

Absolut Encoder CD_582_-EPN

PROFINET IO/PROFIsafe

Parametrierung mit SIEMENS SIMATIC S7-1500
und -300/400 Steuerungssystemen

CDV582



CDS582 / CDH582



Abbildungen ähnlich

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

**Technische
Information**

TR-Electronic GmbH

D-78647 Trossingen

Eglshalde 6

Tel.: (0049) 07425/228-0

Fax: (0049) 07425/228-33

E-mail: info@tr-electronic.de

<http://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: 08/08/2024
Dokument-/Rev.-Nr.: TR-ECE-TI-DGB-0340 v02
Dateiname: TR-ECE-TI-DGB-0340-02.docx
Verfasser: WEP

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 und TIA Portal sind eingetragene Warenzeichen der SIEMENS AG

Inhaltsverzeichnis

| | |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|
| Inhaltsverzeichnis | 3 |
| 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 |
| 2.4 Nutzungsbedingungen der Softwarebeispiele | 8 |
| 3 Festlegen der Parameter / CRC-Berechnung | 9 |
| 3.1 iParameter | 9 |
| 3.1.1 CRC-Berechnung über die iParameter | 10 |
| 3.2 F-Parameter..... | 13 |
| 3.2.1 Nicht einstellbare F-Parameter | 14 |
| 3.2.2 Einstellbare F-Parameter | 14 |
| 4 Sicherheitsprogramm erstellen - Konfigurationsbeispiel..... | 15 |
| 4.1 Voraussetzungen | 16 |
| 4.2 Hardware-Konfiguration..... | 17 |
| 4.2.1 Eigenschaften der Hardware-Konfiguration festlegen | 23 |
| 4.3 Parametrierung | 30 |
| 4.3.1 Einstellen der iParameter..... | 30 |
| 4.3.2 Einstellen der F-Parameter | 31 |
| 4.4 Erstellen der fehlenden (F-)Bausteine | 33 |
| 4.4.1 Programmstruktur | 33 |
| 4.4.2 F-Ablaufgruppe | 34 |
| 4.4.3 Generieren der Organisationsbausteine (OBs) | 37 |
| 4.4.4 Programmieren der F-Bausteine (Anwenderquittierung)..... | 38 |
| 4.4.5 Programmieren der F-Bausteine (Eingangsdaten speichern) | 41 |
| 4.5 Übersetzen der Hardware- und Software-Projektdateien | 44 |
| 4.6 Sicherheitsprogramm laden..... | 46 |
| 4.7 Sicherheitsprogramm testen..... | 48 |
| 5 Sicherheitsprogramm erweitern – Anwendungsbeispiele | 51 |
| 5.1 Preset-Durchführung | 51 |
| 5.1.1 Parameter Beschreibung | 52 |
| 5.1.2 Funktionsbeschreibung..... | 53 |
| 5.1.3 Preset-Baustein Erstellen | 56 |
| 5.1.4 Preset-Baustein aus Bibliothek einbinden | 59 |
| 5.1.5 Preset ausführen..... | 62 |
| 5.2 Fehlerauswertung | 64 |
| 5.2.1 Anzeige der Diagnosenachricht..... | 64 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 6 Zugriff auf den sicherheitsgerichteten Datenkanal | 67 |
| 6.1 Ausgabe von passivierten Daten (Ersatzwerte) im Fehlerfall..... | 67 |
| 6.2 F-Peripherie-DB..... | 67 |
| 6.2.1 Mess-System F-Peripherie-DB „DB30002“ - Variablenübersicht | 68 |
| 6.2.1.1 PASS_ON..... | 68 |
| 6.2.1.2 ACK_NEC..... | 68 |
| 6.2.1.3 ACK_REI | 69 |
| 6.2.1.4 IPAR_EN | 69 |
| 6.2.1.5 PASS_OUT/QBAD | 69 |
| 6.2.1.6 ACK_REQ..... | 70 |
| 6.2.1.7 IPAR_OK | 70 |
| 6.2.1.8 DIAG | 70 |
| 6.3 Zugriff auf Variablen des F-Peripherie-DBs..... | 70 |
| 6.4 Mess-System - Passivierung und User Acknowledgment..... | 71 |
| 6.4.1 Nach Anlauf des F-Systems | 71 |
| 6.4.2 Nach Kommunikationsfehlern | 71 |
| 7 Software-, Beispiel- und Bibliotheken-Download | 72 |

Änderungs-Index

| Änderung | Datum | Index |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|
| Erstausgabe | 08.02.2019 | 00 |
| Kapitel: 5.1.4 „Preset-Baustein aus Bibliothek einbinden“ ergänzt | 17.12.2020 | 01 |
| Hinweis auf SIEMENS Anwendungsbeispiel „Sichere Positions-, Stillstands-, Richtungs- und Geschwindigkeitserfassung“ mit TR Mess-System | 08.08.2024 | 02 |

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 **PROFINET IO** Schnittstelle und **PROFIsafe** Profil in Verbindung mit einer SIEMENS SIMATIC S7 Steuerung der Serie 300/400 bzw. 1500:

- CDV-582
- CDS-582
- CDH-582

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

Es gelten somit zusammen folgende Dokumentationen:

- SIEMENS Handbuch *SIMATIC Safety – Projektieren und Programmieren* (Dokumentbestellnummer: A5E02714439-AF),
 - siehe Kapitel „Mitgeltende Dokumente“ im Sicherheitshandbuch www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-BA-D-0142
 - und diese optionale „Technische Information“
-
- SIEMENS Anwendungsbeispiel mit TR CD_-582 Mess-System [Sichere Positions-, Stillstands-, Richtungs- und Geschwindigkeitserfassung](#)

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.

 **ACHTUNG**

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 Sicherheitshandbuch [TR-ECE-BA-D-0142](#), 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.

2.4 Nutzungsbedingungen der Softwarebeispiele

⚠ WARNUNG

ACHTUNG

Für die fehlerfreie Funktion des Sicherheitsprogrammes und der Anwendungsbeispiele übernimmt die Firma TR-Electronic GmbH keine Haftung und keine Gewährleistung.

Die zum Download angebotenen Softwarebeispiele dienen ausschließlich zu Demonstrationszwecken, der Einsatz durch den Anwender erfolgt auf eigene Gefahr.

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.

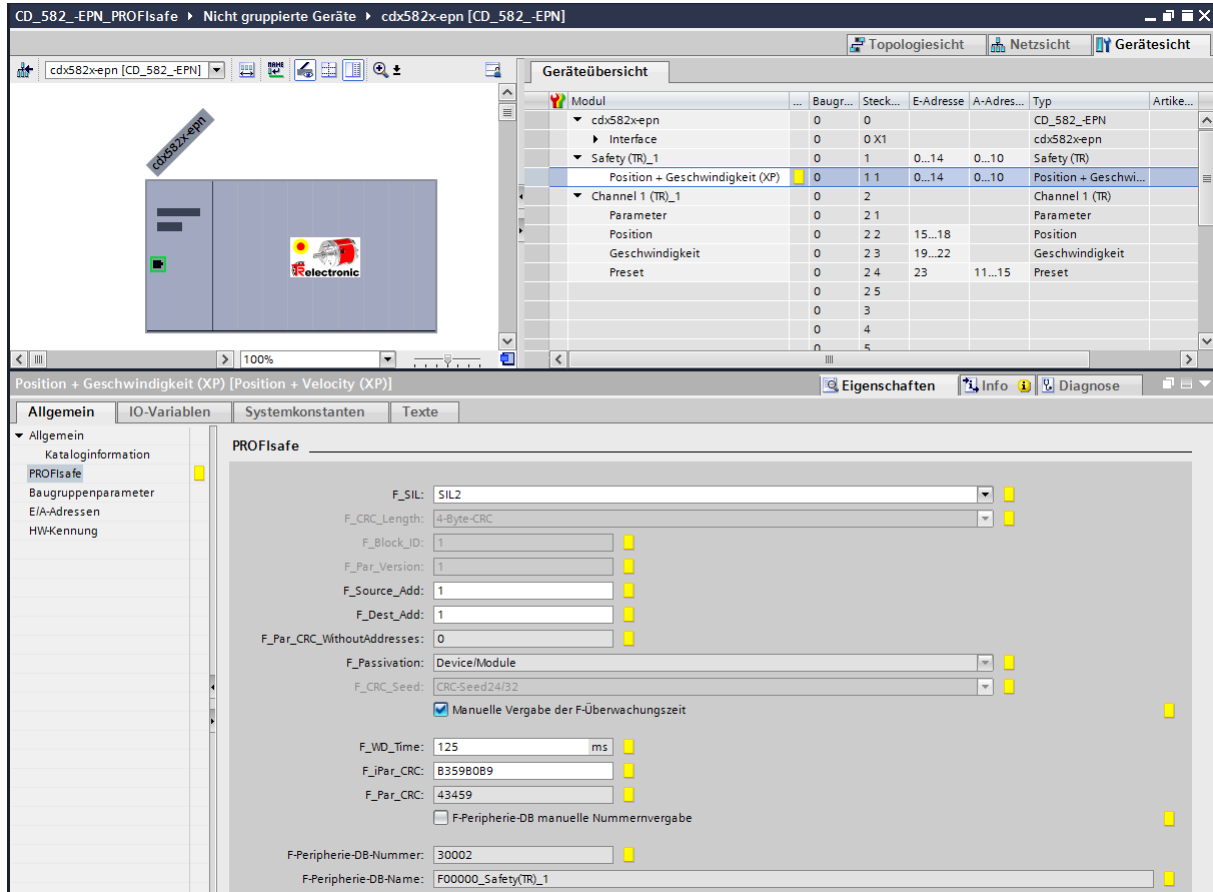
Nachfolgend wird die Vorgehensweise in Verbindung mit der SIEMENS Projektierungssoftware TIA Portal V14 und dem Optionspaket S7 Safety Advanced V14 beschrieben.

Die zur CRC-Berechnung erforderliche Software TR TCI Device Tool kann in Kap.: 7 „Software-, Beispiel- und Bibliotheken-Download“ auf Seite 72 herunter geladen werden.

Für die Installation und Benutzung der Software TR TCI Device Tool ist die Anleitung [TR-ECE-TI-DGB-0327](#) zu beachten.

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 TCI Device Tool“ durchgeführt werden. Die so berechnete Checksumme entspricht dem F-Parameter F_iPar_CRC. Dieser muss bei der Projektierung des Mess-Systems in das Feld F_iPar_CRC eingetragen werden. Das Feld F_iPar_CRC ist in der Gerätesicht im Inspektorfenster unter Eigenschaften -> Allgemein -> PROFIsafe zu finden, siehe auch Kapitel „Einstellen der iParameter“ auf Seite 30.



The screenshot shows the Siemens TIA Portal interface. The main window displays a device rack with a 'cdx582xepn' device highlighted. The 'Geräteübersicht' (Device Overview) table is visible, showing the configuration for the selected device. The 'Eigenschaften' (Properties) window is open, showing the 'PROFIsafe' configuration page. The 'Allgemein' (General) tab is selected, and the 'F_iPar_CRC' field is highlighted.

| Modul | Baugr... | Steck... | E-Adresse | A-Adres... | Typ | Artike... |
|---------------------------------|----------|----------|-----------|------------|-----------------------|-----------|
| cdx582xepn | 0 | 0 | | | CD_582_EPN | |
| Interface | 0 | 0 X1 | | | cdx582xepn | |
| Safety (TR)_1 | 0 | 1 | 0...14 | 0...10 | Safety (TR) | |
| Position + Geschwindigkeit (XP) | 0 | 1 1 | 0...14 | 0...10 | Position + Geschwi... | |
| Channel 1 (TR)_1 | 0 | 2 | | | Channel 1 (TR) | |
| Parameter | 0 | 2 1 | | | Parameter | |
| Position | 0 | 2 2 | 15...18 | | Position | |
| Geschwindigkeit | 0 | 2 3 | 19...22 | | Geschwindigkeit | |
| Preset | 0 | 2 4 | 23 | 11...15 | Preset | |
| | 0 | 2 5 | | | | |
| | 0 | 3 | | | | |
| | 0 | 4 | | | | |
| | 0 | 5 | | | | |

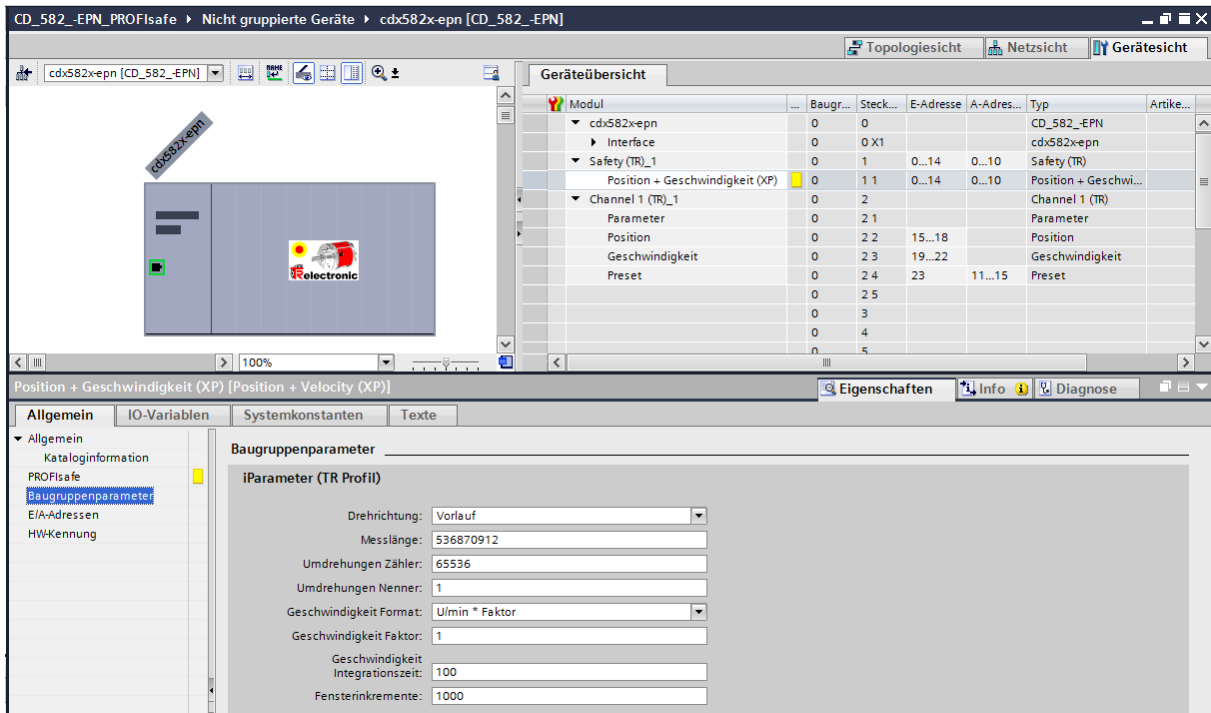
The 'PROFIsafe' configuration page shows the following parameters:

- F_SIL: SIL2
- F_CRC_Length: 4-Byte-CRC
- F_Block_ID: 1
- F_Par_Version: 1
- F_Source_Add: 1
- F_Dest_Add: 1
- F_Par_CRC_WithoutAddresses: 0
- F_Passivation: Device/Module
- F_CRC_Seed: CRCSeed24/32
- Manuelle Vergabe der F-Überwachungszeit
- F_WD_Time: 125 ms
- F_iPar_CRC: B359B0B9
- F_Par_CRC: 43459
- F-Peripherie-DB manuelle Nummernvergabe
- F-Peripherie-DB-Nummer: 30002
- F-Peripherie-DB-Name: F00000_Safety(TR)_1

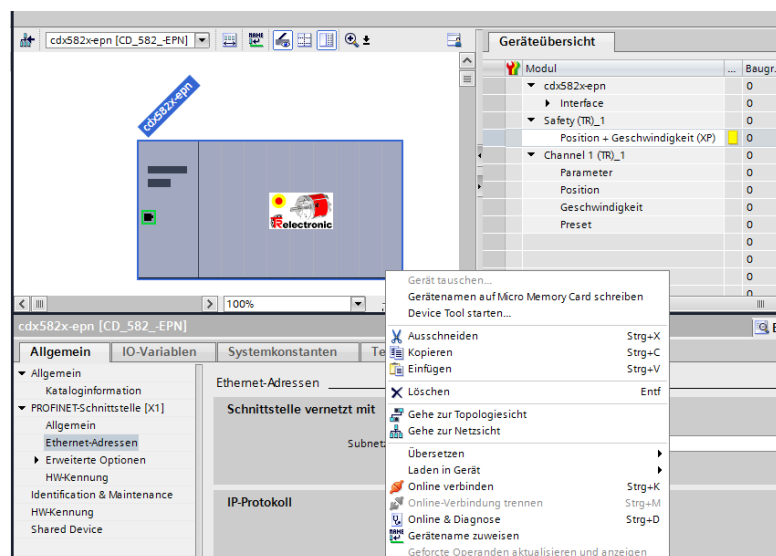
3.1.1 CRC-Berechnung über die iParameter

Für das nachfolgende Beispiel einer CRC-Berechnung werden die voreingestellten Standardwerte verwendet.

- Um die iParameter zu ändern wird in der Gerätesicht der Subslot Position + Geschwindigkeit (XP) ausgewählt und danach im Inspektorfenster der Eintrag Eigenschaften -> Allgemein -> Baugruppenparameter ausgewählt.



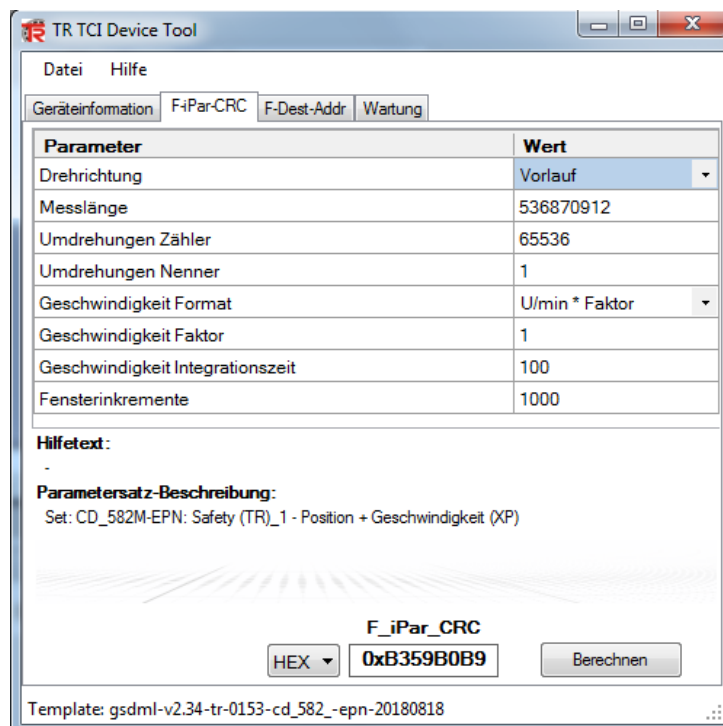
- Für die CRC-Berechnung wird das Programm TR TCI Device Tool gestartet. Dazu wird in der Gerätesicht des Arbeitsbereichs das Mess-System mit der rechten Maustaste angewählt. Dadurch öffnet sich ein Kontextmenü. Im Menü wird der Eintrag Device Tool starten... mit der linken Maustaste angewählt.



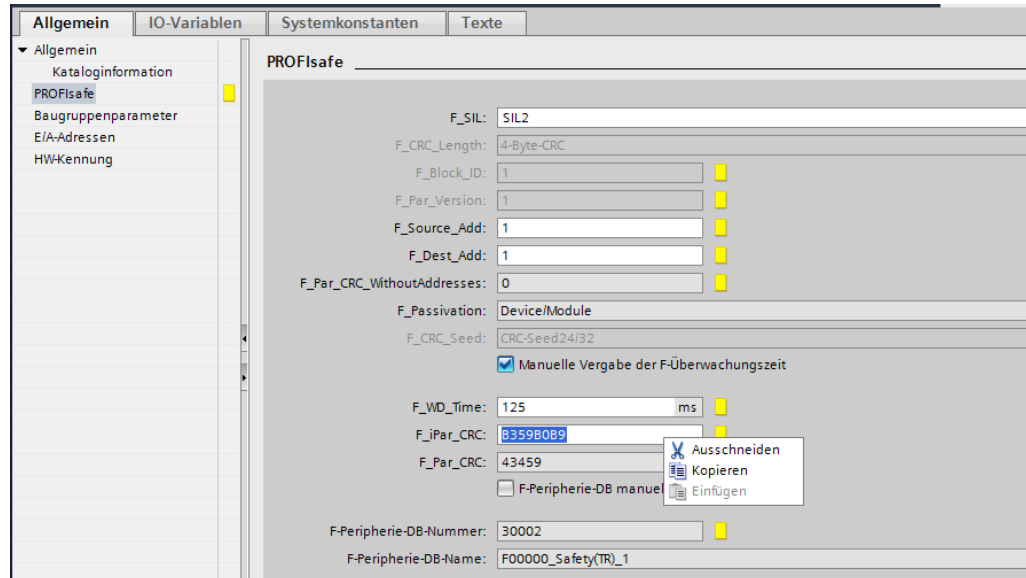
- Im Auswahlfenster, das sich öffnet wird über die Schaltfläche **Start** das TR TCI Device Tool gestartet. Eventuell ist es noch notwendig die Schnittstelle für den Zugriff auf das Mess-System einzustellen und über die Schaltfläche **OK** zu bestätigen.



- Nach dem Start des TR TCI Device Tool den Reiter **F-iPar-CRC** auswählen. Den Wert für **F_iPar_CRC** auf **HEX** stellen und die Schaltfläche **Berechnen** anwählen.



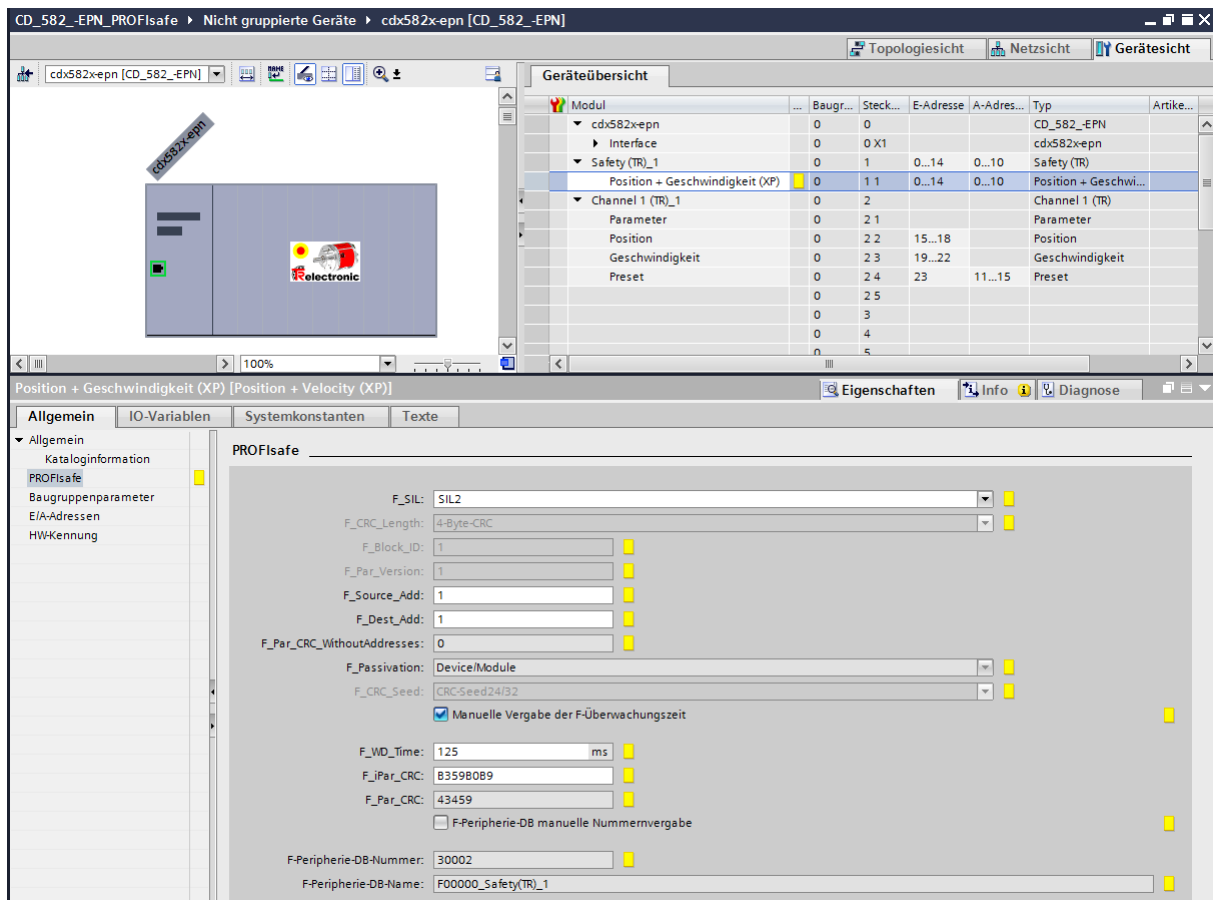
- Den berechneten Wert mit der rechten Maustaste anwählen und kopieren. In der Gerätesicht im Inspektorfenster unter **Eigenschaften** -> **Allgemein** -> **PROFIsafe** das Feld **F_iPar_CRC** mit der rechten Maustaste anwählen und den berechneten Wert einfügen.



Jede Parameteränderung erfordert eine erneute `F_iPar_CRC`-Berechnung. Ist bereits ein Sicherheitsprogramm vorhanden, muss dieses neu generiert werden. Der neue `F_iPar_CRC`-Wert und die geänderten Parameter sind bei der Projektierung im TIA Portal V14 einzutragen. Siehe Kap.: 4.3.1 „Einstellen der iParameter“ auf Seite 30 und Kap.: 4.3.2 „Einstellen der F-Parameter“ auf Seite 31.

3.2 F-Parameter

Bis auf die `F_Dest_Add` sind die F-Parameter 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 TIA Portal V14 automatisch berechnet wird. Diese Checksumme entspricht dem F-Parameter `F_Par_CRC`, welcher bei der Projektierung des Mess-Systems in der Gerätesicht im Inspektorfenster unter Eigenschaften -> Allgemein -> PROFIsafe angezeigt wird. Siehe auch Kapitel 4.3.2 „Einstellen der F-Parameter“ auf Seite 31.



The screenshot displays the TIA Portal software interface. The top window shows the 'Geräteübersicht' (Device Overview) table, where the 'Position + Geschwindigkeit (XP)' parameter is selected. Below this, the 'Eigenschaften' (Properties) window is open, showing the 'PROFIsafe' configuration page. The configuration includes various fields for F-Parameter settings, such as F_SIL, F_CRC_Length, F_Block_ID, F_Par_Version, F_Source_Add, F_Dest_Add, F_Par_CRC_WithoutAddresses, F_Passivation, F_CRC_Seed, F_VD_Time, F_JPar_CRC, F_Par_CRC, and F-Peripherie-DB-Name.

| Modul | Baugr... | Steck... | E-Adresse | A-Adres... | Typ | Artike... |
|---------------------------------|----------|----------|-----------|------------|-----------------------|-----------|
| cdx582xepn | 0 | 0 | | | CD_582_EPN | |
| Interface | 0 | 0 X1 | | | cdx582xepn | |
| Safety (TR)_1 | 0 | 1 | 0...14 | 0...10 | Safety (TR) | |
| Position + Geschwindigkeit (XP) | 0 | 1 1 | 0...14 | 0...10 | Position + Geschwi... | |
| Channel 1 (TR)_1 | 0 | 2 | | | Channel 1 (TR) | |
| Parameter | 0 | 2 1 | | | Parameter | |
| Position | 0 | 2 2 | 15...18 | | Position | |
| Geschwindigkeit | 0 | 2 3 | 19...22 | | Geschwindigkeit | |
| Preset | 0 | 2 4 | 23 | 11...15 | Preset | |
| | 0 | 2 5 | | | | |
| | 0 | 3 | | | | |
| | 0 | 4 | | | | |
| | n | 5 | | | | |

PROFIsafe Configuration:

- F_SIL: SIL2
- F_CRC_Length: 4-Byte-CRC
- F_Block_ID: 1
- F_Par_Version: 1
- F_Source_Add: 1
- F_Dest_Add: 1
- F_Par_CRC_WithoutAddresses: 0
- F_Passivation: Device/Module
- F_CRC_Seed: CRCSeed24/32
- Manuelle Vergabe der F-Überwachungszeit
- F_VD_Time: 125 ms
- F_JPar_CRC: B35980B9
- F_Par_CRC: 43459
- F-Peripherie-DB manuelle Nummernvergabe
- F-Peripherie-DB-Nummer: 30002
- F-Peripherie-DB-Name: F00000_Safety(TR)_1

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_CRC_Length: 3-Byte-CRC
- F_Block_ID: 1
- F_Par_Version: 1 (V2-mode)

3.2.2 Einstellbare F-Parameter

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

- F_SIL: SIL2
- F_Source_Add: 1 (Adresse F-Host)
- F_Dest_Add: 1 (Adress-Schalter)
- F_WD_Time: 125
- F_iPar_CRC: B359B0B9 (Berechnung mittels TR TCI Device Tool)

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 TIA Portal V14 und dem Optionspaket S7 Safety Advanced V14.

Das Sicherheitsprogramm wird mit dem Programmierer im TIA Portal V14 erstellt. Die Programmierung der fehlersicheren DBs, FBs und FCs erfolgt in der Programmiersprache FUP oder KOP. In dem von SIEMENS mitgelieferten Optionspaket Safety Advanced V14 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.

Zugriffschutz

Der Zugang zum F-System S7 Safety Advanced V14 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 ***SIMATIC Safety - Projektieren und Programmieren***, Dokumentbestellnummer: ***A5E02714439-AF***. Diese Dokumentation ist Bestandteil des Optionspaket *S7 Safety Advanced V14*.
- 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 Safety Advanced V14* Konfigurationsbeispiel benutzte Software-Komponenten:

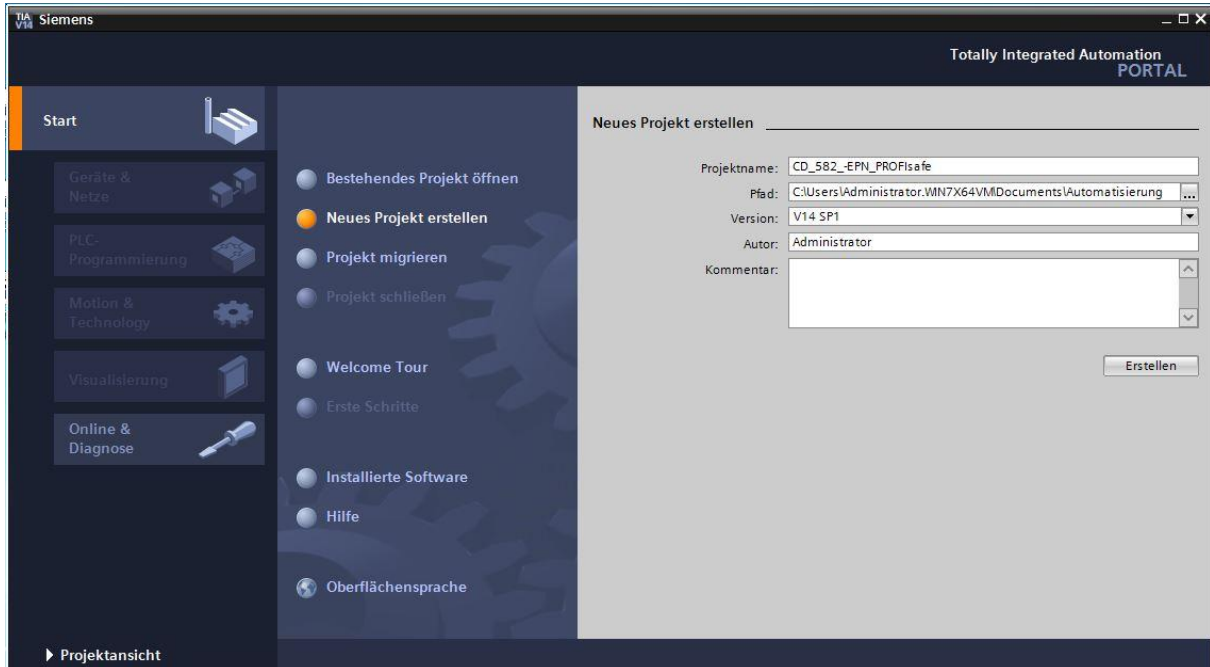
- TIA Portal V14 SP1
- *S7 Safety Advanced V14* SP1

Für das *S7 Safety Advanced V14* Konfigurationsbeispiel benutzte Hardware-Komponenten der **SIMATIC 1500er Serie:**

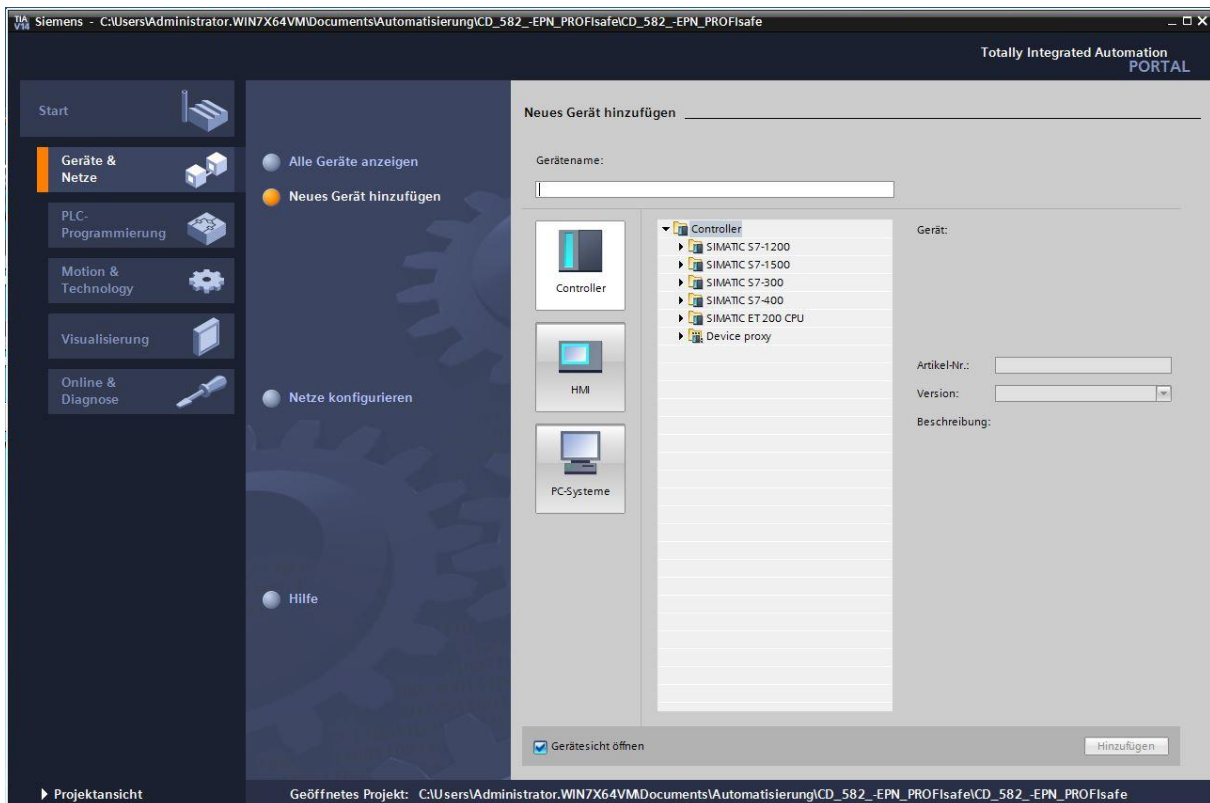
- Profilschiene (6ES7 590-1AB60-0AA0)
- Spannungsversorgung „PM 1507“ (6EP1332-4BA00)
- F-CPU-Einheit „CPU1511F-1 PN“ (6ES7511-1FK01-0AB0)

4.2 Hardware-Konfiguration

- Das TIA Portal V14 starten und ein neues Projekt anlegen.

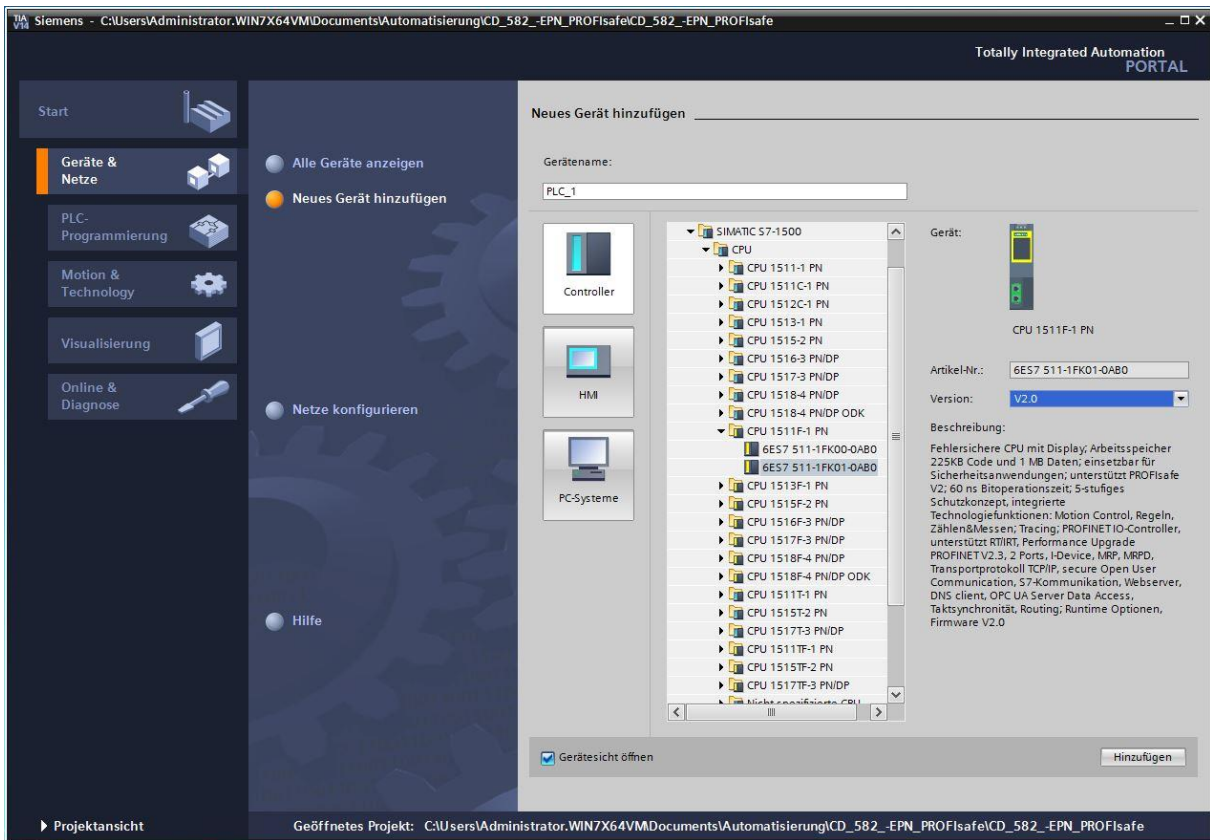


- Das Geräte & Netze Portal öffnen und Neues Gerät hinzufügen anwählen.

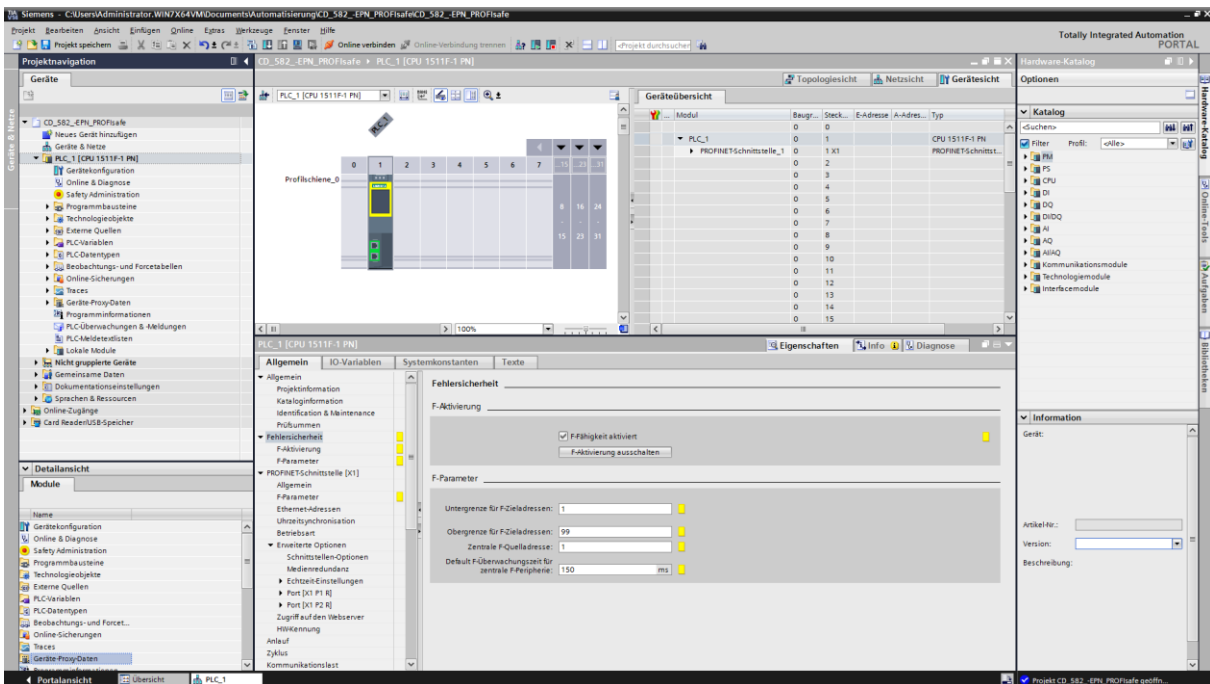


Sicherheitsprogramm erstellen - Konfigurationsbeispiel

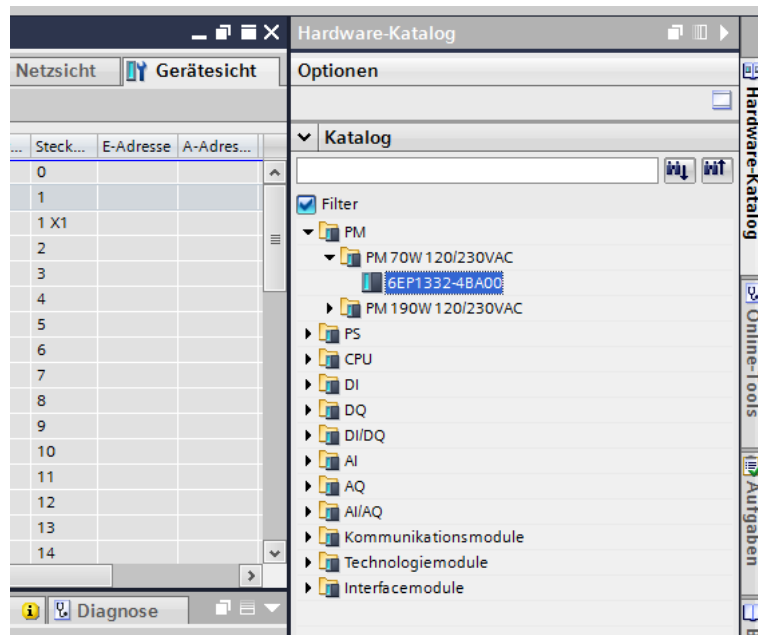
- Die CPU 1511F-1 PN auswählen und die Schaltfläche Hinzufügen anwählen.



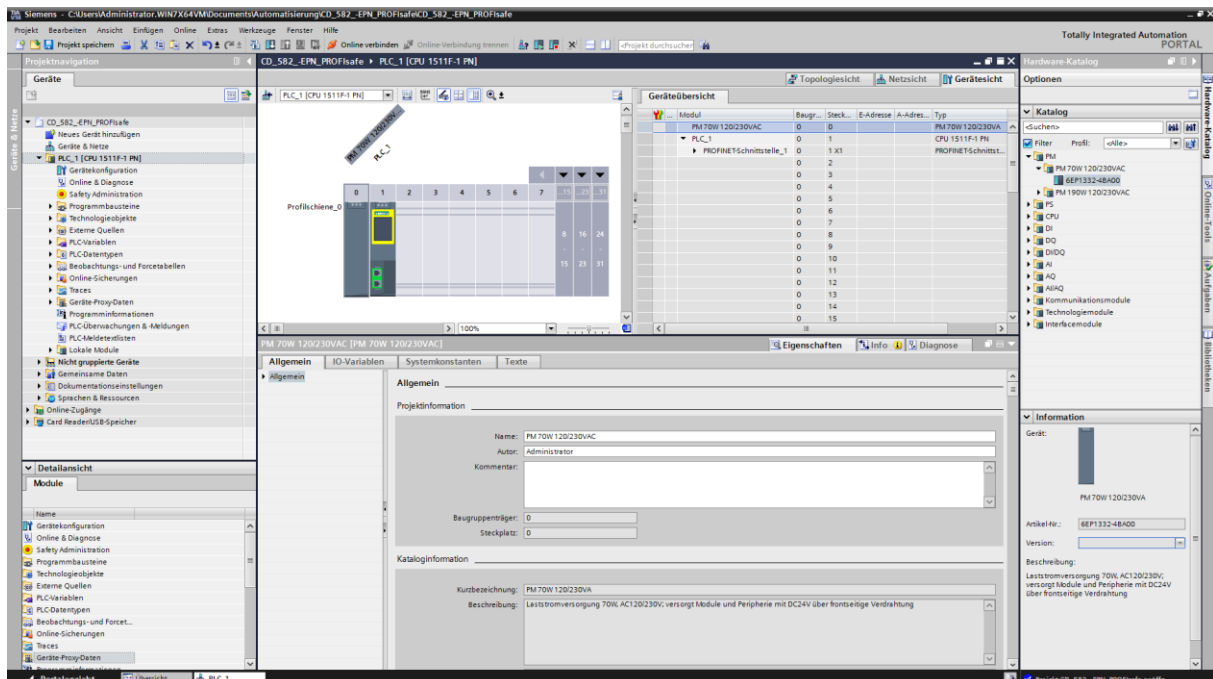
- Es wird in die Projektansicht von TIA Portal V14 gewechselt. Im Arbeitsbereich ist die Gerätesicht mit der Profilschiene und der CPU 1511F-1 PN angewählt. Auf der rechten Seite ist der Hardwarekatalog geöffnet.



- Im Hardwarekatalog, mit gesetzter „Filter“ Option, das 70 W Netzteil durch einen Doppelklick mit der linken Maustaste, auf das Symbol 6EP1332-4BA00, auswählen.

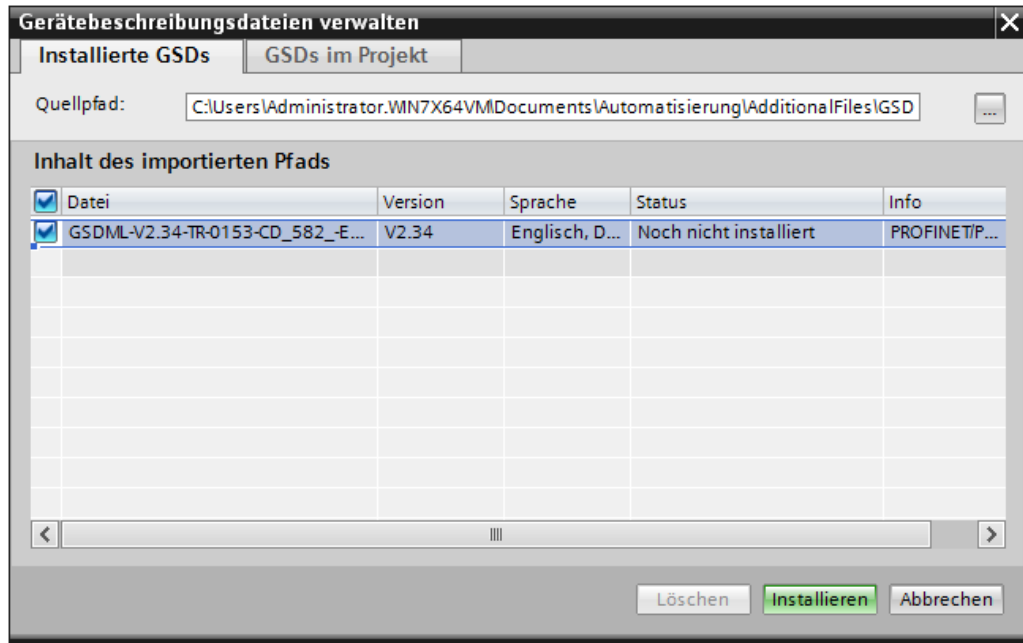


- Das Netzteil wird in die Profilschiene mit aufgenommen. Die Hardware-Komponenten in der Profilschiene sind nun vollständig.

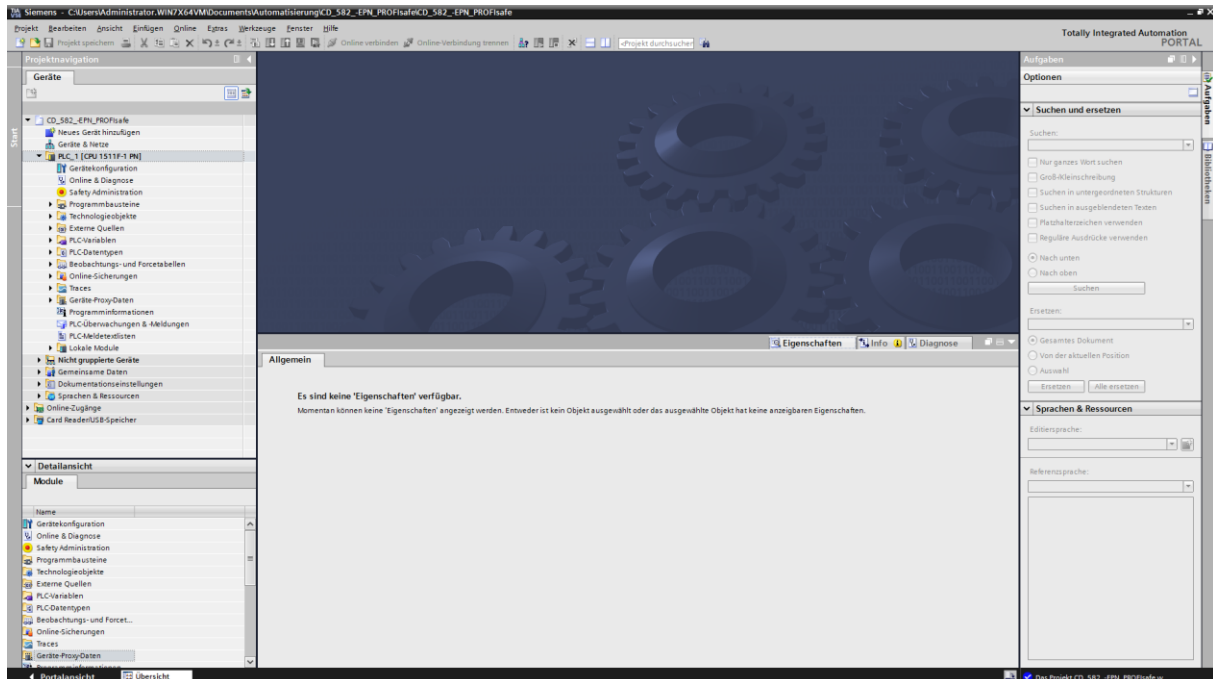


Im nächsten Schritt ist die zum Mess-System passende GSDML-Datei zu installieren. Dazu diese mit der dazugehörigen Bitmap-Datei in das entsprechende Installationsverzeichnis des TIA Portal V14 kopieren. Es ist zu beachten, dass die Verzeichnisstruktur variieren kann.

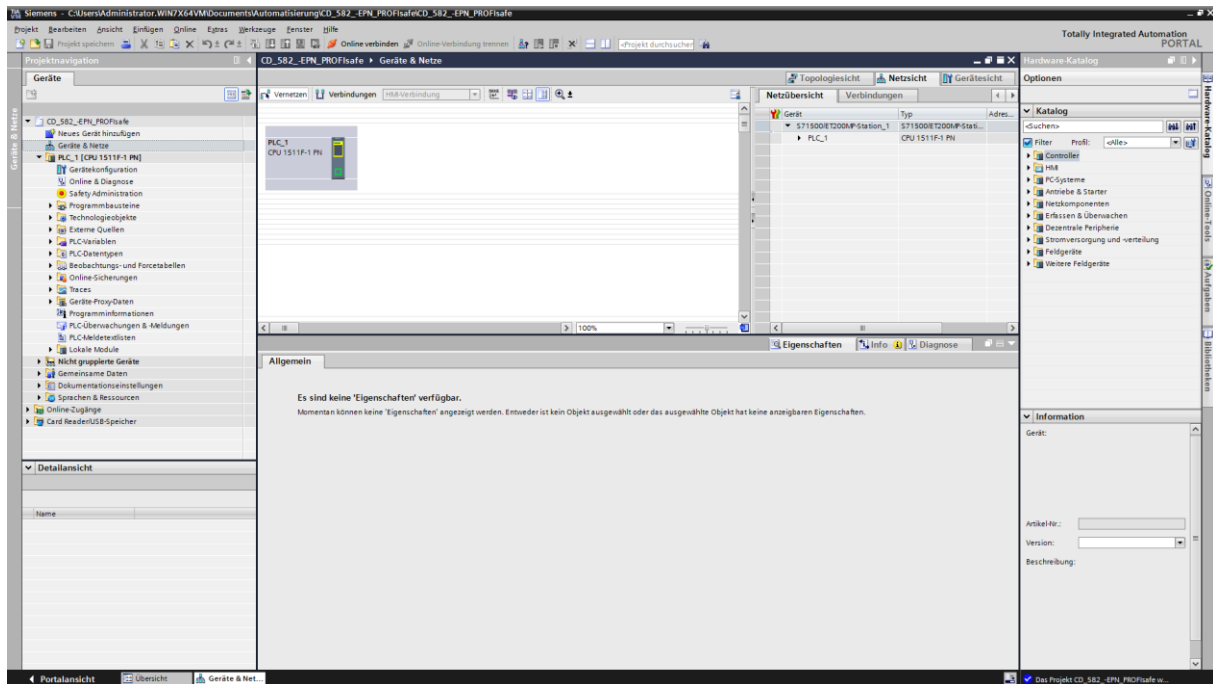
- Das Menü Extras -> Gerätebeschreibungsdateien (GSD) verwalten anwählen. Dadurch öffnet sich das Fenster Gerätebeschreibungsdateien verwalten. Dort das Installationsverzeichnis für die GSDML bei Quellpfad angeben, die GSDML-Datei auswählen und die Schaltfläche Installieren anwählen.



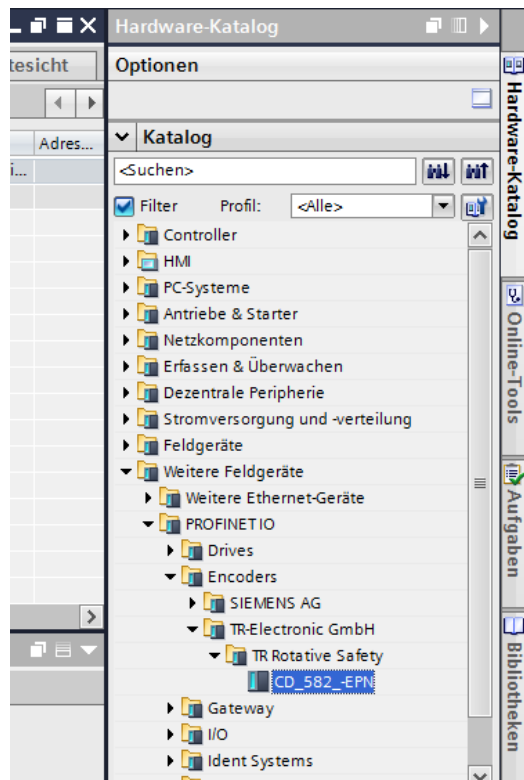
- Nach der Installation der GSDML-Datei wird die Projektansicht von TIA Portal V14 ohne eine Auswahl im Arbeitsbereich geöffnet.



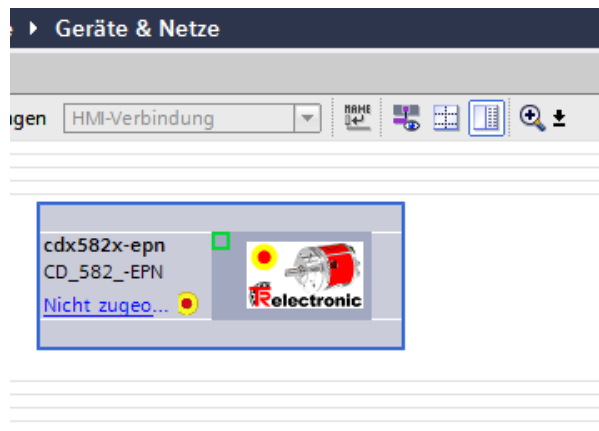
- In der Projektnavigation auf der linken Seite den Eintrag **Geräte & Netze** mit einem Doppelklick mit der linken Maustaste anwählen. Es wird im Arbeitsbereich die Netzsicht angezeigt.



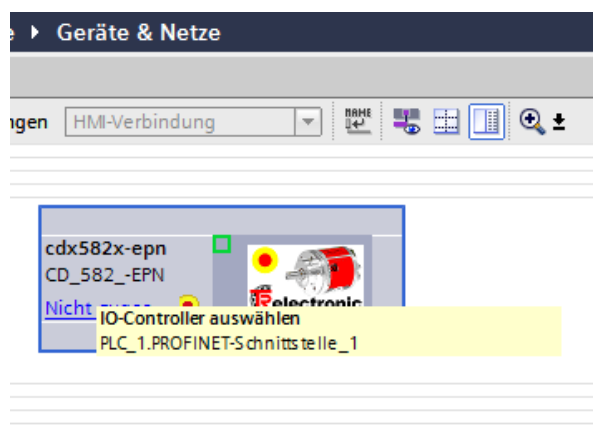
- Im Hardwarekatalog, mit gesetzter Filter Option, das Mess-System durch einen Doppelklick, mit der linken Maustaste auf das Symbol **CD_582_-EPN**, auswählen. Das Mess-System wird jetzt im Arbeitsbereich in der Netzsicht angezeigt.



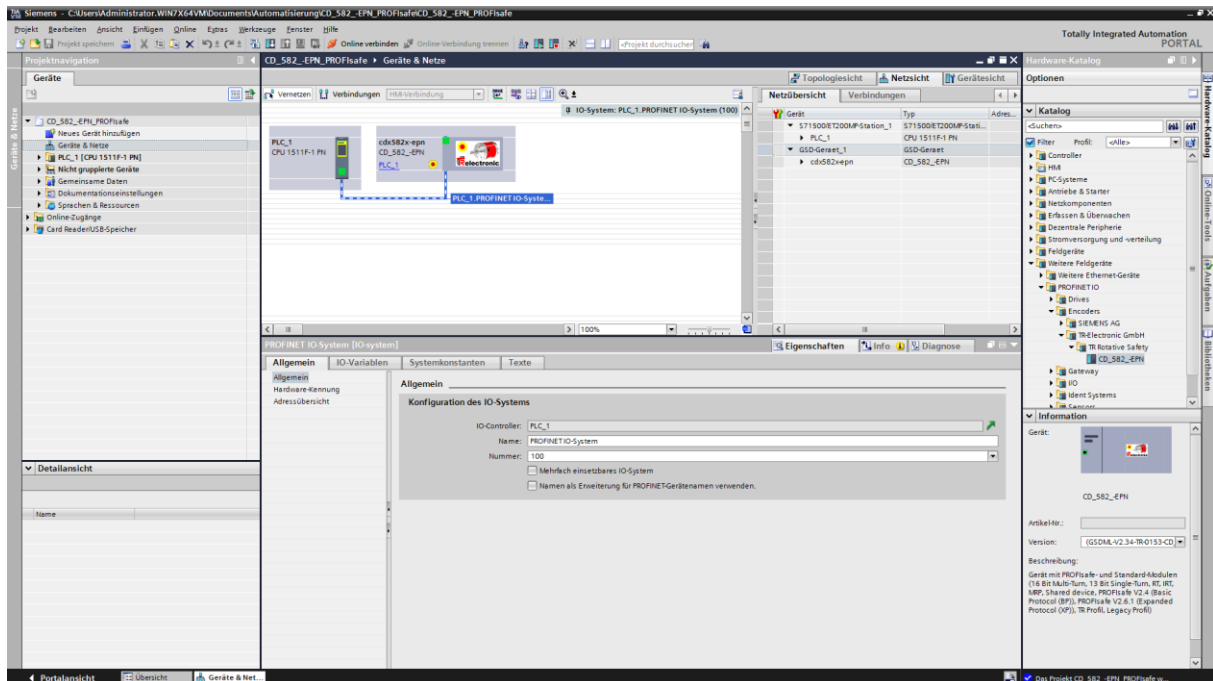
- Das Profinet Netzwerk des Mess-Systems mit der Steuerung verbinden. Dazu in der Netzsicht beim Mess-System mit der linken Maustaste den Text `Nicht zugeordnet` anwählen.



- Im Auswahlménü das sich öffnet, die Profinet Schnittstelle der Steuerung, im Beispielprojekt die Schnittstelle `PLC_1.PROFINET-Schnittstelle_1`, anwählen.



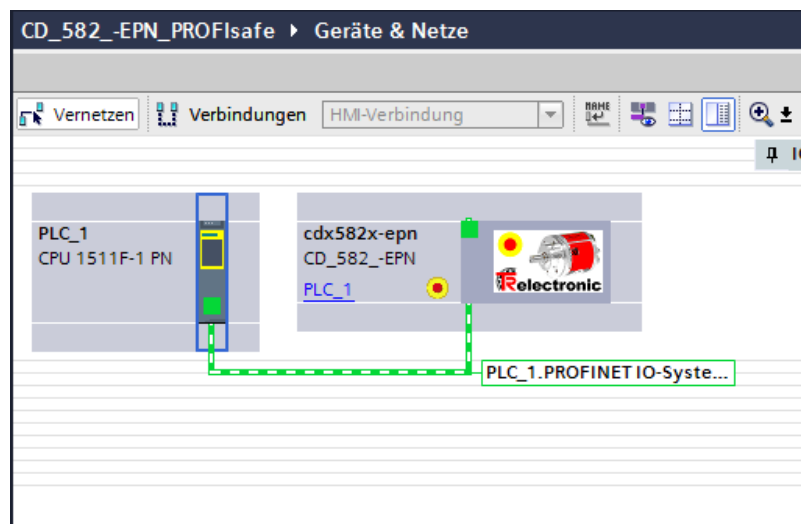
- Das Mess-System ist jetzt mit der Steuerung verbunden.



4.2.1 Eigenschaften der Hardware-Konfiguration festlegen

Die Objekteigenschaften der einzelnen Hardware-Komponenten werden mit einem Klick der linken Maustaste auf die entsprechende Position in der Netzansicht festgelegt.

- Für die Einstellung der Steuerungseigenschaften muss in der Netzansicht die Steuerung angewählt werden. Die Auswahl ist durch einen Rand gekennzeichnet.



- Unterhalb der Netzsicht werden im Inspektorfenster, nach Auswahl des Registers Eigenschaften -> Allgemein, die Steuerungseigenschaften angezeigt.

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface. The main window displays a network diagram with the following components:

- PLC_1 CPU 1511F-1 PN
- cdx582x-epn CD_582_-EPN
- PLC_1
- PLC_1.PROFINET IO-Systeme...

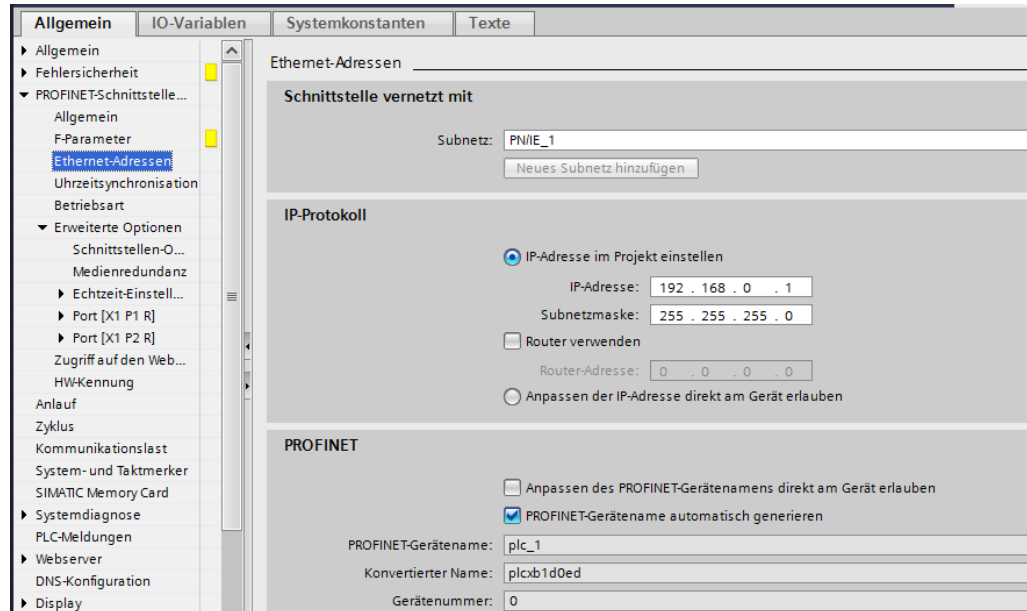
The 'Eigenschaften' (Properties) window is open, showing the 'Allgemein' (General) tab. The project information is as follows:

| Field | Value |
|------------------|---------------|
| Name | PLC_1 |
| Autor | Administrator |
| Kommentar | |
| Baugruppenträger | 0 |
| Steckplatz | 1 |

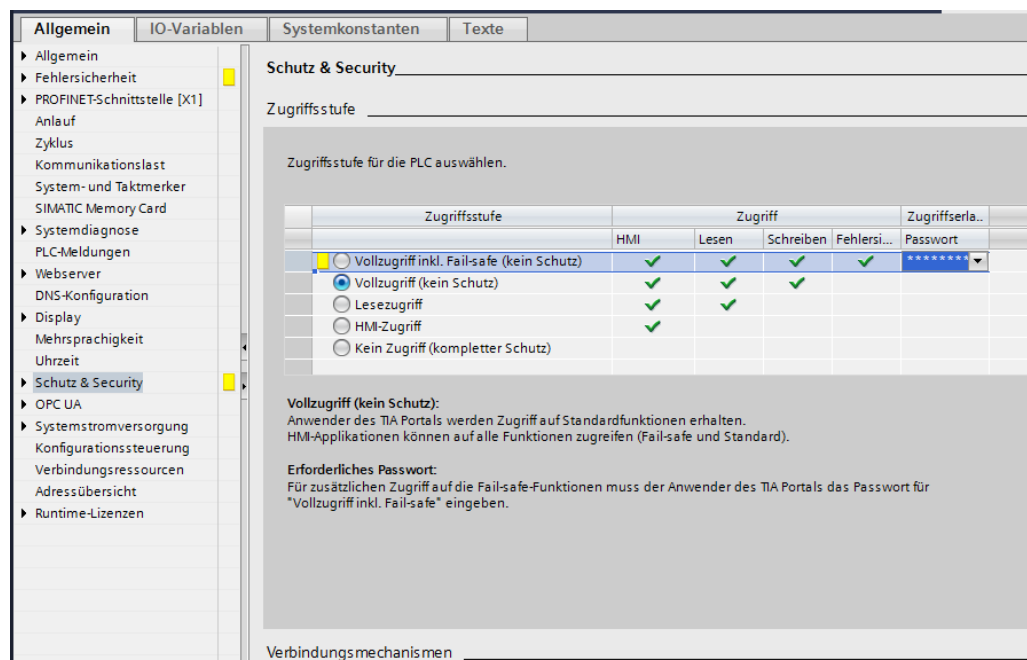
The catalog information is as follows:

| Field | Value |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kurzbezeichnung | CPU 1511F-1 PN |
| Beschreibung | Fehler sichere CPU mit Display; Arbeitsspeicher 225KB Code und 1 MB Daten; einsetzbar für Sicherheitsanwendungen; unterstützt PROFIsafe V2; 60 ns Bitoperationszeit; 5-stufiges Schutzkonzept; integrierte Technologiefunktionen: Motion Control, Regeln, Zählen&Messen; Tracing; PROFINET IO-Controller, unterstützt RTIIRT, Performance Upgrade PROFINET V2.3, 2 Ports, I-Device, MRP, MRPD, Transportprotokoll TCP/IP, secure Open User Communication, S7-Kommunikation, Webserver, DNS client, OPC UA Server Data Access, Taktsynchronität, Routing, Runtime Optionen, Firmware V2.0 |
| Artikel-Nr. | 6ES7 511-1FK01-0AB0 |
| Firmware-Version | V2.0 |

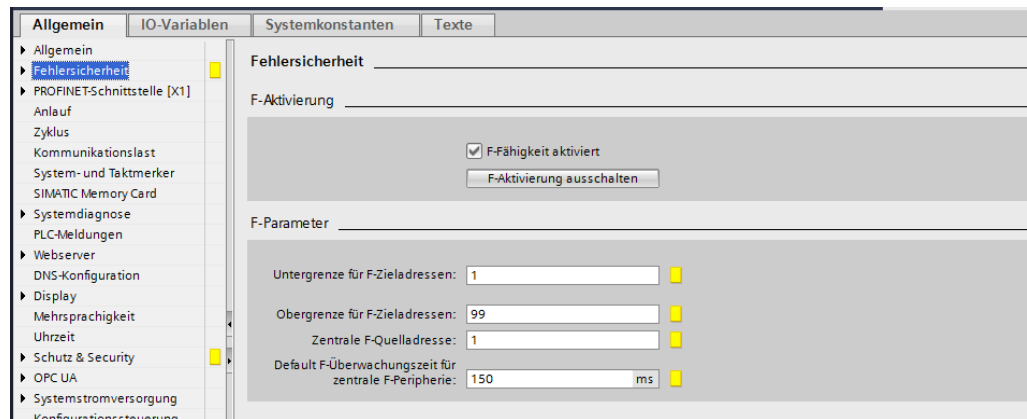
- Um die IP-Adresse festzulegen, wird im Verzeichnisbaum im Register Allgemein das Verzeichnis PROFINET-Schnittstelle[X1] -> Ethernet-Adressen ausgewählt. In der Maske kann unter IP-Protokoll die IP-Adresse und die Subnetzmaske eingestellt werden. Die IP-Adresse wird mit dem Download des Projekts durch den PG/PC eingestellt.



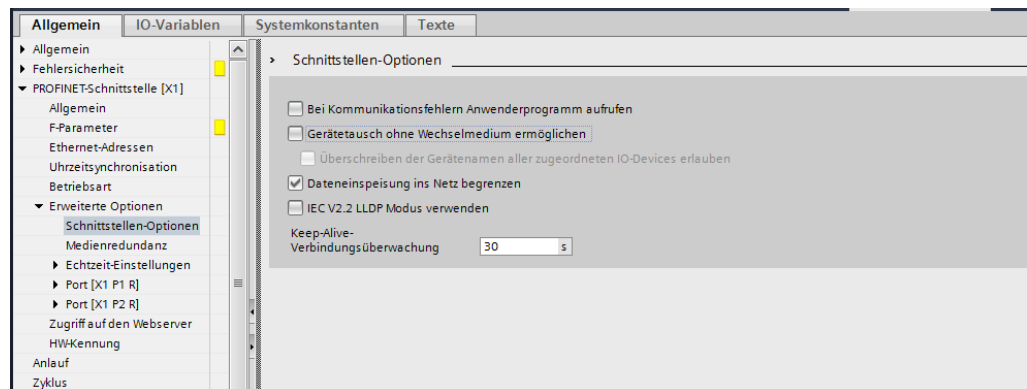
- Um die Zugriffsberechtigung für die F-CPU einzurichten wird im Verzeichnisbaum im Register Allgemein das Verzeichnis Schutz & Security ausgewählt. In der Maske sollte mindestens die Zugriffsstufe Vollzugriff (kein Schutz) ausgewählt werden und in der Einstellung Vollzugriff inkl. Fail-safe (kein Schutz) ist ein Passwort zu vergeben. Im Beispielprojekt wird das Passwort „pw_fcpl“ verwendet.



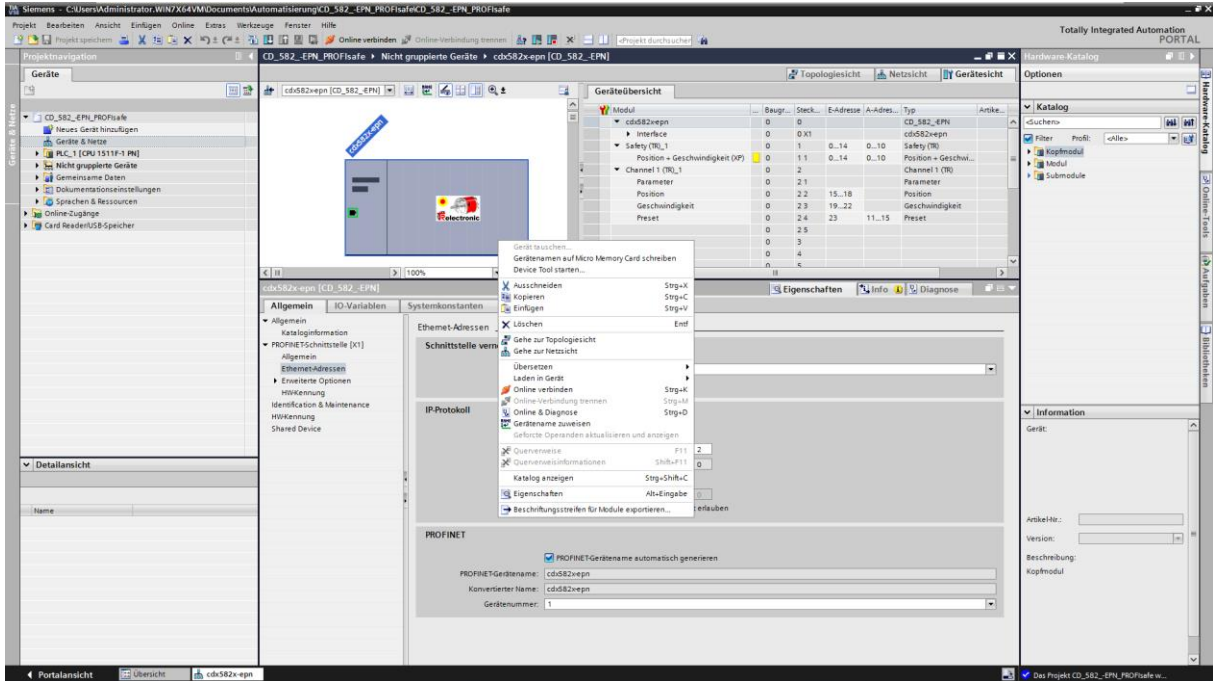
- Damit die Bausteine für das Sicherheitsprogramm automatisch erzeugt werden, muss in der F-CPU die Fehlersicherheit aktiviert sein. Um die Fehlersicherheit zu aktivieren wird im Verzeichnisbaum im Register Allgemein das Verzeichnis Fehlersicherheit ausgewählt. In der Maske muss unter F-Aktivierung ein Haken bei F-Fähigkeit aktiviert gesetzt sein. Falls nicht, ist die Fehlersicherheit durch anwählen der Schaltfläche F-Aktivierung einschalten zu aktivieren.



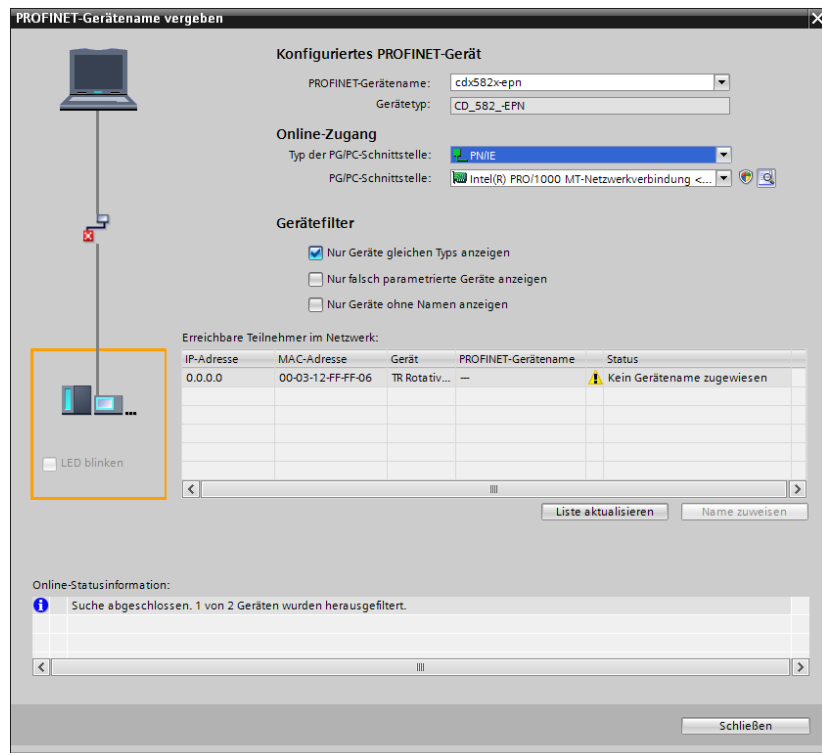
- Da die F-CPU als Default Einstellung den Gerätetausch ohne Wechselmedium aktiviert hat, in diesem Beispiel diese Option aber nicht verwendet werden soll, muss sie abgeschaltet werden. Um die Einstellung zu deaktivieren wird im Verzeichnisbaum im Register Allgemein das Verzeichnis PROFINETSchnittstelle[X1] -> Erweiterte Optionen -> Schnittstellen-Optionen ausgewählt. In der Maske muss der Haken bei Gerätetausch ohne Wechselmedium ermöglichen entfernt werden.



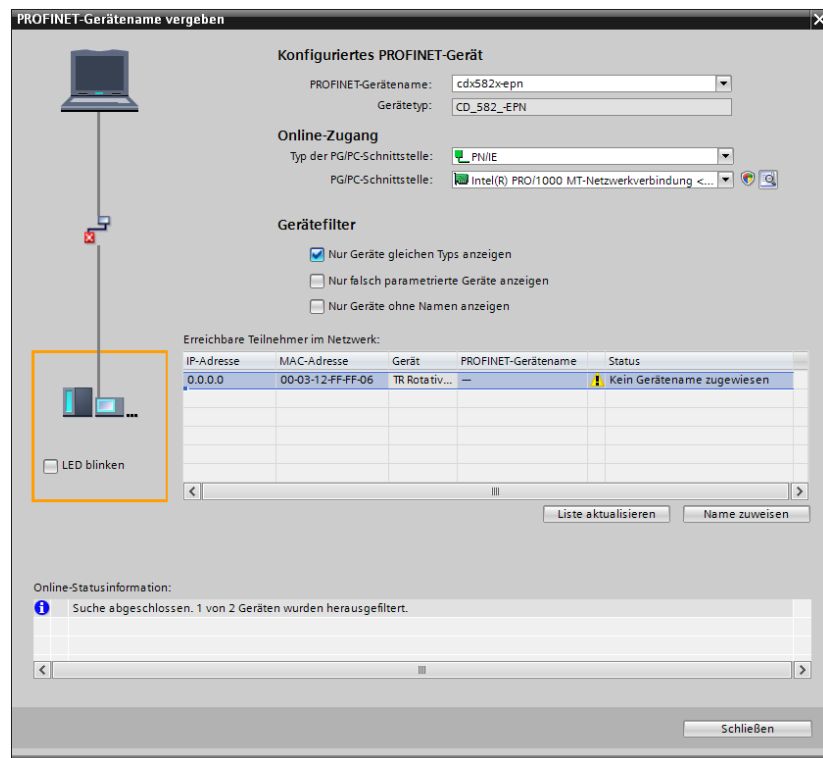
- Um dem Mess-System den Gerätenamen zuzuweisen muss in der Gerätesicht des Arbeitsbereichs das Mess-System mit der rechten Maustaste angewählt werden. Dadurch öffnet sich ein Kontextmenü. Im Menü ist der Eintrag **Gerätename zuweisen** mit der linken Maustaste anzuwählen.



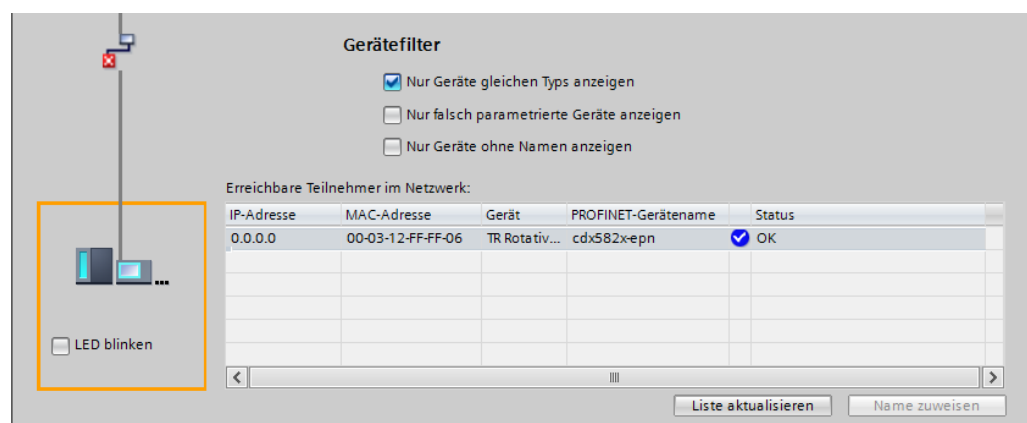
- Im geöffneten Fenster ist unter der Einstellung **Konfiguriertes PROFINET-Gerät** der Gerätename und Gerätetyp zu überprüfen und gegebenenfalls zu ändern. Unter der Einstellung **Online-Zugang** ist die Verbindung zum Ethernet-Netzwerk einzustellen. Danach muss die Schaltfläche **Liste aktualisieren** angewählt werden.



- Aus der Netzwerk-Liste muss das Mess-System, dessen Name zugewiesen werden soll, ausgewählt werden. Danach kann die Schaltfläche **Name** zuweisen angewählt werden.



- Sobald der Name zugewiesen wurde, bekommt das Mess-System einen blauen Haken und den Status **OK** in der Netzwerkliste. Das Fenster kann danach über die Schaltfläche **Schließen** beendet werden.

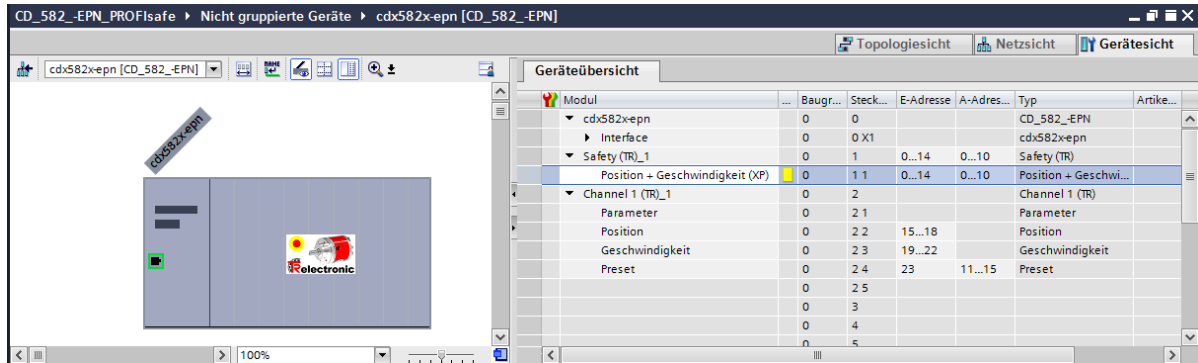


Im Auslieferungszustand, sowie nach einer Rücksetzung, hat das Mess-System keinen Gerätenamen gespeichert.

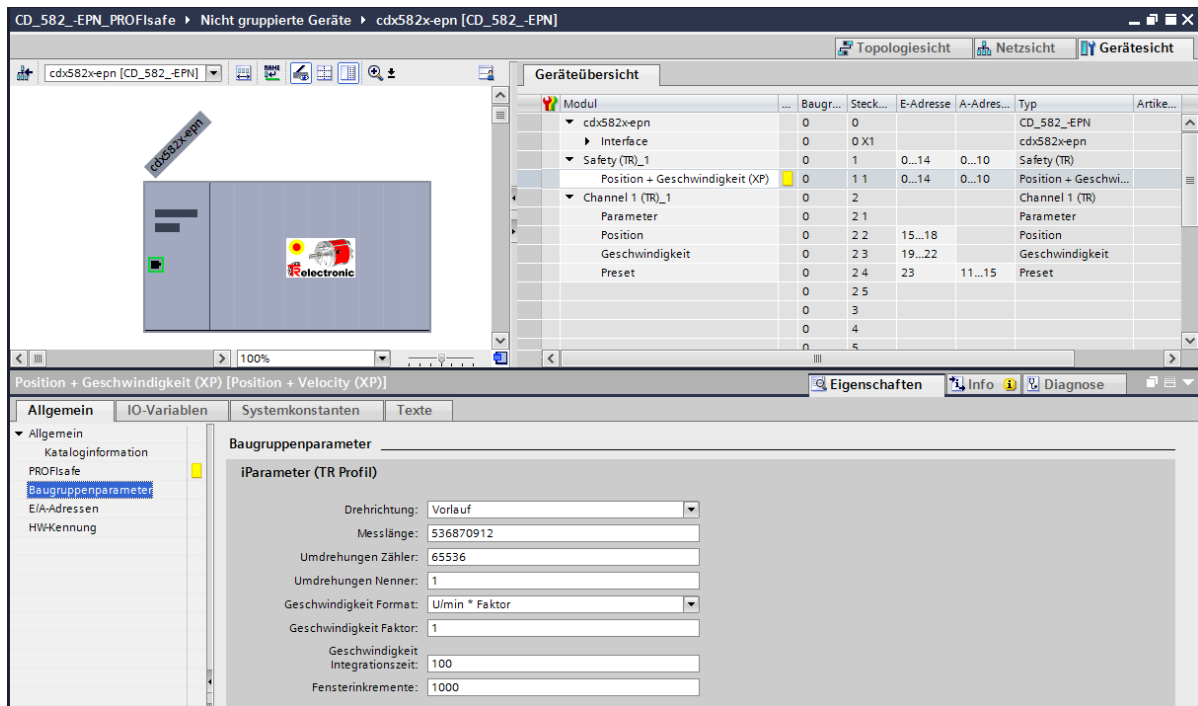
4.3 Parametrierung

4.3.1 Einstellen der iParameter

- Um die iParameter einstellen zu können muss in der Gerätesicht des Arbeitsbereichs zunächst in dem auf der rechten Seite angezeigten Register Geräteübersicht der Eintrag Position + Geschwindigkeit (XP) mit der linken Maustaste angewählt werden.



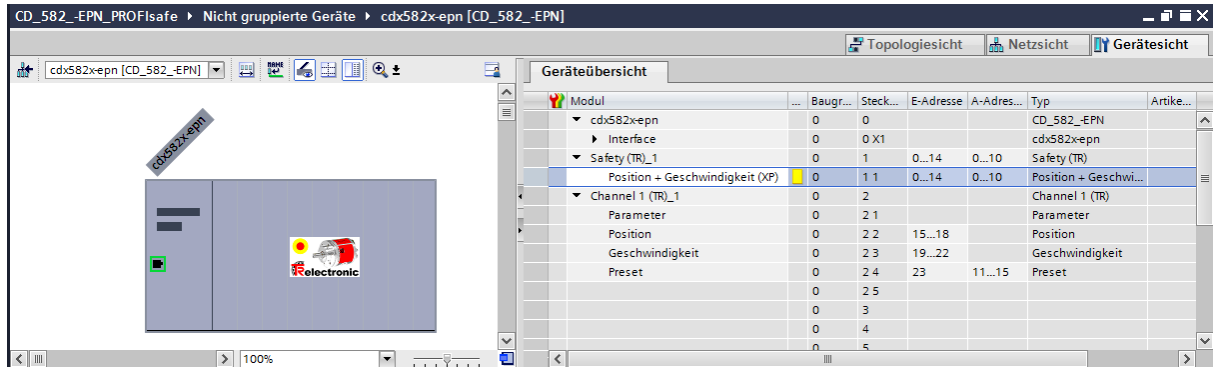
- Die Eigenschaften des Subslots werden in der Gerätesicht im Inspektorfenster nach der Auswahl Eigenschaften -> Allgemein angezeigt. Um die iParameter einzustellen, muss im Verzeichnisbaum des Registers Allgemein das Verzeichnis Baugruppenparameter ausgewählt werden.



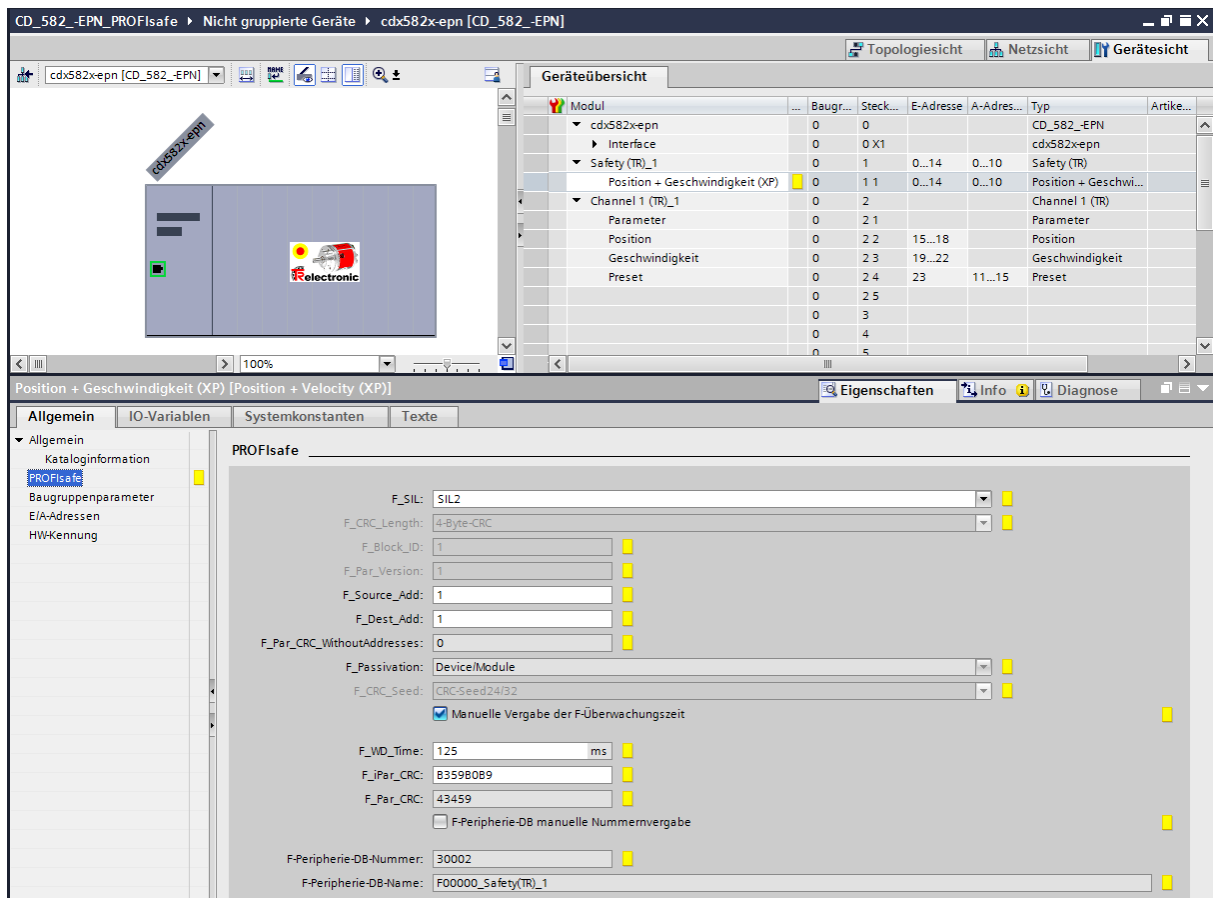
Werden wie oben dargestellt davon abweichende Parameterwerte benötigt, muss für diesen neuen Parameterdatensatz eine F_iPar_CRC-Berechnung erfolgen. Siehe Kap.: 3 „Festlegen der Parameter / CRC-Berechnung“ auf Seite 9. Der dort errechnete Wert ist dann im Parameterdatensatz der F-Parameter unter F_iPar_CRC einzutragen. Siehe Kap.: 4.3.2 „Einstellen der F-Parameter“ auf Seite 31.

4.3.2 Einstellen der F-Parameter

- Um die F-Parameter einstellen zu können muss in der Gerätesicht des Arbeitsbereichs zunächst in dem auf der rechten Seite angezeigten Register Geräteübersicht der Eintrag Position + Geschwindigkeit (XP) mit der linken Maustaste angewählt werden.



- Die Eigenschaften des Subslots werden in der Gerätesicht im Inspektorenfenster nach der Auswahl Eigenschaften -> Allgemein angezeigt. Um die F-Parameter einzustellen, muss im Verzeichnisbaum des Registers Allgemein das Verzeichnis PROFIsafe ausgewählt werden.





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

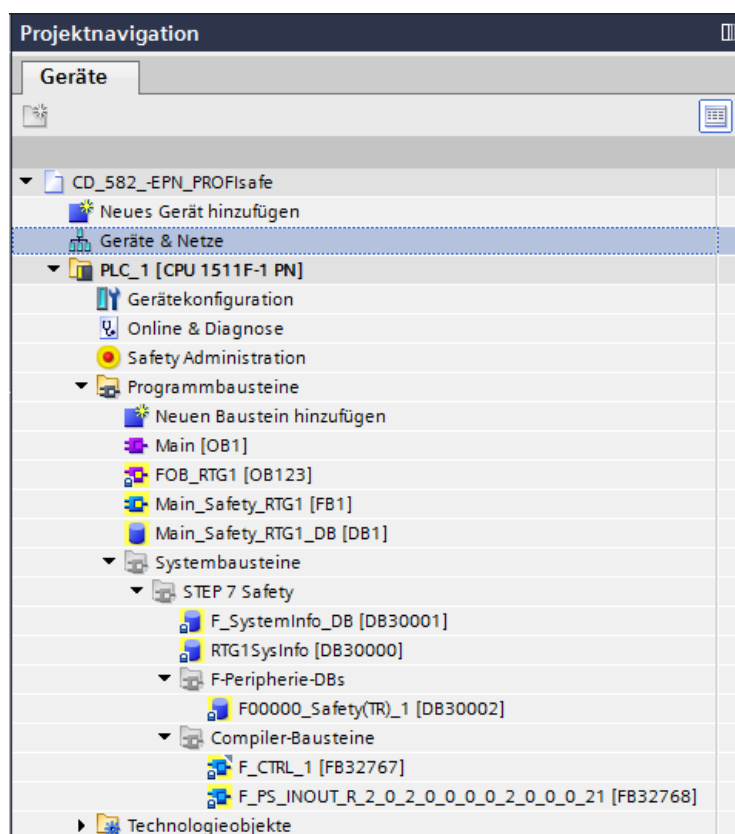
Der Parameterwert für den Parameter `F_iPar_CRC` ergibt sich aus dem eingestellten Parameterdatensatz der iParameter und dem daraus berechneten CRC-Wert. Siehe Kap.: 4.3.1 „Einstellen der iParameter“ auf Seite 30.

- Die Bausteine für das Sicherheitsprogramm werden automatisch erzeugt. Voraussetzung ist lediglich, dass die F-CPU die Fehlersicherheit aktiviert hat. (Siehe Kap.: 4.2.1 „Eigenschaften der Hardware-Konfiguration festlegen“ auf Seite 23).

4.4 Erstellen der fehlenden (F-)Bausteine

Die bisher automatisch angelegten Bausteine können in der Projektnavigation im Verzeichnisbaum des Geräts eingesehen werden.

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-Organisationsbausteins `FOB_RTG1` (OB123). Dieser ruft zyklisch über einen Weckalarm den F-Funktionsbaustein `Main_Safety_RTG1` (FB1) mit seinem F-Datenbaustein `Main_Safety_RTG1_DB` (DB1) auf.

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.

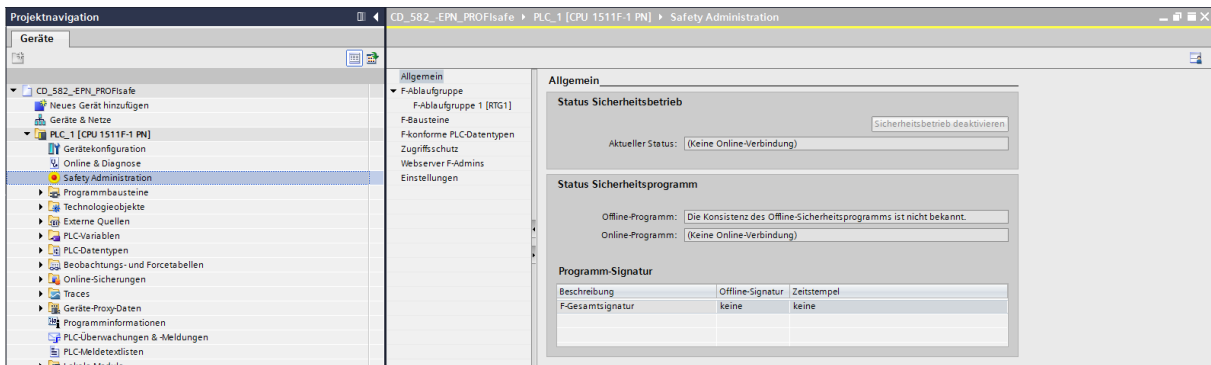
4.4.2 F-Ablaufgruppe

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.

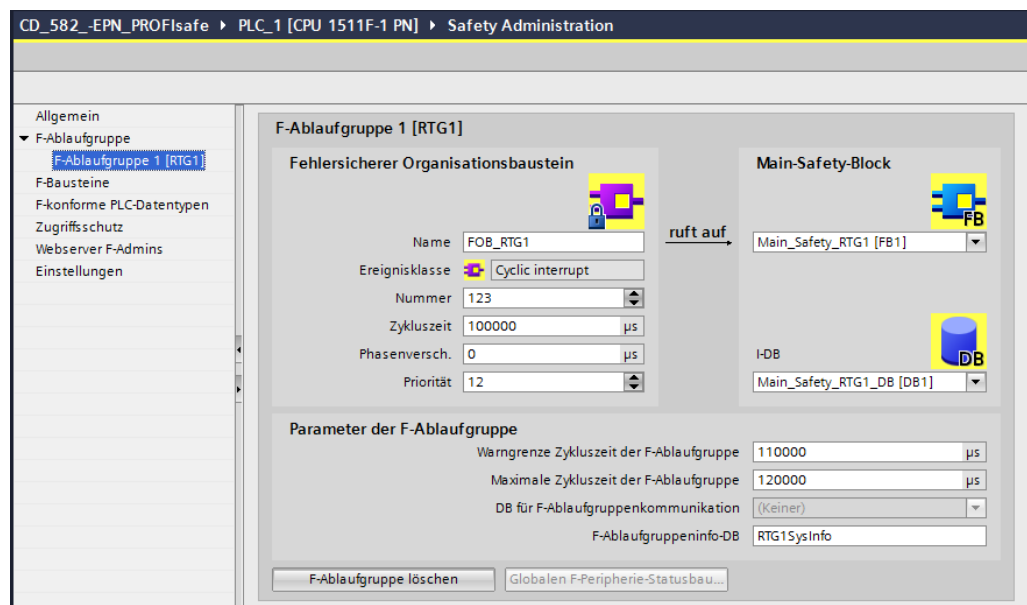
Die F-Ablaufgruppe besteht aus:

- einem F-Organisationsbaustein FOB_RTG1 (OB123)
- einem F-Funktionsbaustein Main_Safety_RTG1 (FB1)
- einem F-Datenbaustein Main_Safety_RTG1_DB (DB1)

- Um die „F-Ablaufgruppe“ einzustellen bzw. zu ändern muss in der Projektnavigation im Verzeichnisbaum der Eintrag CD_582-EPN_PROFIsafe -> PLC_1 [CPU 1511F-1 PN] -> Safety Administration durch einen Doppelklick mit der linken Maustaste angewählt werden. Dadurch wird im Arbeitsbereich der Safety Administration Editor geöffnet.

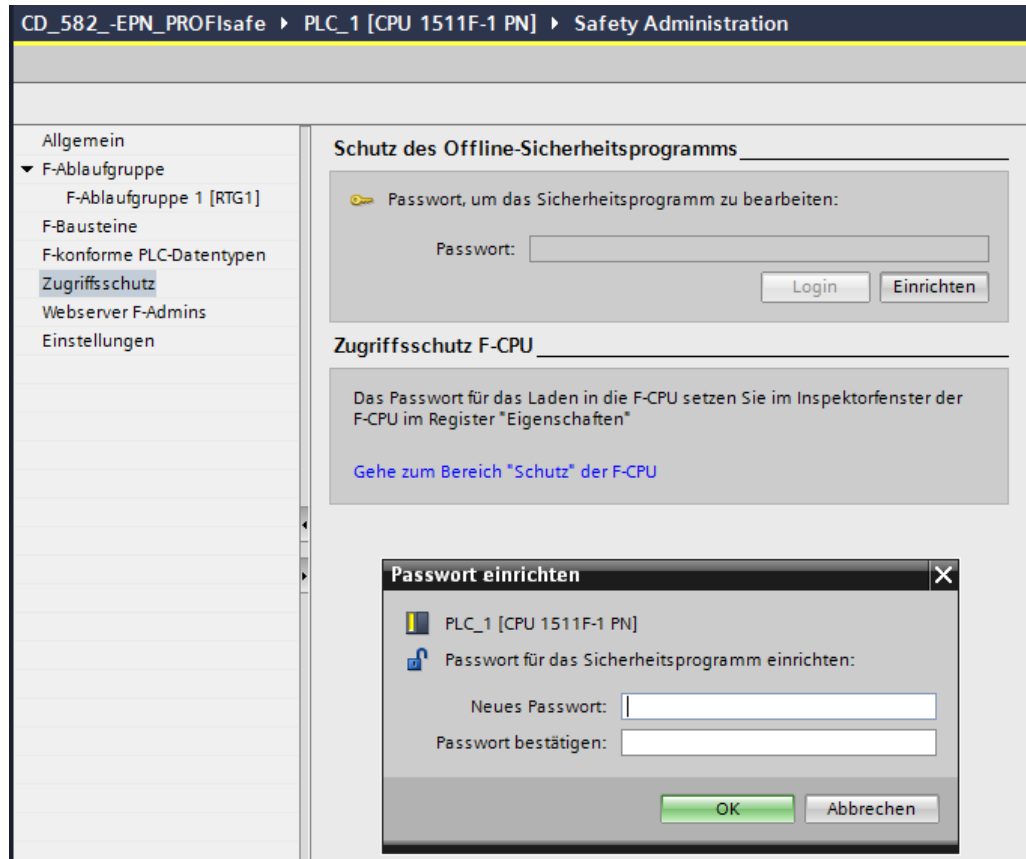


- Im Verzeichnisbaum des Safety Administration Editors muss das Verzeichnis F-Ablaufgruppe -> F-Ablaufgruppe 1 [RTG1] mit der linken Maustaste angewählt werden. Hier können die Einstellungen für die Ablaufgruppe angepasst werden. Im Beispielprojekt werden die Default Einstellungen verwendet.



- Um dem Zugriffsschutz für das Sicherheitsprogramm festzulegen muss im Verzeichnisbaum des Safety Administration Editors das Verzeichnis Zugriffsschutz mit der linken Maustaste angewählt werden.

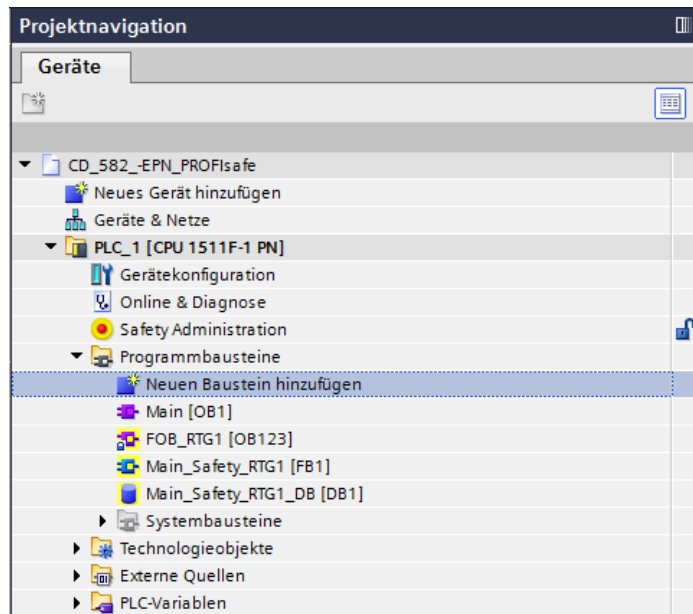
In der Maske muss unter Schutz des Offline-Sicherheitsprogramms die Schaltfläche Einrichten mit der linken Maustaste angewählt werden. Dadurch öffnet sich das Fenster Passwort einrichten, in dem das Passwort festgelegt wird. Im Beispielprojekt wird das Passwort „pw_fprog“ verwendet.



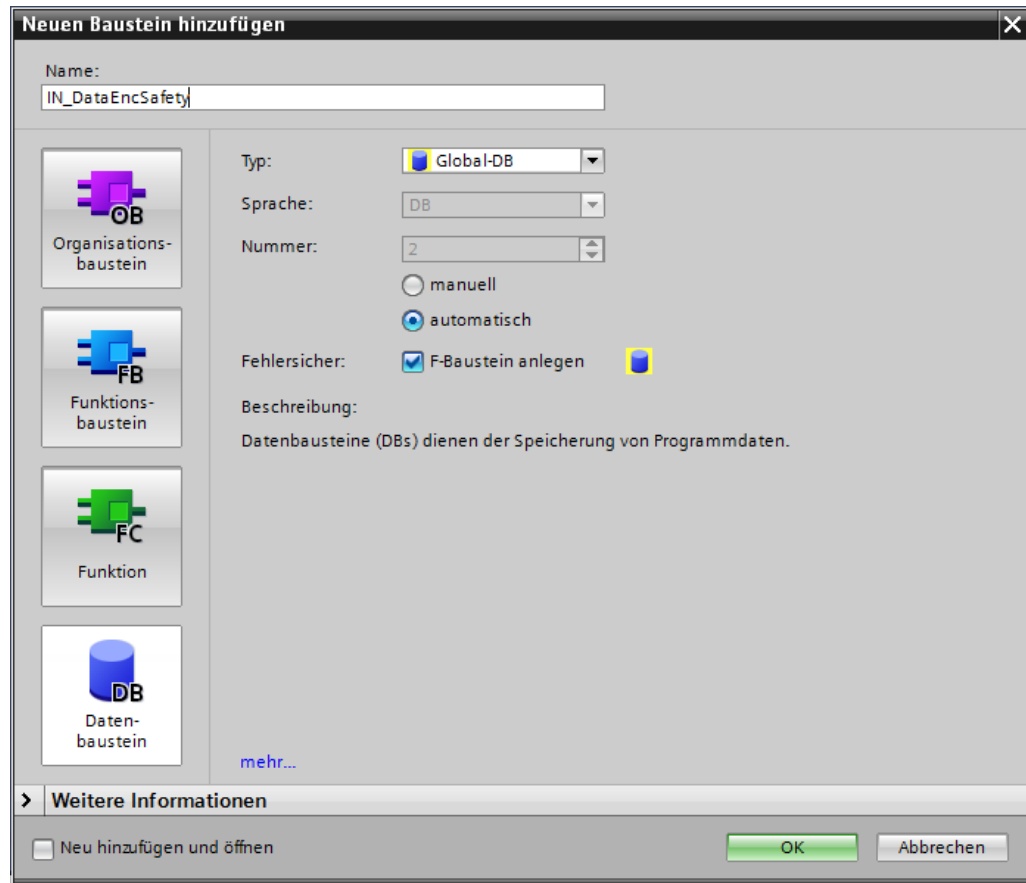
The screenshot shows the 'Safety Administration' interface for 'PLC_1 [CPU 1511F-1 PN]'. The left sidebar is expanded to 'Zugriffsschutz'. The main area displays the 'Schutz des Offline-Sicherheitsprogramms' configuration. A 'Passwort' field is present with 'Login' and 'Einrichten' buttons. Below, the 'Zugriffsschutz F-CPU' section contains instructions and a link to 'Gehe zum Bereich "Schutz" der F-CPU'. A 'Passwort einrichten' dialog box is open, showing fields for 'Neues Passwort' and 'Passwort bestätigen' with 'OK' and 'Abbrechen' buttons.

- Um im Beispielprojekt die Safety-Eingangsdaten des Mess-Systems im Sicherheitsprogramm zu speichern, muss ein fehlersicherer Datenbaustein angelegt werden.

Dazu muss in der Projektnavigation im Verzeichnisbaum der Eintrag CD_582_-EPN_PROFIsafe -> PLC_1 [CPU 1511F-1 PN] -> Programmbausteine -> Neuen Baustein hinzufügen durch einen Doppelklick mit der linken Maustaste angewählt werden. Dadurch wird ein Fenster geöffnet in dem der Bausteine hinzugefügt werden kann.



- Im geöffneten Fenster sind zuerst auf der linken Seite die Datenbausteine anzuwählen. Beim Typ: ist Global-DB einzustellen. Bei Fehlersicher: ist der Haken vor F-Baustein anlegen zu setzen. Weil der Baustein nach dem Anlegen nicht sofort bearbeitet werden soll, muss unterhalb von Weitere Informationen bei Neu hinzufügen und öffnen der Haken entfernt werden. Bei Name: wird im Beispielprojekt IN_DataEncSafety eingegeben. Durch betätigen der OK-Schaltfläche wird der Datenbaustein angelegt.

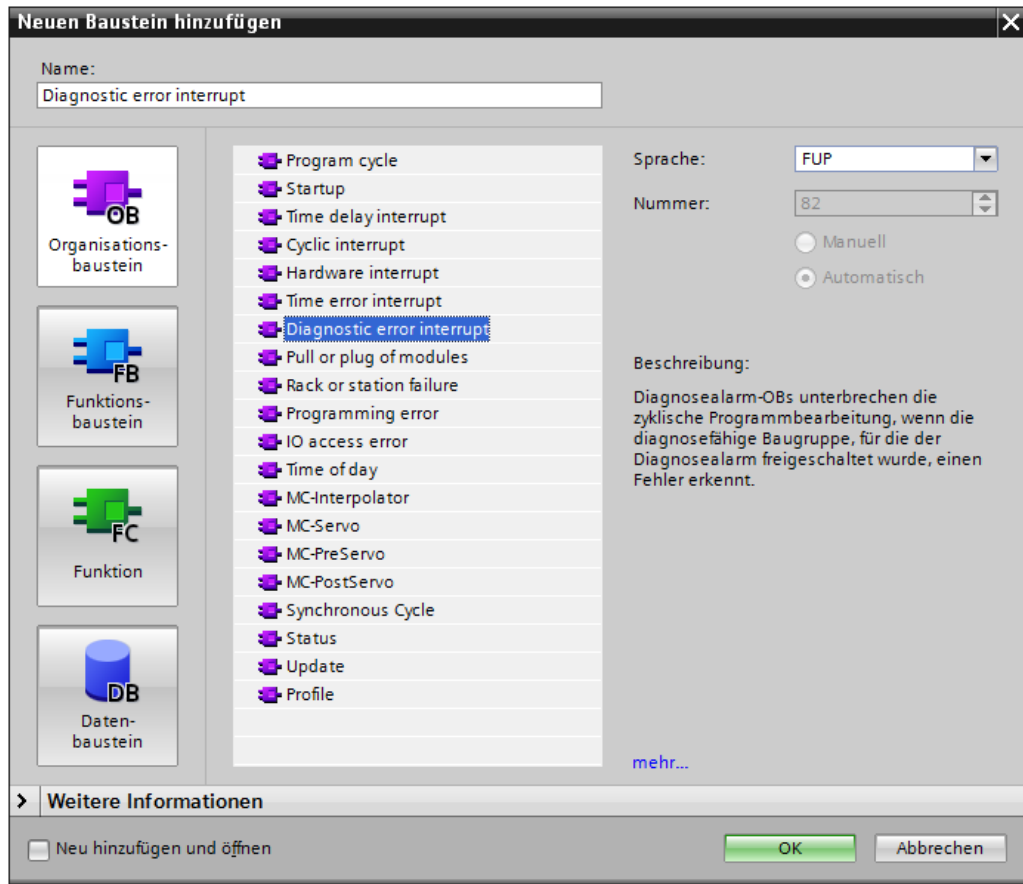


4.4.3 Generieren der Organisationsbausteine (OBs)

Nachfolgend werden die erforderlichen Fehler-Organisationsbausteine OB82, OB83, OB86 und OB122 erstellt.

- Um die Organisationsbausteine einzufügen muss in der Projektnavigation im Verzeichnisbaum der Eintrag CD_582_-EPN_PROFI-safe -> PLC_1 [CPU 1511F-1 PN] -> Programmbausteine -> Neuen Baustein hinzufügen durch einen Doppelklick der linken Maustaste ausgewählt werden.

- Im geöffneten Fenster sind zuerst auf der linken Seite die Organisationsbausteine anzuwählen. Die Sprache wird im Beispielprojekt auf FUP eingestellt. Unterhalb von Weitere Informationen soll bei Neu hinzufügen und öffnen der Haken entfernt werden. Dann kann der erste Organisationsbaustein OB82 angelegt werden. Dazu muss der OB Diagnostic error interrupt aus der Liste in der Fenstermitte mit einem Doppelklick der linken Maustaste angewählt werden.



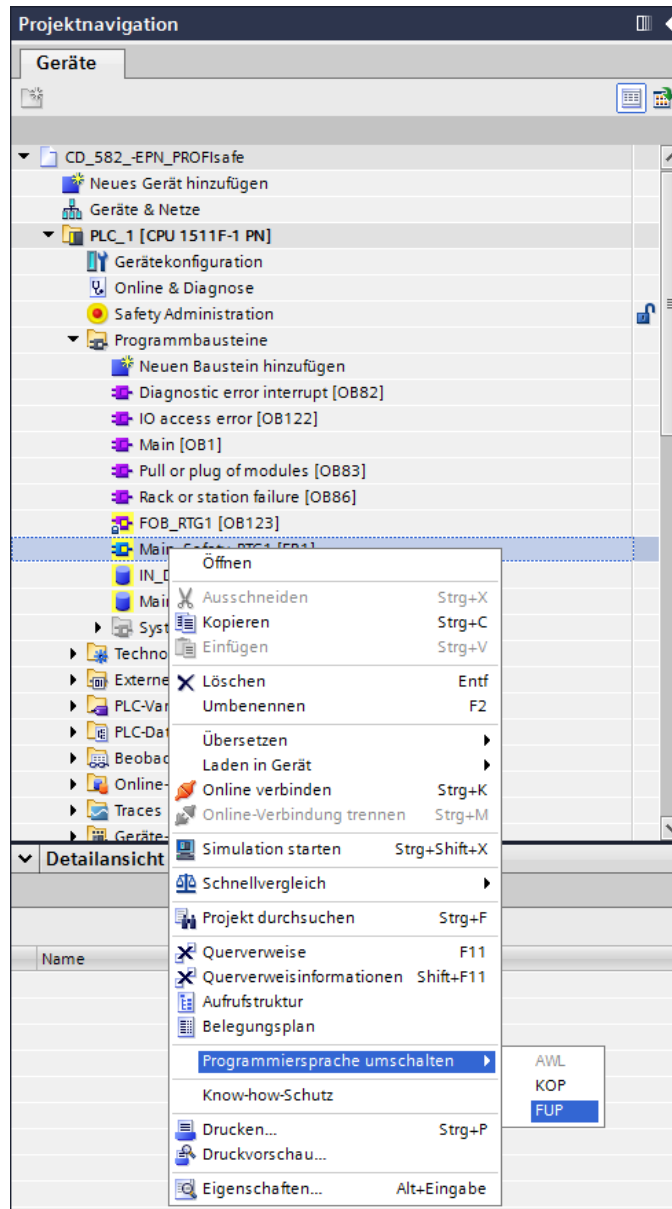
- Das Fenster wird beim Anlegen des Organisationsbausteins geschlossen. Deshalb muss das Fenster für jeden neu anzulegenden Organisationsbaustein neu geöffnet werden. Für OB83 ist der Eintrag Pull or plug of modules, für OB86 der Eintrag Rack or station failure und für OB122 der Eintrag IO access error aus der Liste anzuwählen.

4.4.4 Programmieren der F-Bausteine (Anwenderquittierung)

Nachfolgend wird die Programmierung bzw. Anpassung des Bausteins Main_Safety_RTG1 (FB1), für die Verwendung einer Anwenderquittierung (User Acknowledgment), vorgenommen. Um beim Startup der F-CPU bzw. nach Behebung von Fehlern eine Anwenderquittierung durchzuführen, muss die Variable ACK_REI des F-Peripherie-DBs auf High gesetzt werden.

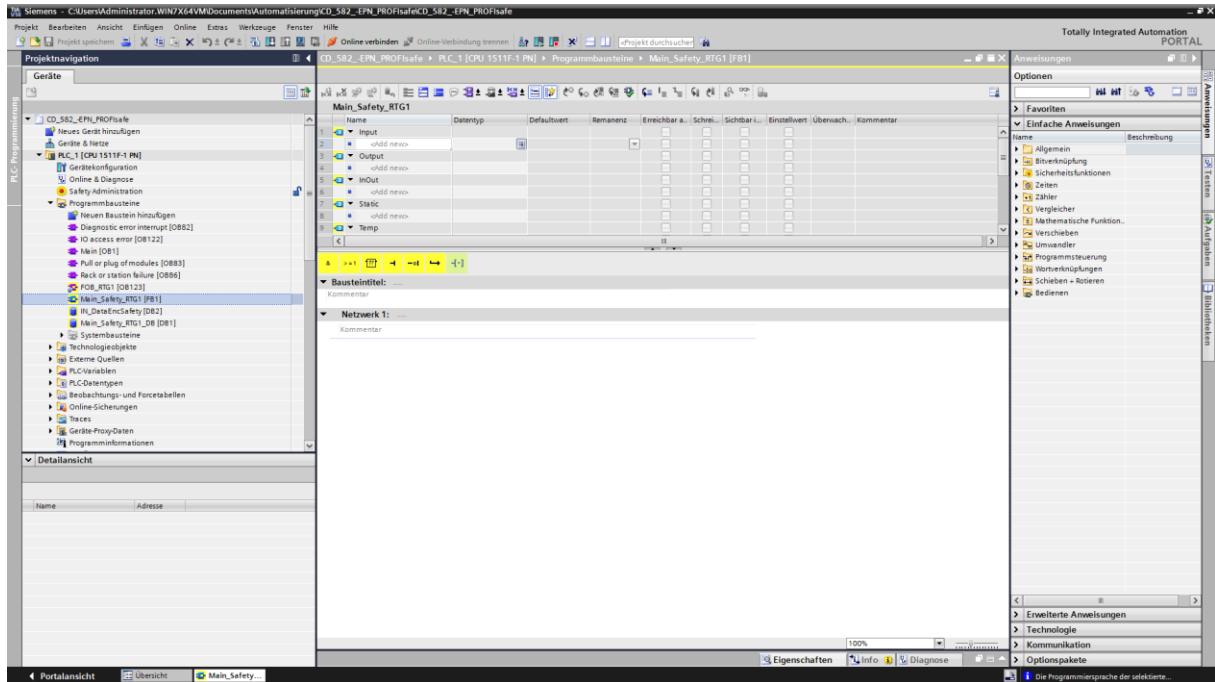
Der F-Peripherie-DB, der für das Mess-System automatisch erzeugt wurde, heißt im Beispielprojekt F00000_Safety(TR)_1 [DB30002] und ist in der Projektnavigation im Verzeichnisbaum unter dem Verzeichnis CD_582_EPN_PROFIsafe -> PLC_1 [CPU 1511F-1 PN] -> Programmbausteine -> Systembausteine -> STEP7 Safety -> F-Peripherie-DBs zu finden.

- Da im Beispielprojekt die Programmiersprache FUP verwendet wird, muss der Baustein `Main_Safety_RTG1` (FB1) zuerst auf FUP umgestellt werden. Dazu wird in der Projektnavigation im Verzeichnisbaum der Eintrag `CD_582_-EPN_PROFIsafe` -> `PLC_1` [CPU 1511F-1 PN] -> `Programmbausteine` -> `Main_Safety_RTG1` [FB1] mit der rechten Maustaste angewählt. Dadurch öffnet sich ein Kontextmenü. Im Menü ist der Eintrag `Programmiersprache umschalten` -> `FUP` mit der linken Maustaste anzuwählen.

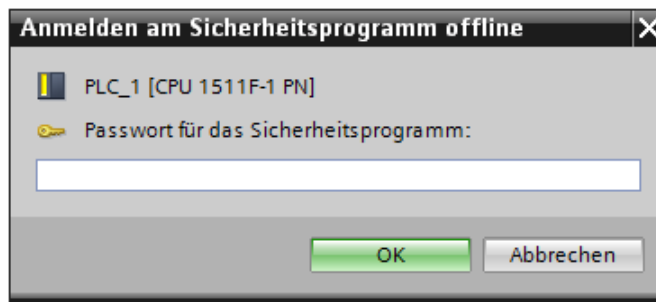


- Wird der Baustein `Main_Safety_RTG1` (FB1) in der Projektnavigation durch einen Doppelklick der linken Maustaste angewählt, so öffnet sich im Arbeitsbereich der Baustein im Programmeditor. Auf der rechten Seite werden für die Programmierung verwendbare Anweisungen aufgelistet.

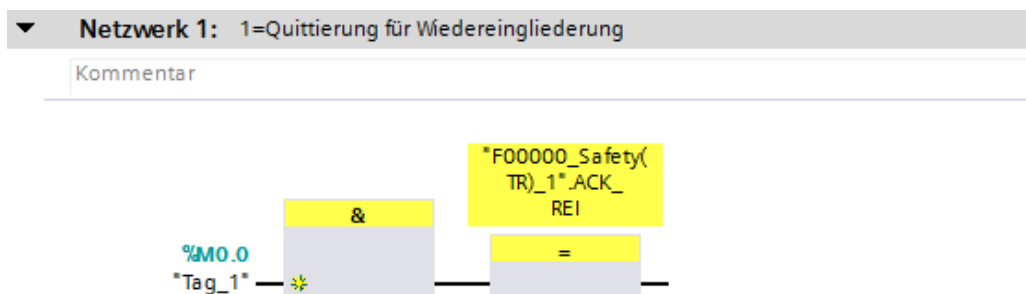
Sicherheitsprogramm erstellen - Konfigurationsbeispiel



- Es kann sein, dass vor dem ersten editieren des Programms eine Sicherheitsabfrage angezeigt wird. Dort ist das angelegte Passwort aus Safety Administration einzugeben. Im Beispielprojekt „pw_fprog“.



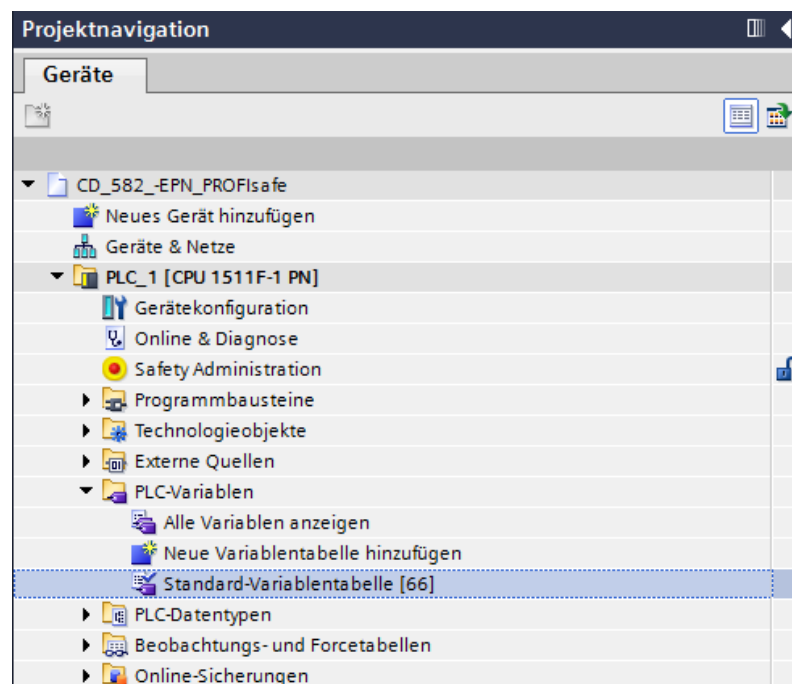
- Aus den Favoriten des Programmiereditors wird eine UND-Box eingefügt und ein Eingang gelöscht. Der zweite Eingang wird an den Merker M0.0 angeschlossen. Der Editor legt für den Merker automatisch den Variablennamen Tag_1 an. An den Ausgang der Und-Box wird eine Zuweisung-Box angeschlossen. Dieser wird das Signal ACK_REI des Mess-System F-Peripherie-DBs mit der Bezeichnung "F00000_Safety(TR)_1".ACK_REI zugewiesen.



4.4.5 Programmieren der F-Bausteine (Eingangsdaten speichern)

Nachfolgend wird die Programmierung bzw. Anpassung des Bausteins `Main_Safety_RTG1` (FB1), für die Speicherung der Mess-System – Eingangsdaten vorgenommen.

- Zuerst müssen die Variablen für „Position“ und „Geschwindigkeit“ in einer Variablen-tabelle angelegt werden. Dazu wird in der Projektnavigation im Verzeichnisbaum der Eintrag `CD_582_-EPN_PROFIsafe` -> `PLC_1` [CPU 1511F-1 PN] -> `PLC-Variablen` -> `Standard-Variablen-tabelle [66]` durch einen Doppelklick mit der linken Maustaste angewählt. Es öffnet sich im Arbeitsbereich der Variableneditor.



- Im Variableneditor werden für die Eingangsdaten des Mess-Systems folgende Variablen angelegt:
 - **Position:**
Name: `IN_Pos_Safety`
Datentyp: `DInt`
Adresse: `%ID2`
 - **Geschwindigkeit:**
Name: `IN_Velo_Safety`
Datentyp: `DInt`
Adresse: `%ID6`

CD_582_-EPN_PROFIsafe ▶ PLC_1 [CPU 1511F-1 PN] ▶ PLC-Variablen ▶ Standard-Variablen-Tabelle [68]

Variablen | Anwenden

Standard-Variablen-Tabelle

| | Name | Datentyp | Adresse | Rema... | Erreic... | Schrei... | Sichtb.. | Überwach.. | Kommentar |
|---|----------------|----------|---------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------|-----------|
| 1 | Tag_1 | Bool | %M0.0 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| 2 | IN_Pos_Safety | DInt | %ID2 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| 3 | IN_Velo_Safety | DInt | %ID6 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| 4 | <Hinzufügen> | | | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | | |

- Um die Eingangsdaten im fehlersicheren Datenbaustein IN_DataEncSafety zu speichern, müssen im Datenbaustein ebenfalls die Variablen für „Position“ und „Geschwindigkeit“ angelegt werden. Dazu wird in der Projektnavigation im Verzeichnisbaum der Eintrag CD_582_-EPN_PROFIsafe -> PLC_1 [CPU 1511F-1 PN] -> Programmbausteine -> IN_DataEncSafety [DB2] durch einen Doppelklick mit der linken Maustaste ausgewählt. Es öffnet sich im Arbeitsbereich der Datenbaustein-Editor.
- Im Datenbaustein-Editor werden für die Ablage der Eingangsdaten des Mess-Systems folgende Variablen angelegt:
 - **Position:**
Name: Safety_Pos
Datentyp: DInt
Startwert: 0
 - **Geschwindigkeit:**
Name: Safety_Velo
Datentyp: DInt
Startwert: 0

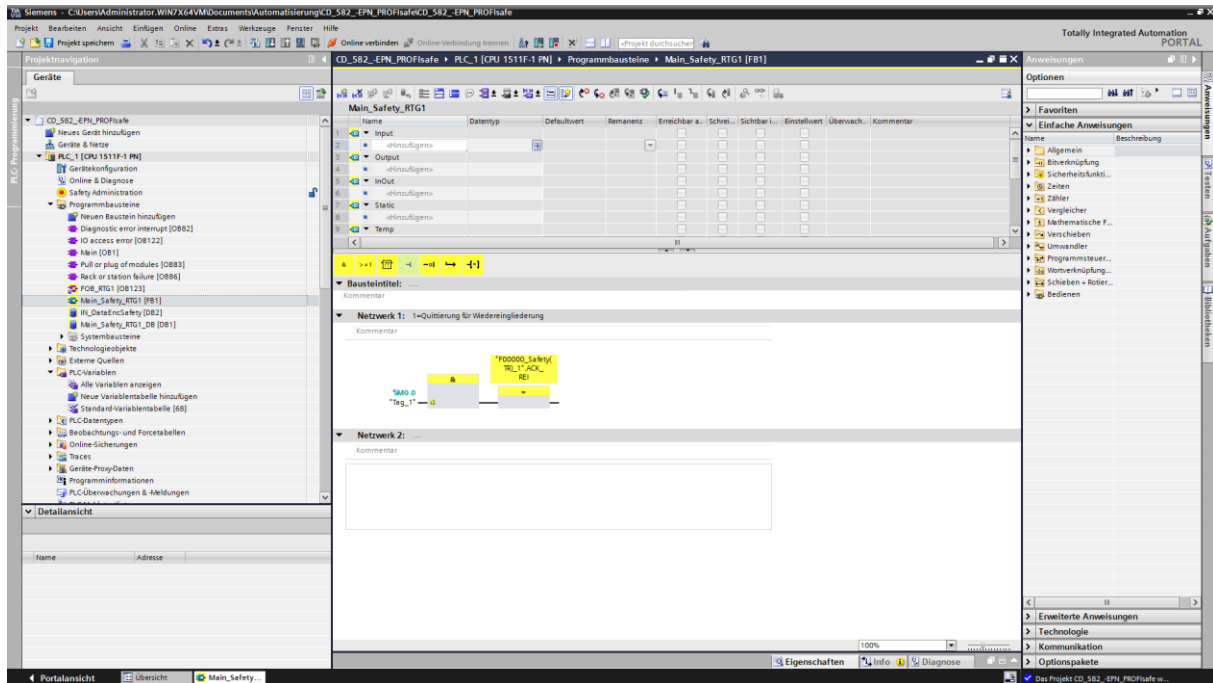
CD_582_-EPN_PROFIsafe ▶ PLC_1 [CPU 1511F-1 PN] ▶ Programmbausteine ▶ IN_DataEncSafety [DB2]

Aktualwerte behalten | Momentaufnahme | Momentaufnahmen in Startwerte kopieren | Startwerte al

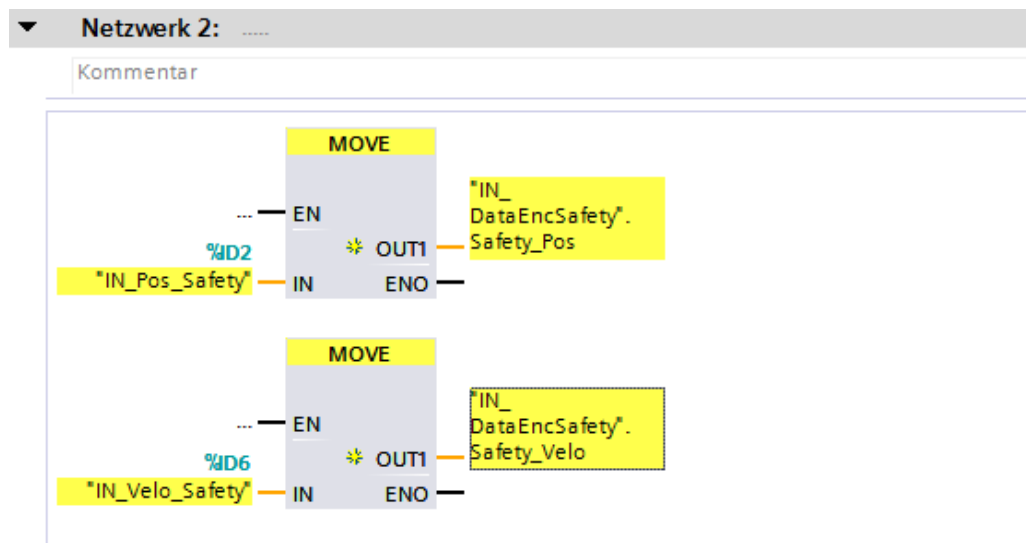
IN_DataEncSafety

| | Name | Datentyp | Startwert | Remanenz | Erreichbar a.. | Schrei... | Sichtbar i... | Einstellwert | Überwach.. | Kon |
|---|--------------|----------|-----------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|------------|-----|
| 1 | Static | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| 2 | Safety_Pos | DInt | 0 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| 3 | Safety_Velo | DInt | 0 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| 4 | <Hinzufügen> | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |

- Um die Speicherung der Mess-System – Eingangsdaten im Baustein Main_Safety_RTG1 (FB1) vorzunehmen, muss der Baustein in der Projektnavigation durch einen Doppelklick der linken Maustaste angewählt werden. Es öffnet sich im Arbeitsbereich der Baustein im Programmierer.



- In das Netzwerk 2 wird aus den Anweisungen auf der rechten Seite eine MOVE-Box eingefügt. Die MOVE-Box ist unter Einfache Anweisungen im Ordner Verschieben zu finden. Für die „Position“ wird am Eingang IN die Variable IN_Pos_Safety angeschlossen und am Ausgang OUT1 die Variable "IN_DataEncSafety".Safety_Pos aus dem fehlersicheren Datenbaustein angeschlossen. Für die „Geschwindigkeit“ wird dieser Vorgang mit den entsprechenden Eingangs- und Ausgangsvariablen wiederholt.

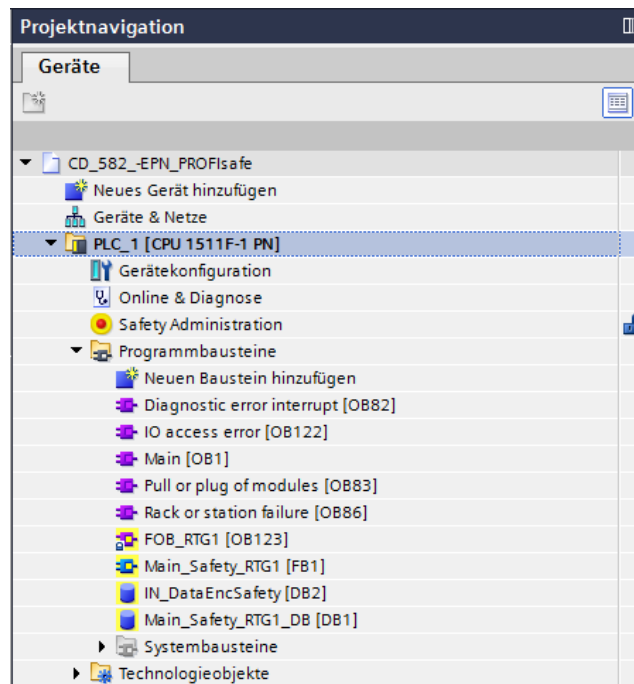


Die Programmierungen bzw. Anpassungen sind damit vollständig abgeschlossen.

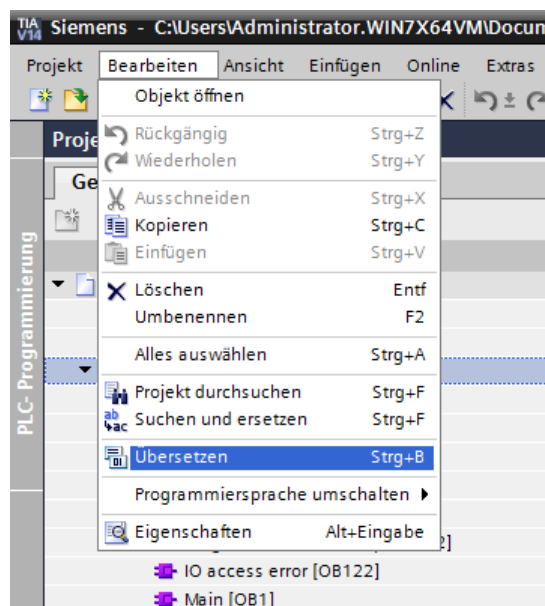
4.5 Übersetzen der Hardware- und Software-Projektdaten

Um die Projektdaten in die F-CPU laden zu können müssen die Daten zuerst einmal übersetzt werden. Beim Übersetzen werden die Projektdaten so umgewandelt, dass sie von der F-CPU lesbar sind.




- Um die Hardware- und Software-Projektdaten zu übersetzen muss zuerst in der Projektnavigation im Verzeichnisbaum der Eintrag CD_582_-EPN_PROFIsafe -> PLC_1 [CPU 1511F-1 PN] mit der linken Maustaste angewählt werden.



- Danach kann in der Menüleiste unter Bearbeiten der Befehl Übersetzen angewählt werden oder das entsprechenden Symbol aus der Funktionsleiste.



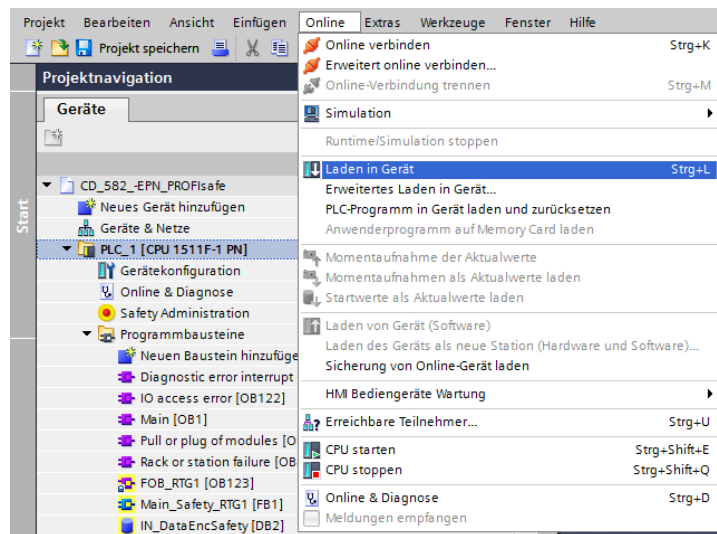
- Der Übersetzungsvorgang kann im Inspektorfenster, mit Auswahl des Registers Info im Register Übersetzen, kontrolliert werden.

| Allgemein ⓘ | | Querverweise | Übersetzen | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------|-----------|----------|
|    Alle Meldungen anzeigen | | | | Übersetzen beendet (Fehler: 0; Warnungen: 1) | | |
| ! | Pfad | Beschreibung | Gehe zu ? | Fehler | Warnungen | Zeit |
| ⚠ | ▼ Profilschiene_0 | | ➔ | 0 | 1 | 15:21:10 |
| ⚠ | ▼ PLC_1 | | ➔ | 0 | 1 | 15:21:10 |
| ⚠ | ▼ CPU-Display_1 | | ➔ | 0 | 1 | 15:21:10 |
| ⚠ | CPU-Displ... | Das Display der S7-1500 CPU enthält keinen Passwort-Schutz. | ➔ | | | 15:21:10 |
| ⓘ | Safety | Sicherheitsprogramm 'Safety Administration' übersetzen. | ➔ | | | 15:21:12 |
| ✓ | ▼ Programmbausteine | | ➔ | 0 | 0 | 15:21:16 |
| ✓ | ▼ Systembausteine | | ➔ | 0 | 0 | 15:21:16 |
| ✓ | ▼ STEP 7 Safety | | ➔ | 0 | 0 | 15:21:16 |
| ✓ | ▼ Compiler-Baustei... | | ➔ | 0 | 0 | 15:21:16 |
| ✓ | F_PS_INOUT_... | Baustein wurde erfolgreich übersetzt. | ➔ | | | 15:21:16 |
| ✓ | F_PS_INOUT_... | Baustein wurde erfolgreich übersetzt. | ➔ | | | 15:21:20 |
| ✓ | SH_F00000_S... | Baustein wurde erfolgreich übersetzt. | ➔ | | | 15:21:20 |
| ✓ | F_PS_INOUT_... | Baustein wurde erfolgreich übersetzt. | ➔ | | | 15:21:33 |
| ✓ | DB2_C (DB30... | Baustein wurde erfolgreich übersetzt. | ➔ | | | 15:21:34 |
| ✓ | F_PS_INOUT_... | Baustein wurde erfolgreich übersetzt. | ➔ | | | 15:21:34 |
| ✓ | FB1_C (FB327... | Baustein wurde erfolgreich übersetzt. | ➔ | | | 15:21:34 |
| ✓ | FOB_GLOBAL... | Baustein wurde erfolgreich übersetzt. | ➔ | | | 15:21:35 |
| ✓ | FB32780_IDB... | Baustein wurde erfolgreich übersetzt. | ➔ | | | 15:21:35 |
| ✓ | DB1_C (DB30... | Baustein wurde erfolgreich übersetzt. | ➔ | | | 15:21:35 |
| ✓ | FB32778_IDB... | Baustein wurde erfolgreich übersetzt. | ➔ | | | 15:21:35 |
| ✓ | FB32777_IDB... | Baustein wurde erfolgreich übersetzt. | ➔ | | | 15:21:35 |
| ✓ | SH_F00000_S... | Baustein wurde erfolgreich übersetzt. | ➔ | | | 15:21:35 |
| ✓ | SPLIT_FOB_1_... | Baustein wurde erfolgreich übersetzt. | ➔ | | | 15:21:35 |
| ✓ | FB1_C_GCTX_... | Baustein wurde erfolgreich übersetzt. | ➔ | | | 15:21:35 |
| ✓ | FB32779_IDB... | Baustein wurde erfolgreich übersetzt. | ➔ | | | 15:21:35 |
| ✓ | FOB_RTG1_G... | Baustein wurde erfolgreich übersetzt. | ➔ | | | 15:21:35 |
| ✓ | ▼ F-Peripherie-DBs | | ➔ | 0 | 0 | 15:21:18 |
| ✓ | F00000_Safet... | Baustein wurde erfolgreich übersetzt. | ➔ | | | 15:21:18 |
| ✓ | F00000_Safet... | Baustein wurde erfolgreich übersetzt. | ➔ | | | 15:21:34 |
| ✓ | RTG1SysInfo (DB... | Baustein wurde erfolgreich übersetzt. | ➔ | | | 15:21:20 |
| ✓ | F_SystemInfo_DB... | Baustein wurde erfolgreich übersetzt. | ➔ | | | 15:21:20 |
| ✓ | RTG1SysInfo (DB... | Baustein wurde erfolgreich übersetzt. | ➔ | | | 15:21:35 |
| ✓ | IN_DataEncSafety (DB2) | Baustein wurde erfolgreich übersetzt. | ➔ | | | 15:21:18 |
| ✓ | Main_Safety_RTG1 (FB1) | Baustein wurde erfolgreich übersetzt. | ➔ | | | 15:21:19 |
| ✓ | Main_Safety_RTG1_DB (...) | Baustein wurde erfolgreich übersetzt. | ➔ | | | 15:21:20 |
| ✓ | Diagnostic error interr... | Baustein wurde erfolgreich übersetzt. | ➔ | | | 15:21:20 |
| ✓ | IO access error (OB122) | Baustein wurde erfolgreich übersetzt. | ➔ | | | 15:21:20 |
| ✓ | Rack or station failure (...) | Baustein wurde erfolgreich übersetzt. | ➔ | | | 15:21:20 |
| ✓ | Pull or plug of modules ... | Baustein wurde erfolgreich übersetzt. | ➔ | | | 15:21:20 |
| ✓ | Main (OB1) | Baustein wurde erfolgreich übersetzt. | ➔ | | | 15:21:20 |
| ✓ | FOB_RTG1 (OB123) | Baustein wurde erfolgreich übersetzt. | ➔ | | | 15:21:35 |
| ⓘ | ▼ Konsistenzcheck | Konsistenzprüfung für Sicherheitsprogramm 'Safety Administra.. | ➔ | 0 | 0 | 15:21:20 |
| ⓘ | F-Ablaufgruppe 1 | Konsistenzprüfung für F-Ablaufgruppe 'F-Ablaufgruppe 1'. | ➔ | | | 15:21:21 |
| ⚠ | Übersetzen beendet (Fehler: 0; Warnungen: 1) | | | | | 15:21:36 |

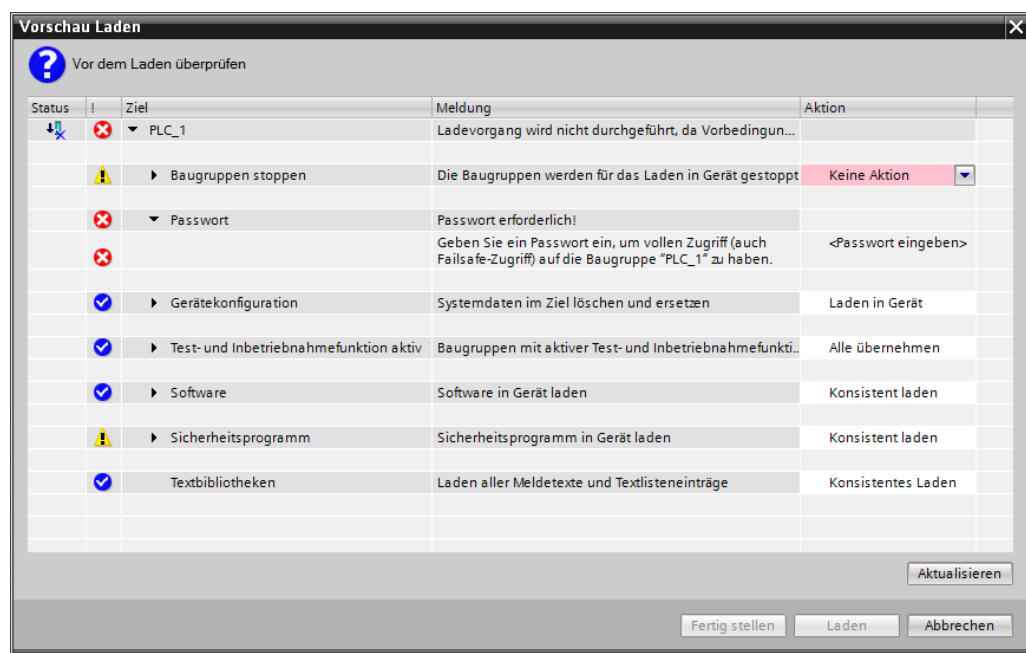
4.6 Sicherheitsprogramm laden

Nachdem die Hardware- und Software-Projektdateien übersetzt wurden kann das Projekt in die F-CPU geladen werden.

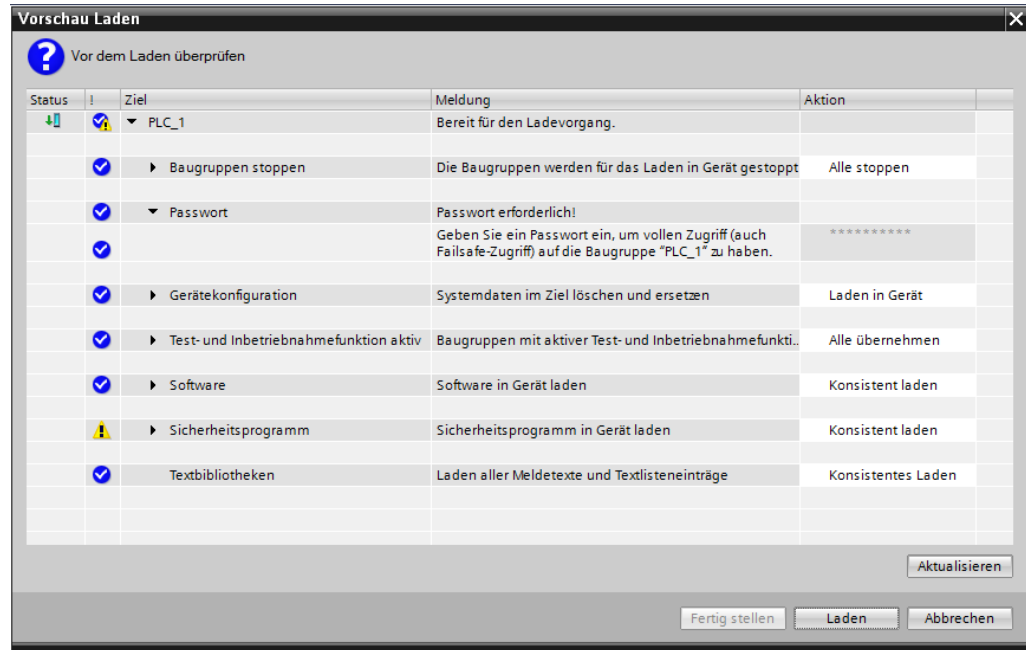
- Um das Projekt in die F-CPU zu laden muss zuerst in der Projektnavigation im Verzeichnisbaum der Eintrag `CD_582_-EPN_PROFIsafe -> PLC_1 [CPU 1511F-1 PN]` mit der linken Maustaste angewählt werden.
- Danach kann in der Menüleiste unter **Online** der Befehl **Laden in Gerät** oder das entsprechenden Symbol aus der Funktionsleiste angewählt werden.



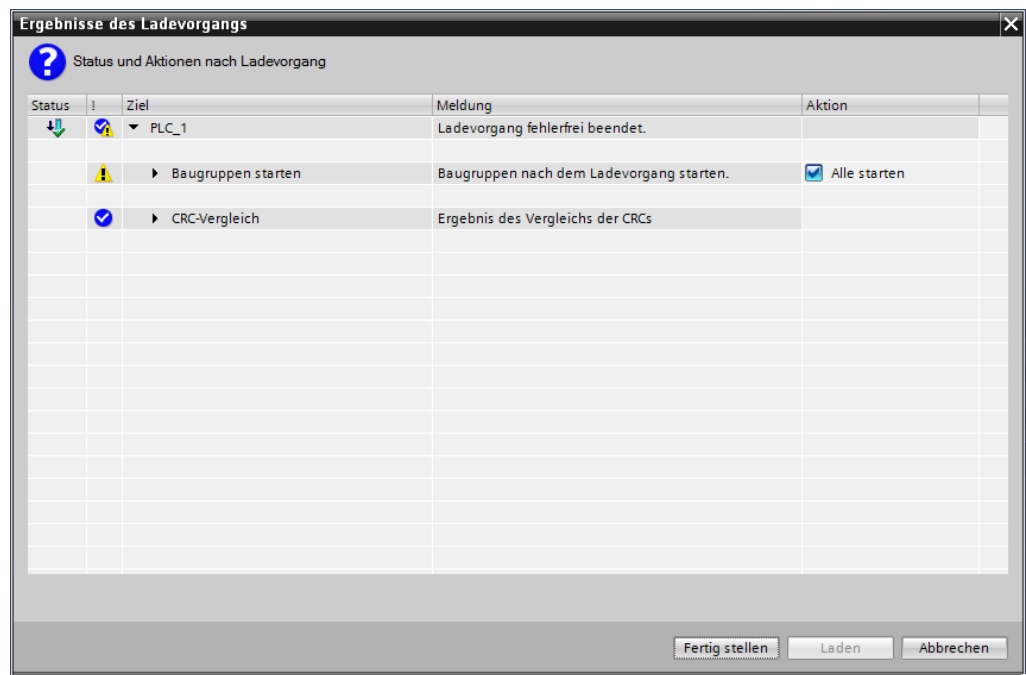
- Nach Auswahl des Befehls wird das Fenster **Vorschau Laden** geöffnet. Ein Laden des Projekts ist aber noch nicht möglich, da einige Voraussetzungen noch nicht erfüllt sind.



- Damit das Projekt in die F-CPU geladen werden kann muss in der Zeile Baugruppen stoppen unter der Spalte Aktion die Auswahl Alle stoppen angewählt werden. In der Zeile Passwort ist unter der Spalte Aktion das F-CPU Passwort, im Beispielprojekt „pw_fcpc“, einzutragen. Danach kann um den Ladevorgang zu starten die Schaltfläche Laden angewählt werden.



- Nachdem das Projekt in die F-CPU geladen wurde muss im Fenster Ergebnisse des Ladevorgang die Schaltfläche Fertig stellen angewählt werden.

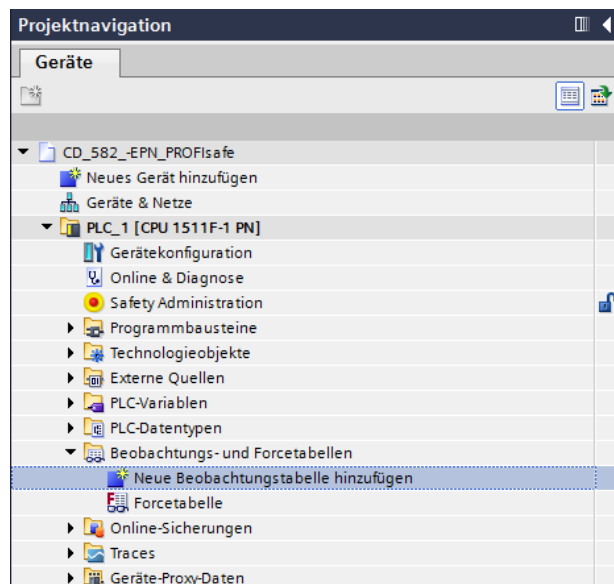


4.7 Sicherheitsprogramm testen

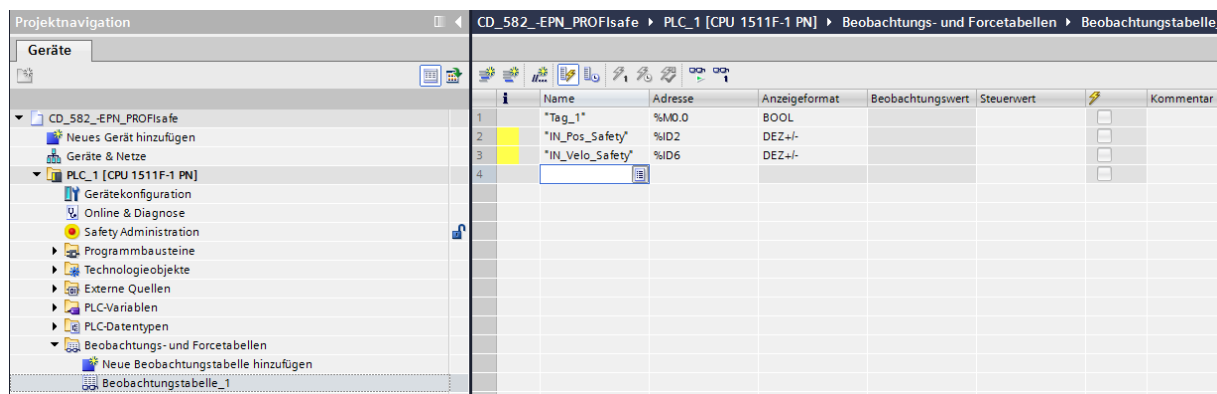
Nach Erstellung des Sicherheitsprogramms muss ein vollständiger Funktionstest entsprechend der Automatisierungsaufgabe durchgeführt werden.

Beim Start der F-CPU kann es vorkommen, dass an dem Mess-System eine Anwenderquittierung (User Acknowledgment) durchgeführt werden muss. Diese wird im Beispielprojekt über den Merker M0.0 (Tag_1) ausgelöst. Eine notwendige Anwenderquittierung wird beim Mess-System durch blinken der Device-Status LED mit „3 x 5 Hz wiederholend“ angezeigt.

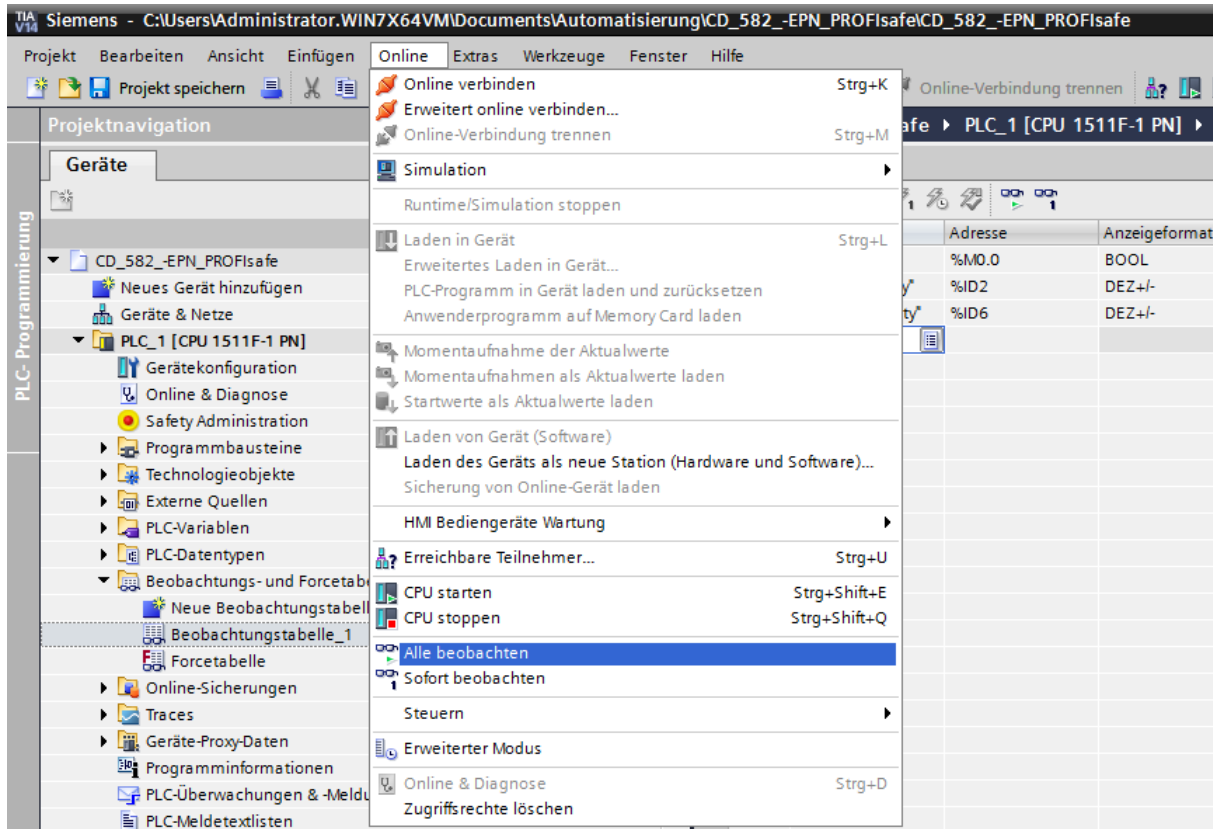
- Um die Anwenderquittierung auszulösen muss zuerst eine Beobachtungstabelle angelegt werden. Dazu wird in der Projektnavigation im Verzeichnisbaum der Eintrag CD_582_-EPN_PROFIsafe -> PLC_1 [CPU 1511F-1 PN] -> Beobachtungs- und Forcetabellen -> Neue Beobachtungstabelle hinzufügen durch einen Doppelklick der linken Maustaste ausgewählt.



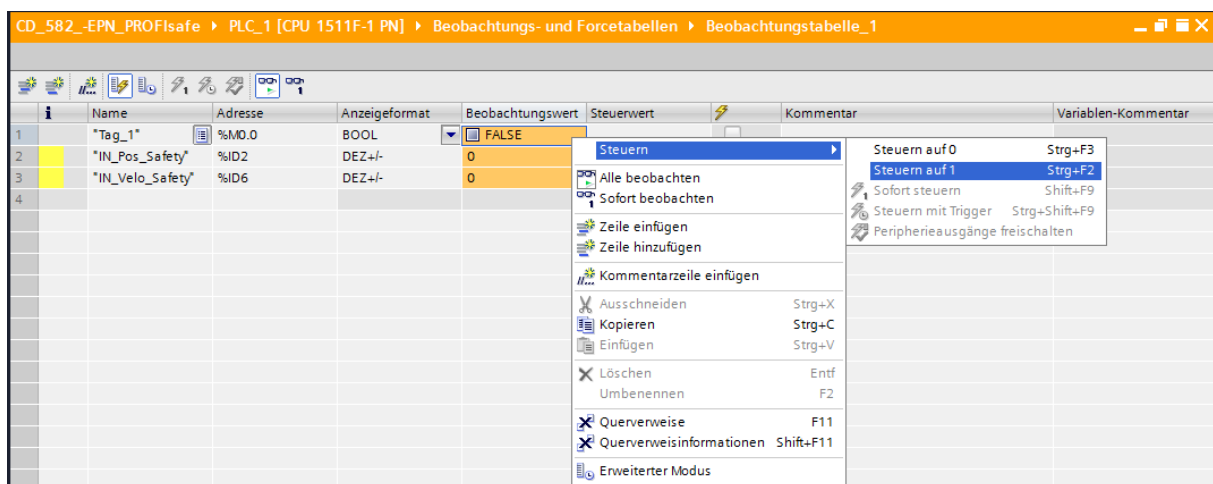
- Es wird eine neue Beobachtungstabelle mit dem Namen Beobachtungstabelle_1 erzeugt und im Arbeitsbereich im Editor geöffnet. Im geöffneten Editor muss der Merker M0.0 (Tag_1) als Beobachtungswert angelegt werden. Dazu wird unter Name die Variable „Tag_1“ eingetragen. Für die Beobachtung der Eingangsdaten werden unter Name die Variablen „IN_Pos_Safety“ und „IN_Velo_Safety“ eingetragen.



- Solange im Arbeitsbereich der Editor der Beobachtungstabelle_1 die aktive Anwendung ist, kann über die Menüleiste unter Online der Befehl Alle beobachten oder das entsprechenden Symbol aus der Funktionsleiste des Editors angewählt werden um damit eine Verbindung zur F-CPU herzustellen.

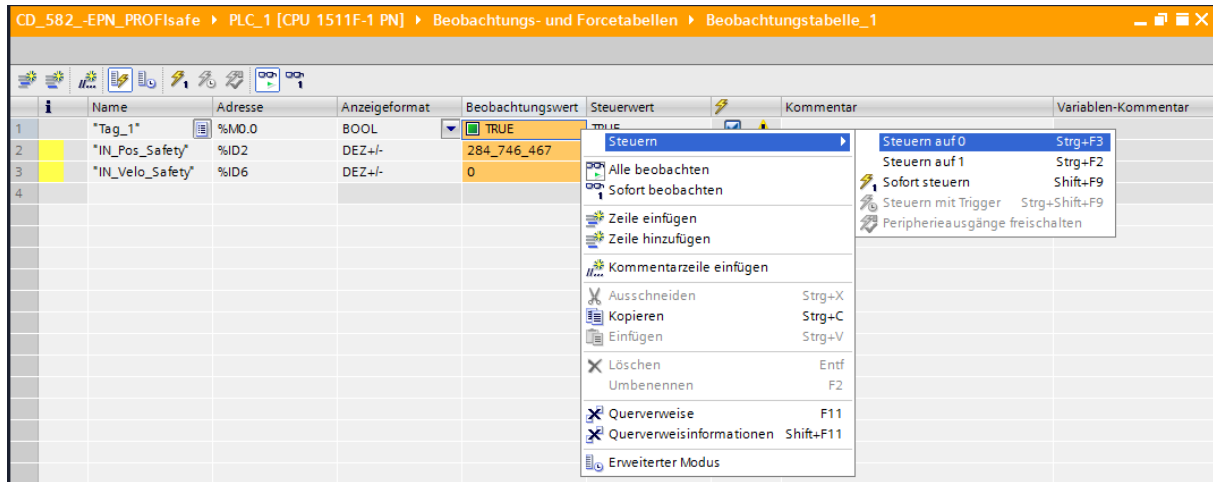


- Blinkt beim Mess-System die Device-Status LED mit „3 x 5 Hz wiederholend“, dann muss im Beobachtungsfenster die Variable "Tag_1" auf TRUE gesteuert werden. Dies erreicht man wenn bei der Variable "Tag_1" in der Spalte Steuerwert das entsprechende Feld mit der rechten Maustaste angewählt wird. Dadurch öffnet sich ein Kontextmenü. Im Menü ist der Eintrag Steuern -> Steuern auf 1 mit der linken Maustaste anzuwählen.



Sicherheitsprogramm erstellen - Konfigurationsbeispiel

- Nach Ausführen der Anwenderquittierung haben die Safe Eingangsdaten gültige Werte. Jetzt kann über das Kontextmenü die Variable "Tag_1" wieder auf FALSE (Steuern auf 0) gesteuert werden.



5 Sicherheitsprogramm erweitern – Anwendungsbeispiele

Das unter Kapitel 4 erstellte Sicherheitsprogramm wird in den nachfolgenden Abschnitten um Anwendungsbeispiele für die Preset-Durchführung und die Fehlerauswertung erweitert.

Die Beispiele stellen jedoch keine kundenspezifischen Lösungen dar, sondern sollen lediglich Hilfestellung bei unterschiedlichen Automatisierungsaufgaben leisten.

Mit Hilfe der vorgestellten Funktionsbausteine soll die Integration des Mess-Systems in eine Applikation vereinfacht werden.

Bei dem nachfolgenden Anwendungsbeispiel

- Preset-Durchführung

werden die Fehlerzustände von dem hier vorgestellten Funktionsbaustein ausgegeben. Die zugehörige Fehlerbehandlung ist nicht Teil der Beispiele und muss vom Anwender umgesetzt werden.



Nutzungsbedingungen der Softwarebeispiele in Kapitel 2.4 beachten!

5.1 Preset-Durchführung

Der Preset-Baustein zur Ausführung der Preset-Justage-Funktion setzt die aktuelle sichere Position des Mess-Systems auf einen beliebigen neuen Wert innerhalb seines Messbereichs. Der Preset-Baustein zeigt über die Bits ERROR und VALID an, ob die Preset-Justage-Funktion durchgeführt werden konnte. Die Preset-Justage-Funktion kann nur ausgeführt werden, solange keine Passivierung des Mess-Systems vorliegt oder bei keiner anderen sicheren Position gerade ein Preset-Justage-Funktion durchgeführt wird. Die Bereitschaft eine Preset-Justage-Funktion ausführen zu können wird durch das Bit READY angezeigt. Siehe auch Kap.: 6.4 „Mess-System - Passivierung und User Acknowledgment“ auf Seite 71.



Der Preset-Baustein führt keine Überprüfung der neuen Position durch. Dies muss durch den Anwender umgesetzt werden!

5.1.1 Parameter Beschreibung

| Eingangsparameter | Datentyp | Beschreibung |
|-------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| REQ | BOOL | Startet die Preset-Justage-Funktion. |
| NewPresPos | DINT | Neuer Position-Wert der eingestellt werden soll. |
| TR_SafeState | BOOL | Kennzeichnet ob das Mess-System gültige Position-Werte liefert. In den Eingangsdaten des Mess-Systems aus Register <code>TR-Status1</code> am Bit 2 ⁴ einlesen. |
| TR_PresOk | BOOL | Kennzeichnet ob bei der Ausführung der Preset-Justage-Funktion im Mess-System alles OK war. In den Eingangsdaten des Mess-Systems aus Register <code>TR-Status1</code> am Bit 2 ² einlesen. |
| TR_PresError | BOOL | Kennzeichnet ob bei der Ausführung der Preset-Justage-Funktion im Mess-System ein Fehler aufgetreten ist. In den Eingangsdaten des Mess-Systems aus Register <code>TR-Status1</code> am Bit 2 ³ einlesen. |

| Ausgangsparameter | Datentyp | Beschreibung |
|-------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| READY | BOOL | Gibt an ob mit dem Baustein eine Preset-Justage-Funktion ausgeführt werden kann. |
| BUSY | BOOL | Gibt an ob der Baustein gerade die Preset-Justage-Funktion ausführt. |
| VALID | BOOL | Gibt an ob die Ausführung der Preset-Justage-Funktion erfolgreich beendet wurde. |
| ERROR | BOOL | Gibt an ob die Ausführung der Preset-Justage-Funktion mit einem Fehler beendet wurde. |
| TR_PresPos | DINT | Preset Wert für das Mess-System. In den Ausgangsdaten des Mess-Systems an Register <code>Preset</code> ausgeben. |
| TR_PresPrep | BOOL | Setzt das Mess-System auf Empfangsbereitschaft für die Preset-Justage-Funktion. In den Ausgangsdaten des Mess-Systems an Register <code>TR-Controll1</code> am Bit 2 ⁰ ausgeben. |
| TR_PresReq | BOOL | Sorgt für die Übernahme des Preset-Werts im Mess-System und startet die Preset-Justage-Funktion. In den Ausgangsdaten des Mess-Systems an Register <code>TR-Controll1</code> am Bit 2 ¹ ausgeben. |

5.1.2 Funktionsbeschreibung

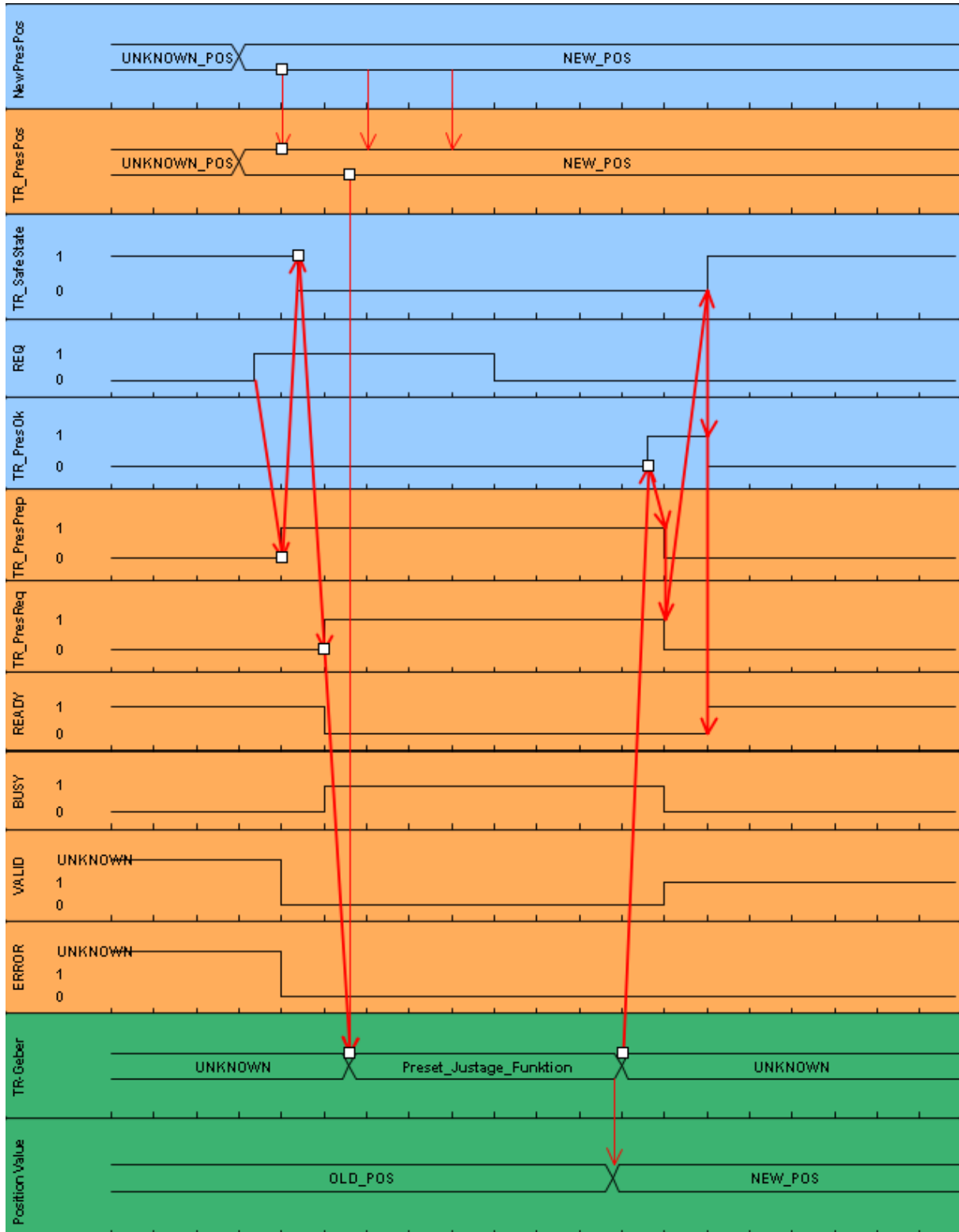
- Der Eingang `TR_SafeState` muss auf 1 sein damit die Preset-Justage-Funktion ausgeführt werden kann. Der Ausgang `READY` zeigt den aktuellen Zustand des Eingangs `TR_SafeState` an.
- Der Eingang `NewPresPos` wird immer gelesen und an dem Ausgang `TR_PresPos` ausgegeben, unabhängig vom Signalzustand der anderen Eingänge. Nachdem der Preset-Baustein über den Eingang `REQ` gestartet wurde darf der Eingang `New_PresPos` nicht mehr verändert werden.
- Mit steigender Flanke des Eingangs `REQ` wird der Preset-Baustein ausgeführt. Die Ausgänge `VALID` und `ERROR` werden auf 0 zurückgesetzt. Die Ausgänge `TR_PresPrep`, `TR_PresReq` und `BUSY` werden auf 1 gesetzt.
- Das Mess-System führt danach die Preset-Justage-Funktion aus. Der Zeitpunkt für das Zurücksetzen des Eingangs `REQ` auf 0 hat keinen Einfluss auf die weitere Ausführung der Preset-Justage-Funktion.
- Nachdem die Preset-Justage-Funktion ausgeführt wurde, setzt das Mess-System am Eingang das `TR_PresOk` bzw. das `TR_PresError` Bit. Mit diesen Bits werden die entsprechenden Ausgänge `VALID` bzw. `ERROR` gesetzt.
- Nachdem einer der Ausgänge `VALID` bzw. `ERROR` gesetzt wurde, werden die Ausgänge `TR_PresPrep`, `TR_PresReq` und `BUSY` wieder auf 0 zurückgesetzt. Der Ausgang `READY` wird wieder auf 1 gesetzt und kennzeichnet damit das Ende der Ausführung des Preset-Bausteins.

Timing-Diagramm der Preset-Justage-Funktion mit fehlerfreiem Ablauf.

blauer Bereich: Eingangssignale Preset-Baustein

oranger Bereich: Ausgangssignale Preset-Baustein

grüner Bereich: „TR-Geber“ Mess-System-Funktion bzw. Mess-System-Werte

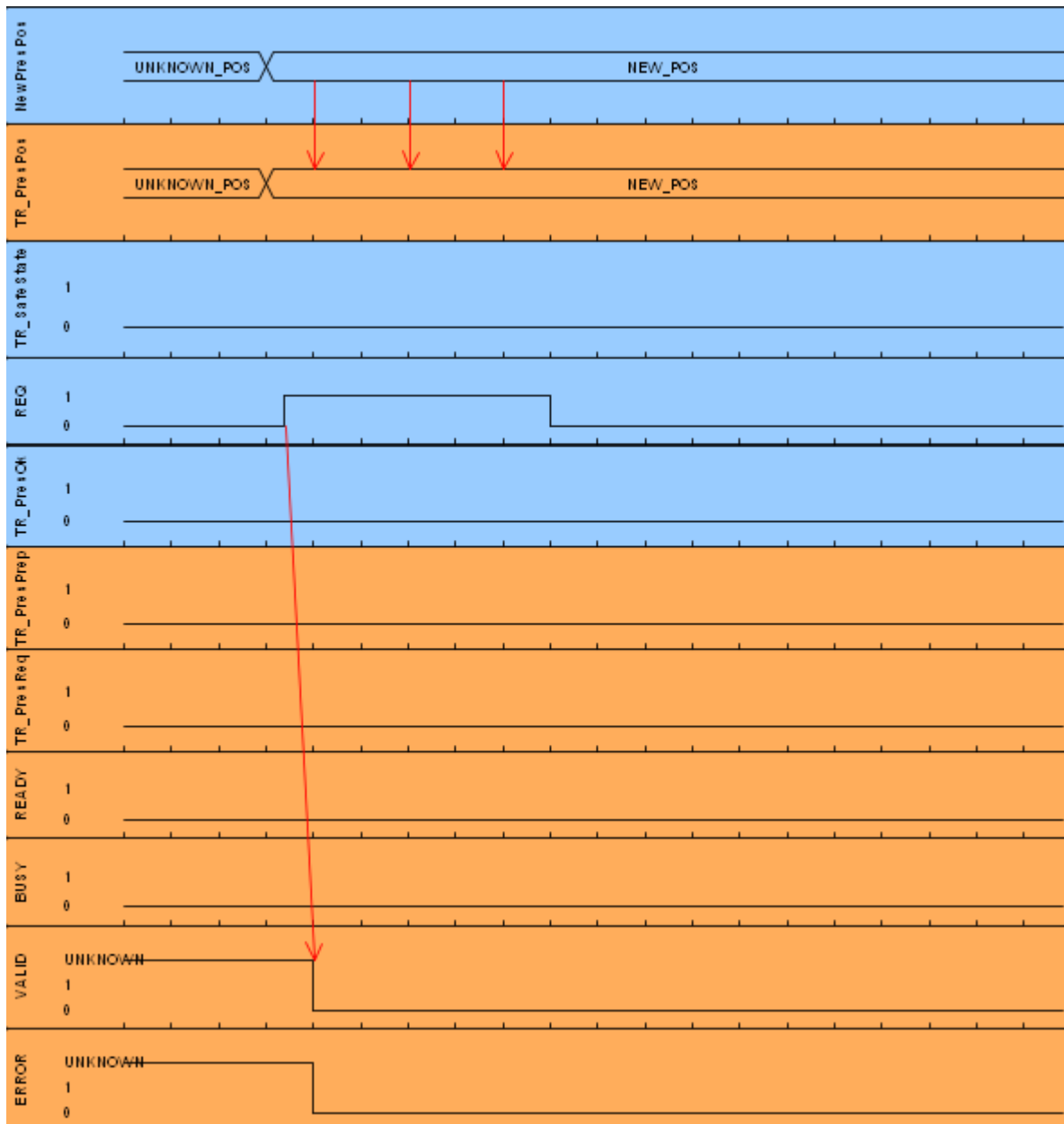


- Solange der Eingang `TR_SafeState` den Wert 0 hat wird die Preset-Justage-Funktion nicht ausgeführt. Mit steigender Flanke des Eingangs `REQ` werden die Ausgänge `VALID` und `ERROR` auf 0 zurückgesetzt. Die Ausgänge `TR_PresPrep`, `TR_PresReq`, `READY` und `BUSY` ändern ihren Wert nicht.

Timing-Diagramm der Preset-Justage-Funktion wenn `TR_SafeState` den Wert 0 hat.

blauer Bereich: Eingangssignale Preset-Baustein

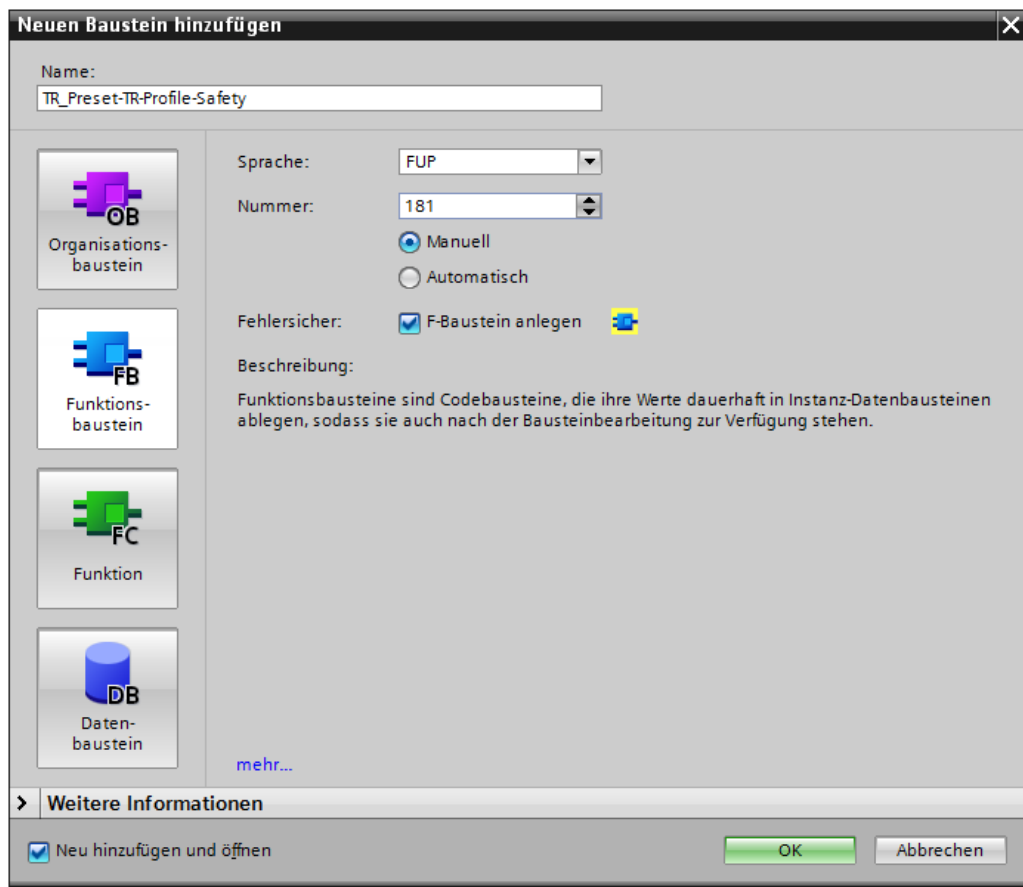
oranjer Bereich: Ausgangssignale Preset-Baustein



5.1.3 Preset-Baustein Erstellen

Nachfolgend wird beschrieben wie ein neuer Preset-Baustein erstellt wird. Alternativ kann auch ein vorgefertigter Funktionsbaustein verwendet werden (siehe Kap.: 5.1.4 „Preset-Baustein aus Bibliothek einbinden“).

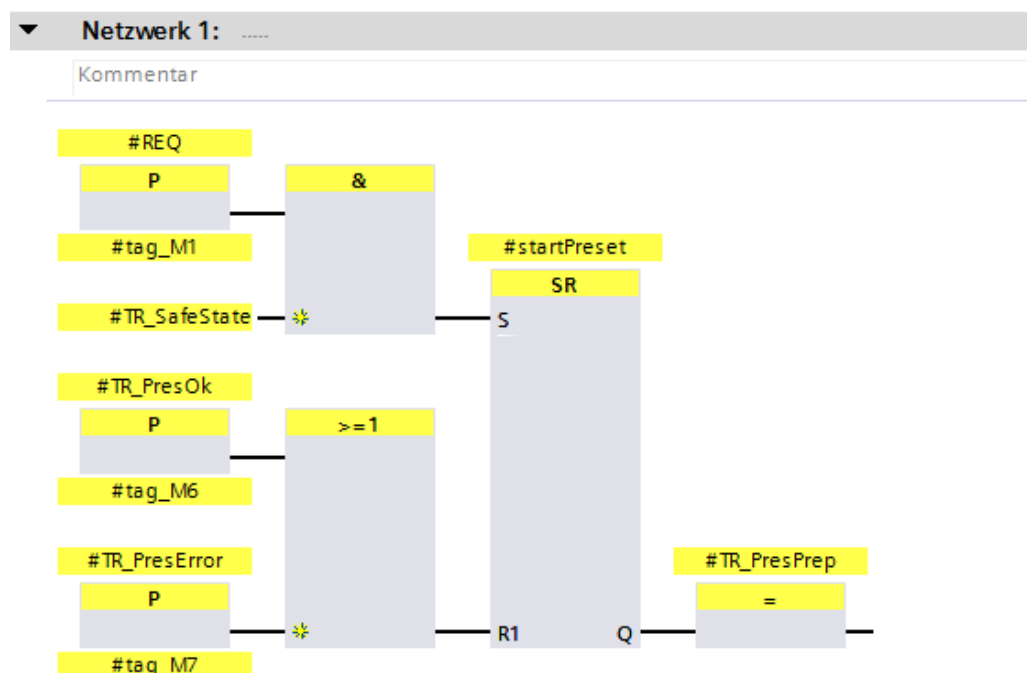
- Um den Preset-Baustein zu erstellen, muss zuerst ein neuer Safe Funktionsbaustein mit dem Namen `TR_Preset-TR-Profile-Safety` angelegt werden. Dazu muss in der Projektnavigation im Verzeichnisbaum der Eintrag `CD_582_-EPN_PROFIsafe -> PLC_1 [CPU 1511F-1 PN] -> Programmbausteine -> Neuen Baustein hinzufügen` durch einen Doppelklick mit der linken Maustaste angewählt werden.
- Im geöffneten Fenster sind auf der linken Seite die Funktionsbausteine anzuwählen. Bei `Name:` ist im Beispielprojekt `TR_Preset-TR-Profile-Safety` einzutragen, bei `Fehlersicher:` ist der Haken vor `F-Baustein` anlegen zu setzen und bei `Sprache:` ist `FUP` einzustellen. Im Feld `Nummer:` wird im Beispielprojekt manuell `181` eingegeben. Da nach dem Anlegen der Baustein sofort bearbeitet werden soll, muss unterhalb von `Weitere Informationen` bei `Neu hinzufügen` und `öffnen` der Haken gesetzt werden. Durch betätigen der `OK-Schaltfläche` wird der Funktionsbaustein angelegt und im Programmeditor geöffnet.



- Im Preset-Baustein müssen die folgenden Variablen angelegt werden.

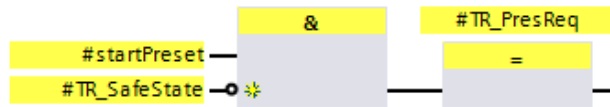
| CD_582_EPN_PROFIsafe ▶ PLC_1 [CPU 1511F-1 PN] ▶ Programmbausteine ▶ TR_Preset-TR-Profile-Safety [FB181] | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|-------------|---------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|------|--|
| TR_Preset-TR-Profile-Safety | | | | | | | | | | |
| | Name | Datentyp | Defaultwert | Remanenz | Erreichbar a... | Schrei... | Sichtbar i... | Einstellwert | Über | |
| 1 | Input | | | | | | | | | |
| 2 | REQ | Bool | false | Nicht re... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| 3 | NewPresPos | Dint | 0 | Nicht rema... | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| 4 | TR_SafeState | Bool | true | Nicht rema... | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| 5 | TR_PresOk | Bool | false | Nicht rema... | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| 6 | TR_PresError | Bool | false | Nicht rema... | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| 7 | Output | | | | | | | | | |
| 8 | READY | Bool | false | Nicht rema... | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| 9 | BUSY | Bool | false | Nicht rema... | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| 10 | VALID | Bool | false | Nicht rema... | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| 11 | ERROR | Bool | false | Nicht rema... | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| 12 | TR_PresPos | Dint | 0 | Nicht rema... | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| 13 | TR_PresPrep | Bool | false | Nicht rema... | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| 14 | TR_PresReq | Bool | false | Nicht rema... | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| 15 | InOut | | | | | | | | | |
| 16 | <Hinzufügen> | | | | | | | | | |
| 17 | Static | | | | | | | | | |
| 18 | startPreset | Bool | false | Nicht rema... | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| 19 | setValid | Bool | false | Nicht rema... | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| 20 | setError | Bool | false | Nicht rema... | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| 21 | tag_M1 | Bool | false | Nicht rema... | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| 22 | tag_M2 | Bool | false | Nicht rema... | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| 23 | tag_M3 | Bool | false | Nicht rema... | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| 24 | tag_M4 | Bool | false | Nicht rema... | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| 25 | tag_M5 | Bool | false | Nicht rema... | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| 26 | tag_M6 | Bool | false | Nicht rema... | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| 27 | tag_M7 | Bool | false | Nicht rema... | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| 28 | Temp | | | | | | | | | |
| 29 | <Hinzufügen> | | | | | | | | | |
| 30 | Constant | | | | | | | | | |
| 31 | <Hinzufügen> | | | | | | | | | |

- Um die Funktionalität der Preset-Justage-Funktion zu realisieren müssen die folgenden Netzwerke im Preset-Baustein erstellt werden.



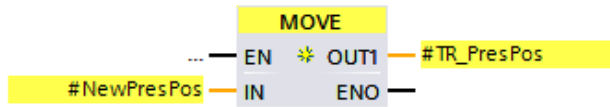
Netzwerk 2:

Kommentar



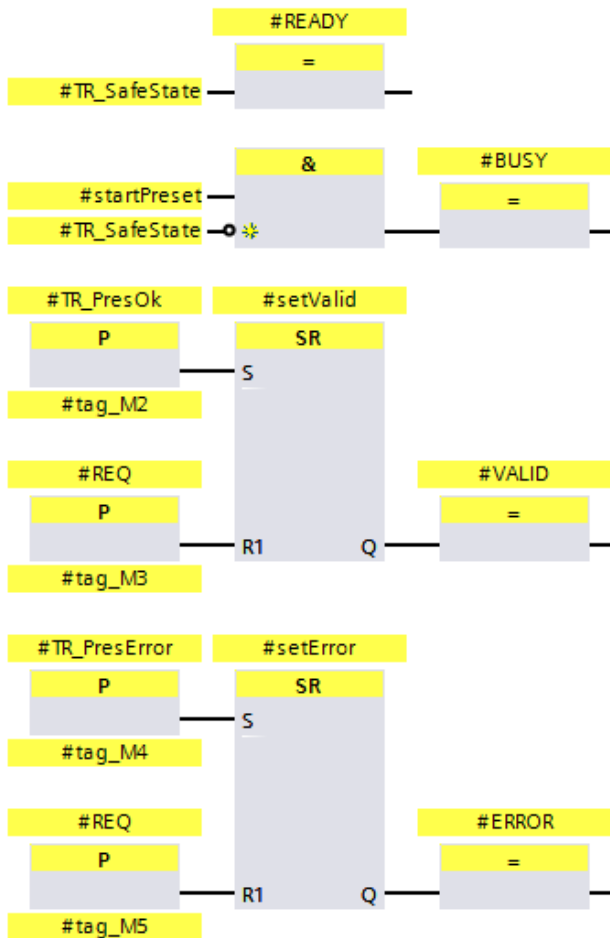
Netzwerk 3:

Kommentar



Netzwerk 4:

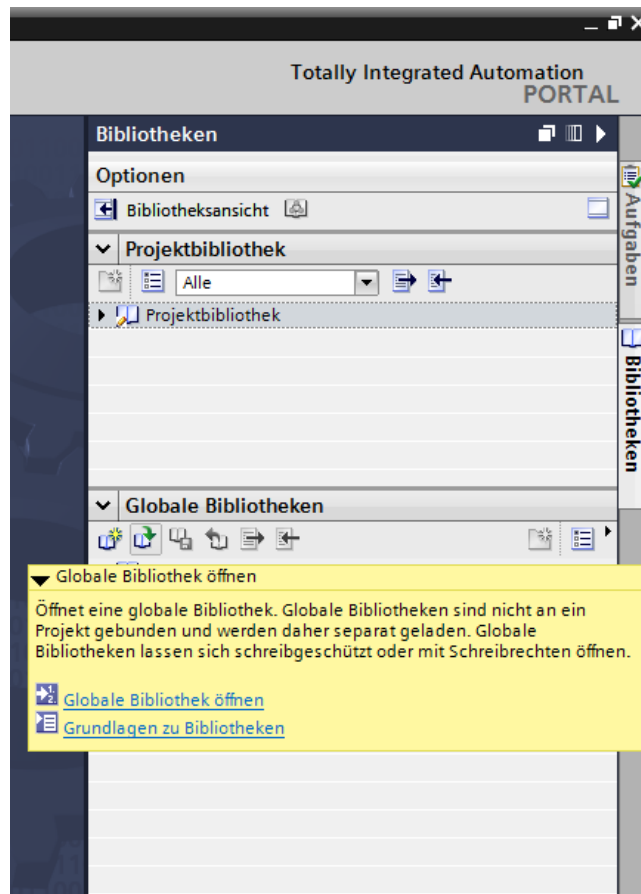
Kommentar



5.1.4 Preset-Baustein aus Bibliothek einbinden

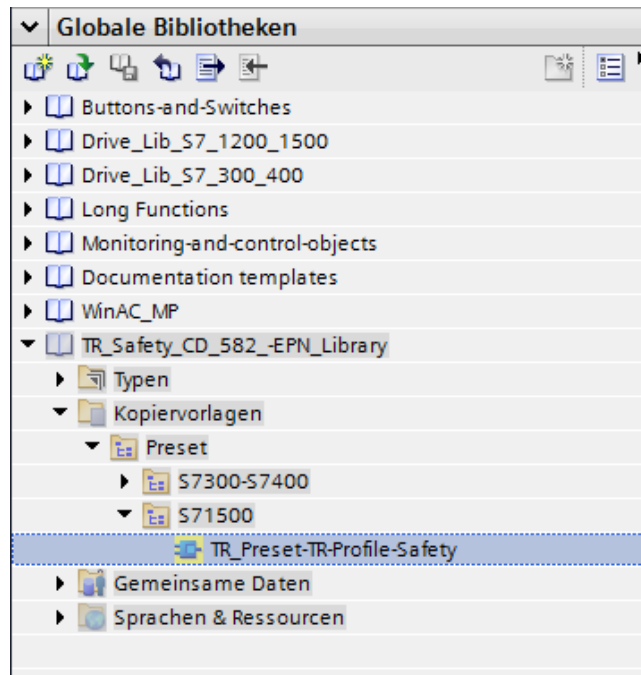
Eine Bibliothek mit vorgefertigtem Preset-Baustein kann unter „Globale Bibliothek mit Preset-Baustein“ in Kapitel: 7 „Software-, Beispiel- und Bibliotheken-Download“ herunter geladen werden. Der Funktionsbaustein wird folgendermaßen eingebunden:

- Auf der rechten Seite die Task Card `Bibliotheken` anwählen. Dann in der Funktionsleiste der Task Card das zweite Icon `Globale Bibliothek` öffnen anwählen.

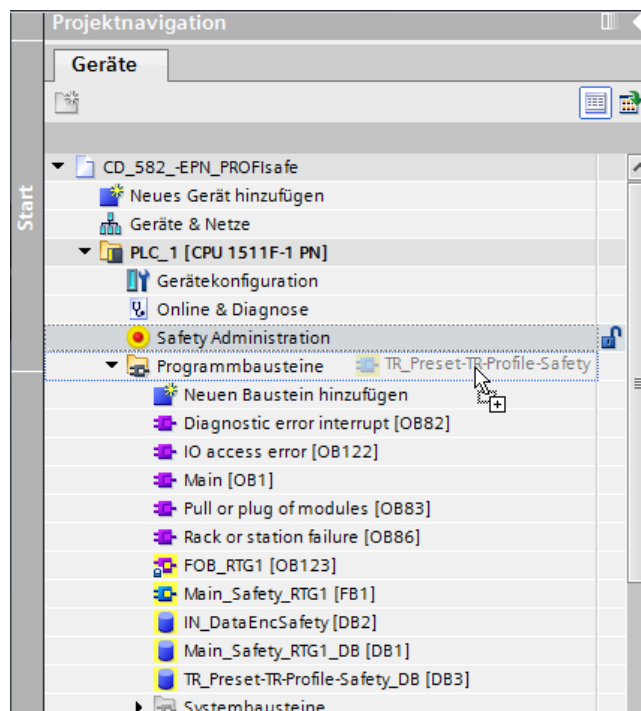


- Es öffnet sich das Fenster `Globale Bibliothek öffnen`. Im Fenster hinter Dateiname: `das File TR_Safety_CD_582_-EPN_Library.a14` aus der TR-Bibliothek (siehe Kap.: 7 „Software-, Beispiel- und Bibliotheken-Download“) auswählen und mit `Öffnen` bestätigen.

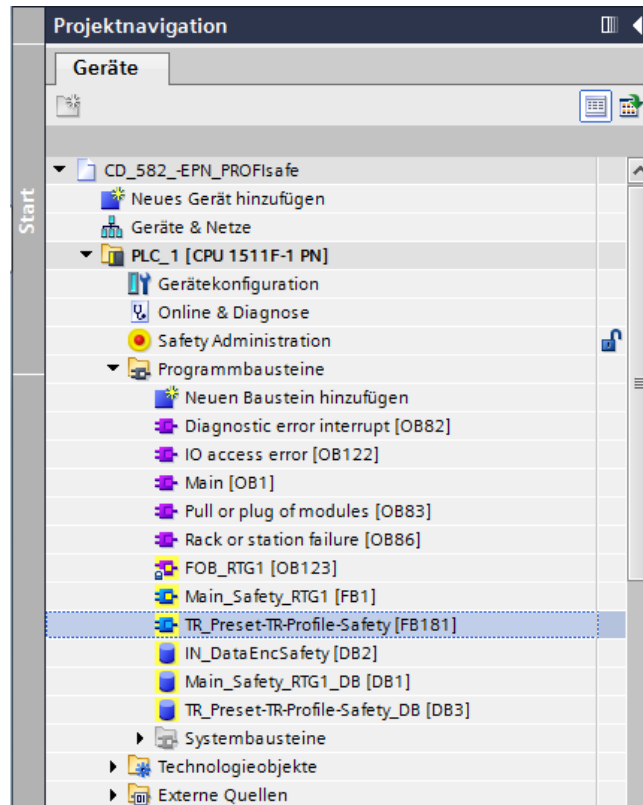
- In der eingefügten TR-Bibliothek den Ordner unter dem Pfad TR_Safety_CD_582_-EPN_Library/Kopiervorlagen/Preset/S71500 öffnen.



- Um den Preset-Baustein in das Projekt einzufügen wird der Baustein TR_Preset-TR-Profile-Safety durch Anklicken und Halten mit der linken Maustaste von der Bibliothek über den Ordner Programmbausteine der Projektnavigation auf der linken Seite gezogen.



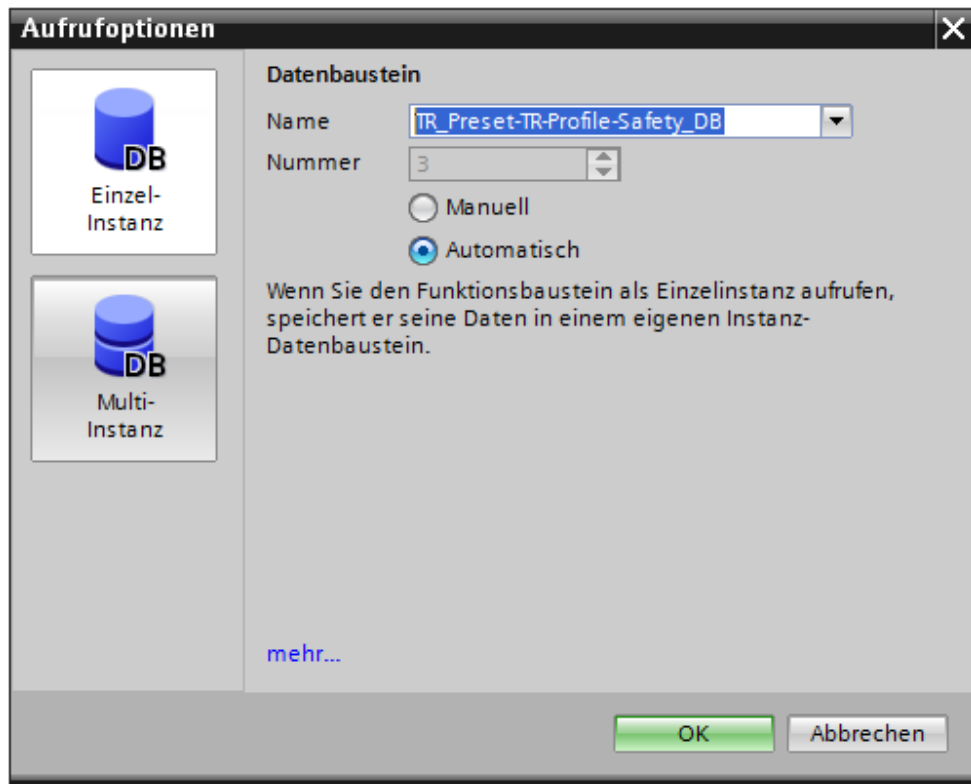
- Nach loslassen der Maustaste wird der Preset-Baustein als FB181 eingefügt.



5.1.5 Preset ausführen

- Der Preset-Baustein wurde neu erstellt oder aus der Bibliothek eingebunden.
- Um den Preset-Baustein auszuführen wird dieser im Netzwerk 3 des Bausteins `Main_Safety_RTG1 (FB1)` aufgerufen. Dazu wird der Baustein `Main_Safety_RTG1 (FB1)` durch einen Doppelklick mit der linken Maustaste im Verzeichnisbaum der Projektnavigation angewählt und im Programmeditor geöffnet. Der Preset-Baustein wird durch Anklicken und Halten der linken Maustaste vom Verzeichnisbaum der Projektnavigation in das Netzwerk 3 des geöffneten Programmeditors gezogen.

Es öffnet sich ein Fenster in dem ein Instanz-Datenbaustein für den Preset-Baustein angelegt werden muss. Im geöffneten Fenster ist auf der linken Seite die Einzel-Instanz anzuwählen. Bei Name: ist im Beispielprojekt `TR_Preset-TR-Profile-Safety_DB` einzutragen. Durch betätigen der OK-Schaltfläche wird der Datenbaustein angelegt.



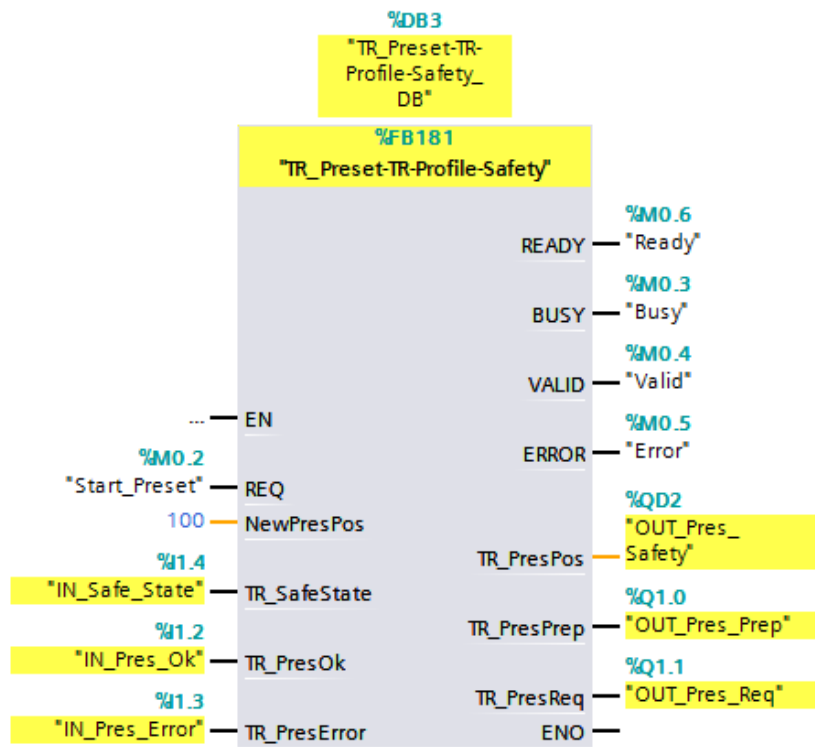
- Der Funktionsbaustein wird jetzt im Netzwerk 3 des Bausteins `Main_Safety_RTG1 (FB1)` aufgerufen. Nun müssen die Eingänge und Ausgänge des Preset-Bausteins verbunden werden. Dazu wurden im Beispiel die entsprechenden Variablen angelegt und der Baustein damit verbunden. Die neue Position wird im Beispiel auf 100 gesetzt.



Es ist besonders darauf zu achten, dass die Eingänge `TR_SafeState`, `TR_PresError` und die Ausgänge `TR_PresPrep`, `TR_PresReq` an die richtigen Bits des Mess-Systems angeschlossen werden!

Netzwerk 3:

Kommentar

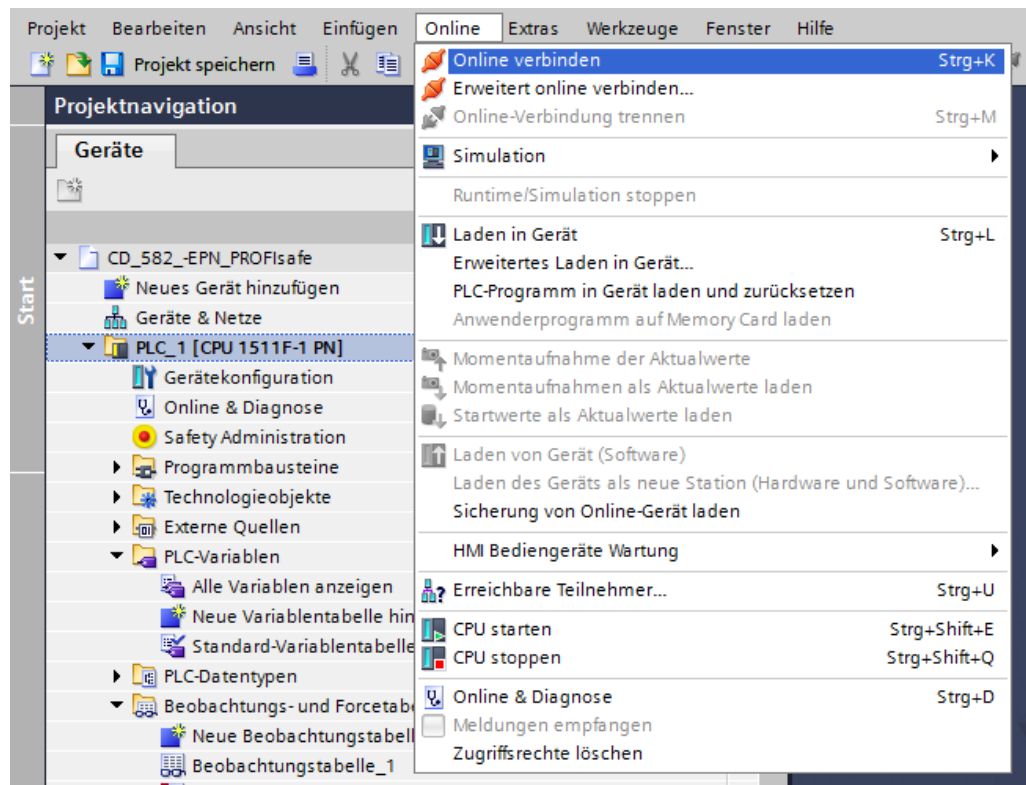


5.2 Fehlerauswertung

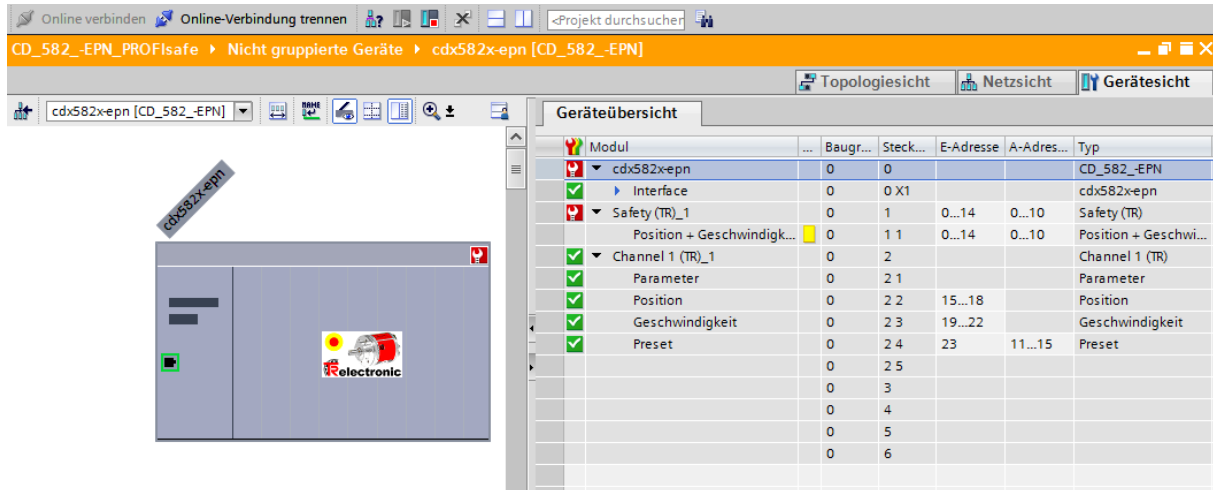
Das Mess-System liefert im Fehlerfall eine Diagnosenachricht. Diese kann im TIA Portal angezeigt werden.

5.2.1 Anzeige der Diagnosenachricht





- Um ein Diagnosenachricht anzuzeigen muss eine Online Verbindung zur F-CPU hergestellt werden. Dazu muss zuerst in der Projektnavigation im Verzeichnisbaum der Eintrag CD_582_-EPN_PROFIsafe -> PLC_1 [CPU 1511F-1 PN] mit der linken Maustaste angewählt werden.
- Danach kann in der Menüleiste unter Online der Befehl Online verbinden oder das entsprechende Symbol aus der Funktionsleiste angewählt werden.



- Ist die Online Verbindung hergestellt muss in der Projektnavigation der Eintrag Geräte & Netze mit einem Doppelklick mit der linken Maustaste anwählt werden. Es wird im Arbeitsbereich die Netzsicht angezeigt.
- In der Netzsicht muss das Mess-System durch einen Doppelklick mit der linken Maustaste angewählt werden. Dadurch öffnet sich die Gerätesicht des Arbeitsbereichs mit dem Mess-System.



- In der Geräteübersicht kann nun der Online-Status des Mess-Systems angesehen werden. Ist das Modul OK wird ein Symbol mit grünen Haken angezeigt. Ansonsten wird ein Symbol mit Schraubenschlüssel angezeigt. Die Symbole haben zu den Fehlertypen im Schnittstellen-Benutzerhandbuch (siehe [TR-ECE-BA-D-0139](#), Kapitel „PROFINET Diagnose-Alarm“) folgende Zuordnung:

| Symbol | Fehlertyp | Beschreibung |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------|
|  | | Kein Fehler / Warnung |
|  | F:xxxx | Fehler |
|  | W1:xxxx | Warnung mit Handlungsbedarf |
|  | W2:xxxx | Warnung mit Hinweis-Charakter |

- Um die Diagnosenachricht eines Moduls anzuzeigen muss das entsprechende Symbol mit einem Doppelklick mit der linken Maustaste angewählt werden. Es öffnet sich ein Diagnose-Fenster im Arbeitsbereich.
- Im Diagnose-Fenster ist im Verzeichnisbaum der Eintrag Diagnose -> Diagnosestatus anzuwählen. Unter dem Eintrag Standarddiagnose kann die Diagnosemeldung mit dem entsprechenden Hilfetext gelesen werden.

The screenshot shows a diagnostic software interface. The top bar contains navigation options: 'Online verbinden', 'Online-Verbindung trennen', and '<Projekt durchsucher'. The breadcrumb path is 'CD_582_-EPN_PROFIsafe > Nicht gruppierte Geräte > cdx582x-epn [CD_582_-EPN] > Safety (TR)_1'. The left sidebar has a tree view with 'Diagnose' expanded, showing 'Allgemein', 'Diagnosestatus', 'Kanaldiagnose', and 'Funktionen'. The main area is titled 'Diagnosestatus' and contains two sections: 'Status' and 'Standarddiagnose'. The 'Status' section shows 'Baugruppe vorhanden.' and 'Fehler'. The 'Standarddiagnose' section contains a table with one row highlighted:

| Meldung |
|---------------------------------------------------------------------|
| MF-Abtastung - Kanal 2 - SensorNr.2, erweiterter Fehlercode 16#4E83 |

Below the table is a help text: 'Hilfe zur markierten Diagnose-Zeile' followed by 'Das Gerät befindet sich im fehlersicheren Zustand, weil ein Fehler im Umdrehungszähler im Messkanal 2 aufgedeckt worden ist. Bei anhaltenden Problemen nach einem Systemneustart kontaktieren Sie bitte den Produkt-Support.'

6 Zugriff auf den sicherheitsgerichteten Datenkanal

Auf den sicherheitsgerichteten Datenkanal im Modul `Position + Geschwindigkeit (XP)` 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 `Position + Geschwindigkeit (XP)`-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!

6.1 Ausgabe von passivierten Daten (Ersatzwerte) im Fehlerfall

Die Sicherheitsfunktion fordert, dass bei Passivierung im sicherheitsgerichteten Kanal im Modul `Position + Geschwindigkeit (XP)` in folgenden Fällen statt der zyklisch ausgegebenen Werte die Ersatzwerte (0) verwendet werden. Dieser Zustand wird über den `F-Peripherie-DB` mit `QBAD = 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 weit unterschritten bzw. überschritten wird

6.2 F-Peripherie-DB

Zu jeder F-Peripherie und jedem Mess-System wird beim Projektieren im TIA Portal V14 automatisch ein `F-Peripherie-DB` erzeugt. In Bezug auf das erzeugte Sicherheitsprogramm, siehe Kapitel „Sicherheitsprogramm erstellen - Konfigurationsbeispiel“, ist das der Baustein `F00000_Safety(TR)_1 [DB30002]` für das Mess-System. 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 (User Acknowledgment) des Mess-Systems nach Kommunikationsfehlern oder nach der Anlaufphase
- bei der Auswertung, ob passivierte oder zyklische Daten ausgegeben werden
- wenn die zyklischen Daten des `Position + Geschwindigkeit (XP)`-Moduls abhängig von bestimmten Zuständen des Sicherheitsprogramms passiviert werden sollen, z.B. Gruppenpassivierung

6.2.1 Mess-System F-Peripherie-DB „DB30002“ - Variablenübersicht

| Variable | Datentyp | Funktion | Zugriff |
|----------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| PASS_ON | BOOL | 1 = Passivierung der zyklischen Daten des Position + Geschwindigkeit (XP)-Moduls über das Sicherheitsprogramm | lesen/schreiben Defaultwert: 0 |
| ACK_NEC | BOOL | 1 = Quittierung für User Acknowledgment, erforderlich bei F-Peripheriefehlern | lesen/schreiben Defaultwert: 1 |
| ACK_REI | BOOL | 1 = Quittierung für User Acknowledgment nach Kommunikationsfehlern oder nach der Anlaufphase | lesen/schreiben Defaultwert: 0 |
| IPAR_EN | BOOL | Variable für Umparametrierung | lesen/schreiben Defaultwert: 0 |
| PASS_OUT | BOOL | Passivierungsausgang | lesen |
| QBAD | BOOL | 1 = Ersatzwerte werden ausgegeben | lesen |
| ACK_REQ | BOOL | 1 = Quittierungsanforderung für User Acknowledgment | lesen |
| IPAR_OK | BOOL | Variable für Umparametrierung | lesen |
| DIAG | BYTE | Serviceinformation, nur im Standardprogramm möglich | lesen |

6.2.1.1 PASS_ON

Mit der Variablen `PASS_ON = 1` kann eine Passivierung der sicherheitsgerichteten Daten des Position + Geschwindigkeit (XP)-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.

6.2.1.2 ACK_NEC

Mit dieser Variablen kann nach einem F-Peripheriefehler zwischen einer automatischen Wiedereingliederung und einer Wiedereingliederung durch eine Anwenderquittierung unterschieden werden.

6.2.1.3 ACK_REI

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

Für eine Anwenderquittierung (User Acknowledgment) des Mess-Systems nach Behebung der Fehler ist eine positive Flanke an der Variablen `ACK_REI` des F-Peripherie-DBs erforderlich, welche im Beispielprojekt mit dem Merker `M0.0`, Symbol-Name „Tag_1“, verknüpft ist.

Eine Anwenderquittierung (User 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 ist diese Vorgabe bereits berücksichtigt worden.

6.2.1.4 IPAR_EN

Die Variable `IPAR_EN` wird für die Umparametrierung benutzt.

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.

6.2.1.5 PASS_OUT/QBAD

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

Das F-System setzt `PASS_OUT` und `QBAD = 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 = 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.

6.2.1.6 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 (User 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.

6.2.1.7 IPAR_OK

Die Variable `IPAR_OK` wird für die Umparametrierung benutzt.

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.

6.2.1.8 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 **SIMATIC Safety – Projektieren und Programmieren**, Dokumentbestellnummer: **A5E02714439-AF** zu entnehmen.

6.3 Zugriff auf Variablen des F-Peripherie-DBs

Zu jeder F-Peripherie und jedem Mess-System, wird beim Projektieren im TIA Portal V14 automatisch ein F-Peripherie-DB erzeugt und dafür gleichzeitig ein Name erzeugt.

Der Name wird aus dem festen Präfix „F“, der Anfangsadresse der F-Peripherie und den im TIA Portal V14 in den Eigenschaften zur F-Peripherie eingetragenen Namen gebildet.

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

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

6.4 Mess-System - Passivierung und User Acknowledgment

6.4.1 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` und `PASS_OUT = 1`.

Die Anwenderquittierung (User 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 Variablen `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 PROFINETs kann die Anwenderquittierung (User Acknowledgment) erst nach einigen Zyklen der F-Ablaufgruppe erfolgen.

Dauert der Aufbau der Kommunikation zwischen F-CPU und Mess-System länger als die im `TIA Portal V14` für die F-Peripherie eingestellte Überwachungszeit, so erfolgt keine automatische Anwenderquittierung (User Acknowledgment).

In diesem Fall ist eine Anwenderquittierung mit positiver Flanke an der Variable `ACK_REI` des F-Peripherie-DBs erforderlich, welche im Beispielprojekt mit dem Merker `M0.0`, Symbol-Name „Tag_1“, verknüpft ist.

6.4.2 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` und `PASS_OUT = 1`.

Die Anwenderquittierung (User 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 im Beispielprojekt mit dem Merker `M0.0`, Symbol-Name „Tag_1“, verknüpft ist

7 Software-, Beispiel- und Bibliotheken-Download

- **Software TR TCI Device Tool zur CRC-Berechnung:**
www.tr-electronic.de/f/zip/TR-ECE-SW-MUL-0008
- **Beispiel Projekt für SIMATIC 1500er Steuerung:**
www.tr-electronic.de/f/zip/TR-ECE-SW-MUL-0009
- **Beispiel Projekt für SIMATIC 300/400er Steuerung:**
www.tr-electronic.de/f/zip/TR-ECE-SW-MUL-0010
- **Globale Bibliothek mit Preset-Baustein:**
www.tr-electronic.de/f/zip/TR-ECE-SW-MUL-0011



Absolute Encoder CD_582_-EPN PROFINET IO/PROFIsafe

Parameterization with SIEMENS SIMATIC S7-1500
and -300/400 control systems

CDV582



CDS582 / CDH582



Stock photo

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

**Technical
Information**

TR-Electronic GmbH

D-78647 Trossingen

Eglisshalde 6

Tel.: (0049) 07425/228-0

Fax: (0049) 07425/228-33

email: info@tr-electronic.de

<http://www.tr-electronic.de>

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: | 08/08/2024 |
| Document / Rev. no.: | TR-ECE-TI-DGB-0340 v02 |
| File name: | TR-ECE-TI-DGB-0340-02.docx |
| Author: | WEP |

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 and TIA portal are registered trademarks of SIEMENS AG

Contents

| | |
|--------------------------------------------------------------------|------------|
| Contents | 75 |
| 1 General information | 78 |
| 1.1 Applicability | 78 |
| 2 Safety information | 78 |
| 2.1 Definition of symbols and notes | 79 |
| 2.2 Organizational measures | 79 |
| 2.3 Personnel qualification | 79 |
| 2.4 Conditions of use for software examples | 80 |
| 3 Parameter definition / CRC calculation..... | 81 |
| 3.1 iParameters..... | 81 |
| 3.1.1 CRC calculation via iParameters | 82 |
| 3.2 F-Parameters | 85 |
| 3.2.1 Non-settable F-Parameters..... | 86 |
| 3.2.2 Settable F-Parameters..... | 86 |
| 4 Safety Program Creation - Configuration Example | 87 |
| 4.1 Prerequisites | 88 |
| 4.2 Hardware configuration..... | 89 |
| 4.2.1 Defining the properties of the hardware configuration | 95 |
| 4.3 Parameterization..... | 102 |
| 4.3.1 Setting the iParameters | 102 |
| 4.3.2 Setting the F-Parameters..... | 103 |
| 4.4 Creating the missing (F-)blocks | 105 |
| 4.4.1 Program structure | 105 |
| 4.4.2 F-Runtime Group | 106 |
| 4.4.3 Generating the Organization blocks (OBs) | 109 |
| 4.4.4 Programming the F-Blocks (user acknowledgment)..... | 110 |
| 4.4.5 Programming the F-Blocks (save input data) | 113 |
| 4.5 Compilation of the hardware and software project data | 116 |
| 4.6 Loading the safety program | 118 |
| 4.7 Testing the safety program | 120 |
| 5 Extending the Safety Program – Application Examples | 123 |
| 5.1 Preset execution | 123 |
| 5.1.1 Parameter description | 124 |
| 5.1.2 Functional description | 125 |
| 5.1.3 Preset block creation | 128 |
| 5.1.4 Use preset block from the library | 131 |
| 5.1.5 Executing preset | 134 |
| 5.2 Error analysis | 136 |
| 5.2.1 Display of the diagnostic message | 136 |

- 6 Access to the safety-oriented data channel..... 139**
 - 6.1 Output of passivated data (substitute values) in case of error 139
 - 6.2 F-Periphery-DB 139
 - 6.2.1 Measuring system F-IO data block "DB30002" - Overview of tags 140
 - 6.2.1.1 PASS_ON 140
 - 6.2.1.2 ACK_NEC 140
 - 6.2.1.3 ACK_REI 141
 - 6.2.1.4 IPAR_EN 141
 - 6.2.1.5 PASS_OUT/QBAD 141
 - 6.2.1.6 ACK_REQ 142
 - 6.2.1.7 IPAR_OK 142
 - 6.2.1.8 DIAG 142
 - 6.3 Access to tags of the F-IO data block 142
 - 6.4 Measuring system - Passivation and user acknowledgment 143
 - 6.4.1 After start-up of the F-System 143
 - 6.4.2 After communication errors 143
- 7 Download of Software, Examples and Libraries 144**

Revision index

| Revision | Date | Index |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|
| First release | 02/08/2019 | 00 |
| Chapter 5.1.4 "Use preset block from the library" added | 12/17/2020 | 01 |
| Reference to SIEMENS application example "Safety Position, Standstill, Direction and Speed Detection" with TR measuring system | 08/08/2024 | 02 |

1 General information

This "Technical Information" includes 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 **PROFINET IO** interface and **PROFIsafe** profile in conjunction with a SIEMENS SIMATIC S7 controller series 300/400 or 1500:

- CDV-582
- CDS-582
- CDH-582

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

The following documentation therefore also applies:

- SIEMENS manual *SIMATIC Safety – Configuring and Programming* (document order number: *A5E02714439-AF*),
 - see chapter "Other applicable documents" in the Safety Manual www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-BA-GB-0142
 - and this optional "Technical Information"
-
- SIEMENS application example with TR CD_-582 measuring system ["Safety Position, Standstill, Direction and Speed Detection"](#)

2 Safety information

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 Safety Manual [TR-ECE-BA-GB-0142](#), particularly the chapter "Basic safety instructions".

2.3 Personnel qualification

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

2.4 Conditions of use for software examples

⚠ WARNING

TR-Electronic GmbH cannot accept any liability or guarantee for error-free functioning of the safety program and application examples.

NOTICE

The software examples available for download serve exclusively for demonstration purposes; they are used at the user's own risk.

3 Parameter definition / CRC calculation

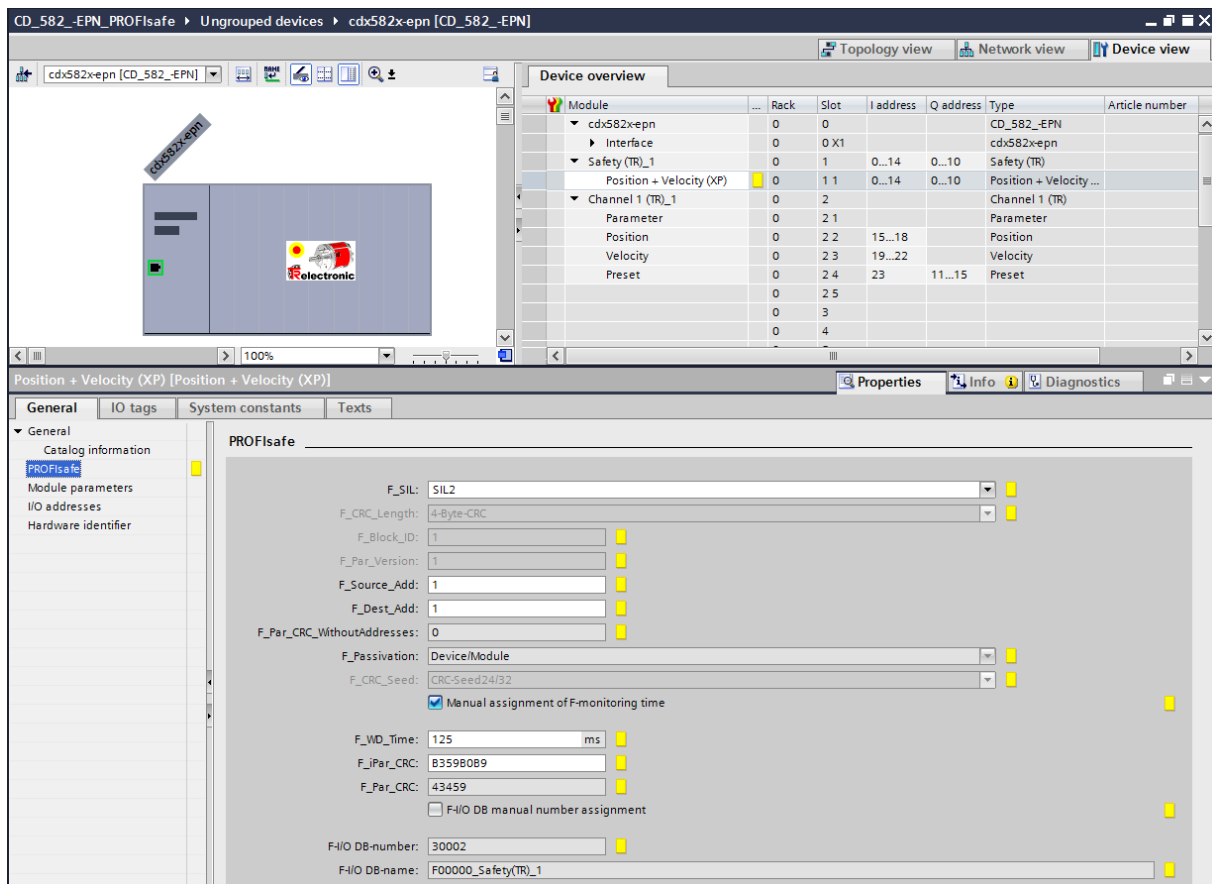
It is best to define the known parameters before configuration in the F-Host, so that they can be taken into account during configuration.

The procedure, in conjunction with the SIEMENS configuration software TIA Portal V14 and the optional package S7 Safety Advanced V14, is described below.

The TR TCI Device Tool software required for the CRC calculation can be downloaded in chap.: 7 "Download of Software, Examples and Libraries" on page 144. For the installation and use of the software TR TCI Device Tool the instruction [TR-ECE-TI-DGB-0327](#) is to be observed.

3.1 iParameters

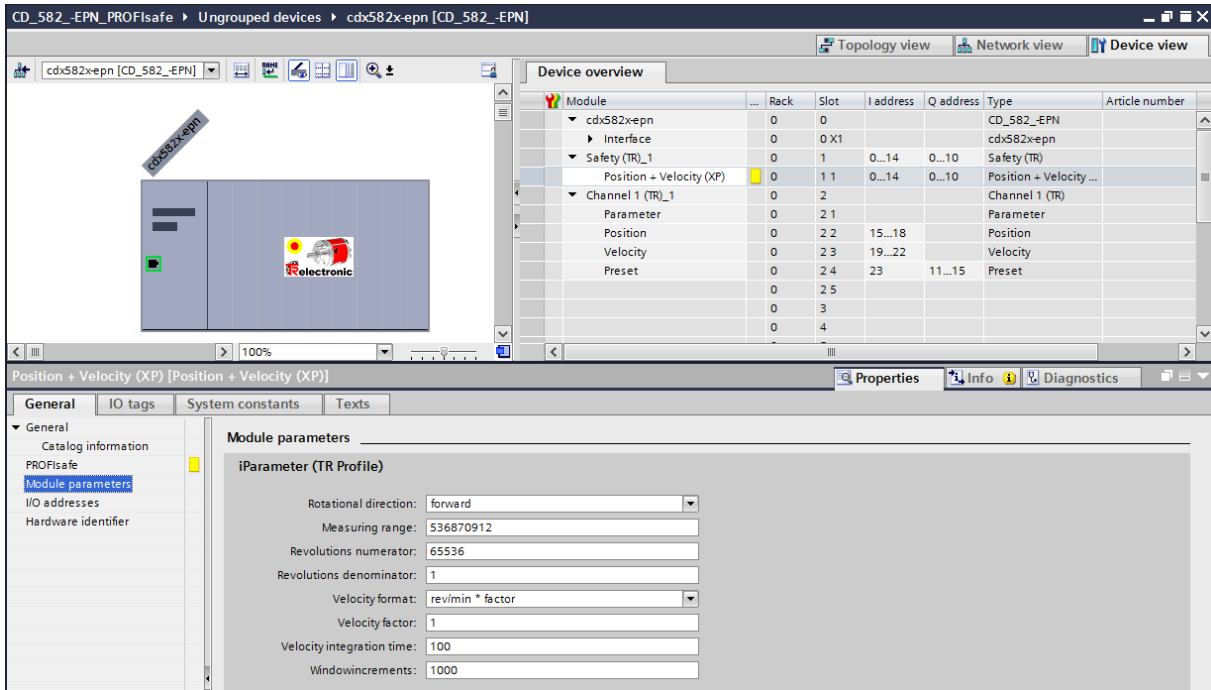
The iParameters are already preconfigured with meaningful values in the default-setting and should only be changed if expressly requested by the automation function. A CRC calculation is necessary for safe transmission of the individually set iParameters. This must be performed when changing the preset iParameters via the TR program „TR TCI Device Tool“. The calculated checksum corresponds to the F-Parameter `F_iPar_CRC`. This must be entered in the field `F_iPar_CRC` during configuration of the measuring system. The field `F_iPar_CRC` can be found in the device view in the inspector window under Properties -> General -> PROFIsafe, also see chapter "Setting the iParameters" on page 102.



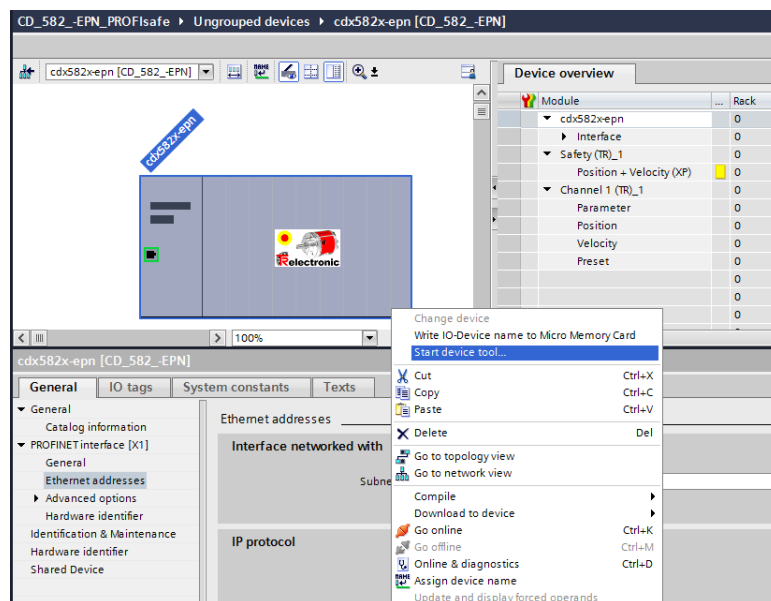
3.1.1 CRC calculation via iParameters

The preset standard values are used for the following example of a CRC calculation.

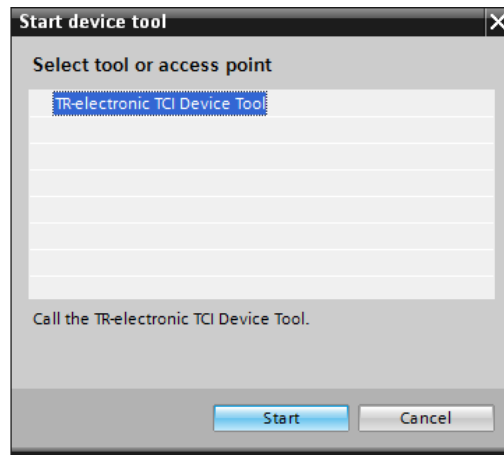
- In order to change the iParameter, in the Device view the sub slot Position + Velocity (XP) is selected and next in the inspector window the entry Properties -> General -> Module parameters is chosen.



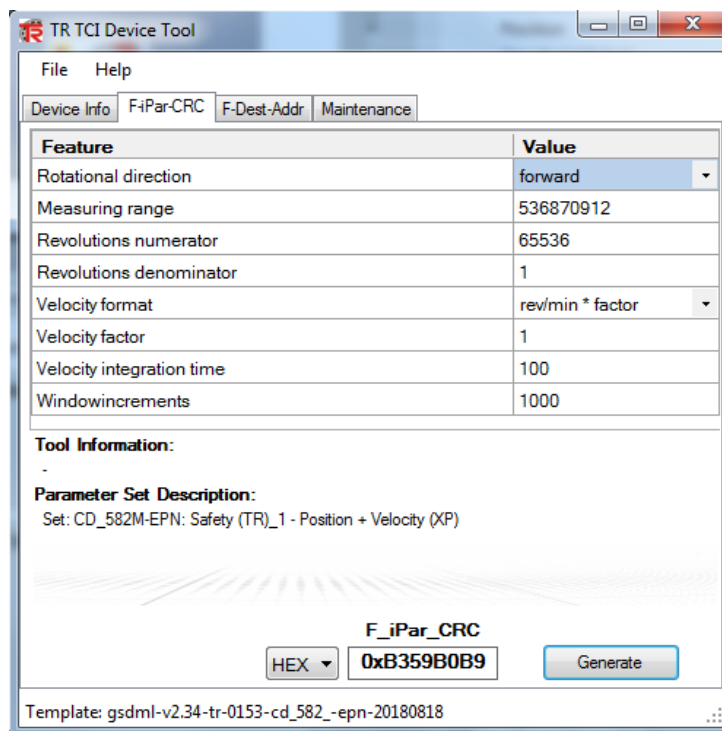
- To calculate the CRC the program TR TCI Device Tool must be started. For this purpose the measuring system is clicked in the Device view of the working area with the right mouse button. As a result a context menu is opened. In the menu the item Start device tool... must be selected with the left mouse button.



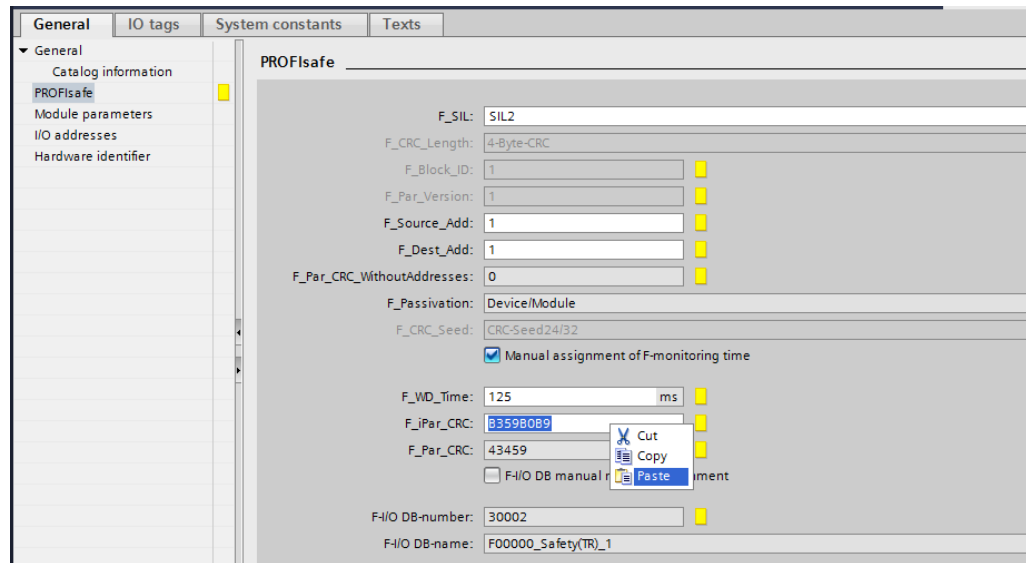
- To start the TR TCI Device Tool click the Start button in the Start device tool window. Sometimes it is necessary to adjust the interface for the measuring system access and to confirm the adjustment about the OK button.



- If the TR TCI Device Tool is running select the F-iPar-CRC tab. Chose HEX for the F_iPar_CRC value and click the Generate button.



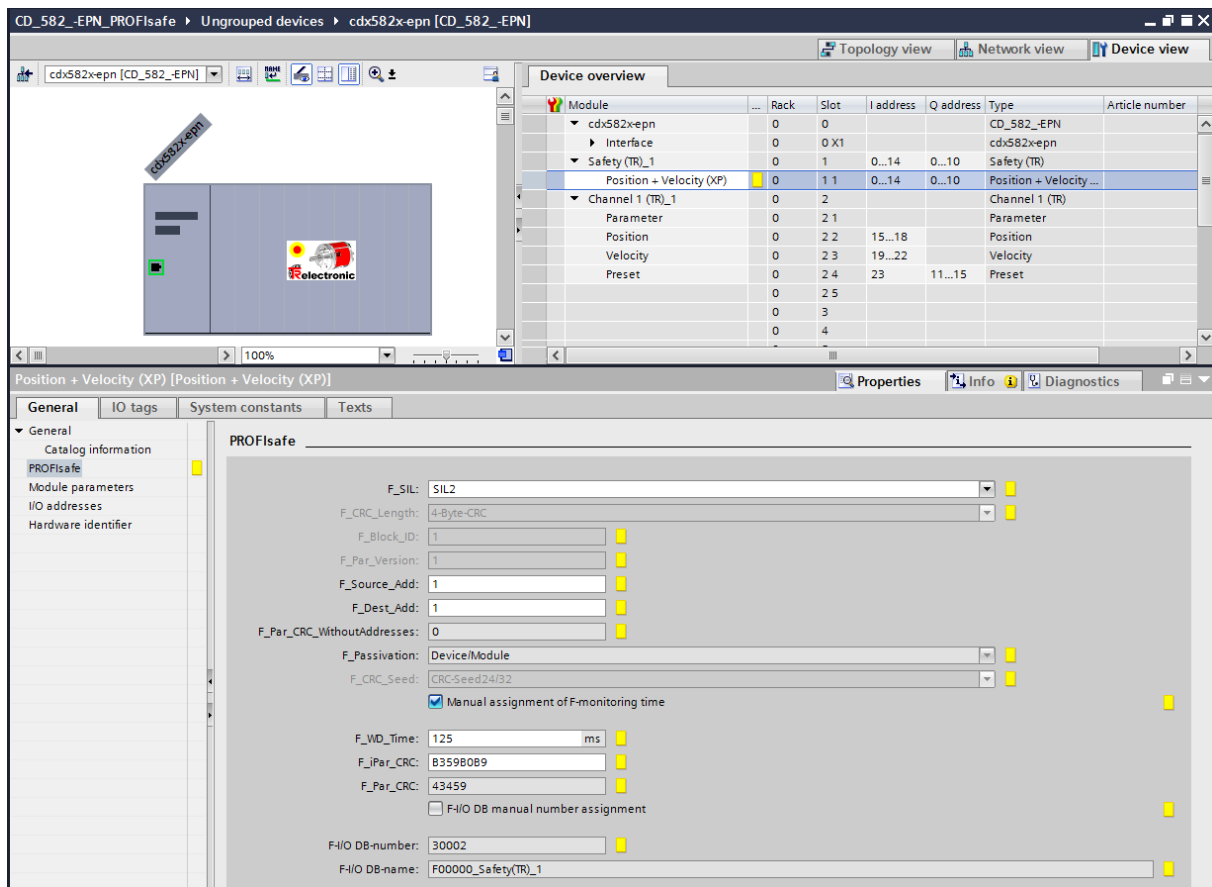
- Select the calculated value with the right mouse button and copy the value. Change back to the Device view in the inspector window under Properties -> General -> PROFIsafe, click the field F_iPar_CRC with the right mouse button and paste the calculated value.



Each parameter change requires a new F_iPar_CRC calculation. If a safety program already exists, this must be regenerated. The new F_iPar_CRC value and the modified parameters must be entered in TIA Portal V14 during configuration. See chap.: 4.3.1 "Setting the iParameters" on page 102 and chap.: 4.3.2 "Setting the F-Parameters" on page 103.

3.2 F-Parameters

Except for `F_Dest_Add` the F-Parameters are already preconfigured with meaningful values in the defaultsetting and should only be changed if expressly requested by the automation function. For safe transmission of the individually set F-Parameters a CRC is required, which is calculated automatically by TIA Portal V14. This checksum corresponds to the F-Parameter `F_Par_CRC`, which is displayed in the device view in the inspector window under Properties -> General -> PROFIsafe during configuration of the measuring system. Also see the chapter "Setting the F-Parameters" on page 103.



The screenshot displays the TIA Portal interface for configuring a device. The main window shows a 3D model of the device and a 'Device overview' table. The 'Properties' window is open to the 'PROFIsafe' section, showing various configuration parameters.

| Module | Rack | Slot | I address | Q address | Type | Article number |
|--------------------------|------|------|-----------|-----------|-------------------------|----------------|
| cdx582xepn | 0 | 0 | | | CD_582_EPN | |
| Interface | 0 | 0 X1 | | | cdx582xepn | |
| Safety (TR)_1 | 0 | 1 | 0...14 | 0...10 | Safety (TR) | |
| Position + Velocity (XP) | 0 | 1 1 | 0...14 | 0...10 | Position + Velocity ... | |
| Channel 1 (TR)_1 | 0 | 2 | | | Channel 1 (TR) | |
| Parameter | 0 | 2.1 | | | Parameter | |
| Position | 0 | 2.2 | 15...18 | | Position | |
| Velocity | 0 | 2.3 | 19...22 | | Velocity | |
| Preset | 0 | 2.4 | 23 | 11...15 | Preset | |
| | 0 | 2.5 | | | | |
| | 0 | 3 | | | | |
| | 0 | 4 | | | | |

The 'PROFIsafe' configuration window shows the following parameters:

- F_SIL: SIL2
- F_CRC_Length: 4-Byte-CRC
- F_Block_ID: 1
- F_Par_Version: 1
- F_Source_Add: 1
- F_Dest_Add: 1
- F_Par_CRC_WithoutAddresses: 0
- F_Passivation: Device/Module
- F_CRC_Seed: CRCSeed24/32
- Manual assignment of F-monitoring time
- F_WD_Time: 125 ms
- F_IPar_CRC: 83598089
- F_Per_CRC: 43459
- F/I/O DB manual number assignment
- F/I/O DB-number: 30002
- F/I/O DB-name: F00000_Safety(TR)_1

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_CRC_Length: 3-Byte-CRC
- F_Block_ID: 1
- F_Par_Version: 1 (V2-mode)

3.2.2 Settable F-Parameters

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

- F_SIL: SIL2
- F_Source_Add: 1 (address F-Host)
- F_Dest_Add: 1 (address switch)
- F_WD_Time: 125
- F_iPar_CRC: B359B0B9 (calculation by means of TR tool TR TCI Device Tool)

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 configuration software TIA Portal V14 and the optional package S7 Safety Advanced V14.

The safety program is created with the Program Editor in TIA Portal V14. The fail-safe DBs, FBs and FCs are programmed in the FBD or LAD programming language. The optional package Safety Advanced V14 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 memory bits and through access to the process image of the inputs and outputs.

Access protection

Access to the F-System S7 Safety Advanced V14 is protected by two passwords, the password for the F-CPU and the password for the safety program. The safety program has an offline and an online password:

- The offline password is part of the safety program in the offline project on the programming unit.
- 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 only be created in conjunction with the system documentation provided by SIEMENS for the software and hardware.
- Extensive documentation on "Configuring and Programming" a safe controller is provided by SIEMENS in its manual ***SIMATIC Safety - Configuring and Programming***, document order number: ***A5E02714439-AF***. This documentation is a component of the optional package *S7 Safety Advanced V14*.
- 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 Safety Advanced V14 configuration example:

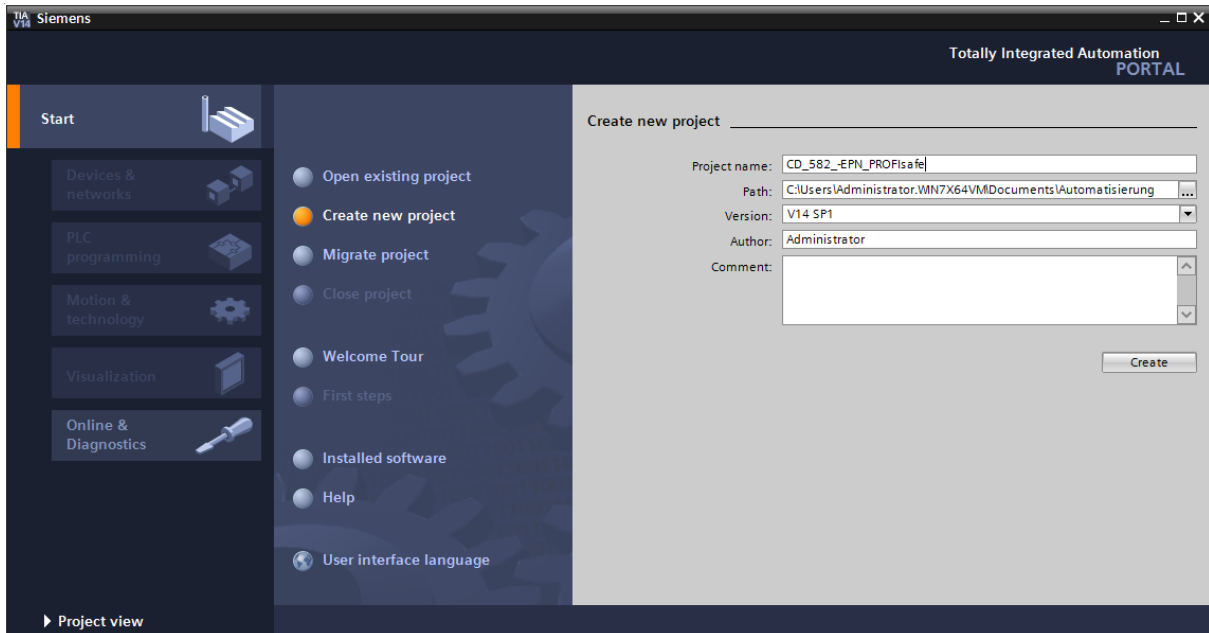
- TIA Portal V14 SP1
- S7 Safety Advanced V14 SP1

Hardware components in the SIMATIC 1500 series used for the S7 Safety Advanced V14 configuration example:

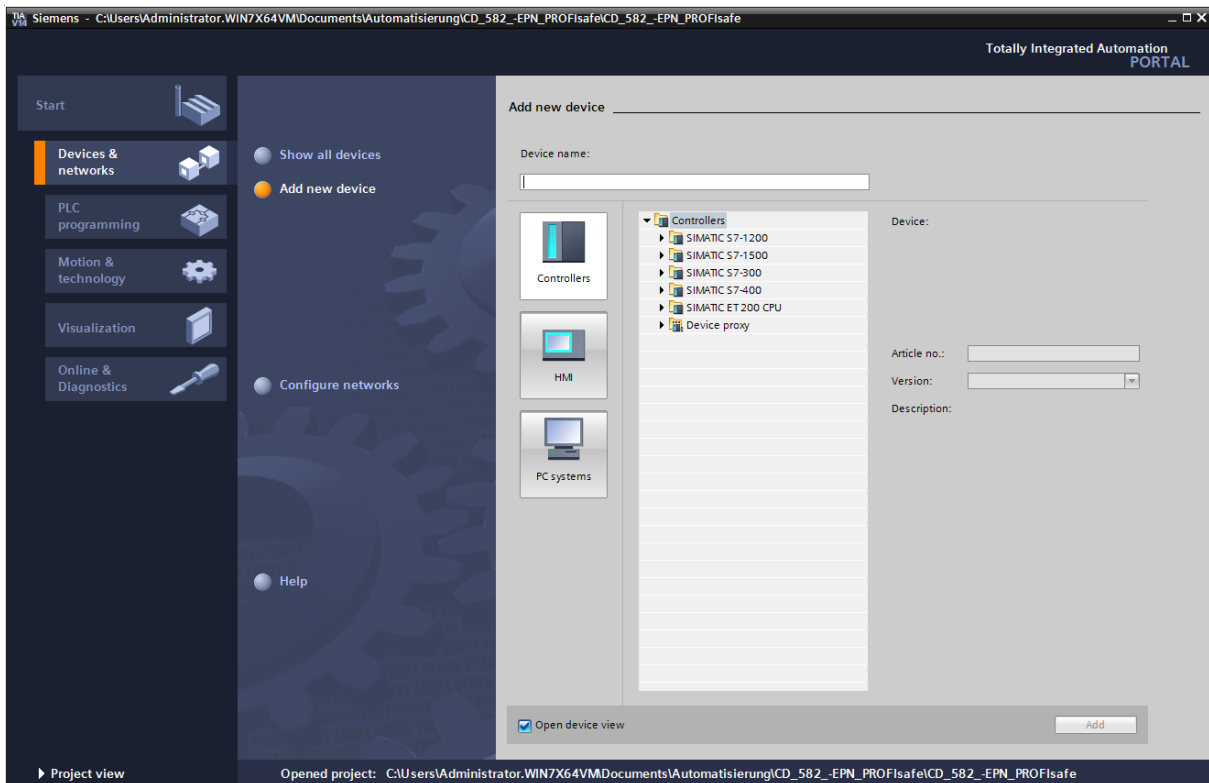
- Profile rail (6ES7 590-1AB60-0AA0)
- Voltage supply "PM 1507" (6EP1332-4BA00)
- F-CPU unit "CPU1511F-1 PN" (6ES7511-1FK01-0AB0)

4.2 Hardware configuration

- Start TIA Portal V14 and create a new project.

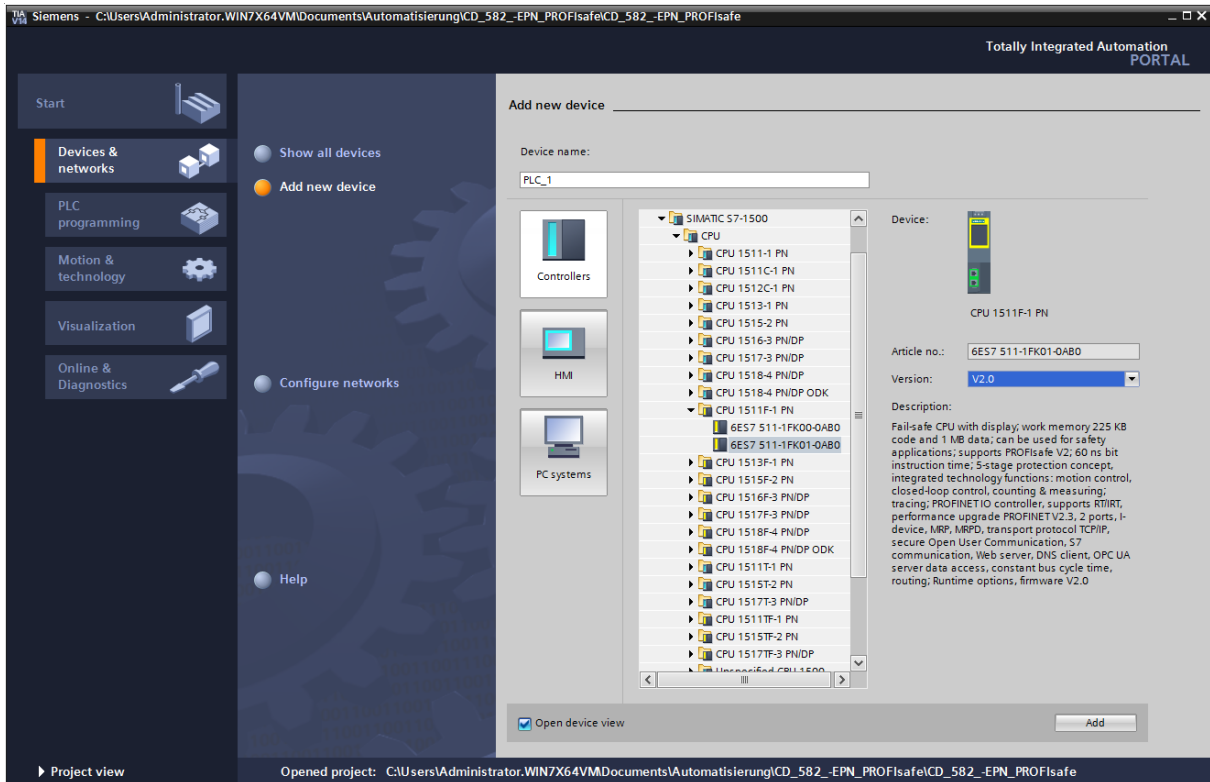


- Open the Devices & networks portal and select Add new device.

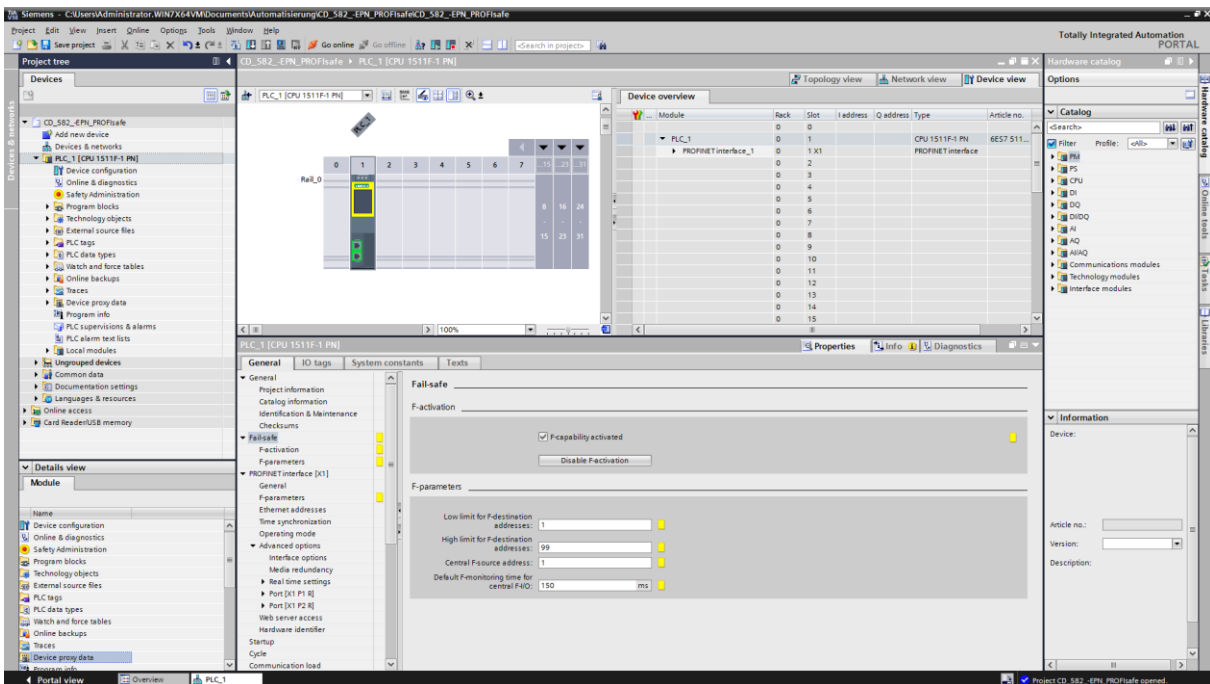


Safety Program Creation - Configuration Example

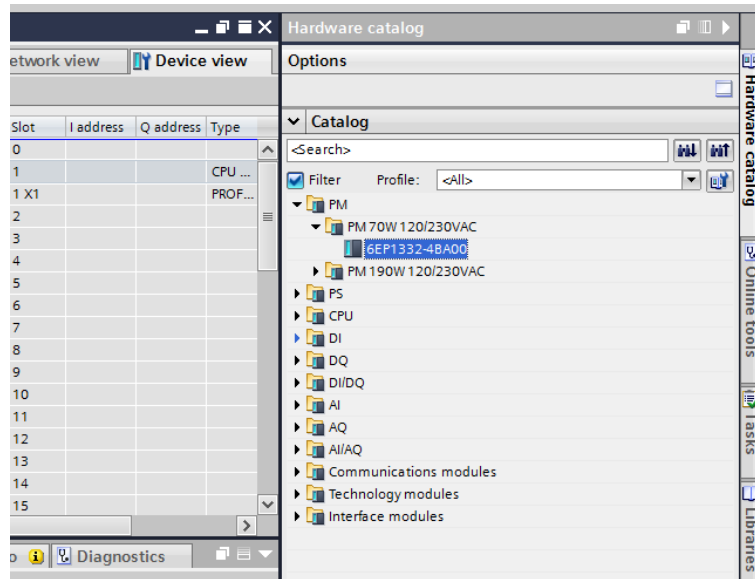
- Select CPU 1511F-1 PN and then select the Add button.



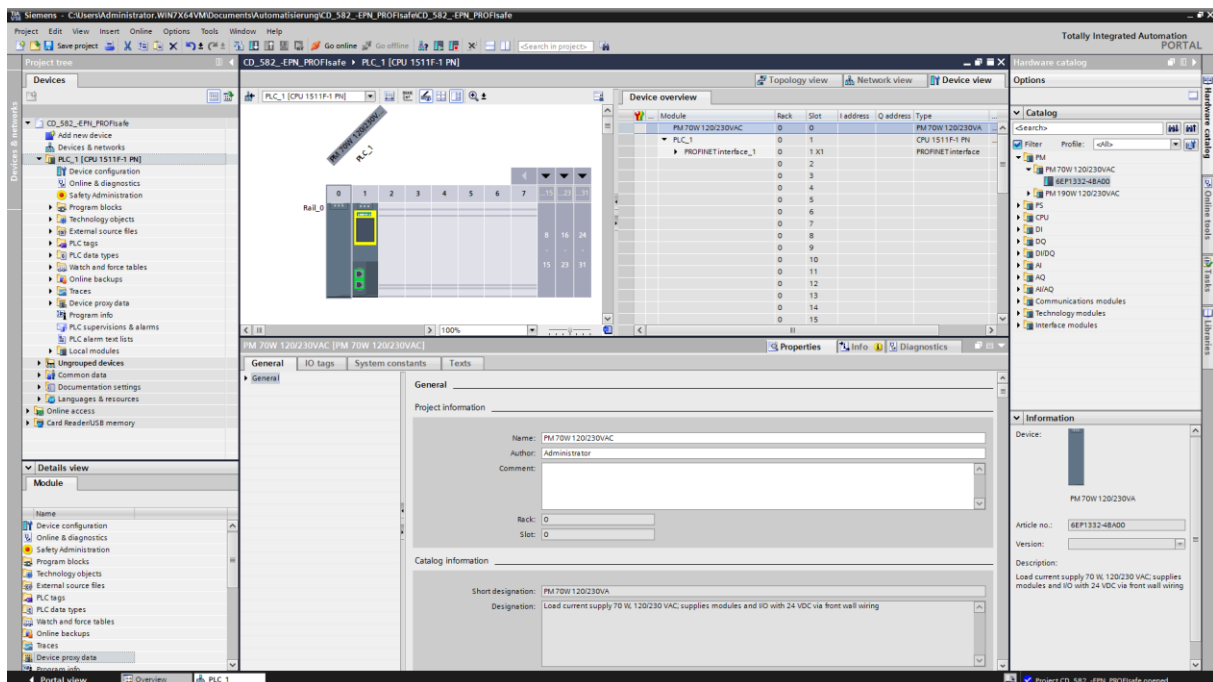
- The program changes to the TIA Portal V14 project view. The device view with the mounting rail and CPU 1511F-1 PN is selected in the work area. The hardware catalog opens on the right-hand side.



- In the hardware catalog, with the "Filter" option set, select the 70 W power supply by double-clicking with the left mouse button on the 6EP1332-4BA00 symbol.



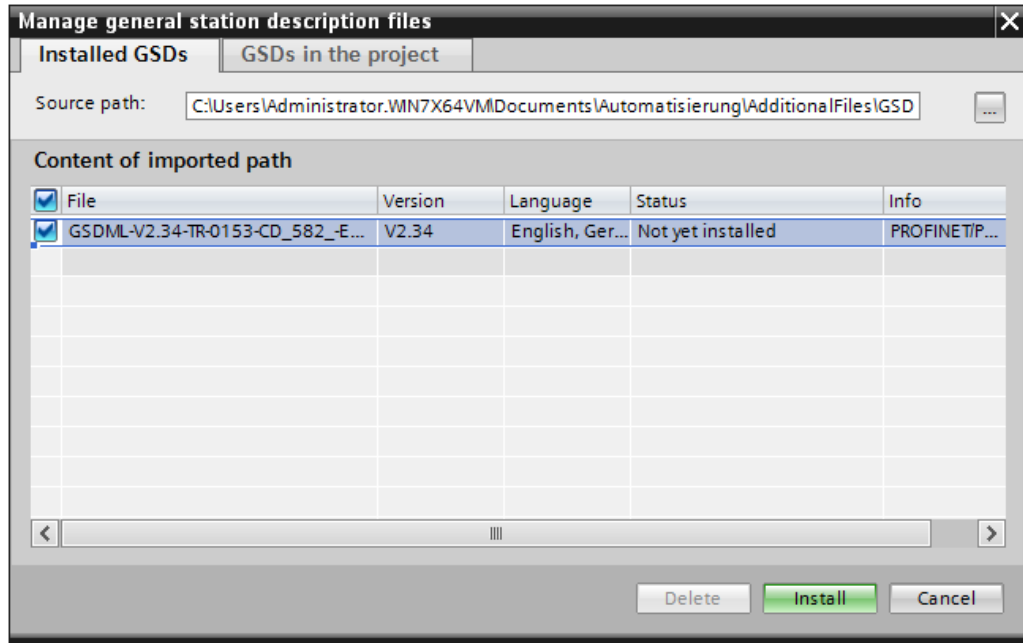
- The power supply is added to the mounting rail. The hardware components in the mounting rail are now complete.



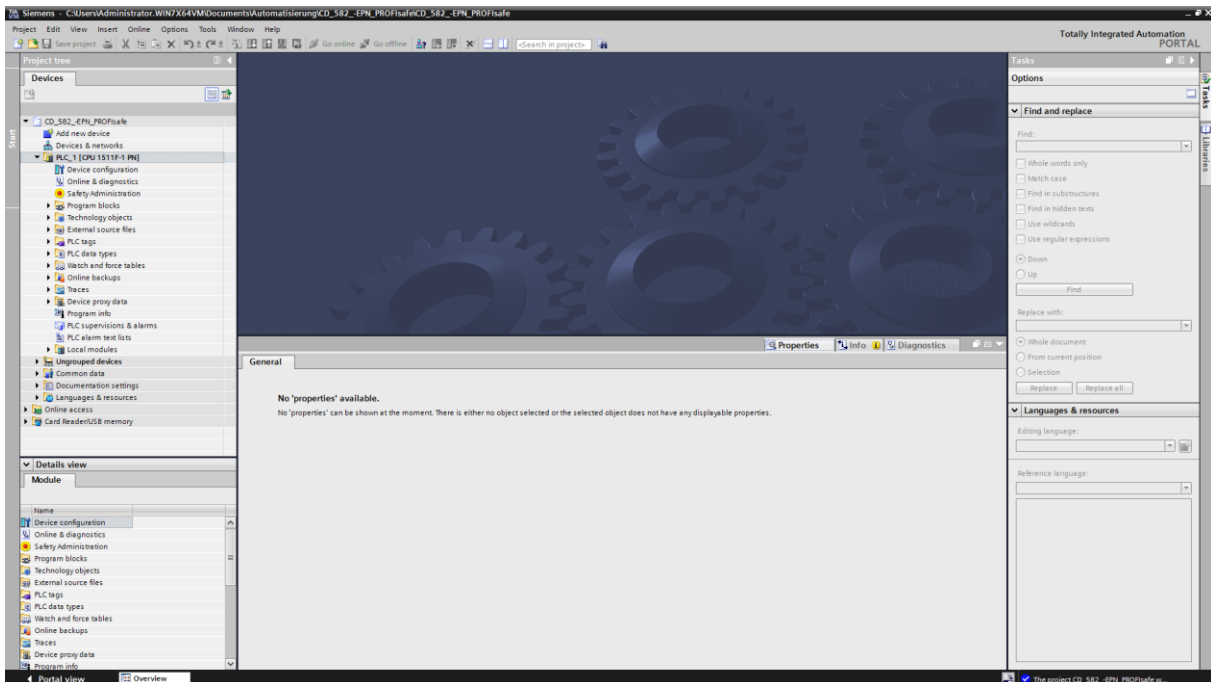
In the next step the appropriate GSDML file for the measuring system must be installed. To do this, copy it to the corresponding installation directory of TIA Portal v14 with the relevant bitmap file. You should note that the directory structure can vary.

Safety Program Creation - Configuration Example

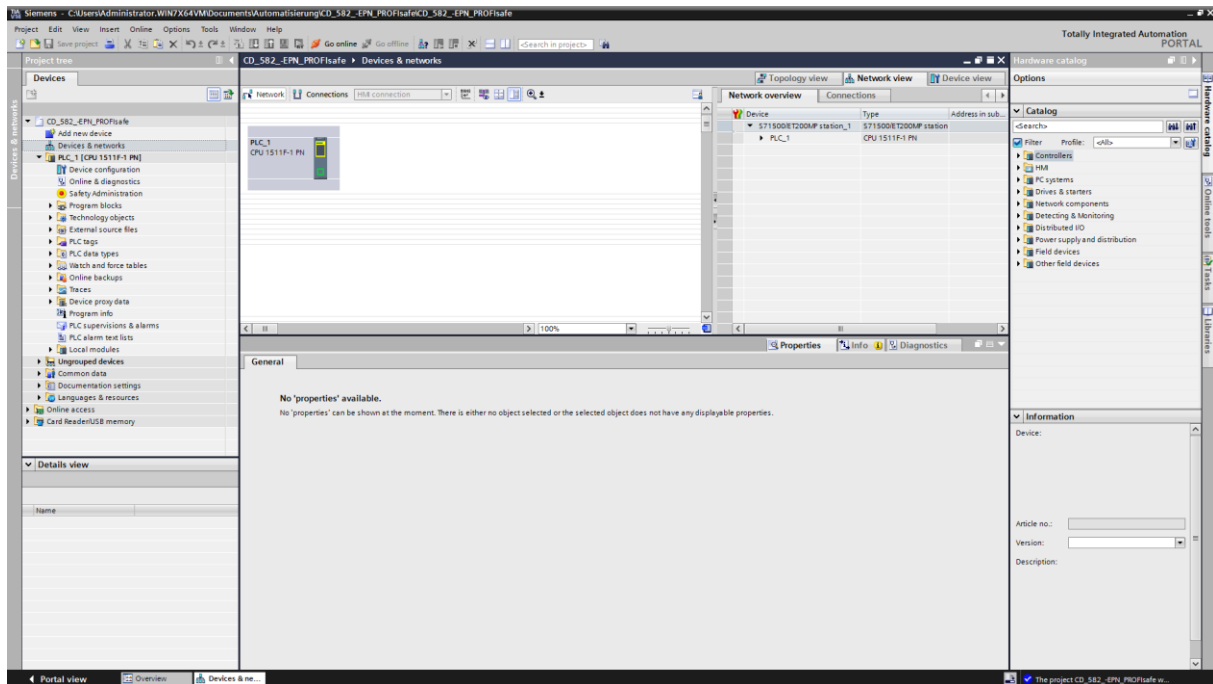
- Select the menu Options -> Manage general station description files (GSD). The window Manage general station description files opens. Specify the installation directory for the GSDML in Source path, select the GSDML file and then select the Install button.



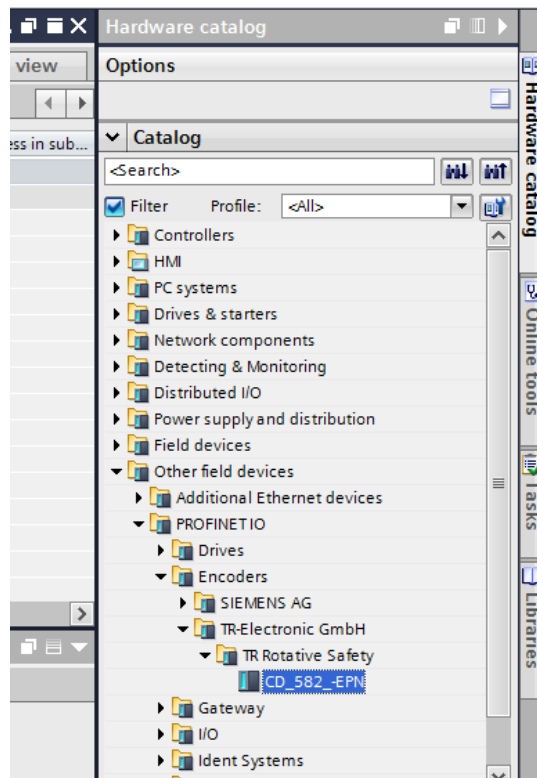
- After installing the GSDML file, the project view of TIA Portal V14 opens without any selection in the work area.



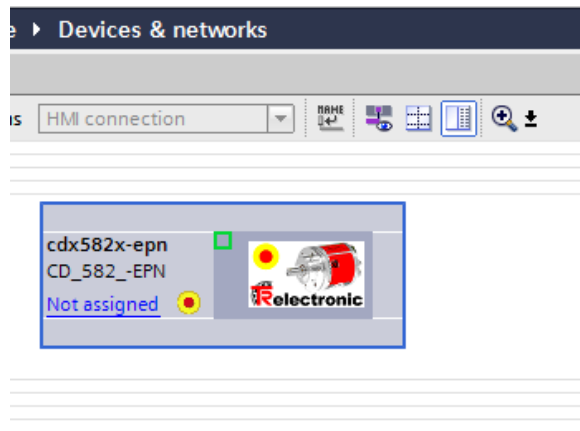
- In the project tree on the left-hand side, select the entry **Devices & networks** by double-clicking on it with the left mouse button. The network view is shown in the work area.



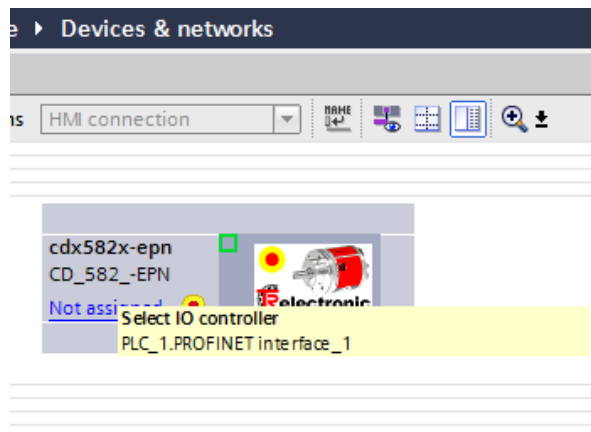
- In the hardware catalog, with the filter option set, select the measuring system by double-clicking with the left mouse button on the symbol **CD_582_-EPN**. The measuring system is now displayed in the network view in the work area.



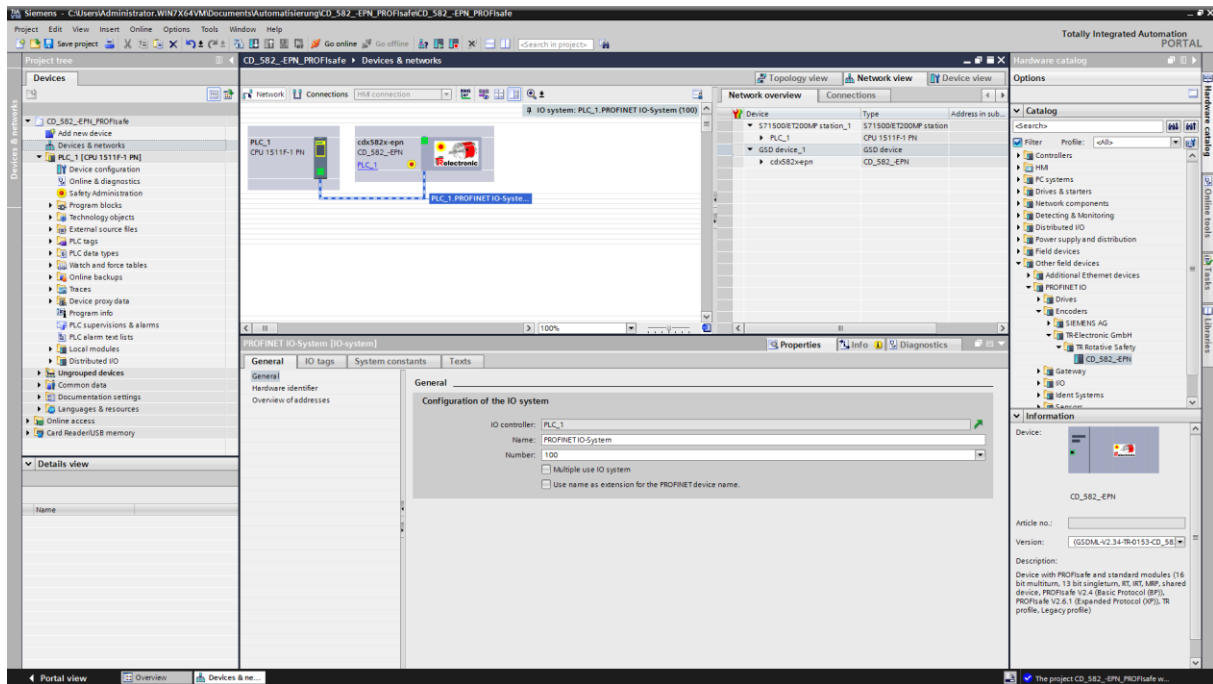
- Connect the Profinet network of the measuring system to the controller. Do this by selecting the text `Not assigned` in the network view for the measuring system with the left mouse button.



- In the selection menu which opens, select the Profinet interface of the controller; this is interface `PLC_1.PROFINET interface_1` in the example project.



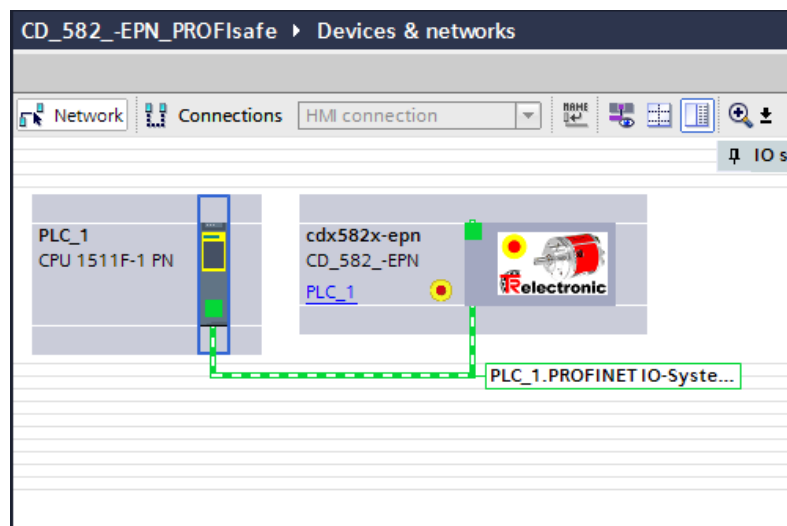
- The measuring system is now connected to the controller.



4.2.1 Defining the properties of the hardware configuration

The object properties of the individual hardware components are defined by clicking the left mouse button on the relevant position in the network view.

- To set the controller properties, the controller must be selected in the network view. The selection is marked by a line.



Safety Program Creation - Configuration Example

- The controller properties are displayed in the inspection window below the network view after selecting the tab Properties -> General.

The screenshot displays the SIMATIC Manager interface for configuring a safety program. The top window shows a network diagram with a PLC_1 (CPU 1511F-1 PN) connected to a GSD device_1 (CD_582x-EPN). The bottom window shows the 'Properties' dialog for the PLC_1, with the 'General' tab selected. The 'General' tab displays the following information:

Project information

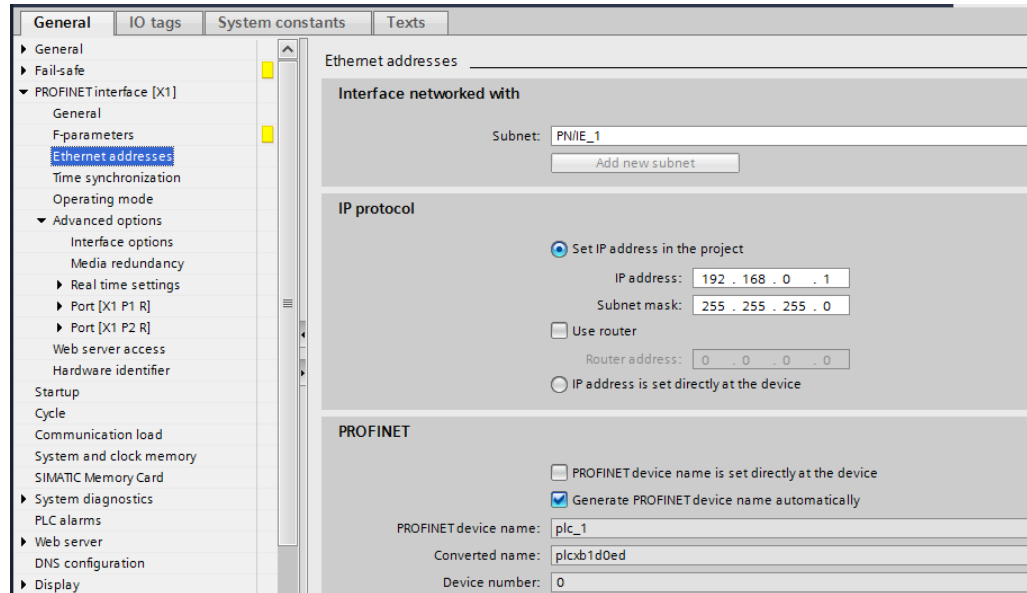
- Name: PLC_1
- Author: Administrator
- Comment:
- Rack: 0
- Slot: 1

Catalog information

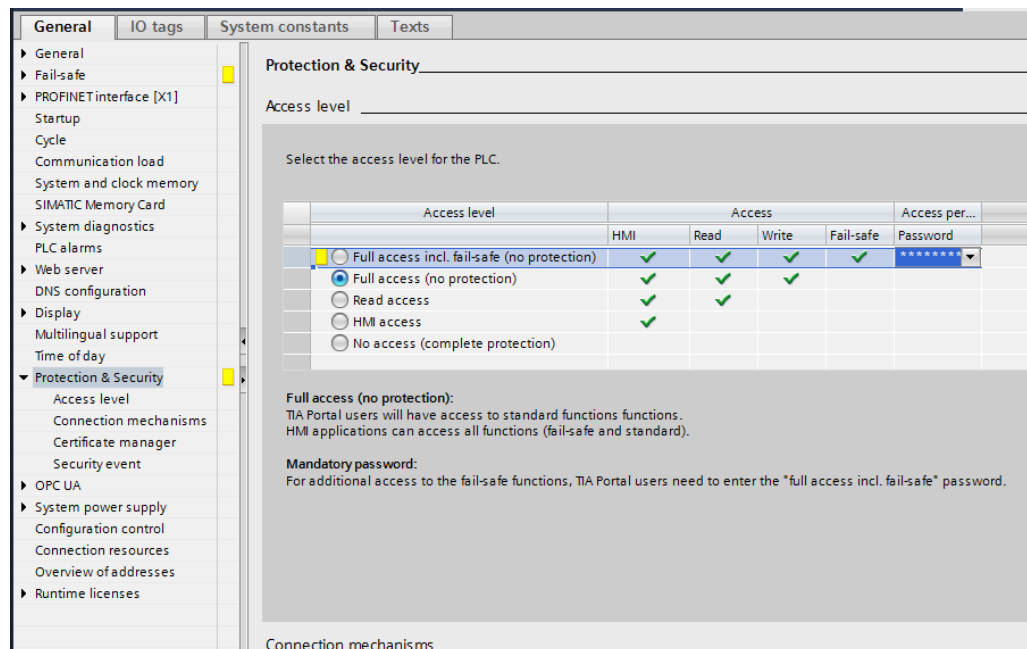
- Short designation: CPU 1511F-1 PN
- Description: Fail-safe CPU with display, work memory 225 KB code and 1 MB data; can be used for safety applications; supports PROFIsafe V2; 60 ns bit instruction time; 5-stage protection concept; integrated technology functions: motion control, closed-loop control, counting & measuring; tracing; PROFINETSIO controller; supports RTIIRT; performance upgrade PROFINETSIO V2.3, 2 ports, I-device, MRP, MRPD, transport protocol TCP/IP, secure Open User Communication, S7 communication, Web server, DNS client, OPC UA server data access, constant bus cycle time, routing; Runtime options, firmware V2.0
- Article number: 6ES7 511-1FK01-0AB0
- Firmware version: V2.0

Buttons: Update module description

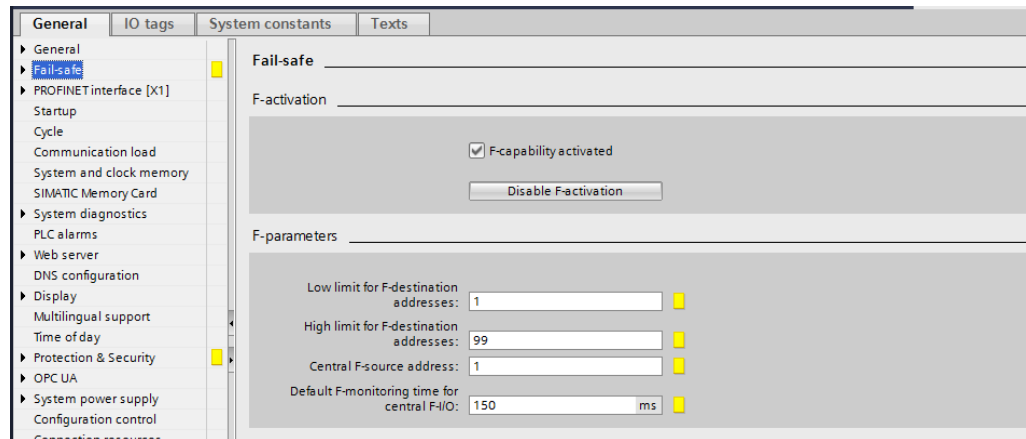
- To define the IP address, go to the directory tree and in the General tab select the directory PROFINET interface[X1] -> Ethernet addresses. The IP address and subnet mask can be set in the mask under IP protocol. The IP address is set by the PG/PC when the project is downloaded.



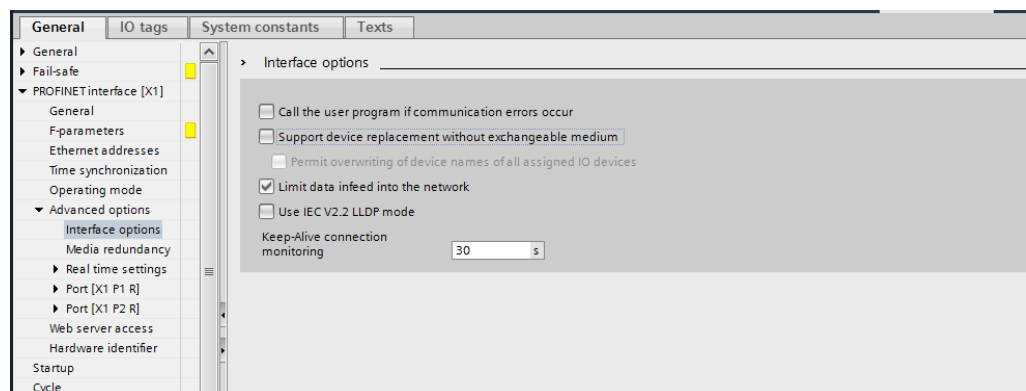
- To configure the access rights for the F-CPU, select the Protection & Security directory in the General tab in the directory tree. At least the access level Full access (no protection) should be selected in the mask and a password must be assigned in the setting Full access incl. fail-safe (no protection). The password "pw_fcpcu" is used in the example project.



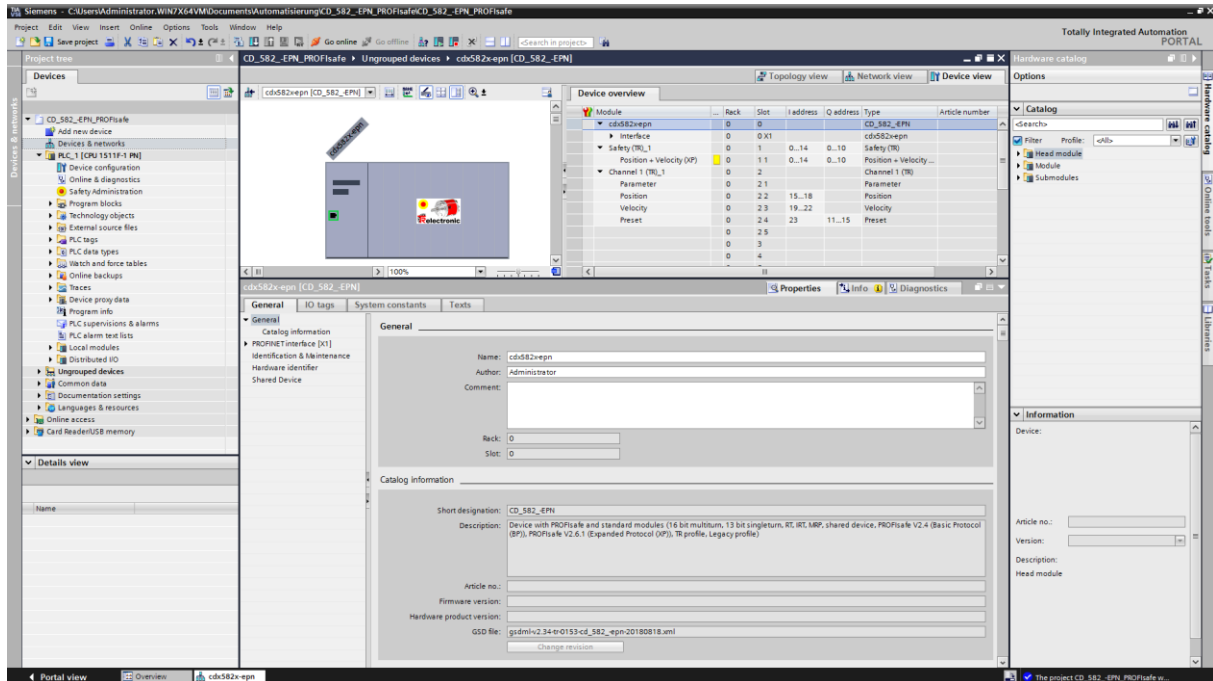
- In order for the blocks for the safety program to be generated automatically, fail-safe must be activated in the F-CPU. To activate fail-safe, select **Fail-safe** in the **General** tab in the directory tree. The checkbox **F-capability activated** must be activated in the mask under **F-activation**. If not, fail-safe must be activated by selecting the button **Enable F-activation**.



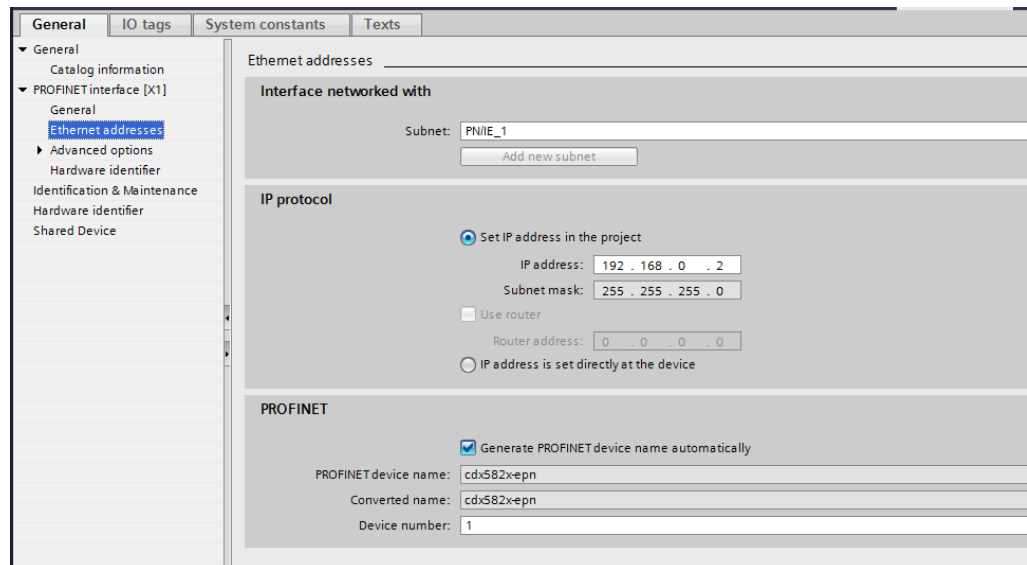
- As default setting the F-CPU has activated the feature **Support device replacement without exchangeable medium**. For the configuration example this feature must be deactivated. To deactivate the setting, select the **General** tab in the directory tree and then select the directory **PROFINET interface[X1]** -> **Advanced options** -> **Interface options**. In the mask the **Support device replacement without exchangeable medium** checkbox must be deselected.



- In order to set the measuring system properties, you must select the measuring system by double-clicking with the left mouse button in the **Network view** of the work area. This opens the **Device view** of the work area with the measuring system. Below the **Device view** the measuring system properties are displayed in the inspector window, under **Properties -> General**.

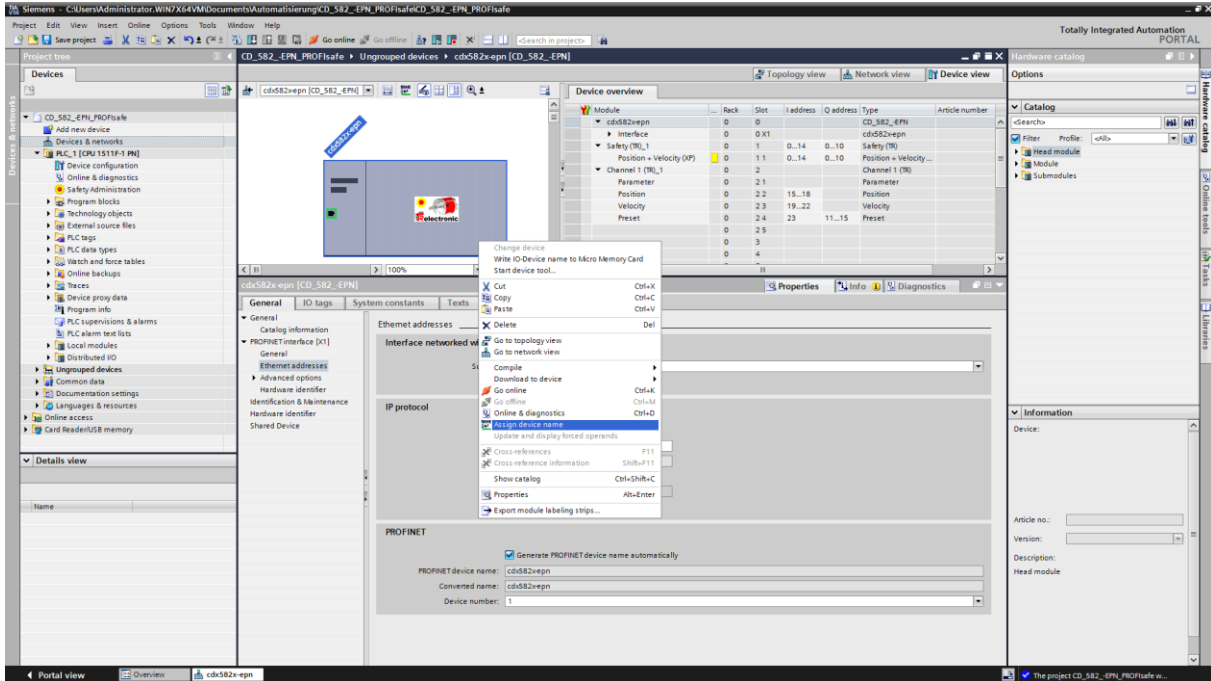


- To define the IP address, go to the directory tree and in the **General** tab select the directory **PROFINET interface[X1] -> Ethernet addresses**. The IP address and subnet mask can be set in the mask under **IP protocol**. The IP address is set by the PG/PC. The device name can be defined in the mask under **PROFINET**.

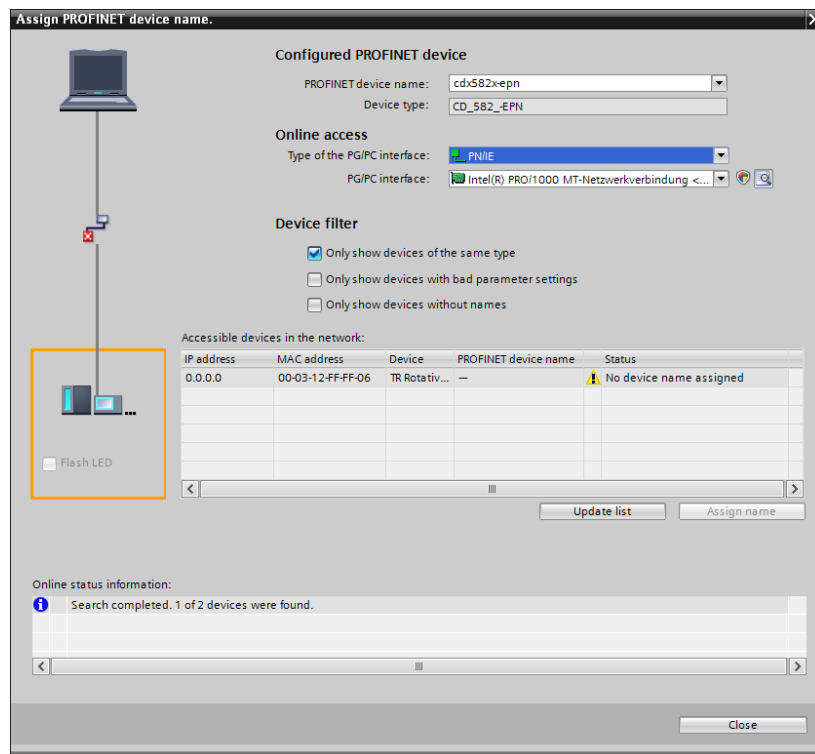


Safety Program Creation - Configuration Example

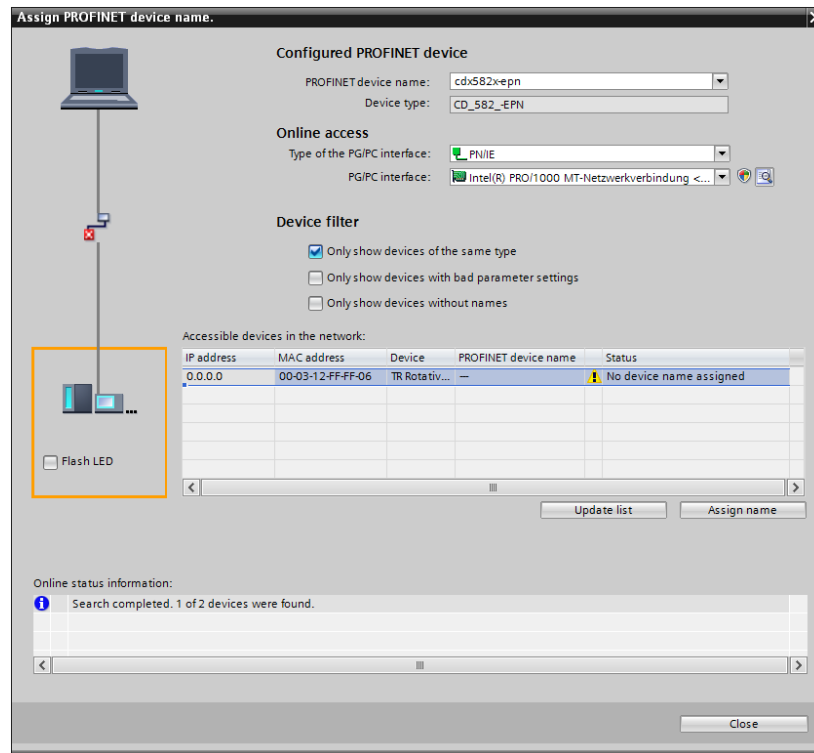
- To assign the device name to the measuring system, the measuring system must be selected with the right mouse button in the **Device view** of the work area. This opens a context menu. In the menu select the entry **Assign device name** with the left mouse button.



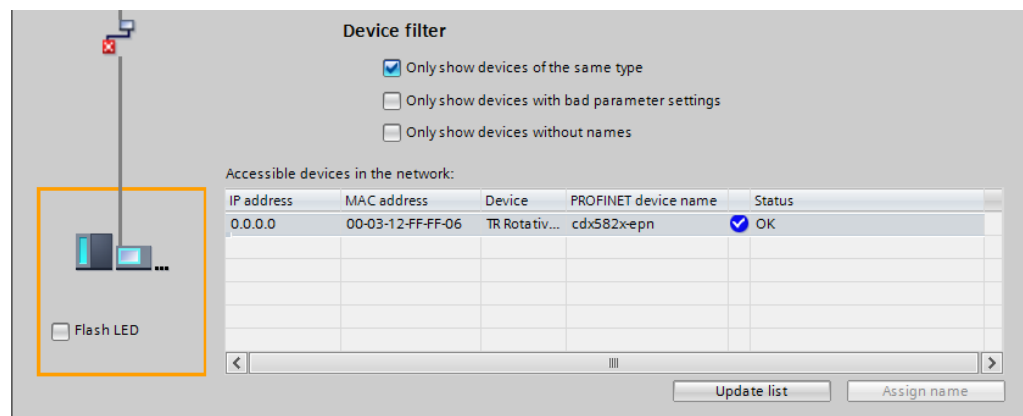
- In the opened window check the device name and device type under the setting **Configured PROFINET device** and change these if necessary. Set the connection to the Ethernet network under the setting **Online access**. Then select the **Update list** button.



- From the network list, select the measuring system whose name you wish to assign. You can then select the **Assign name** button.



- As soon as the name has been assigned, the measuring system is displayed with a blue tick and the status **OK** in the network list. The window can then be closed with the **Close** button.

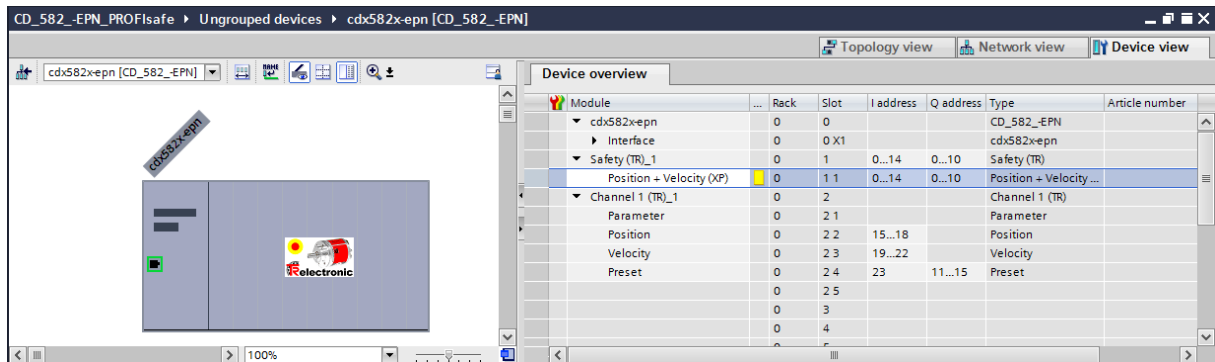


At delivery and after a factory reset, the measuring system has no device name stored.

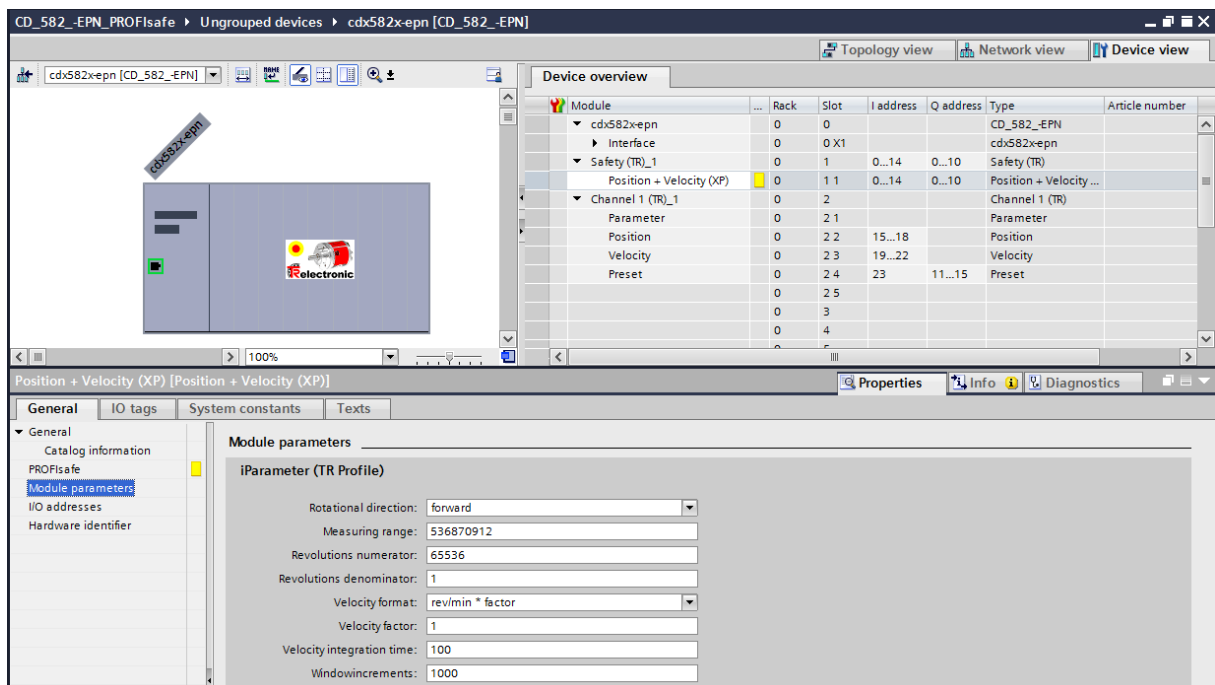
4.3 Parameterization

4.3.1 Setting the iParameters

- In order to set the iParameters, first go to the **Device view** of the work area and in the **Device overview** tab displayed on the right-hand side select the entry **Position + Velocity (XP)** with the left mouse button.



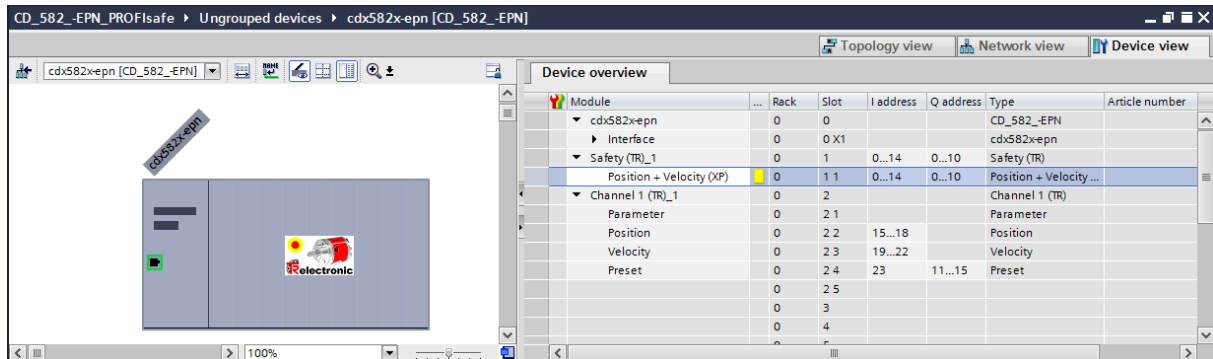
- The properties of the subplot are displayed in the **Device view** in the inspector window after selecting **Properties -> General**. To set the iParameters, the **Module parameters** directory must be selected in the directory tree of the **General** tab.



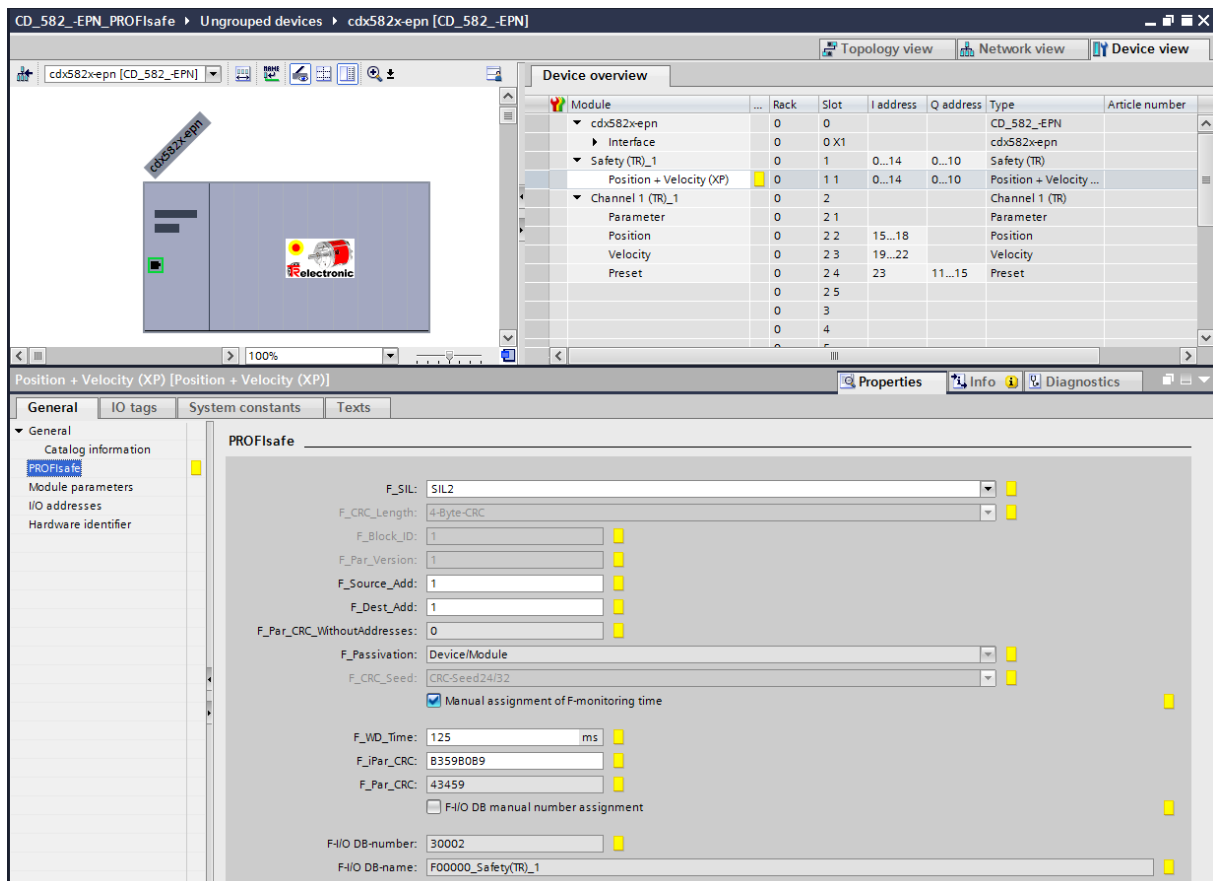
If different parameter values are required, as shown above, a **F_{iPar_CRC}** calculation must occur for this new parameter data set. See chap.: 3 "Parameter definition / CRC calculation" on page 81. The calculated value must then be entered in the parameter data set of the F-parameters under **F_{iPar_CRC}**. See chap.: 4.3.2 "Setting the F-Parameters" on page 103.

4.3.2 Setting the F-Parameters

- In order to set the F-Parameters, first go to the `Device` view of the work area and in the `Device overview` tab displayed on the right-hand side select the entry `Position + Velocity (XP)` with the left mouse button.



- The properties of the subplot are displayed in the `Device` view in the inspector window after selecting `Properties -> General`. To set the F-parameters, the `PROFIsafe` directory must be selected in the directory tree of the `General` tab.





The `F_Dest_Add` entry and the setting of the address switches for the measuring system must correspond!

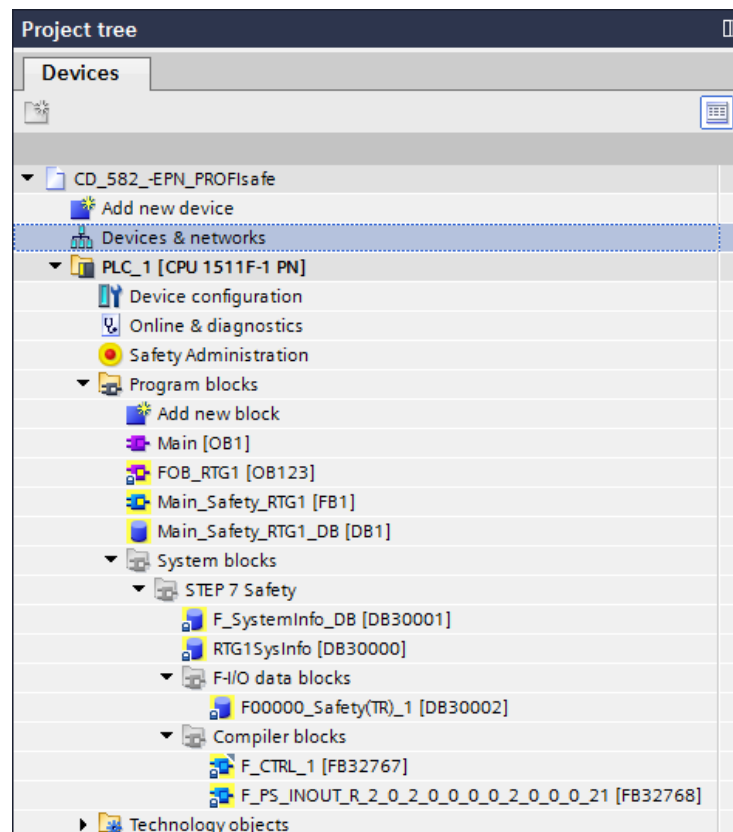
The parameter value for the parameter `F_iPar_CRC` results from the set parameter data set for the iParameters and the calculated CRC value. See chap.: 4.3.1 "Setting the iParameters" on page 102.

- The blocks for the safety program are generated automatically. The only precondition is that the F-CPU has activated the fail-safe. (See chap.: 4.2.1 "Defining the properties of the hardware configuration" on page 95).

4.4 Creating the missing (F-)blocks

The blocks that have already been automatically created can be viewed in the Project tree in the directory tree of the device.

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-Organization Block `FOB_RTG1` (OB123). This cyclically calls up the F-function block `Main_Safety_RTG1` (FB1) with its F-data block `Main_Safety_RTG1_DB` (DB1) with a cyclic interrupt.

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.

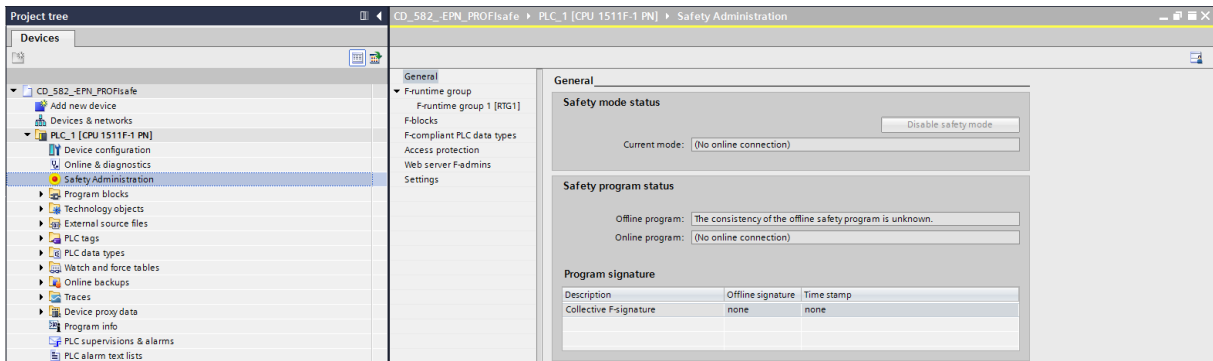
4.4.2 F-Runtime Group

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.

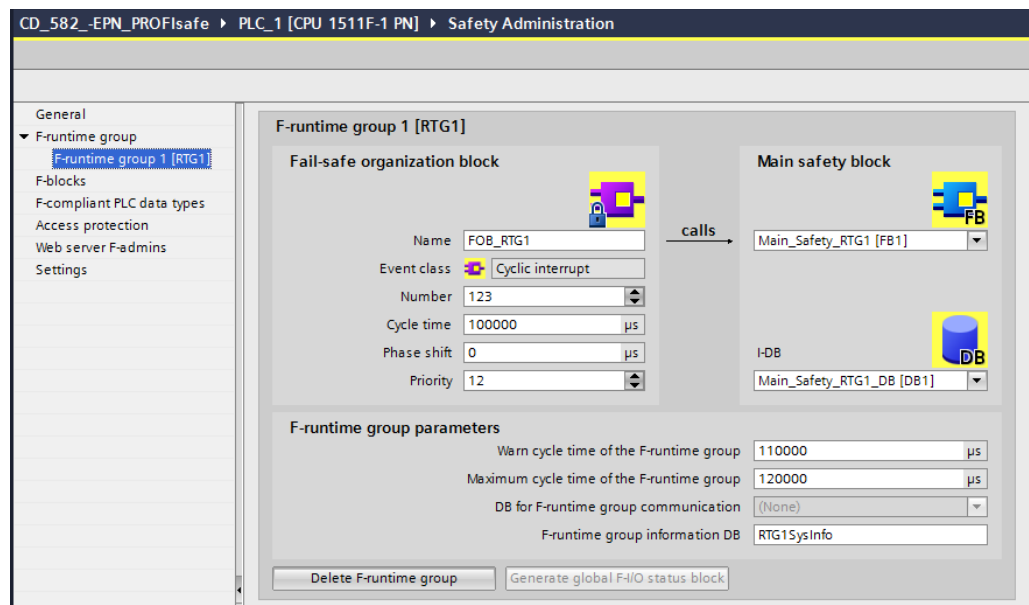
The F-Runtime Group comprises:

- an F-Organization Block `FOB_RTG1` (OB123)
- an F-Function Block `Main_Safety_RTG1` (FB1)
- an F-Data Block `Main_Safety_RTG1_DB` (DB1)

- To set or change the "F-Runtime Group", go to Project tree and in the directory tree select the entry `CD_582-EPN_PROFIsafe -> PLC_1 [CPU 1511F-1 PN] -> Safety Administration` by double-clicking with the left mouse button. This opens the Safety Administration Editor in the work area.

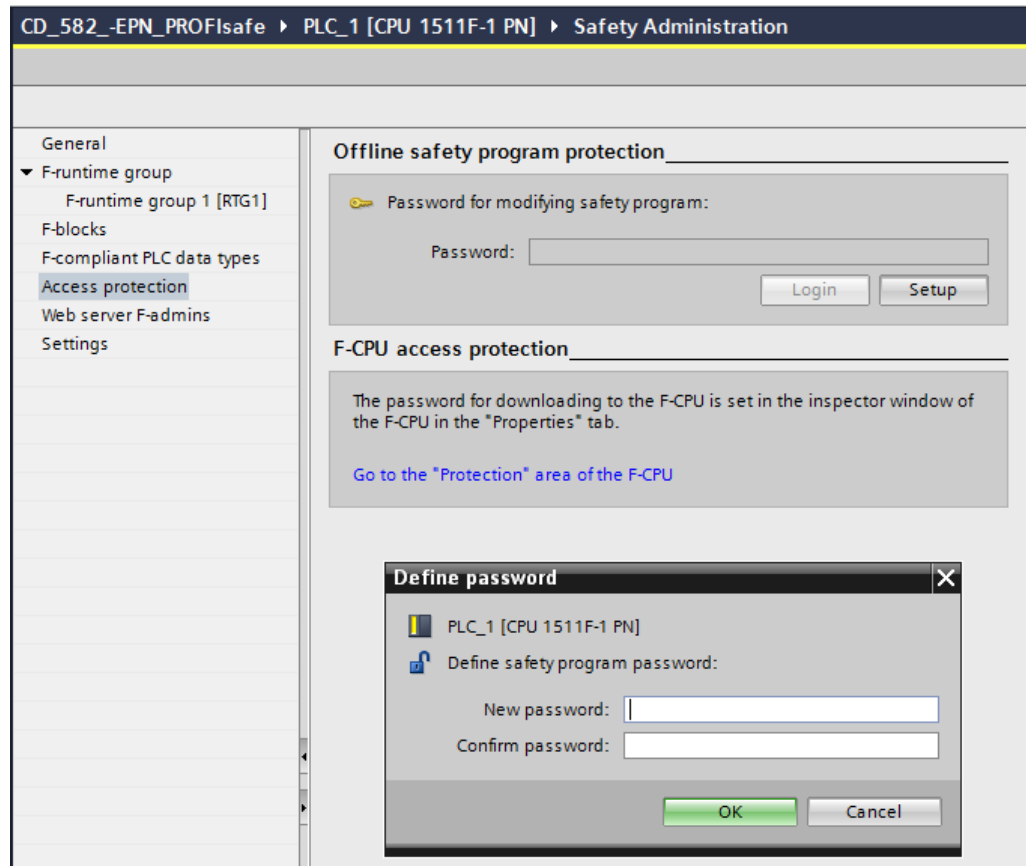


- In the directory tree of the Safety Administration Editor select the directory `F-runtime group -> F-runtime group 1 [RTG1]` with the left mouse button. You can adapt the settings for the runtime group here. The default settings are used in the example project.

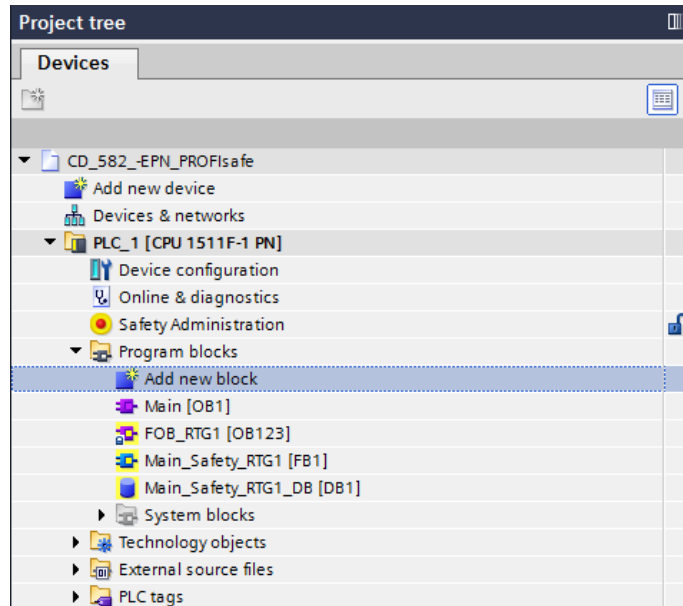


- To define the access protection for the safety program, select the `Access protection` directory in the directory tree of the `Safety Administration Editor` with the left mouse button.

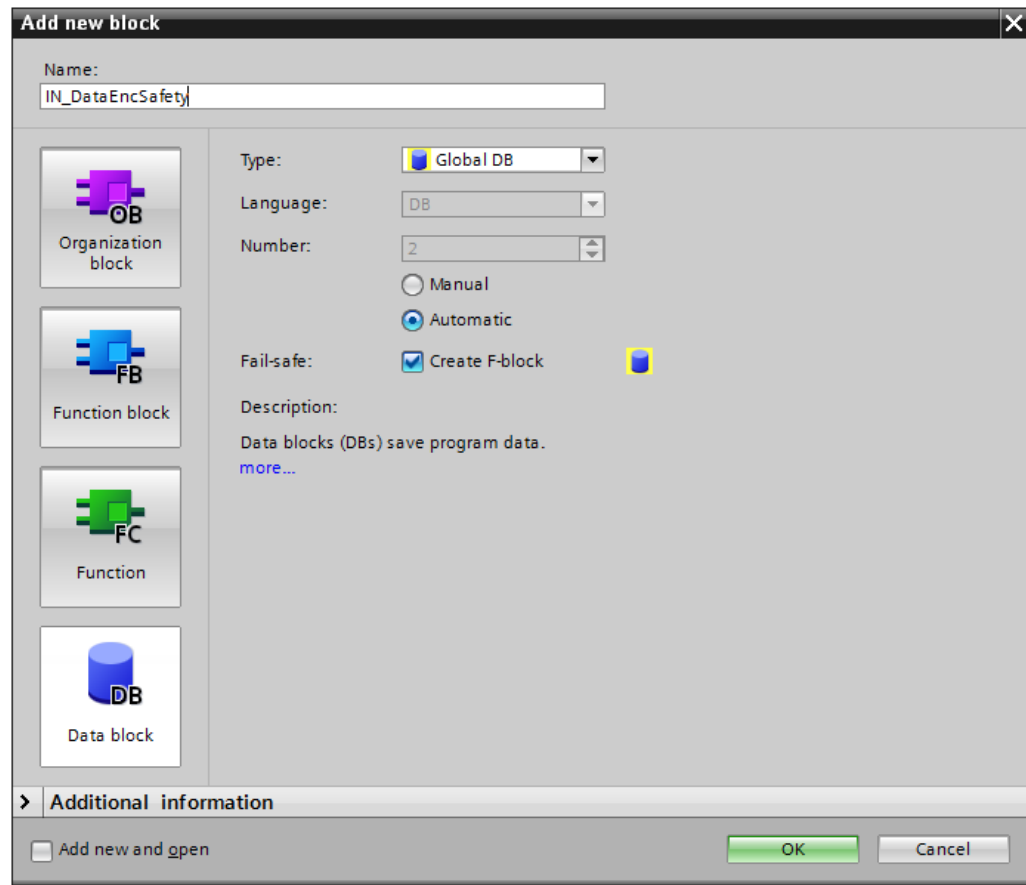
In the mask, under `Offline safety program protection`, select the `Setup` button with the left mouse button. This opens the `Define password` window, where the password is defined. The password `"pw_fprog"` is used in the example project.



- In order to save the safety input data of the measuring system in the safety program in the example project, a fail-safe data block must be created. To do this, go to `Project tree` and in the directory tree select the entry `CD_582_-EPN_PROFIsafe -> PLC_1 [CPU 1511F-1 PN] -> Program blocks -> Add new block` by double-clicking with the left mouse button. This opens a window, where you can add the blocks.



- In the opened window select the data blocks on the left-hand side first of all. For the type: set Global-DB. For fail-safe: tick the Create F-block checkbox. Because the block will not be processed immediately after creation, the Add new and open checkbox below Additional information must be deselected. For name: IN_DataEncSafety is entered in the example project. The data block is created by pressing the OK-button.

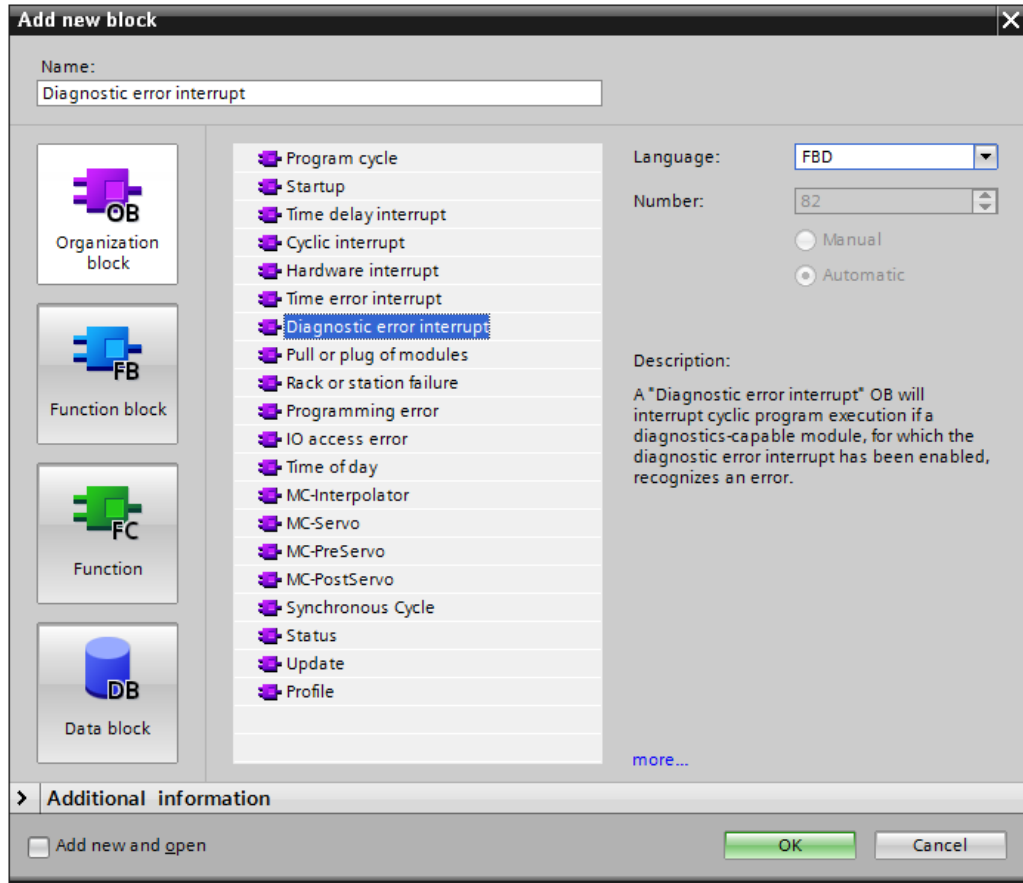


4.4.3 Generating the Organization blocks (OBs)

The required error organization blocks OB82, OB83, OB86 and OB122 are created below.

- To insert the organization blocks, go to Project tree and in the directory tree select the entry CD_582_-EPN_PROFI-safe -> PLC_1 [CPU 1511F-1 PN] -> Program blocks -> Add new block by double-clicking with the left mouse button.

- In the opened window select the organization blocks on the left-hand side first of all. The language is set to FBD in the example project. The Add new and open checkbox below Additional information should be deselected. The first organization block OB82 can then be created. To do this, select the OB Diagnostic error interrupt from the list in the middle of the window by double-clicking with the left mouse button.



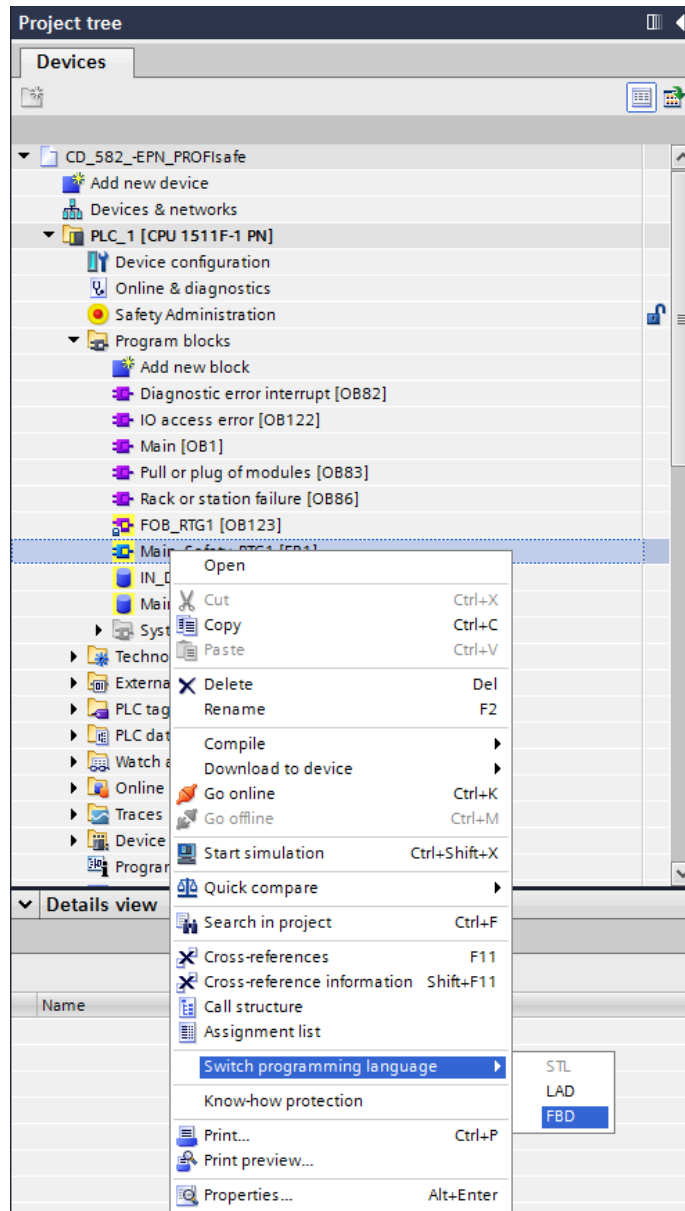
- The window is closed when the organization block is created. The window must therefore be opened again for each new organization block to be created. For OB83 the entry Pull or plug of modules must be selected from the list, for OB86 the entry Rack or station failure and for OB122 the entry IO access error.

4.4.4 Programming the F-Blocks (user acknowledgment)

The programming and modification of the `Main_Safety_RTG1` (FB1) block, for use of an user acknowledgment, are performed below. In order to perform an user acknowledgment on startup of the F-CPU or after eliminating errors, the `ACK_REI` tag of the F-I/O DB must be set to High.

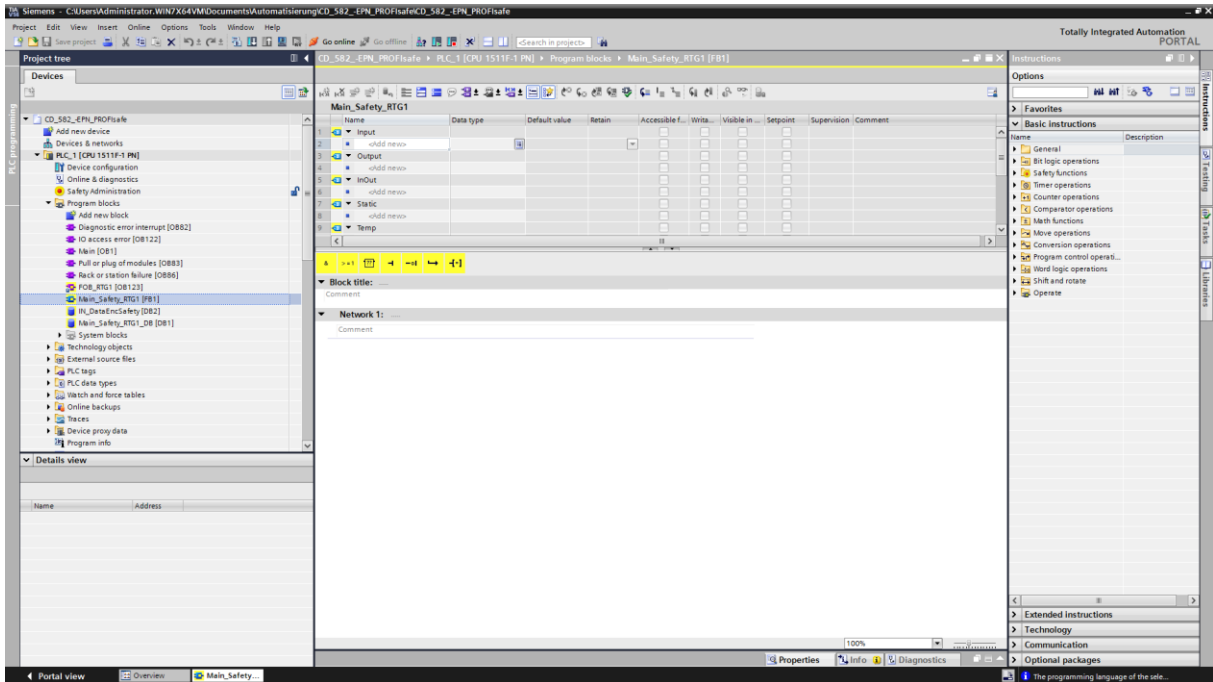
The F-I/O DB, which has been generated automatically for the measuring system, is called `F00000_Safety(TR)_1 [DB30002]` in the example project and can be found in the Project tree in the directory tree under the directory `CD_582 - EPN_PROFI-safe -> PLC_1 [CPU 1511F-1 PN] -> Program blocks -> System blocks -> STEP7 Safety -> F-I/O data blocks`.

- As the FBD programming language is used in the example project, the Main_Safety_RTG1 (FB1) block must first be changed to FBD. To do this, go to the Project tree and in the directory tree select the entry CD_582_-EPN_PROFIsafe -> PLC_1 [CPU 1511F-1 PN] -> Program blocks -> Main_Safety_RTG1 [FB1] with the right mouse button. This opens a shortcut menu. In the menu select the entry Switch programming language -> FBD with the left mouse button.

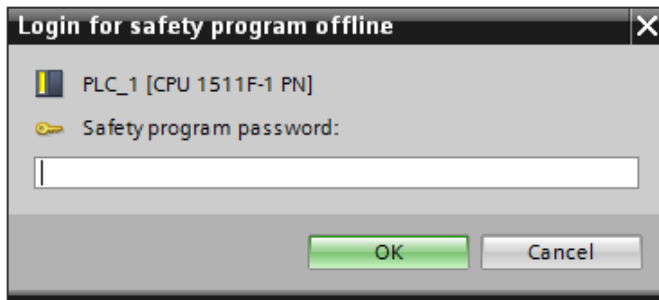


- If you select the block Main_Safety_RTG1 (FB1) in the Project tree by double-clicking with the left mouse button, the block opens in the Program Editor in the work area. Instructions that can be used for the programming are listed on the right-hand side.

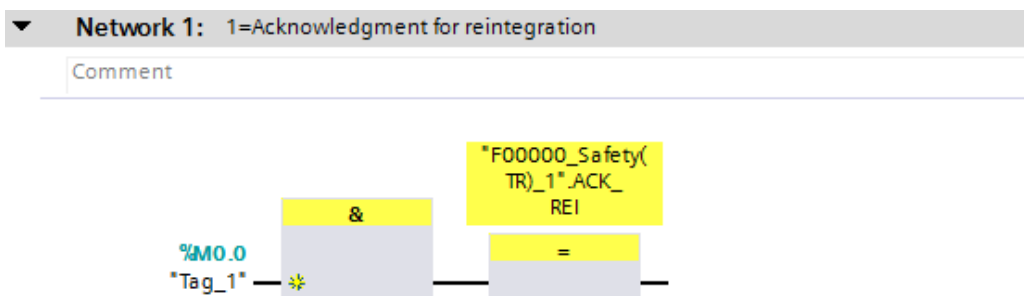
Safety Program Creation - Configuration Example



- A security query may be displayed before first editing the program. The password created in Safety Administration should be entered here. "pw_fprog" in the example project.



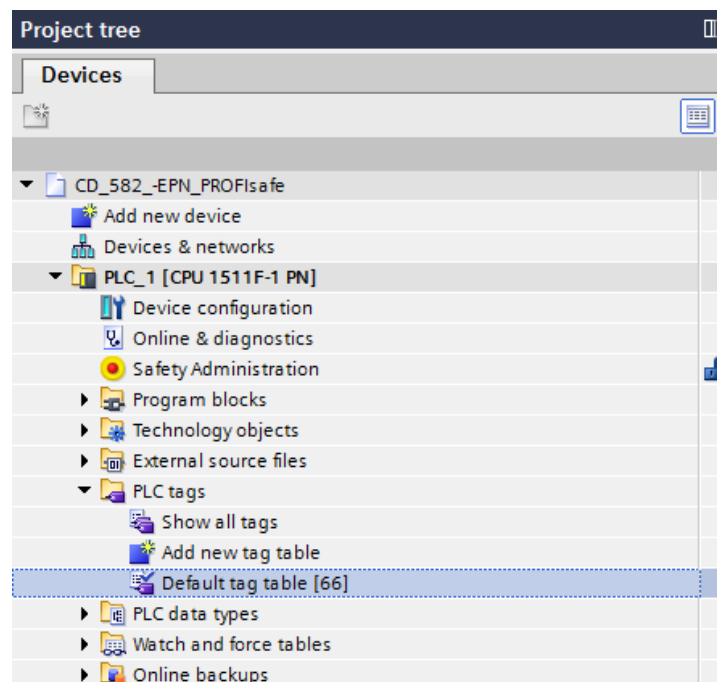
- From the program editor favorites an And-box is inserted and an input is deleted. The second input is connected to the memory bit M0.0. The editor automatically creates the tag name Tag_1 for the memory bit. An Assignment-box is connected to the output of the And-box. The signal ACK_REI from the measuring system F-IO data block with the designation "F00000_Safety(TR)_1".ACK_REI is assigned to this Assignment-box.



4.4.5 Programming the F-Blocks (save input data)

The programming and modification of the `Main_Safety_RTG1` (FB1) block, for saving the measuring system input data, are performed below.

- PLC tags -> Default tag table
- First of all the tags for "Position" and "Velocity" are defined in a tag table. To do this, go to Project tree and in the directory tree select the entry `CD_582_-EPN_PROFIsafe` -> `PLC_1 [CPU 1511F-1 PN]` -> `PLC tags` -> `Default tag table [66]` by double-clicking with the left mouse button. The tag editor opens in the work area.



- The following tags are defined in the tag editor for the measuring system input data:
 - **Position:**
Name: `IN_Pos_Safety`
Data type: `DInt`
Address: `%ID2`
 - **Velocity:**
Name: `IN_Velo_Safety`
Data type: `DInt`
Address: `%ID6`

Safety Program Creation - Configuration Example

CD_582_EPN_PROFIsafe ▶ PLC_1 [CPU 1511F-1 PN] ▶ PLC tags ▶ Default tag table [68]

Tags User const

Default tag table

| | Name | Data type | Address | Retain | Acces... | Writa... | Visibl... | Supervision | Comment |
|---|----------------|-----------|---------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------|---------|
| 1 | Tag_1 | Bool | %M0.0 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| 2 | IN_Pos_Safety | DInt | %ID2 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| 3 | IN_Velo_Safety | DInt | %ID6 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| 4 | <Add new> | | | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | | |

- In order to save the input data in the fail-safe data block `IN_DataEncSafety`, the tags for "Position" and "Velocity" must also be defined in the data block. To do this, go to Project tree and in the directory tree select the entry `CD_582_EPN_PROFIsafe -> PLC_1 [CPU 1511F-1 PN] -> Program blocks -> IN_DataEncSafety [DB2]` by double-clicking with the left mouse button. The data block editor opens in the work area.
- The following tags are defined in the data block editor for storage of the measuring system input data:
 - **Position:**
Name: `Safety_Pos`
Data type: `DInt`
Start value: `0`
 - **Velocity:**
Name: `Safety_Velo`
Data type: `DInt`
Start value: `0`

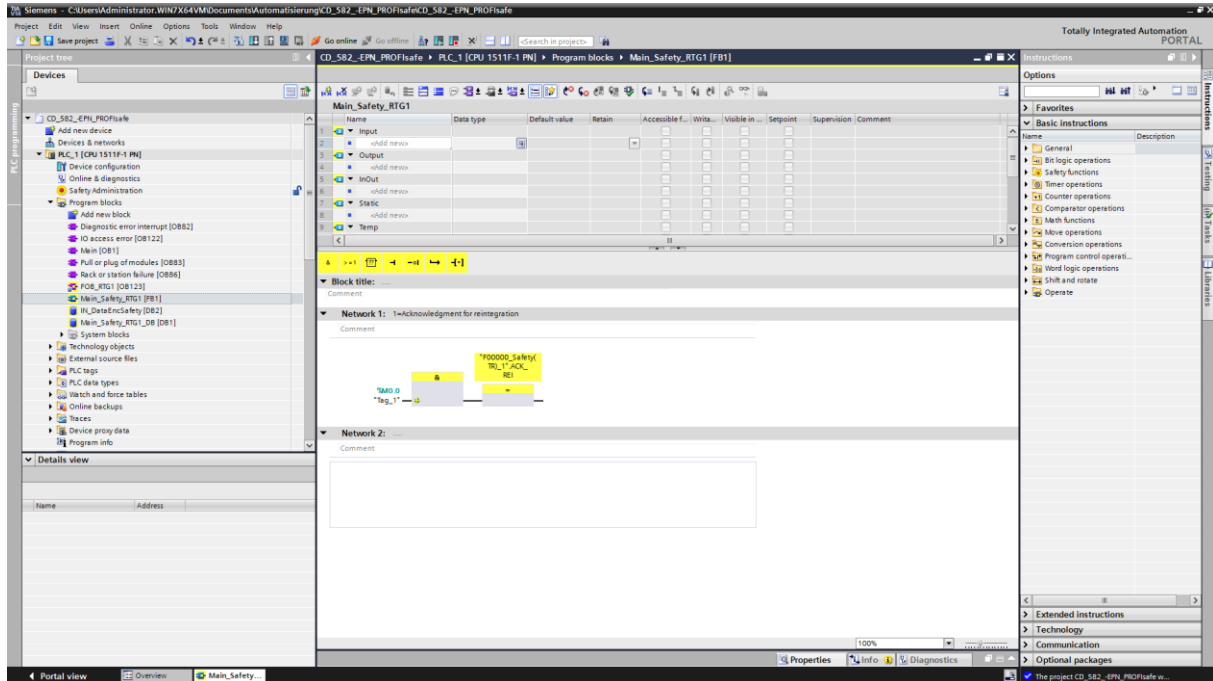
CD_582_EPN_PROFIsafe ▶ PLC_1 [CPU 1511F-1 PN] ▶ Program blocks ▶ IN_DataEncSafety [DB2]

Keep actual values Snapshot Copy snapshots to start values Load start values as actual values

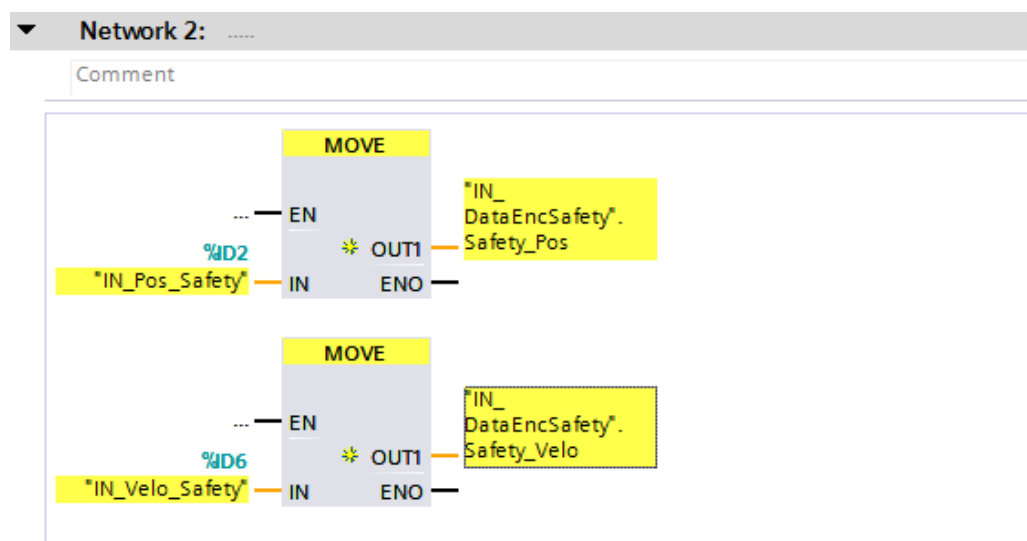
IN_DataEncSafety

| | Name | Data type | Start value | Retain | Accessible f... | Writa... | Visible in ... | Setpoint | Supervision | Cor |
|---|-------------|-----------|-------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------|-----|
| 1 | Static | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| 2 | Safety_Pos | DInt | 0 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| 3 | Safety_Velo | DInt | 0 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| 4 | <Add new> | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |

- In order to save the measuring system input data in the Main_Safety_RTG1 (FB1) block, you must select the block in the Project tree by double-clicking with the left mouse button. The block opens in the program editor in the work area.



- A MOVE box is inserted in Network 2 from the instructions on the right-hand side. The MOVE box can be found under Basic instructions in the Move operations folder. For "Position" the tag IN_Pos_Safety is connected at the IN input and at the OUT1 output the tag "IN_DataEncSafety".Safety_Pos from the fail-safe data block is connected. For "Velocity" this process is repeated with the relevant input and output tags.

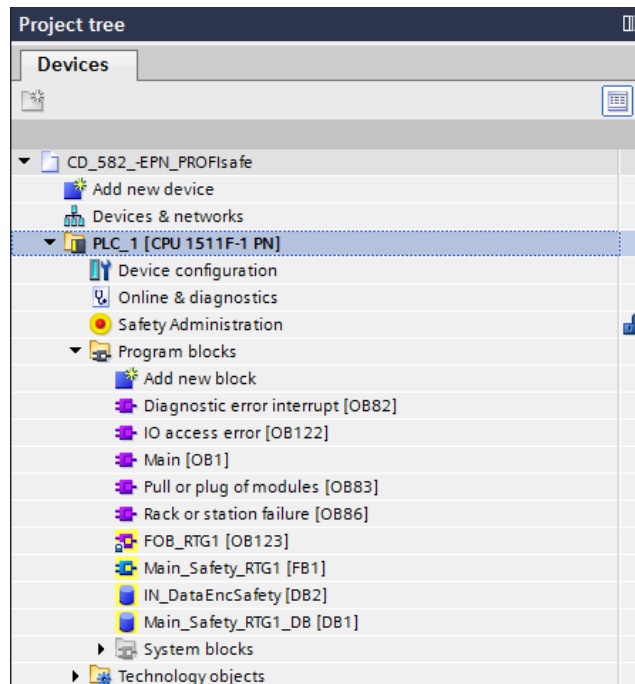


The programming and modifications are now complete.

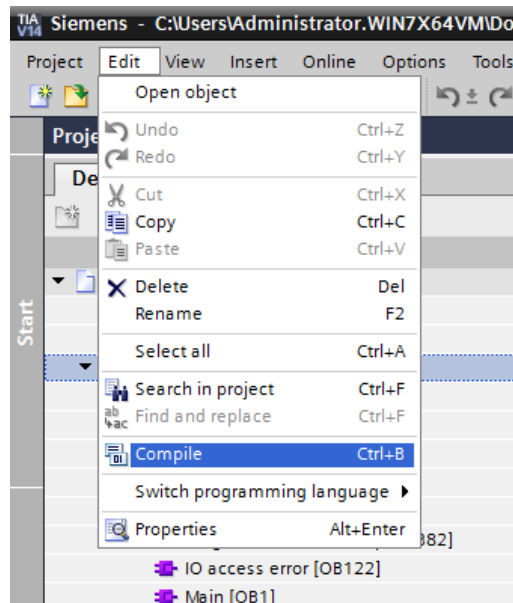
4.5 Compilation of the hardware and software project data

In order to load the project data into the F-CPU, the data must first be compiled. During compilation the project data are converted so that they can be read by the F-CPU.

- To compile the hardware and software project data, first go to `Project tree` and in the directory tree select the entry `CD_582_-EPN_PROFIsafe -> PLC_1 [CPU 1511F-1 PN]` with the left mouse button.



- You can then select the `Compile` command in the menu bar under `Edit` or the corresponding icon in the toolbar.



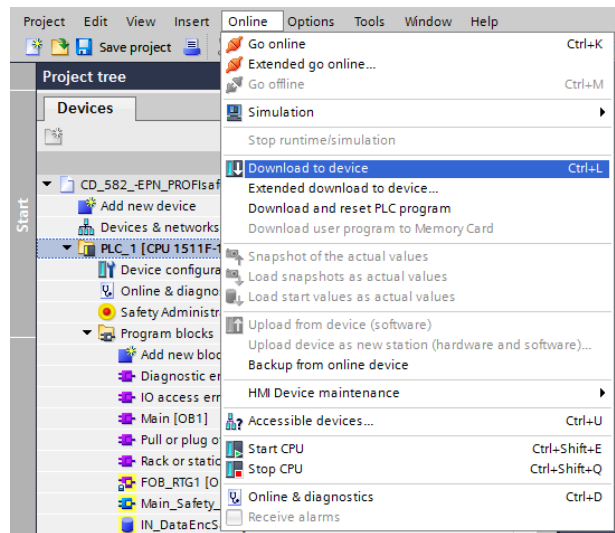
- The compilation process can be monitored in the inspector window, by selecting the Info tab in the Compile tab.

| | | Go to | ? | Errors | Warnings | Time |
|---|-------------------------------|----------------------------------------------------------------|---|--------|----------|-------------|
| ! | Path | Description | | | | |
| ! | ▼ Rail_0 | | ➤ | 0 | 1 | 11:32:40 AM |
| ! | ▼ PLC_1 | | ➤ | 0 | 1 | 11:32:40 AM |
| ! | ▼ CPU display_1 | | ➤ | 0 | 1 | 11:32:40 AM |
| ! | CPU displa... | The S7-1500 CPU display does not contain any password prote... | ➤ | | | 11:32:40 AM |
| ! | Safety | Compile safety program 'Safety Administration'. | ➤ | | | 11:32:41 AM |
| ! | ▼ Program blocks | | ➤ | 0 | 0 | 11:32:46 AM |
| ! | ▼ System blocks | | ➤ | 0 | 0 | 11:32:46 AM |
| ! | ▼ STEP 7 Safety | | ➤ | 0 | 0 | 11:32:46 AM |
| ! | ▼ Compiler blocks | | ➤ | 0 | 0 | 11:32:46 AM |
| ! | F_PS_INOUT_... | Block was successfully compiled. | ➤ | | | 11:32:46 AM |
| ! | F_PS_INOUT_... | Block was successfully compiled. | ➤ | | | 11:32:49 AM |
| ! | SH_F00000_S... | Block was successfully compiled. | ➤ | | | 11:32:50 AM |
| ! | F_PS_INOUT_... | Block was successfully compiled. | ➤ | | | 11:33:02 AM |
| ! | DB2_C (DB30... | Block was successfully compiled. | ➤ | | | 11:33:03 AM |
| ! | F_PS_INOUT_... | Block was successfully compiled. | ➤ | | | 11:33:03 AM |
| ! | FB1_C (FB327... | Block was successfully compiled. | ➤ | | | 11:33:03 AM |
| ! | FOB_GLOBAL... | Block was successfully compiled. | ➤ | | | 11:33:04 AM |
| ! | FB32780_IDB... | Block was successfully compiled. | ➤ | | | 11:33:04 AM |
| ! | DB1_C (DB30... | Block was successfully compiled. | ➤ | | | 11:33:04 AM |
| ! | FB32778_IDB... | Block was successfully compiled. | ➤ | | | 11:33:04 AM |
| ! | FB32777_IDB... | Block was successfully compiled. | ➤ | | | 11:33:04 AM |
| ! | SH_F00000_S... | Block was successfully compiled. | ➤ | | | 11:33:04 AM |
| ! | SPLIT_FOB_1... | Block was successfully compiled. | ➤ | | | 11:33:04 AM |
| ! | FB1_C_GCTX_... | Block was successfully compiled. | ➤ | | | 11:33:04 AM |
| ! | FB32779_IDB... | Block was successfully compiled. | ➤ | | | 11:33:04 AM |
| ! | FOB_RTG1_G... | Block was successfully compiled. | ➤ | | | 11:33:04 AM |
| ! | ▼ F-I/O data blocks | | ➤ | 0 | 0 | 11:32:48 AM |
| ! | F00000_Safet... | Block was successfully compiled. | ➤ | | | 11:32:48 AM |
| ! | F00000_Safet... | Block was successfully compiled. | ➤ | | | 11:33:03 AM |
| ! | RTG1SysInfo (DB... | Block was successfully compiled. | ➤ | | | 11:32:50 AM |
| ! | F_SystemInfo_DB... | Block was successfully compiled. | ➤ | | | 11:32:50 AM |
| ! | RTG1SysInfo (DB... | Block was successfully compiled. | ➤ | | | 11:33:04 AM |
| ! | IN_DataEncSafety (DB2) | Block was successfully compiled. | ➤ | | | 11:32:48 AM |
| ! | Main_Safety_RTG1 (FB1) | Block was successfully compiled. | ➤ | | | 11:32:48 AM |
| ! | Main_Safety_RTG1_DB (...) | Block was successfully compiled. | ➤ | | | 11:32:50 AM |
| ! | Diagnostic error interru... | Block was successfully compiled. | ➤ | | | 11:32:50 AM |
| ! | IO access error (OB122) | Block was successfully compiled. | ➤ | | | 11:32:50 AM |
| ! | Rack or station failure (...) | Block was successfully compiled. | ➤ | | | 11:32:50 AM |
| ! | Pull or plug of modules ... | Block was successfully compiled. | ➤ | | | 11:32:50 AM |
| ! | Main (OB1) | Block was successfully compiled. | ➤ | | | 11:32:50 AM |
| ! | FOB_RTG1 (OB123) | Block was successfully compiled. | ➤ | | | 11:33:04 AM |
| ! | ▼ Consistency check | Consistency check for safety program 'Safety Administration'. | ➤ | 0 | 0 | 11:32:50 AM |
| ! | F-runtime group 1 | Consistency check for F-runtime group 'F-runtime group 1'. | ➤ | | | 11:32:51 AM |
| ! | | Compiling finished (errors: 0; warnings: 1) | | | | 11:33:06 AM |

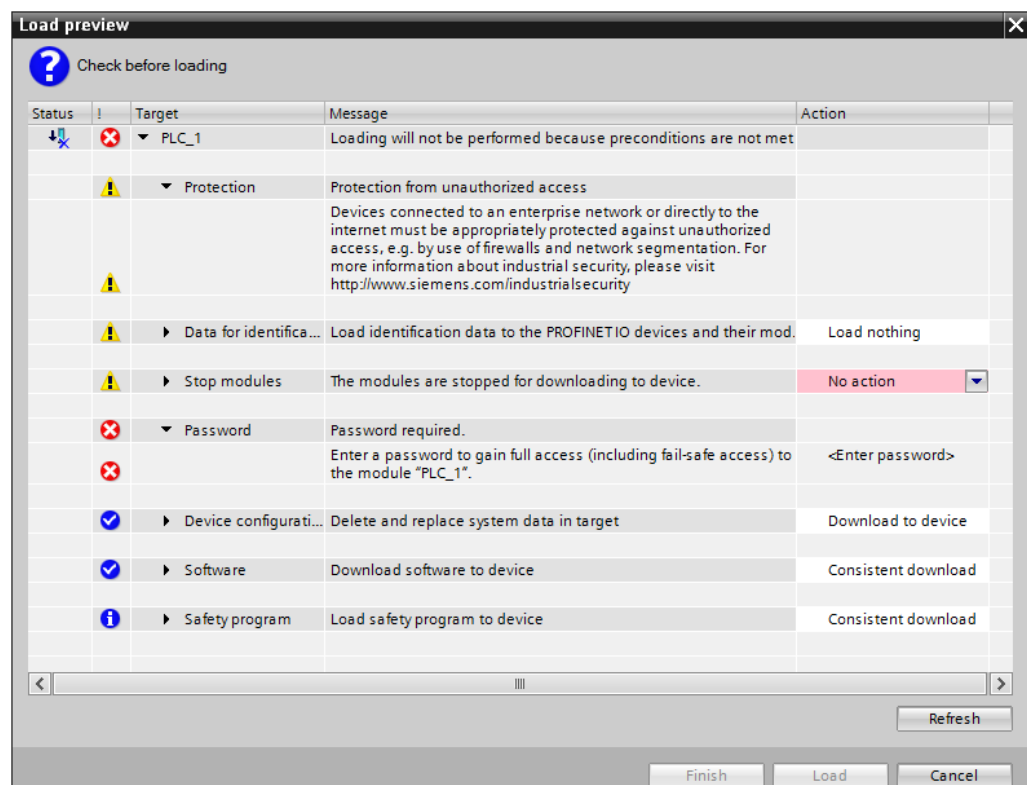
4.6 Loading the safety program

When the hardware and software project data have been compiled, the project can be loaded into the F-CPU.

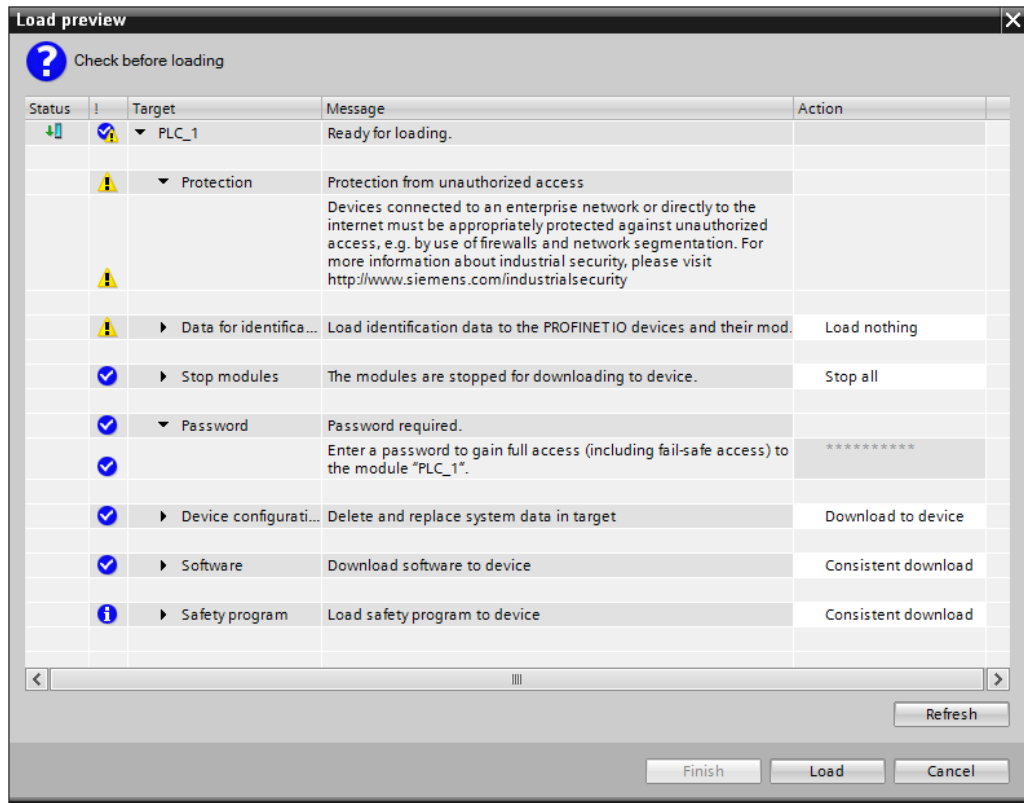
- To load the project into the F-CPU, first go to `Project tree` and in the directory tree select the entry `CD_582_-EPN_PROFI-safe -> PLC_1 [CPU 1511F-1 PN]` with the left mouse button.
- You can then select the command `Download to device` in the menu bar under `Online` or the corresponding icon in the toolbar.



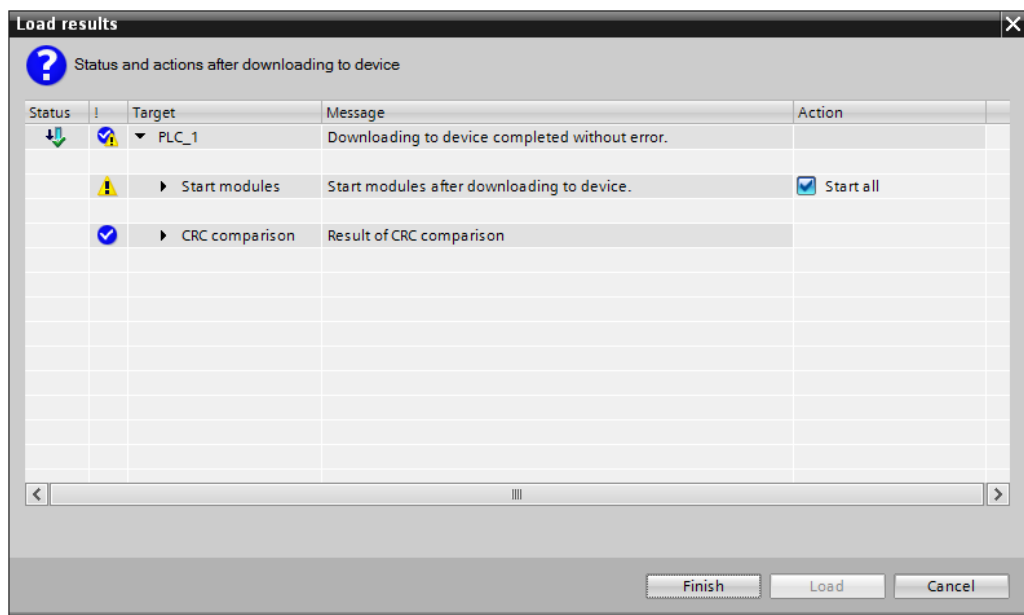
- After selecting the command, the `Load preview` window opens. However, it is not yet possible to load the project, as certain prerequisites have not yet been fulfilled.



- So that the project can be loaded into the F-CPU, you must select **Stop All** in the **Stop modules** line under the **Action** column. Enter the F-CPU password in the **Password** line under the **Action** column, "pw_fcpcu" in the example project. You can then select the **Load** button to start the loading process.



- When the project has been loaded into the F-CPU, select the **Finish** button in the **Load results** window.

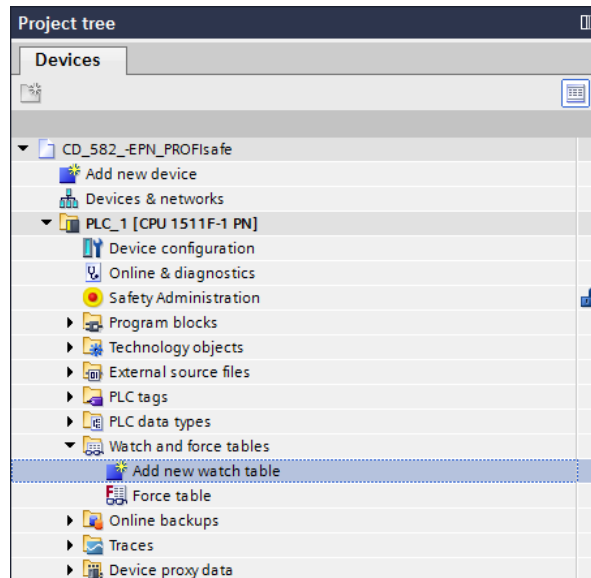


4.7 Testing the safety program

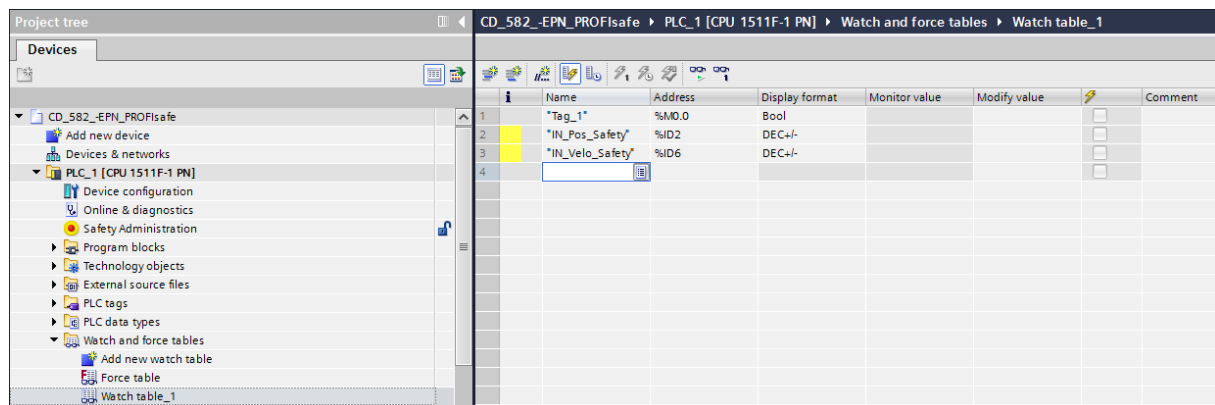
After generating the safety program, a complete functional test must be carried out according to the automation task.

When starting the F-CPU, the measuring system may require an user acknowledgment. In the example project this is triggered by the memory bit M0.0 (Tag_1). If an user acknowledgment is required, this is indicated by the measuring system by flashing of the device status LED with "3 x 5 Hz repeating".

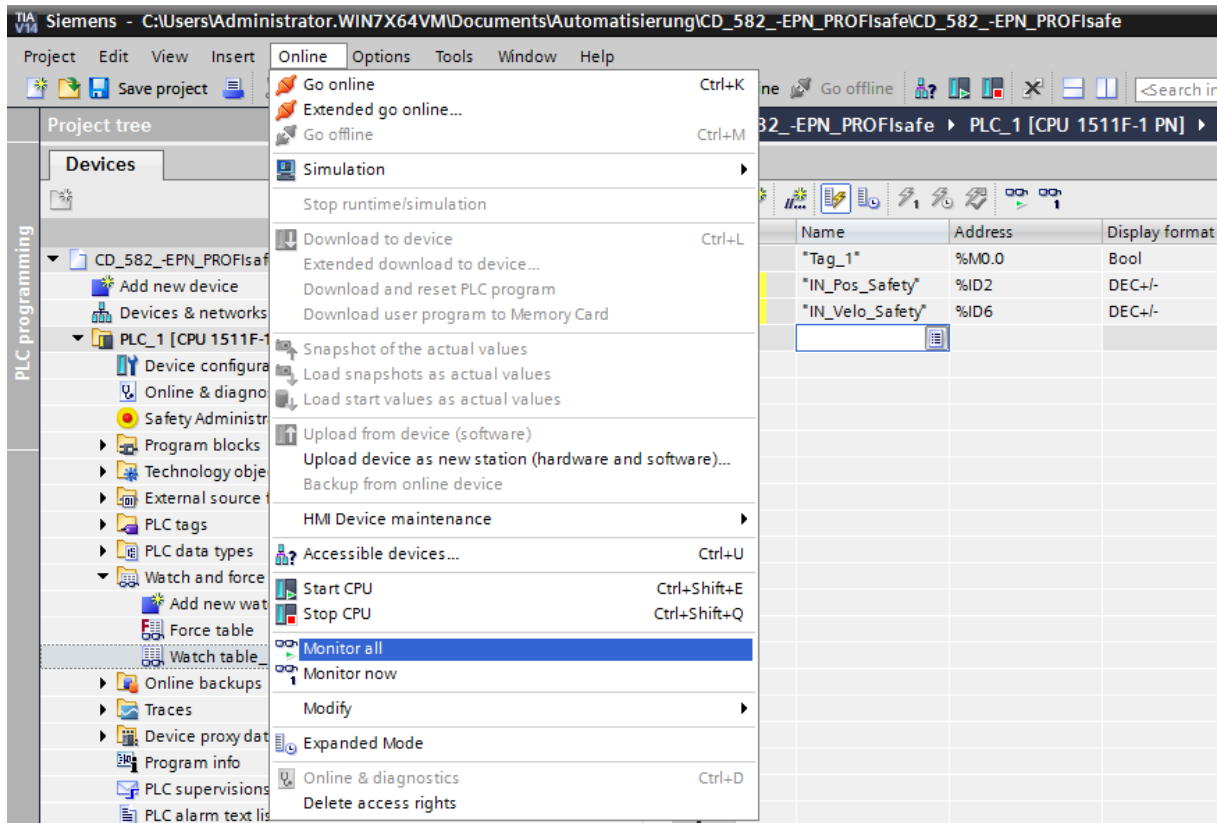
- To trigger the user acknowledgment a watch table must be created first of all. To do this, go to Project tree and in the directory tree select the entry CD_582_-EPN_PROFIsafe -> PLC_1 [CPU 1511F-1 PN] -> Watch and force tables -> Add new watch table
- by double-clicking with the left mouse button.



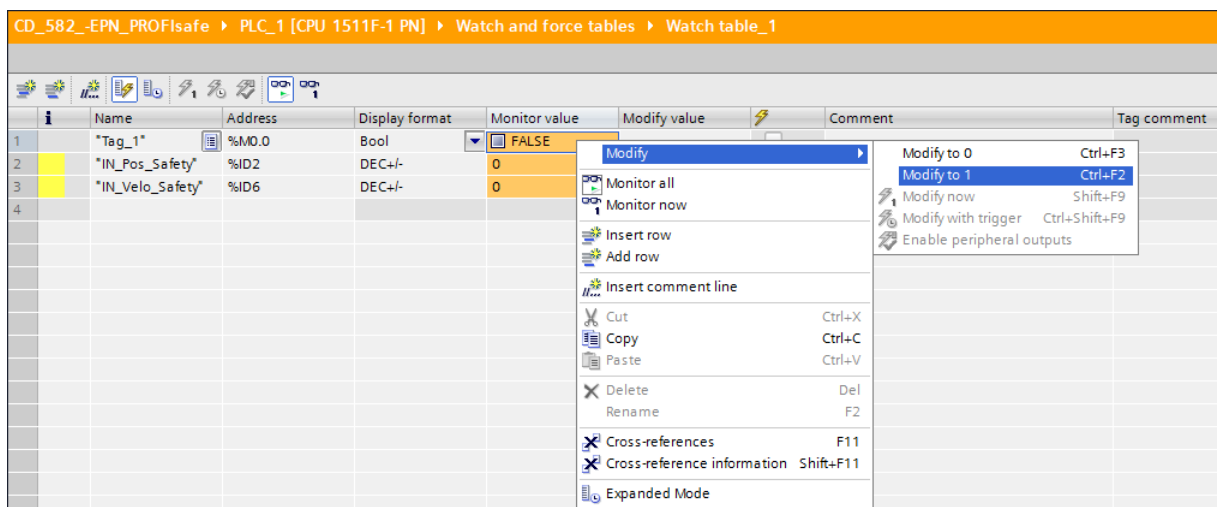
- A new watch table with the name Watch table_1 is created and opened in the editor in the work area. In the opened editor the memory bit M0.0 (Tag_1) must be defined as monitoring value. To do this, enter the tag "Tag_1" under Name. For monitoring the input data, under Name enter the tags "IN_Pos_Safety" and "IN_Velo_Safety".



- As long as Watch_table_1 is the active application in the editor work area, you can select the Monitor all command in the menu bar under Online or the corresponding icon in the editor toolbar, in order to establish a connection to the F-CPU.



- If the device status LED in the measuring system flashes with "3 x 5 Hz repeating", then the tag "Tag_1" must be set to TRUE in the monitoring window. This is done by selecting the relevant field with the right mouse button for the tag "Tag_1" in the Modify value column. This opens a shortcut menu. In the menu select the entry Modify -> Modify to 1 with the left mouse button.



Safety Program Creation - Configuration Example

- After carrying out the user acknowledgment the safe input data have valid values. The "Tag_1" tag can now be reset to FALSE (Modify to 0).

| | Name | Address | Display format | Monitor value | Modify value | Comment | Tag comment |
|---|------------------|---------|----------------|---------------|--------------|---------|-------------|
| 1 | "Tag_1" | %M0.0 | Bool | TRUE | TRUE | | |
| 2 | "IN_Pos_Safety" | %ID2 | DEC+/- | 536_834_387 | | | |
| 3 | "IN_Velo_Safety" | %ID6 | DEC+/- | 0 | | | |
| 4 | | | | | | | |

5 Extending the Safety Program – Application Examples

In the following sections the safety program created in chapter 4 is extended by application examples for preset execution and error analysis.

However, the examples are not customer-specific solutions, but are only intended as an aid for different automation tasks.

The function blocks presented should facilitate the integration of the measuring system into an application.

In the following application example

- Preset execution

the error states are output by the function block presented here. The associated error handling is not included in the examples and must be implemented by the user.



Conditions of use for software examples in chapter 2.4 must be observed!

5.1 Preset execution

The preset block for execution of the preset adjustment function sets the current safety position of the measuring system to any new value within its measuring range. The preset block indicates whether the preset adjustment function could be executed via the ERROR and VALID bits. The preset adjustment function can only be executed as long as no passivation of the measuring system is present. If the preset adjustment function already was executed for the adjustment of a safety-related-position, for the rest of the safety-related-positions the preset adjustment function is blocked. At the same time only one preset instance can be execute. Via the status bit READY it is displayed if the preset adjustment function can be executed or not. Also see chap.: 6.4 "Measuring system - Passivation and user acknowledgment" on page 143.



The preset block does not carry out a check of the new position. This must be implemented by the user!

5.1.1 Parameter description

| Input parameter | Data type | Description |
|-----------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| REQ | BOOL | Starts the preset adjustment function. |
| NewPresPos | DINT | New position value for the adjustment function. |
| TR_SafeState | BOOL | Indicates, whether the measuring system outputs a valid position value. Read-in out of register <code>TR-Status1</code> bit 2 ⁴ in the input data of the measuring system. |
| TR_PresOk | BOOL | Indicates, whether the execution of the preset adjustment function was successfully. Read-in out of register <code>TR-Status1</code> bit 2 ² in the input data of the measuring system. |
| TR_PresError | BOOL | Indicates an error in the measuring system during execution of the preset adjustment function. Read-in out of register <code>TR-Status1</code> bit 2 ³ in the input data of the measuring system. |

| Output parameter | Data type | Description |
|------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| READY | BOOL | Indicates, whether a preset adjustment function can be executed with the block. |
| BUSY | BOOL | Indicates, whether the block is currently executing the preset adjustment function. |
| VALID | BOOL | Indicates, whether the execution of the preset adjustment function was successfully completed. |
| ERROR | BOOL | Indicates, whether the execution of the preset adjustment function ended with an error. |
| TR_PresPos | DINT | Preset value for the measuring system. Output via register <code>Preset</code> in the output data of the measuring system. |
| TR_PresPrep | BOOL | Sets the measuring system into the ready-to- receive state for the preset adjustment function. Output via register <code>TR-Control1</code> bit 2 ⁰ in the output data of the measuring system. |
| TR_PresReq | BOOL | Takes the preset value into the measuring system and starts the preset adjustment function. Output via register <code>TR-Control1</code> bit 2 ¹ in the output data of the measuring system. |

5.1.2 Functional description

- To execute the preset adjustment function the input `TR_SafeState` must be set to "1". About the output `READY` the current state of the input `TR_SafeState` is displayed.
- The inputs `NewPresPos` is always read and output to the `TR_PresPos` output, irrespective of the signal status of the other inputs. Once the preset block has been started via the `REQ` input, the inputs `NEW_PRES_MULTI` and `NEW_PRES_SINGLE` may no longer be changed.
- The preset block is executed with the rising edge of the `REQ` input. The `VALID` and `ERROR` outputs are reset to 0. The outputs `TR_PresPrep`, `TR_PresReq` and `BUSY` are set to 1.
- The measuring system then executes the preset adjustment function. The time for resetting the `REQ` input to 0 has no influence on the further execution of the preset adjustment function.
- When the preset adjustment function has been executed, the measuring system sets the `TR_PresOk` bit or the `TR_PresError` bit at the input. With these bits the corresponding outputs `VALID` or `ERROR` are set.
- After one of the outputs `VALID` or `ERROR` was set, the outputs `TR_PresPrep`, `TR_PresReq` and `BUSY` are reset to 0. The `READY` output is set to 1 again, marking the end of the preset block's execution.

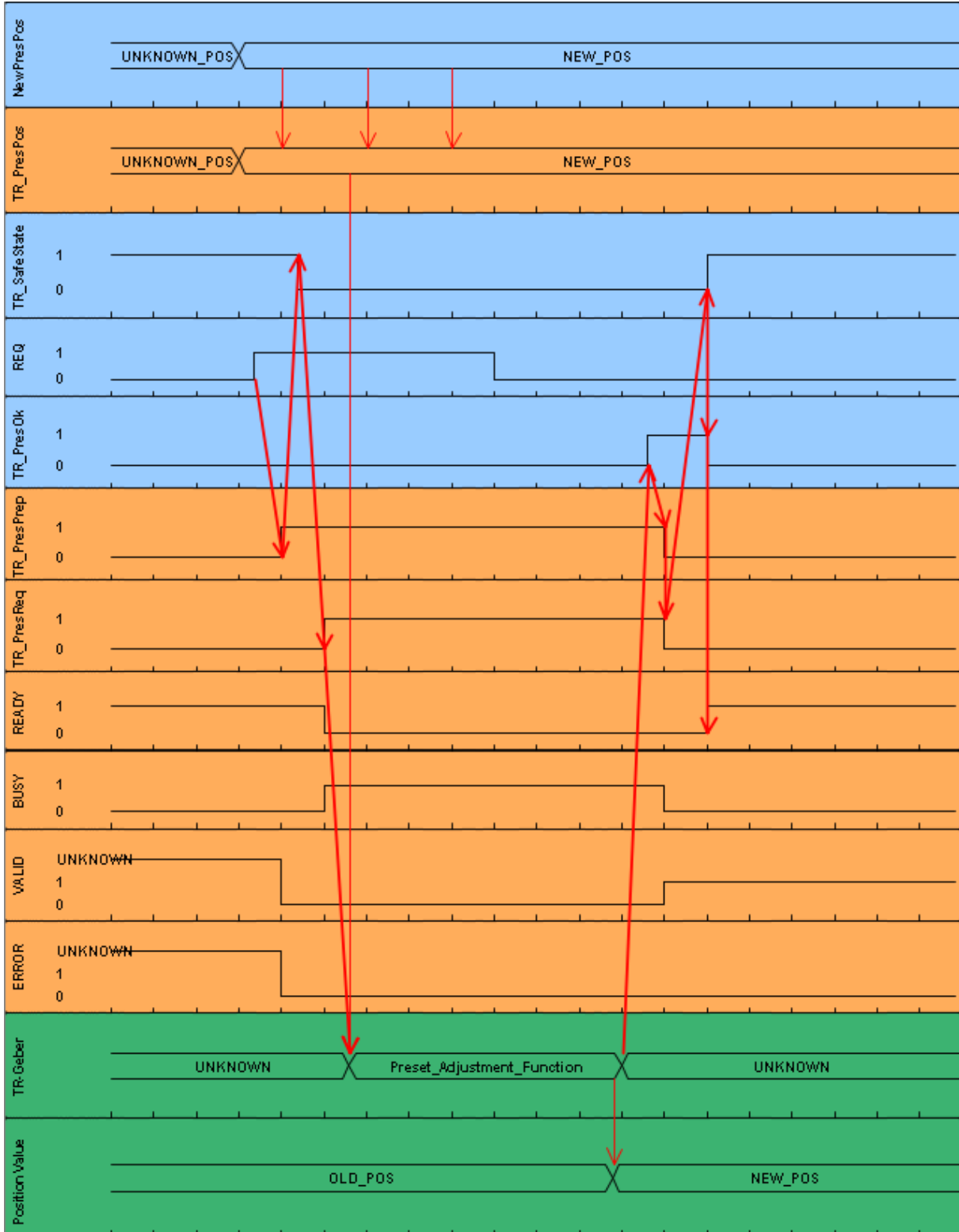
Extending the Safety Program – Application Examples

Timing diagram for the preset adjustment function with fault-free operation.

Blue area: Input signals for preset block

Orange area: Output signals for preset block

Green area: "TR encoder" measuring system function or measuring system values

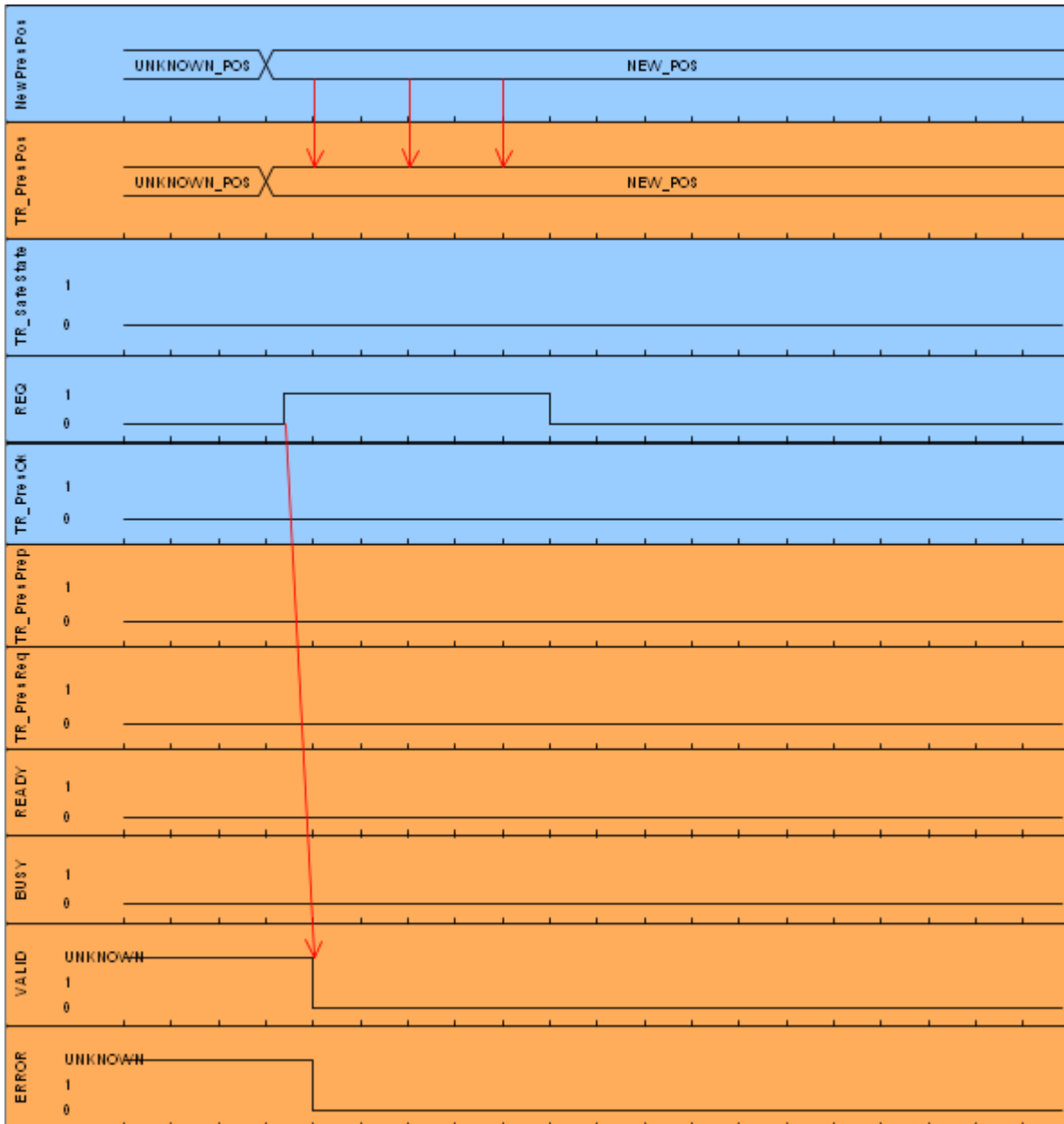


- As long as the TR_SafeState input has the value 0, the preset adjustment function is not executed. With a rising edge of the input REQ the outputs VALID and ERROR are reset to 0. The value of the outputs TR_PresPrep, TR_PresReq, READY and BUSY remains unchanged.

Timing diagram for preset adjustment function when TR_SafeState has the value 0.

Blue area: Input signals for preset block

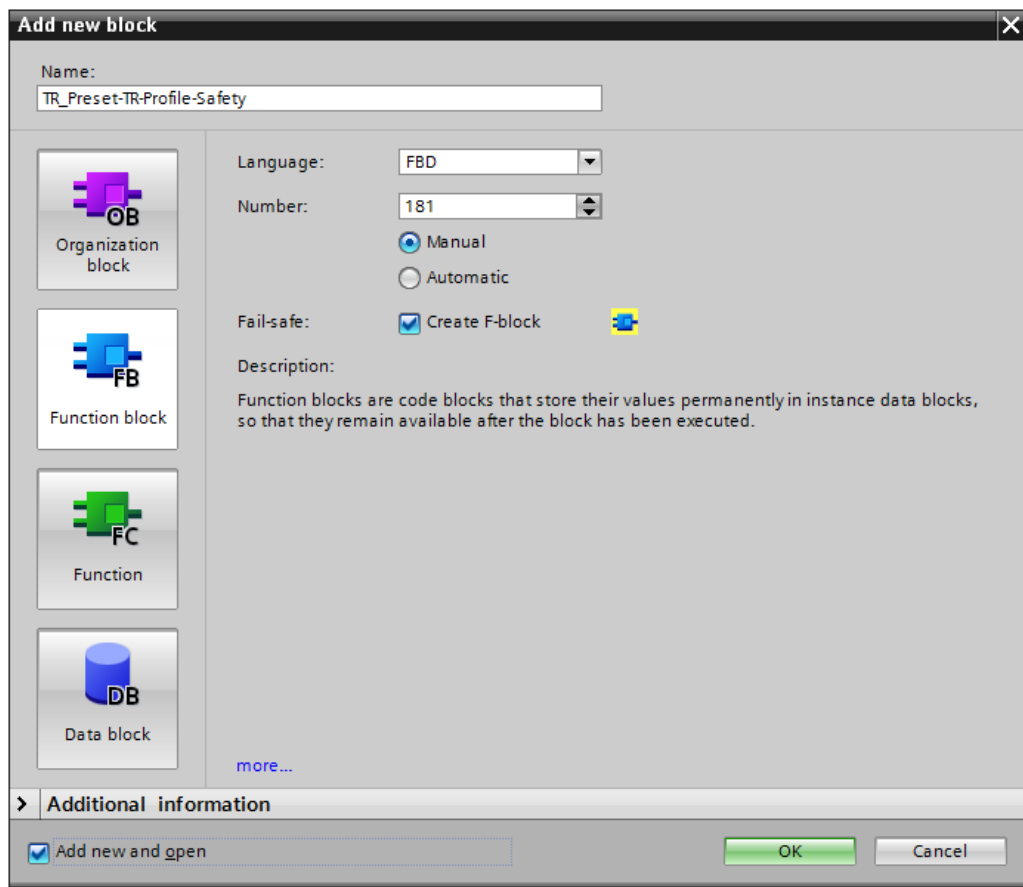
Orange area: Output signals for preset block



5.1.3 Preset block creation

The following describes how to create a new preset block. Alternatively, a ready-made function block can be used (see chapter: 5.1.4 "Use preset block from the library").

- In order to create the preset block, first of all a new safe function block must be created with the name `TR_Preset-TR-Profile-Safety`. To do this, go to Project tree and in the directory tree select the entry `CD_582 - EPN_PROFIsafe -> PLC_1 [CPU 1511F-1 PN] -> Program blocks -> Add new block` by double-clicking with the left mouse button.
- In the opened window select the function block on the left-hand side. For Name: `TR_Preset-TR-Profile-Safety` is entered in the example project, for Fail-safe: the `Create F-block` checkbox must be ticked and for Language: `FBD` must be set. In the field: `Number 181` is entered manually in the example project. As the block will be edited immediately after creation, the `Add new and open` checkbox below Additional information must be ticked. The function block is created and opened in the program editor by pressing the `OK` button.

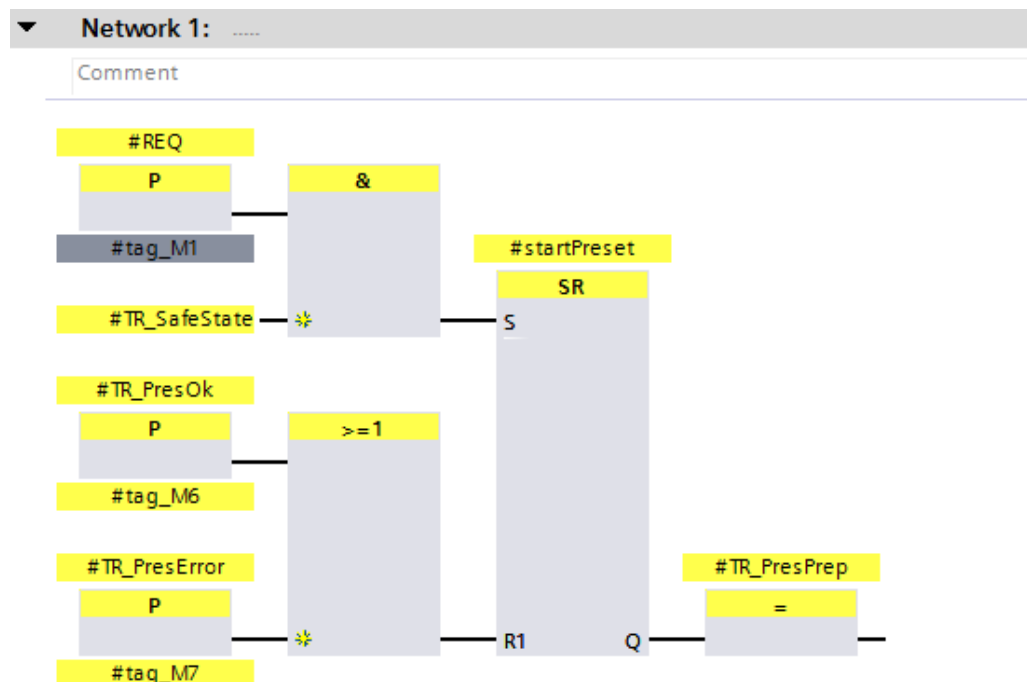


- The following tag must be defined in the preset block.

CD_582_EPN_PROFIsafe ▶ PLC_1 [CPU 1511F-1 PN] ▶ Program blocks ▶ TR_Preset-TR-Profile-Safety [FB181]

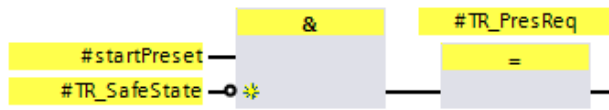
| TR_Preset-TR-Profile-Safety | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--------------|-----------|---------------|------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | Name | Data type | Default value | Retain | Accessible f... | Writa... | Visible in ... | Setpoint | Super |
| 1 | Input | | | | | | | | |
| 2 | REQ | Bool | false | Non-retain | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3 | NewPresPos | Dint | 0 | Non-retain | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4 | TR_SafeState | Bool | true | Non-retain | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5 | TR_PresOk | Bool | false | Non-retain | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6 | TR_PresError | Bool | false | Non-retain | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7 | Output | | | | | | | | |
| 8 | READY | Bool | false | Non-retain | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9 | BUSY | Bool | false | Non-retain | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10 | VALID | Bool | false | Non-retain | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 11 | ERROR | Bool | false | Non-retain | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 12 | TR_PresPos | Dint | 0 | Non-retain | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13 | TR_PresPrep | Bool | false | Non-retain | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 14 | TR_PresReq | Bool | false | Non-retain | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 15 | InOut | | | | | | | | |
| 16 | <Add new> | | | | | | | | |
| 17 | Static | | | | | | | | |
| 18 | startPreset | Bool | false | Non-retain | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 19 | setValid | Bool | false | Non-retain | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 20 | setError | Bool | false | Non-retain | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 21 | tag_M1 | Bool | false | Non-retain | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 22 | tag_M2 | Bool | false | Non-retain | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 23 | tag_M3 | Bool | false | Non-retain | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 24 | tag_M4 | Bool | false | Non-retain | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 25 | tag_M5 | Bool | false | Non-retain | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 26 | tag_M6 | Bool | false | Non-retain | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 27 | tag_M7 | Bool | false | Non-retain | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 28 | Temp | | | | | | | | |
| 29 | <Add new> | | | | | | | | |
| 30 | Constant | | | | | | | | |
| 31 | <Add new> | | | | | | | | |

- In order to implement the functionality of the preset adjustment function, the following networks must be created in the preset block.



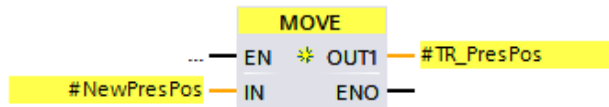
Network 2:

Comment



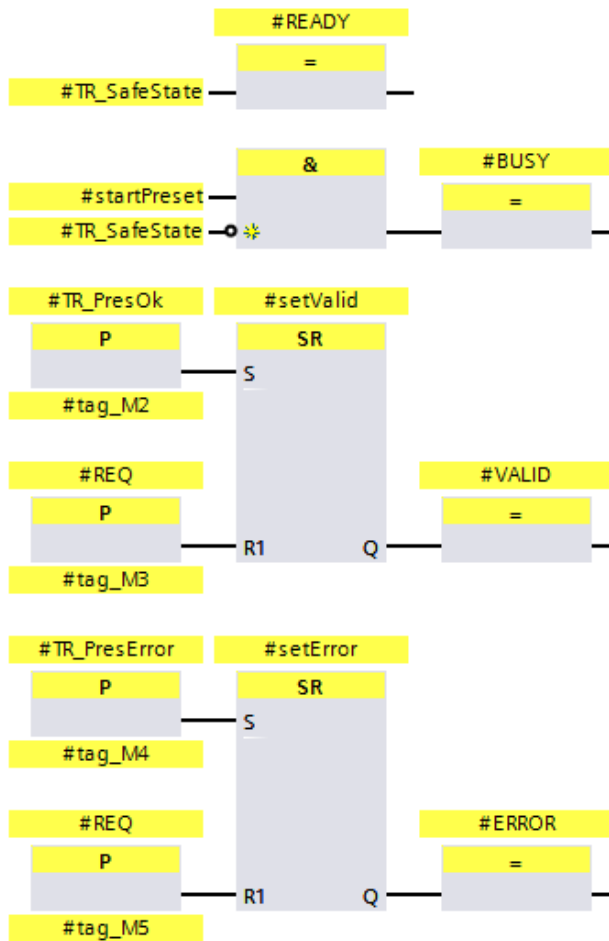
Network 3:

Comment



Network 4:

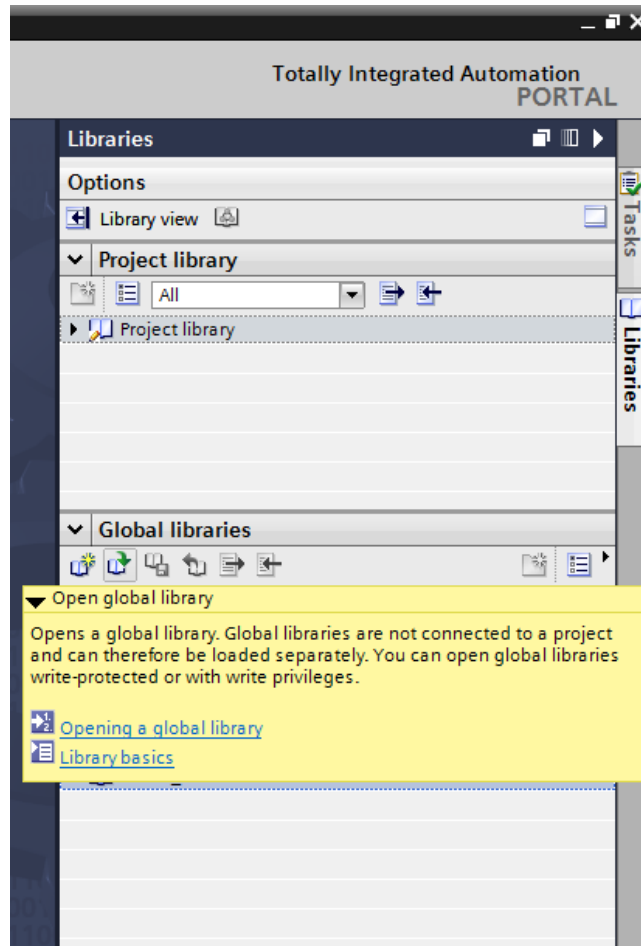
Comment



5.1.4 Use preset block from the library

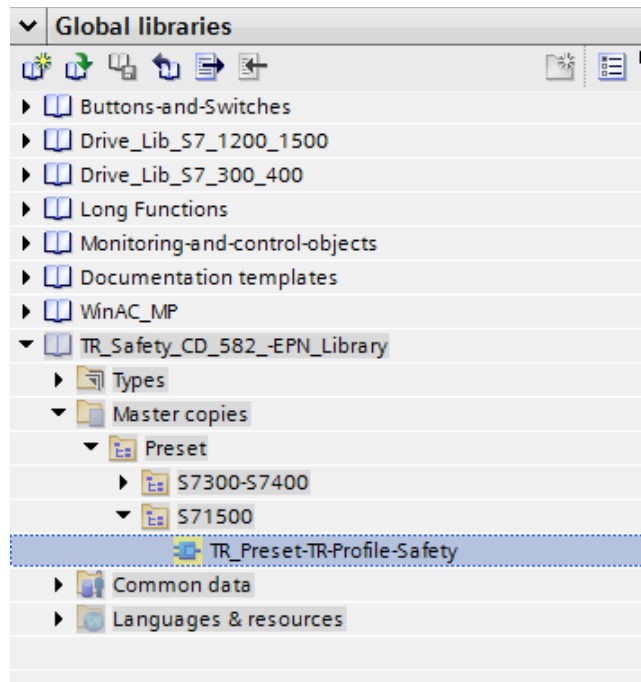
A library with a ready-made preset block can be downloaded under "Global library with preset block" in chapter: 7 "Download of Software, Examples and Libraries". The function block can be integrated as follows:

- Select the `Libraries` task card on the right-hand side. Then select the second icon `Open global library` in the toolbar of the task card.

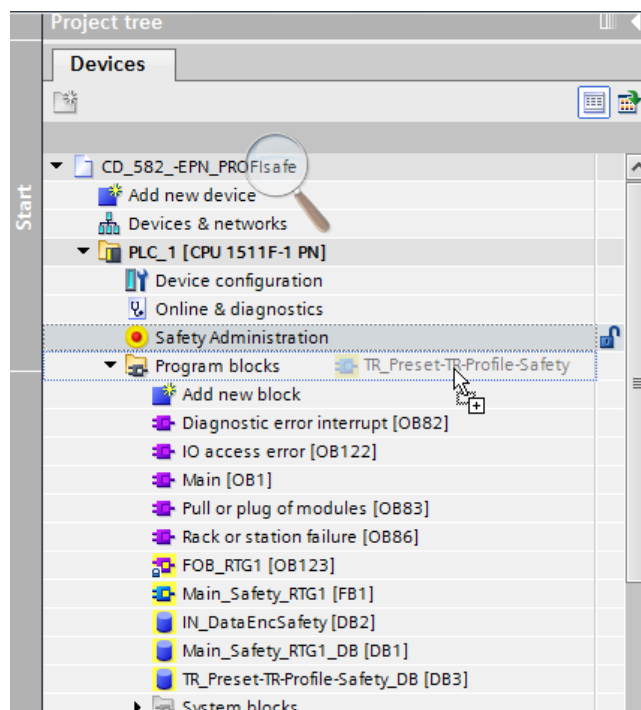


- The window `Open global library` opens. In the window behind `File name:` select the file `TR_Safety_CD_582_-EPN_Library.all14` from the TR library (see chapter: 7 "Download of Software, Examples and Libraries") and confirm with `Open`.

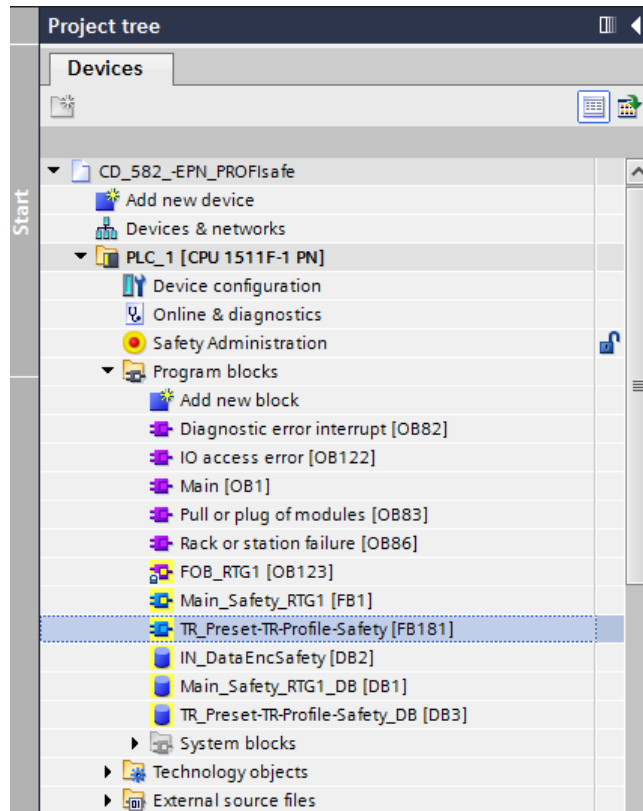
- Open the folder under the tree `TR_Safety_CD_582_-EPN_Library/Copy templates/Preset/S71500` in the inserted TR library.



- To insert the preset block into the project, the block `TR_Preset-TR-Profile-Safety` is dragged by clicking and holding with the left mouse button from the library over the folder `Program blocks` in the project tree on the left side.

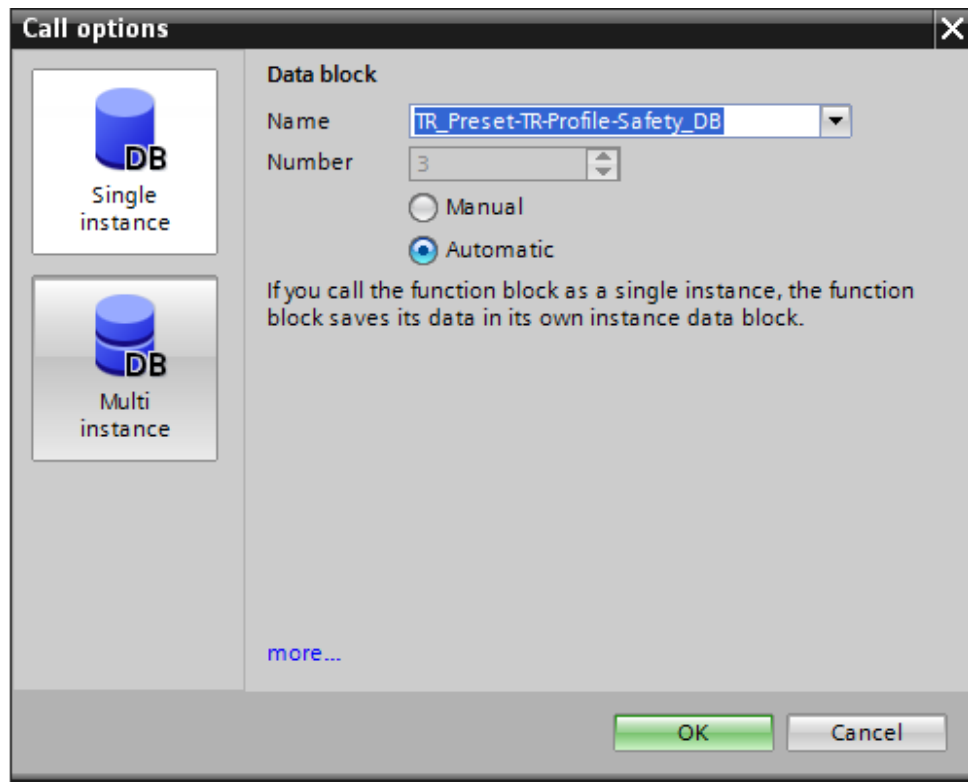


- After releasing the mouse button the preset block is inserted as FB181.



5.1.5 Executing preset

- The preset block has been newly created or integrated from the library.
- To execute the preset block, call it up in Network 3 of the `Main_Safety_RTG1 (FB1)` block. To do this, the `Main_Safety_RTG1 (FB1)` block is selected and opened in the program editor by double-clicking with the left mouse button in the directory tree of the `Project tree`. The preset block is dragged from the directory tree of the `Project tree` into Network 3 of the opened program editor by clicking and holding the left mouse button.
A window opens in which an instance data block must be created for the preset block. The `Single instance` must be selected on the left-hand side of the opened window. For Name: `TR_Preset-TR-Profile-Safety_DB` must be entered in the example project. The data block is created by pressing the `OK` button.



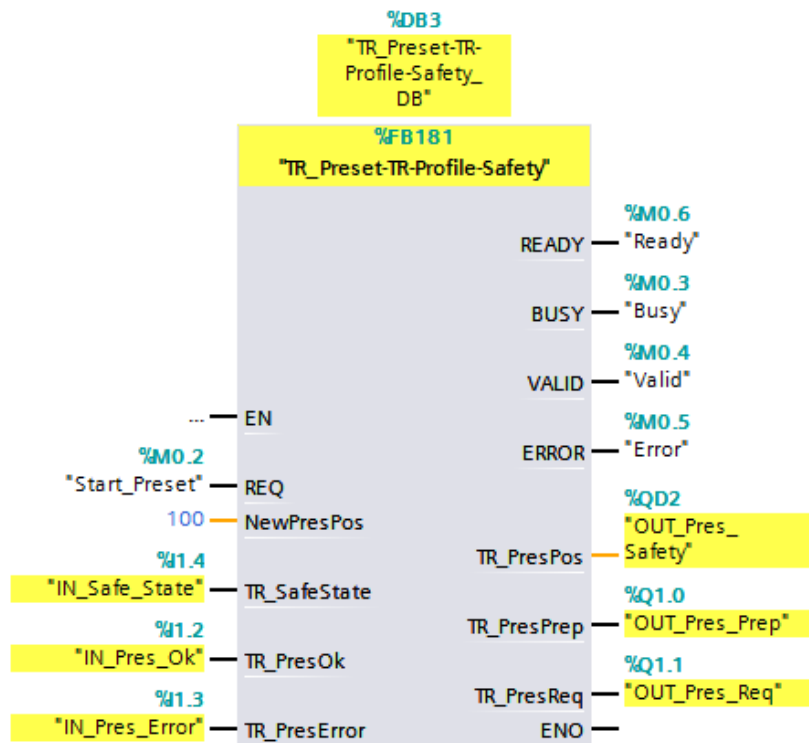
- The function block is now called up in Network 3 of the `Main_Safety_RTG1 (FB1)` block. The inputs and outputs of the preset block must now be connected. To do this, the relevant tags have been defined and the block connected to them in the example. The new position is set to 100 in the example.



Particular care should be taken to ensure that the inputs `TR_SafeState`, `TR_PresError` and the outputs `TR_PresPrep`, `TR_PresReq` are connected to the correct bits of the measuring system!

Network 3:

Comment

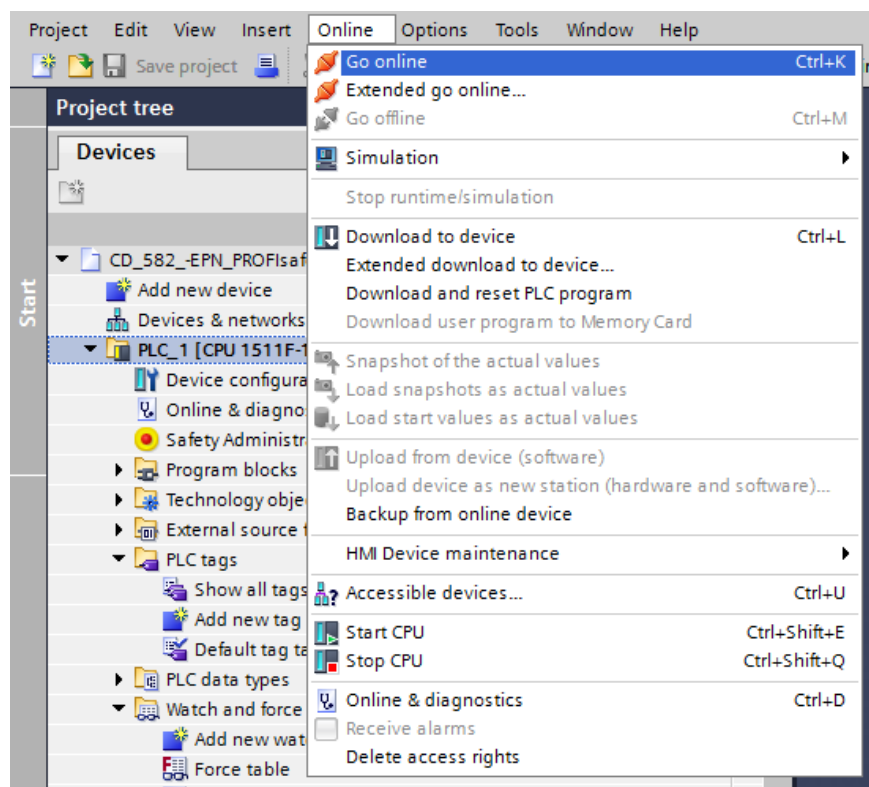


5.2 Error analysis

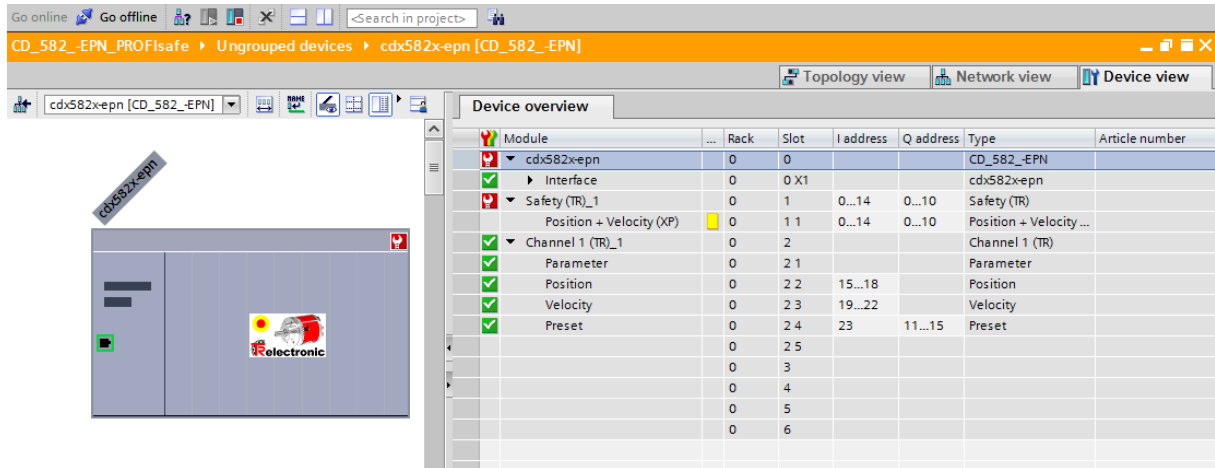
In case of an error the measuring system outputs a diagnostic message. The message can be displayed in the TIA Portal.

5.2.1 Display of the diagnostic message





- To display a diagnostic message, an online connection to the F-CPU must be established. For this purpose first of all in the `Project tree` in the directory tree the entry `CD_582_-EPN_PROFIsafe -> PLC_1 [CPU 1511F-1 PN]` must be chosen with the left mouse button.
- After that in the menu bar under `Online` the command `Go online` or the corresponding symbol out of the function bar can be chosen.



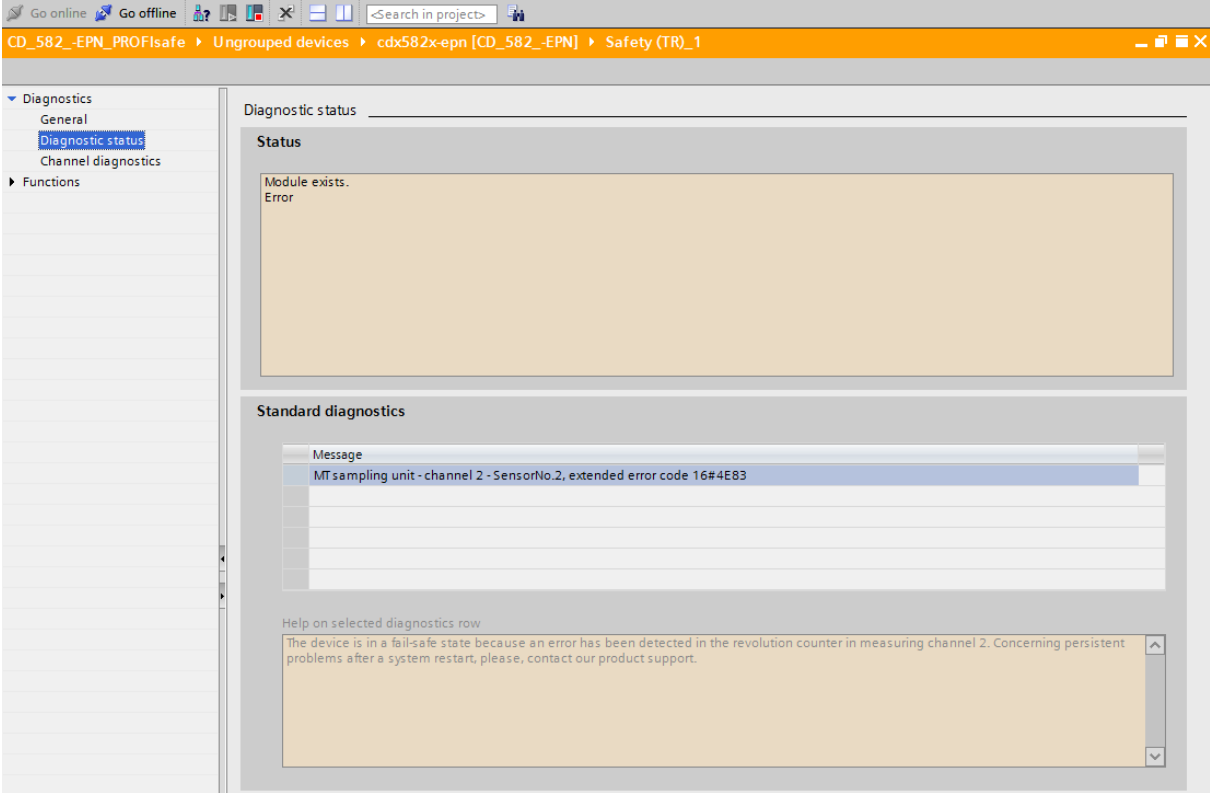
- If the online connection is established in the `Project tree` the entry `Devices & networks` must be chosen with a double click and the left mouse button. In the working area the `Network view` is displayed.
- In the `Network view` the measuring system must be chosen via double click and the left mouse button. As a result the `Device view` of the working area is opened with the measuring system.



- Now, in the Device view the Online-Status of the measuring system is displayed. Is the module OK a symbol with a green checkmark is displayed. Otherwise a symbol with a wrench is displayed. There is the following assignment between symbol and error type (see also Interface User Manual [TR-ECE-BA-GB-0139](#), chapter "PROFINET diagnosis alarm"):

| Symbol | Error type | Description |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------|
|  | | No error present / Warning |
|  | F:xxxx | Error |
|  | W1:xxxx | Warning with demand for action |
|  | W2:xxxx | Warning with notice character |

- To display the diagnostic message of a module the corresponding symbol must be clicked double with the left mouse button. As a result in the working area a diagnostic window is opened.
- In the diagnostic window in the directory tree the entry Diagnostics -> Diagnostic status must be chosen. Under the entry Standard diagnostics the diagnostic message with the corresponding help text can be read.



6 Access to the safety-oriented data channel

The safety-oriented data channel in the module `Position + Velocity (XP)` 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 takes place hidden in the background, by means of the PROFIsafe protocol.

The measuring system occupies a larger area in the process image in the `Position + Velocity (XP)` module, due to the PROFIsafe protocol, than is required for the measuring system function. The `F-Parameter Block` contained in the process image is not included in the useful data. When accessing the process image in the safety program, only access to the pure useful data is permitted!

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

The safety function requires that for passivation in the safety-oriented channel in the `Position + Velocity (XP)` 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 `QBAD = 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 specified under the corresponding article number is fallen below or is exceeded much

6.2 F-Periphery-DB

For each F-Periphery and each measuring system an `F-IO data block` is generated automatically during configuration in `TIA Portal V14`. With reference to the generated safety program, see chapter "Safety Program Creation - Configuration Example", this is block `F00000_Safety(TR)_1 [DB30002]` for the measuring system. The F-IO data block contains tags which can be analyzed in the safety program and can or must be written. An exception is the tag `DIAG`, which may only be analyzed in the standard user program. Modification of the initial/current values of the tags directly in the F-IO data block is not possible, as the F-IO data block `know-how-protected`.

The tags of the measuring system F-IO data block must be accessed in the following cases:

- user acknowledgment of the measuring system after communication errors or after the start-up phase
- when analyzing whether passivated or cyclical data are output
- if the cyclical data of the `Position + Velocity (XP)` module are to be passivated depending on defined states of the safety program, e.g. group passivation

6.2.1 Measuring system F-IO data block "DB30002" - Overview of tags

| Tags | Data type | Function | Access |
|----------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| PASS_ON | BOOL | 1 = Passivation of cyclical data of the Position + Velocity (XP) module via the safety program | read/write Default value: 0 |
| ACK_NEC | BOOL | 1 = Acknowledgement for user acknowledgment, required for F-Periphery errors | read/write Default value: 1 |
| ACK_REI | BOOL | 1 = Acknowledgement for user acknowledgment after communication errors or after the start-up phase | read/write Default value: 0 |
| IPAR_EN | BOOL | Variable for re-parameterization | 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 user acknowledgment | read |
| IPAR_OK | BOOL | Variable for re-parameterization | read |
| DIAG | BYTE | Service information, only possible in the standard program | read |

6.2.1.1 PASS_ON

The tag `PASS_ON = 1` can be used to activate a passivation of the safety-oriented data of the Position + Velocity (XP) module, 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 tags 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.

6.2.1.2 ACK_NEC

This tag enables you to make a distinction between automatic reintegration and reintegration with user acknowledgment after an F-Periphery error.

6.2.1.3 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 an user acknowledgment in the measuring system after elimination of errors, a positive edge at the tag `ACK_REI` of the F-IO data block is required, which is linked to the memory bit `M0.0`, symbol name "Tag_1" in the example project.

An user acknowledgment is required:

- After communication errors
- after the start-up phase

An acknowledgement is only possible if the tag `ACK_REQ = 1`.

An user acknowledgment must be provided for each F-IO in the safety program via the tag `ACK_REI`. This requirement has already been taken into account for the measuring system.

6.2.1.4 IPAR_EN

The variable `IPAR_EN` is used to change the parameter setting.

A tag description of when the tags 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*.

6.2.1.5 PASS_OUT/QBAD

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

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

If a passivation is performed via the tag `PASS_ON = 1`, however, only `QBAD = 1` is set. `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-IOs.

6.2.1.6 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 user acknowledgment is required by the measuring system.

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

6.2.1.7 IPAR_OK

The tag `IPAR_OK` is used to change the parameter setting.

A precise description of how the tag 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*.

6.2.1.8 DIAG

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

The coding and use of this tag can be found in the SIEMENS manual **SIMATIC Safety – Configuring and Programming**, document order number: **A5E02714439-AF**.

6.3 Access to tags of the F-IO data block

For each F-IO and each measuring system an `F-IO data block` is generated automatically during configuration in `TIA Portal V14` and a name is created at the same time.

The name is formed from the fixed prefix "F", the initial address of the F-Periphery and the name entered in `TIA Portal V14` in the `properties` for the F-IO.

Tags of the F-IO data block of an F-IO may only be accessed from the F-runtime group, from which the channels of this F-IO are also accessed (if access present).

The tags of the F-IO data block can be accessed by specifying the name of the F-IO data block and the name of the tag: "Fully qualified DB access".

6.4 Measuring system - Passivation and user acknowledgment

6.4.1 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 tags `QBAD` and `PASS_OUT = 1`.

The user 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` tag, 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 PROFINET, the user 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 for the F-IO in `TIA Portal V14`, no automatic user acknowledgment occurs.

In this case an user acknowledgment is necessary with a positive edge at the `ACK_REI` tag of the F-IO data block, which is linked to the memory bit `M0.0`, symbol name "Tag_1", in the example project.

6.4.2 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 tags `QBAD` and `PASS_OUT = 1`.

The user 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 tag `ACK_REQ = 1`
- an user acknowledgment has occurred with a positive edge at the `ACK_REI` tag of the F-IO data block, which is linked to the memory bit `M0.0`, symbol name "Tag_1", in the example project

7 Download of Software, Examples and Libraries

- **Software TR TCI Device Tool for CRC calculation:**
www.tr-electronic.com/f/zip/TR-ECE-SW-MUL-0008
- **Example project for SIMATIC 1500 controller:**
www.tr-electronic.com/f/zip/TR-ECE-SW-MUL-0009
- **Example project for SIMATIC 300/400 controller:**
www.tr-electronic.com/f/zip/TR-ECE-SW-MUL-0010
- **Global library with preset block:**
www.tr-electronic.com/f/zip/TR-ECE-SW-MUL-0011