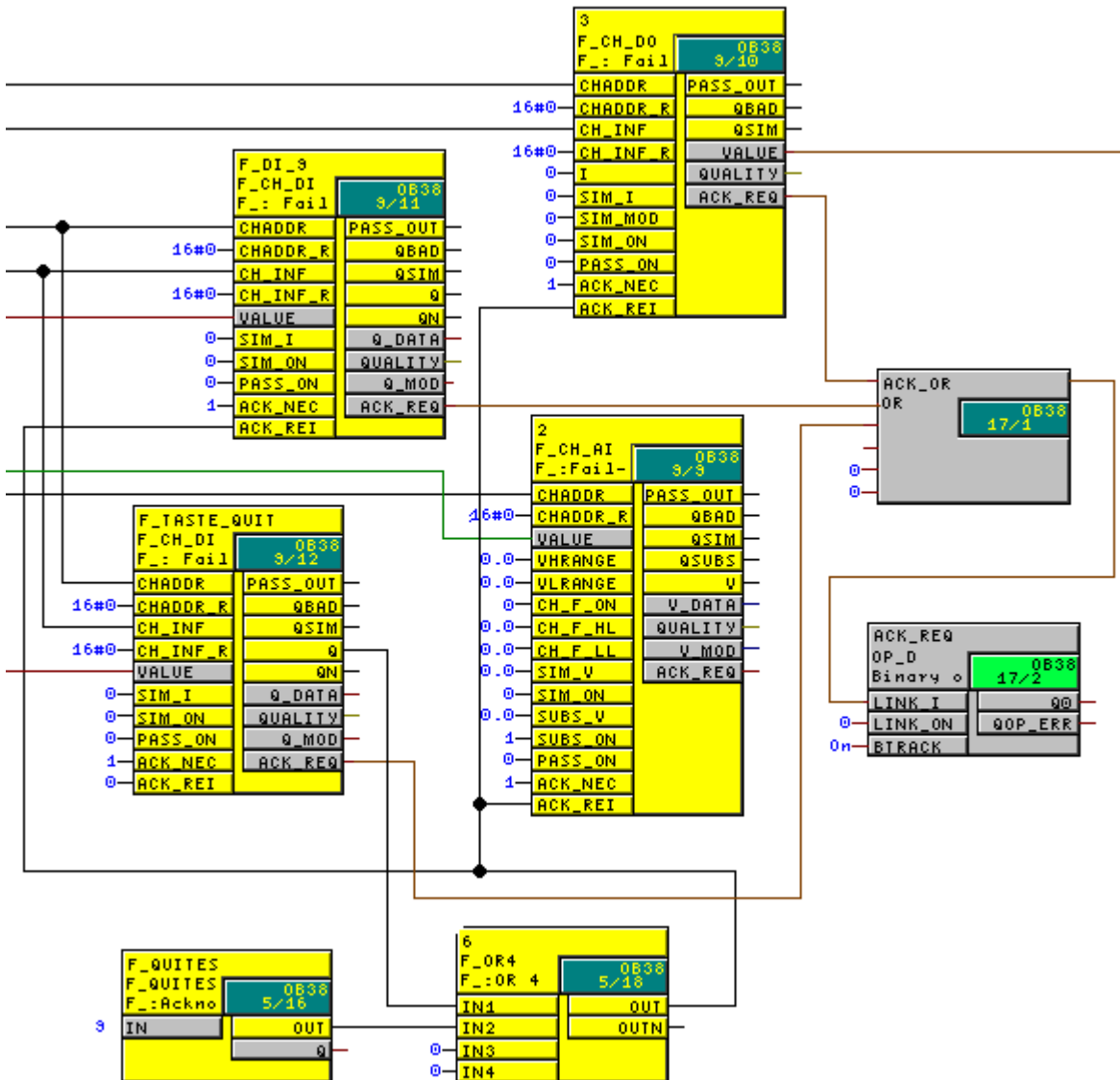
4.7.5 Wiedereingliederung nach Anwenderquittierung programmieren

Am Ausgang ACK_REQ des F-Kanaltreibers wird durch den Wert 1 angezeigt, dass der Fehler beseitigt wurde und eine Anwenderquittierung für die Wiedereingliederung möglich ist.

Wenn der Eingang ACK_NEC gesetzt ist, erfolgt die Wiedereingliederung des Ein- oder Ausgabekanals erst nach einer Anwenderquittierung mit positiver Flanke am Eingang ACK_REI der F-Kanaltreiber.

Möglichkeiten für eine Anwenderquittierung

- ein Quittiertaster an eine fehlersichere Digitaleingabebaugruppe angeschlossen
- eine manuelle Eingabe von einer ES/OS-Station über den Baustein F_QUITES



Bei Realisierung einer Anwenderquittierung über einen Quittiertaster ist bei einem Baugruppenfehler derjenigen F-Signalbaugruppenbaugruppe, an der der Quittiertaster angeschlossen ist, auch keine Quittierung zur Wiedereingliederung dieser F-Signalbaugruppenbaugruppe mehr möglich. Diese "Blockierung" kann nur durch einen STOP/RUN-Übergang der F-CPU behoben werden.

Deshalb empfehlen wir Ihnen, für die Quittierung zur Wiedereingliederung einer F-Signalbaugruppenbaugruppe, an der ein Quittiertaster angeschlossen ist, zusätzlich auch eine Quittierung über eine OS vorzusehen.

ACHTUNG

Eine automatische Anwenderquittierung ist nicht zulässig!

Vorgehensweise zur Programmierung der Anwenderquittierung über eine OS

1. Fügen Sie den F-Baustein F_QUITES in Ihr Sicherheitsprogramm ein. Am Ausgang OUT des F_QUITES steht Ihnen das Quittiersignal zur Auswertung für die Anwenderquittierungen zur Verfügung.
2. Verschalten Sie den Ausgang OUT des F_QUITES mit dem Eingang ACK_REI der F-Kanaltreiber.
3. Richten Sie auf Ihrer OS einen Button zum schreiben des "Quittierwerts" "6" (1. Quittierungsschritt) und einen zweiten Button zum schreiben des "Quittierwerts" "9" (2. Quittierungsschritt) ein. Verbinden Sie die Buttons mit dem Eingang IN des F_QUITES.
4. Optional: Werten Sie auf Ihrer OS den Ausgang Q des F_QUITES aus, um das Zeitfenster anzuzeigen, innerhalb dessen der 2. Quittierungsschritt erfolgen muss (sichtbar schalten des zweiten Buttons), bzw. um anzuzeigen, dass der 1. Quittierungsschritt bereits erfolgt ist.

ACHTUNG

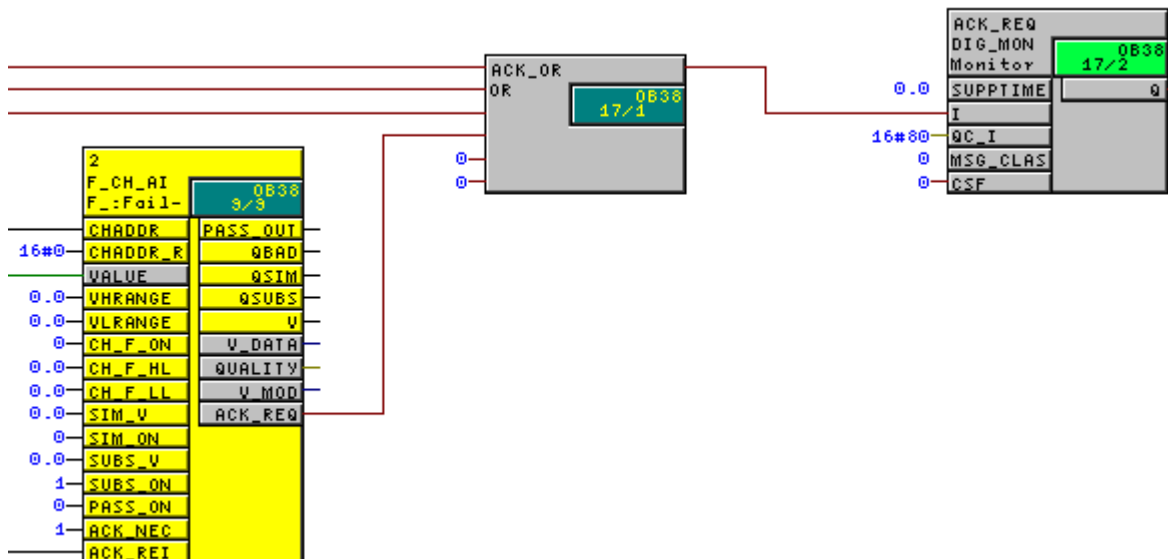
Automatische Wiedereingliederung mit Hilfe von F_QUITES:
--

Der nicht sicherheitsgerichtete Eingang IN des F_QUITES darf nicht mit einem Signal verschaltet oder durch ein Signal beschrieben werden, das die o. g. Bedingung (Wechsel von 6 auf 9 innerhalb einer Minute) für eine fehlersichere Quittierung automatisch erzeugt.
--

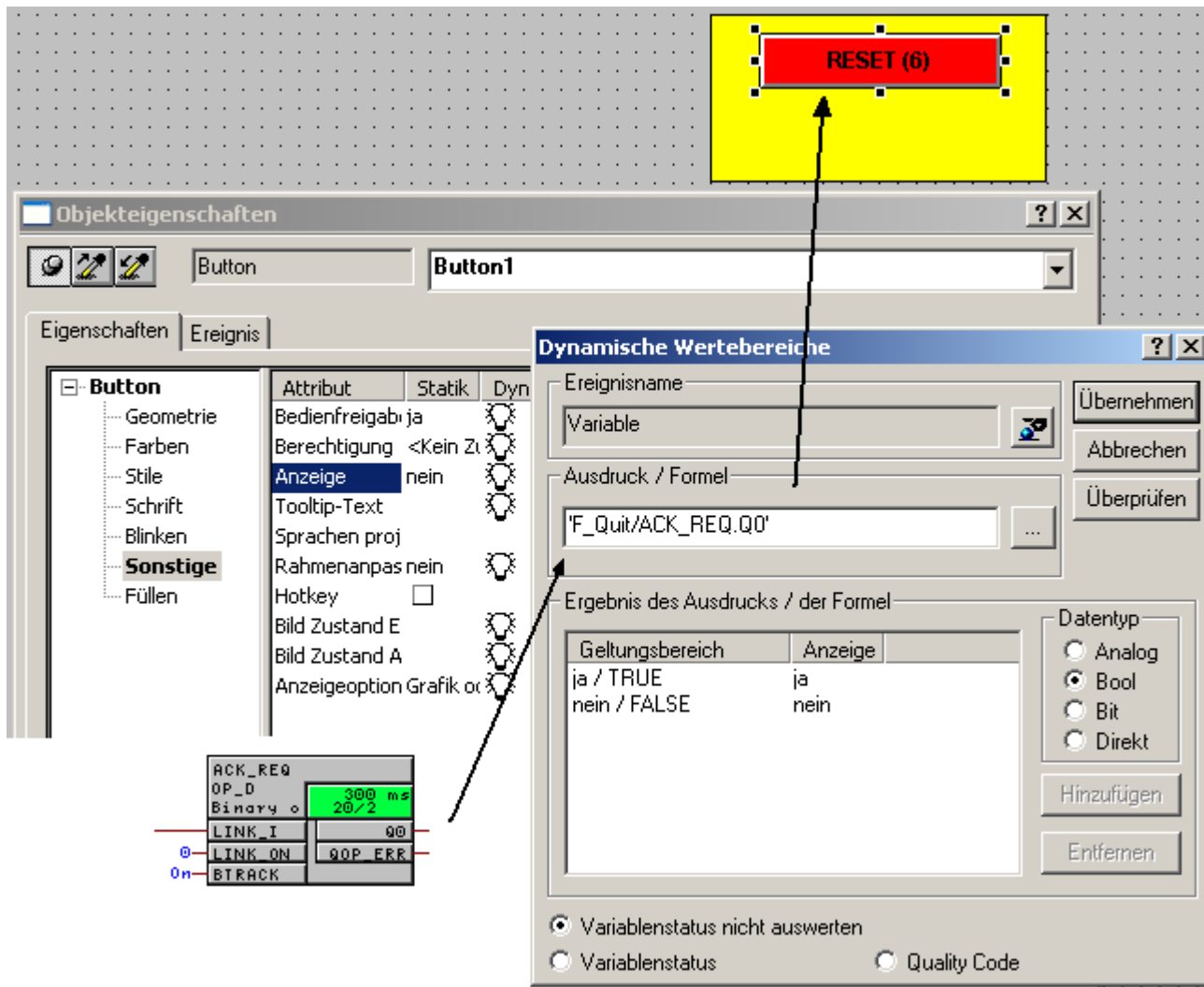
Die fehlersichere Quittierung darf nur über eine bewusste manuelle Eingabe am ES/OS, nicht automatisch im Programm, erzeugt werden.

Beispiel: F-Anwenderquittierung in der OS realisieren

Alle Kanaltreiberausgänge "ACK_REQ" werden über ein ODER (OR) im Standard-Anwenderprogramm gesammelt und über einen DIG_MON Baustein der OS zur Verfügung gestellt.

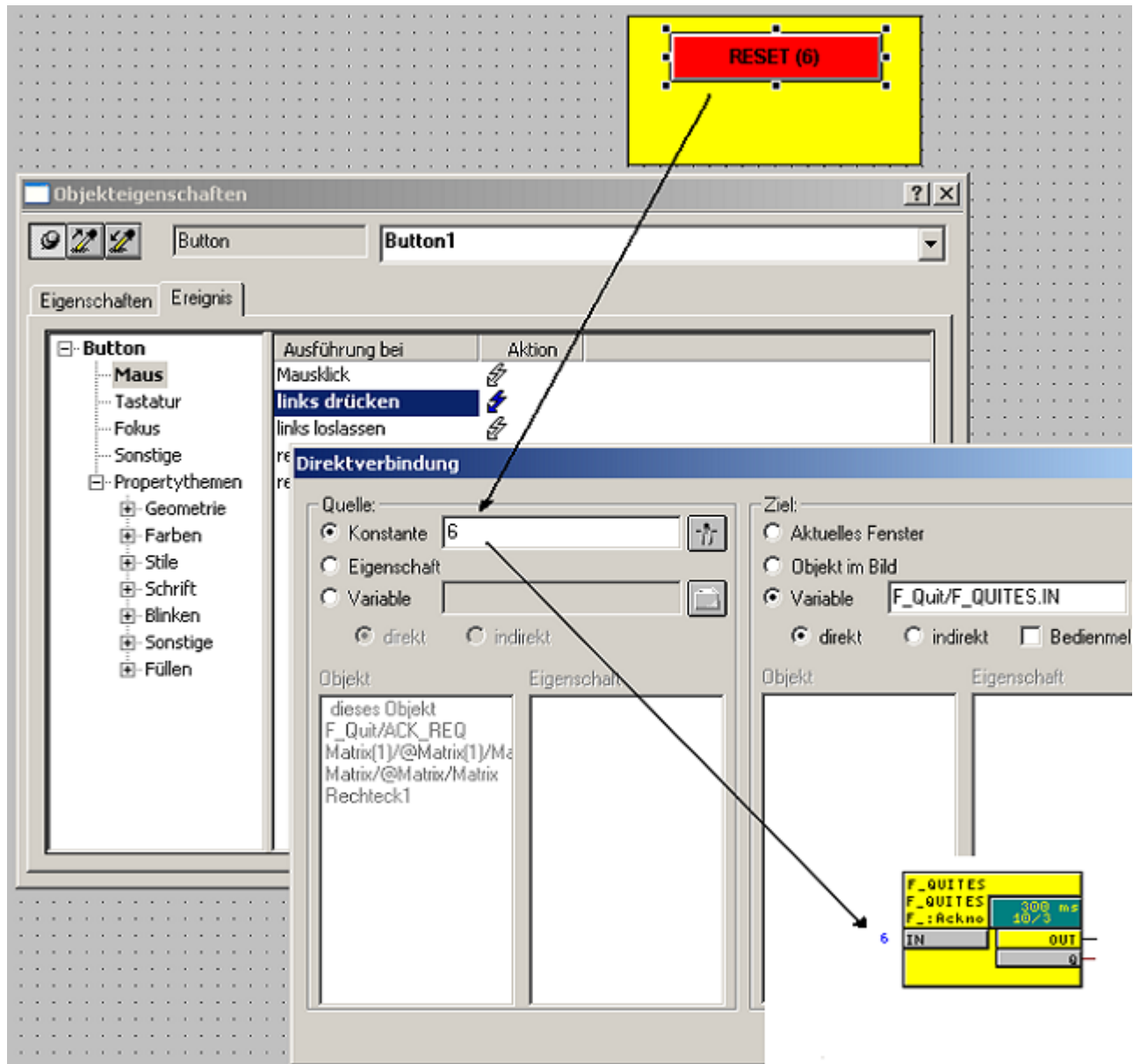


Steht eine Quittieranforderung an (ACK_REQ=1), wird das Quittierfeld (gelb), sowie der Button "Reset (6)" auf der OS eingeblendet.

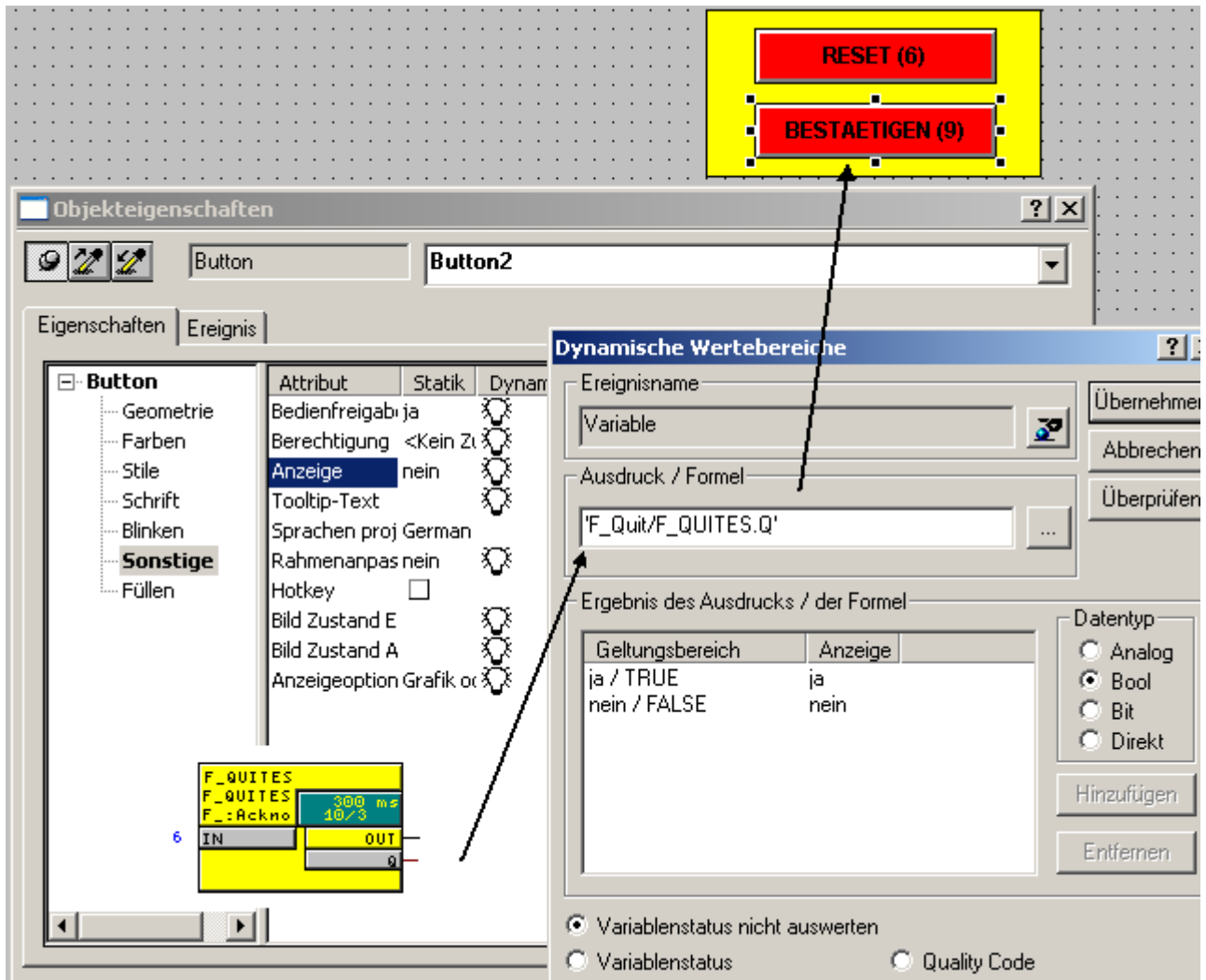


Vorgehensweise

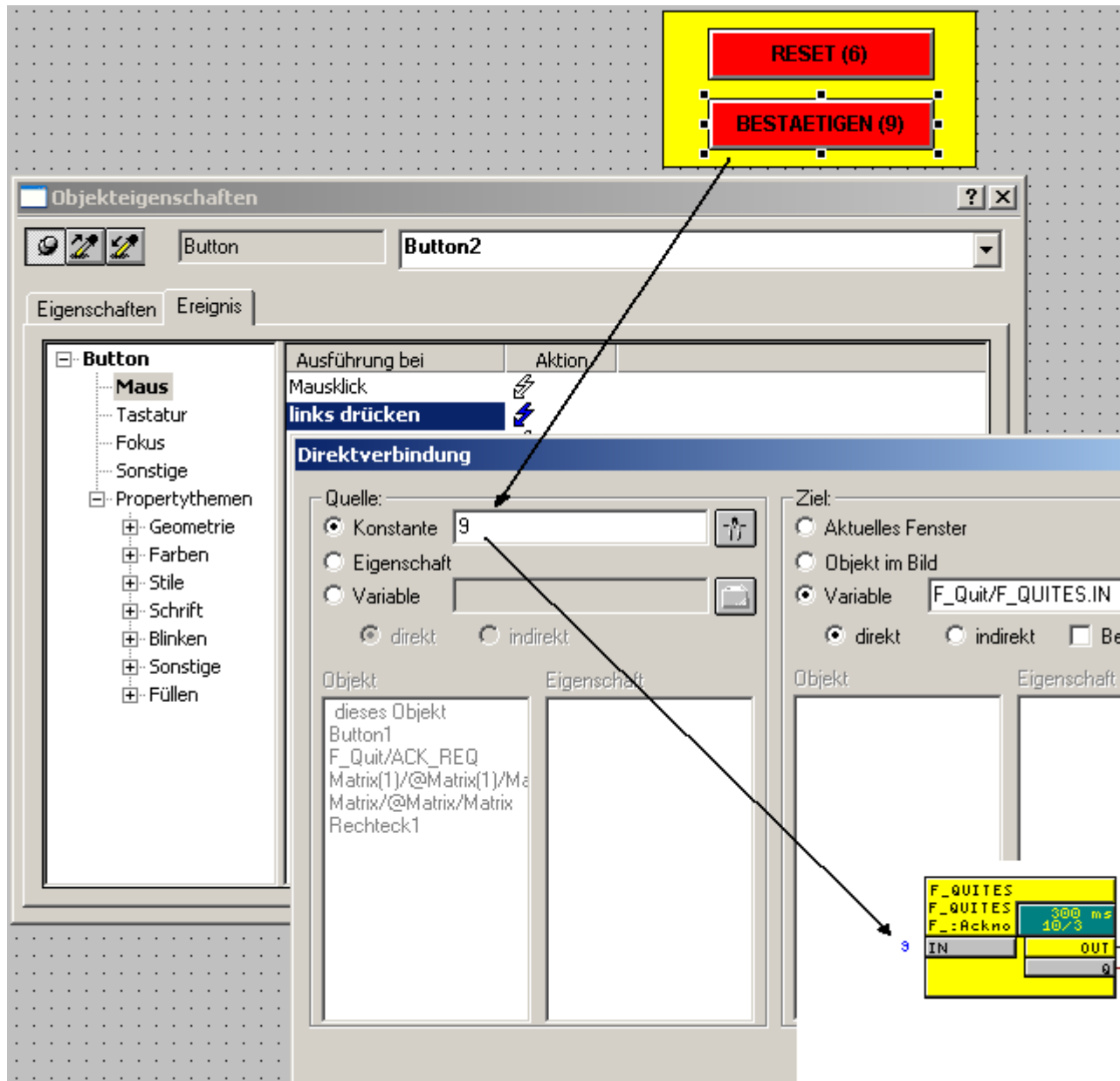
1. Durch Betätigen des ersten Quittier-Buttons "Reset (6)" wird der Wert 6 auf den Eingang "IN" des F_QUITES-Bausteins geschrieben.



Der zweite Quittier-Button "Reset (9)" wird eingeblendet, wenn der Ausgang "Q" des F_QUITES-Bausteins gesetzt ist. Dieser Ausgang bleibt 60 Sekunden gesetzt.

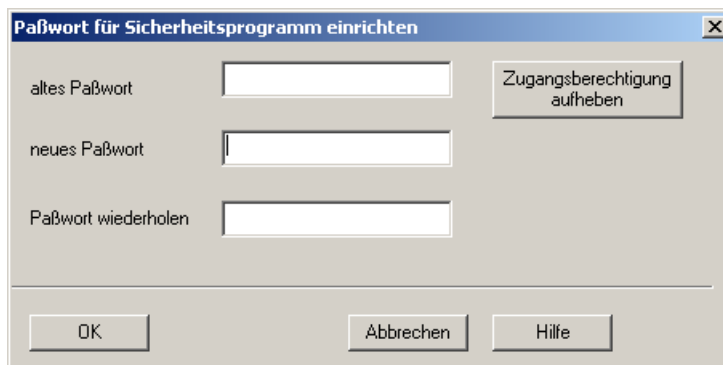


2. Durch Betätigen des zweiten Quittier-Buttons "Reset (9)" wird der Wert 9 auf den Eingang "IN" des F_QUITES-Bausteins geschrieben.



Der Ausgang "OUT" von F_QUITES wird für einen Zyklus auf 1 gesetzt und die F-Kanaltreiber werden wieder eingegliedert.

Hier haben Sie auch die Möglichkeit, das Passwort zu ändern.

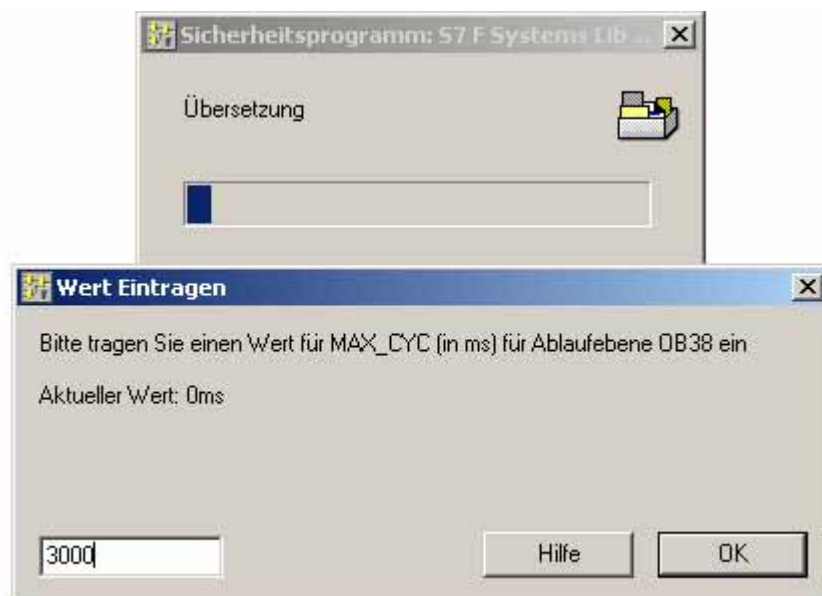


Werden beim Übersetzen Änderungen am fehlersicheren Programmteil festgestellt, erfordert dies die Eingabe des Passworts für das Sicherheitsprogramm.

Wenn in einer CPU ein Standard-Anwenderprogramm und ein fehlersicheres Programm laufen, können Änderungen im Standardteil übersetzt werden, ohne dass eine F-Passworteingabe erforderlich ist.

4.8.2 Parametrieren der maximalen F-Zykluszeitüberwachung

Die F-CPU führt für jeden Weckalarm-OB, in dem F-Ablaufgruppen enthalten sind, eine Überwachung der F-Zykluszeit durch. Beim erstmaligen Übersetzen des F-Programms werden Sie aufgefordert, für jeden Weckalarm-OB der ein F-Programm enthält, einen Wert für die maximale Zykluszeit MAX_CYC, die zwischen zwei Aufrufen dieses Weckalarm-OBs vergehen darf, einzugeben. MAX_CYC ist die maximale Zeit, die zwischen zwei Aufrufen dieses Weckalarm-OBs vergehen darf.



Die Voreinstellung für die maximale F-Zykluszeit beträgt 3000 Millisekunden.

Prüfen Sie, ob diese Einstellung für Ihren Prozess geeignet ist. Ändern Sie die Voreinstellung bei Bedarf.

Hinweis

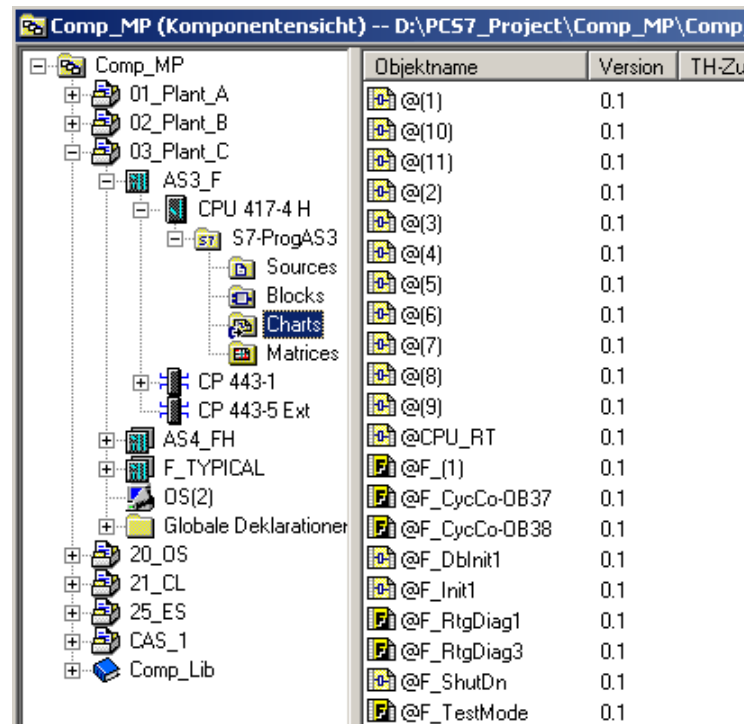
Sie können den Defaultwert jederzeit am Eingang MAX_CYC des Bausteins F_CYC_CO im Plan @F_CycCo-OB3x ändern.

Informationen zur Einstellung der F-Überwachungs- und Reaktionszeiten finden Sie im Kapitel Überwachungs- und Systemreaktionszeiten (Seite 112)

4.8.3 Übersetzen des S7-Programms

Beim Übersetzen wird das S7-Programm automatisch um Diagnosetreiber (in den @ Systemplänen enthalten) und um F-spezifische Teile erweitert.

F-Systembausteine werden in @F_xxxx Plänen abgelegt.

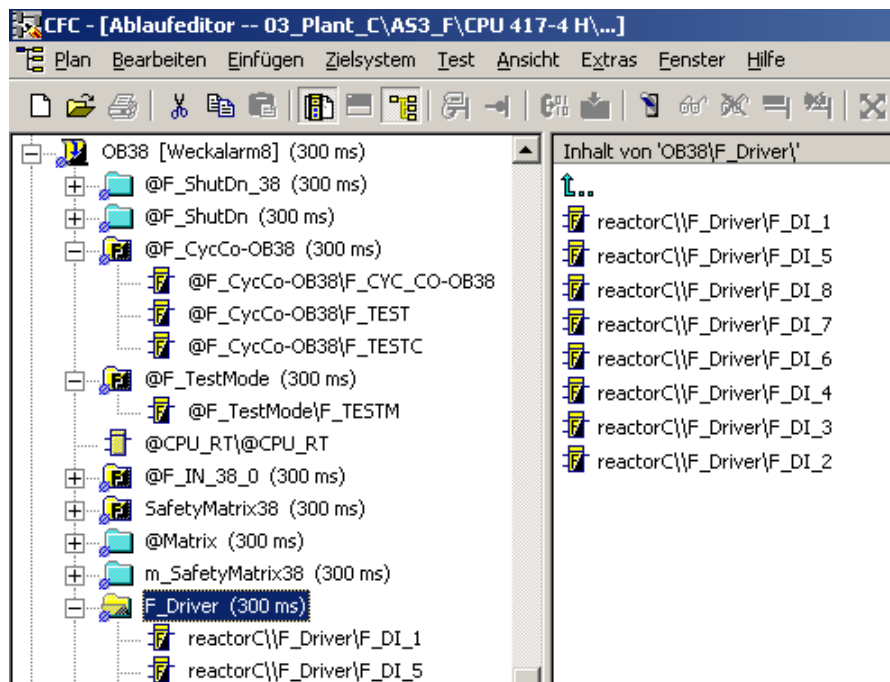


Hinweis

Die beim Übersetzen automatisch durchgeführten Platzierungen, Verschaltungen und Parametrierungen von F-Systembausteinen dürfen nicht geändert werden.

Die F-Bausteine im Bausteincontainer dürfen nicht geändert oder gelöscht werden.

Außerdem platziert der CFC-Compiler automatisch entsprechende F-Systembausteine in Ablaufgruppen, die zum Betrieb des Sicherheitsprogramms notwendig sind. Die Namen dieser Ablaufgruppen beginnen mit "@F_".



Hinweis

Die CFC-Pläne und Ablaufgruppen mit fehlersicheren Bausteinen sind gelb und mit einem "F" markiert, um sie von Standard-Plänen unterscheiden zu können.

4.9 Sicherheitsbetrieb und Sicherheitsprogramm laden

Der Sicherheitsbetrieb des Sicherheitsprogramms in der F-CPU kann zeitweise deaktiviert und wieder aktiviert werden. Das ermöglicht Ihnen, Änderungen am Sicherheitsprogramm im Betriebszustand RUN durchzuführen.

4.9.1 Hinweise zum Sicherheitsbetrieb

Ein S7-400 F/FH-System, das ein fehlersicheres Programm enthält, geht nach dem Anlauf automatisch in den Sicherheitsbetrieb. Im Sicherheitsbetrieb sind alle im System vorhandenen Funktionen zur Fehlererkennung im System und dem fehlersicheren Anwenderprogramm aktiviert. In diesem Zustand ist eine Änderung des Sicherheitsprogramms im laufenden Betrieb (RUN) nicht möglich.

Zur Durchführung von Online Änderungen fehlersicherer Parameter aus dem "CFC Online" oder zum Laden von Änderungen im fehlersicheren Programm muss ein Teil der Diagnosefunktionen abgeschaltet werden.

Dies geschieht durch Deaktivieren des Sicherheitsbetriebs bevor die Änderungen Online durchgeführt bzw. geladen werden.

Bevor der Sicherheitsbetrieb deaktiviert wird, muss sichergestellt werden, dass sich der Prozess in einem unkritischen Zustand befindet und während dieser Zeit von einem Operator beobachtet wird (Beobachteter-Betrieb).

Im deaktivierten Sicherheitsbetrieb werden, um Programmänderungen laden zu können, die Teile der Überwachung abgeschaltet, die Änderungen der Software aufdecken und einen F-STOP auslösen würden. "Zufällige Hardwarefehler" werden weiterhin erkannt und die Diagnosen der Baugruppen bleiben aktiv. Das Sicherheitsprogramm wird weiterhin bearbeitet, so dass eine "Anforderung" aus dem Feld zur Sicherheitsabschaltung führt.

Nach dem Durchführen der Änderungen bzw. nach Ende des Ladevorgangs, muss der Sicherheitsbetrieb unverzüglich wieder aktiviert werden.

Zusätzlich erforderliche Maßnahmen ergeben sich möglicherweise aus der Risikoanalyse.

4.9.2 Sicherheitsbetrieb deaktivieren

Der Sicherheitsbetrieb kann deaktiviert/aktiviert werden, wenn eine entsprechende Systemaufforderung erfolgt oder aus dem SIMATIC Manager. Dazu wählen Sie die CPU an, die das Sicherheitsprogramm enthält und öffnen über das Menü "Extras > Sicherheitsprogramm bearbeiten" das entsprechende Fenster.

Das Feld unter der Schaltfläche "Sicherheitsbetrieb..." zeigt Ihnen, ob der Sicherheitsbetrieb "aktiviert" oder "deaktiviert" ist. Falls das Sicherheitsprogramm nicht dem Sicherheitsprogramm in der F-CPU entspricht oder keine Kommunikation mit der F-CPU besteht, erscheint hier "unbekannt".

Besteht zwischen der Engineering Station und der CPU eine Verbindung wird der aktuelle Status des Sicherheitsprogramms angezeigt und kann über die Taste "Sicherheitsbetrieb" geändert werden. Es erfolgt eine zusätzliche Abfrage bevor der Status geändert wird.

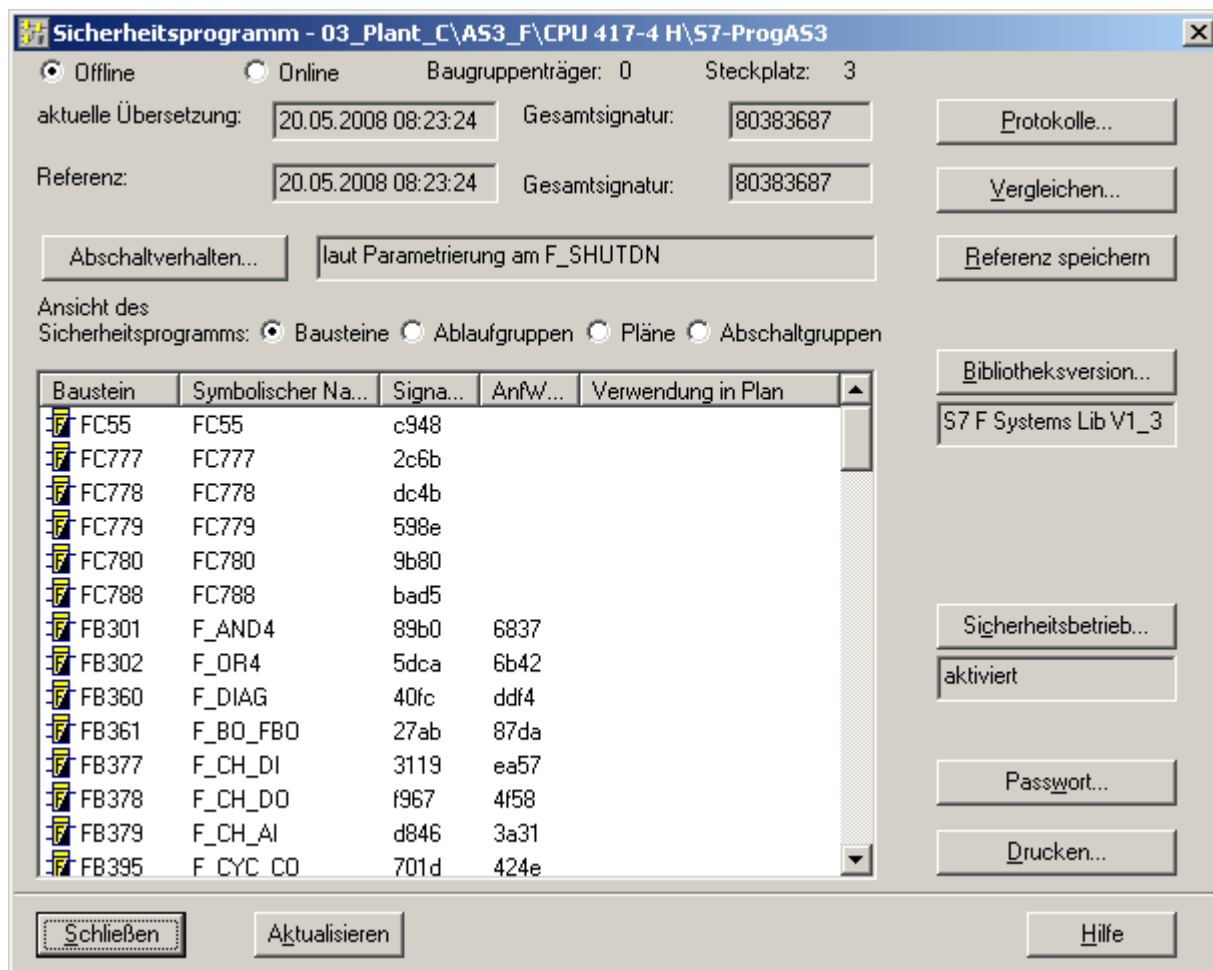
Der Status des Sicherheitsbetriebs wird im Diagnosepuffer der CPU eingetragen, auf der OS gemeldet und kann im Plan @F_Shutdn am Ausgang SAFE_M des Bausteins F_SHUTDN geprüft werden.

Voraussetzungen zum deaktivieren des Sicherheitsbetriebs

- Die CPU befindet sich im Betriebszustand RUN (Betriebsartenschalter in RUN oder RUN-P).
- Der Sicherheitsbetrieb ist aktiviert.

Vorgehensweise

- Markieren Sie im SIMATIC Manager die CPU oder deren S7-Programm.
- Rufen Sie den Menübefehl "Extras > Sicherheitsprogramm bearbeiten" auf.



- Wählen Sie die Schaltfläche "Sicherheitsbetrieb" und geben Sie ggf. das Passwort für das Sicherheitsprogramm ein.
- Bestätigen Sie die Deaktivierung des Sicherheitsbetriebes.

Hinweis

Der F_SHUTDOWN Baustein erzeugt eine Meldung beim deaktivieren/aktivieren des Sicherheitsbetriebs. Die Zeit für die Meldungswiederholung wird am F_SHUTDOWN Baustein im Plan @F_ShutDn parametrisiert.

Beim Deaktivieren des Sicherheitsbetriebs ist zu beachten...

Bei manuellen Eingriffen in den sicherheitstechnischen Betrieb von fehlersicheren Systemen bedarf es besonderer Aufmerksamkeit.

- Die Änderung muss entsprechend den aktuellen Richtlinien für das Änderungsmanagement durchgeführt werden.
- Eine Einflussanalyse der durchzuführenden Änderung auf den laufenden Prozess muss erfolgt sein.
- Für die Änderungen muss vor dem Einspielen des Programms in die laufende Anlage ein den Standards (z.B. IEC61511-1) entsprechender Funktionstest erfolgen.

Bei Änderungen ist grundsätzlich die Beeinflussung des Systemverhaltens zu analysieren (Programmlaufzeit usw.). Ein abschließender Funktionstest aller von der Änderung betroffenen Systeme (Validierung) muss erfolgen.

- Vor dem Deaktivieren des Sicherheitsbetriebs ist ein entsprechender Freigabeformalismus einzuleiten.

Benachrichtigung des verantwortlichen Anlagenpersonals, Deaktivierung des Sicherheitsbetriebs, Änderungsladen (Delta-Laden) und abschließende Aktivierung des Sicherheitsbetriebs müssen mit zugehöriger Dokumentation durchgeführt werden.

- Diese Dokumentation beinhaltet anschließend die Ergebnisse des Änderungsvergleiches und deren Auswertung, das Protokoll der relevanten Funktionstests und die aktualisierten Hardware- und Softwareunterlagen, inklusiv geänderte Signaturen.

Bei deaktiviertem Sicherheitsbetrieb wird grundsätzlich empfohlen, die Anlage mit erhöhter Aufmerksamkeit durch das Bedienpersonal zu betreiben. Die dafür notwendigen Maßnahmen ergeben sich aus der Einflussanalyse. Diese ist auch aufgrund der abschließenden Sicherheitsvalidierung zwingend nach Programmänderung zu empfehlen.

Sobald die Änderungen durchgeführt wurden, ist der Sicherheitsbetrieb unverzüglich wieder zu aktivieren.

4.9.3 Sicherheitsbetrieb aktivieren

Nach dem Änderungsladen müssen Sie den Sicherheitsbetrieb wieder aktivieren, um einen gesicherten Ablauf des Sicherheitsprogramms zu gewährleisten.

Vorgehensweise

1. Markieren Sie im SIMATIC Manager die CPU oder deren S7-Programm.
2. Rufen Sie den Menübefehl "Extras > Sicherheitsprogramm bearbeiten" auf.
3. Wählen Sie die Schaltfläche "Sicherheitsbetrieb".
4. Bestätigen Sie die Aktivierung des Sicherheitsbetriebs.

Hinweis

Wenn das Sicherheitsprogramm im deaktivierten Sicherheitsbetrieb einen sicherheitsrelevanten Fehler erkennt, lässt sich der Sicherheitsbetrieb nicht mehr aktivieren. Sie erhalten dann eine entsprechende Meldung mit Abhilfemaßnahmen.

4.9.4 Sicherheitsprogramm laden

Nach dem Übersetzen können Sie das Programm in das Zielsystem laden. Je nachdem, ob der Sicherheitsbetrieb ein- oder ausgeschaltet ist, können Sie das gesamte Sicherheitsprogramm oder Änderungen des Sicherheitsprogramms folgendermaßen laden:

Laden	CPU im STOP	CPU im RUN Sicherheitsbetrieb aktiv	CPU im RUN Sicherheitsbetrieb inaktiv
... des gesamten Programms	Möglich	Nicht möglich	Nicht möglich
... von Änderungen im Standard-Programm	Nicht möglich	Möglich	Möglich
... von Änderungen im Sicherheitsprogramm	Nicht möglich	Nicht möglich	Möglich

Voraussetzungen

- Die Hardware-Konfigurationsdaten der Station sind in die CPU geladen.
- Das Anwenderprogramm ist fehlerfrei übersetzt.
- Sie haben Zugriffsrechte auf das Zielsystem.
- Es besteht eine Online-Verbindung zwischen der CPU und Ihrer ES.

Regeln für das Laden

- Beim Löschen von Sicherheitsfunktionen können leere F-Ablaufgruppen entstehen. Um diese bei PCS 7 V7.0 zu entfernen, löschen Sie diese vor dem Übersetzen. Führen Sie dazu im CFC-Editor folgende Bedienung durch: "Bearbeiten > Leere Ablaufgruppen löschen".
Bei PCS 7 V6.1 aktivieren Sie beim Übersetzen die Option "Leere Ablaufgruppen löschen".
- Das Sicherheitsprogramm können Sie nur aus dem CFC-Editor oder aus dem SIMATIC Manager über den Planordner laden.
- Beim Laden eines abgenommenen Sicherheitsprogramms müssen Sie die Gesamtsignatur nach dem Laden wie bei der Abnahme kontrollieren.

Vorgehensweise

Um das Sicherheitsprogramm in das Zielsystem zu laden, rufen Sie im CFC-Editor den Menübefehl "Zielsystem > Laden > Gesamtes Programm" auf. Die F-CPU wird dabei in STOP gesetzt.

Um Änderungen des Sicherheitsprogramms in das Zielsystem zu laden, rufen Sie im CFC-Editor den Menübefehl "Zielsystem > Laden > Änderungen" auf. Je nach Version des CFC-Editor müssen Sie vorher den Sicherheitsbetrieb im SIMATIC Manager deaktivieren und nachher aktivieren oder es erfolgt eine Abfrage im CFC, die Ihnen die Möglichkeit bietet, den Sicherheitsbetrieb direkt zu deaktivieren und nach dem Laden wieder zu aktivieren.

Hinweis

Vor dem Laden des Sicherheitsprogramms wird das CPU-Passwort abgefragt, wenn Änderungen im fehlersicheren Programmteil festgestellt werden.

Nach dem Laden des Programms in die CPU müssen Sie die Gesamtsignatur des Programms in der CPU mit der Gesamtsignatur im abgenommenen Ausdruck vergleichen. Bei S7 F/FH-Systemen müssen Sie diesen Vergleich für beide CPUs durchführen.

Siehe auch

Änderungsverfolgung im Sicherheitsprogramm (Seite 146)

4.10 Bedienung sicherheitsrelevanter Parameter von einer PCS 7 OS

Änderungen fehlersicherer Parameter von einer PCS 7 OS können über folgende Optionen durchgeführt werden:

- Safety Data Write (SDW)
- Safety Matrix
- F_QUITES zur Fehlersicheren Quittierung

4.10.1 Safety Data Write (SDW)

Einleitung

Die Funktionalität "Safety Data Write" ermöglicht Ihnen das sicherheitsgerichtete Ändern von F-Parametern im Sicherheitsprogramm einer F-CPU von einer OS aus.

Das Ändern von F-Parametern während des Sicherheitsbetriebs erfolgt über ein spezielles Sicherheitsprotokoll. Dabei werden die Sicherheitsanforderungen der Sicherheitsanforderungsklasse (Safety Integrity Level) bis SIL3 nach IEC 61508 erfüllt. Die geänderten Werte der F-Parameter können auch nach einem Neustart (Warmstart) des F/FH-Systems erhalten bleiben.

Für SDW bietet die Optionssoftware S7 F Systems:

- zwei F-Bausteine, die Sie in die CFC-Pläne Ihres Sicherheitsprogramms einbinden
 - F_CHG_R: SDW für F-Parameter vom Datentyp F_REAL
 - F_CHG_BO: SDW für F-Parameter vom Datentyp F_BOOL
- zugehörige Bildbausteine, die Sie in Ihre OS einbinden. Durch zwei Identifikationswerte (Safe_ID1 und Safe_ID2) wird jeder Bildbaustein eindeutig einem Baustein in einem AS zugeordnet.

Transaktion für SDW

Mit SDW können Sie einen F-Parameter im Sicherheitsprogramm einer F-CPU ändern, wenn Sie an der OS eine bestimmte Bedienfolge innerhalb einer bestimmten Zeit ausführen. Der gesamte Änderungsvorgang wird als eine "Transaktion" bezeichnet.

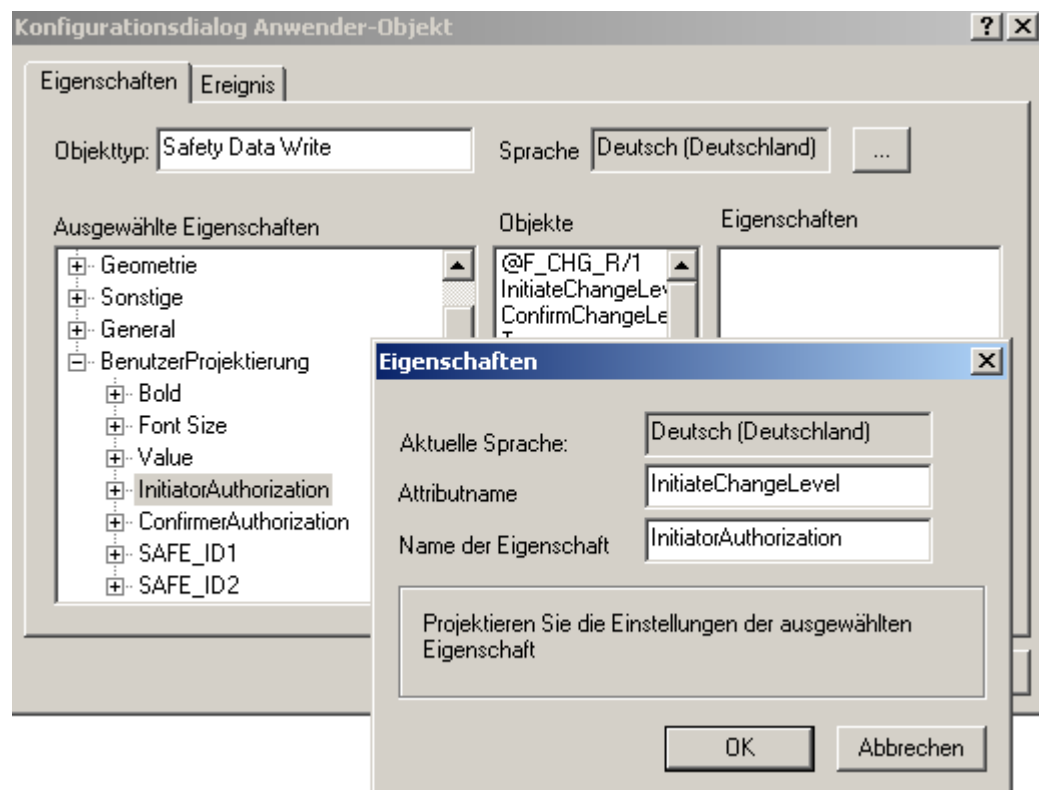
Bedienertypen für SDW

Eine Transaktion kann durch einen einzelnen Bediener durchgeführt werden, der die Änderung veranlasst, überprüft und bestätigt. Eine Transaktion kann aber auch durch zwei Bediener durchgeführt werden. Ein Bediener veranlasst die Änderung (Initiator) und der Zweite gibt den Wert erneut ein, überprüft und bestätigt (Bestätiger) ihn.

Bedienberechtigungen und Safe_IDs werden in den Eigenschaften des Bildbausteins eingestellt. Beim Update der Bildbausteine werden sie allerdings mit ihren Default-Einstellungen überschrieben. Um dies zu verhindern, tragen Sie die Parameter in die Datei @@PCS7Typicals.CFG ein.

Diese Datei finden Sie im Projektpfad des OS-Serverprojektes auf der ES unter `wincproj\<OSname>\WScripts`

Die Namen dieser Attribute und Eigenschaften können dem Konfigurationsdialog des Bausteinsymbols entnommen werden. Wählen Sie dazu das Bausteinsymbol an und selektieren Sie im Kontextmenü "Konfigurationsdialog...".



Sie müssen in der Datei @@PCS7Typicals.CFG die Abschnitte [Columns] und [Column00] erweitern. Bei [Columns] wird der Name der Eigenschaft eingetragen und bei [Column00] das Attribut. Die Abschnitte sollten dann wie folgt aussehen (Groß- und Kleinschreibung muss beachtet werden).

Da die Abschnitte bereits Einträge für Eigenschaften und Attribute enthalten, gehen Sie jeweils zur letzten Zeile. Beginnen Sie mit der ersten freien Nummer (Im Beispiel: letzte verwendete Nummer = 10, erste freie Nummer = 11 = N) und erhöhen die Nummer für jeden Eintrag.

[Columns]
...(Existierende Einträge)
ColumnN = SAFE_ID1
TypeN = 3
ColumnN+1 = SAFE_ID2
TypeN+1 = 3
ColumnN+2 = InitiatorBerechtigung
TypeN+2 = 3
ColumnN+3 = BestaetigerBerechtigung
TypeN+3 = 3

[Column00]
...(Existierende Einträge)
[ColumnN]
Property0 = SAFE_ID1
[ColumnN+1]
Property0 = SAFE_ID2
[ColumnN+2]
Property0 = InitiatorBerechtigung
[ColumnN+3]
Property0 = BestaetigerBerechtigung

Hinweis

Weitere Details zu SDW finden Sie im Handbuch *"S7 F/FH Systems Projektieren und Programmieren"*. (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/2201072>)

Weitere Informationen zum Aufbau der Datei @@PCS7Typicals.CFG finden Sie im WinCC Information System (Start > Simatic > WinCC > WinCC Information System im Inhalt unter Optionen > Options for Process Control > Graphic Object Update Wizzard > Aufbau der Konfigurationsdatei).

4.10.2 F_QUITES

Mittels des F-Bausteins "F_QUITES" können von der OS im F-Programm des Automatisierungssystems fehlersicher Impulse erzeugt werden. Ein Anwendungsbeispiel für F_QUITES finden Sie im Beispiel: "F-Anwenderquittierung in der OS realisieren" im Kapitel Wiedereingliederung nach Anwenderquittierung programmieren (Seite 89).

4.11 Erstellen von F-Bausteintypen

S7 F Systems bietet Ihnen die Möglichkeit, aus dem CFC-Plan eines Sicherheitsprogramms einen F-Bausteintyp zu erzeugen. F-Bausteintypen können Sie in anderen Sicherheitsprogrammen wieder verwenden.

4.11.1 Regeln für F-Bausteintypen

Beim Erstellen eines neuen F-Bausteintyps gehen Sie grundsätzlich wie im Standard-Anwenderprogramm vor. Es gelten die gleichen Regeln wie beim Erstellen von Standard-Bausteintypen im CFC. Zusätzlich müssen Sie noch Folgendes beachten:

- Der neue F-Bausteintyp darf nur F-Bausteine der F-Bibliothek enthalten, außer...
 - F-Kanaltreiber für F-Signalbaugruppen
 - F-Bausteine für die F-Kommunikation
 - F-Bausteine F_CHG_BO, F_CHG_R und F_MOV_R
 - F-Kontrollbausteine
 - F-Systembausteine (von diesen darf nur der Baustein F_START verwendet werden)
- Die F-Bausteine, die im neuen F-Bausteintyp aufgerufen werden, sowie die F-Bausteine des gesamten Sicherheitsprogramms, in welchem der F-Bausteintyp eingesetzt wird, müssen aus ein und derselben Bibliotheksversion stammen. F-Bausteine aus unterschiedlichen Versionen der F-Bibliothek sind nicht erlaubt.
- Einen Ausgang eines F-Bausteins dürfen Sie nicht mit zwei Plananschlüssen verbinden.
- Innerhalb eines F-Bausteintyps wird die Ablaufreihenfolge nicht automatisch beim Übersetzen korrigiert. Die beim Erstellen festgelegte Reihenfolge bleibt erhalten.

Hinweis

Wenn die Ablaufreihenfolge anders als der Datenfluss ist, z. B. durch Rückkopplung, wird das Übersetzen des F-Bausteintyps mit einem Fehler abgebrochen. Rückkopplungen innerhalb eines F-Bausteintyps sind nicht möglich.

- Die Plananschlüsse des neuen F-Bausteintyps dürfen sowohl F-Datentypen als auch Standard-Datentypen haben.
- Für Namen von F-Bausteintypen dürfen Sie nicht Namen von F-Bausteinen der F-Bibliothek verwenden.
- Für Instanzen von F-Bausteinen, die in einem F-Bausteintyp aufgerufen werden, empfehlen wir Ihnen Namen wie folgt zu vergeben:
 - Nur Zahlen, wie die Vorgabe vom CFC-Editor oder alphanumerische Namen, die aber immer mit "F_" beginnen müssen
 - Nur Großbuchstaben
 - Kein "_" am Ende

Hinweis

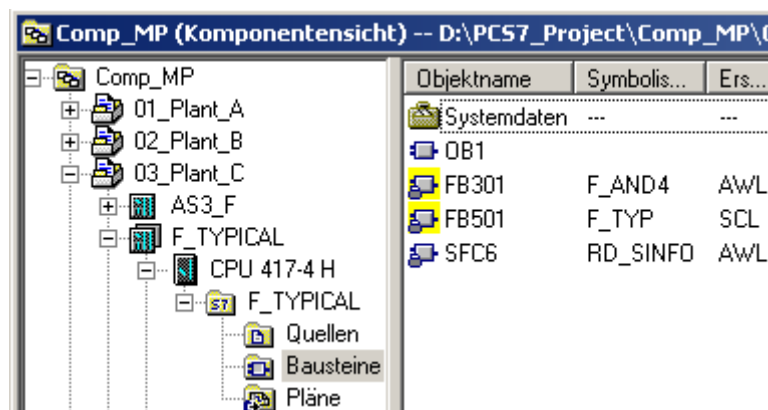
Ausgänge von F-Bausteinen verwenden immer die vorbesetzten Anfangswerte.

Bei der Erstellung von F-Bausteintypen dürfen Sie keine Anfangswerte an Ausgängen von F-Bausteinen ändern. Der CFC lässt dies zwar zu und zeigt Ihnen die Änderung an, S7 F Systems nutzt jedoch immer die in der Beschreibung der F-Bausteine unter "Vorbesetzung" beschriebenen Anfangswerte.

4.11.2 Erstellen von F-Bausteintypen durch "Plan als F-Bausteintyp übersetzen"

Vorgehensweise

1. Erstellen Sie den CFC-Plan in einem separaten S7-Programm, das einer F-CPU zugeordnet ist. Das S7-Programm kann sich im selben Projekt befinden.



Hinweis

Verwenden Sie zum Erstellen eines F-Bausteintyps, wie im CFC üblich, immer eine separate AS-Station, die nur das Sicherheitsprogramm des F-Bausteintyps enthält.

Falls Sie eine CFC-Version vor V6.1 einsetzen, übersetzen Sie diese Pläne nicht als Programm (Menübefehl "Plan > Übersetzen > Pläne als Programm"). Der neue F-Bausteintyp ist sonst möglicherweise defekt, da er fälschlicherweise Daten aus dem Projekt enthält, in dem er angelegt wurde. Dies kann zu Fehlern in Ihrem Sicherheitsprogramm und zum F-STOP des Sicherheitsprogramms führen.

2. Aktivieren Sie in den CPU "Objekteigenschaften > Schutz" die Funktion "CPU enthält Sicherheitsprogramm". Die CPU (Typical CPU) muss physikalisch nicht existieren.
3. Legen Sie in dieser CPU einen CFC-Plan an und erstellen Sie Ihre Funktion.

- Rufen Sie den Menübefehl "Plan > Übersetzen > Plan als Bausteintyp" auf. Ein Dialog zur Eingabe der Bausteineigenschaften wird angezeigt.

- Geben Sie die Eigenschaften des neuen F-Bausteintyps ein. Achten Sie darauf, dass der Name unter "Symbolischer Name" und "Name (Header)" identisch sind.
- Aktivieren Sie die Optionen "Übersetzen für Zielsystem - S7-400" und "Code optimieren für - Änderungen im RUN laden" und bestätigen Sie mit OK.

Der Know-How-Schutz ist immer aktiviert, unabhängig von der Einstellung der Option.

Ergebnis: Es wird ein neuer F-Bausteintyp erzeugt, den Sie in einem Sicherheitsprogramm einsetzen können.

- Fügen Sie den neuen F-Bausteintyp zusammen mit den F-Bausteinen, die er aufruft, in ein Sicherheitsprogramm ein und testen Sie ihn dort.
- Sollten Funktionsänderungen erforderlich sein, ändern Sie das Baustein-Typical in der Typical-CPU und übersetzen Sie es erneut. Kopieren Sie den Baustein zum Testen wieder in Ihr Zielsystem.

Hinweis

Führen Sie in der Typical-CPU keine Tests durch. Nutzen Sie diese CPU nur, um Baustein-Typicals aus CFC-Plänen zu erzeugen. Führen Sie kein Übersetzen im CFC-Editor durch.

Attribute, deren Namen mit "F_" beginnen, werden von S7 F Systems verwaltet.

Vergeben Sie für eigene Attribute andere Namen, da diese sonst beim Übersetzen gelöscht oder überschrieben werden können.

Ändern von F-Bausteintypen

Geänderte F-Bausteintypen müssen Sie, wie alle anderen Bausteintypen, im CFC-Editor aktualisieren. Öffnen Sie dazu den Dialog "Bausteintypen" mit dem Menübefehl "Extras > Bausteintypen" und betätigen Sie die Schaltfläche "Neue Version".

Änderungen an bereits verwendeten F-Bausteintypen können zur Folge haben, dass Sie anschließend das gesamte S7-Programm übersetzen und laden müssen.

Wenn Sie eine neue Version der F-Bibliothek einsetzen wollen, müssen Sie die F-Bausteintypen mit dieser neuen Version der F-Bibliothek übersetzen.

Siehe auch

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/2201072>

4.12 Überwachungs- und Systemreaktionszeiten

Die Aufgabe eines fehlersicheren Systems ist die Fähigkeit, den Prozess bei Auftreten eines Systemfehlers (z.B. Ausfall der CPU, Ausfall einer F-Signalbaugruppe, Ausfall der Kommunikation, Fehler im Programmablauf) innerhalb einer definierten maximalen Reaktionszeit in den sicheren Zustand zu überführen.

Dazu werden verschiedene Überwachungszeiten eingeführt, welche garantieren, dass beim Überschreiten dieser Zeit die betroffenen Funktionen in den sicheren Zustand überführt werden.

Wozu dienen Überwachungs- und Systemreaktionszeiten?

Für die S7-400 F/FH gibt es grundsätzlich zwei verschiedene Arten der Überwachung bzw. Fehlerreaktion:

- Beim Überschreiten der Überwachungszeiten des fehlersicheren Programms wird das betroffene F-Programm abgeschaltet und die Ein- bzw. Ausgänge der F-Signalbaugruppen werden passiviert.
- Beim Überschreiten der Überwachungszeit für die POFIsafe Kommunikation zwischen F-CPU und F-Signalbaugruppen werden die Ein- bzw. Ausgänge der betroffenen F-Signalbaugruppen passiviert und die entsprechenden Ersatzwerte an die CPU weitergegeben.

Bei der Projektierung der Überwachungszeiten müssen sowohl die Verfügbarkeit, als auch die Sicherheit des F/FH-Systems berücksichtigt werden.

- Verfügbarkeit:
Damit die Zeitüberwachungen im fehlerfreien Fall nicht ansprechen, müssen die Überwachungszeiten ausreichend groß gewählt werden.
- Sicherheit:
Damit die Fehlertoleranzzeit des Prozesses nicht überschritten wird, müssen die Überwachungszeiten ausreichend klein gewählt werden.

Grundsätzlich gilt, dass ein nicht redundantes S7 F/FH-System kleinere Überwachungszeiten und damit kürzere Reaktionszeiten auf einen Störfall zulässt. Für ein redundantes System müssen größere Überwachungszeiten projektiert werden, da hier zusätzliche Zeiten für die Umschaltung von Komponenten (PROFIBUS, Interface Module) und das Ankoppeln/Aufdaten der H-CPU anfallen.

Berechnung

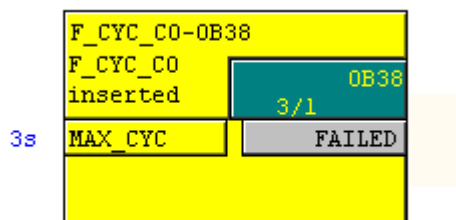
Für die im Folgenden berechneten Überwachungs- und Reaktionszeiten wird die Excel-Datei "s7ftimea.xls" verwendet. Sie finden die Datei im Internet. Rufen Sie hierzu folgenden Link auf: <http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/22557362>

Die Excel Datei besteht aus folgenden Tabellen:

- Max. Laufzeit F-ASG (Lib V1_3)
Hier finden Sie die Laufzeit der F-Bausteine aus der F-Bibliothek V1_3 in den verschiedenen CPU-Typen. Hiermit können Sie in der Projektierungsphase die Laufzeit Ihres F-Programms abschätzen.
- Max. Laufzeit F-ASG (Lib V1_2)
Hier finden Sie die Laufzeit der F-Bausteine aus der F-Bibliothek V1_2 in den verschiedenen CPU-Typen. Hiermit können Sie in der Projektierungsphase die Laufzeit Ihres F-Programms abschätzen.
- Min. F-Überwachungszeiten
Die Tabelle enthält Formeln zur Berechnung der minimal Werte von:
 - MAX_CYC
Maximale Zeit zwischen 2 Aufrufen des Weckalarm-OBs mit F-Programm
 - PROFIsafe-Überwachungszeit
Maximale Zeit zwischen 2 Telegrammen vom Master zur F-Peripherie
 - TIMEOUT zwischen F-Abschaltgruppen
Timeout-Wert für die fehlersichere Kommunikation zwischen F-Abschaltgruppen in einer F-CPU
 - TIMEOUT zwischen F-CPUs
Timeout-Wert für die fehlersichere Kommunikation zwischen zwei F-CPUs
- Max. Reaktionszeiten
Hiermit bestimmen Sie die maximale Laufzeit eines Signals von einem Eingang ins System zum Ausgang, unter Berücksichtigung der verschiedenen Konfigurationen.

4.12.1 F-Zyklusüberwachungszeit (für Baustein F_CYC_CO) berechnen

Die F-CPU führt für jeden Weckalarm-OB (OB 30 - OB 38), in dem F-Ablaufgruppen enthalten sind, eine Überwachung der Ausführungszeit durch.



Vorgehensweise

Beim erstmaligen Übersetzen des F-Programms werden Sie aufgefordert, einen Wert für die maximale Zykluszeit MAX_CYC, die zwischen zwei Aufrufen dieses Weckalarm-OBs vergehen darf, einzugeben. Die Voreinstellung für die maximale F-Zykluszeit beträgt 3000 ms.

Sollte dieser Defaultwert für Ihren Prozess nicht geeignet sein, stellen Sie einen angepassten Wert direkt am Baustein F_CYC_CO (zu finden im automatisch generierten Plan @F_CycCo-OB3x) ein.

Für die detaillierte Berechnung der Zyklusüberwachungszeit eines Weckalarm-OBs sind folgende Parameter erforderlich:

T_{CI}	Projektierte Ausführungszeit des Weckalarm OBs, in dem der F-Funktionsbaustein F_CYC_CO aufgerufen wird.
T_{P15}	Projektierte "maximale Sperrzeit für Prioritätsklassen > 15" Nur bei redundanten Systemen relevant. Geben Sie 0 ein, wenn kein FH-System vorliegt.
Sonderbehandlung	Ist der OB als Weckalarm-OB mit Sonderbehandlung eingetragen, stellen Sie hier "JA" ein.
T_{Prog}	Programmlaufzeit des Weckalarm-OB
T_{CiR}	CiR-Synchronisationszeit
T_{CiRmax}	Obergrenze der CiR-Synchronisationszeit (Default: 1s)
T_{CImax}	Kleinste mögliche Zeit für die Zyklusüberwachung des Weckalarm-OBs

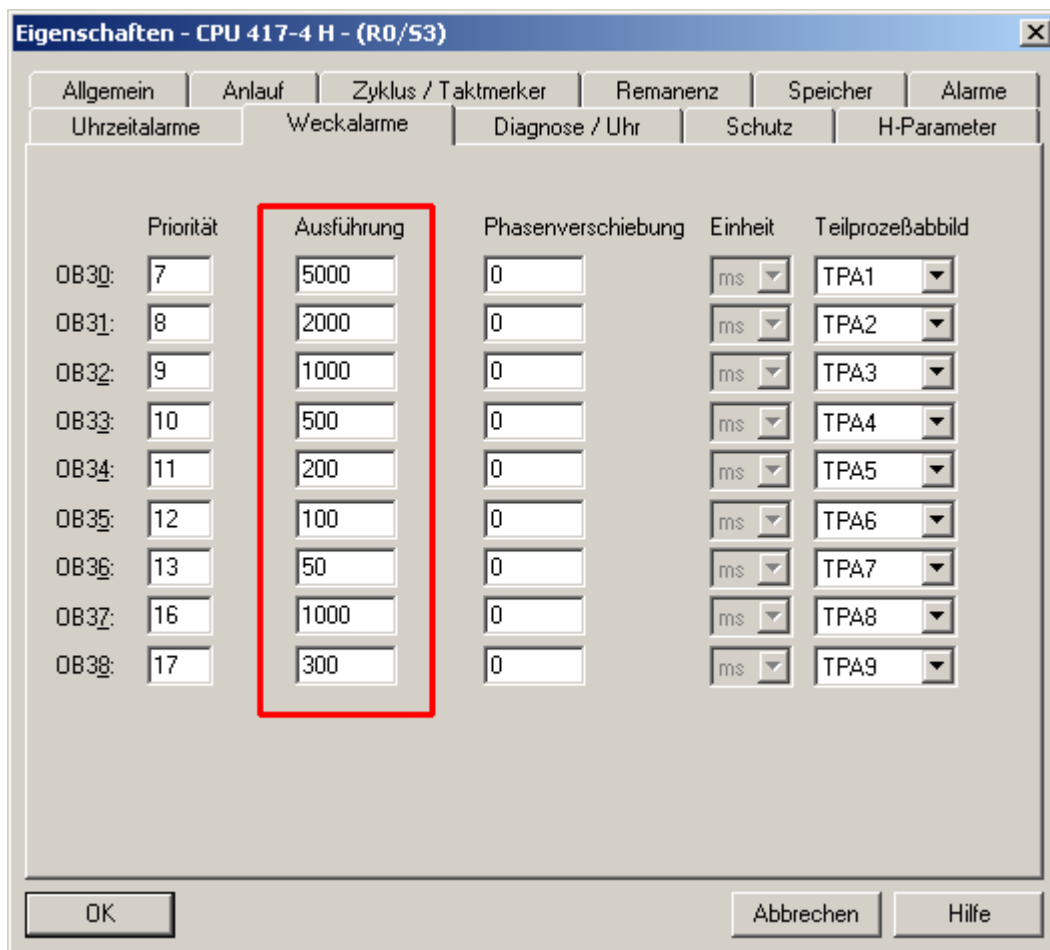
Auszug aus der Excel-Datei "s7timea.xls":

21	Projektierung der Überwachungszeit der F-Zykluszeit		
22	T_{CI}		300 ms
23	T_{P15}		800 ms
24	Sonderbehandlung		Ja
25	Laufzeit der Programmbearbeitung im Weckalarm-OB		30 ms
26	T_{CiR}		0 ms
27	T_{CiRmax}		0 ms
28	minimaler Wert für MAX_CYC	T_{CImax}	830 ms

Damit die Überwachung im fehlerfreien Fall nicht anspricht, muss MAX_CYC größer als die maximale Zykluszeit T_{CImax} des betreffenden Weckalarm-OBs gewählt werden.

- Für nichtredundante S7 F/FH-Systeme gilt:
 - T_{CImax} ist mindestens so groß wie die projektierte Ausführungszeit T_{CI} des Weckalarm-OBs.
- Für redundante S7 F/FH-Systeme gilt:
 - Im S7 F/FH-System muss zusätzlich die maximale Sperrzeit für Prioritätsklassen > 15 (T_{P15}) beim Aufdaten berücksichtigt werden.

Den Wert T_{CI} finden Sie in den Eigenschaften der CPU im Register Weckalarme in der Spalte Ausführung des jeweiligen Weckalarm-OBs.



	Priorität	Ausführung	Phasenverschiebung	Einheit	Teilprozeßabbild
0B30:	7	5000	0	ms	TPA1
0B31:	8	2000	0	ms	TPA2
0B32:	9	1000	0	ms	TPA3
0B33:	10	500	0	ms	TPA4
0B34:	11	200	0	ms	TPA5
0B35:	12	100	0	ms	TPA6
0B36:	13	50	0	ms	TPA7
0B37:	16	1000	0	ms	TPA8
0B38:	17	300	0	ms	TPA9

Der Parameter T_{P15} entspricht dem Parameter "Maximale Sperrzeit für Prioritätsklassen > 15" aus den H-Parametern der CPU.

Eigenschaften - CPU 417-4 H - (R0/S3)

Tab: H-Parameter

Parameter zum erweiterten CPU-Test

Testzykluszeit [min]: 90

Reaktion auf RAM/PAA-Vergleichsfehler: FEHLERSUCHE

Aufdaten der Reserve

Maximale Anzahl der Versuche: 10

Weckalarm-OB mit Sonderbehandlung: 38

Wartezeit zwischen zwei Versuchen [s]: 60

Überwachungszeiten

Maximale Zykluszeitverlängerung [ms]: 8000

Maximale Kommunikationsverzögerung [ms]: 3200

Maximale Sperrzeit für Prioritätsklassen > 15 [ms]: 800

Minimale Peripheriehaltezeit [ms]: 30

☒ Nur berechnete Werte verwenden

Redundante Peripherie

Datenbaustein-Nr.: 1 und 2

Passivierungsverhalten: Kanalgranular

Buttons: OK, Abbrechen, Hilfe

Ist der Weckalarm-OB, in dem der F_CYC_CO Baustein aufgerufen wird, als "Weckalarm-OB mit Sonderbehandlung" eingetragen, stellen Sie in der Excel-Tabelle bei Sonderbehandlung "Ja" ein.

Die Parameter T_{CiR} und T_{CiRmax} müssen Sie nur eintragen, wenn Sie kein H-System einsetzen und die CiR-Funktion aktiviert haben. Wenn Sie CiR nicht verwenden, tragen Sie bei beiden Werten 0 ein.

T_{CiRmax} ist im System auf 1s gesetzt und kann durch Aufruf des SFC104 geändert werden.

Den Parameter T_{CiR} finden Sie im Singlesystem bei aktivierter CiR-Funktionalität im Eigenschaftsdialog des angelegten CiR-Objektes.

The screenshot shows a Windows-style dialog box titled "Eigenschaften CiR-Objekt". It has a tab labeled "Allgemein". Inside the dialog, there is a text label "Die zusätzliche Anzahl der DP-Slaves ist begrenzt auf:". Below this, there are three input fields: "Garantiert:" with the value "15", "Maximal:" with the value "45", and "CiR-Synchronisationszeit" with the value "240 ms". The "CiR-Synchronisationszeit" field is highlighted with a red rectangular box. Below these fields, there is a checked checkbox labeled "Erweiterte Einstellungen". Under this checkbox, there are two sub-sections: "Summen der Adressbereiche" containing "Eingangsbytes:" (1220) and "Ausgangsbytes:" (1220), and "Busparameter" containing "Ttr:" (141.2 ms), "Ttr typisch:" (3.2 ms), and "Ansprechüberwachung:" (228.0 ms). At the bottom of the dialog are three buttons: "OK", "Abbrechen", and "Hilfe".

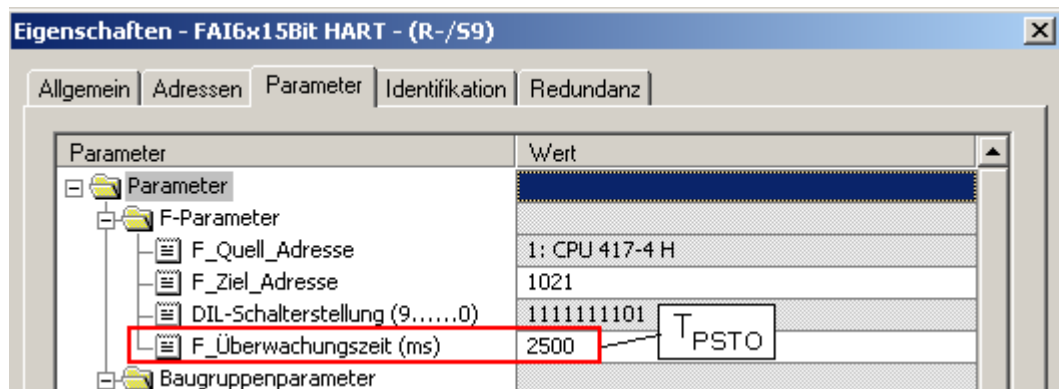
Hinweis

Weitere Informationen zu CiR finden Sie im Handbuch "Anlagenänderung im laufenden Betrieb mittels CiR": (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/14044916>)

4.12.2 Kommunikationsüberwachungszeit F-CPU/F-Signalbaugruppen

Die Zeitüberwachung der PROFIsafe-Kommunikation erfolgt in den F-Signalbaugruppen und in der F-CPU über die F-Baugruppentreiber.

Der Wert wird bei der Parametrierung der F-Signalbaugruppen in der HW Konfig eingegeben (Parameter "F_Überwachungszeit") und beim Generieren der F-Baugruppentreiber automatisch übernommen.



Damit im fehlerfreien Fall weder die Überwachung im F-Baugruppentreiber noch die Überwachung der F-Signalbaugruppe anspricht, muss die F-Überwachungszeit T_{PSTO} ausreichend groß gewählt werden.

Die Bestimmung der kleinsten möglichen F-Überwachungszeit kann mit S7ftimea.xls erfolgen.

31	Projektierung der PROFIsafe-Überwachungszeit		
32		Variante 1 bis 6:	2
48	minimale PROFIsafe-Überwachungszeit	T_{PSTO}	1067 ms

Abhängig von der Hardware-Konfiguration unterscheidet S7ftimea.xls 6 Möglichkeiten:

- Variante 1:
Einfaches System mit F-Signalbaugruppen in einem PROFIBUS-DP-Slave
- Variante 2:
Redundantes System mit F-Signalbaugruppen in einem geschalteten (ET 200M) PROFIBUS-DP-Slave
- Variante 3:
Einfaches System mit F-PA-Geräten an einem PROFIBUS-DP/PA Koppler
- Variante 4:
Einfaches System mit F-PA-Geräten an einem PROFIBUS-DP/PA Link
- Variante 5:
Redundantes System mit F-PA-Geräten an einem geschalteten PROFIBUS-DP/PA Link
- Variante 6:
Redundantes System mit F-DP-Geräten an einem geschalteten PROFIBUS -Y-Link

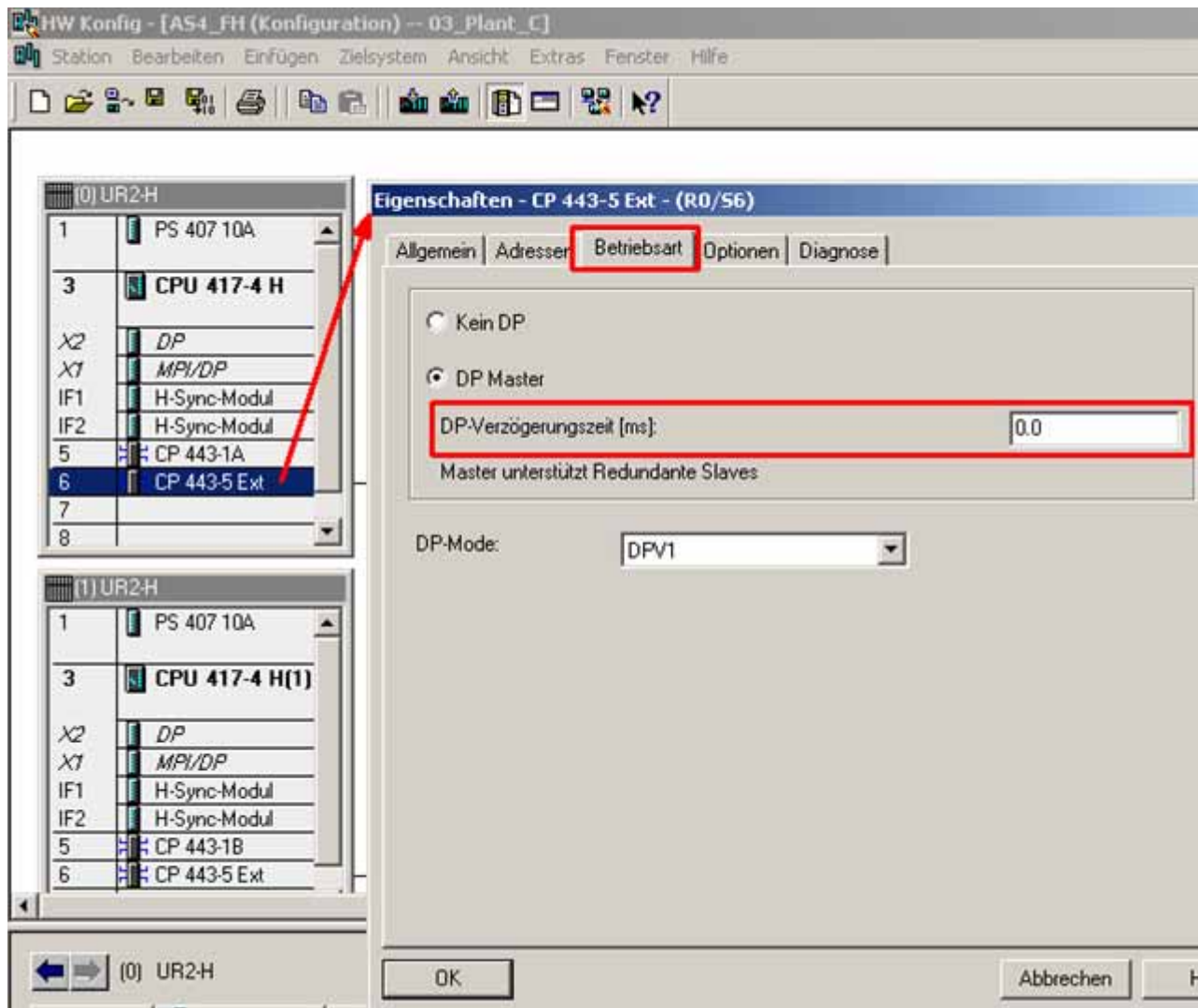
Die F-Überwachungszeit muss für jeden F-Signalbaugruppentyp oder Gerät in der entsprechenden Variante und den Werten des Weckalarm-OBs berechnet werden. Wählen Sie dazu die entsprechende Aufbauvariante und tragen Sie in der zugehörigen Zeile die Parameter ein.

Variante 2:	CPU (FH System)			CP	PROFIBUS-DP	IM	F-Peripherie	
Einkanalige geschaltete F-Peripherie	T_{CI}	$T_{CI\max}$	T_{FPROG}	T_{DP_DLY}	T_{TR}	T_{Slave}	T_{DAT}	mit Ein- und Ausgängen?
oder	300 ms	830 ms	30 ms	0 ms	18 ms	1 ms	29 ms	Nein
Redundant geschaltete F-Peripherie über PROFIBUS-DP	T_{FPROG} wird nicht berücksichtigt			T_{DP_FD}	T_{DP_SO}	T_{SLAVE_SO}		
				170 ms	140 ms	30 ms		

Für die Berechnung sind folgende Parameter erforderlich:

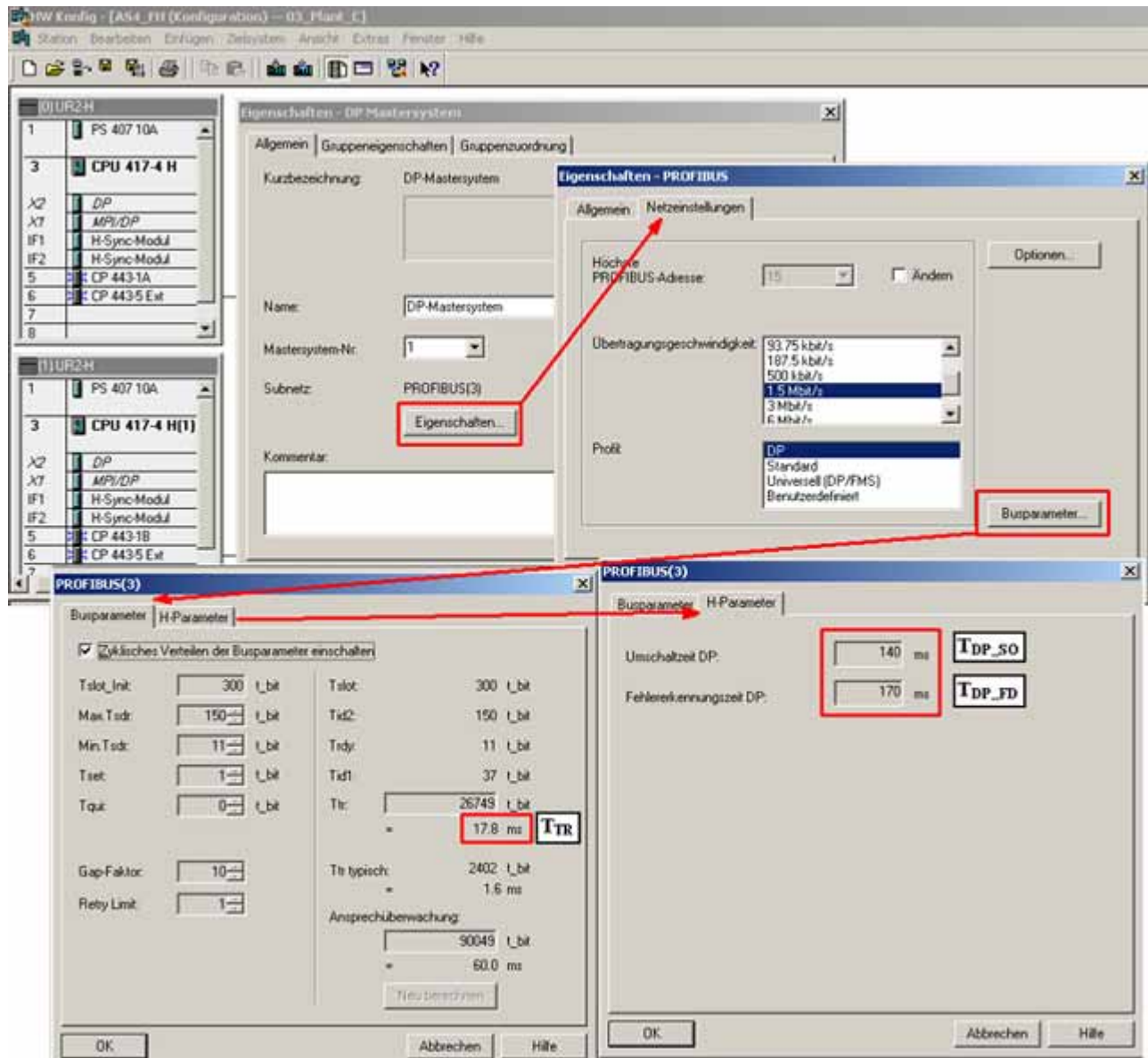
T_{CI}	Projektierte Ausführungszeit des Weckalarm-OBs, in dem der F-Baugruppentreiber bearbeitet wird
T_{PROG}	Programmlaufzeit des Weckalarm-OBs, in dem der F-Baugruppentreiber bearbeitet wird
$T_{CI\max}$	Zeit, die am F_CYC_CO Baustein für die Zyklusüberwachung des Weckalarm-OBs eingestellt ist
T_{DP_DLY}	Zusätzliche Verzögerungszeit durch externe DP-Schnittstelle (über CP 443-5 ext.)
$T_{TR/TR1}$	Max. Target-Rotation-Time für das DP-Mastersystem
T_{TR2}	Max. Target-Rotation-Time für das unterlagerte DP-Mastersystem am Y-Link oder Max. Target-Rotation-Time für das unterlagerte PA-Mastersystem am DP/PA-Koppler
$T_{DPPA_L_DLY}$	Verzögerungszeit durch einen DP/PA-Link
$T_{Y_L_DLY}$	Verzögerungszeit durch einen Y-Link
T_{Slave}	Max. Verzögerungszeit durch IM 153-2 (typischer Wert 1ms)
T_{DAT}	Max. Quittierungszeit der fehlersicheren Peripheriebaugruppe im Sicherheitsbetrieb (Datenblatt F-Signalbaugruppenbaugruppe)
Mit Ein- und Ausgängen	Benutzen Sie F-Signalbaugruppen mit Ein- und Ausgängen, stellen Sie hier "Ja" ein (z.B.: ET 200pro). Bei ET 200M stellen Sie "Nein" ein.
T_{DP_FD}	Max. DP-Fehlererkennungszeit Nur bei redundanten IM 153-2 (geschaltete Peripherie) relevant Geben Sie 0 ein, wenn Sie keine redundante IM einsetzen.
T_{DP_SO}	Max. DP-Umschaltzeit Nur bei redundanten IM 153-2 (geschaltete Peripherie) relevant. Geben Sie 0 ein, wenn Sie keine redundante IM einsetzen.
T_{SLAVE_SO}	Max. DP-Umschaltzeit Nur bei redundanten IM 153-2 (geschaltete Peripherie) relevant. Geben Sie 0 ein, wenn Sie keine redundante IM einsetzen.
$T_{F-SIGNALBAUGRUPPE, ACK}$	Max. Quittierungszeit der fehlersicheren Peripheriebaugruppe im Sicherheitsbetrieb (Datenblatt F-Signalbaugruppenbaugruppe)
T_{DP_DLY}	Zusätzliche Verzögerungszeit durch externe DP Schnittstelle (über CP 443-5 ext.)

Sie finden den Parameter T_{DP_DLV} in der HW Konfig in den Eigenschaften des CP 443-5 ext im Register "Betriebsart".



Parameter $T_{TR1/TR2}$ / T_{DP_FD} / T_{DP_SO}

Die Parameter finden Sie in den Eigenschaften des PROFIBUS DP oder PA Master Systems per Doppelklick auf den Busstrang. In der HW Konfig erhalten Sie folgende Masken, denen Sie die Werte entnehmen:



Parameter $T_{\text{SLAVE_SO}}$

$T_{\text{SLAVE_SO}}$ ist abhängig vom DP-Mastersystem und der verwendeten IM-Baugruppe.

DP-Mastersystem	ET 200M mit IM 153	Umschaltzeit	Konfiguration
$T_{\text{SLAVE_SO}}$	-2AA02	70ms	Beliebige Konfiguration
	-2AB01	30ms	Ohne F-, FM-, oder HART-Baugruppen
	-2Bx00	30ms	Beliebige Konfiguration
	-2Bxx1	30ms	Ohne F-, FM-, oder HART-Baugruppen

Parameter $T_{\text{DPPA_L_DLY}}$

- Zusätzliche Verzögerungszeit durch einen DP/PA Koppler in einem einfachen System
- Oder zusätzliche Verzögerungszeit und Umschaltzeit durch einen DP/PA-Link im redundanten System

Bedingung/Voraussetzung	Umschaltzeit
Umschaltzeit bei unveränderter PA-Konfiguration	typ.: 70 ms + Anzahl PA-Feldgeräte x 51 ms
	max.: 820 ms + Anzahl PA-Feldgeräte x 50 ms
Umschaltzeit bei Änderung der Konfiguration im laufenden Betrieb	typ.: 80 ms + Anzahl PA-Feldgeräte* x 67 ms
	max.: 800 ms + Anzahl PA-Feldgeräte* x 130 ms

* mit unveränderten PA-Feldgerätadressen

Parameter $T_{\text{Y_L_DLY}}$

- Zusätzliche Verzögerungszeit durch einen Y-Link im redundanten System

Bedingung/Voraussetzung	Umschaltzeit
Verzögerungszeit durch Y-Link	5ms

Parameter T_{DAT}

Die max. Quittierungszeit der F-Signalbaugruppen ist im jeweiligen Datenblatt der betroffenen Peripheriebaugruppe zu finden.

Baugruppe	Quittierungszeit im Sicherheitsbetrieb
SM326; DI x 24 DC 24V	Mit Geberauswertung 1v1: max. 29 ms
	Mit Geberauswertung 2v2: max. 30 ms
SM326; DI 8 x NAMUR	Max. 68 ms
SM326; DO 10 x DC 24V/2A	Max. 20 ms
SM326; DO 8 x DC 24V/2A PM	Max. 14 ms

Baugruppe	Quittierungszeit im Sicherheitsbetrieb
SM336; AI 6 x 13Bit	Quittierungszeit = max. Reaktionszeit = max. Reaktionszeit pro Kanal x N + max. Grundreaktionszeit (N = Anzahl der aktivierten Kanäle) • Reaktionszeit pro aktiviertem Kanal: – Bei 50 Hz: max. 50 ms – Bei 60 Hz: max. 44 ms • Grundreaktionszeit: – Bei 50 Hz: max. 50 ms – Bei 60 Hz: max. 44 ms
SM336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART	Quittierungszeit = Wandlungszykluszeit = (Grundreaktionszeit + N x Reaktionszeit pro Kanalpaar) x Glättung (N = Anzahl der aktivierten Kanalpaare)
	• Reaktionszeit pro aktiviertem Kanalpaar: – Bei 50 Hz: max. 30 ms – Bei 60 Hz: max. 27 ms • Grundreaktionszeit: 23 ms • Glättung der Messwerte (pro Kanal): – Keine: 1 x Zykluszeit – Schwach: 4 x Zykluszeit – Mittel: 16 x Zykluszeit – Stark: 64 x Zykluszeit

4.12.3 Überwachungszeit der sicherheitsgerichteten Kommunikation zwischen F-CPU's

Einleitung

Die Zeitüberwachung der fehlersicheren Kommunikation zwischen 2 F-CPU's erfolgt in den Sende- und Empfangsbausteinen F_SENDR und F_RCVR bzw. F_SENDBO und F_RCVBO mit derselben Überwachungszeit TIMEOUT, die sowohl am Sende- als auch am Empfangsbaustein parametrierbar sein muss. Der kleinste Wert für die Timeout-Zeit kann mit Hilfe von S7ftimea.xls bestimmt werden.

95	Projektierung des Eingangs TIMEOUT der F-FBs F_SENDBO/F_RCVBO, F_SENDR/F_RCVR bzw. F_SDS_BO/F_RDS_BO							
107	minimaler Wert für TIMEOUT	3200 ms						
108								
109		CPU1				CPU2		
110	Kommunikation	T _{CI1}	T _{Delay1}	T _{CI1}	T _{CI1max1}	T _{CI2max2}	T _{CI2}	T _{Delay2}
111	über S7-Verbindungen	300	2000	0	0	0 ms	0 ms	2000 ms
112								300 ms

Für die Berechnung des Parameters "TIMEOUT" sind folgende Parameter erforderlich:

Kommunikation zwischen F-CPU's (Parameter TIMEOUT)	
CPU 1 Sender	
T _{CI1}	Projektierte Zykluszeit des Weckalarm-OBs, in dem die Sendebausteine F_SENDBO bzw. F_SENDR aufgerufen werden.
T _{Delay1, F_SEND}	Max. Kommunikationsverzögerung beim Aufdaten der Reserve im S7 FH-System mit dem Aufruf von F_SENDBO bzw. F_SENDR. Nur bei redundanten S7 FH-Systemen relevant. Geben Sie 0 ein, wenn Sie kein S7 FH-System einsetzen.
T _{CI1}	CiR-Synchronisationszeit
T _{CI1max1}	Obergrenze der CiR-Synchronisationszeit (Default: 1s)
CPU 2 Empfänger	
T _{CI2max2}	Max. Kommunikationsverzögerung beim Aufdaten der Reserve im FH-System mit dem Aufruf von F_RCVBO bzw. F_RCVR. Nur bei redundanten S7 FH Systemen relevant. Geben Sie 0 ein, wenn Sie kein S7 FH-System einsetzen.
T _{CI2}	Projektierte Zykluszeit des Weckalarm-OBs, in dem die Empfangsbausteine F_RCVBO bzw. F_RCVR aufgerufen werden.

Mit Ausnahme der Parameter T_{Delay1/Delay2} sind alle weiteren Parameter im Kapitel Überwachungs- und Systemreaktionszeiten (Seite 112) beschrieben.

Die Parameter $T_{\text{Delay1/Delay2}}$

Diese Parameter finden Sie in den Eigenschaften der CPU bei den H-Parametern.

Eigenschaften - CPU 417-4 H - (R0/S3)

Allgemein | Anlauf | Zyklus / Taktmerker | Remanenz | Speicher | Alarme
Uhrzeitalarme | Weckalarme | Diagnose / Uhr | Schutz | H-Parameter

Parameter zum erweiterten CPU-Test

Testzykluszeit [min]: 90
Reaktion auf RAM/PAA-Vergleichsfehler: FEHLERSUCHE

Aufdaten der Reserve

Maximale Anzahl der Versuche: 10
Weckalarm-OB mit Sonderbehandlung: 38
Wartezeit zwischen zwei Versuchen [s]: 60

Überwachungszeiten

Maximale Zykluszeitverlängerung [ms]: 8000
Maximale Kommunikationsverzögerung [ms]: 3200
Maximale Sperrzeit für Prioritätsklassen > 15 [ms]: 800
Minimale Peripheriehaltezeit [ms]: 30

Redundante Peripherie

Datenbaustein-Nr.: 1 und 2
Passivierungsverhalten: Kanalgranular

Berechnen ...
☒ Nur berechnete Werte verwenden

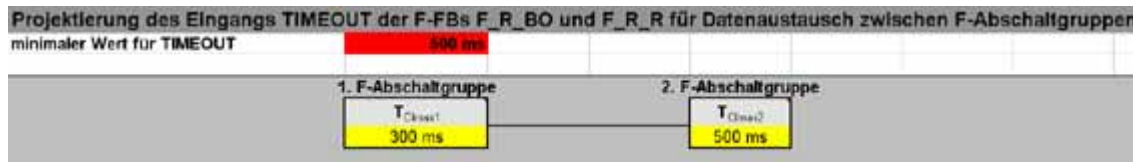
OK Abbrechen Hilfe

Der Wert ist der sendenden bzw. empfangenden CPU zu entnehmen.

4.12.4 Überwachung der Kommunikation zwischen F-Abschaltgruppen

Die Zeitüberwachung erfolgt in den F-FBs F_R_BO bzw. F_R_R und wird am Eingangsparameter "TIMEOUT" des Empfangsbausteins parametrierbar.

Damit die Zeitüberwachung im fehlerfreien Fall nicht anspricht, muss die Überwachungszeit TIMEOUT mindestens so groß sein wie die größere der beiden maximalen Weckalarm-Zykluszeiten von F_S_R bzw. F_S_BO und F_R_R bzw. F_R_BO. Der kleinste Wert für die Timeout-Zeit kann mit Hilfe von S7ftimea.xls bestimmt werden.



Für die Berechnung des Parameters "TIMEOUT" sind folgende Parameter erforderlich:

$T_{Climax1}$	Max. Zykluszeit des Weckalarm-OBs, in dem der zugehörige Sendebaustein F_S_BO bzw. F_S_R aufgerufen wird.
$T_{Climax2}$	Max. Zykluszeit des Weckalarm-OBs, in dem der Empfangsbaustein F_R_BO bzw. F_R_R aufgerufen wird.

Die Werte für $T_{Climax1}$ / $T_{Climax2}$ finden Sie im Plan @F_CycCo-OBxx am Eingang MAX_CYC des F-Funktionsbausteins F_CYC_CO-OBxx (xx = Nummer des Weckalarm-OBs mit dem Send-/ Empfangsbaustein).

4.12.5 Reaktionszeiten von Sicherheitsfunktionen

Definition Reaktionszeit

Die Reaktionszeit ist die Zeit vom Erkennen eines Eingangssignals bis zur Änderung eines damit verknüpften Ausgangssignals.

Die tatsächliche Reaktionszeit liegt zwischen einer minimalen und einer maximalen Reaktionszeit. Zur Projektierung Ihrer Anlage müssen Sie immer mit der maximalen Reaktionszeit rechnen.

Die maximale Reaktionszeit einer Sicherheitsfunktion muss kleiner sein als die Prozesssicherheitszeit.

Definition der Fehlertoleranzzeit eines Prozesses

Die Fehlertoleranzzeit eines Prozesses ist das Zeitintervall, innerhalb dessen der Prozess sich selbst überlassen bleiben kann, ohne dass ein gefährlicher Zustand entsteht.

Innerhalb der Fehlertoleranzzeit kann das S7 F/FH-System den Prozess beliebig steuern, d.h. auch falsch oder gar nicht. Die Fehlertoleranzzeit eines Prozesses hängt von der Art des Prozesses ab und muss individuell festgelegt werden.

Vorgehensweise zur Reaktionszeitberechnung

In S7ftimea.xls wird der Weg eines Signals vom Sensor über das System zum Aktor in fünf mögliche Abschnitte zerlegt:

1. Eingabe:
Laufzeit vom Sensor zum Anwenderprogramm
2. Verarbeitung in der 1. F-CPU:
Zykluszeit und Laufzeit des F-Programms
3. F-CPU - F-CPU - Kommunikation:
Senden des Signals zu einer zweiten F-CPU (optional)
4. Verarbeitung in der 2. F-CPU:
Zykluszeit und Laufzeit des F-Programms in der zweiten F-CPU (optional)
5. Ausgabe:
Laufzeit vom Anwenderprogramm zum Aktor

In jedem Abschnitt sind verschiedene Varianten möglich. Zur Berechnung der maximalen Reaktionszeit wählen Sie in der Überschriftzeile jedes Abschnitts die entsprechende Variante und tragen in den Varianten die entsprechenden Werte ein.

Eingabe / Ausgabe

Hier sind, abhängig von der Hardwarekonfiguration des Systems, jeweils 4 Varianten möglich. Die Varianten sind bei der Ein- und Ausgabe gleich, nur die Reihenfolge der Blöcke ist bei der Ausgabe umgekehrt zur Reihenfolge der Blöcke bei der Eingabe.

Für die Berechnung sind folgende Parameter erforderlich:

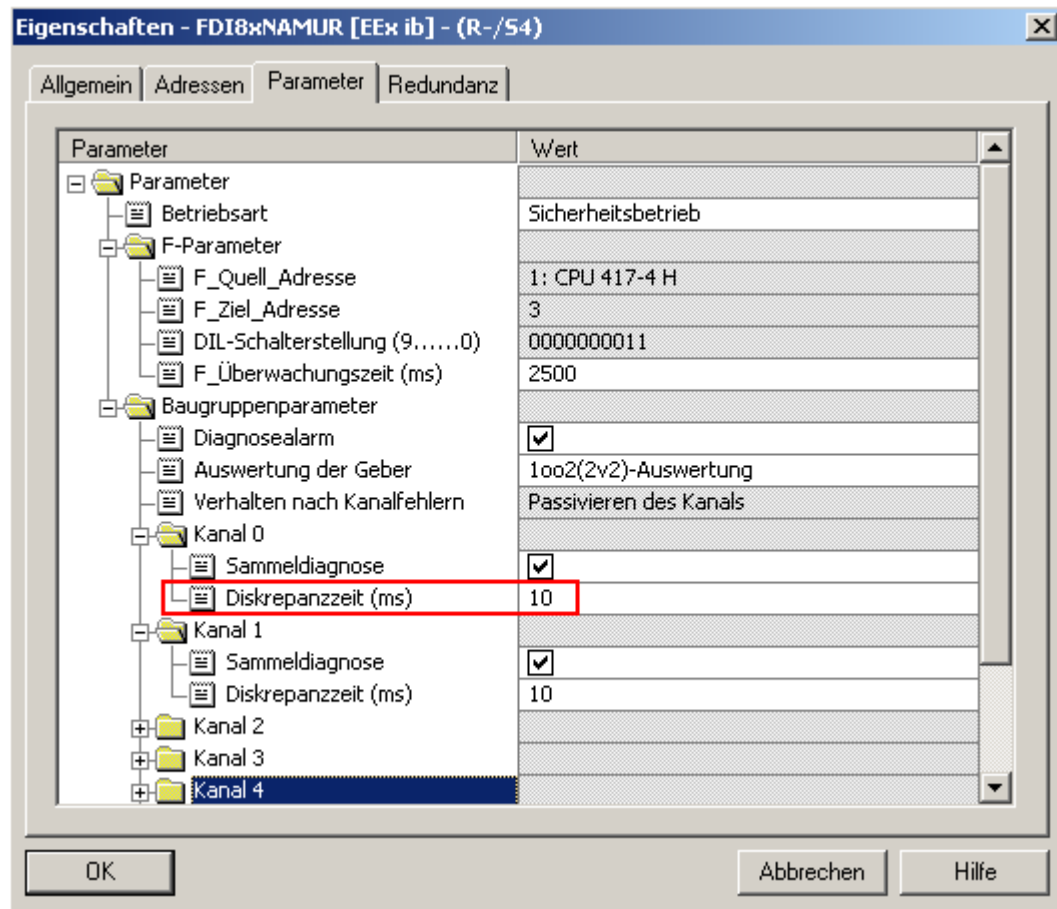
$T_{\text{Sensor_DLY}} / T_{\text{Actuator_DLY}}$	Verzögerungszeit des Sensors bzw. des Aktors
T_{DIS}	Max. Diskrepanzzeit
T_{WCDT}	Worst Case Delay Time Max. Reaktionszeit im fehlerfreien Fall
T_{OFDT}	One Fault Delay Time Max. Reaktionszeit bei Vorhandensein eines Fehlers
T_{DAT}	Max. Quittierungszeit der fehlersicheren Peripheriebaugruppe im Sicherheitsbetrieb (Datenblatt F-Signalbaugruppenbaugruppe)
$T_{\text{PSTO.proj.}}$	Projektierte PROFIsafe-Überwachungszeit
T_{Slave}	Max. Verzögerungszeit durch IM 153-2 (typischer Wert 1ms)
$T_{\text{TR/TR1}}$	Max. Target-Rotation-Time für das DP-Mastersystem
T_{TR2}	Max. Target-Rotation-Time für das unterlagerte DP-Mastersystem am Y-Link oder Max. Target-Rotation-Time für das unterlagerte PA-Mastersystem am DP/PA-Koppler
$T_{\text{DPPA_L_DLY}}$	Verzögerungszeit durch einen DP/PA-Link
$T_{\text{Y_L_DLY}}$	Verzögerungszeit durch einen Y-Link
$T_{\text{DP_DLY}}$	Zusätzliche Verzögerungszeit durch externe DP-Schnittstelle (über CP 443-5 ext.)

Die Parameter $T_{\text{Sensor_DLT}}$ / $T_{\text{Actuator_DLT}}$

Die Verzögerungszeiten sind in der Tabelle mit jeweils 100ms angenommen und müssen bei Bedarf den Datenblättern der Geräte entnommen werden.

Der Parameter T_{Dis}

Die Diskrepanzzeit stellen Sie bei einer 1oo2 (2v2) Auswahl in der Hardware Konfiguration der F-Signalbaugruppe ein.



Die Parameter T_{WCDT} / T_{OFDT} **Hinweis**

Die maximalen Reaktionszeiten im fehlerfreien Fall und beim Vorhandensein eines Fehlers sind vom Baugruppentyp abhängig und können dem Handbuch *"Automatisierungssystem S7-300 Dezentrales Peripheriegerät ET 200M Fehlersichere Signalbaugruppen"* entnommen werden: <http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/19026151>

Tragen Sie 0 ein wenn:

- ... auf der Baugruppe keine 1oo2 (2v2) Auswertung durchgeführt wird.
- ... im Fall einer Diskrepanz sofort der Wert 0 ausgegeben wird.

F-Signalbaugruppe	T_{WCDT}	T_{OFDT}
6ES7326-1BK01-0AB0 DI 24 x DC 24 V	= interne Aufbereitungszeit + Eingangsverzögerung + Kurzschlusszeit = 23 ms + 3 ms + 6 ms = 32 ms	= 31 ms bei 1oo1 Auswertung = 29 ms bei 1oo2 Auswertung
6ES7326-1RF00-0AB0 DI 8 x NAMUR	= interne Aufbereitungszeit + Eingangsverzögerung = 60 ms + 3 ms = 63 ms	
6ES7326-2BF40-0AB0 DO 10 x DC 24V/2A	= interne Aufbereitungszeit + Eingangsverzögerung = 24 ms + 0 ms = 24 ms	
6ES7326-2BF01-0AB0 DO 8 x DC 24V/2A PM	= interne Aufbereitungszeit = 10 ms	
6ES7336-1HE00-0AB0 AI 6 x 13Bit	= N × Reaktionszeit pro aktiviertem Kanal + Grundreaktionszeit • z.B.: N = 6, Störfrequenz 50 Hz = 6 × 50 ms + 50 ms = 350 ms • z.B.: N = 6, Störfrequenz 60 Hz = 6 × 44 ms + 44 ms = 308 ms	
6ES7336-4GE00-0AB0 F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART	Bei 1oo1 (1v1): = 2 × Wandlungszykluszeit × Glättung • z.B.: Störfrequenz 50 Hz, Glättung = 1 Wandlungszyklus, 3 aktive Kanalpaare = 2 × (3 × 25 ms + 50 ms) × 1 = 250 ms	= 2 × Wandlungszykluszeit • z.B.: Störfrequenz 50 Hz, 3 aktive Kanalpaare = 2 × (3 × 25 ms + 50 ms) = 250 ms
	Bei 1oo2 (2v2): = 2 × Wandlungszykluszeit × Glättung + 2 × Wandlungszykluszeit • z.B.: Störfrequenz 50 Hz, Glättung = 1 Wandlungszyklus, 3 aktive Kanalpaare = 2 × (3 × 25 ms + 50 ms) × 1 + 2 × (3 × 25 ms + 50 ms) = 500 ms	

Die Diskrepanzzeit ist nicht in T_{OFDT} enthalten. Sie sollte immer beim Parameter T_{DIS} eingetragen werden.

Andere Parameter

Die übrigen Parameter wurden in den vorhergehenden Abschnitten dieses Kapitels erläutert.

Verarbeitung in der 1. CPU / Verarbeitung in der 2. CPU

Die Verarbeitung in der 2. CPU erfolgt optional. Es existieren dort die gleichen Varianten wie in der 1. CPU.

Es werden 2 Varianten unterschieden:

- Im betrachteten Signalfluss liegt eine F-Abschaltgruppe
- Im betrachteten Signalfluss liegen zwei F-Abschaltgruppen

Für die Berechnung sind folgende Parameter erforderlich:

$T_{CI} / T_{CI1} / T_{CI2}$	Projektierte Zykluszeit des Weckalarm-OBs, in dem der jeweilige F-Funktionsbaustein eingebaut ist
$T_{CI\max,proj.} / T_{CI\max,proj.1} / T_{CI\max,proj.2}$	Zeit die im Plan @F_CycCo-OBxx, am Eingang MAX_CYC des F-Funktionsbausteins F_CYC_CO-OBxx (xx = Nummer des zugehörigen Weckalarm-OB) eingestellt ist.
$T_{FPROG} / T_{FPROG1} / T_{FPROG2}$	Programmlaufzeit des zugehörigen Weckalarm-OBs
TIMEOUT	Zeit die am Eingang TIMEOUT des F_R_BO oder F_R_R Bausteins parametrier ist

CPU - CPU - Kommunikation (optional)

Wird Ihr Signal von einer CPU in eine andere übertragen, wählen Sie in der Überschrift "Ja". Zur Berechnung benötigen Sie die Zeit, die am Eingang TIMEOUT des Sende- und Empfangsbausteins für die Kommunikation parametrier ist.

Haben Sie keine CPU - CPU - Kommunikation belassen Sie die Voreinstellung ("Nein"). Bei der Berechnung wird dann auch der folgende Abschnitt "Verarbeitung in der 2. CPU" nicht berücksichtigt.

Ergebnis

S7ftimea.xls liefert als Ergebnis zwei Gruppen mit jeweils 3 Zeiten.

max. Reaktionszeit von Eingangsklemme der F-Peripherie (Eingabe) zu Ausgangsklemme der F-Peripherie (Ausgabe)					
im fehlerfreien Fall		461 ms			
bei Vorhandensein eines Fehlers		1748 ms			
bei beliebigen Laufzeiten des Standard- bzw. H-Systems		3571 ms			
max. Reaktionszeit von Sensor zu Aktor					
im fehlerfreien Fall		661 ms			
bei Vorhandensein eines Fehlers		1948 ms			
bei beliebigen Laufzeiten des Standard- bzw. H-Systems		3771 ms			

In der unteren Gruppe werden die Verzögerungszeiten von Sensor und Aktor mit berücksichtigt.

Prüfen Sie, ob die berechneten Zeiten den Anforderungen Ihres Prozesses genügen.

Konfiguration mit Safety Matrix

5.1 Erstellen und Konfigurieren einer Safety Matrix

Hinweis

Informationen zum Erstellen und Konfigurieren einer Safety Matrix finden Sie im Handbuch "*Industrie Software Safety Matrix*" (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/19056619>)

Eine Safety Matrix ist durch Ihre Versionsnummer, Dateiversion und Signatur bestimmt. Bei jedem Speichern der Matrix ändert sich die Dateiversion und je nach Änderung auch die Nebenversionsnummer und Signatur. Beide Werte werden in das AS geladen. Bei einem online Zugriff vom Engineering Tool oder der OS werden die Werte verglichen und bei einem Unterschied wird eine Meldung ausgegeben. Wird eine Matrix mit geänderter Versionsnummer und Signatur in die CPU geladen, müssen auch OS-Server und Single Stationen übersetzt und geladen werden.

5.2 Dokumentieren einer Safety Matrix

Die Dokumentation einer Safety Matrix erfolgt über den Menüpunkt "Extras > Reporte > Konfigurations-Report".

Dabei werden alle Projektierungen der Matrix in einer Textdatei angezeigt und können in dieser Form ausgedruckt oder gespeichert werden. Anhand dieser Textdatei kann die gleiche Matrix neu projiziert werden.

Die Safety Matrix kann aber auch als "Hardcopy" über das Menu "Datei > Drucken..." ausgedruckt werden. Um möglichst viele Informationen in diesem Ausdruck zu erhalten, aktivieren Sie vorher unter "Ansicht > Anpassen > Layout" im Register "Allgemein" alle Optionen, da die nicht sichtbaren Felder auch nicht gedruckt werden. Diese Form des Ausdrucks ist nicht als Abnahmedokument geeignet, da wichtige Informationen z. B.: Signatur und Weckalarm-OB fehlen.

5.3 Anordnung von Matrizen in unterschiedlichen Abschaltgruppen

Im folgendem soll gezeigt werden, wie zwei Matrizen in unterschiedlichen Abschaltgruppen, die sich im selben OB befinden, eingebaut werden. Die Realisierung erfolgt mit der S7 F Systems Lib V1_3.

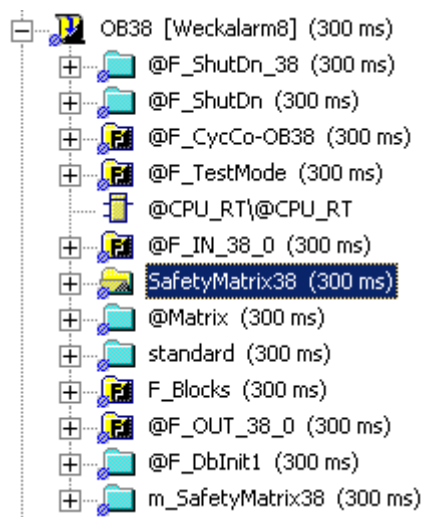
Erstellen von Abschaltgruppen

Der F-Baugruppentreiber einer F-Signalbaugruppe kann nur einer Abschaltgruppe zugeordnet werden.

Achten Sie deshalb beim Erstellen von Abschaltgruppen darauf, dass alle Signale einer F-Signalbaugruppe in der gleichen Abschaltgruppe verwendet werden. Für jede F-Signalbaugruppe wird nur ein Baugruppentreiber erzeugt, was bei Verwendung von Signalen einer F-Signalbaugruppe in verschiedenen Abschaltgruppen zu Übersetzungsfehlern aufgrund von ungültigen Verschaltungen führt.

Am folgenden Beispiel sollen zwei Matrizen mit einer Matrix-Zykluszeit von 300 ms ausgeführt werden, aber in getrennten Abschaltgruppen laufen.

Ausgangspunkt ist das existierende Programm inklusive der ersten bereits übersetzten Matrix.



Einfügen einer neuen Matrix in eine neue Abschaltgruppe

Um eine neue Matrix einzufügen und einer neuen Abschaltgruppe zuzuweisen, gehen Sie wie folgt vor.

1. Erstellen Sie eine neue Matrix und wählen Sie im Safety Matrix Engineering Tool bei Matrix-Zykluszeit einen Weckalarm-OB, der nicht verwendet wird oder in dem noch keine Matrix eingefügt ist.
2. Erstellen Sie Ihre Sicherheitsfunktion und übertragen Sie die Matrix. In dem Weckalarm OB werden drei Ablaufgruppen für diese Matrix angelegt.
3. Verschieben Sie alle drei Ablaufgruppen in den Ziel-Weckalarm-OB, in diesem Fall den Weckalarm-OB 38, und platzieren Sie diese am Anfang des Weckalarm-OBs.

The screenshot shows the 'CFC - [Ablaufeditor -- 03_Plant_C\AS3_F\CPU 417-4 H\...]' window. The left pane displays a list of OBs (OB14 to OB40). OB36, labeled '[Weckalarm6] (50 ms)', is highlighted with a red box. Below it, three sub-items are listed: 'SafetyMatrix36 (50 ms)', '@Matrix(1) (50 ms)', and 'm_SafetyMatrix36 (50 ms)'. A red arrow points from the 'm_SafetyMatrix36' item to OB38, labeled '[Weckalarm8] (300 ms)'. The right pane shows the 'Inhalt von 'OB36\SafetyMatrix36'' with a table of matrix elements.

	Typ	Pos
↑..		
reactorC\process_safety\Matrix(1)\Matrix(1)\Pa...	F_OR4	1 / 1
reactorC\process_safety\Matrix(1)\@Matrix(1)\...	F_StatDB	1 / 2
reactorC\process_safety\Matrix(1)\@Matrix(1)\E...	F_StatDB	1 / 3
reactorC\process_safety\Matrix(1)\Matrix(1)\F_...	F_CH_DI	1 / 4
reactorC\process_safety\Matrix(1)\Matrix(1)\F_...	F_CH_DI	1 / 5
reactorC\process_safety\Matrix(1)\@Matrix(1)\C1	F_Cause	1 / 6
reactorC\process_safety\Matrix(1)\@Matrix(1)\I...	F_Inters	1 / 7
reactorC\process_safety\Matrix(1)\@Matrix(1)\E1	F_Effect	1 / 8
reactorC\process_safety\Matrix(1)\Matrix(1)\F_...	F_CH_DO	1 / 9
reactorC\process_safety\Matrix(1)\@Matrix(1)\...	F_Matctl	1 / 10
reactorC\process_safety\Matrix(1)\@Matrix(1)\L...	F_AND4	1 / 11

4. Platzieren Sie den Baustein F_PSG_M im Matrix Plan, um die gewünschte Abschaltgruppe zu erstellen. Achten Sie darauf, dass dieser am Ende der neuen Matrixablaufgruppe eingefügt wird.

CFC - [Ablaufeditor -- 03_Plant_C\AS3_F\CPU 417-4 H\...]

Plan Bearbeiten Einfügen Zielsystem Test Ansicht Extras Fenster Hilfe

Inhalt von 'OB38\SafetyMatrix36'

	Typ	Pos
↑..		
reactorC\process_safety\Matrix(1)\Matrix(1)\Pa...	F_OR4	1 / 1
reactorC\process_safety\Matrix(1)\@Matrix(1)\...	F_StatDB	1 / 2
reactorC\process_safety\Matrix(1)\@Matrix(1)\E...	F_StatDB	1 / 3
reactorC\process_safety\Matrix(1)\Matrix(1)\F...	F_CH_DI	1 / 4
reactorC\process_safety\Matrix(1)\Matrix(1)\F...	F_CH_DI	1 / 5
reactorC\process_safety\Matrix(1)\@Matrix(1)\C1	F_Cause	1 / 6
reactorC\process_safety\Matrix(1)\@Matrix(1)\I...	F_Inters	1 / 7
reactorC\process_safety\Matrix(1)\@Matrix(1)\E1	F_Effect	1 / 8
reactorC\process_safety\Matrix(1)\Matrix(1)\F...	F_CH_DO	1 / 9
reactorC\process_safety\Matrix(1)\@Matrix(1)\...	F_Matctl	1 / 10
reactorC\process_safety\Matrix(1)\@Matrix(1)\L...	F_AND4	1 / 11
reactorC\process_safety\Matrix(1)\1	F_PSG_M	1 / 12

OB35 [Weckalarm5] (100 ms)

OB36 [Weckalarm6] (50 ms)

OB37 [Weckalarm7] (1,0 s)

OB38 [Weckalarm8] (300 ms)

SafetyMatrix36 (300 ms)

@Matrix(1) (300 ms)

m_SafetyMatrix36 (300 ms)

@F_ShutDn_38 (300 ms)

@F_ShutDn (300 ms)

@F_CycCo-OB38 (300 ms)

@F_TestMode (300 ms)

@CPU_RT\@CPU_RT

@F_IN_38_0 (300 ms)

SafetyMatrix38 (300 ms)

@Matrix (300 ms)

standard (300 ms)

F_Blocks (300 ms)

@F_OUT_38_0 (300 ms)

@F_DbInit1 (300 ms)

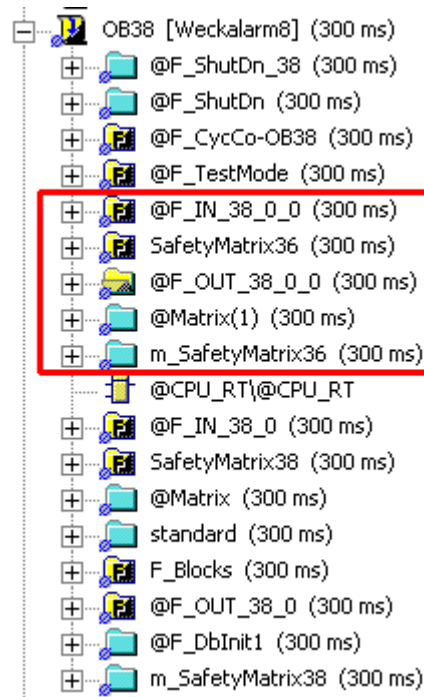
m_SafetyMatrix38 (300 ms)

5. Um mögliche Änderungen im Safety Matrix Engineering Tool auch in die richtige Ablauf-/ Abschaltgruppe zu übertragen, müssen Sie abschließend noch die Matrix-Zykluszeit auf den aktuellen Wert, in diesem Fall 300ms (OB38), einstellen.
6. Transferieren Sie die Matrix mit der geänderten Weckalarm OB Einstellung ins Projekt. Beim Transferieren von Änderungen wird das Engineering Tool die angelegte und verschobene Ablaufgruppe finden und Änderungen dorthin übertragen. Kurzzeitig erscheint folgende Information in der Statuszeile des Safety Matrix Engineering Tools:

Die Safety Matrix Ablaufgruppe wurde umbenannt (SafetyMatrix36) [Änderung beim Transferieren der Matrix]

7. Übersetzen Sie das S7-Program.

Der Compiler wird für die neu erzeugte Abschaltgruppe, die zusätzlichen Ablaufgruppen @F_IN_<OBNr>_xx und @F_OUT_<OBNr>_xx anlegen.



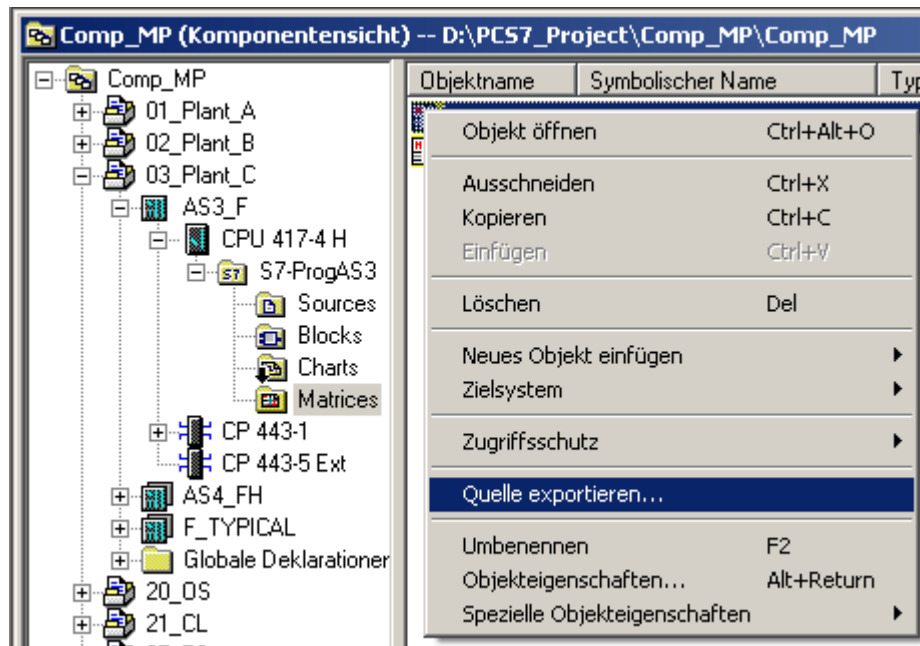
Hinweis

Bitte beachten Sie, dass ein nachträgliches Verschieben der Matrix-CFC-Abschaltgruppen, bzw. eine nachträgliche Aufteilung des Sicherheitsprogramms in Abschaltgruppen, einen erheblichen Mehraufwand an Änderungsprojektierung nach sich ziehen kann. Achten Sie deshalb darauf, die Einteilung in partielle Abschaltgruppen bereits zu Beginn der Projektierung festzulegen und die F-Signalbaugruppen den Abschaltgruppen zuzuordnen.

5.4 Duplizieren von Matrizen

Um die gewählten Einstellungen z. B. SIF-Zuweisungen (sicherheitstechnische Funktionsgruppen) auch in einer weiteren Matrix einheitlich zu haben, ist es möglich, eine Matrixvorlage zu duplizieren. Um dies zu erreichen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Markieren Sie im Matrixordner der CPU die Matrix, die Sie als Vorlage verwenden möchten und exportieren Sie diese Matrix über das Kontextmenü als Quelle.



2. Wählen Sie einen Zielordner und speichern Sie die Datei unter einem neuen Namen. Diese Umbenennung ist wichtig, da Sie sonst beim Import Ihre Vorlagendatei überschreiben würden.
3. Um eine solche Vorlagendatei zu importieren, öffnen Sie die Objekteigenschaften des Matrixordners. Über den Button "Import CEM" können Sie die abgelegte Matrixvorlage im Matrixordner einfügen.
4. Vergeben Sie im folgenden Dialog einen neuen Namen für die Matrix, welcher sich von dem der Vorlage unterscheidet.

5.5 Benutzerberechtigungen des Safety Matrix Viewer

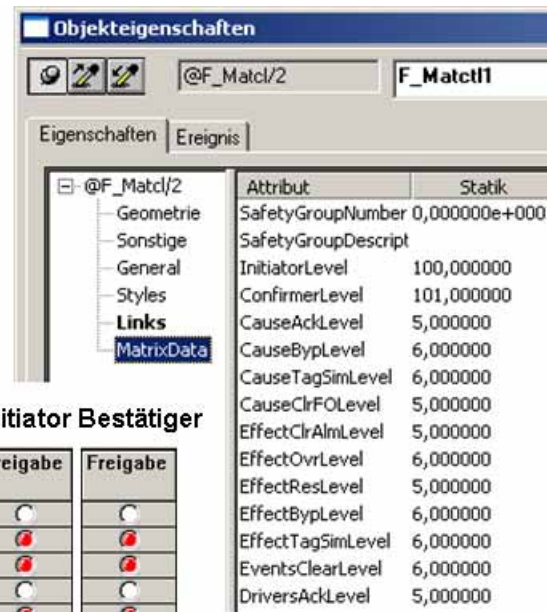
In den Eigenschaften des Safety Matrix Blocksymbols können Sie für jede Aktion eine eigene Benutzerauthorisierung einrichten und diese ausgewählten Benutzern zuordnen.

Hier können Sie auch die Berechtigungsstufe für den Initiator und Confirmer für jede OS-Bedienung eingeben. Um die Bedienberechtigungen auf zwei getrennte Benutzer aufzuteilen (4-Augen-Prinzip), weisen Sie dem einen Benutzer die Initiator-Stufe zu, dem anderen die Confirmer-Stufe.

Damit muss jede entsprechende Transaktion der Matrix durch den ersten Benutzer initialisiert und durch einen zweiten Benutzer bestätigt werden.

In der unten dargestellten Beispielkonfiguration gibt es einen "User" der die Prozessbedienberechtigung (Berechtigungsstufe 5) hat und somit sowohl "Initiator" (Berechtigungsstufe 100) als auch "Confirmer" (Berechtigungsstufe 101) Rechte besitzt.

Dieser "User" darf aber nur Quittierungen ausführen. Um "Höherwertige Prozessbedienungen" (Berechtigungsstufe 6) in der Matrix auszuführen, bedarf es eines "Initiators" (Berechtigungsstufe 100) und des "Confirmers" (Berechtigungsstufe 101).

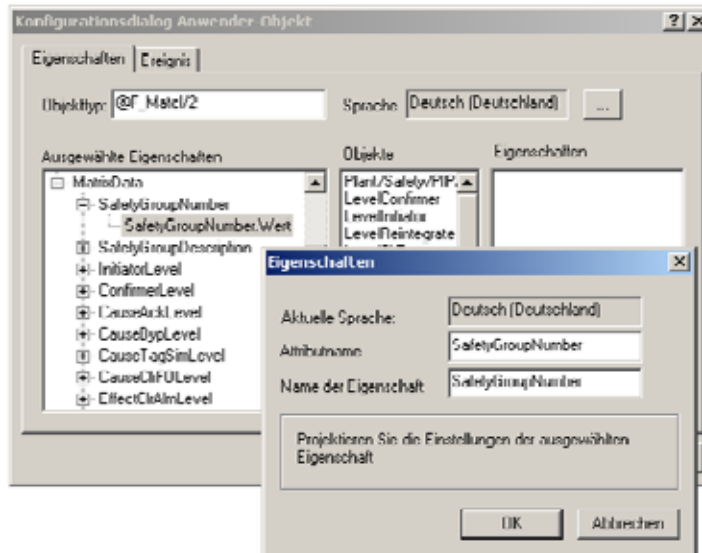


Anwender Initiator Bestätiger

Nr.	Funktion	Freigabe	Freigabe	Freigabe
1	Benutzerverwaltung	☒	☐	☐
2	Freigabe für Bereich	☒	☒	☒
3	Systemwechsel	☒	☒	☒
4	Beobachten	☒	☐	☐
5	Prozessbedienungen	☒	☒	☒
6	Höherwertige Prozessbedienungen	☐	☒	☒
7	Reportsystem	☐	☐	☐
100	Initiator	☒	☒	☐
101	Confirmer	☒	☐	☒

Die im Matrix Bildbaustein unter MatrixData eingestellten Werte werden beim Update der Bildbausteine mit Ihren Default-Einstellungen überschrieben. Um dies zu verhindern, passen Sie diese Einstellungen im @@SafetyMatrixTypicals.PDL in Ihrem Projekt an, oder tragen die Parameter in die Datei @@PCS7Typicals.CFG ein (zu finden im Projektpfad des OS-Serverprojektes auf der ES unter winccproj\<OSname>\WScripts).

Die Namen dieser Attribute und Eigenschaften können dem Konfigurationsdialog des Bausteinsymbols entnommen werden. Wählen Sie dazu das Bausteinsymbol an und selektieren Sie im Kontextmenü "Konfigurationsdialog...".



Sie müssen in der Datei @@PCS7Typicals.CFG die Abschnitte [Columns] und [Column00] erweitern. Bei [Columns] wird der Name der Eigenschaft eingetragen und bei [Column00] das Attribut. Die Abschnitte sollten dann wie folgt aussehen (Groß- und Kleinschreibung muss beachtet werden).

Da die Abschnitte bereits Einträge für Eigenschaften und Attribute enthalten beginnen Sie mit der ersten freien Nummer (Im Beispiel: Letzte verwendete Nummer = 10, nächste freie Nummer = 11 = N) und erhöhen die Nummer für jeden Eintrag.

[Columns]

(existierende Einträge)

ColumnN = SafetyGroupNumber
TypeN = 3
ColumnN+1 = SafetyGroupDescription
TypeN+1 = 3
ColumnN+2 = InitiatorLevel
TypeN+2 = 3
ColumnN+3 = ConfirmerLevel
TypeN+3 = 3
ColumnN+4 = CauseAckLevel
TypeN+4 = 3
ColumnN+5 = CauseBypLevel
TypeN+5 = 3
ColumnN+6 = CauseTagSimLevel
TypeN+6 = 3
ColumnN+7 = CauseClrFOLevel
TypeN+7 = 3
ColumnN+8 = EffectClrAlmLevel
TypeN+8 = 3
ColumnN+9 = EffectOvrLevel
TypeN+9 = 3
ColumnN+10 = EffectResLevel
TypeN+10 = 3

ColumnN+11 = EffectBypLevel
 TypeN+11 = 3
 ColumnN+12 = EffectTagSimLevel
 TypeN+12 = 3
 ColumnN+13 = EffectClearLevel
 TypeN+13 = 3
 ColumnN+14 = DriversAckLevel
 TypeN+14 = 3

[Column00]

(existierende Einträge)

[ColumnN]

Property0 = SafetyGroupNumber

[ColumnN+1]

Property0 = SafetyGroupDescription

[ColumnN+2]

Property0 = InitiatorLevel

[ColumnN+3]

Property0 = ConfirmerLevel

[ColumnN+4]

Property0 = CauseAckLevel

[ColumnN+5]

Property0 = CauseBypLevel

[ColumnN+6]

Property0 = CauseTagSimLevel

[ColumnN+7]

Property0 = CauseClrFOLevel

[ColumnN+8]

Property0 = EffectClrAlmLevel

[ColumnN+9]

Property0 = EffectOvrLevel

[ColumnN+10]

Property0 = EffectResLevel

[ColumnN+11]

Property0 = EffectBypLevel

[ColumnN+12]

Property0 = EffectTagSimLevel

[ColumnN+13]

Property0 = EffectClearLevel

[ColumnN+14]

Property0 = DriversAckLevel

Hinweis

Weiter Informationen zum Aufbau der Datei @@PCS7Typicals.CFG finden Sie im WinCC Information System (Start > Simatic > WinCC > WinCC Information System im Inhalt unter Options > Options for Process Control > Graphic Object Update Wizzard > Structure of the Configuration File).

5.6 Verschaltungen der Matrix zum Sicherheitsprogramm

Bei Verschaltungen der Matrix mit dem übrigen Sicherheitsprogramm muss darauf geachtet werden, dass sich die verschalteten Bausteine alle in derselben Abschaltgruppe befinden oder dass zwischen den Abschaltgruppen entsprechende Kommunikationsbausteine eingebaut werden.

5.7 Importierte F-Kanaltreiber in der Matrix verwenden

Sollen die fehlersicheren Signale auch an anderer Stelle im Programm verwendet werden, z. B.: zur Anzeige oder als Verriegelung im Standardprogramm, empfiehlt es sich, eine Messstelle (CFC) für das Signal anzulegen und in der Matrix beim Transfer ins Projekt die Funktion "Importierte Kanaltreiber verwenden (IEA Unterstützung)" zu aktivieren.

Es besteht die Möglichkeit, bereits im Sicherheitsprogramm verwendete Eingangssignale auch in der Matrix zu verwenden.

Externe F-Kanaltreiber sind F-Kanaltreiber, die nicht durch die Safety Matrix platziert wurden. Damit die Safety Matrix auch externe F-Kanaltreiber wie eigene Kanaltreiber verschaltet, müssen Sie beim Transfer der Safety Matrix in das Projekt die Option "Importierte Kanaltreiber verwenden (IEA Unterstützung)" aktivieren. Dadurch werden zusätzliche Signale vom Kanaltreiber zur Safety Matrix verschaltet. Dies sind die Eingänge "SIM_IN", "SIM_ON" und "SIM_V", die von der Matrix für die Maintenance-Funktion verwendet werden, sowie "ACK_REI" und "ACK_REQ", um eine Quittier-Anforderung in der Safety Matrix zu signalisieren und von dort zu quittieren.

Damit die Safety Matrix externe F-Kanaltreiber im vollen Funktionsumfang einbinden kann, dürfen die Anschlüsse "SIM_IN", "SIM_ON", "SIM_V" und "ACK_REI" nicht verschaltet sein, da die Safety Matrix die existierende Logik nicht ändert und dann die Eingänge nicht verschaltet.

Interne F-Kanaltreiber werden bei allen Änderungen, die "Plan und Parameter" betreffen, neu angelegt, wodurch vorher getätigte Verschaltungen verloren gehen. Projektieren Sie keine Verschaltungen zu F-Kanaltreibern im Treiberplan der Safety Matrix.

Änderungen, Änderungsverfolgung und Abnahme

6.1 Allgemeine Hinweise

Betriebliche Verfahrenswege

Bei Wartungsarbeiten oder Änderungen in einer Anlage sind immer die betrieblichen Verfahrenswege einzuhalten.

Änderungen an sicherheitsrelevanten Anlagenteilen bzw. Funktionen erfordern vor der Durchführung eine Risikoabschätzung bezüglich der Änderung und der Durchführung der Änderung, besonders im laufenden Betrieb. Führen Sie Änderungen nur bei vorliegender Risikoabschätzung und daraus resultierender Änderungsanweisung durch.

Ein S7-400 F/FH-System, das als Sicherheitssystem betrieben wird, ist durch mindestens zwei Passwörter geschützt. Vergewissern Sie sich, dass Sie über die benötigten Zugriffsberechtigungen verfügen.

Hinweis

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel Zugriffsschutz (Seite 13)

Sollen Änderungen im laufenden Betrieb geladen werden, muss am AS der Sicherheitsbetrieb deaktiviert und nach dem Laden wieder aktiviert werden.

Hinweis

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel Sicherheitsbetrieb und Sicherheitsprogramm laden (Seite 101)

6.2 Änderungsvorbereitungen

Offline/Online-Vergleich

Vergewissern Sie sich vor jeder CFC-Änderung, dass Offline- und Online Programm gleich sind.

- Öffnen Sie dazu im CFC-Editor einen Plan aus dem AS und schalten Sie in den Online-Modus.
- Sind Unterschiede zwischen der Offline- und Onlineversion vorhanden, erfolgt ein Hinweis mit einer zusätzliche Abfrage vom System, ansonsten wird ohne weitere Abfrage in den Online-Modus geschaltet.

Bei fehlersicheren Funktionen im AS prüfen Sie zusätzlich ob die Signatur der letzten Übersetzung mit der Online-Signatur im AS übereinstimmt (siehe Kapitel Änderungsverfolgung im Sicherheitsprogramm (Seite 146)).

- Sind die Signaturen nicht gleich oder erfolgt beim Umschalten in den Online Modus eine Abfrage mit dem Hinweis auf Programmunterschiede, müssen Sie feststellen was geändert wurde und ob die Änderungen geladen werden können.

Version Cross Manager

Als Werkzeug zum Vergleich zweier Projekt-Versionen und zum Vergleich des aktuellen Projekts mit einer Sicherung, kann der "Version Cross Manager" verwendet werden (siehe Kapitel Änderungsverfolgung im Sicherheitsprogramm (Seite 146)).

- Die Unterschiede im Sicherheitsprogramm können durch die Vergleichsfunktion von S7 F Systems aufgelistet werden. Die Vergleichsfunktion erreichen Sie, indem Sie im Fenster "Sicherheitsprogramm bearbeiten" die Taste "Vergleich" betätigen.
- Im folgenden Fenster wählen Sie die zu vergleichenden Versionen aus.

Führen Sie keine weiteren Änderungen durch wenn die Online- und Offline-Versionen unterschiedlich sind und Sie die Unterschiede nicht kennen.

CPU-Auslastung

Prüfen Sie vor den Änderungen die CPU-Auslastung in Bezug auf Speicher und Zykluszeit. Die Belegung des Speichers können Sie über den Baugruppenzustand der CPU abfragen.

- Öffnen Sie dazu den Baugruppenzustand der CPU und prüfen Sie im Register "Speicher" die aktuelle Speicherbelegung.
- Zur Bestimmung der Zyklusauslastung müssen in den verwendeten OBs die Bausteine TIME_BEG und TIME_END eingebaut und miteinander verschaltet sein. Im entsprechenden CFC kontrollieren Sie die Laufzeiten der OBs am Ausgang TM_DIFF_TI des jeweiligen TIME_END Bausteins. Beachten Sie, dass bei dieser Methode der Laufzeitmessung von niederpriorigen OBs die Laufzeiten der höherpriorigen OBs mitgemessen werden und entsprechend subtrahiert werden müssen.
Ab PSC 7 V7.0 SP1 und einer S7-400H CPU ab FW V4.5 können die Brutto- und Netto-Laufzeiten der Weckalarm-OBs auch am Baustein CPU_RT abgelesen werden.

Hinweis

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel Weckalarme (Seite 18)

Überprüfung der H-Parameter

Bei hochverfügbaren Systemen kontrollieren Sie die H-Parameter der CPU.

- Öffnen Sie dazu die Objekteigenschaften der CPU und dort das Register "H-Parameter".
- Ist ein "Weckalarm-OB mit Sonderbehandlung" angegeben und die Option "Nur berechnete Werte verwenden" aktiv, öffnen Sie mit der Taste "Berechnen..." das Fenster "Aufdaten der Reserve: Berechnen der Überwachungszeiten".
- Kontrollieren Sie dort die Werte in den Eingabefeldern "Laufzeit des betreffenden Weckalarms [ms]" und "Arbeitsspeicherbelegung aller Datenbausteine im Anwenderprogramm [KByte]".
- Vergleichen Sie die im Feld "Laufzeit des betreffenden Weckalarms [ms]" eingetragene Laufzeit des Weckalarm-OBs mit Sonderbehandlung mit der gemessenen (TIME_BEG, TIME_END des OBs) oder der am CPU_RT Baustein abgelesenen Laufzeit. Der eingetragene Wert sollte ca. 10% größer sein, als der gemessene.
- Den Wert "Arbeitsspeicherbelegung aller Datenbausteine im Anwenderprogramm [KByte]" vergleichen Sie mit den Objekteigenschaften des Bausteinordners der CPU. Dort finden Sie im Register "Bausteine" unter "Größe im Arbeitsspeicher: Daten" die Größe des Speichers, der durch Datenbausteine belegt ist (in Bytes). Dieser Wert in KBytes plus eine Reserve muss im Feld "Arbeitsspeicherbelegung aller Datenbausteine im Anwenderprogramm [KByte]" eingetragen sein.
- Stimmen die Werte in den Eingabefeldern nicht mit den tatsächlichen Werten überein, müssen Sie die aktuellen Werte eintragen und die H-Parameter mit der Taste "Neu berechnen" bestimmen.

Hinweis

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel Berechnung der Überwachungszeiten (Seite 30)

Hardware-Prüfung vor dem Laden

Vergewissern Sie sich vor dem Laden von Änderungen, insbesondere vor dem Laden von Hardware-Konfigurationsänderungen mit H-CiR, dass das System fehlerfrei ist.

- Bei diesem Vorgang (H-CiR) wird erst eine CPU gestoppt, geladen und wieder gestartet.
- Unmittelbar nach dem Übergang in RUN Redundant wird die andere CPU gestoppt und wieder gestartet und dabei auf die aktuelle Konfiguration aufgedatet.
- Bei einem Fehler einer redundanten Komponente (z.B.: Interface-Baugruppe der ET 200M) kann dies zum Verbindungsabbruch zu einem PROFIBUS-Slave und zum Passivieren von Ein-/Ausgabebaugruppen führen.

6.3 Änderungen im CFC

Änderung des Anwenderprogramms

Bevor Sie Änderungen am Standard- oder fehlersicheren Programm eines S7 F/FH-Systems durchführen, stellen Sie sicher, dass Sie diese Änderungen auch laden und prüfen können. Änderungen im Standard- und fehlersicheren Programm können nicht getrennt übersetzt bzw. geladen werden. Führen Sie Ihre Änderungen immer komplett aus:

- CFC ändern
- Prüfen
- Übersetzen
- Laden
- Offline/Online-Vergleich
- Testen
- Dokumentieren

Zum Ändern oder Hinzufügen einer fehlersicheren Funktion öffnen Sie den entsprechenden CFC oder fügen einen neuen hinzu.

Neue Ablaufgruppe

Bei einem neuen CFC legt das System eine neue gleichnamige Ablaufgruppe an. Überprüfen Sie, ob die Einbauposition im Editor der gewünschten Position entspricht.

Beim Löschen von Sicherheitsfunktionen können leere F-Ablaufgruppen entstehen. Um diese bei PCS 7 V7.0 zu entfernen, löschen Sie diese vor dem Übersetzen. Führen Sie dazu im CFC-Editor folgende Bedienung durch: "Bearbeiten > Leere Ablaufgruppen löschen".

Bei PCS 7 V6.1 aktivieren Sie beim Übersetzen die Option "Leere Ablaufgruppen löschen".

Bevor Sie Bausteine einfügen, legen Sie den Vorgängerbaustein fest. Beachten Sie beim Einfügen von Bausteinen, dass die Reihenfolge der Bausteine dem Signalfluss entspricht. Wenn nötig, ändern Sie die Bausteinreihenfolge im Ablaufeditor. Das Benutzen der Funktion: "Ablaufreihenfolge optimieren" für eine fehlersichere Ablaufgruppe ist nicht zulässig.

Funktionstest

Zum Testen Ihrer Funktionen können Sie S7-PLCSIM verwenden oder abhängig von der PCS 7-Version, Ihr Programm in ein Test-AS laden. Zum Testen mit S7-PLCSIM starten Sie S7-PLCSIM und laden die HW Konfig und die CFC-Pläne. Je nach Version von S7-PLCSIM müssen Sie zum Laden von CFC Plänen mit fehlersicheren Bausteinen entweder "plcsim" als Passwort (bis PLCSIM V5.3) oder das projektierte CPU Passwort (ab PLCSIM V5.4) eingeben. Ein Test mit S7-PLCSIM ersetzt nicht den Funktionstest in der Anlage.

6.4 Änderungen in der HW Konfig

In der HW Konfig dürfen F-Signalbaugruppen nur hinzugefügt oder gelöscht werden. Änderungen der Konfiguration einer fehlersicheren Baugruppe führen nach dem Laden der Hardware-Konfiguration zur Passivierung der Baugruppe durch den Selbsttest. Sollten die Änderungen erforderlich sein, prüfen Sie, ob die Signale für den laufenden Prozess erforderlich sind. Klären Sie ggf. im Rahmen der Risikobetrachtung ob eine Simulation von Signalen zulässig ist.

Signaturwert der Signalbaugruppe

Sicherheitsrelevante Einstellungen der fehlersicheren Signalbaugruppen gehen in die Signatur des fehlersicheren Programms ein. Der Signaturwert einer fehlersicheren Signalbaugruppe erscheint als Eingangsparameter am F-Baugruppentreiber.

Um diesen Wert zu aktualisieren, ist nach dem Ändern von sicherheitsrelevanten Parametern in der HW Konfiguration auch im CFC-Editor ein Übersetzen der Änderungen mit "Baugruppentreiber erzeugen" und das Laden der Änderungen erforderlich.

Sicherheitshinweise

In der HW Konfig erhalten Sie beim Ändern von sicherheitsrelevanten Parametern einen Hinweis. Können oder wollen Sie, aus dem genannten Grund, die Änderungen nicht durchführen, brechen Sie die Änderung hier ab und schließen die HW Konfig ohne zu speichern.

6.5 Änderungsladen/Gesamtladen

Standardprogramm

In einem S7-400 F/FH-System mit Sicherheits- und Standardprogramm können Änderungen im Standardprogramm, genauso durchgeführt werden wie bei einem Standardsystem.

Da bei einem Programmfehler im Standardprogramm aber auch das fehlersichere Programm betroffen sein könnte (z. B. Endlosschleife in einem Anwenderbaustein), sollten auch Änderungen im Standardprogramm wie Änderungen im Sicherheitsprogramm behandelt werden.

Sicherheitsprogramm

Die Vorgänge beim Änderungsladen/Gesamtladen von Programmen mit fehlersicheren Bausteinen sind dieselben wie beim Standardprogramm. Zusätzlich muss vor dem Änderungsladen der Sicherheitsbetrieb deaktiviert und danach wieder aktiviert werden.

Hinweis

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel Sicherheitsbetrieb und Sicherheitsprogramm laden (Seite 101)

Beim Gesamtladen wird die CPU gestoppt und muss nach dem Laden wieder gestartet werden. Beim Anlauf geht die CPU in den Sicherheitsbetrieb.

6.6 Änderungsverfolgung im Sicherheitsprogramm

Projektsicherung

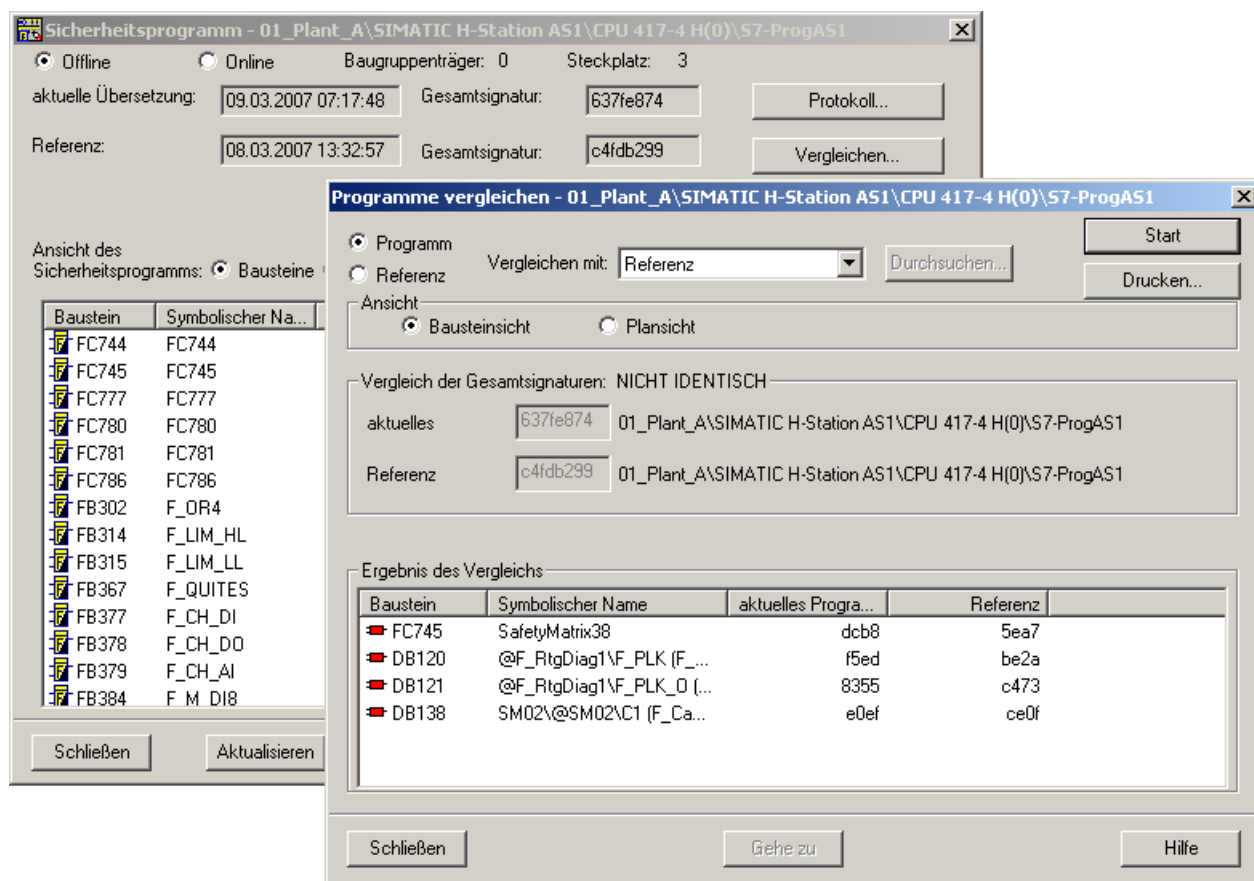
Zur Änderungsverfolgung ist eine regelmäßige Sicherung des Projekts vor und nach einer Änderung erforderlich. Es sollte anlagenweit festgelegt werden, wo die Projektsicherungen abgelegt und wie die einzelnen Versionen benannt werden.

Programmvergleich

Als Werkzeug zum Vergleich zweier Programmversionen und zum Vergleich des aktuellen Projekts mit einer Sicherung, kann der "Version Cross Manager" für das gesamte Programm verwendet werden.

Möglichkeiten zum Vergleich des Sicherheitsprogramms finden Sie, indem Sie im Dialog "Sicherheitsprogramm bearbeiten" die Schaltfläche "Vergleichen" betätigen.

Mit Hilfe dieses Dialogfeldes können Sie zwei Sicherheitsprogramme vergleichen und die Abweichungen anzeigen und ausdrucken.



Mit der Klappliste "Vergleichen mit" können Sie bestimmen, welche Programme verglichen werden sollen.

- Wenn Sie das Optionsfeld "Programm" angewählt haben, können Sie eines der folgenden Programme auswählen:

Referenz	Letzte gespeicherte Referenz dieses Programms
Letzte Übersetzung	Letzte Übersetzung dieses Programms
Online	Programm, so wie es in der F-CPU aktuell geladen ist
Anderes Projekt	Beliebiges Offline-Programm (wählen Sie mit der Schaltfläche "Durchsuchen...")

- Wenn Sie das Optionsfeld "Referenz" angewählt haben, haben Sie folgende Auswahlmöglichkeiten:

Aktuelles Programm	Aktuelles Offline-Programm
Letzte Übersetzung	Letzte Übersetzung des Programms
Online	Programm, so wie es in der F-CPU aktuell geladen ist
Anderes Projekt	Beliebiges Offline-Programm (wählen Sie mit der Schaltfläche "Durchsuchen...")

Signatur des Sicherheitsprogramms

Zur Identifikation eines Sicherheitsprogramms dient die Signatur des Programms. Die Signatur ändert sich mit jeder Änderung im Sicherheitsprogramm. Damit liefert ein Vergleich der Signaturwerte zweier Sicherheitsprogramme einen ersten Anhaltspunkt für Änderungen im Sicherheitsprogramm.

Die Signatur des aktuellen Sicherheitsprogramms in einem AS finden Sie im Fenster "Sicherheitsprogramm bearbeiten". Wählen Sie dazu im SIMATIC Manager die CPU an, die das Sicherheitsprogramm enthält und öffnen Sie über das Menü "Extras > Sicherheitsprogramm bearbeiten" den entsprechenden Dialog. Dort sehen Sie zwei Signaturen mit einem zugehörigen Datum:

- das Datum, an dem CFC-Pläne mit Änderungen des Sicherheitsprogramms das letzte Mal übersetzt wurden und die dabei gebildete Signatur
- das Datum, an dem ein Sicherheitsprogramm als Referenz gespeichert wurde und welche Signatur das Referenzprogramm hat

Speichern Sie das geprüfte Programm als Referenz, indem Sie im Fenster "Sicherheitsprogramm bearbeiten" die Taste "Referenz" betätigen, bei Aufforderung das Passwort eingeben und die nachfolgende Abfrage mit "Ja" beantworten.

Die im Fenster "Sicherheitsprogramm bearbeiten" angezeigten Signaturen müssen nicht mit der Signatur im AS übereinstimmen. Es ist z. B. möglich, dass die letzten Änderungen zwar übersetzt aber nicht geladen und geprüft wurden.

Prüfen Sie deshalb zusätzlich die Signatur im AS.

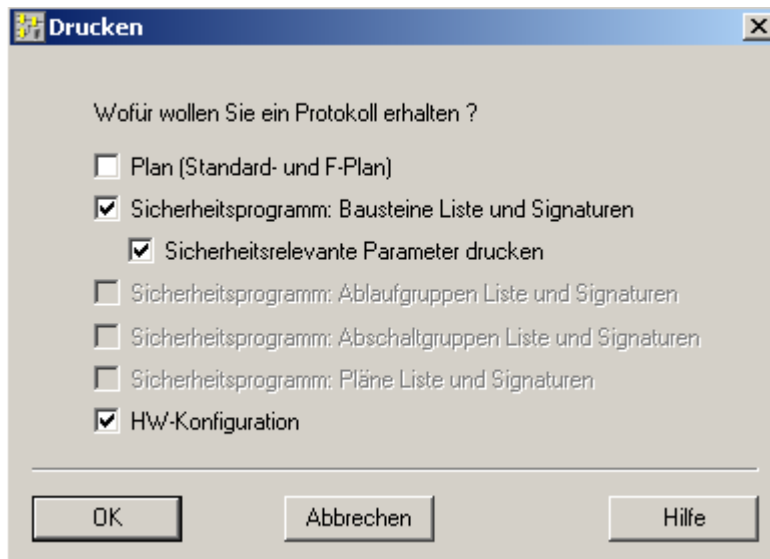
- Gehen Sie dazu im CFC online und öffnen Sie den Plan @F_Shutdn.
- Am Ausgang F_SIG_OUT des Bausteins F_SHUTDOWN sehen Sie online die Signatur des Sicherheitsprogramms im AS.

Zur Änderungsverfolgung bietet es sich an, den Signaturwert des Sicherheitsprogramms zusammen mit dem Namen der Projektsicherung manuell in einer Log-Datei zu dokumentieren.

6.7 Programmdaten drucken

Mit Hilfe des Dialogfeldes "Sicherheitsprogramm bearbeiten" können Sie viele der Attribute des Sicherheitsprogramms ansehen, vergleichen und dokumentieren. Es listet alle Bausteine auf, die im Sicherheitsprogramm enthalten sind. Die F-Ablaufgruppen und Pläne können ebenfalls angezeigt werden.

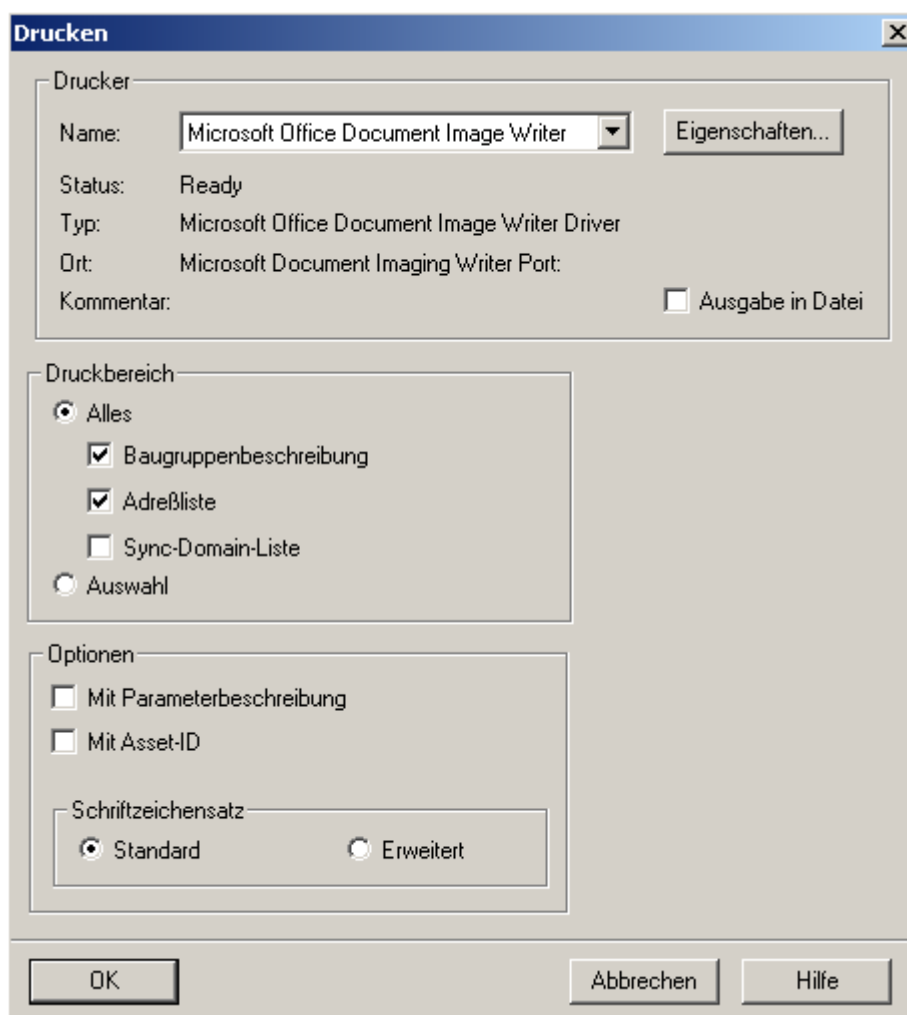
Hier finden Sie auch die Möglichkeiten zur Dokumentation des aktuellen Sicherheitsprogramms:



Wollen Sie alle Pläne drucken, aktivieren Sie auch die Option "Plan (Standard- und F-Plan)". Das Drucken einzelner Pläne oder aller F-Pläne kann aus dem SIMATIC Manager heraus erfolgen.

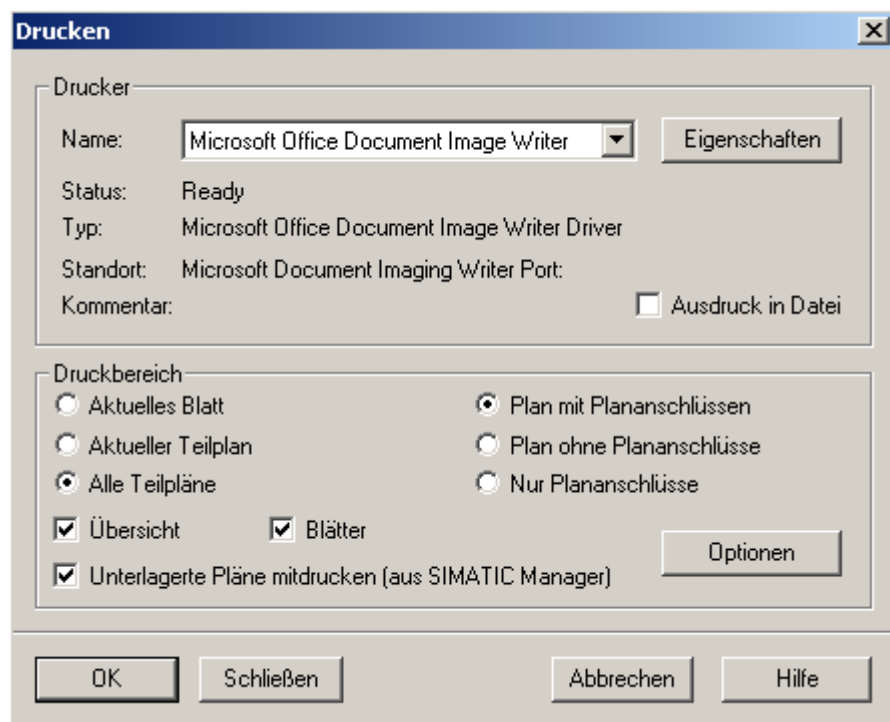
Zum Drucken des Sicherheitsprogramms und der Hardware aktivieren Sie die gezeigten Optionen.

Bevor die Hardware gedruckt wird öffnet sich ein weiterer Dialog:



Wählen Sie hier die Optionen "Alles" sowie "Baugruppenbeschreibung" und "Adreßliste".

Zum Drucken einzelner oder mehrerer Pläne aus dem SIMATIC Manager, müssen Sie im Dialog "Drucken" des CFC-Editor Einstellungen vornehmen. Öffnen Sie hierzu einen Plan im CFC und wählen im Menü "Plan > Drucken" die gezeigten Optionen für den Ausdruck.



Anschließend können Sie im SIMATIC Manager im Planverzeichnis Ihres AS die Pläne zum Drucken markieren und über das Menü "Datei > Drucken > Objekthinhalte" die selektierten Pläne drucken.

6.8 Abnahme der Anlage

Hinweis

Informationen zur Abnahme einer Anlage, Abnahme von Änderungen oder der Abnahme von F-Bausteintypen finden Sie im Handbuch "*S7 F/FH Systems Projektieren und Programmieren*" (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/2201072>)

Zur Dokumentation des Systems stehen zwei Checklisten zur Verfügung:

- Checkliste "Process Safety – Konfiguration"
Die Liste dient zur Dokumentation des Systemaufbaus und der Einstellungen in der Soft- und Hardware des eingesetzten Automatisierungssystems.
- Checkliste "Process Safety – Verifikation/Prüfung"
Mit dieser Liste kann dokumentiert werden, dass die eingesetzten Komponenten gegen die Anforderungen und Vorgaben geprüft und die entsprechen Funktionsprüfungen durchgeführt wurden.

Die Listen stellen Vorlagen dar, die jederzeit an die Anforderungen Ihrer Anlage angepasst werden können.