

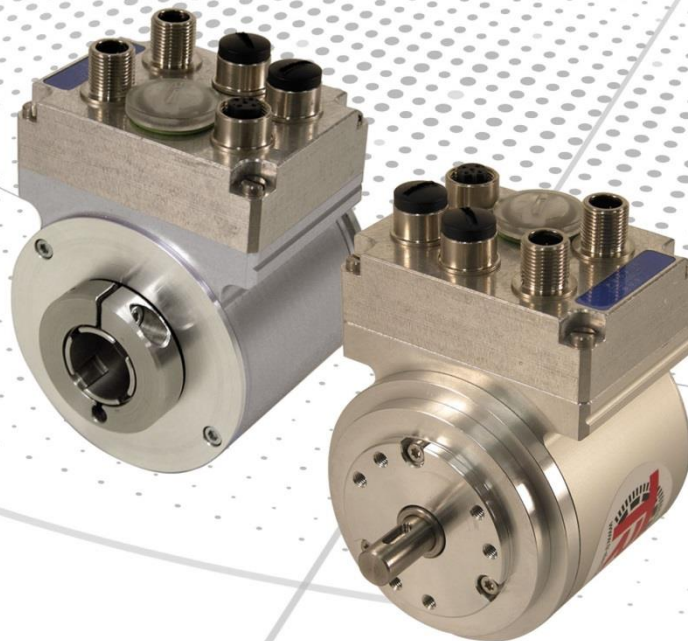
Absolute Encoder CDx-75

PROFIBUS/PROFIsafe

Parametrierung mit SIEMENS SIMATIC S7 Steuerungssystem /
Parameterization with SIEMENS SIMATIC S7 control system

CDH 75 M

CDV 75 M



- Sicherheitsprogramm erstellen
 - Konfigurationsbeispiel
- Zugriff auf den sicherheitsgerichteten Datenkanal
- Festlegen der Parameter / CRC-Berechnung

- Safety Program Creation
 - Configuration Example
- Access to the safety-oriented data channel
- Parameter Definition / CRC Calculation

**Technical
Information**

TR-Electronic GmbH

D-78647 Trossingen

Eglishalde 6

Tel.: (0049) 07425/228-0

Fax: (0049) 07425/228-33

E-mail: info@tr-electronic.de

www.tr-electronic.de

Urheberrechtsschutz

Dieses Handbuch, einschließlich den darin enthaltenen Abbildungen, ist urheberrechtlich geschützt. Drittenanwendungen dieses Handbuchs, welche von den urheberrechtlichen Bestimmungen abweichen, sind verboten. Die Reproduktion, Übersetzung sowie die elektronische und fotografische Archivierung und Veränderung bedarf der schriftlichen Genehmigung durch den Hersteller. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

Änderungsvorbehalt

Jegliche Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vorbehalten.

Dokumenteninformation

Ausgabe-/Rev.-Datum:	01/28/2016
Dokument-/Rev.-Nr.:	TR - ECE - TI - DGB - 0244 - 01
Dateiname:	TR-ECE-TI-DGB-0244-01.docx
Verfasser:	STB

Schreibweisen

Kursive oder **fette** Schreibweise steht für den Titel eines Dokuments oder wird zur Hervorhebung benutzt.

Courier-Schrift zeigt Text an, der auf dem Display bzw. Bildschirm sichtbar ist und Menüauswahlen von Software.

" < > " weist auf Tasten der Tastatur Ihres Computers hin (wie etwa <RETURN>).

Marken

PROFIBUS™, PROFINET™ und PROFIsafe™, sowie die zugehörigen Logos, sind eingetragene Warenzeichen der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO)

SIMATIC ist ein eingetragenes Warenzeichen der SIEMENS AG

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
Änderungs-Index	5
1 Allgemeines	6
1.1 Geltungsbereich.....	6
2 Sicherheitshinweise	7
2.1 Symbol- und Hinweis-Definition.....	7
2.2 Organisatorische Maßnahmen	7
2.3 Personalqualifikation.....	7
3 Festlegen der Parameter / CRC-Berechnung	8
3.1 iParameter	8
3.1.1 CRC-Berechnung über die iParameter.....	8
3.2 F-Parameter.....	10
3.2.1 Nicht einstellbare F-Parameter	10
3.2.2 Einstellbare F-Parameter	10
4 Sicherheitsprogramm erstellen - Konfigurationsbeispiel	11
4.1 Voraussetzungen.....	12
4.2 Hardware-Konfiguration	13
4.2.1 Eigenschaften der Hardware-Konfiguration festlegen	18
4.3 Parametrierung	23
4.3.1 Einstellen der iParameter.....	23
4.3.2 Einstellen der F-Parameter	24
4.4 Erstellen der fehlenden (F-)Bausteine	26
4.4.1 Programmstruktur	26
4.4.2 F-Ablaufgruppe	26
4.4.3 Generieren der Objektbausteine (OBs)	27
4.4.4 Generieren der Funktionen (F-FCs)	28
4.4.5 Programmieren der F-Bausteine	29
4.5 Generieren des Sicherheitsprogramms	31
4.6 Sicherheitsprogramm laden.....	32
4.7 Sicherheitsprogramm testen.....	32

5 Zugriff auf den sicherheitsgerichteten Datenkanal	33
5.1 Ausgabe von passivierten Daten (Ersatzwerte) im Fehlerfall.....	33
5.2 F-Peripherie-DB.....	33
5.2.1 Mess-System F-Peripherie-DB „DB1638“ - Variablenübersicht	34
5.2.1.1 PASS_ON	34
5.2.1.2 ACK_NEC	34
5.2.1.3 ACK_REI.....	35
5.2.1.4 IPAR_EN.....	35
5.2.1.5 PASS_OUT/QBAD/QBAD_I_xx/QBAD_O_xx	35
5.2.1.6 ACK_REQ	36
5.2.1.7 IPAR_OK.....	36
5.2.1.8 DIAG	36
5.3 Zugriff auf Variablen des F-Peripherie-DBs.....	36
5.4 Mess-System - Passivierung und Operator Acknowledgment	37
5.4.1 Nach Anlauf des F-Systems	37
5.4.2 Nach Kommunikationsfehlern.....	37

Änderungs-Index

Änderung	Datum	Index
Erstausgabe	02.07.14	00
Neues Design	28.01.16	01

1 Allgemeines

Die vorliegende „Technische Information“ beinhaltet folgende Themen:

- Festlegen der Parameter / CRC-Berechnung
- Sicherheitsprogramm erstellen
- Zugriff auf den sicherheitsgerichteten Datenkanal

Die „Technische Information“ kann separat angefordert werden.

1.1 Geltungsbereich

Diese „Technische Information“ gilt ausschließlich für folgende Mess-System-Baureihen mit **PROFIBUS** Schnittstelle und **PROFIsafe** Profil in Verbindung mit einer SIEMENS SIMATIC S7 Steuerung:

- CDV-75
- CDH-75

Die Produkte sind durch aufgeklebte Typenschilder gekennzeichnet und sind Bestandteil einer Anlage.

Es gelten somit zusammen folgende Dokumentationen:

- SIEMENS Handbuch *S7 Distributed Safety - Projektieren und Programmieren* (Dokumentbestellnummer: A5E00109536-04),
- anlagenspezifische Betriebsanleitungen des Betreibers,
- Sicherheitshandbuch [TR-ECE-BA-D-0107](#),
- das Benutzerhandbuch [TR-ECE-BA-D-0092](#)
- und diese optionale „Technische Information“

2 Sicherheitshinweise

2.1 Symbol- und Hinweis-Definition



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



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



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



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



bezeichnet wichtige Informationen bzw. Merkmale und Anwendungstipps des verwendeten Produkts.

2.2 Organisatorische Maßnahmen

- Das mit Tätigkeiten am Mess-System beauftragte Personal muss vor Arbeitsbeginn das Benutzerhandbuch [TR-ECE-BA-D-0092](#), insbesondere das Kapitel "Grundlegende Sicherheitshinweise", gelesen und verstanden haben.

2.3 Personalqualifikation

Die Konfiguration des Mess-Systems darf nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden, siehe SIEMENS Handbuch.

3 Festlegen der Parameter / CRC-Berechnung

Es ist zweckmäßig, die bekannten Parameter schon vor der Projektierung im F-Host festzulegen, damit diese bei der Projektierung bereits berücksichtigt werden können.

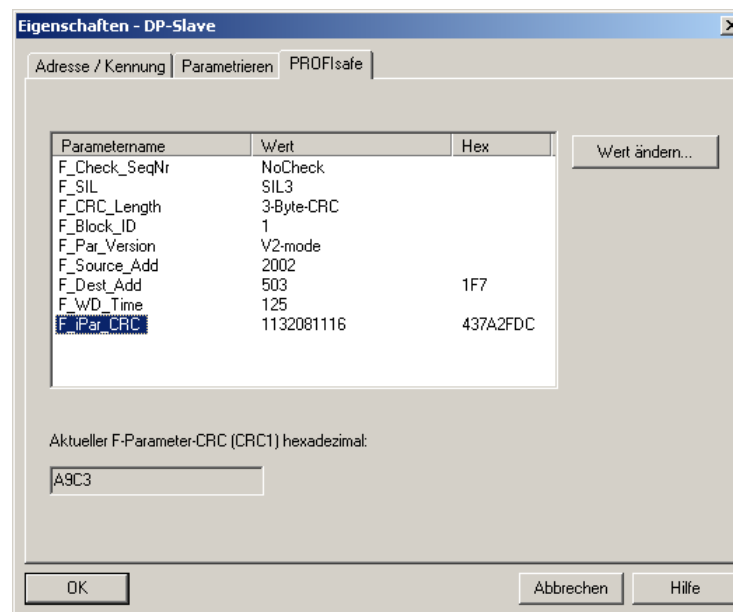
Nachfolgend wird die Vorgehensweise in Verbindung mit der SIEMENS Projektierungssoftware SIMATIC Manager und dem Optionspaket S7 Distributed Safety beschrieben.

Die zur CRC-Berechnung erforderliche Software TR_iParameter kann von der Internetseite herunter geladen werden:

<http://www.tr-electronic.de/service/downloads/software.html>

3.1 iParameter

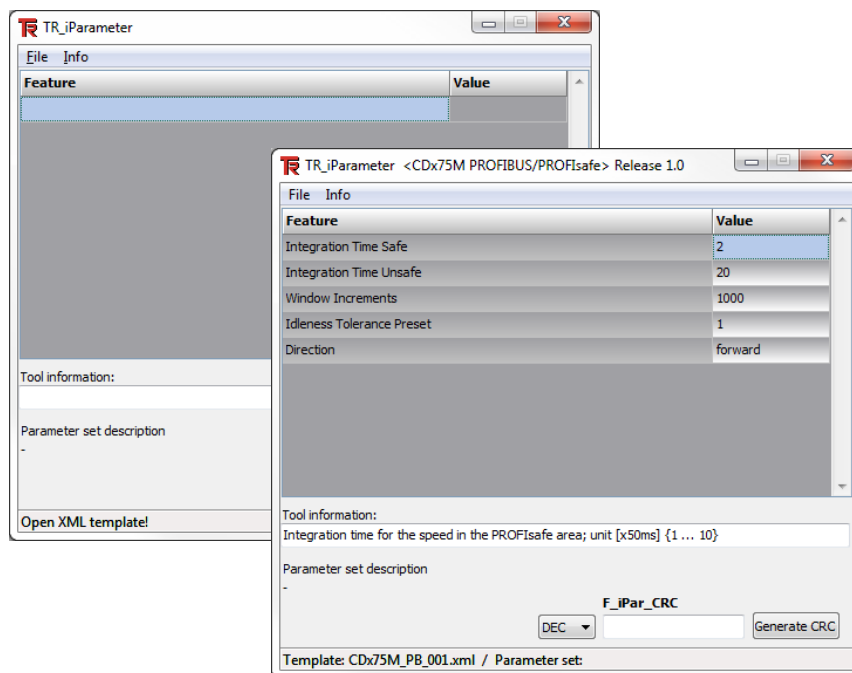
Die iParameter sind in der Standardeinstellung bereits mit sinnvollen Werten voreingestellt und sollten nur dann verändert werden, wenn die Automatisierungsaufgabe dies ausdrücklich erfordert. Zur sicheren Übertragung der individuell eingestellten iParameter ist eine CRC-Berechnung erforderlich. Diese muss bei Änderung der voreingestellten iParameter über das TR-Programm „TR_iParameter“ durchgeführt werden. Die so berechnete Checksumme entspricht dem F-Parameter F_iPar_CRC. Dieser muss bei der Projektierung des Mess-Systems mit dem Hardware-Konfigurator im Fenster Eigenschaften - DP-Slave in das gleichnamige Feld eingetragen werden, siehe auch Kapitel „Einstellen der iParameter“ auf Seite 23.



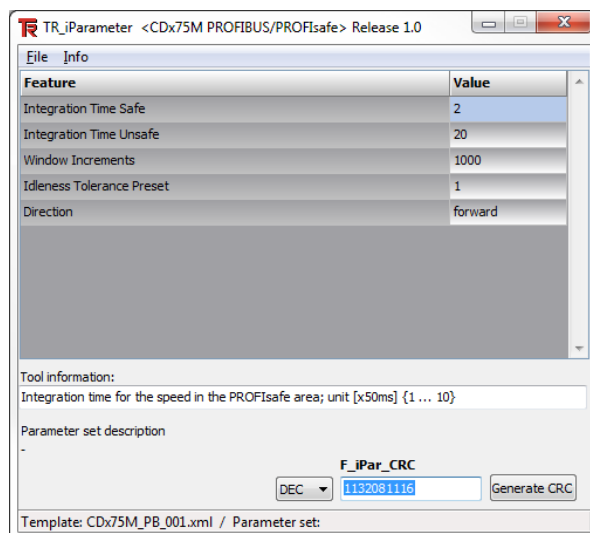
3.1.1 CRC-Berechnung über die iParameter

Für das nachfolgende Beispiel einer CRC-Berechnung werden die voreingestellten Standardwerte verwendet. Diese können über eine XML-Vorlagendatei in das Programm TR_iParameter geladen werden. Sind davon abweichende Werte erforderlich, können diese mit Doppelklick auf den entsprechenden Eintrag überschrieben werden. Die so geänderten Parameter können als kompletter Parametersatz gespeichert, bzw. wieder als Vorlage geöffnet werden.

- TR_iParameter über die Startdatei „TR_iParameter.exe“ starten, danach über Menü File --> Open XML template... die zum Mess-System mitgelieferte Vorlagendatei (hier als Beispiel: CDx75M_PB_001.xml) öffnen.



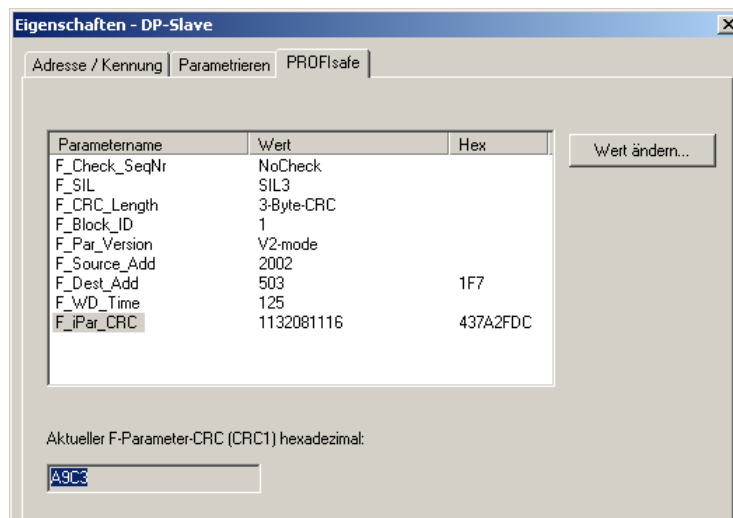
- Falls erforderlich, die entsprechenden Parameter anpassen, danach zur F_iPar_CRC-Berechnung die Schaltfläche Generate CRC klicken. Das Ergebnis wird im Feld F_iPar_CRC wahlweise als Dezimal- oder Hex-Wert angezeigt.



Jede Parameteränderung erfordert eine erneute F_iPar_CRC-Berechnung, welche dann bei der Projektierung zu berücksichtigen ist. Ist bereits ein Sicherheitsprogramm vorhanden, muss dieses neu generiert werden.

3.2 F-Parameter

Die F-Parameter sind in der Standardeinstellung bereits mit sinnvollen Werten voreingestellt und sollten nur dann verändert werden, wenn die Automatisierungsaufgabe dies ausdrücklich erfordert. Zur sicheren Übertragung der individuell eingestellten F-Parameter ist eine CRC erforderlich, welche vom SIMATIC Manager automatisch berechnet wird. Diese Checksumme entspricht dem F-Parameter `F_Par_CRC`, welcher bei der Projektierung des Mess-Systems mit dem Hardware-Konfigurator im Fenster `Eigenschaften - DP-Slave` unter der Überschrift `Aktueller F-Parameter-CRC (CRC1)` als hexadezimaler Wert angezeigt wird: Der im Beispiel unten eingetragene Wert `A9C3` ist für die hier dargestellte Standardeinstellung gültig, siehe auch Kapitel „Einstellen der F-Parameter“ auf Seite 24.



3.2.1 Nicht einstellbare F-Parameter

Die nachfolgend aufgeführten F-Parameter werden entweder vom Mess-System bzw. vom F-Host verwaltet und können deshalb nicht manuell verändert werden:

- `F_Check_SeqNr`: NoCheck
- `F_CRC_Length`: 3-Byte-CRC
- `F_Block_ID`: 1
- `F_Par_Version`: V2-mode
- `F_Source_Add`: 2002 (Beispielwert, wird vom F-Host vorgegeben)

3.2.2 Einstellbare F-Parameter

Bei den folgenden Parametern wird davon ausgegangen, dass diese mit ihren Standardwerten belegt sind:

- `F_SIL`: SIL3
- `F_Dest_Add`: 503 (entspricht der eingestellten PROFIBUS-Adresse +500)
- `F_WD_Time`: 125
- `F_iPar_CRC`: 1132081116 (Berechnung mittels TR-Tool `TR_iParameter`)

Jede Parameteränderung ergibt ein neuer `F_Par_CRC`-Wert, welcher wie oben dargestellt, angezeigt wird. Ist bereits ein Sicherheitsprogramm vorhanden, muss dieses neu generiert werden.

4 Sicherheitsprogramm erstellen - Konfigurationsbeispiel

Dieses Kapitel beschreibt die Vorgehensweise bei der Erstellung des Sicherheitsprogramms mit Verwendung der SIEMENS Projektierungssoftware SIMATIC Manager und dem Optionspaket S7 Distributed Safety.

Das Sicherheitsprogramm wird mit dem FUP/KOP-Editor in STEP 7 erstellt. Die Programmierung der fehlersicheren FBs und FCs erfolgt in der Programmiersprache F-FUP oder F-KOP, die Erstellung der fehlersicheren DBs in der Erstsprache F-DB. In der von SIEMENS mitgelieferten F-Bibliothek Distributed Safety stehen dem Anwender fehlersichere Applikationsbausteine zur Verfügung, welche im Sicherheitsprogramm verwendet werden können.

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

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

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

Zugriffsschutz

Der Zugang zum F-System S7 Distributed Safety ist durch zwei Passwortabfragen gesichert, das Passwort für die F-CPU und das Passwort für das Sicherheitsprogramm. Beim Passwort für das Sicherheitsprogramm wird zwischen einem Offline- und einem Online-Passwort für das Sicherheitsprogramm unterschieden:

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

4.1 Voraussetzungen

WARNUNG

Gefahr der Außerkraftsetzung der fehlersicheren Funktion durch unsachgemäße Projektierung des Sicherheitsprogramms!

- Die Erstellung des Sicherheitsprogramms darf nur in Verbindung mit der von SIEMENS zur Software bzw. Hardware mitgelieferten Systemdokumentation erfolgen.
 - Eine umfassende Dokumentation zum Thema „Projektieren und Programmieren“ einer sicheren Steuerung liefert die Firma SIEMENS in ihrem Handbuch **S7 Distributed Safety - Projektieren und Programmieren**, Dokumentbestellnummer: **A5E00109536-04**. Diese Dokumentation ist Bestandteil des Optionspaket *S7 Distributed Safety*.
 - Nachfolgende Beschreibungen beziehen sich auf den reinen Ablauf, ohne dabei die Hinweise aus dem SIEMENS Handbuch mit zu berücksichtigen.
Die im SIEMENS Handbuch gegebenen Informationen, Hinweise, insbesondere die Sicherheitshinweise und Warnungen, sind daher zwingend zu beachten und einzuhalten.
 - Die aufgezeigte Projektierung ist als Beispiel aufzufassen. Der Anwender ist daher verpflichtet, die Verwendbarkeit der Projektierung für seine Applikation zu überprüfen und anzupassen. Dazu gehören auch die Auswahl der geeigneten sicherheitsgerichteten Hardwarekomponenten, sowie die notwendigen Softwarevoraussetzungen.
-

Für das S7 Distributed Safety Konfigurationsbeispiel benutzte Software-Komponenten:

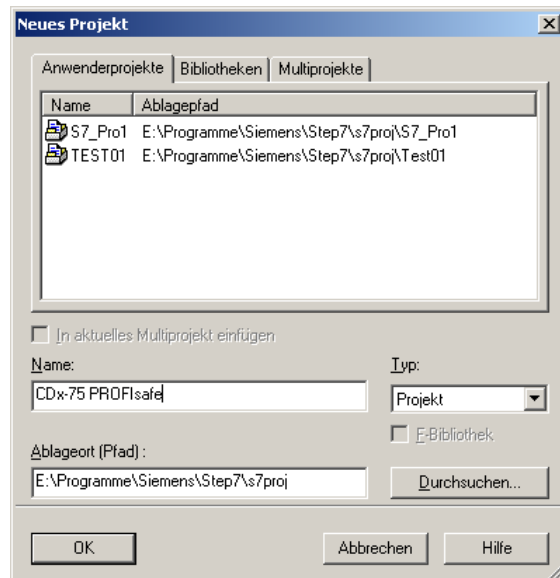
- STEP 7 V5.4 + SP5
- S7 Distributed Safety Programming V5.4 + SP4
- S7 F ConfigurationPack V5.5 + SP4

Für das S7 Distributed Safety Konfigurationsbeispiel benutzte Hardware-Komponenten der SIMATIC 300er Serie:

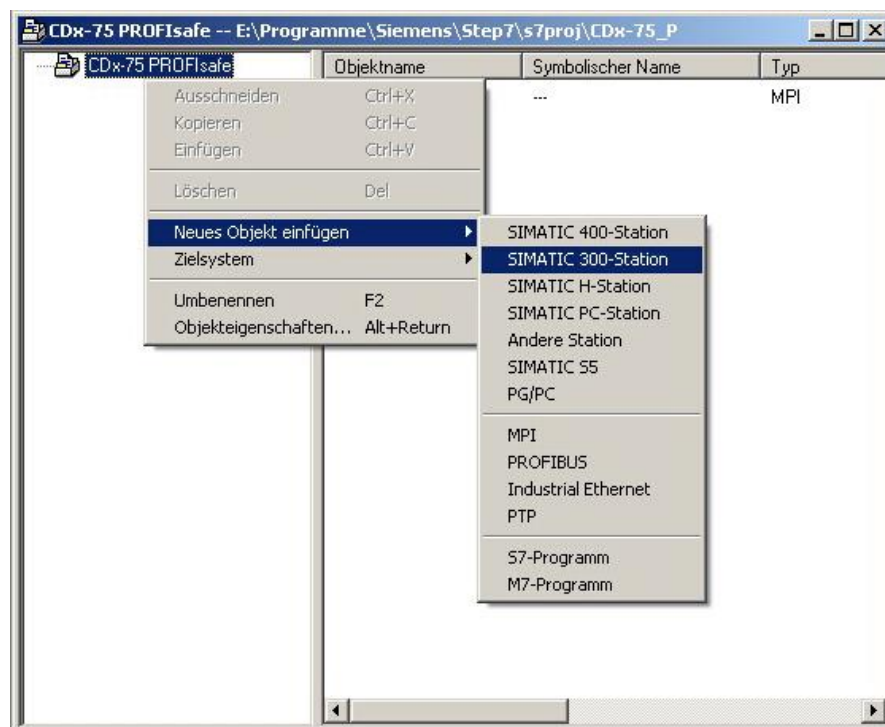
- Hardwareschiene
- Spannungsversorgung „PS307 2A“ (307-1BA00-0AA0)
- F-CPU-Einheit „CPU317F-2 PN/DP“ (317-2FK13-0AB0)
- Digitalausgabebaugruppe „SM 326F DO 10xDC24V/2A“ (326-2BF01-0AB0), wird im nachfolgendem Sicherheitsprogramm nicht aktiv verwendet und ist für kundenspezifische Ausgaben vorgesehen, z.B. um die Variablenzustände des F-Peripherie-Bausteins anzuzeigen: PASS_OUT, QBAD, ACK_REQ, IPAR_OK etc.
- Digitaleingabebaugruppe „SM 326F DI 24xDC24V“ (326-1BK01-0AB0), wird verwendet um die Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) vorzunehmen

4.2 Hardware-Konfiguration

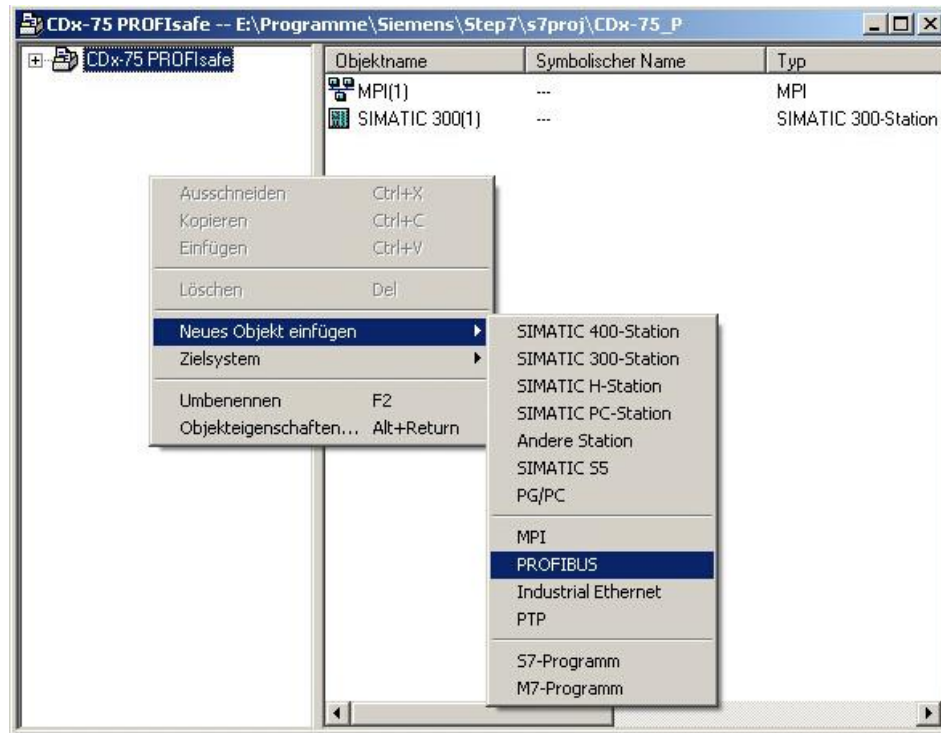
- SIMATIC Manager starten und ein neues Projekt anlegen.



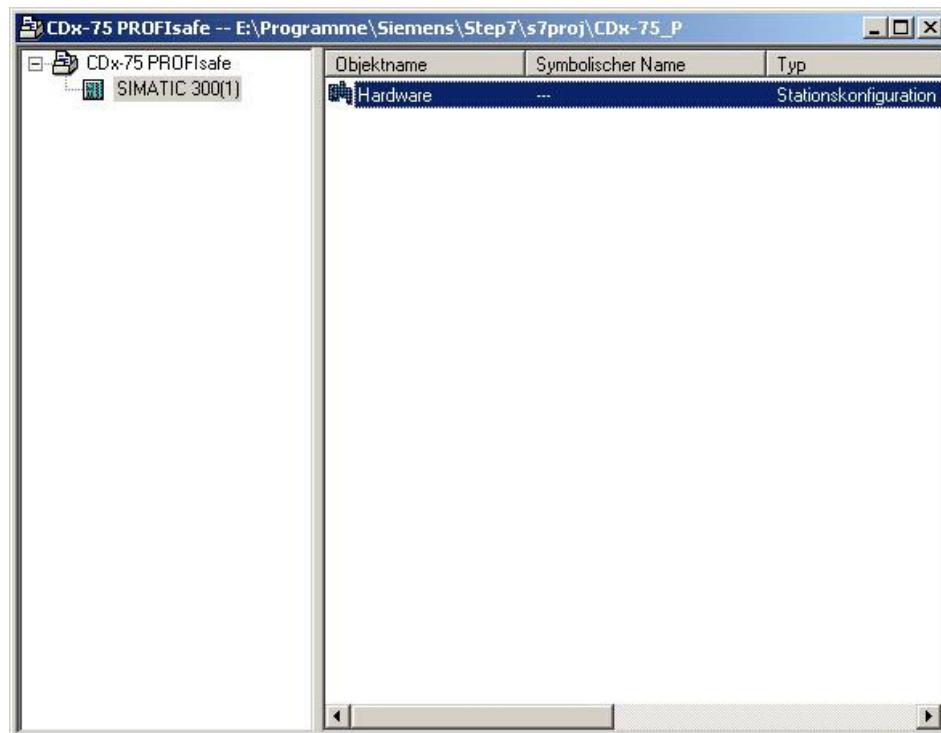
- Mit der rechten Maustaste im Projektfenster die SIMATIC 300-Station als neues Objekt einfügen.



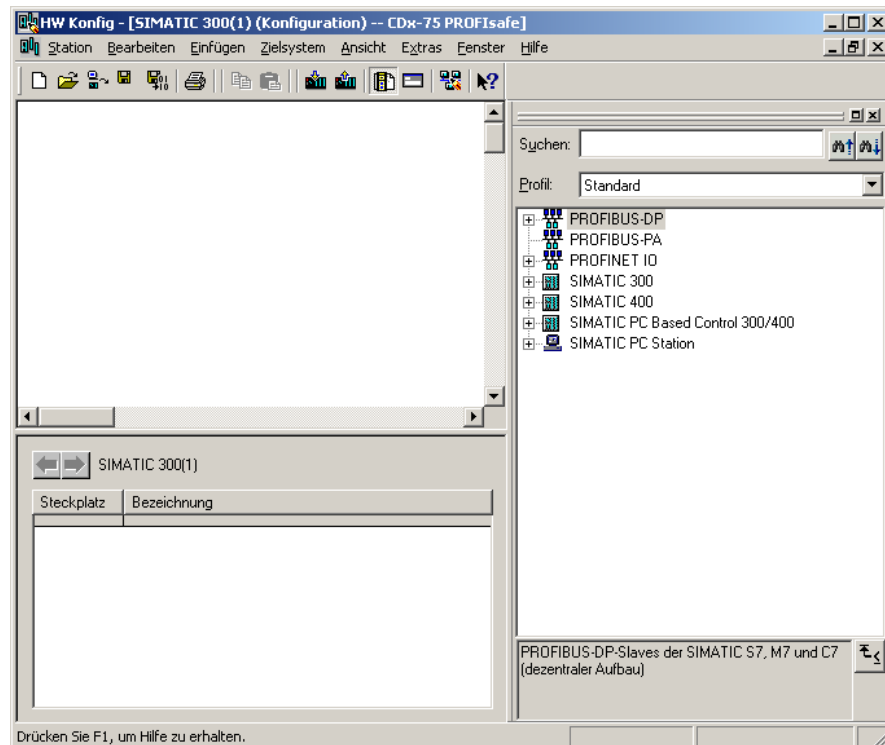
- Auf die gleiche Weise einen PROFIBUS als neues Objekt einfügen. Gegebenenfalls ist an dieser Stelle zusätzlich noch ein Industrial Ethernet als neues Objekt hinzuzufügen.



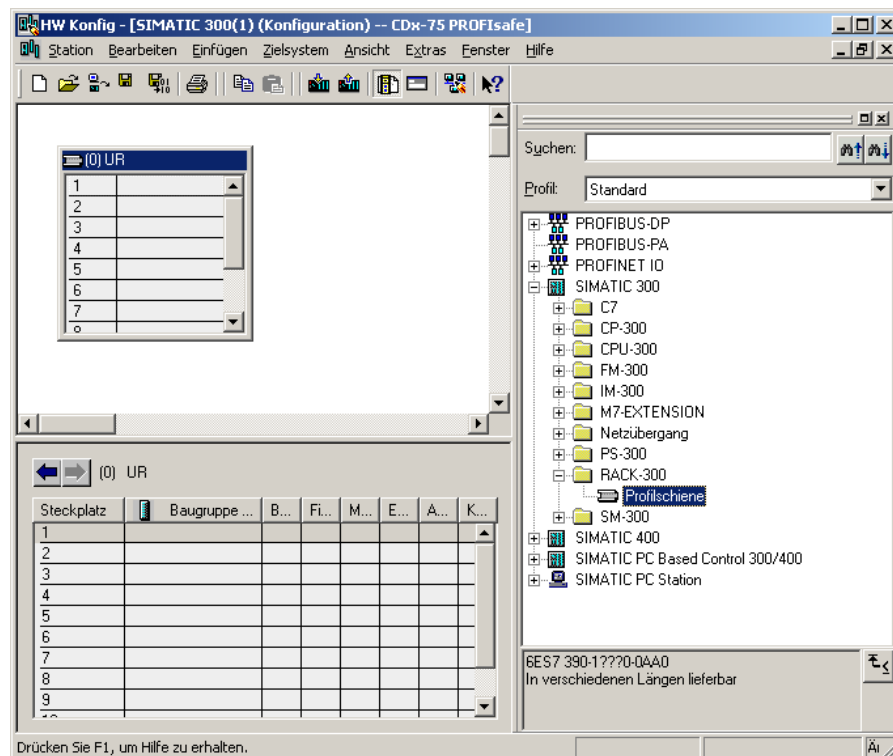
- Mit Doppelklick auf den Eintrag Hardware den Hardware-Konfigurator HW Konfig starten



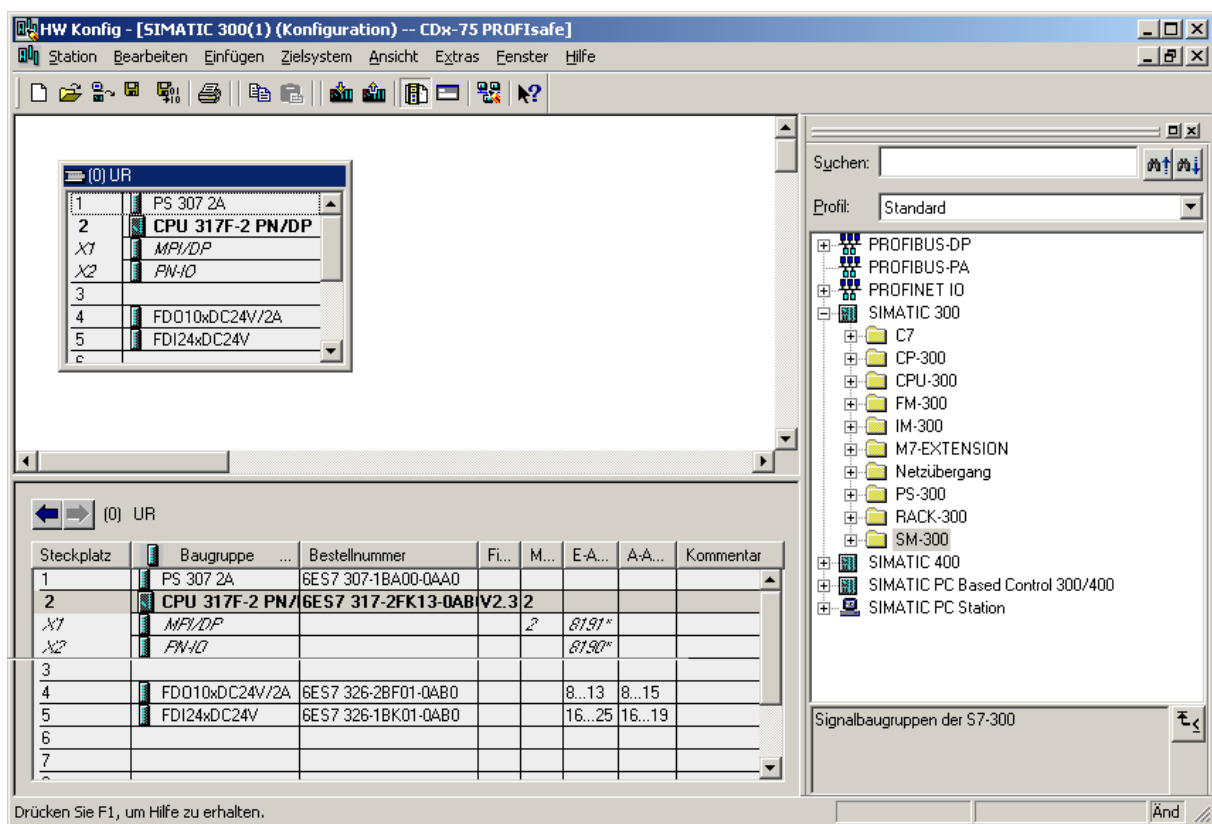
- Wird rechts der Hardware-Katalog nicht angezeigt, kann dieser über das Menü Ansicht --> Katalog eingeblendet werden.



- Zur Aufnahme der Hardware-Komponenten eine Profilschiene in das Projektfenster ziehen.



- Spannungsversorgung PS 307 2A im Katalog über SIMATIC 300 --> PS-300 --> PS 307 2A auf die Position 1 des Baugruppenträgers ziehen
- CPU 317F-2 PN/DP im Katalog über SIMATIC 300 --> CPU-300 --> CPU 317F-2 PN/DP --> 6ES7 317-2FK13-0AB0 --> V2.3 auf die Position 2 des Baugruppenträgers ziehen. Gegebenenfalls sind hier noch die Eigenschaften der Ethernet Schnittstelle anzugeben.
- Digitalausgabebaugruppe SM 326F DO 10xDC24V/2A im Katalog über SIMATIC 300 --> SM-300 --> DO-300 --> SM 326F DO 10xDC24V/2A (6ES7 326-2BF01-0AB0) auf die Position 4 des Baugruppenträgers ziehen
- Digitaleingabebaugruppe SM 326F DI 24xDC24V im Katalog über SIMATIC 300 --> SM-300 --> DI-300 --> SM 326F DI 24xDC24V (6ES7 326-1BK01-0AB0) auf die Position 5 des Baugruppenträgers ziehen



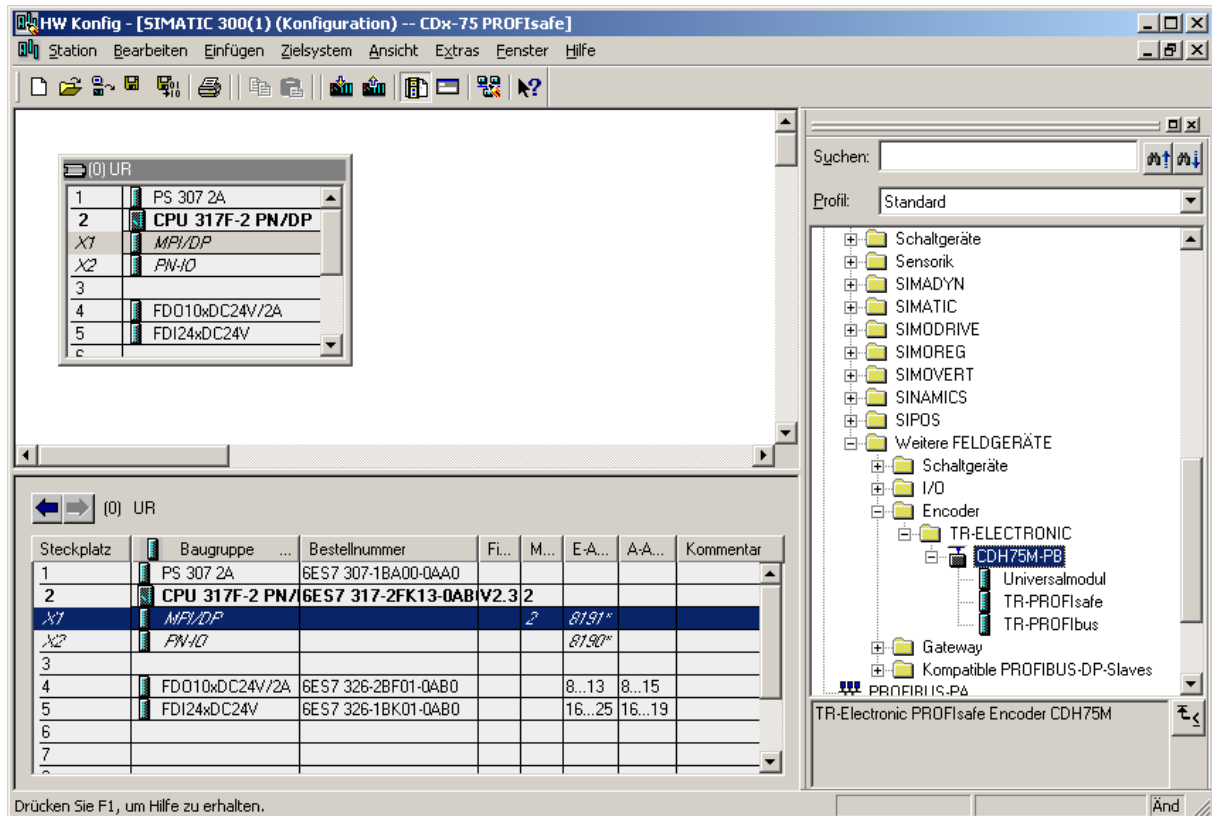
Die Hardware-Komponenten zur Aufnahme in den Baugruppenträger sind nun vollständig.

Im nächsten Schritt muss die zum Mess-System passende GSD-Datei installiert werden. Diese wird mit der dazugehörigen Bitmap-Datei in das entsprechende Installationsverzeichnis des SIMATIC Managers kopiert. Es ist zu beachten, dass die Verzeichnisstruktur variieren kann.

- GSD-Datei im abgelegten Verzeichnis über Menü Extras --> GSD-Dateien installieren... installieren.

Das Mess-System erscheint nun im Katalog als neuer Eintrag:

PROFIBUS-DP --> Weitere Feldgeräte --> Encoder --> TR-Electronic
--> CDH75M-PB



Unter diesem Eintrag reihen sich die einzelnen Konfigurationsmöglichkeiten an:

- TR-PROFIsafe
- TR-PROFibus

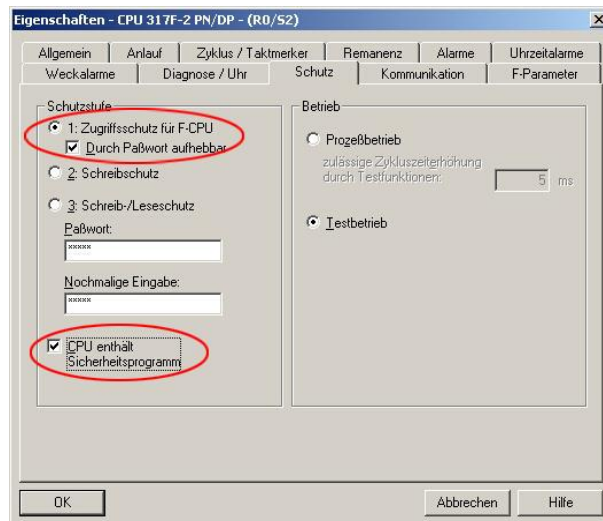


*Der Eintrag **Universalmodul** wird irrtümlicherweise automatisch von manchen Systemen bereitgestellt, darf jedoch nicht verwendet werden!*

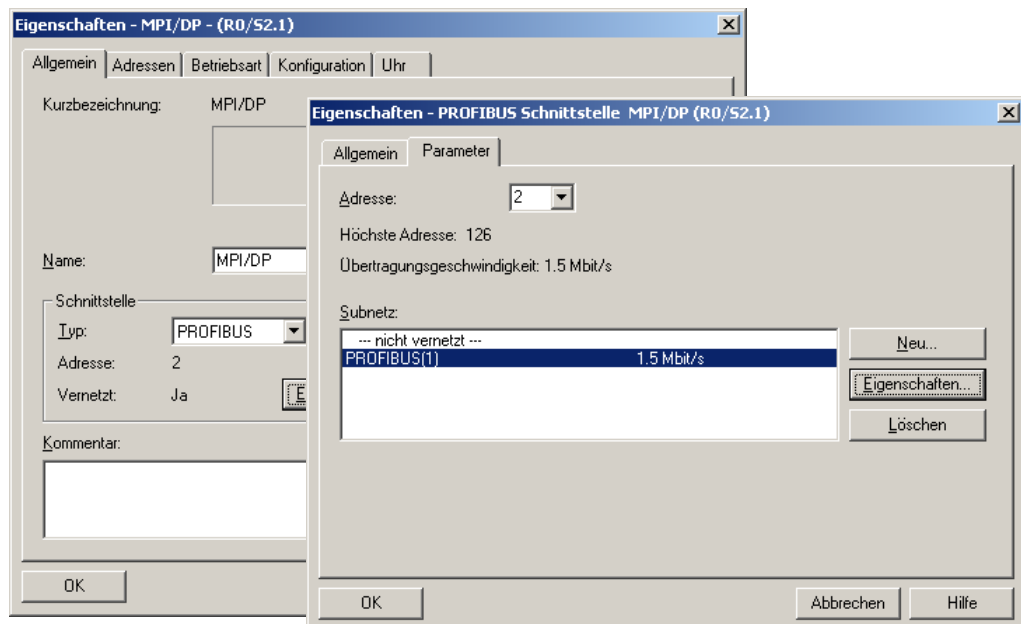
4.2.1 Eigenschaften der Hardware-Konfiguration festlegen

Die Objekteigenschaften der einzelnen Hardware-Komponenten werden mit Klick über die rechte Maustaste auf die entsprechende Position im Baugruppenträger oder Steckplatz festgelegt:

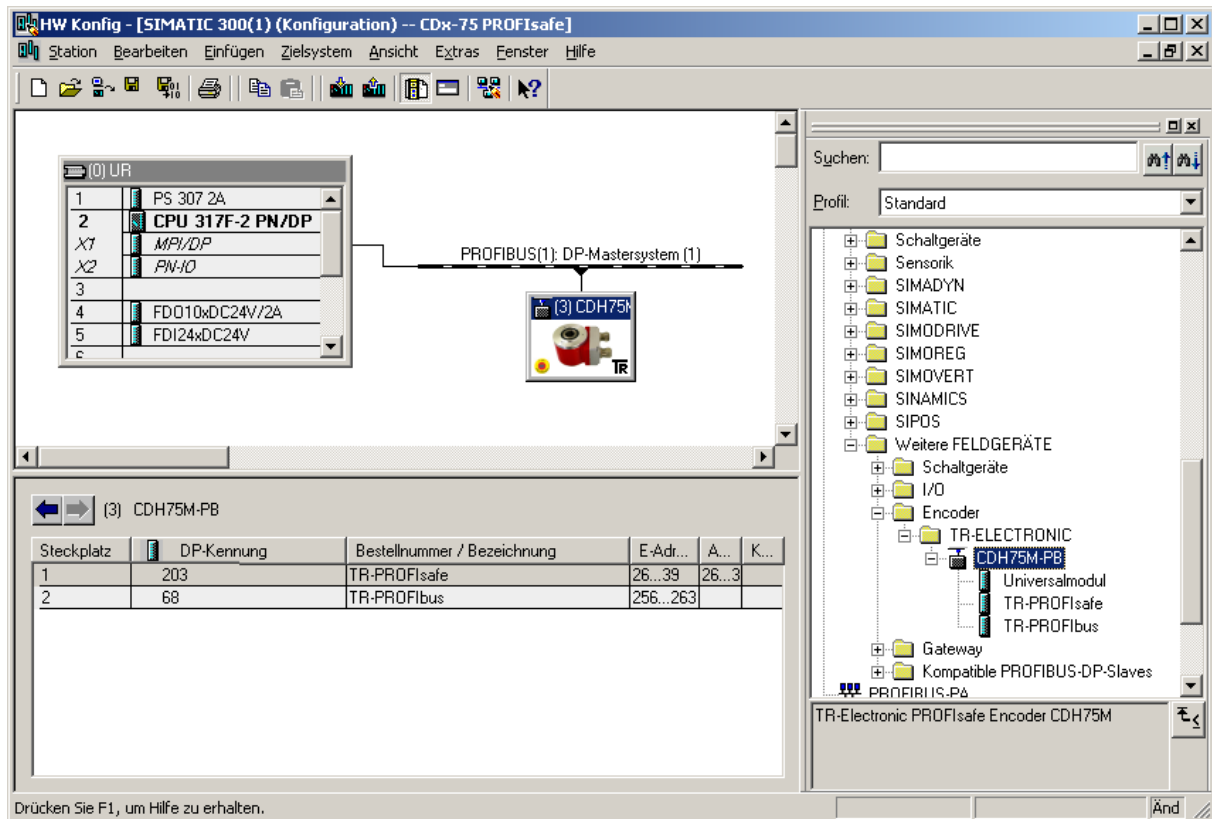
- Für die CPU muss im Register `Schutz` die `Schutzstufe 1` und ein `Passwort` projektiert werden. Das Feld `Betrieb` ist für den Sicherheitsbetrieb nicht relevant.



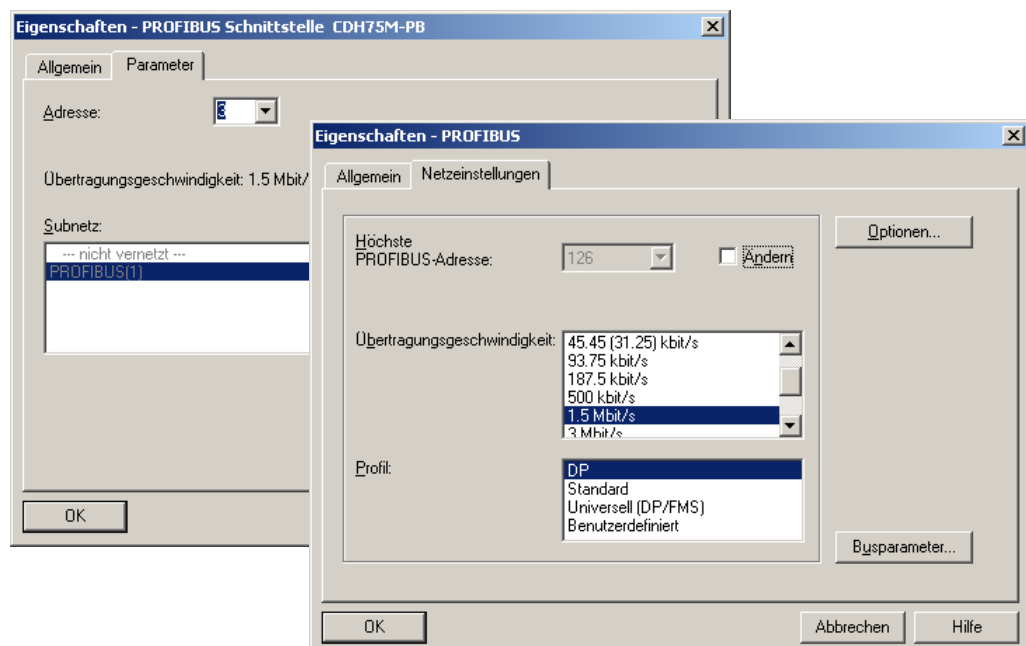
- Für die CPU im Untereintrag `MPI/DP`, Register `Allgemein` --> im Feld `Schnittstelle` den Typ `PROFIBUS` auswählen.
- Im Eigenschaftsfenster der `PROFIBUS` Schnittstelle `MPI/DP` die Übertragungsgeschwindigkeit `1.5 Mbit/s` projektieren



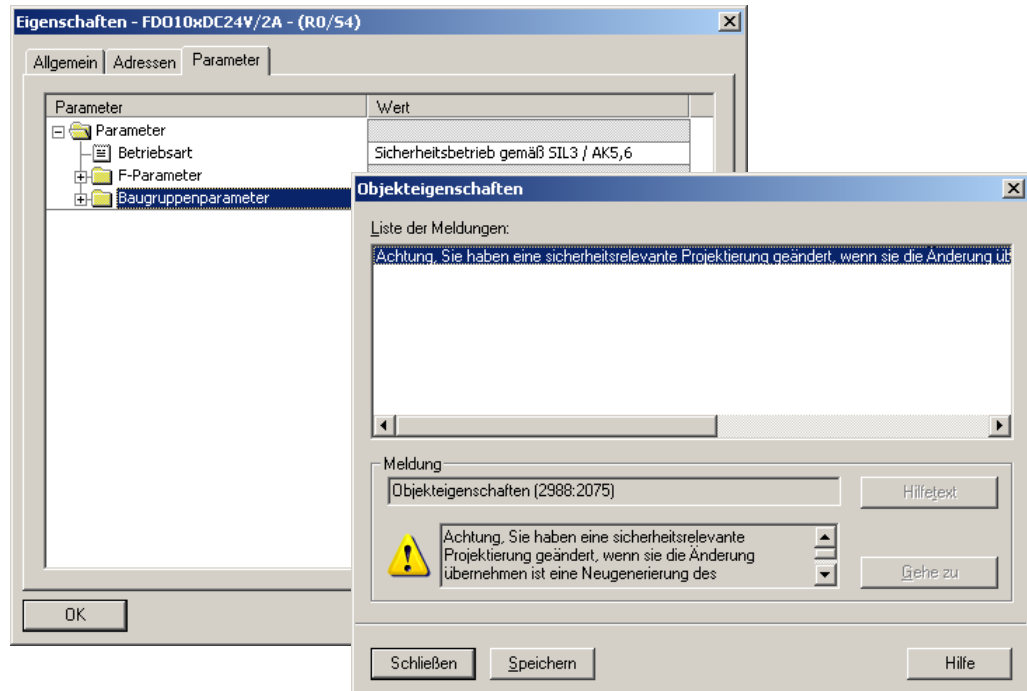
- An die jetzt vorhandene Buslinie das Mess-System CDH75M-PB aus dem Katalog über Drag&Drop an das DP-Mastersystem anbinden



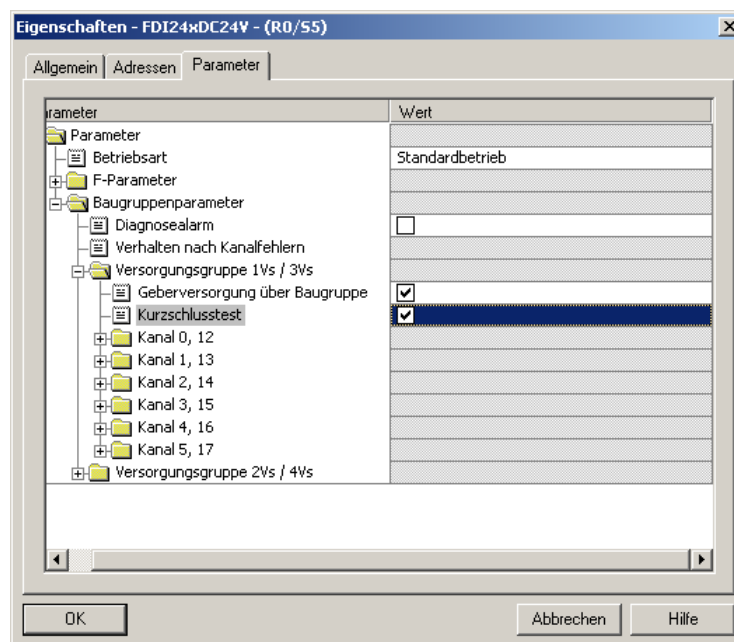
- Mit Anbindung des Mess-Systems an das Mastersystem kann nun im Eigenschaftsfenster der PROFIBUS Schnittstelle CDH75M-PB im Register Parameter die gewünschte Adresse projektiert werden.
- Über den Schalter Eigenschaften... --> Register Netzeinstellungen die gewünschte Übertragungsrate (1.5 Mbit/s) auswählen, für das Profil den Eintrag DP vornehmen.



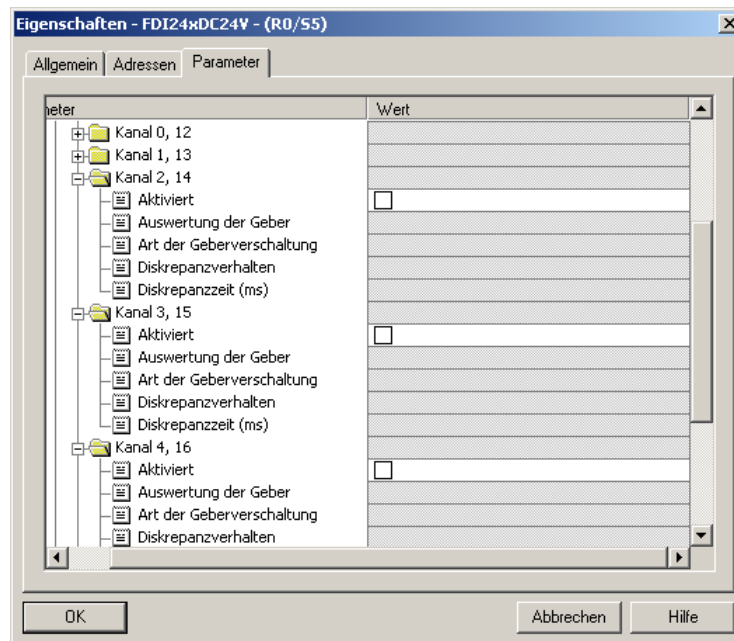
- Für die Digitalausgabebaugruppe muss im Register Parameter die Betriebsart --> Sicherheitsbetrieb gemäß SIL3/AK5,6 projiziert werden, das nachfolgende Fenster ist mit Schließen zu bestätigen



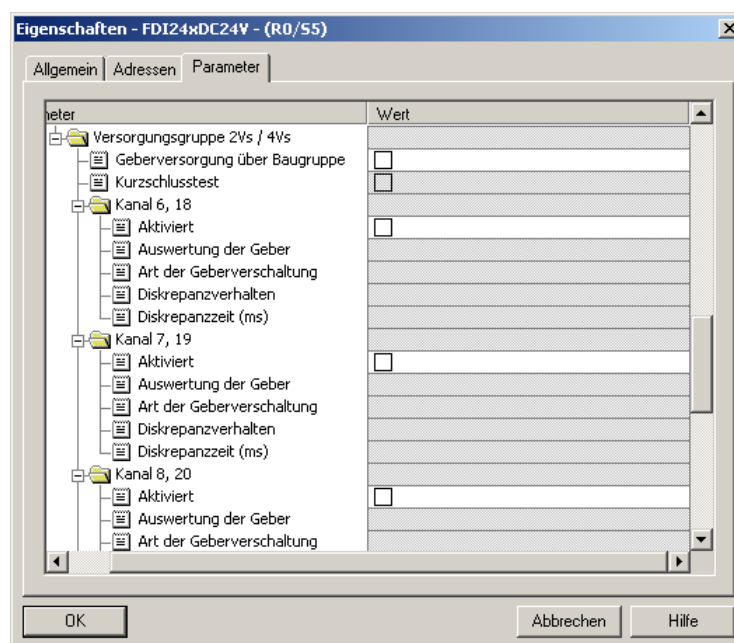
- Für die Digitaleingabebaugruppe muss im Register Parameter in der Ordnerstruktur Parameter --> Baugruppenparameter --> Versorgungsgruppe 1Vs/3Vs in den Einträgen Geberversorgung über Baugruppe und Kurzschlussstest ein Häkchen gesetzt werden



- Die Einstellungen für die Kanäle 0, 12 und 1, 13 bleiben unberührt. Für die Kanäle 2, 14 / 3, 15 / 4, 16 und 5, 17 muss jeweils das Häkchen unter dem Eintrag Aktiviert entfernt werden



- Im Unterordner Versorgungsgruppe 2Vs/4Vs muss ebenfalls für alle Kanäle 6, 18 / 7, 19 / 8, 20 / 9, 21 / 10, 22 und 11, 23 jeweils das Häkchen unter dem Eintrag Aktiviert entfernt werden



- Für die F-Peripherie - Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) wird ein RESET-Symbol für den Digital-Eingang E 16.0 benötigt. Hierzu mit der rechten Maustaste auf den Eintrag FDI24xDC24V im Baugruppenträger oder Steckplatz klicken und Symbole bearbeiten... auswählen. Unter der Spalte Symbol wird der Symbolname Reset eingetragen, der Datentyp BOOL wird daraufhin automatisch übernommen. Die Aktualisierung erfolgt mit OK.

	Adresse	Symbol	Datentyp	Kommentar
1	E 16.0	Reset	BOOL	
2	E 16.1			
3	E 16.2			
4	E 16.3			
5	E 16.4			
6	E 16.5			
7	E 16.6			
8	E 16.7			
9	E 17.0			
10	E 17.1			
11	E 17.2			

Symbole ergänzen Symbol löschen Sortierung: [Dropdown] ☐ Spalten Ü, B, M, K, BK anzeigen

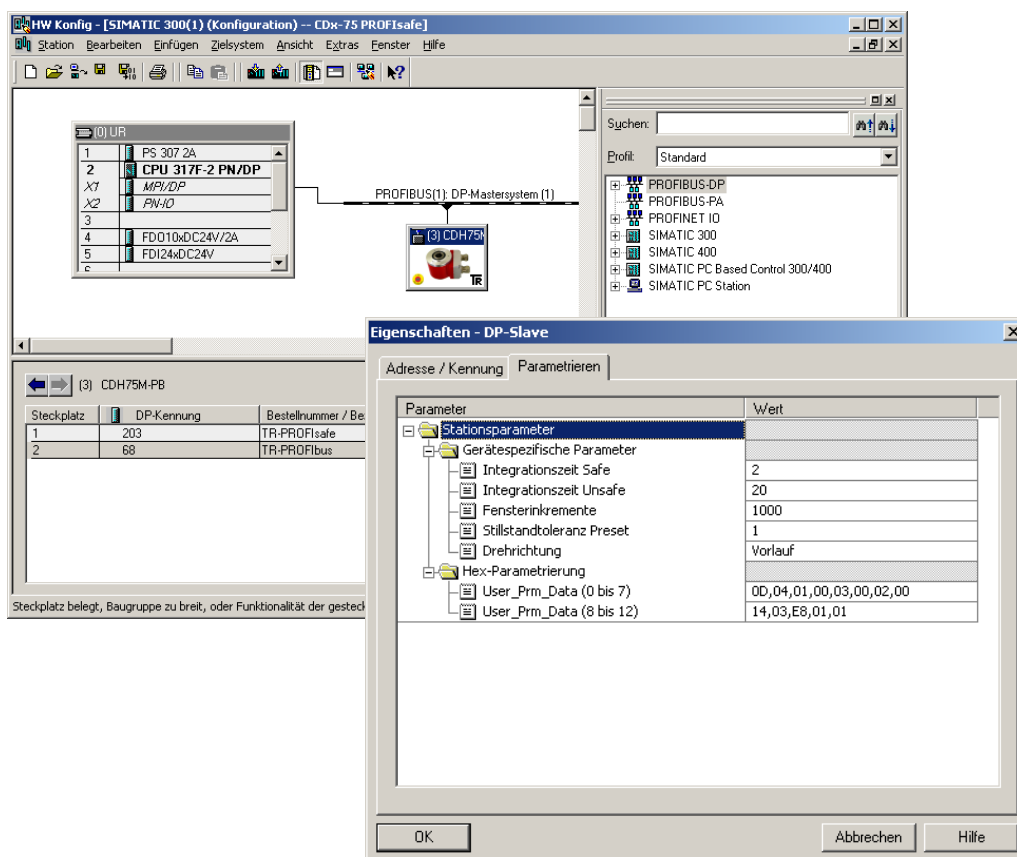
Mit 'OK' bzw. 'Übernehmen' wird die Symboltabelle aktualisiert

OK Übernehmen Abbrechen Hilfe

4.3 Parametrierung

4.3.1 Einstellen der iParameter

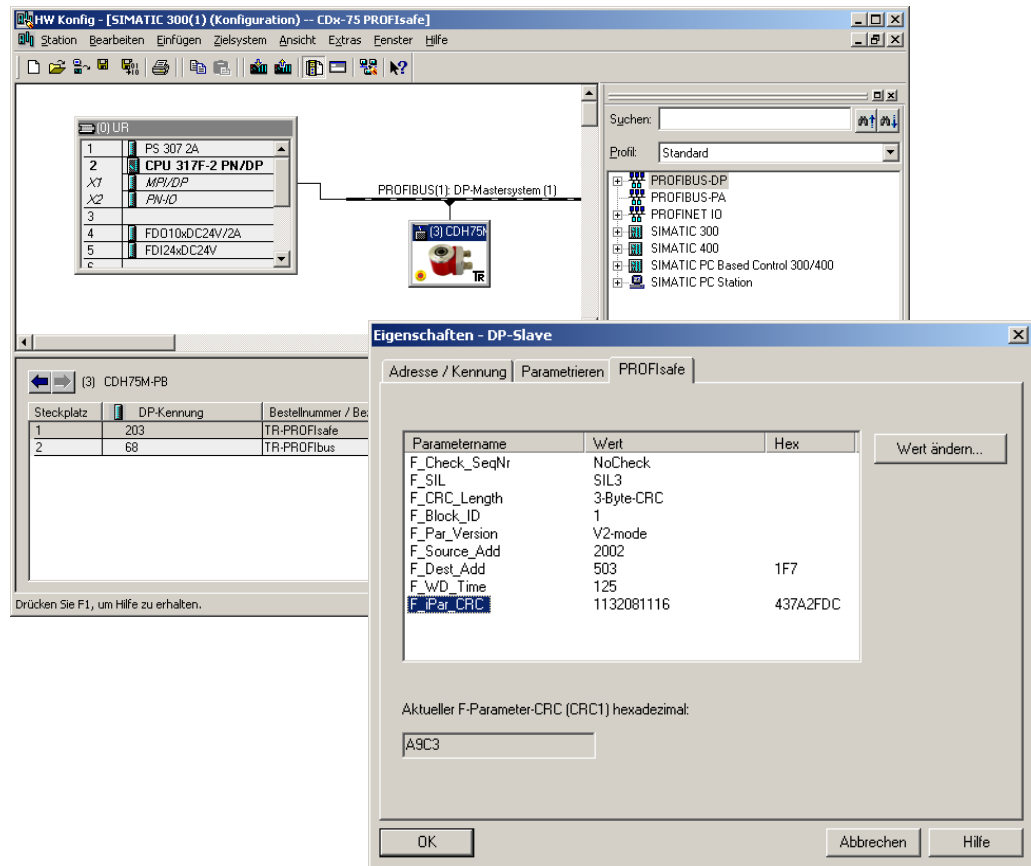
- Die iParameter können eingestellt werden über Markieren des Symbols für das Mess-System --> Doppelklick auf den Steckplatz-Eintrag TR-PROFibus --> Auswahl des Registers Parametrieren



Werden wie oben dargestellt davon abweichende Parameterwerte benötigt, muss für diesen neuen Parameterdatensatz eine `F_iPar_CRC`-Berechnung erfolgen, siehe Kapitel „Festlegen der Parameter / CRC-Berechnung“ auf Seite 8. Der dort errechnete Wert ist dann im Parameterdatensatz der F-Parameter unter `F_iPar_CRC` einzutragen, siehe Kapitel „Einstellen der F-Parameter“ auf Seite 24.

4.3.2 Einstellen der F-Parameter

- Die F-Parameter können eingestellt werden über Markieren des Symbols für das Mess-System --> Doppelklick auf den Steckplatz-Eintrag TR-PROFIsafe --> Auswahl des Registers PROFIsafe

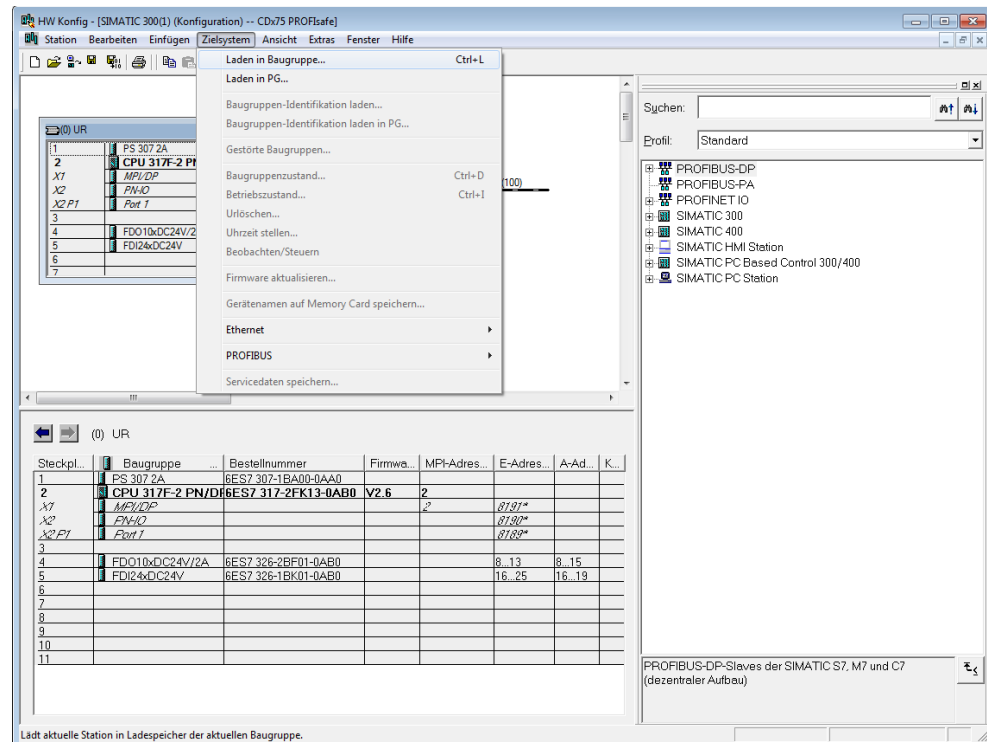


Der F_Dest_Add-Eintrag und die Einstellung der Adressschalter des Mess-Systems müssen übereinstimmen!

Der Parameterwert für den Parameter `F_iPar_CRC` ergibt sich aus dem eingestellten Parameterdatensatz der iParameter und dem daraus berechneten CRC-Wert, siehe Kapitel „Einstellen der iParameter“ auf Seite 23.

- Damit das Sicherheitsprogramm automatisch erzeugt werden kann, muss jetzt über das Menü **Station --> Speichern und übersetzen** die Übersetzung der Hardware-Konfiguration vorgenommen werden.

- Abschließend muss nun noch die HW-Konfiguration über das Menü „Zielsystem --> Laden in Baugruppe“ in die Hardware geladen werden.



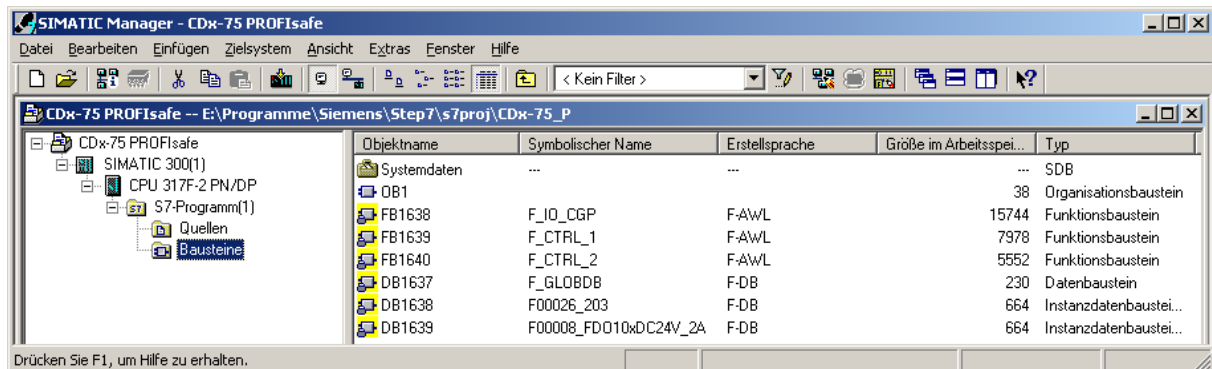
Der HW Konfig kann jetzt geschlossen werden.

4.4 Erstellen der fehlenden (F-)Bausteine

Die bisher automatisch angelegten Bausteine können im Projektordner des SIMATIC Managers eingesehen werden unter:

CDx-75 PROFIsafe --> SIMATIC 300(1) --> CPU 317F-2 PN/DP --> S7-Programm(1) --> Bausteine

Alle fehlersicheren Bausteine werden zur Unterscheidung von Bausteinen des Standard-Anwenderprogramms gelb hinterlegt dargestellt.



4.4.1 Programmstruktur

Der Einstieg in das Sicherheitsprogramm erfolgt mit dem Aufruf des F-CALLs aus dem Standard-Anwenderprogramm heraus. Der F-CALL wird direkt z.B. im Weckalarm-OB OB 35 aufgerufen.

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

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

4.4.2 F-Ablaufgruppe

Zur besseren Handhabung besteht das Sicherheitsprogramm aus einer „F-Ablaufgruppe“. Die F-Ablaufgruppe ist ein logisches Konstrukt aus mehreren zusammengehörigen F-Bausteinen, welches intern vom F-System gebildet wird.

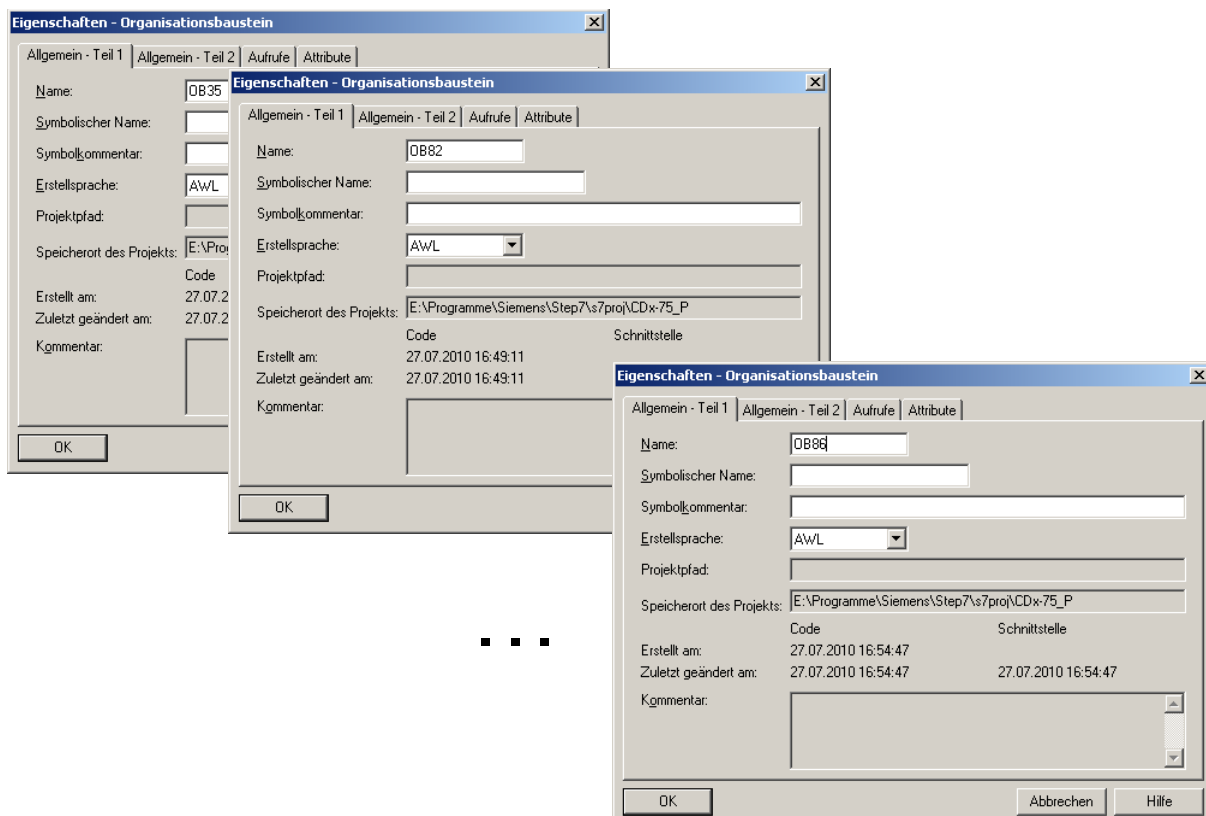
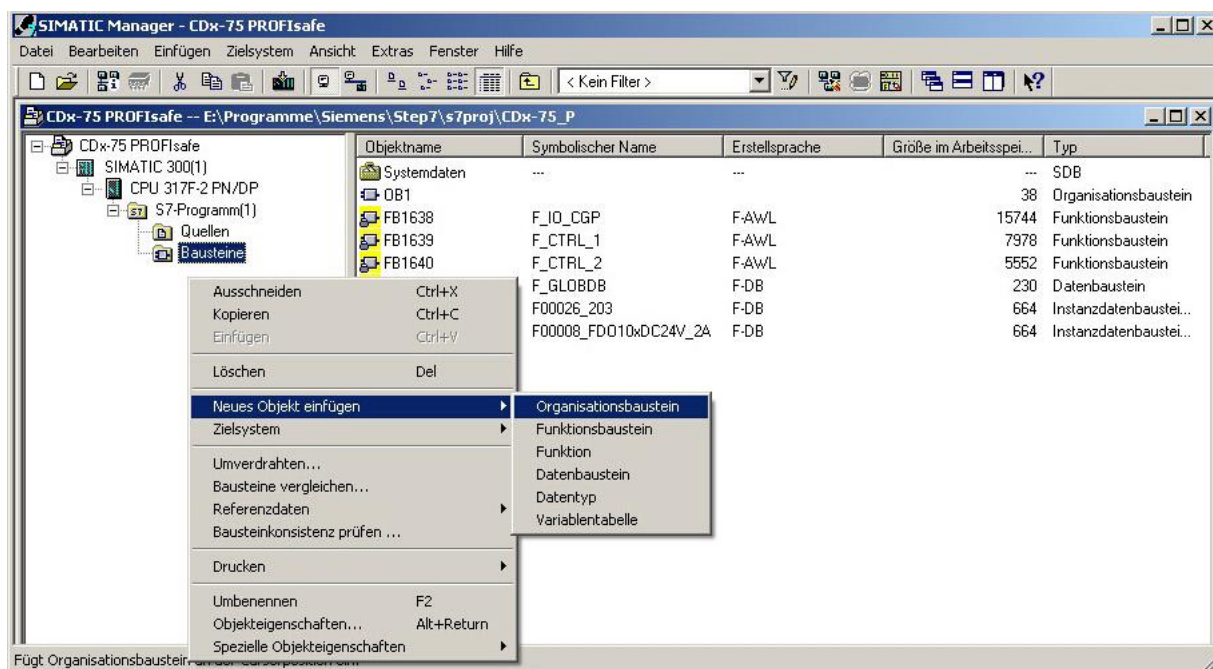
Die F-Ablaufgruppe besteht aus:

- einem F-Aufrufbaustein F-CALL, „FC1“
- einem F-Programmbaustein, welchem der F-CALL zugewiesen wird, „FC2“
- weiteren F-FBs
- mehreren F-DBs
- F-Peripherie-DBs
- F-Systembausteinen F-SBs
- automatisch generierten F-Bausteinen

4.4.3 Generieren der Objektbausteine (OBs)

Nachfolgend werden die erforderlichen Organisationsbausteine OB35 und OB82 bis OB86 erstellt.

- Die Organisationsbausteine werden eingefügt über die rechte Maustaste im Projektfenster Neues Objekt einfügen --> Organisationsbaustein
Die Erstsprache ist für alle Organisationsbausteine AWL.

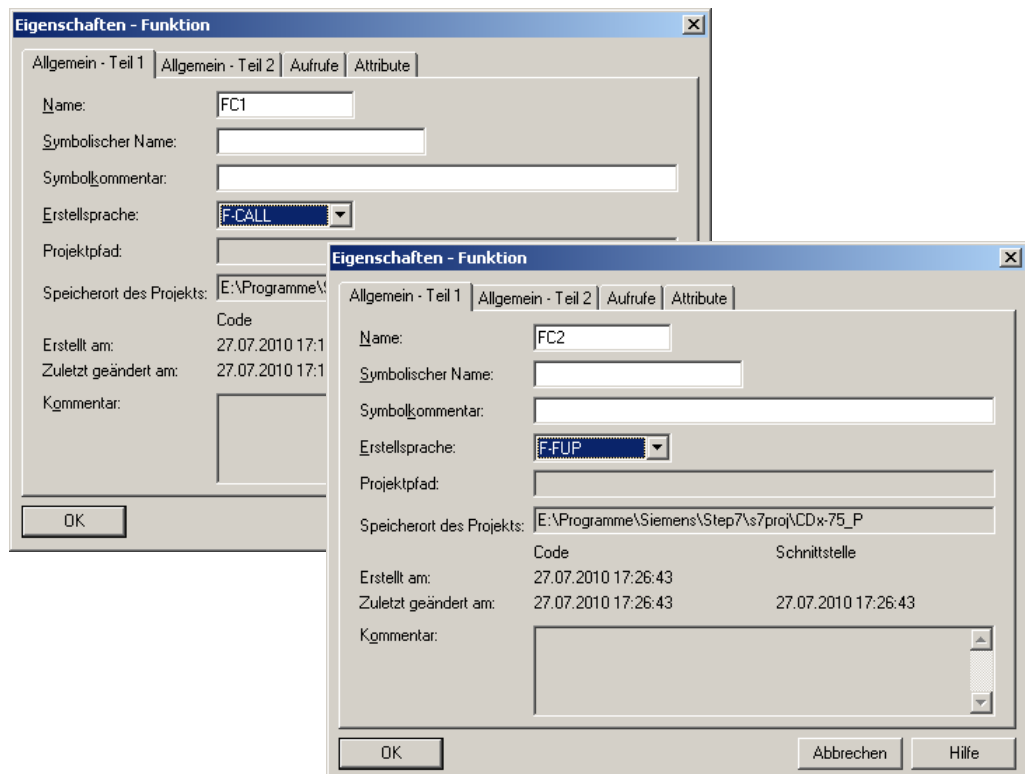
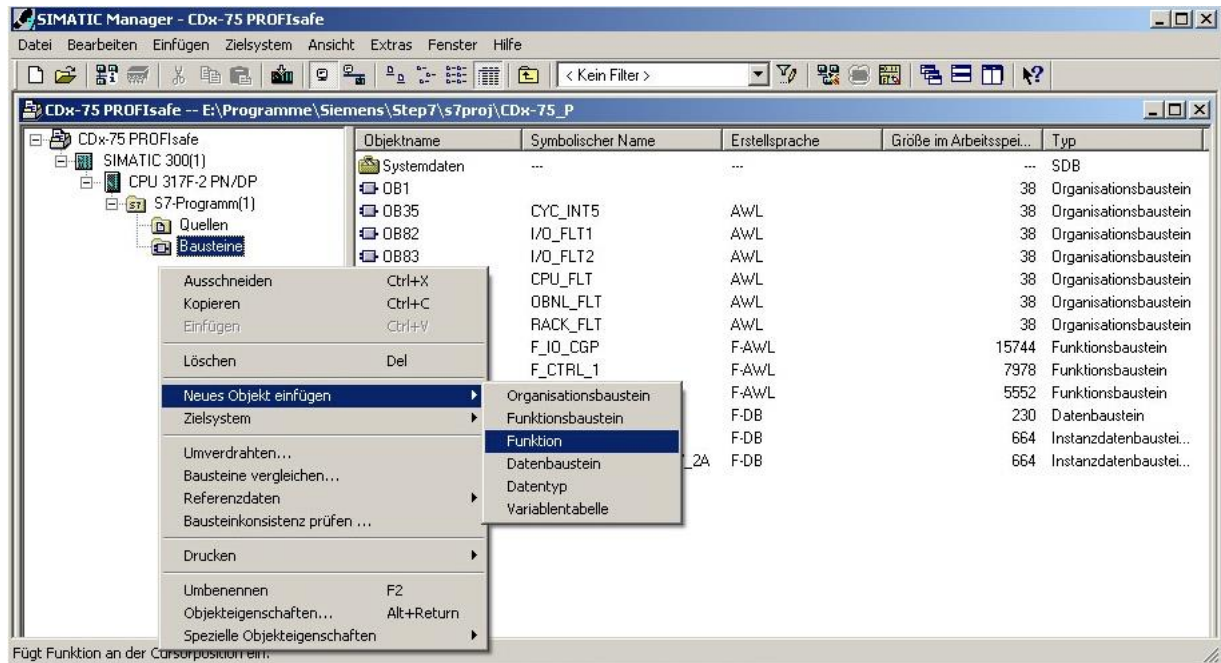


4.4.4 Generieren der Funktionen (F-FCs)

Nachfolgend werden die erforderlichen Funktionen FC1 und FC2 erstellt.

- Die Funktionen werden eingefügt über die rechte Maustaste im Projektfenster Neues Objekt einfügen --> Funktion.

Die Erstsprache für FC1 ist F-CALL, für FC2 F-FUP



4.4.5 Programmieren der F-Bausteine

Nachfolgend werden die Programmierungen bzw. Anpassungen für die Bausteine OB35, FC1 und FC2 vorgenommen.

- Der Aufruf des Sicherheitsprogramms wird im OB35 implementiert über Doppelklick auf den Objektnamen-Eintrag OB35 im Projektfenster. Im geöffneten KOP/AWL/FUP-Programmfenster muss die Anweisung CALL FC1 eingetragen werden. Abschließend den Eintrag speichern und Fenster wieder schließen.

OB35 : "Cyclic Interrupt"

Kommentar:

Netzwerk 1: Titel:

Kommentar:

CALL FC 1

Für die Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) der F-Peripherie nach Behebung von Fehlern, muss die Variable ACK_REI des F-Peripherie-DBs mit dem Digital-Eingang E 16.0 RESET der Digitaleingabebaugruppe verschaltet werden. Hierzu muss die Funktion FC2 entsprechend programmiert werden.

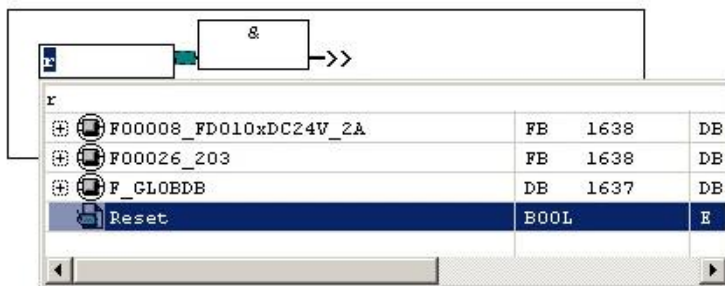
- Aus der Symbolleiste wird eine Und-Box eingefügt, ein Eingang gelöscht und dem zweiten Eingang das Symbol Reset zugeordnet.

FC2 : Titel:

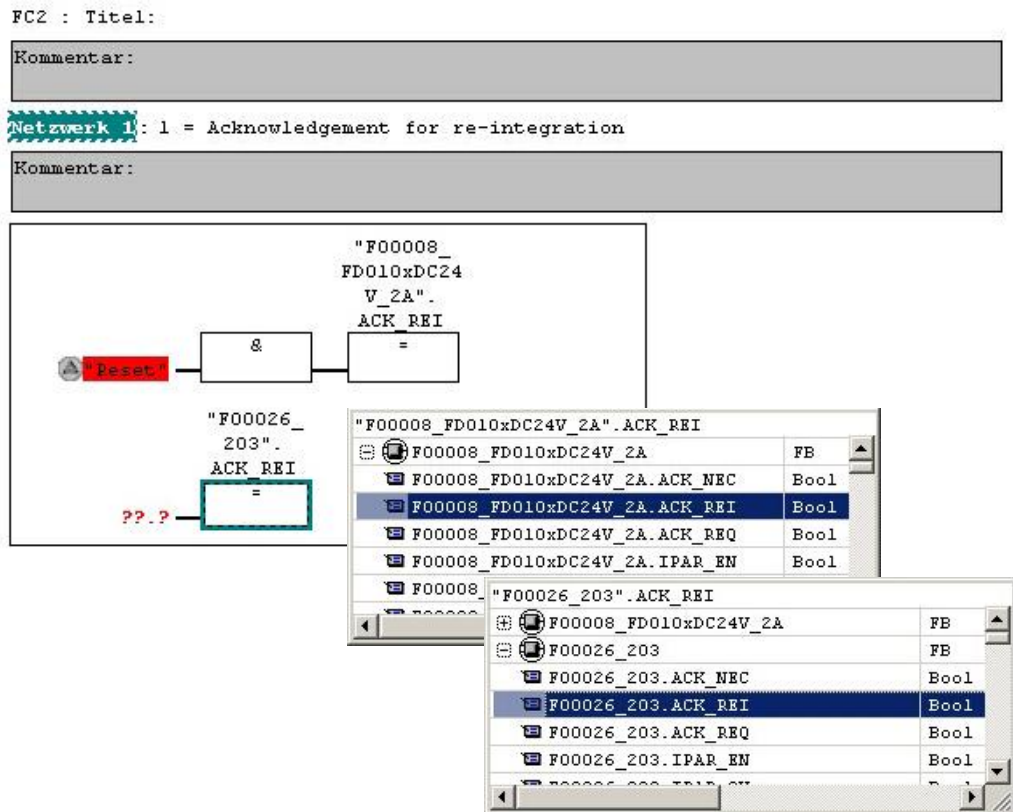
Kommentar:

Netzwerk 1: 1 = Acknowledgement for re-integration

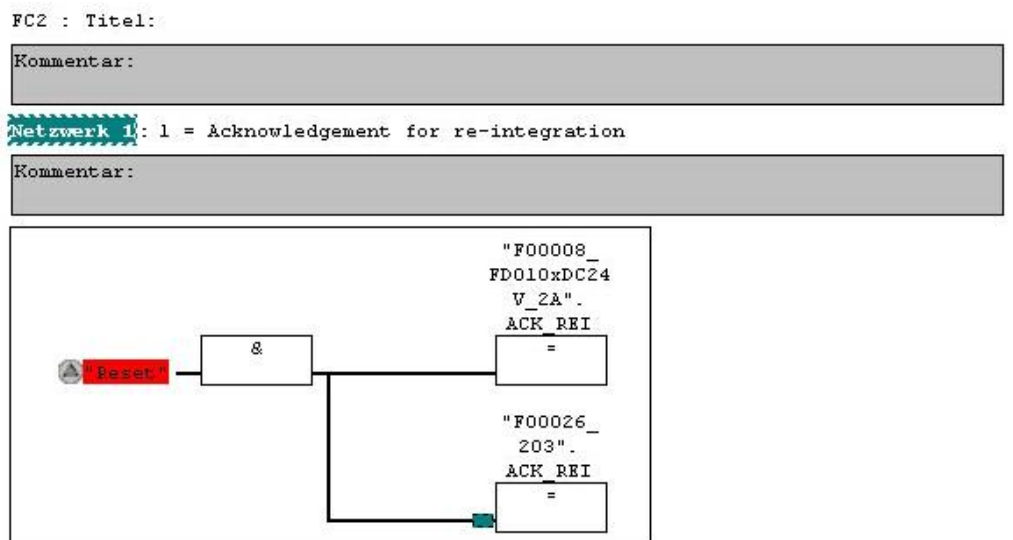
Kommentar:



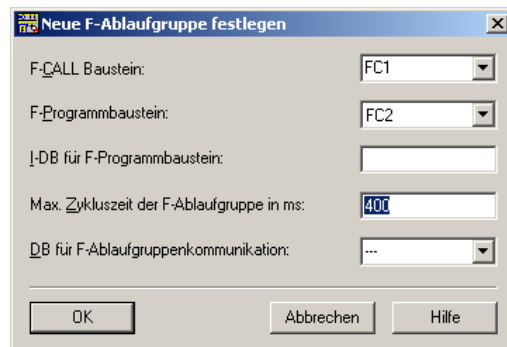
- Aus der Symbolleiste werden zwei Zuweisungen eingefügt, einer Zuweisung wird die Variable "F00008...".ACK_REI zugeordnet, der anderen die Variable "F00026...".ACK_REI.



- Zum Abschluss wird die noch nicht verschaltete Zuweisung mit dem Ausgang der Und-Box über einen Abzweig verschaltet. Die Programmierung speichern und Fenster schließen.



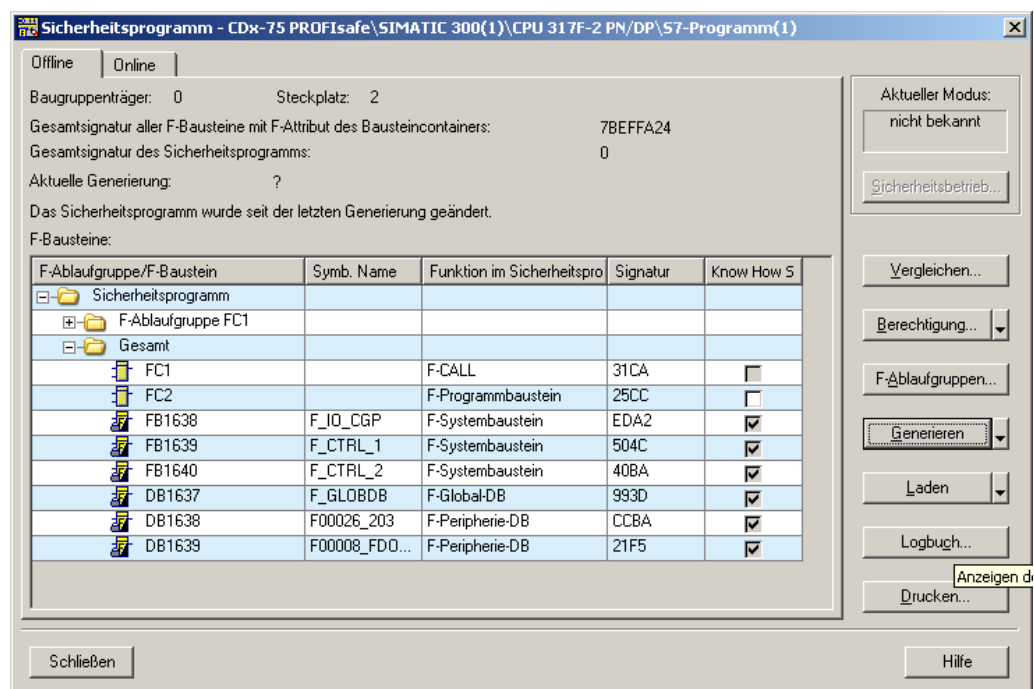
- Die Festlegung der Ablaufgruppe wird über die Funktion FC1 vorgenommen. Im Feld Max Zykluszeit der F-Ablaufgruppe in ms: wird der Wert 400 eingetragen und mit OK bestätigt. Das darauf folgende Fenster F-Ablaufgruppen bearbeiten ebenfalls mit OK bestätigen.



Die Programmierungen bzw. Anpassungen sind damit vollständig abgeschlossen.

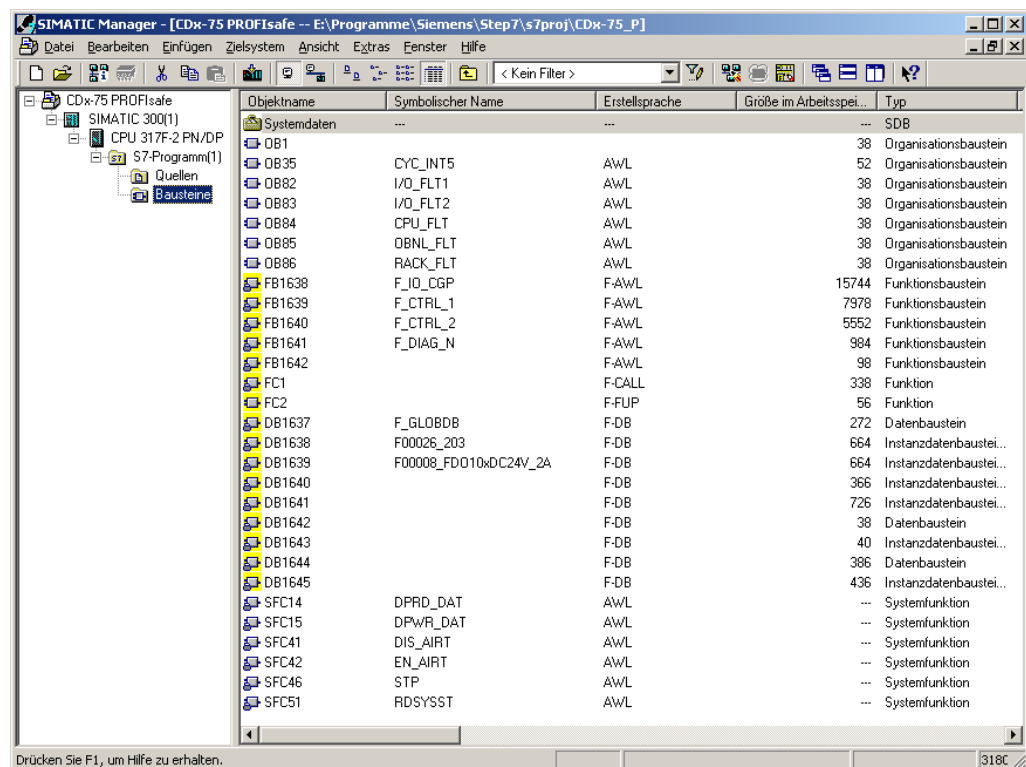
4.5 Generieren des Sicherheitsprogramms

Zur Erstellung des Sicherheitsprogramms wird im SIMATIC Manager über Menü Extras --> Sicherheitsprogramm bearbeiten der Dialog Sicherheitsprogramm geöffnet. Über den Schalter Generieren wird das Sicherheitsprogramm übersetzt und generiert.



Bei erfolgreicher Übersetzung werden 0 Warnungen angezeigt, die Fenster können daraufhin geschlossen werden.

Im Projektfenster werden nun alle benötigten Bausteine angezeigt:



4.6 Sicherheitsprogramm laden

Nachdem das Sicherheitsprogramm generiert worden ist, kann es in die F-CPU geladen werden. Es wird empfohlen, im Betriebszustand STOP, das komplette Sicherheitsprogramm an die F-CPU zu übertragen. Somit ist gewährleistet, dass ein konsistentes Sicherheitsprogramm geladen wird. Das Laden wird vorgenommen über Menü Extras --> Sicherheitsprogramm bearbeiten --> Schalter Laden.

4.7 Sicherheitsprogramm testen

Nach Erstellung des Sicherheitsprogramms muss ein vollständiger Funktionstest entsprechend der Automatisierungsaufgabe durchgeführt werden.

Nach Änderungen in einem bereits vollständig funktionsgetesteten Sicherheitsprogramm genügt es, die Änderungen zu testen.

5 Zugriff auf den sicherheitsgerichteten Datenkanal

Auf den sicherheitsgerichteten Datenkanal im Modul `TR-PROFIsafe` wird, wie bei einer Standard-Peripherie, über das Prozessabbild zugegriffen. Ein direkter Zugriff ist jedoch nicht zulässig. Auf den sicherheitsgerichteten Datenkanal des Mess-Systems darf nur aus der erstellten F-Ablaufgruppe zugegriffen werden.

Die eigentliche Kommunikation zwischen F-CPU (Prozessabbild) und Mess-System zur Aktualisierung des Prozessabbildes, erfolgt verdeckt im Hintergrund über das PROFIsafe-Protokoll.

Das Mess-System belegt im `TR-PROFIsafe`-Modul aufgrund des PROFIsafe-Protokolls einen größeren Bereich im Prozessabbild, als es für die Funktion des Mess-Systems erforderlich wäre. Der dort im Prozessabbild enthaltene `F-Parameter-Block` wird nicht zu den Nutzdaten gerechnet. Im Sicherheitsprogramm ist beim Zugriff auf das Prozessabbild nur ein Zugriff auf die reinen Nutzdaten zulässig!

5.1 Ausgabe von passivierten Daten (Ersatzwerte) im Fehlerfall

Die Sicherheitsfunktion fordert, dass bei Passivierung im sicherheitsgerichteten Kanal im Modul `TR-PROFIsafe` in folgenden Fällen statt der zyklisch ausgegebenen Werte die Ersatzwerte (0) verwendet werden. Dieser Zustand wird über den `F-Peripherie-DB` mit `PASS_OUT = 1` gemeldet, siehe unten.

- beim Anlauf des F-Systems
- bei Fehlern in der sicherheitsgerichteten Kommunikation zwischen F-CPU und Mess-System über das PROFIsafe-Protokoll
- wenn der unter den `iParametern` eingestellte Wert für die `Fensterinkremente` überschritten wurde und/oder das intern errechnete PROFIsafe-Telegramm fehlerhaft ist
- wenn der, unter der entsprechenden Artikelnummer angegebene, zulässige Umgebungstemperaturbereich unterschritten bzw. überschritten wird
- wenn das Mess-System länger als 200 ms mit >36 V DC versorgt wird
- wenn das Mess-System im RUN-Betrieb abgesteckt, der F-Host neu konfiguriert und anschließend das Mess-System wieder angesteckt wird

5.2 F-Peripherie-DB

Zu jeder F-Peripherie, Mess-System und Digitalausgabebaugruppe, wird beim Übersetzen in `HW Konfig` automatisch ein `F-Peripherie-DB` erzeugt. In Bezug auf das erzeugte Sicherheitsprogramm, siehe Kapitel „Sicherheitsprogramm erstellen - Konfigurationsbeispiel“, sind das die Bausteine `DB1638` für das Mess-System und `DB1639` für die Digitalausgabebaugruppe. Der `F-Peripherie-DB` enthält Variablen, die im Sicherheitsprogramm ausgewertet werden können bzw. beschrieben werden können oder müssen. Ausnahme ist die Variable `DIAG`, die nur im Standard-Anwenderprogramm ausgewertet werden darf. Eine Änderung der Anfangs-/Aktualwerte der Variablen direkt im `F-Peripherie-DB` ist nicht möglich, da der `F-Peripherie-DB` `Know-How-geschützt` ist.

In folgenden Fällen muss auf die Variablen des Mess-System `F-Peripherie-DBs` zugegriffen werden:

- Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) des Mess-Systems nach Kommunikationsfehlern oder nach der Anlaufphase
- bei Ausführung der Preset-Justage-Funktion
- bei der Auswertung, ob passivierte oder zyklische Daten ausgegeben werden

- wenn die zyklischen Daten des TR-PROFIsafe-Moduls abhängig von bestimmten Zuständen des Sicherheitsprogramms passiviert werden sollen, z.B. Gruppenpassivierung

5.2.1 Mess-System F-Peripherie-DB „DB1638“ - Variablenübersicht

Variable	Datentyp	Funktion	Zugriff
PASS_ON	BOOL	1 = Passivierung der zyklischen Daten des TR-PROFIsafe-Moduls über das Sicherheitsprogramm	lesen/schreiben Defaultwert: 0
ACK_NEC	BOOL	1 = Quittierung für Operator Acknowledgment, erforderlich bei F-Peripheriefehlern	lesen/schreiben Defaultwert: 1
ACK_REI	BOOL	1 = Quittierung für Operator Acknowledgment nach Kommunikationsfehlern oder nach der Anlaufphase	lesen/schreiben Defaultwert: 0
IPAR_EN	BOOL	Variable für Ausführung der Preset-Justage-Funktion	lesen/schreiben Defaultwert: 0
PASS_OUT	BOOL	Passivierungsausgang	lesen
QBAD	BOOL	1 = Ersatzwerte werden ausgegeben	lesen
ACK_REQ	BOOL	1 = Quittierungsanforderung für Operator Acknowledgment	lesen
IPAR_OK	BOOL	1 = Ausführung der Preset-Justage-Funktion erfolgreich abgeschlossen	lesen
DIAG	BYTE	Serviceinformation, nur im Standardprogramm möglich	lesen
QBAD_I_xx	BOOL	1 = Ersatzwerte werden ausgegeben auf Eingangskanal	lesen
QBAD_O_xx	BOOL	1 = Ersatzwerte werden ausgegeben auf Ausgangskanal	lesen

5.2.1.1 PASS_ON

Mit der Variable `PASS_ON` = 1 kann eine Passivierung der sicherheitsgerichteten Daten des TR-PROFIsafe-Moduls, z. B. abhängig von bestimmten Zuständen im Sicherheitsprogramm, aktiviert werden. Die Passivierung wird nicht direkt im Mess-System vorgenommen, stattdessen wird der Zustand dieser Variablen vom F-Host registriert und aktiviert die Passivierung erst über die Daten des Sicherheitsprogramms. Vom Mess-System werden weiterhin zyklische Daten ausgegeben!

Wird eine Passivierung über `PASS_ON` = 1 vorgenommen, wird die Preset-Justage-Funktion ausgeschaltet.

5.2.1.2 ACK_NEC

Die offizielle Anwendung dieser Variable wäre eine Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) für das Mess-System nach F-Peripheriefehlern. Für das Mess-System ist jedoch kein Prozess definiert, für den dieser Vorgang zulässig ist. Aus Sicherheitsgründen müssen diese Fehler erst beseitigt werden und anschließend die Versorgungsspannung AUS/EIN geschaltet werden.

5.2.1.3 ACK_REI

Wenn vom F-System für das Mess-System ein Kommunikationsfehler erkannt wird, erfolgt eine Passivierung des Mess-Systems.

Für eine Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) des Mess-Systems nach Behebung der Fehler ist eine positive Flanke an der Variable `ACK_REI` des F-Peripherie-DBs erforderlich, welche mit dem Eingang der Digitaleingabebaugruppe verknüpft ist --> E 16.0, Symbol-Name: „RESET“

Eine Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) ist erforderlich:

- nach Kommunikationsfehlern
- nach der Anlaufphase

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

Im Sicherheitsprogramm muss für jede F-Peripherie eine Anwenderquittierung über die Variable `ACK_REI` vorgesehen werden. Für das Mess-System bzw. Digitalausgabebaugruppe ist diese Vorgabe bereits berücksichtigt worden.

5.2.1.4 IPAR_EN

Die Variable `IPAR_EN` wird benutzt, um eine Preset-Justage-Funktion auszuführen. Die Ablaufsequenz zur Ausführung dieser Funktion ist im gerätespezifischen Benutzerhandbuch beschrieben.

Eine genaue Beschreibung, wann die Variable bei einer Umparametrierung von fehlersicheren DP-Normslaves/IO-Normdevices gesetzt/rückgesetzt werden muss, ist der *PROFIsafe Specification* ab V1.20 bzw. der Dokumentation zum fehlersicheren *DP-Normslave/IO-Normdevice* zu entnehmen.



Durch `IPAR_EN` = 1 wird keine Passivierung des Mess-Systems ausgelöst!

In Bezug auf die Preset-Ausführung sind die im gerätespezifischen Benutzerhandbuch hinterlegten Warnhinweise zu beachten!

5.2.1.5 PASS_OUT/QBAD/QBAD_I_xx/QBAD_O_xx

Die Variablen `PASS_OUT` = 1 und `QBAD` = 1 zeigen an, dass eine Passivierung des Mess-Systems vorliegt.

Das F-System setzt `PASS_OUT`, `QBAD`, `QBAD_I_xx` und `QBAD_O_xx` = 1, solange das Mess-System Ersatzwerte (0) statt der zyklischen Werte ausgibt.

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

5.2.1.6 ACK_REQ

Wenn vom F-System für das Mess-System ein Kommunikationsfehler erkannt wird, erfolgt eine Passivierung des Mess-Systems. Durch `ACK_REQ = 1` wird signalisiert, dass eine Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) des Mess-Systems erforderlich ist.

Das F-System setzt die Variable `ACK_REQ = 1`, sobald der Fehler behoben ist und eine Anwenderquittierung möglich ist. Nach erfolgter Quittierung wird die Variable `ACK_REQ` vom F-System auf 0 zurückgesetzt.

5.2.1.7 IPAR_OK

Die Variable `IPAR_OK` wird benutzt, um die erfolgreiche Ausführung der Preset-Justage-Funktion anzuzeigen. Die Ablaufsequenz zur Ausführung dieser Funktion ist in dem gerätespezifischen Benutzerhandbuch beschrieben.

Eine genaue Beschreibung, wie die Variable bei einer Umparametrierung von fehlersicheren DP-Normslaves/IO-Normdevices ausgewertet werden kann, ist der *PROFIsafe Specification* ab V1.20 bzw. der Dokumentation zum fehlersicheren *DP-Normslave/IO-Normdevice* zu entnehmen.

5.2.1.8 DIAG

Über die Variable `DIAG` wird eine nicht fehlersichere 1-Byte-Information über aufgetretene Fehler für Servicezwecke zur Verfügung gestellt. Ein Zugriff im Sicherheitsprogramm auf diese Variable ist nicht zulässig!

Die Aufschlüsselung und Verwendung dieser Variable ist aus dem SIEMENS Handbuch **S7 Distributed Safety - Projektieren und Programmieren**, Dokumentbestellnummer: **A5E00109536-04** zu entnehmen.

5.3 Zugriff auf Variablen des F-Peripherie-DBs

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

Der symbolische Name wird aus dem festen Präfix „F“, der Anfangsadresse der F-Peripherie und den in `HW Konfig` in den *Objekteigenschaften* zur F-Peripherie eingetragenen Namen, max. 17 Zeichen, gebildet.

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

Auf die Variablen des F-Peripherie-DBs kann durch Angabe des symbolischen Namens des F-Peripherie-DBs und durch Angabe des Namens der Variablen zugegriffen werden: „vollqualifizierter DB-Zugriff“

Zu beachten ist im `SIMATIC Manager`, dass im `FUP/KOP-Editor` im Menü `Extras --> Einstellungen...` im Register `Allgemein` die Option „Querzugriffe als Fehler melden“ nicht aktiviert ist. Andernfalls ist der Zugriff auf Variablen der F-Peripherie-DBs nicht möglich.

5.4 Mess-System - Passivierung und Operator Acknowledgment

5.4.1 Nach Anlauf des F-Systems

Nach einem Anlauf des F-Systems muss die Kommunikation zwischen F-CPU und Mess-System über das PROFIsafe-Protokoll erst aufgebaut werden. In dieser Zeit erfolgt eine Passivierung des Mess-Systems.

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

Die Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) des Mess-Systems, d.h. die Ausgabe von zyklischen Daten zu den fehlersicheren Ausgängen erfolgt aus Sicht des F-Hosts unabhängig von der Einstellung an der Variable `ACK_NEC` automatisch frühestens ab dem 2. Zyklus der F-Ablaufgruppe nach dem Anlauf des F-Systems. Abhängig von der Zykluszeit der F-Ablaufgruppe und des PROFIBUS-DPs kann die Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) erst nach einigen Zyklen der F-Ablaufgruppe erfolgen.

Dauert der Aufbau der Kommunikation zwischen F-CPU und Mess-System länger als die in `HW Konfig` im `Objekteigenschaftsdialog` für die F-Peripherie eingestellte Überwachungszeit, so erfolgt keine automatische Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment).

In diesem Fall ist eine Anwenderquittierung mit positiver Flanke an der Variable `ACK_REI` des F-Peripherie-DBs erforderlich, welche mit dem Eingang der Digitaleingabebaugruppe verknüpft ist --> E 16.0, Symbol-Name: „RESET“

5.4.2 Nach Kommunikationsfehlern

Wird vom F-System ein Fehler in der sicherheitsgerichteten Kommunikation zwischen der F-CPU und Mess-System über das PROFIsafe-Protokoll erkannt, erfolgt eine Passivierung des Mess-Systems.

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

Die Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) des Mess-Systems, d.h. die Ausgabe von zyklischen Daten zu den fehlersicheren Ausgängen erfolgt erst dann, wenn:

- kein Kommunikationsfehler mehr vorhanden ist und das F-System die Variable `ACK_REQ` = 1 gesetzt hat
- eine Anwenderquittierung mit positiver Flanke an der Variable `ACK_REI` des F-Peripherie-DBs erfolgt ist, welche mit dem Eingang der Digitaleingabebaugruppe verknüpft ist --> E 16.0, Symbol-Name: „RESET“

User Manual

Parameterization of rotary encoder series CDx-75 with PROFIBUS interface and PROFI-safe profile with SIEMENS SIMATIC S7 control system

TR-Electronic GmbH

D-78647 Trossingen
Eglishalde 6
Tel.: (0049) 07425/228-0
Fax: (0049) 07425/228-33
email: info@tr-electronic.de
www.tr-electronic.com

Copyright protection

This Manual, including the illustrations contained therein, is subject to copyright protection. Use of this Manual by third parties in contravention of copyright regulations is not permitted. Reproduction, translation as well as electronic and photographic archiving and modification require the written content of the manufacturer. Violations shall be subject to claims for damages.

Subject to modifications

The right to make any changes in the interest of technical progress is reserved.

Document information

Release date / Rev. date:	01/28/2016
Document / Rev. no.:	TR - ECE - TI - DGB - 0244 - 01
File name:	TR-ECE-TI-DGB-0244-01.docx
Author:	STB

Font styles

Italic or **bold** font styles are used for the title of a document or are used for highlighting.

`Courier` font displays text, which is visible on the display or screen and software menu selections.

" < " > " indicates keys on your computer keyboard (such as <RETURN>).

Brand names

PROFIBUS™, PROFINET™ and PROFIsafe™, as well as the relevant logos, are registered trademarks of PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO)
SIMATIC is a registered trademark of SIEMENS AG

Contents

Contents	41
Revision index	43
1 General information	44
1.1 Applicability	44
2 Safety instructions	45
2.1 Definition of symbols and notes.....	45
2.2 Organizational measures	45
2.3 Personnel qualification.....	45
3 Parameter Definition / CRC Calculation	46
3.1 iParameters.....	46
3.1.1 CRC calculation across the iParameters	46
3.2 F-Parameters.....	48
3.2.1 Non-settable F-Parameters.....	48
3.2.2 Settable F-Parameters.....	48
4 Safety Program Creation - Configuration Example	49
4.1 Prerequisites	50
4.2 Hardware configuration.....	51
4.2.1 Defining the properties of the hardware configuration	56
4.3 Parameterization.....	61
4.3.1 Setting the iParameters	61
4.3.2 Setting the F-Parameters.....	62
4.4 Creating the missing (F-)blocks	64
4.4.1 Program structure	64
4.4.2 F-Runtime Group	64
4.4.3 Generating the Object Blocks (OBs).....	65
4.4.4 Generating the functions (F-FCs)	66
4.4.5 Programming the F-Blocks	67
4.5 Generating the safety program	69
4.6 Loading the safety program	70
4.7 Testing the safety program	70

5 Access to the safety-oriented data channel	71
5.1 Output of passivated data (substitute values) in case of error	71
5.2 F-Periphery-DB	71
5.2.1 Measuring system F-Periphery-DB "DB1638" - Overview of variables	72
5.2.1.1 PASS_ON	72
5.2.1.2 ACK_NEC	72
5.2.1.3 ACK_REI	73
5.2.1.4 IPAR_EN	73
5.2.1.5 PASS_OUT/QBAD/QBAD_I_xx/QBAD_O_xx	73
5.2.1.6 ACK_REQ	74
5.2.1.7 IPAR_OK	74
5.2.1.8 DIAG	74
5.3 Access to variables of the F-Periphery-DB.....	74
5.4 Passivation and Operator acknowledgment of the measuring system.....	75
5.4.1 After start-up of the F-System.....	75
5.4.2 After communication errors.....	75

Revision index

Revision	Date	Index
First release	07/02/14	00
New Design	01/28/16	01

1 General information

This “Technical Information” contains the following topics:

- Parameter Definition / CRC Calculation
- Safety Program Creation
- Access to the safety-oriented data channel

The “Technical Information” can be requested separately.

1.1 Applicability

This “Technical Information” applies exclusively for the following measuring system series with **PROFIBUS** interface and **PROFIsafe** profile in combination with a SIEMENS SIMATIC S7 control system:

- CDV-75
- CDH-75

The products are labelled with affixed nameplates and are components of a system.

The following documentation therefore also applies:

- SIEMENS manual S7 Distributed Safety - Configuring and Programming
- document order number: A5E00109537-04,
- operator's operating instructions specific to the system,
- the safety manual [TR-ECE-BA-GB-0107](#),
- the user manual [TR-ECE-BA-GB-0092](#)
- and this optional “Technical Information”

2 Safety instructions

2.1 Definition of symbols and notes



means that death or serious injury will occur if the required precautions are not met.



means that death or serious injury can occur if the required precautions are not met.



means that minor injuries can occur if the required precautions are not met.

NOTICE

means that damage to property can occur if the required precautions are not met.



indicates important information or features and application tips for the product used.

2.2 Organizational measures

- Prior to commencing work, personnel working with the measuring system must have read and understood the chapter "Basic safety instructions" in the user manual [TR-ECE-BA-GB-0092](#).

2.3 Personnel qualification

The configuration of the measuring system only be executed by qualified personnel, see SIEMENS manual.

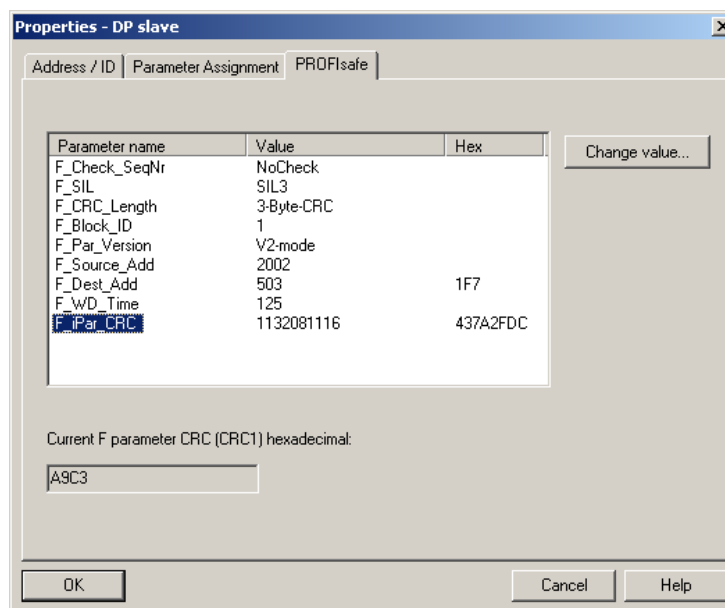
3 Parameter Definition / CRC Calculation

It is best to define the known parameters before configuration in the F-Host, so that they can be taken into account during configuration.

The procedure, in conjunction with the SIEMENS configuration software `SIMATIC Manager` and the optional package `S7 Distributed Safety`, is described below. The `TR_iParameter` software required for the CRC calculation is a constituent of the software and support DVD, art. no.: 490-01001 and it is containing in the user manual belonging to the measuring system. The program can be found on this DVD under English --> Tools --> CRC calculation, `TR_iParameter`.

3.1 iParameters

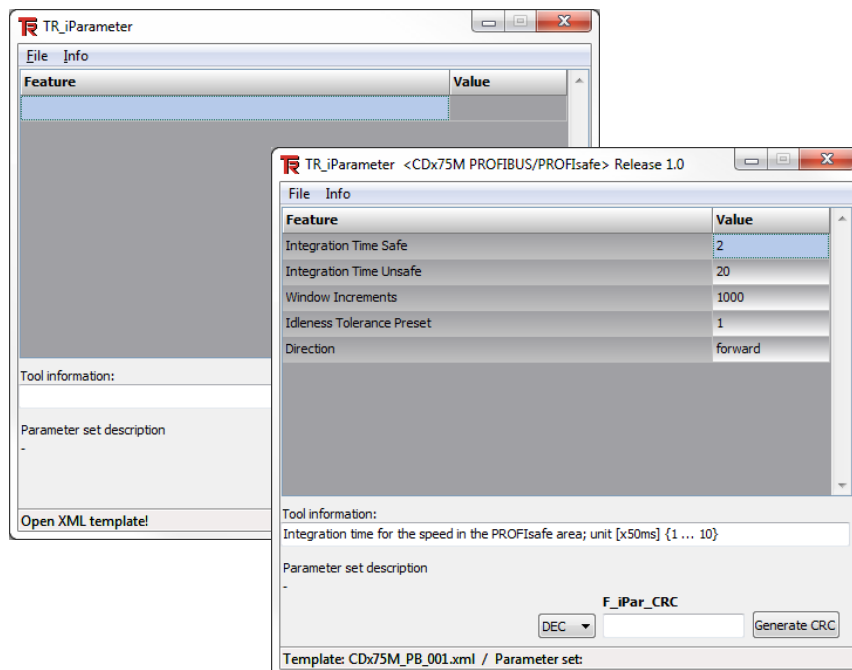
The iParameters are preconfigured with meaningful values in the default setting and should only be changed if expressly required by the automation task. A CRC calculation is necessary for safe transmission of the individually set iParameters. This must be performed when changing the predefined iParameters via the TR program "TR_iParameter". The calculated checksum corresponds to the F-Parameter `F_iPar_CRC`. This must be entered in the field with the same name in the `Properties - DP slave` window when configuring the measuring system with the hardware configurator, also see chapter "Setting the iParameters" on page 61.



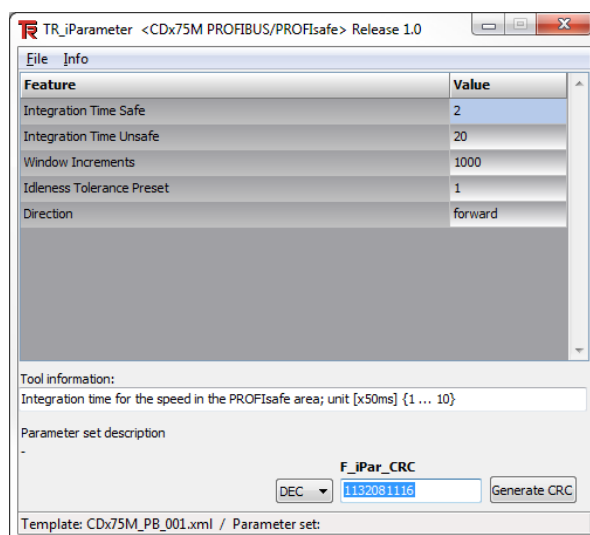
3.1.1 CRC calculation across the iParameters

The predefined standard values are used for the following example of a CRC calculation. These can be loaded in the `TR_iParameter` program using an XML template file. If different values are required, the standard values can be overwritten by double-clicking on the relevant entry. The modified parameters can be saved as a complete parameter set or opened again as a template.

- Start `TR_iParameter` by means of the start file "`TR_iParameter.exe`", then open the template file provided with the measuring system with the menu `File --> Open XML template...` (as example here: `CDx75M_PB_001.xml`).



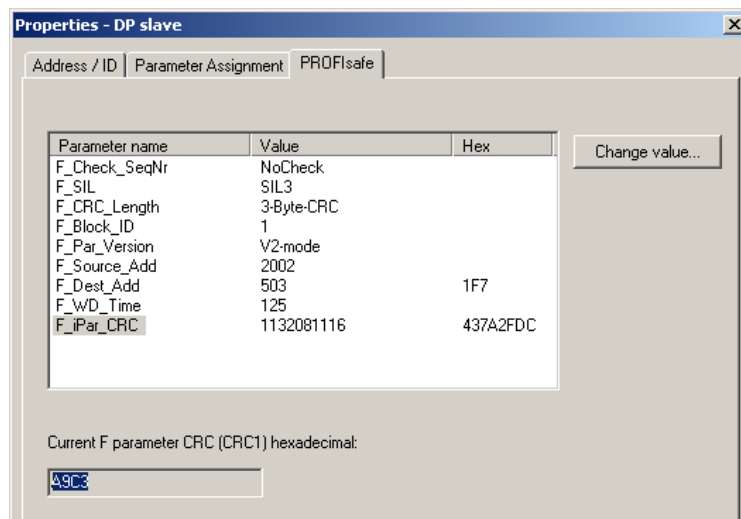
- Modify the relevant parameters if necessary, and then click on the `Generate CRC` switch for the `F_iPar_CRC` calculation. The result is shown in the field `F_iPar_CRC` alternatively as decimal or Hex value.



Each parameter change requires a new `F_iPar_CRC` calculation, which must then be taken into account in the projection. If a safety program is already present, it must be re-generated.

3.2 F-Parameters

The F-Parameters are already preconfigured with meaningful values in the default setting and should only be changed if expressly required by the automation task. A CRC which is automatically calculated by the SIMATIC Manager is necessary for safe transmission of the individually set F-Parameters. This checksum corresponds to the F-Parameter `F_Par_CRC`, which is displayed as a hexadecimal value in the Properties - DP slave window under the heading Current F parameter CRC (CRC1) when configuring the measuring system with the hardware configurator: The value `A9C3` entered in the example below is valid for the default setting shown here, also see chapter "Setting the F-Parameters" on page 62.



3.2.1 Non-settable F-Parameters

The F-Parameters specified below are either managed by the measuring system or by the F-Host, and therefore cannot be manually changed:

- `F_Check_SeqNr`: NoCheck
- `F_CRC_Length`: 3-Byte-CRC
- `F_Block_ID`: 1
- `F_Par_Version`: V2-mode
- `F_Source_Add`: 2002 (example value, is predefined by the F-Host)

3.2.2 Settable F-Parameters

It is assumed that the following parameters are configured with their standard values:

- `F_SIL`: SIL3
- `F_Dest_Add`: 503 (corresponds to the set PROFIBUS address +500)
- `F_WD_Time`: 125
- `F_iPar_CRC`: 1132081116 (calculation by means of TR tool TR_iParameter)

Each parameter change gives a new `F_Par_CRC` value, which is displayed as shown above. If a safety program is already present, it must be re-generated.

4 Safety Program Creation - Configuration Example

This chapter describes the procedure for creating the safety program using the SIEMENS SIMATIC Manager configuration software and the S7 Distributed Safety optional package.

The safety program is created with the FBD/LAD Editor in STEP 7. The fail-safe FBs and FCs are programmed in the F-FBD or F-LAD programming language, while the fail-safe DBs are created in the F-DB programming language. The Distributed Safety F-Library supplied by SIEMENS provides the user with fail-safe application modules, which can be used in the safety program.

When generating the safety program, safety checks are performed automatically and additional fail-safe blocks are integrated for error detection and error reaction. This ensures that failures and errors are detected and corresponding reactions are triggered, which keep the F-System in safe status or put it into a safe status.

A standard user program can run in the F-CPU in addition to the safety program. The co-existence of standard and safety program in the F-CPU is possible, as the safety-oriented data of the safety program are protected against undesirable influence by data of the standard user program.

Data exchange between safety and standard user program in the F-CPU is possible by means of flags and through access to the process image of the inputs and outputs.

Access protection

Access to the F-System S7 Distributed Safety is protected by two passwords, the password for the F-CPU and the password for the safety program. A differentiation is made between offline and online password for the safety program:

- The offline password is part of the safety program in the offline project on the programming device.
- The online password is part of the safety program in the F-CPU.

4.1 Prerequisites

WARNING

Danger of deactivation of the fail-safe function through incorrect configuration of the safety program!

- The safety program must be created in conjunction with the system documentation provided by SIEMENS for the software and hardware.
 - Extensive documentation on "Configuring and Programming" a safe control is provided by SIEMENS in its manual ***S7 Distributed Safety - Configuring and Programming***, document order number: ***A5E00109537-04***. This documentation is a constituent of the optional package *S7 Distributed Safety*.
 - The following descriptions relate to the pure procedure and do not take account of the instructions from the SIEMENS manual. It is therefore essential to observe and comply with the information and instructions provided in the SIEMENS manual, particularly the safety instructions and warnings.
 - The configuration shown should be taken as an example. The user is required to check and adapt the usability of the configuration for his own application. This also includes the selection of suitable safety-oriented hardware components and the necessary software prerequisites.
-

Software components used for the S7 Distributed Safety configuration example:

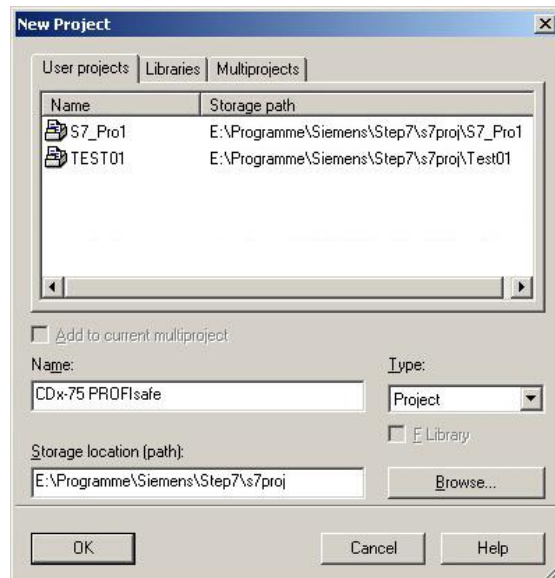
- STEP 7 V5.4 + SP5
- S7 Distributed Safety Programming V5.4 + SP4
- S7 F ConfigurationPack V5.5 + SP4

Hardware components in the SIMATIC 300 series used for the S7 Distributed Safety configuration example:

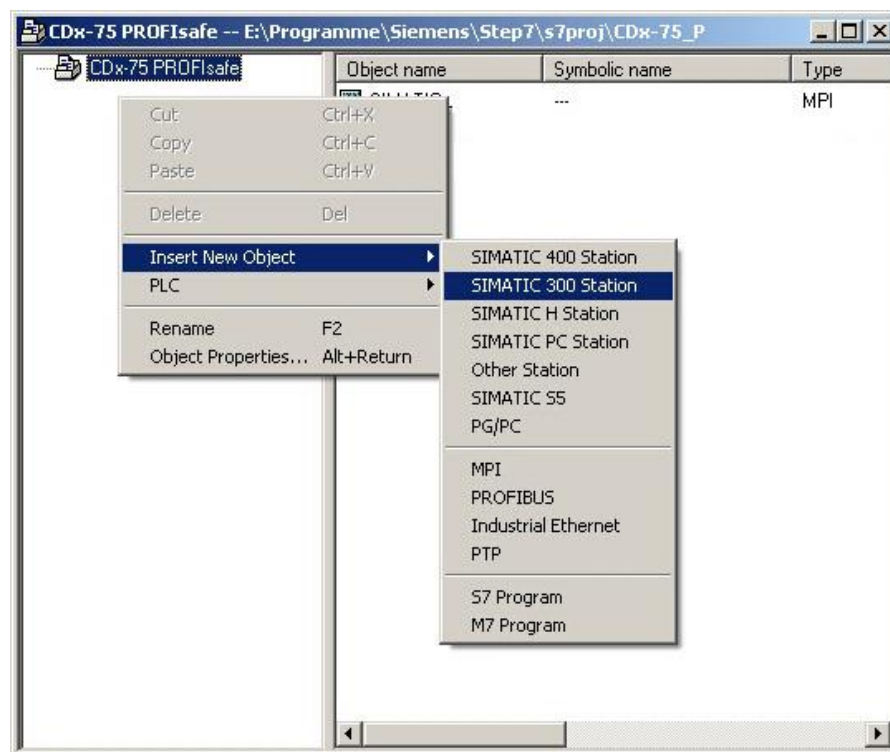
- Rail
- Power supply "PS307 2A" (307-1BA00-0AA0)
- F-CPU unit "CPU317F-2 PN/DP" (317-2FK13-0AB0)
- Digital output module "SM 326F DO 10xDC24V/2A" (326-2BF01-0AB0), is not actively used in the following safety program and is intended for customer-specific outputs, e.g. to show the variable states of the F-Periphery-Block: PASS_OUT, QBAD, ACK_REQ, IPAR_OK etc.
- Digital input module "SM 326F DI 24xDC24V" (326-1BK01-0AB0), is used for the operator acknowledgment

4.2 Hardware configuration

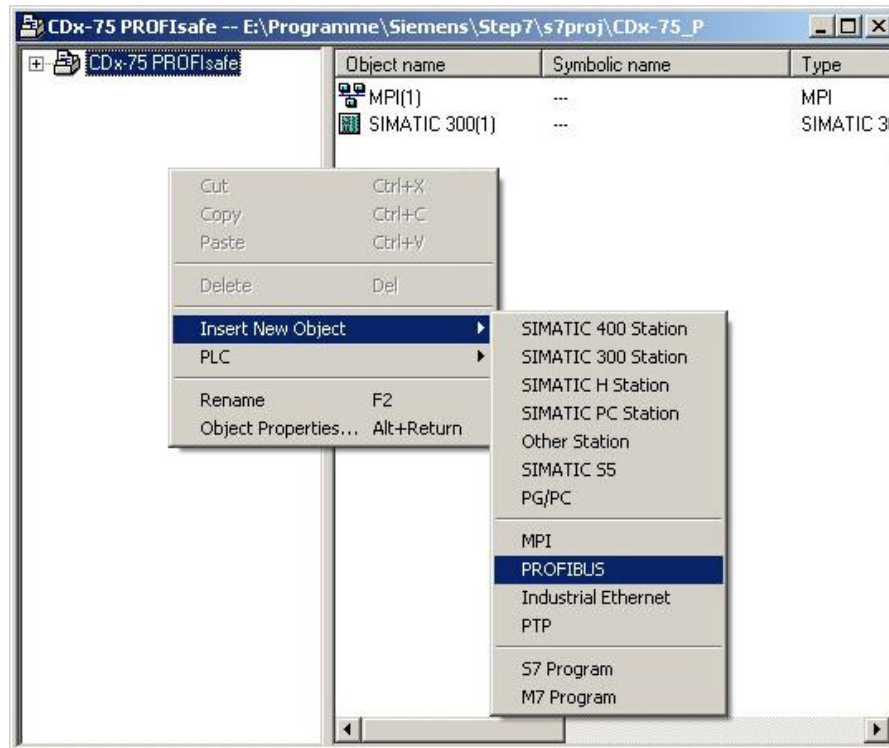
- Start SIMATIC Manager and create a new project.



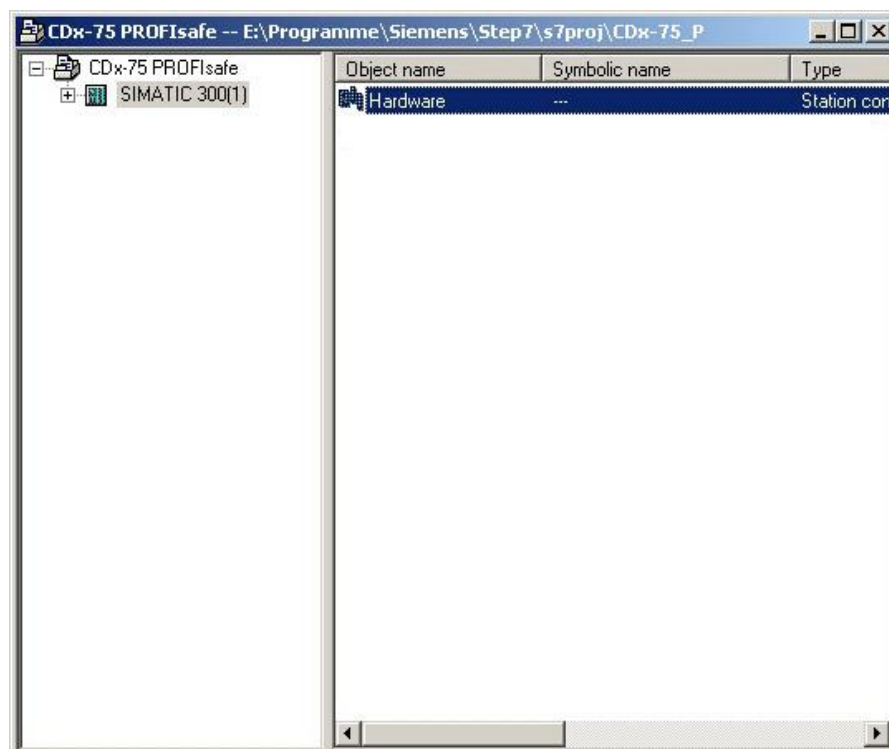
- Using the right mouse button, insert the SIMATIC 300 Station as a new object in the project window.



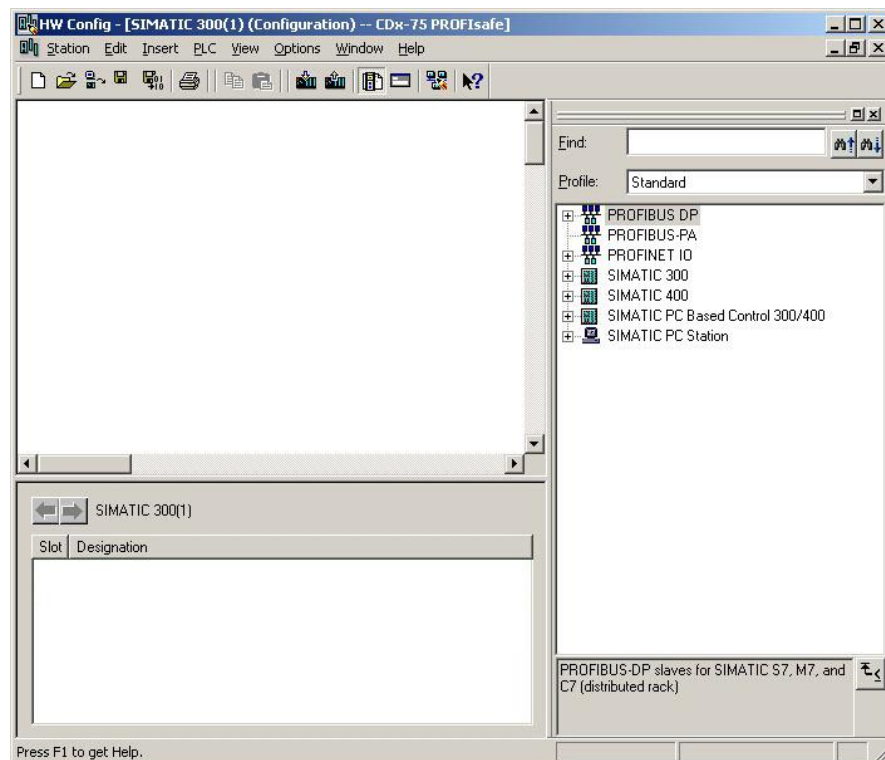
- Insert a PROFIBUS as a new object in the same way. An Industrial Ethernet must also be inserted at this point if necessary.



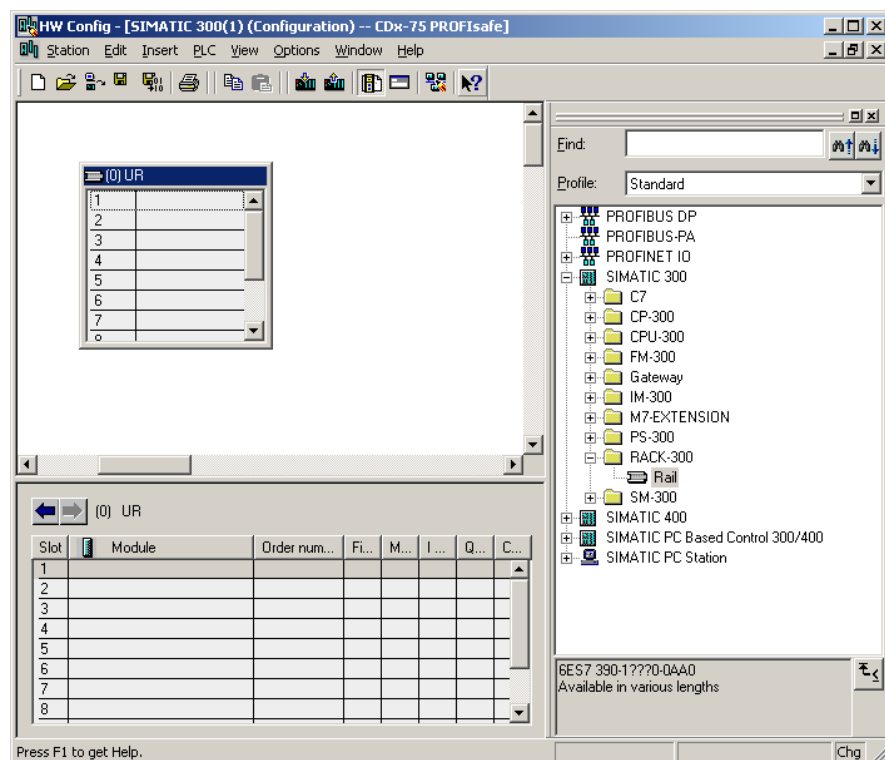
- Double-click on Hardware to start the hardware configurator HW Config



- If the hardware catalog is not shown on the right, it can be displayed with the View --> Catalog menu.

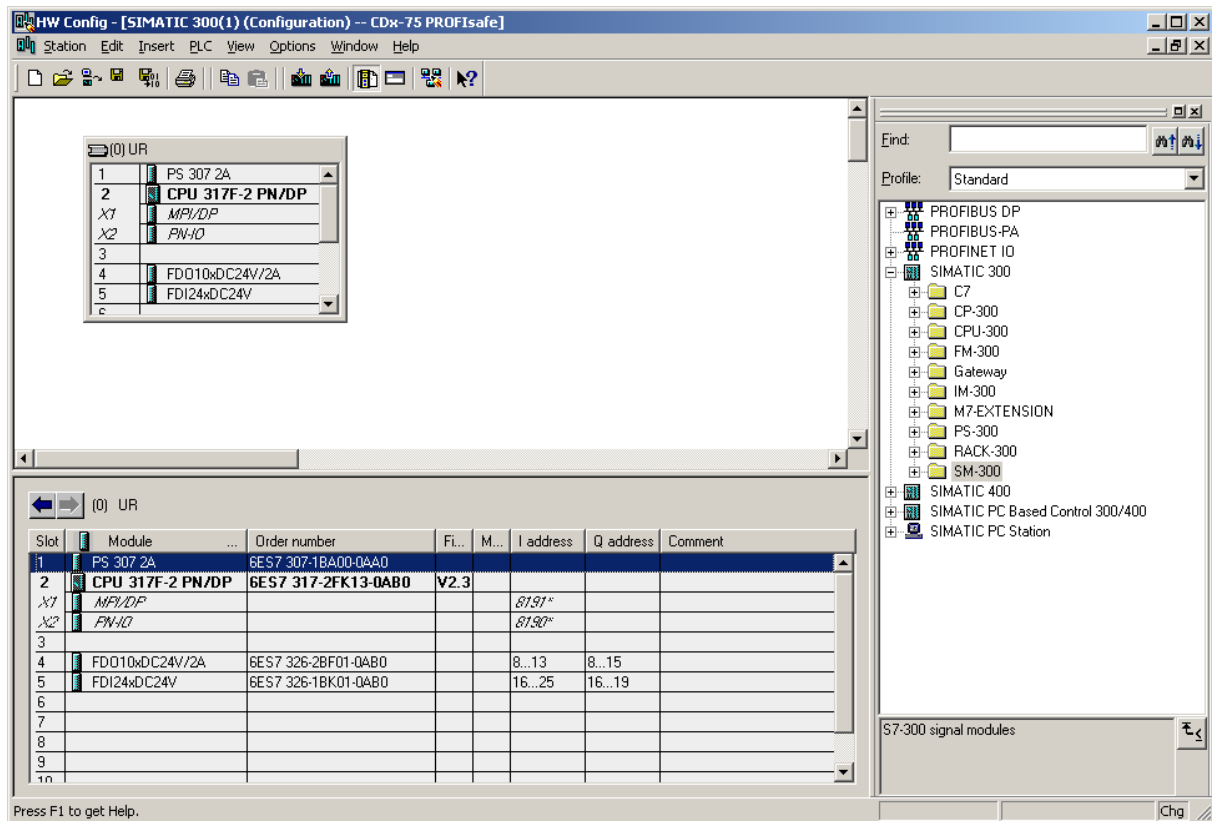


- Drag a rail into the project window to take the hardware components.



Safety Program Creation - Configuration Example

- Drag the power supply PS 307 2A in the catalog to position 1 of the rack with SIMATIC 300 --> PS-300 --> PS 307 2A.
- Drag CPU 317F-2 PN/DP in the catalog to position 2 of the rack with SIMATIC 300 --> CPU-300 --> CPU 317F-2 PN/DP --> 6ES7 317-2FK13-0AB0 --> V2.6. Also specify the characteristics of the Ethernet interface here if necessary.
- Drag digital output module SM 326F DO 10xDC24V/2A in the catalog to position 4 of the rack with SIMATIC 300 --> SM-300 --> DO-300 --> SM 326F DO 10xDC24V/2A (6ES7 326-2BF01-0AB0).
- Drag digital input module SM 326F DI 24xDC24V in the catalog to position 5 of the rack with SIMATIC 300 --> SM-300 --> DI-300 --> SM 326F DI 24xDC24V (6ES7 326-1BK01-0AB0).

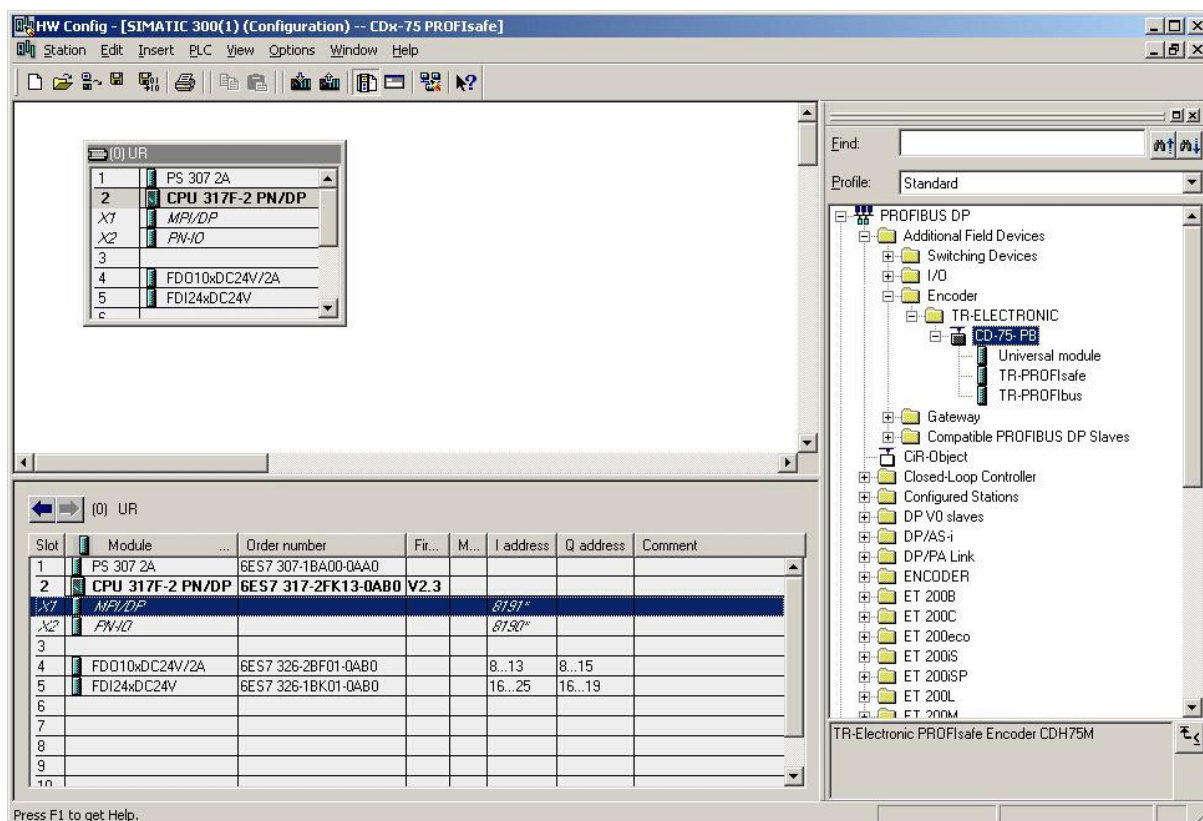


The hardware components to be included in the rack are now complete.

The GSD file belonging to the measuring system must be installed in the next step. This is copied with the belonging bitmap file into the installation directory of the SIMATIC Manager. You should note that the directory structure can vary.

- Install GSD file in the stored directory with menu Options --> Install GSD File...

The measuring system now appears in the catalog as a new item:
PROFIBUS DP --> Additional Field Devices --> Encoder --> TR-Electronic --> CDH75M-PB.



The individual configuration options are shown under this item:

- TR-PROFIsafe
- TR-PROFibus

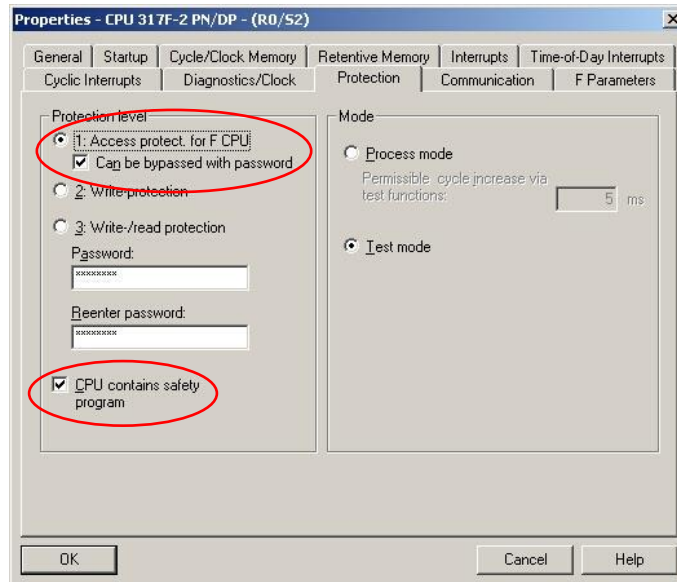


*The item **Universal module** is erroneously provided automatically by some systems, but must not be used!*

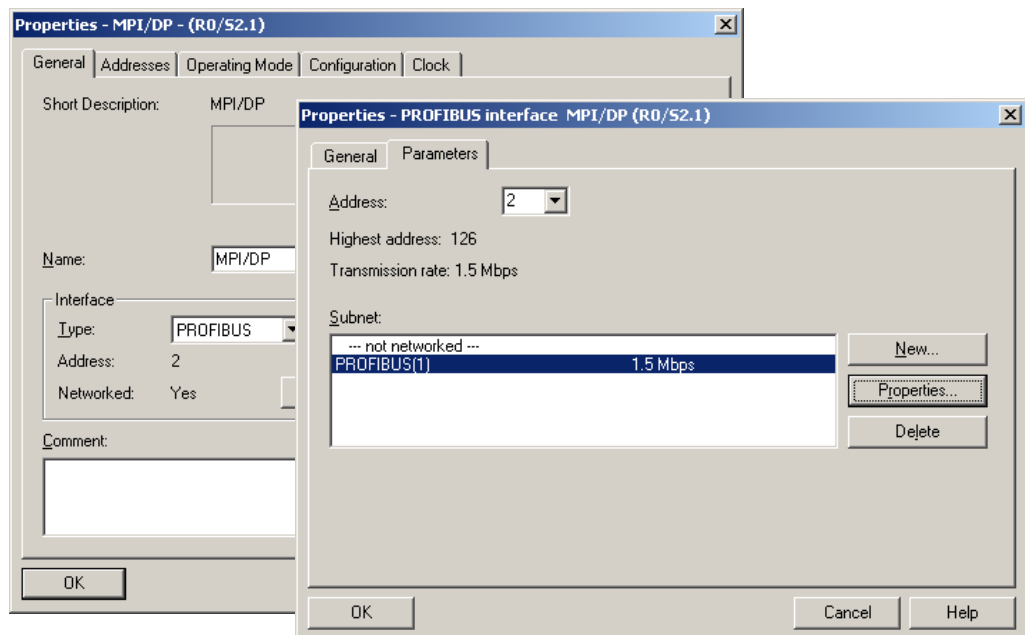
4.2.1 Defining the properties of the hardware configuration

The object properties of the individual hardware components are defined by clicking with the right mouse button on the relevant position in the rack or slot:

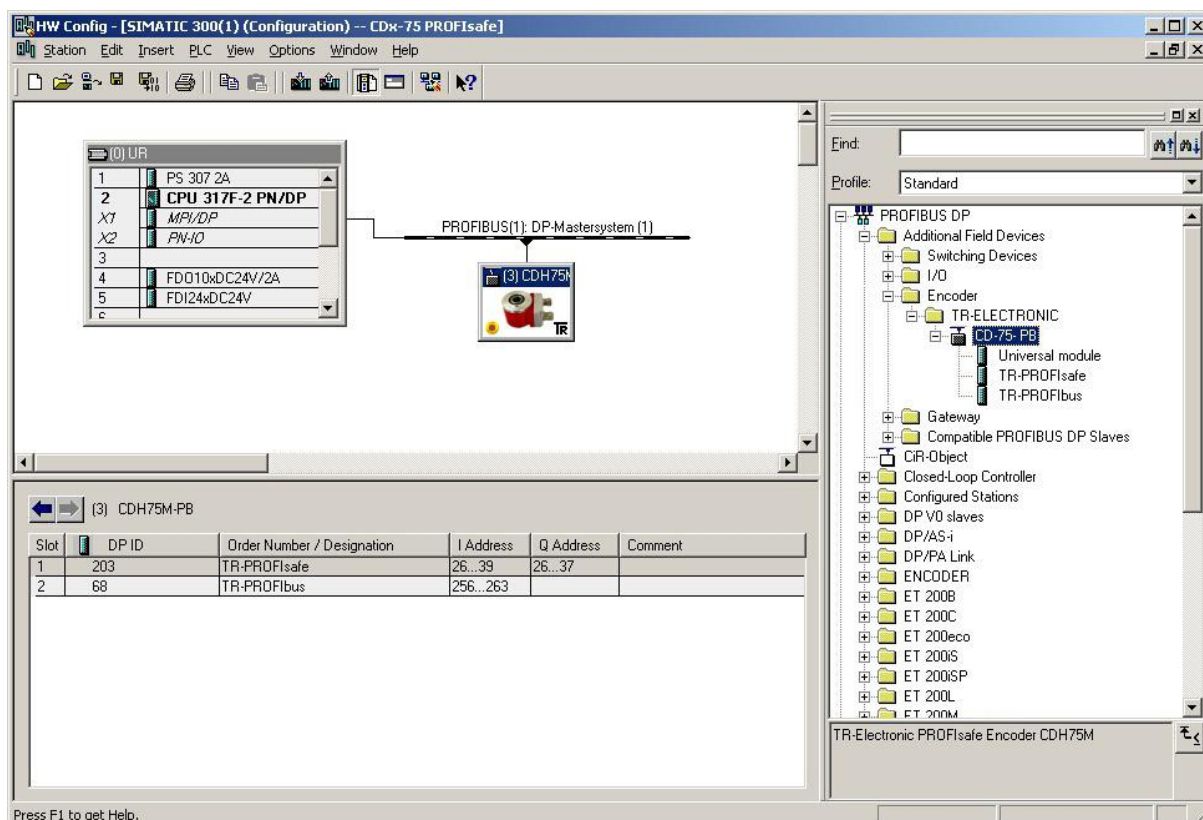
- For the CPU, Protection level 1 and a Password must be configured in the Protection register. The Mode field is not relevant for safety mode.



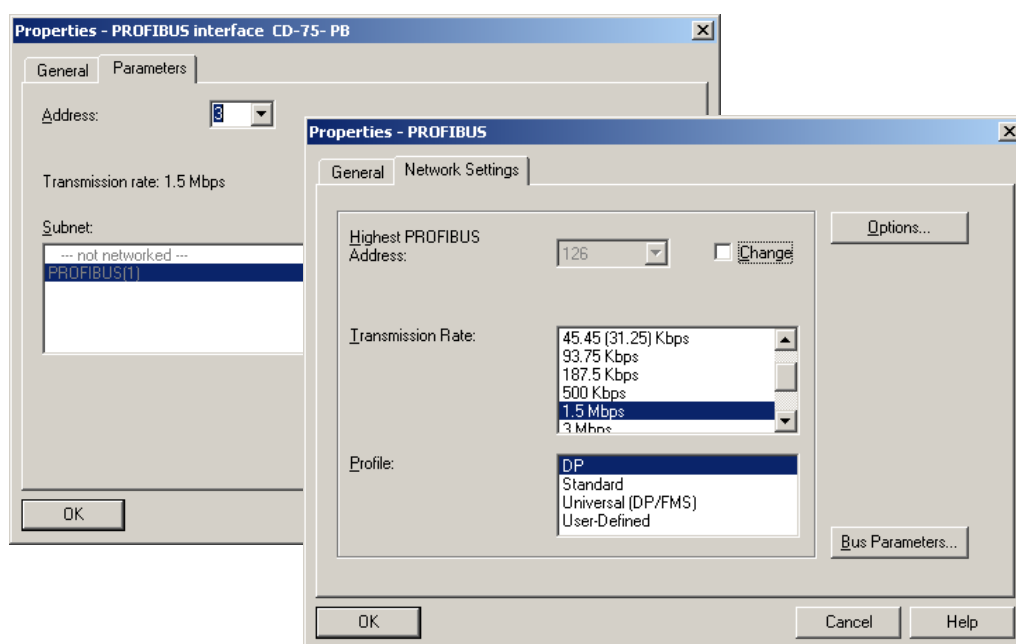
- For the CPU, in the sub-item MPI/DP, General --> register, select PROFIBUS type in the Interface field.
- In the Properties window of PROFIBUS interface MPI/DP, configure the transmission rate 1.5 Mbps



- Connect the CDH75M-PB measuring system from the catalog to the DP master system, to the bus line now available, using Drag&Drop

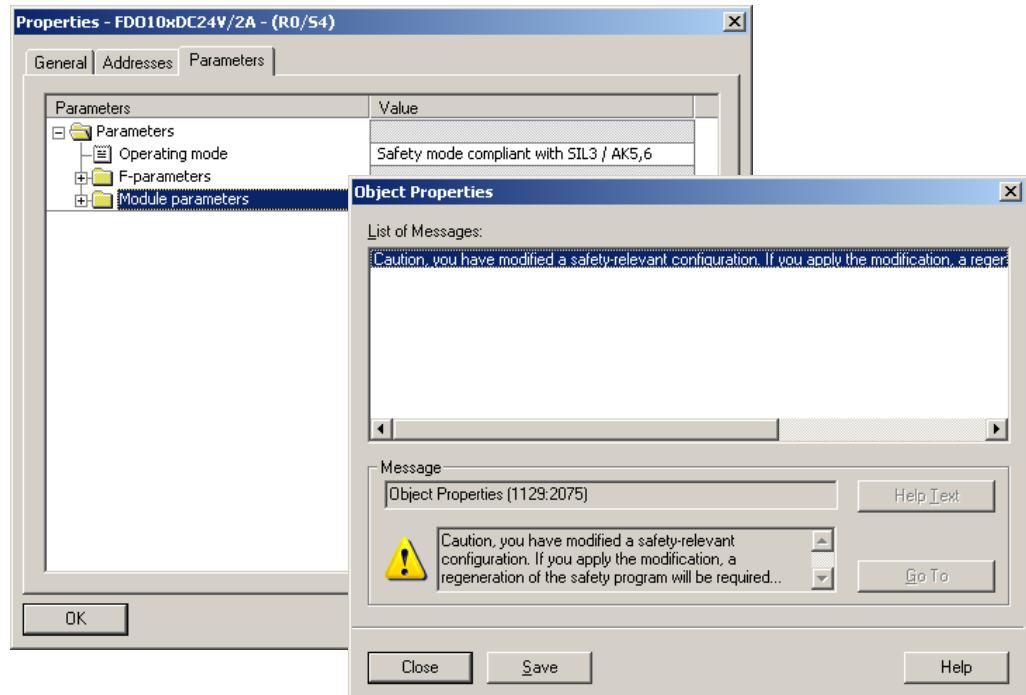


- With connection of the measuring system to the master system, in the Properties window of PROFIBUS interface CDH75M-PB, in the Parameters register, you can now configure the desired Address.
- With the switch Properties... --> Register Network Settings select the desired transmission rate (1.5 Mbps) and enter DP for the Profile.

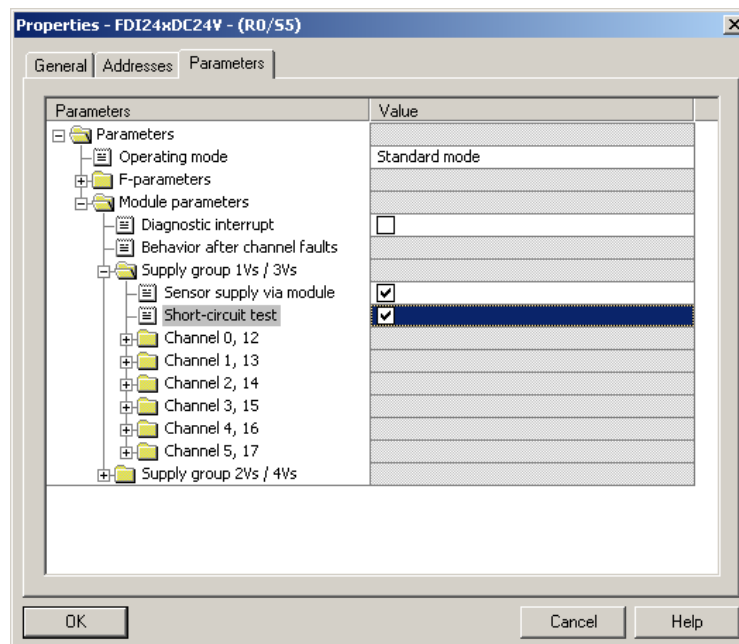


Safety Program Creation - Configuration Example

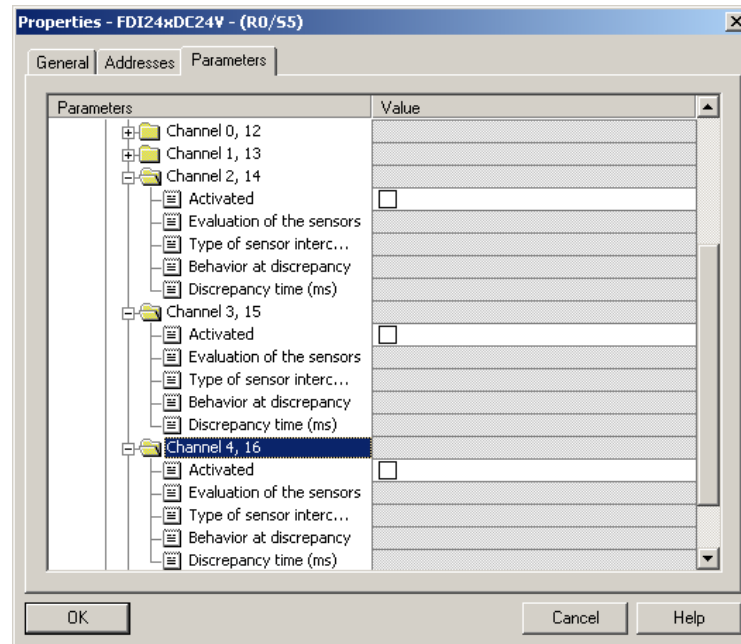
- For the digital output module, in the Parameters register configure Operating mode --> Safety mode compliant with SIL3/AK5,6 and confirm the following window with Close.



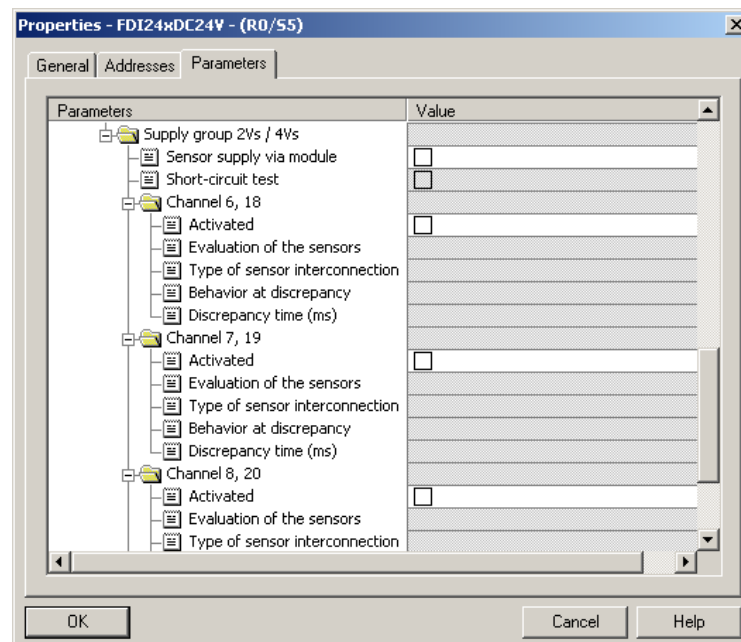
- For the digital input module, in the Parameters register in folder structure Parameters --> Module parameters --> Supply group 1Vs/3Vs, put a tick in the items Sensor supply via module and Short-circuit test.



- The settings for channels 0,12 and 1,13 remain unchanged. For channels 2,14 / 3,15 / 4,16 and 5,17, the tick must be removed under Activated.



- In the sub-folder Supply group 2Vs/4Vs, for all channels 6,18 / 7,19 / 8,20 / 9,21 / 10,22 and 11,23 the tick must also be removed under Activated.



- For the operator acknowledgment of the F-Periphery, a RESET symbol is required for the digital input I 16.0. To do this, click with the right mouse button on the item FDI24xDC24V in the rack or slot and select Edit Symbols.... In the Symbol column enter the symbol name Reset, the data type BOOL will then be applied automatically. Press OK to update.

	Address ▲	Symbol	Data type	Comment
1	I 16.0	Reset	BOOL	
2	I 16.1			
3	I 16.2			
4	I 16.3			
5	I 16.4			
6	I 16.5			
7	I 16.6			
8	I 16.7			
9	I 17.0			
10	I 17.1			

Add to Symbols Delete Symbol Sorting: ☐ Display Columns R, O, M, C, CC

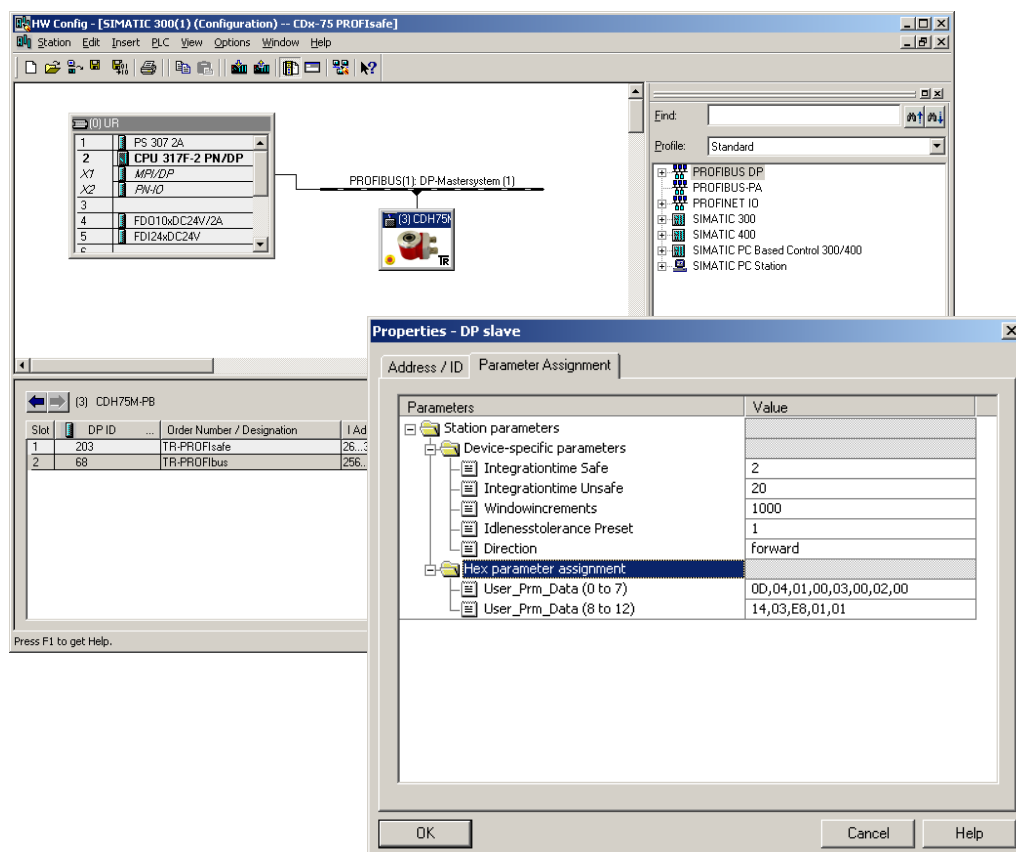
The symbols are updated with 'OK' or 'Apply'

OK Apply Cancel Help

4.3 Parameterization

4.3.1 Setting the iParameters

- The iParameters can be set by selecting the Symbol for the measuring system --> Double click on the slot item TR-PROFibus --> Select the Parameter Assignment register



If different parameter values are required, as shown above, a F_{iPar_CRC} calculation must occur for this new parameter data set, see chapter "Parameter Definition / CRC Calculation" on page 46. The calculated value must then be entered in the parameter data set for the F-Parameters under F_{iPar_CRC} , see chapter "Setting the F-Parameters" on page 62.

4.3.2 Setting the F-Parameters

- The F-Parameters can be set by selecting the Symbol for the measuring system
--> Double-click on the slot item TR-PROFIsafe --> Select the PROFIsafe register

The screenshot shows the HW Config software interface. The main window displays a rack configuration with slots 1 to 5. Slot 1 contains a PS 307 2A, slot 2 contains a CPU 317F-2 PN/DP, slot 3 contains an MPI/DP, slot 4 contains an FD010xDC24V/2A, and slot 5 contains another FD010xDC24V. A PROFIBUS(1) DP-Mastersystem is connected to a CDH75M module. The Properties - DP slave dialog is open, showing the PROFIsafe tab. The dialog has three tabs: Address / ID, Parameter Assignment, and PROFIsafe. The PROFIsafe tab is active, showing a table of parameters.

Parameter name	Value	Hex
F_Check_SeqNr	NoCheck	
F_SIL	SIL3	
F_CRC_Length	3-Byte-CRC	
F_Block_ID	1	
F_Par_Version	V2-mode	
F_Source_Add	2002	
F_Dest_Add	503	1F7
F_WD_Time	125	
F_iPar_CRC	1132081116	437A2FDC

Current F parameter CRC (CRC1) hexadecimal:
A9C3

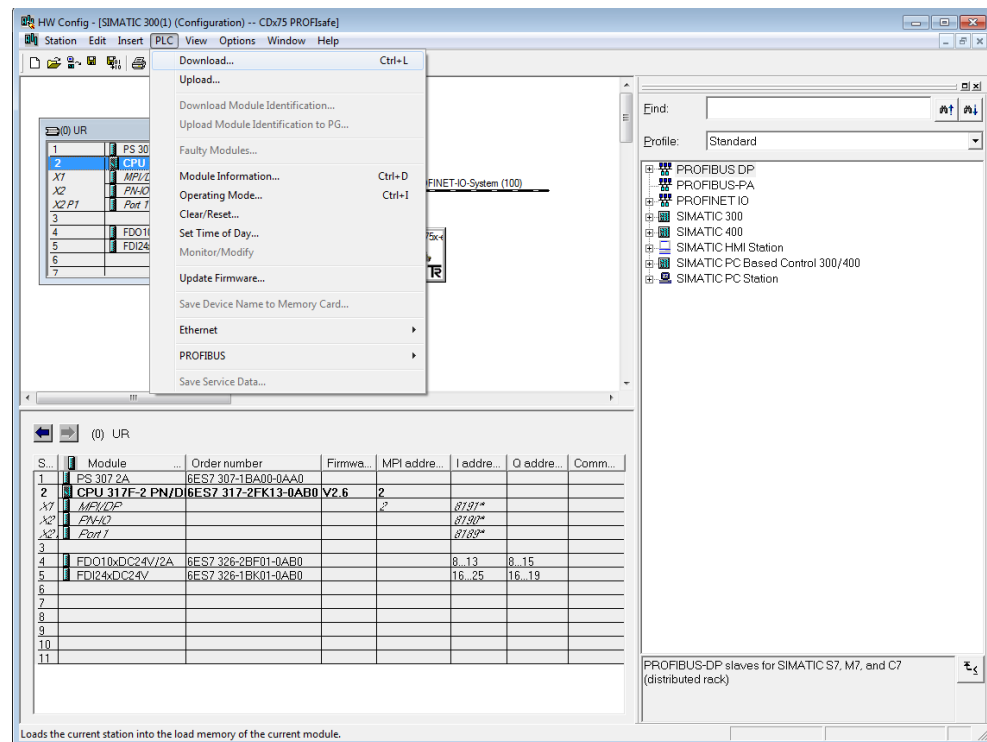


The F_Dest_Add entry and the setting of the address switches of the measuring system must be matching!

The parameter value for the parameter `F_iPar_CRC` results from the set parameter data set for the iParameters and the calculated CRC value, see chapter "Setting the iParameters" on page 61.

- To enable automatic generation of the safety program, the hardware configuration must now be compiled via the menu Station --> Save and Compile.

- Finally the HW-Configuration must be downloaded to the hardware via the menu "PLC --> Download".



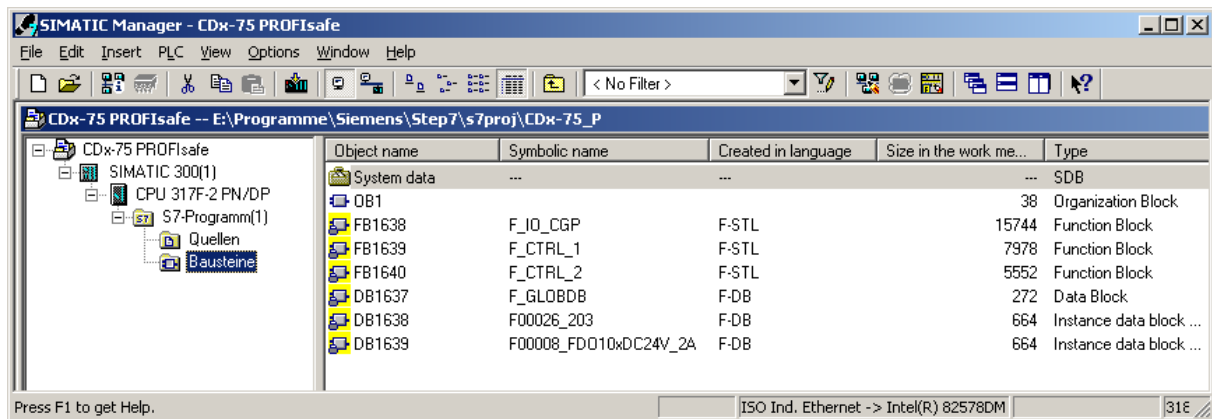
The HW Config can now be closed.

4.4 Creating the missing (F-)blocks

The blocks that have already been automatically created can be viewed in the project folder of the SIMATIC Manager under:

CDx-75 PROFIsafe --> SIMATIC 300(1) --> CPU 317F-2 PN/DP --> S7 Program(1) --> Blocks.

All fail-safe blocks are shown with a yellow background to distinguish them from blocks of the standard user program.



4.4.1 Program structure

The safety program is accessed by calling up the F-CALL from the standard user program. The F-CALL is called up directly e.g. in the cyclic interrupt OB OB 35. Cyclic interrupt OBs have the advantage that they interrupt the cyclic program processing in OB 1 of the standard user program at fixed time intervals, i.e. in a cyclic interrupt OB the safety program is called up and processed at fixed time intervals. After the safety program has been processed, the standard user program is further processed.

4.4.2 F-Runtime Group

To facilitate handling, the safety program consists of an "F-Runtime Group". The F-Runtime Group is a logic construct consisting of a number of related F-Blocks, which is formed internally by the F-System.

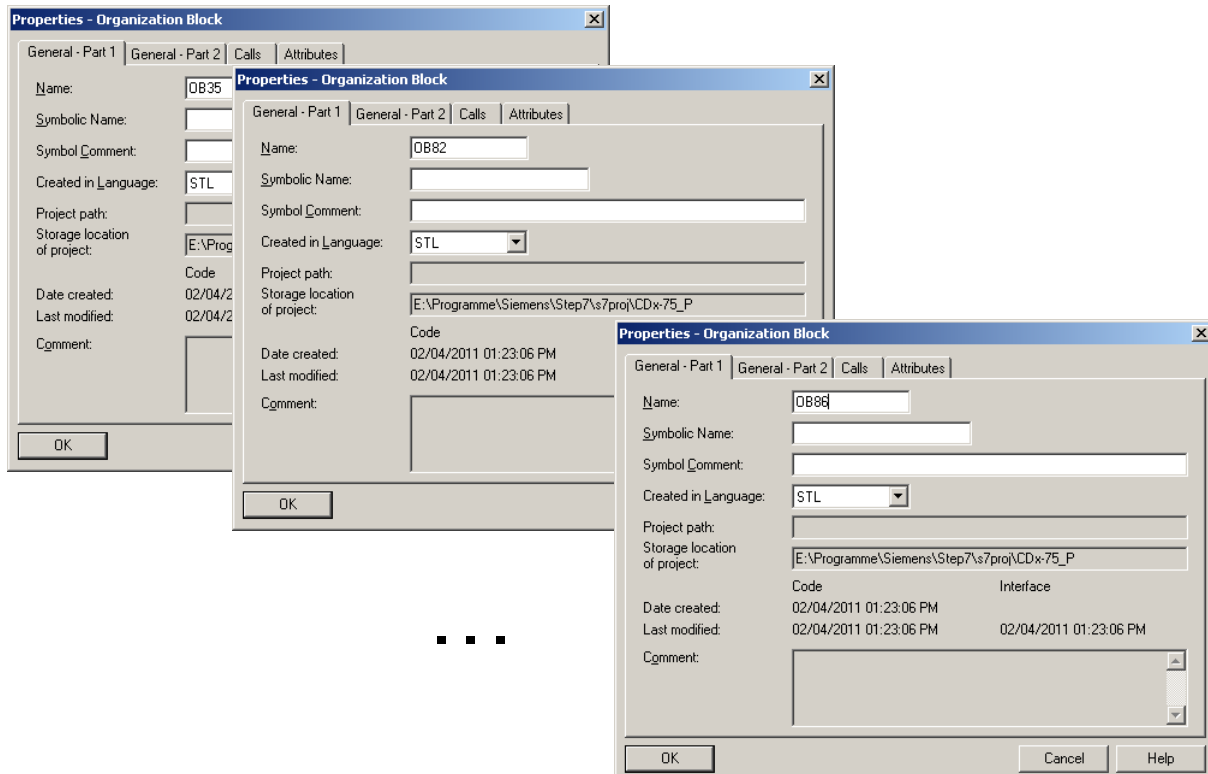
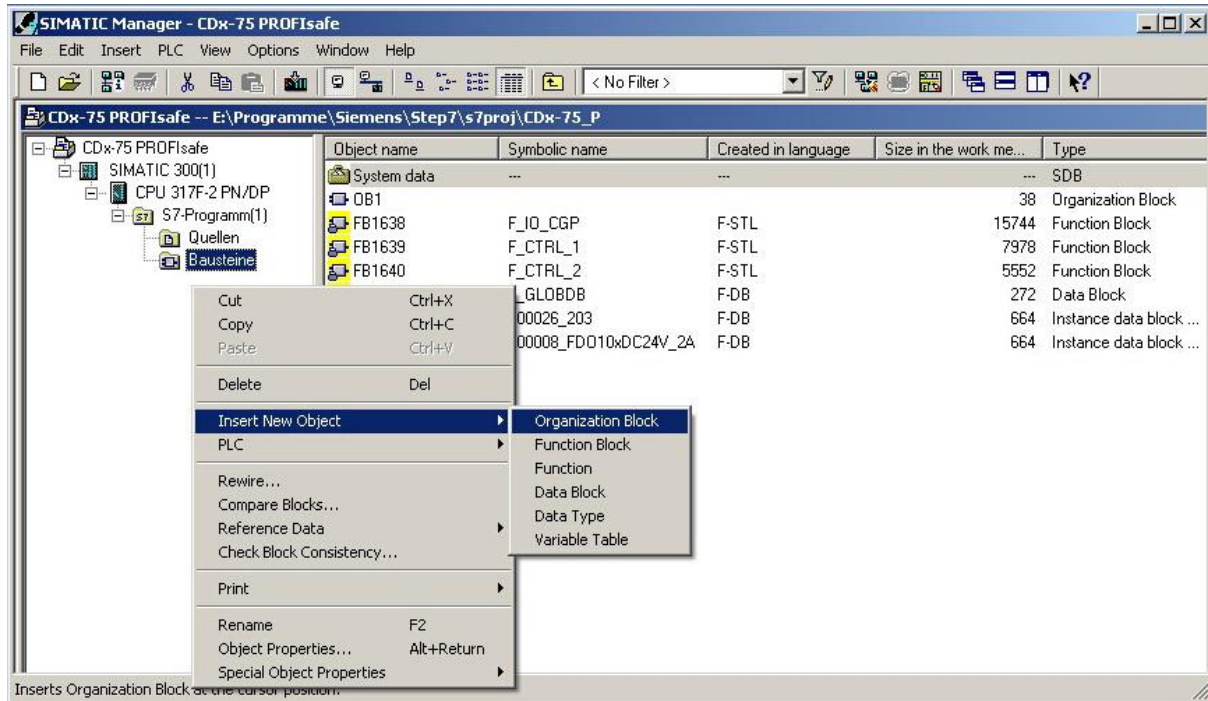
The F-Runtime Group comprises:

- one F-Call block F-CALL, "FC1"
- one F-Program block, to which the F-CALL is assigned, "FC2"
- further F-FBs
- several F-DBs
- F-Periphery-DBs
- F-System blocks F-SBs
- automatically generated F-Blocks

4.4.3 Generating the Object Blocks (OBs)

The necessary Organization Blocks OB35 and OB82 to OB86 are created below.

- The Organization Blocks are inserted with the right mouse button in the project window
Insert New Object --> Organization Block
The programming language is STL for all Organization Blocks

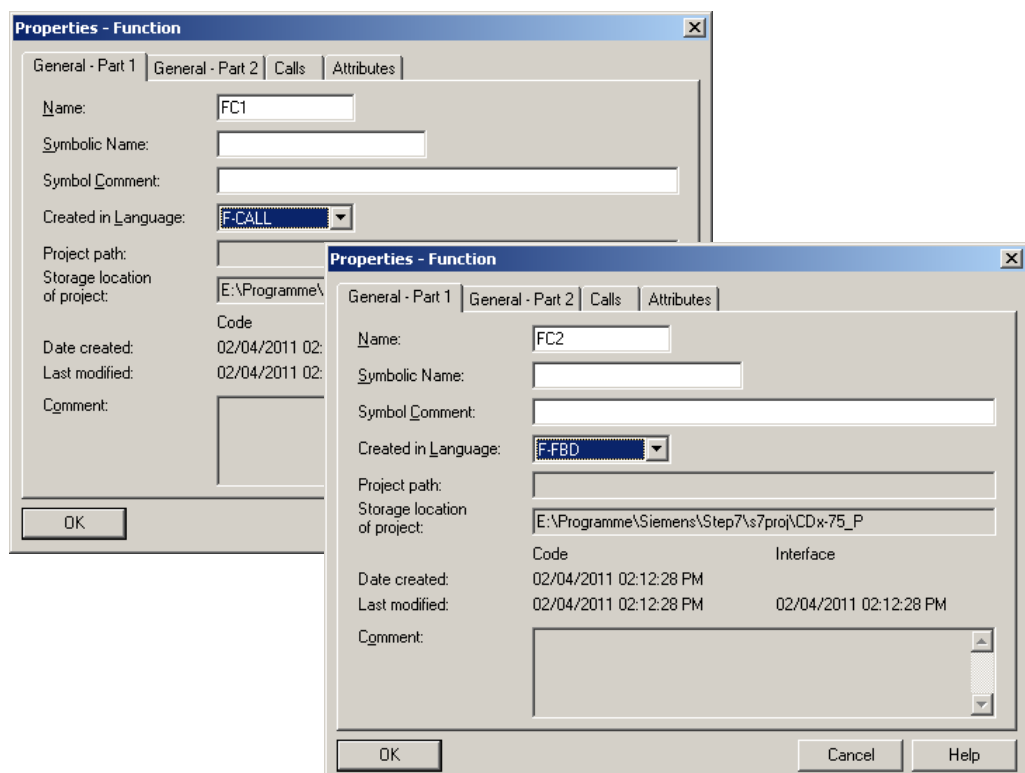
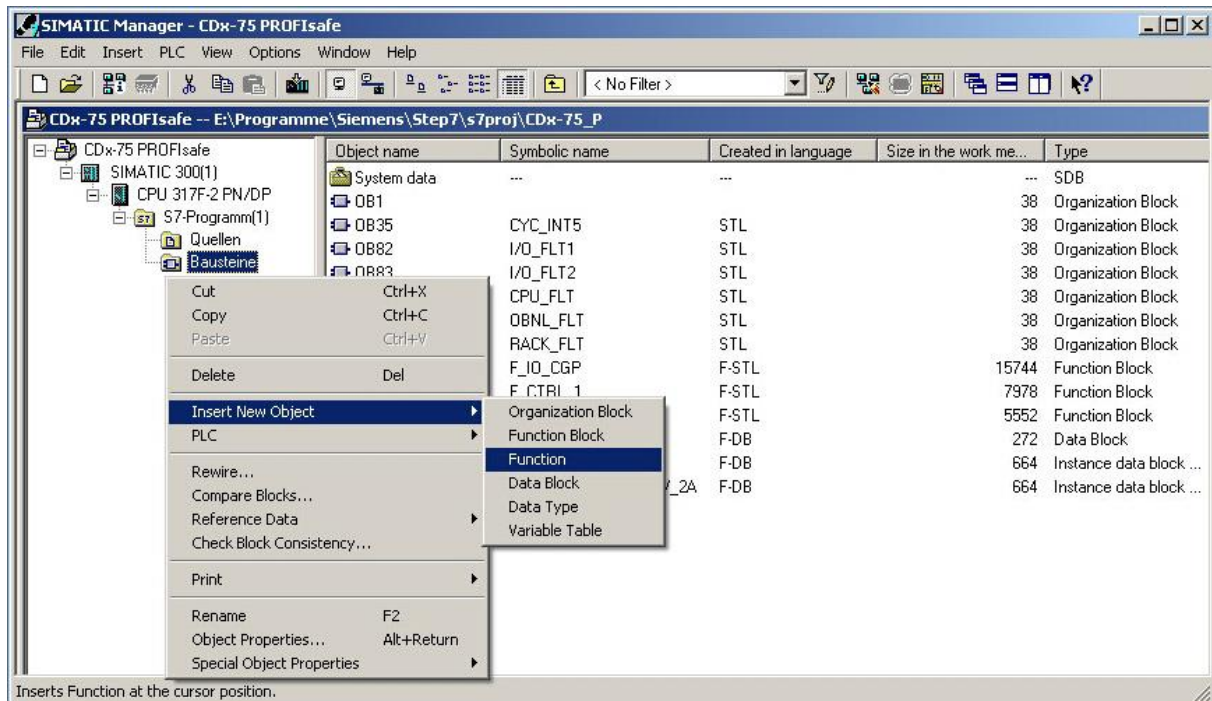


4.4.4 Generating the functions (F-FCs)

The necessary functions FC1 and FC2 are created below.

- The functions are inserted with the right mouse button in the project window
Insert New Object --> Function

The programming language for FC1 is F-CALL, for FC2 F-FBD



4.4.5 Programming the F-Blocks

The programming and modifications for blocks OB35, FC1 and FC2 are carried out below.

- The safety program is called up in OB35 by double-clicking on the object name OB35 in the project window. The instruction CALL FC1 must be entered in the open LAD/STL/FBD program window. Finally save the item and close the window again.

OB35 : "Cyclic Interrupt"

Comment:

Network 1: Title:

Comment:

CALL FC 1

For the operator acknowledgment of the F-Periphery after the elimination of errors, the variable ACK_REI of the F-Periphery-DB must be interconnected to the digital input I 16.0 RESET of the digital input module. The function FC2 must be programmed accordingly for this purpose.

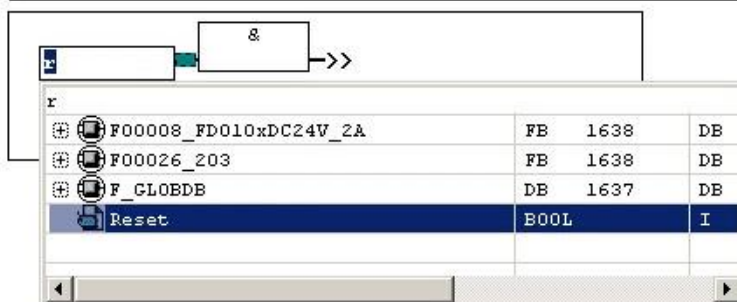
- An And Box is inserted from the tool bar, one input is deleted and the Reset symbol is assigned to the second input.

FC2 : Title:

Comment:

Network 1: 1 = Acknowledgement for re-integration

Comment:



The screenshot shows a network with an AND gate (represented by a box with an ampersand &) and a variable selection table. The table lists the following variables:

Variable	Address	Type
F00008_FD010xDC24V_2A	FB 1638	DB
F00026_203	FB 1638	DB
F_GLOBDB	DB 1637	DB
Reset	BOOL	I

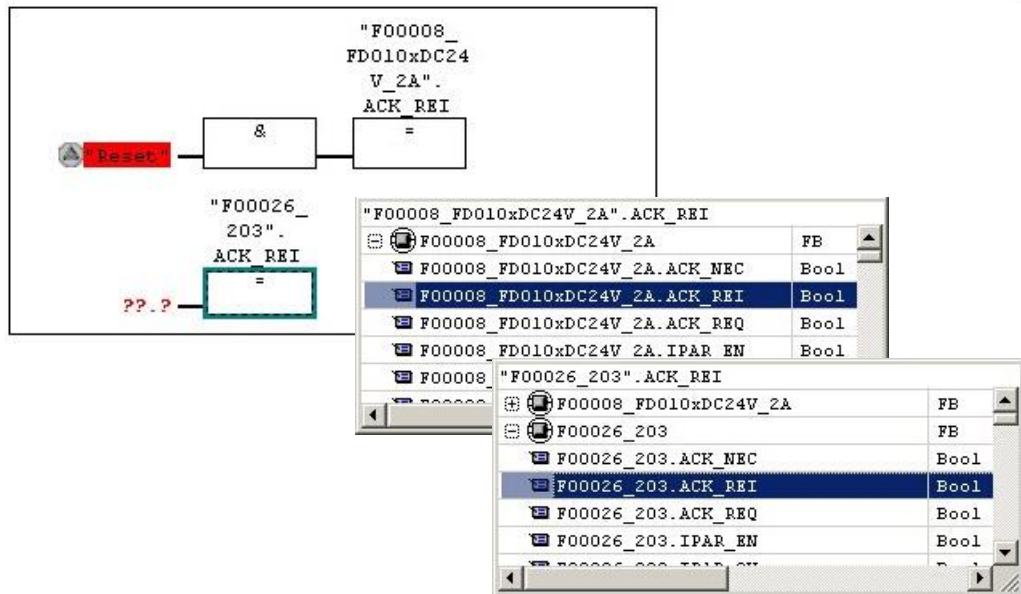
- Two Assignments are inserted from the tool bar, the variable "F00008...".ACK_REI is assigned to one assignment, and the variable "F00026...".ACK_REI to the other.

FC2 : Title:

Comment:

Network 1: 1 = Acknowledgement for re-integration

Comment:



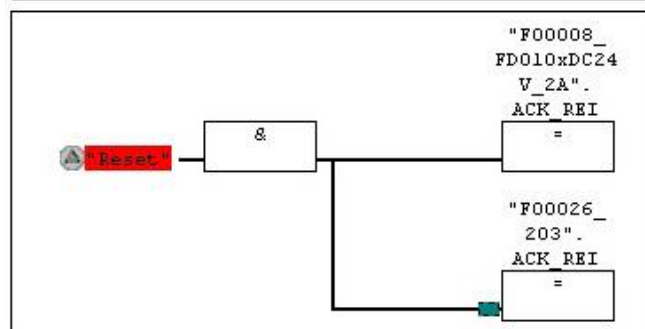
- Finally, the Assignment not yet interconnected is interconnected to the output of the And Box by a Branch. Save the programming and close the window.

FC2 : Title:

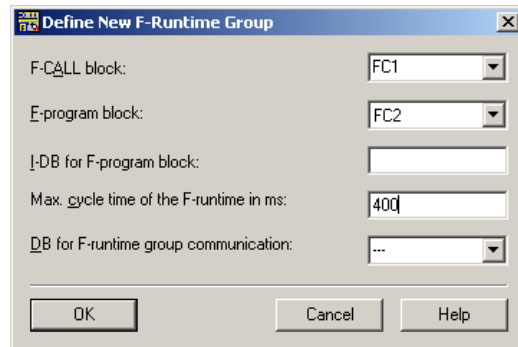
Comment:

Network 1: 1 = Acknowledgement for re-integration

Comment:



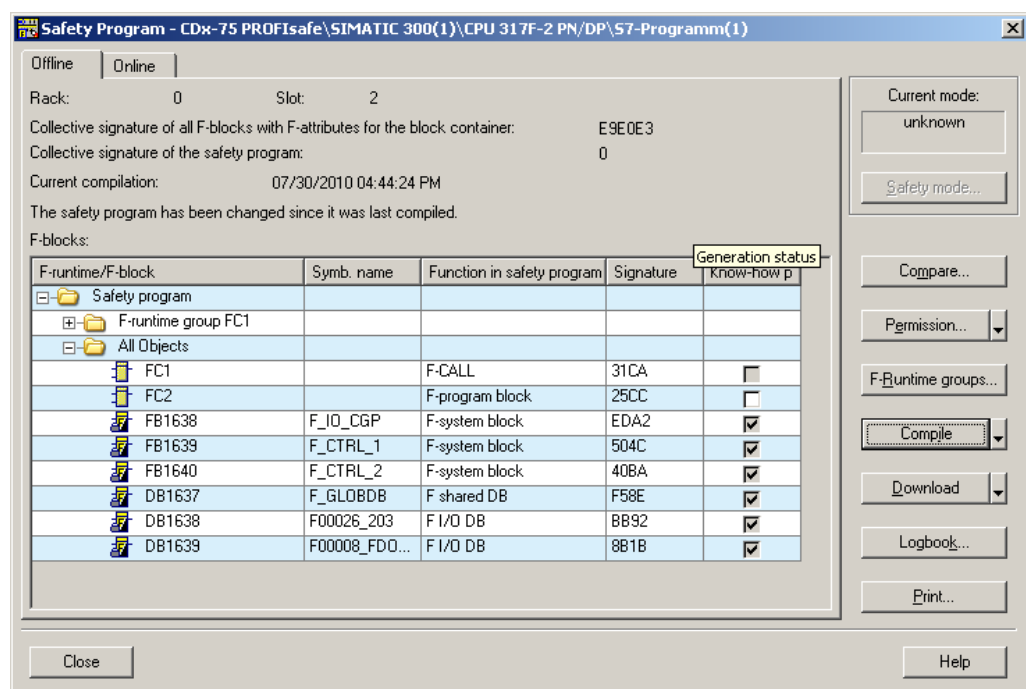
- The Runtime Group is defined with the function FC1. In the field Max. cycle time of the F-runtime in ms: enter the value 400 and confirm with OK. Also confirm the next window Edit F-Runtime Groups with OK.



The programming and modifications are now complete.

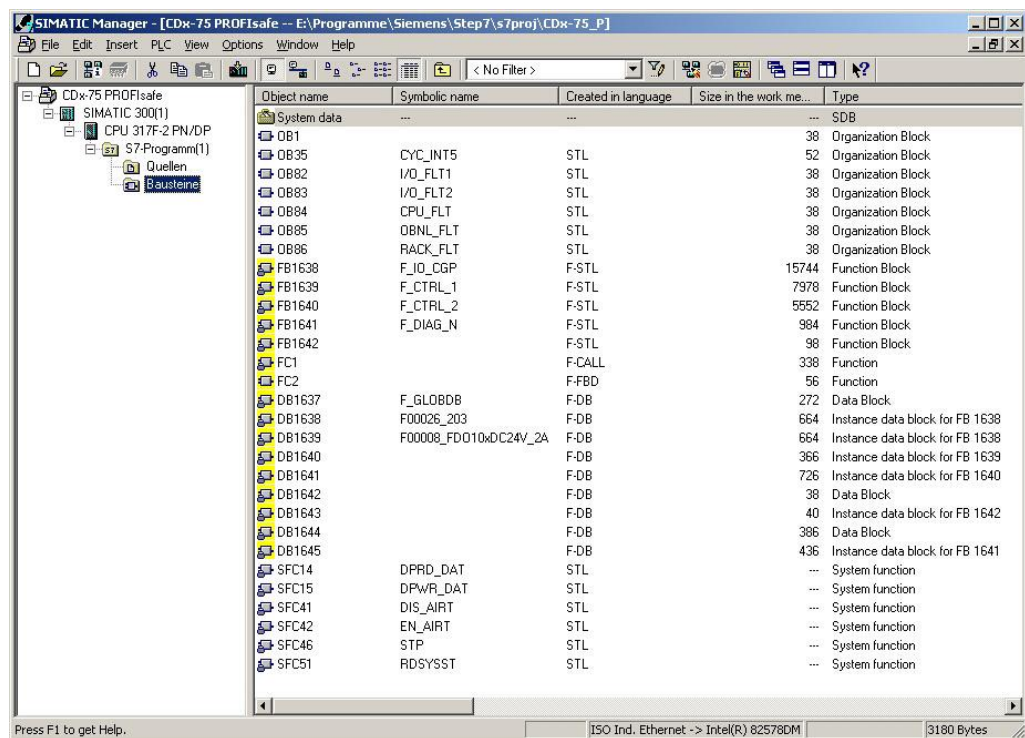
4.5 Generating the safety program

To generate the safety program, in SIMATIC Manager, Options --> Edit safety program menu, open the Safety Program dialog. The safety program is compiled and generated with the Compile switch.



If compilation is successful 0 warnings are displayed, and the windows can then be closed.

All necessary blocks are now displayed in the project window:



4.6 Loading the safety program

When the safety program has been generated, it can be loaded into the F-CPU. It is advisable to transfer the complete safety program to the F-CPU in STOP operating status. This guarantees that a consistent safety program is loaded. The program is loaded with the menu Options --> Edit safety program --> Download switch.

4.7 Testing the safety program

After generating the safety program, a complete functional test must be carried out according to the automation task.

After modifications to an already completely function-tested safety program, it is sufficient to test the modifications.

5 Access to the safety-oriented data channel

The safety-oriented data channel in the `TR-PROFIsafe` module is accessed via the process image, as with a standard periphery. However, direct access is not permitted. The safety-oriented data channel of the measuring system may only be accessed from the generated F-Runtime Group.

The actual communication between F-CPU (process image) and measuring system for updating the process image occurs concealed in the background, by means of the PROFIsafe protocol.

The measuring system uses a larger area in the process image in the `TR-PROFIsafe` module, due to the PROFIsafe protocol, than would be necessary for the measuring system function. The `F-Parameter-block` contained in the process image is not included in the user data. When accessing the process image in the safety program, only access to the pure user data is permitted!

5.1 Output of passivated data (substitute values) in case of error

The safety function requires that for passivation in the safety-oriented channel in the `TR-PROFIsafe` module, the substitute values (0) are used in the following cases instead of the cyclically output values. This status is indicated via the `F-Periphery-DB` with `PASS_OUT = 1`, see below.

- at start-up of the F-System
- in the case of errors in the safety-oriented communication between F-CPU and measuring system via the PROFIsafe protocol
- if the value set for the `Window increments` under the `iParameters` is exceeded and/or the internally calculated PROFIsafe telegram is defective
- if the permissible ambient temperature range, as defined under the corresponding article number, is fallen below or exceeded
- if the measuring system is supplied with >36 V DC for longer than 200 ms
- if the measuring system is disconnected in RUN mode, the F-Host is reconfigured and the measuring system is then reconnected

5.2 F-Periphery-DB

For each F-Periphery, measuring system and digital output module, an `F-Periphery-DB` is automatically generated during compilation in `HW Config`. With reference to the generated safety program, see chapter "Safety Program Creation - Configuration Example", this is block `DB1638` for the measuring system and `DB1639` for the digital output module. The `F-Periphery-DB` contains variables which can be analyzed in the safety program and can or must be written. An exception is the variable `DIAG`, which may only be analyzed in the standard user program. Modification of the initial/current values of the variables directly in the `F-Periphery-DB` is not possible, as the `F-Periphery-DB` is `know-how-protected`.

The variables of the measuring system `F-Periphery-DB` must be accessed in the following cases:

- during operator acknowledgment of the measuring system after communication errors or after the start-up phase
- during execution of the preset adjustment function
- when analyzing whether passivated or cyclical data are output
- if the cyclical data of the `TR-PROFIsafe` module are to be passivated depending on defined states of the safety program, e.g. group passivation

5.2.1 Measuring system F-Periphery-DB "DB1638" - Overview of variables

Variable	Data type	Function	Access
PASS_ON	BOOL	1 = Passivation of the cyclical data of the TR-PROFIsafe module via the safety program	read/write default value: 0
ACK_NEC	BOOL	1 = Operator acknowledgment in the event of F-I/O faults	read/write default value: 1
ACK_REI	BOOL	1 = Operator acknowledgment after communication errors or after the start-up phase	read/write default value: 0
IPAR_EN	BOOL	Variable for execution of the preset adjustment function	read/write default value: 0
PASS_OUT	BOOL	Passivation output	read
QBAD	BOOL	1 = Substitute values are output	read
ACK_REQ	BOOL	1 = Acknowledgement request for the operator acknowledgment	read
IPAR_OK	BOOL	1 = Execution of preset adjustment function successfully completed	read
DIAG	BYTE	Service information, only possible in the standard program	read
QBAD_I_xx	BOOL	1 = Substitute values are output in input channel	read
QBAD_O_xx	BOOL	1 = Substitute values are output in output channel	read

5.2.1.1 PASS_ON

With the variable `PASS_ON = 1` a passivation of the safety-oriented data of the TR-PROFIsafe module can be activated, e.g. depending on defined states in the safety program. The passivation is not performed directly in the measuring system, instead the status of these variables is registered by the F-Host and the passivation is only activated by means of the safety program data. Cyclical data are still output by the measuring system!

If a passivation is performed with `PASS_ON = 1`, the preset adjustment function is switched off.

5.2.1.2 ACK_NEC

The official application of this variable would be an operator acknowledgment for the measuring system after F-I/O faults. However, for the measuring system no process is defined, for which this procedure is permissible. For safety reasons these faults must be removed first and then the supply voltage must be switched OFF/ON.

5.2.1.3 ACK_REI

If a communication error is detected by the F-System for the measuring system, a passivation of the measuring system is performed.

For the operator acknowledgment of the measuring system after the elimination of errors a positive edge of variable `ACK_REI` of the F-Periphery-DB is required, which is linked to the input of the digital input module --> I 16.0, symbol name: "RESET"

An operator acknowledgment is required:

- after communication errors
- after the start-up phase

An acknowledgment is only possible if the variable `ACK_REQ = 1`.

An operator acknowledgment must be provided for each F-Periphery in the safety program via the variable `ACK_REI`. This requirement has already been taken into account for the measuring system and digital output module.

5.2.1.4 IPAR_EN

The variable `IPAR_EN` is used to execute the preset adjustment function. The process sequence for execution of this function is described in the device specific user manual.

A precise description of when the variables must be set/reset during a re-parameterization of fail-safe DP standard slaves/IO standard devices can be found in the *PROFIsafe Specification from V1.20*, or the documentation on the fail-safe *DP Standard Slave/IO Standard Device*.



No passivation of the measuring system is triggered by `IPAR_EN = 1`!

With reference to the preset execution, the warning note contained in the device specific user manual must be observed!

5.2.1.5 PASS_OUT/QBAD/QBAD_I_xx/QBAD_O_xx

The variables `PASS_OUT = 1` and `QBAD = 1` indicate that a passivation of the measuring system is present.

The F-System sets `PASS_OUT`, `QBAD`, `QBAD_I_xx` and `QBAD_O_xx = 1`, while the measuring system outputs substitute values (0) instead of cyclical values.

If a passivation is performed via the variable `PASS_ON = 1`, only `QBAD`, `QBAD_I_xx` and `QBAD_O_xx = 1` are set. However `PASS_OUT` does not change its value for a passivation via `PASS_ON = 1`. `PASS_OUT` can therefore be used for the group passivation of further F-Peripheries.

5.2.1.6 ACK_REQ

If a communication error is detected by the F-System for the measuring system, a passivation of the measuring system is performed. `ACK_REQ = 1` indicates that an operator acknowledgment for the measuring system is required.

The F-System sets the variable `ACK_REQ = 1` as soon as the error has been eliminated and an operator acknowledgment is possible. After the acknowledgment the variable `ACK_REQ` is reset to 0 by the F-System.

5.2.1.7 IPAR_OK

The variable `IPAR_OK` is used to indicate successful execution of the preset adjustment function. The process sequence for execution of this function is described in the device specific user manual.

A precise description of how the variable can be analyzed in the event of a re-parameterization of fail-safe DP standard slaves/IO standard devices can be found in the *PROFIsafe Specification* from V1.20, or the documentation on the fail-safe *DP Standard Slave/IO Standard Device*.

5.2.1.8 DIAG

The `DIAG` variable provides non-fail-safe information of 1 byte on errors that have occurred, for service purposes. Access to this variable in the safety program is not permitted!

The coding and use of this variable can be found in the SIEMENS manual ***S7 Distributed Safety - Configuring and Programming***, document order number: ***A5E00109537-04***.

5.3 Access to variables of the F-Periphery-DB

For each F-Periphery, measuring system and digital output module, an F-Periphery-DB is generated automatically during compilation in `HW Config` and a symbolic name is entered in the symbol table at the same time.

The symbolic name is formed from the fixed prefix "F", the initial address of the F-Periphery and the name entered for the F-Periphery in `HW Config` in the `Object Properties`, max. 17 characters.

Variables of the F-Periphery-DB of an F-Periphery may only be accessed from an F-Runtime Group and only from the F-Runtime Group from which the channels of this F-Periphery are accessed, when access is available.

The variables of the F-Periphery-DB can be accessed by specifying the symbolic name of the F-Periphery-DB and the name of the variable: "fully qualified DB access". It must be ensured in `SIMATIC Manager`, that in the `FBD/LAD Editor` in the menu `Options --> Customize` in the `General` register the option "Report cross-accesses as error" is not activated. Otherwise access to variables of the F-Periphery-DB will not be possible.

5.4 Passivation and Operator acknowledgment of the measuring system

5.4.1 After start-up of the F-System

After a start-up of the F-System, the communication between F-CPU and measuring system via the PROFIsafe protocol must first be established. A passivation of the measuring system occurs during this time.

During use of the substitute values (0), the variables `QBAD`, `PASS_OUT`, `QBAD_I_xx` and `QBAD_O_xx` = 1.

The operator acknowledgment of the measuring system, i.e. the output of cyclical data at the fail-safe outputs, automatically occurs, from the viewpoint of the F-Host, independently of the setting at the `ACK_NEC` variable, at the earliest from the 2nd cycle of the F-Runtime Group after start-up of the F-System. Depending on the cycle time of the F-Runtime Group and the PROFIBUS-DP, the operator acknowledgment can only occur after a few cycles of the F-Runtime Group.

If the establishment of communication between F-CPU and measuring system takes longer than the monitoring time set in `HW Config` in the `Object Properties` for the F-Periphery, no automatic operator acknowledgment occurs.

In this case a positive edge of variable `ACK_REI` of the F-Periphery-DB is required, which is linked to the input of the digital input module --> I 16.0, symbol name: "RESET"

5.4.2 After communication errors

If the F-System detects an error in the safety-oriented communication between the F-CPU and measuring system via the PROFIsafe protocol, a passivation of the measuring system occurs.

During use of the substitute values (0), the variables `QBAD`, `PASS_OUT`, `QBAD_I_xx` and `QBAD_O_xx` = 1.

The operator acknowledgment of the measuring system, i.e. the output of cyclical data at the fail-safe outputs, only occurs if:

- no further communication errors are present, and the F-System has set the variable `ACK_REQ` = 1
- an operator acknowledgment with positive edge of variable `ACK_REI` of the F-Periphery-DB has occurred, which is linked to the input of the digital input module --> I 16.0, symbol name: "RESET"