

Gesamtbedienungsanleitung

Für

CDV75MM*8192/32768 EPN

50/D75ZB10NT +FS

Material Nr.

CDV75M-00043

Generiert am

04.07.2025



Abb. ähnlich

Enthält Originalbedienungsanleitung

Dokumentationsabschnitte

Montageanleitung de CD_75/88/100/115 Sicherheitshandbuch	TR-ECE-BA-D-0107 v23.pdf
Betriebsanleitung de CD_75/88/100/115 EPN+FS	TR-ECE-BA-D-0095-24.pdf
Zertifikat de/en Baumusterprüfbescheinigung 75/88 + FS	TR-ECE-TI-DGB-0297-01.pdf
Zertifikat de/en UK Type-Examination Certificate 75/88 FS	TR-ECE-TI-DGB-0395-00.pdf
Technische Info de/en Zubehör/Leitung: Ethernet/M12-Versorgung	TR-E-TI-DGB-0173-02_Zubehoer-Leitungen-E
Technische Info de Rev-Liste 75/88 + FS, 01/205/5518	TR-ECE-TI-D-0305-03.pdf
Technische Info de Rev-Liste 75/88 + FS, 01/205U/5518	TR-ECE-TI-D-0396-00.pdf
Technische Info de/en Info, SIMATIC S7 - CDx75 PN/PS Beschr.	TR-ECE-TI-DGB-0233-03.pdf
Technische Info de/en Info, S7-1500/S7-300/S7-400; CDx75 PN/PS	TR-ECE-TI-DGB-0292-02.pdf
Konformitätserklärung de/en CD_75/115 SIL3 alle Schnittst. ohne SSI	TR-ECE-KE-DGB-0337 v05.pdf
Konformitätserklärung de/en UKCA, CD_75/115 SIL3 alle Schnittstellen	TR-ECE-KE-GB-0370 v05.pdf
Technische Daten	

Änderungen vorbehalten.

TR-Electronic GmbH
Eglshalde 6
78647 Trossingen
Tel. +49 (0) 7425 228-0
info@tr-electronic.de
www.tr-electronic.de

Absolut Encoder CD_-75 Sicherheitshandbuch

 Explosionsschutzgehäuse

— A**75*

— A**88*

— A**100*

— A**115*

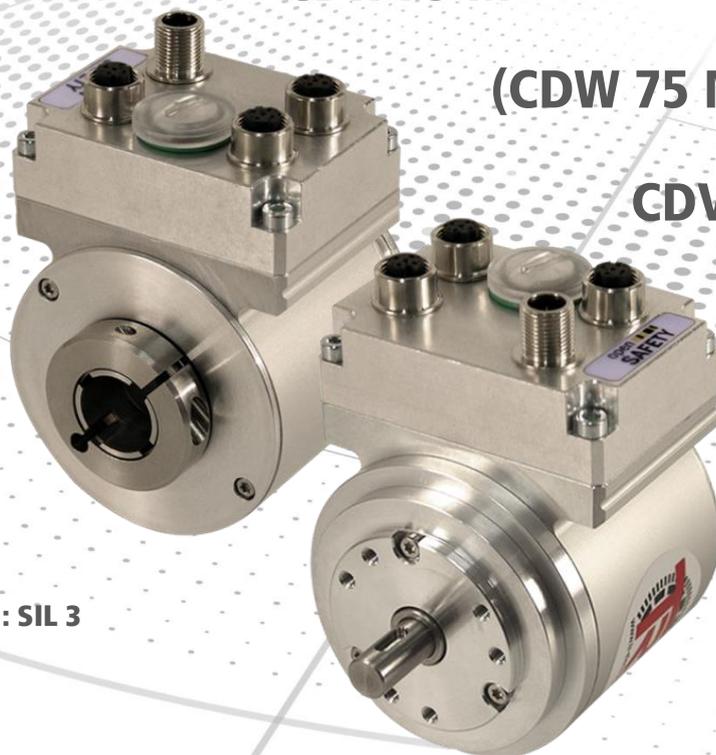
Schutzgehäuse

— CDV115

CDH 75 M

(CDW 75 M)

CDV 75 M



DIN EN 61508 / EN IEC 62061: SIL 3
DIN EN ISO 13849: PL e

- Grundlegende Sicherheitshinweise
- Verwendungszweck
- Allgemeine Funktionsbeschreibung
- Allgemeine Kenndaten
- Montage

TR-Electronic GmbH

D-78647 Trossingen

Eglshalde 6

Tel.: (0049) 07425/228-0

Fax: (0049) 07425/228-33

E-mail: info@tr-electronic.de

www.tr-electronic.de

Urheberrechtsschutz

Dieses Handbuch, einschließlich den darin enthaltenen Abbildungen, ist urheberrechtlich geschützt. Drittanwendungen 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: 05.05.2025
Dokument-/Rev.-Nr.: TR-ECE-BA-D-0107 v23
Dateiname: TR-ECE-BA-D-0107 v23.docx
Verfasser: MÜJ

Schreibweisen

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

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

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

Marken

Genannte Produkte, Namen und Logos dienen ausschließlich Informationszwecken und können Warenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer sein, ohne dass eine besondere Kennzeichnung erfolgt.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
Änderungs-Index	5
1 Allgemeines	6
1.1 Geltungsbereich.....	6
1.2 Mitgeltende Dokumente.....	6
1.3 Verwendete Abkürzungen und Begriffe.....	7
1.4 Allgemeine Funktionsbeschreibung.....	7
2 Grundlegende Sicherheitshinweise	8
2.1 Symbol- und Hinweis-Definition.....	8
2.2 Allgemeine Gefahren bei der Verwendung des Produkts	8
2.3 IT-Sicherheitsschwachstellen	9
2.4 UL / CSA - Zulassung	9
2.5 Bestimmungsgemäße Verwendung	10
2.6 Bestimmungswidrige Verwendung	10
2.7 Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären.....	11
2.8 Kombination Mess-System und Seilzugbox (CDW75 / ADW75).....	11
2.9 Sicherheitsaufgaben der fehlersicheren Verarbeitungseinheit.....	13
2.10 Gewährleistung und Haftung	13
2.11 Organisatorische Maßnahmen	14
2.12 Personalauswahl und -qualifikation; grundsätzliche Pflichten.....	14
2.13 Sicherheitstechnische Hinweise	15
3 Transport / Lagerung.....	17
4 Allgemeine technische Daten	17
4.1 Sicherheit.....	17
4.2 Versorgung	17
4.3 Umgebungsbedingungen.....	17
4.3.1 CDV75 / CDH75.....	17
4.3.2 CDV115.....	18
4.4 Mechanische Kenndaten	19
4.4.1 CDV75.....	19
4.4.2 CDH75	19
4.4.3 CDV115.....	19

5 Montage	20
5.1 Vollwelle.....	20
5.1.1 Anforderungen	20
5.1.2 Losbrechmoment der Welle, CDV75	21
5.2 Hohlwelle	22
5.2.1 Anforderungen	22
5.2.2 Pass-Stift / Nuteinsatz.....	23
5.2.3 Gelenkkopfstab	24
5.3 Sacklochwelle	26
5.3.1 Anforderungen	26
6 Austauschen des Mess-Systems	28
7 Checkliste, Teil 1 von 2	29
8 Zubehör / Download	30
9 EU-Konformitätserklärung.....	31

Änderungs-Index

Änderung	Datum	Index
Erstausgabe	15.01.2015	00
PROFINET-Variante mit aufgenommen	13.07.2015	01
PROFIBUS-Variante mit aufgenommen	22.10.2015	02
Unterscheidung $T_u = f(n)$ bei IP54 und IP65	04.11.2015	03
EtherCAT/FSoE-Variante mit aufgenommen	04.02.2016	04
Korrektur Elektrisch zulässige Drehzahl -> Abtastsystem doppelmagnetisch: alt: $\leq 1.500 \text{ min}^{-1}$; neu: $\leq 3.000 \text{ min}^{-1}$	25.02.2016	05
Hinweis zur elektr. zulässigen Drehzahl	01.03.2016	06
EtherCAT/FSoE-Variante: alt: $T_u = f(n) = -20 \dots +70 \text{ }^\circ\text{C}$; neu: $T_u = f(n) = -25 \dots +65 \text{ }^\circ\text{C}$	03.03.2016	07
EU-Konformitätserklärung hinzugefügt	19.07.2016	08
UL / CSA-Zulassung	27.09.2016	09
Hohlwelle: Pass-Stift – Eintauchtiefe, Abbildung 6 angepasst	12.07.2017	10
Schutzgehäuse CDV115 ergänzt	13.12.2017	11
Korrektur unter der Arbeitstemperatur CDV75 / CDV115 für $n > 100 \text{ 1/min}$, IP65	20.12.2017	12
Konformitätserklärung aktualisiert	21.02.2018	13
Abbildung 6: Anforderungen an die Wellenaufnahme, zusätzliche Hinweise, Pass-Stift Längen-Bemaßung entfernt	02.05.2018	14
- Seilzugbox mit aufgenommen - Mitgeltende Dokumente	29.05.2018	15
- EX-Schutzgehäuse A**100* ergänzt - Montage als exemplarische Vorgehensweise deklariert	06.11.2019	16
- EX-Schutzgehäuse A**115* ergänzt	19.11.2020	17
Aktualisierung der Konformitätserklärung	02.03.2022	18
Montage mit Gelenkkopfstab ergänzt	05.05.2022	19
Beim neuen Ausgabestand der EN IEC 62061:2021 entfällt der Begriff SIL CL	19.09.2023	20
Konformitätserklärung aktualisiert	27.09.2023	21
Warnhinweis „Handfunkgeräte“, gemäß DIN EN 61800-5-2, Kap. 7.2, Unterpunkt c)	08.07.2024	22
- Kap. „IT-Sicherheitsschwachstellen“ hinzugefügt - Aktualisierung der Konformitätserklärung	05.05.2025	23

1 Allgemeines

Das vorliegende Handbuch beinhaltet folgende Themen:

- Allgemeine Funktionsbeschreibung
- Grundlegende Sicherheitshinweise mit Angabe des Verwendungszwecks
- Allgemeine Kenndaten
- Montage

Da die Dokumentation modular aufgebaut ist, stellt dieses Handbuch eine Ergänzung zu anderen Dokumentationen wie z.B. Produktdatenblätter, Maßzeichnungen, Prospekte und schnittstellenspezifische Benutzerhandbücher etc. dar.

1.1 Geltungsbereich

Dieses Handbuch gilt ausschließlich für Mess-System-Baureihen gemäß nachfolgendem Typenschlüssel:

* 1	* 2	* 3	* 4	* 5	-	* 6	* 6	* 6	* 6	* 6
-----	-----	-----	-----	-----	---	-----	-----	-----	-----	-----

Stelle	Bezeichnung	Beschreibung
* 1	A C	Explosionsschutzgehäuse (ATEX);  Absolut-Encoder, programmierbar
* 2	D	redundante Doppelabtastung
* 3	V H S W	Vollwelle Hohlwelle Sacklochwelle Seilzugbox (wire)
* 4	75 88 100 115	Außendurchmesser Ø 75 mm Außendurchmesser Ø 88 mm Außendurchmesser Ø 100 mm Außendurchmesser Ø 115 mm
* 5	M	Multiturn
* 6	-	Fortlaufende Nummer

* = Platzhalter

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

1.2 Mitgelte Dokumente

- anlagenspezifische Betriebsanleitungen des Betreibers
- dieses Sicherheitshandbuch
- Steckerbelegung
- schnittstellenspezifisches Benutzerhandbuch
- Produktdatenblatt
- optional: -Benutzerhandbuch

1.3 Verwendete Abkürzungen und Begriffe

A**75*	Explosionsschutzgehäuse Ø 75 mm mit eingebautem Mess-System, alle Varianten
A**88*	Explosionsschutzgehäuse Ø 88 mm mit eingebautem Mess-System, alle Varianten
A**100*	Explosionsschutzgehäuse Ø 100 mm mit eingebautem Mess-System, alle Varianten
A**115*	Explosionsschutzgehäuse Ø 115 mm mit eingebautem Mess-System, alle Varianten
B10 _d	Mittlere Anzahl von Zyklen, bis 10 % der Bauteile gefährlich ausgefallen sind
CD_	Absolut-Encoder mit redundanter Doppelabtastung, alle Ausführungen
EMV	E lektro- M agnetische- V erträglichkeit
ESD	Elektrostatische Entladung (E lectro S tatic D ischarge)
Fehler-ausschluss	Kompromiss zwischen den technischen Sicherheitsanforderungen und der theoretischen Möglichkeit des Auftretens eines Fehlers
Funktionale Sicherheit	Teil der Gesamtanlagensicherheit, der von der korrekten Funktion sicherheitsbezogener Systeme zur Risikoreduzierung abhängt. Funktionale Sicherheit ist gegeben, wenn jede Sicherheitsfunktion wie spezifiziert ausgeführt wird.
IEC	Internationale Elektrotechnische Kommission
ISO	I nternational S tandard O rganisation
MTTF _d	M ean T ime T o F ailure, d angerous; Mittlere Zeit, bis ein gefährbringender Fehler auftritt
n _{op}	Mittlere Anzahl Schaltspiele pro Jahr
PL	P erformance L evel: diskreter Level, der die Fähigkeit von sicherheitsbezogenen Teilen einer Steuerung spezifiziert, eine Sicherheitsfunktion unter vorhersehbaren Bedingungen auszuführen.
SIL	S afety I ntegrity L evel: Vier diskrete Stufen (SIL1 bis SIL4). Je höher der SIL eines sicherheitsbezogenen Systems, umso geringer ist die Wahrscheinlichkeit, dass das System die geforderten Sicherheitsfunktionen nicht ausführen kann.
Standard Mess-System	Definition: Sicherheitsgerichtetes Mess-System, ohne Explosionsschutz
VDE	V erband d er E lektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik

1.4 Allgemeine Funktionsbeschreibung

Das rotative Mess-System ist ein sicheres und absolutes Multi-Turn-Wegmesssystem mit einer standardisierten aber NICHT-sicherheitsgerichteten Schnittstelle und einem Sicherheitsprotokoll.

Das Mess-System wurde so konzipiert, dass es vorrangig in Anlagen eingesetzt werden kann, bei denen eine sichere Positionserfassung notwendig ist.

Das Sicherheits-Mess-System besteht aus einem **redundanten, zweikanaligen System**, bei dem

- Variante 1: optische und magnetische Abtasteinheiten
- Variante 2: zwei magnetische Abtasteinheiten

auf einer Antriebswelle, Ausführung als Hohlwelle oder Vollwelle, angeordnet sind.

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

2.1 Symbol- und Hinweis-Definition



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



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



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



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



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



bedeutet, dass entsprechende ESD-Schutzmaßnahmen nach DIN EN 61340-5-1 Beiblatt 1 zu beachten sind.

2.2 Allgemeine Gefahren bei der Verwendung des Produkts

Das Produkt, nachfolgend als **Mess-System** bezeichnet, ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gefertigt. **Dennoch können bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Beeinträchtigungen des Mess-Systems und anderer Sachwerte entstehen!**

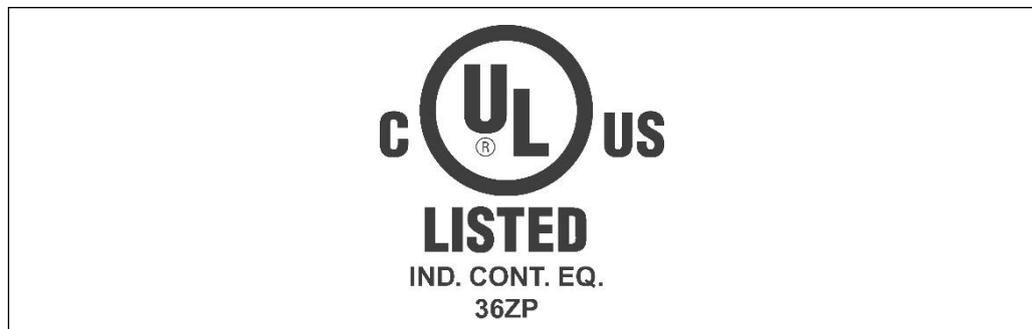
Mess-System nur in technisch einwandfreiem Zustand sowie bestimmungsgemäß, sicherheits- und gefahrenbewusst unter Beachtung der **Mitgeltenden Dokumente** verwenden! Insbesondere Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, umgehend beseitigen (lassen)!

2.3 IT-Sicherheitsschwachstellen

Das Mess-System besitzt eine digitale Feldbusschnittstelle, die für den Betrieb in vernetzten Steuerungssystemen ausgelegt ist. Das Mess-System enthält Software, welche die Netzwerkkommunikation ermöglicht. Auf dem Gerät selbst werden keine vertraulichen Informationen gespeichert. Die standardisierten Feldbusprotokolle sind per Default nicht gegen Angriffe, z.B. MITM (man in the middle), abgesichert. Entsprechende Absicherungen muss der Systemintegrator in der Auslegung des Steuerungsnetzwerks implementieren.

2.4 UL / CSA - Zulassung

Mess-Systeme mit dieser Zulassung sind auf dem Typenschild mit dem UL-Symbol gekennzeichnet:



File Nr.: E300802

Die Mess-Systeme entsprechen den folgenden UL / cUL -Anforderungen:

- US Standard UL508, Industrial Control Equipment
- Canadian Standard CSA C22.2 No. 107.1-01, General Use Power Supplies

Die Inbetriebnahme dieser Mess-Systeme ist deshalb erst dann erlaubt, wenn festgestellt wurde, dass die Anlage/Maschine in die das Mess-System eingebaut werden soll, folgenden Anforderungen genügt:

- NFPA 79 Standard, „Electrical Standard for Industrial Machinery“
- Klasse 2 Spannungsquelle, nach den Anforderungen des NEC
- Versorgungsspannung 24 V DC, ≤ 6 Watt, Versorgungsspannungsbereich, siehe Datenblätter: www.tr-electronic.de/s/S011826



UL-konforme Anschlusskabel sind vom Hersteller verfügbar

- SSI, Inkremental, Artikel-Nr.: 64 200 014
- PROFIBUS, Artikel-Nr.: 64 200 086
- PROFINET, Artikel-Nr.: 64 200 173

bzw. müssen gleichwertige eingesetzt werden.

2.5 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Sicherheits-Mess-System kann zur Erfassung von Winkelbewegung sowie der Aufbereitung der Messdaten für ein nachgeschaltetes Sicherheits-Rechner-System in Anlagen verwendet werden, bei denen das **Schutzziel „Sicherung des Fahrweges“**, sicher erreicht werden soll. Die gesamte Verarbeitungskette der Sicherheitsfunktion muss dann den Anforderungen der angewandten Sicherheitsnorm genügen.

In Sicherheitsanwendungen darf das Sicherheits-Mess-System nur in Verbindung mit einer nach der angewandten Sicherheitsnorm zertifizierten Steuerung eingesetzt werden.

Vom Anlagen-Hersteller ist zu überprüfen, ob die Eigenschaften des Mess-Systems seinen applikationsspezifischen Sicherheitsanforderungen genügen. Die Verantwortung, bzw. Entscheidung über den Einsatz des Mess-Systems, obliegt dem Anlagen-Hersteller.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch:

- das Beachten aller Hinweise aus den mitgeltenden Dokumenten,
- das Beachten des Typenschildes und eventuell auf dem Mess-System angebrachter Verbots- bzw. Hinweisschilder,
- das Beachten beigefügter Dokumente,
- das Betreiben des Mess-Systems innerhalb der in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte,
- dass die fehlersichere Verarbeitungseinheit alle geforderten Sicherheitsaufgaben erfüllt,
- dass die Checkliste mit Teil 1 in diesem Dokument und mit Teil 2 im schnittstellenspezifischen Benutzerhandbuch beachtet und verwendet wird,
- der sichere Anbau (formschlüssig) des Mess-Systems an die antreibende Achse

2.6 Bestimmungswidrige Verwendung

⚠️ WARNUNG

Gefahr von Tod, Körperverletzung und Sachschaden durch bestimmungswidrige Verwendung des Mess-Systems !

ACHTUNG

- Insbesondere sind folgende Verwendungen untersagt:
 - In Umgebungen mit explosiver Atmosphäre
 - zu medizinischen Zwecken
-

2.7 Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären

Für den Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären wird das Standard Mess-System je nach Anforderung in ein entsprechendes Explosionsschutzgehäuse eingebaut.

Die Produkte sind auf dem Typenschild mit einer zusätzlichen -Kennzeichnung gekennzeichnet.

Die „Bestimmungsgemäße Verwendung“, sowie alle Informationen für den gefahrlosen Einsatz des ATEX-konformen Mess-Systems in explosionsfähigen Atmosphären sind im -Benutzerhandbuch enthalten.

Das in das Explosionsschutzgehäuse eingebaute Standard Mess-System kann somit für sicherheitsgerichtete Anwendungen in explosionsfähigen Atmosphären eingesetzt werden. Beim Typ **ADW75** sind hierbei die Hinweise aus Kapitel 2.8 ab Seite 11 zu beachten.

Durch den Einbau in das Explosionsschutzgehäuse bzw. durch die Explosionsschutzanforderungen, ergeben sich Veränderungen an den ursprünglichen Eigenschaften des Mess-Systems.

Anhand der Vorgaben im -Benutzerhandbuch ist zu überprüfen, ob die dort definierten Eigenschaften den applikationsspezifischen Anforderungen genügen.

Der gefahrlose Einsatz erfordert zusätzliche Maßnahmen bzw. Anforderungen. Diese sind vor der Erstinbetriebnahme zu erfassen und müssen entsprechend umgesetzt werden.

2.8 Kombination Mess-System und Seilzugbox (CDW75 / ADW75)

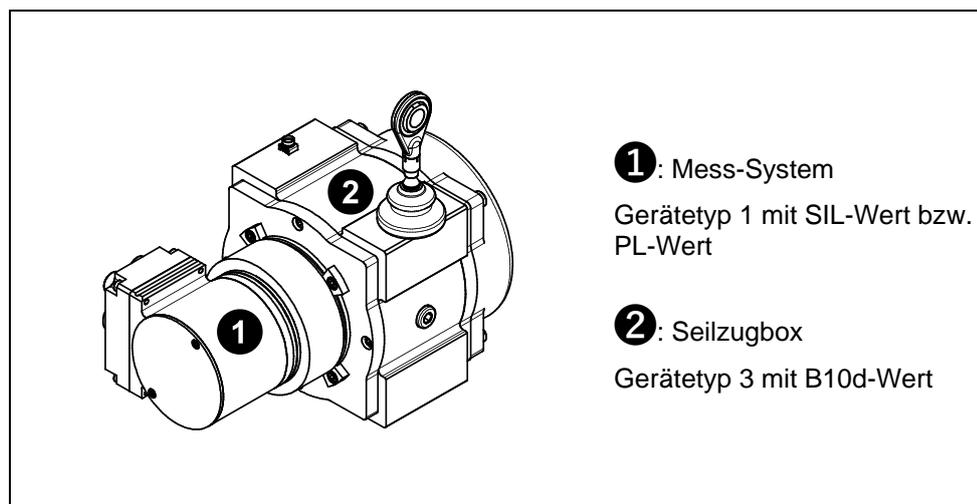


Abbildung 1: Kombination Mess-System und Seilzugbox

Bei der Kombination Mess-System mit Seilzugbox handelt es sich sicherheitstechnisch um eine Reihenschaltung mit einem Gerätetyp 1 (Mess-System) und einem Gerätetyp 3 mit einer Kategorie-1-Struktur gemäß EN ISO 13849-1 (Seilzugbox).

Der Gerätetyp 1 zeichnet sich dadurch aus, dass das Gerät bereits als sicherheitsbezogenes Teil einer Steuerung verwendet werden kann.

Beim Gerätetyp 3 handelt es sich um Geräte mit einem Ausfallverhalten, welches von der Schalthäufigkeit (Zyklus) abhängig ist und entspricht beim Seilzug einem kompletten Aus- und Einzug des Seils. Dieser Umstand wird durch den **B10d-Wert** ausgedrückt und repräsentiert die mittlere Anzahl von Zyklen, bis 10 % der Bauteile gefährlich ausgefallen sind. Die Seilzugbox wurde nach keiner Sicherheitsnorm entwickelt, was aber einen Einsatz gemäß DIN EN 61508, EN ISO 13849-1 oder IEC 62061 nicht grundsätzlich ausschließt.

Generell muss aber die Verwendung solcher Geräte, wenn Sie als sicherheitsbezogenes Teil einer Steuerung eingesetzt werden, vom Anwender eigenverantwortlich sicherheitstechnisch bewertet werden.

Da es sich bei der Kombination Mess-System mit Seilzugbox um eine Reihenschaltung handelt, muss dieses „Gesamtkonstrukt“ sicherheitstechnisch neu bewertet werden. Hierbei ist die Komponente mit der niedrigsten Zuverlässigkeit in der Reihenschaltung maßgebend für die höchst mögliche erreichbare Sicherheitsstufe. Mechanisch bedingt haben Seilzüge nur eine begrenzte Anzahl von Zyklen, die wiederum stark von dem verwendeten Typ abhängt.

In der Praxis bedeutet das, dass der Seilzug in der Reihenschaltung die begrenzende Komponente ist und die Sicherheitsanforderungsstufe des Mess-Systems für das Gesamtkonstrukt auf keinen Fall erreicht werden kann. Aus diesem Grund gibt es für die Kombination Mess-System mit Seilzugbox auch keine TÜV-Zertifizierung!

Dieser Umstand bedeutet, dass das Gesamtkonstrukt nur dann als Teilsystem einer Sicherheitsfunktion eingesetzt werden darf, wenn die Sicherheitsanforderungsstufe des Gesamtkonstrukts der geforderten Sicherheitsanforderungsstufe für das Teilsystem entspricht.

Zur Bewertung der Sicherheitsfunktion durch den Anwender liefert TR-Electronic für die Mess-Systeme die entsprechenden Sicherheitskennzahlen in den für das Mess-System gültigen Produktdatenblättern, siehe www.tr-electronic.de/s/S019291.

Für die Seilzugbox liefert TR-Electronic auf Anfrage den entsprechenden B10d-Wert.

1) Der $MTTF_d$ -Wert der Seilzugbox lässt sich wie folgt berechnen:

$$MTTF_d = \frac{B10d}{0,1 * n_{op}}$$

Daraus lässt sich der Gesamt $MTTF_d$ -Wert der Seilzugbox + Mess-System errechnen:

$$MTTF_d (\text{Gesamt}) = \frac{(MTTF_d (\text{Seilzugbox}) * MTTF_d (\text{Mess-System}))}{(MTTF_d (\text{Seilzugbox}) + MTTF_d (\text{Mess-System}))} = \text{Wert in Jahre [a]}$$

1) Abkürzungen, siehe auch auf Seite 7

2.9 Sicherheitsaufgaben der fehlersicheren Verarbeitungseinheit

Die **Sicherheitssteuerung**, an welcher das Mess-System angeschlossen wird, muss zwingend die im schnittstellenspezifischen Benutzerhandbuch vorgegebenen Sicherheitsüberprüfungen vornehmen.

2.10 Gewährleistung und Haftung

Grundsätzlich gelten die "Allgemeinen Geschäftsbedingungen" der Firma TR-Electronic GmbH. Diese stehen dem Betreiber spätestens mit der Auftragsbestätigung bzw. mit dem Vertragsabschluss zur Verfügung. Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- Nicht bestimmungsgemäße Verwendung des Mess-Systems.
- Unsachgemäße Montage, Installation, Inbetriebnahme und Programmierung des Mess-Systems.
- Unsachgemäß ausgeführte Arbeiten am Mess-System
- Betreiben des Mess-Systems bei technischen Defekten.
- Eigenmächtig vorgenommene mechanische oder elektrische Veränderungen am Mess-System.
- Eigenmächtig durchgeführte Reparaturen.
- Katastrophenfälle durch Fremdeinwirkung und höhere Gewalt.

2.11 Organisatorische Maßnahmen

- Die mitgeltenden Dokumente müssen ständig am Einsatzort des Mess-Systems griffbereit aufbewahrt werden.
- Ergänzend zu den mitgeltenden Dokumenten sind die allgemeingültigen gesetzlichen und sonstige verbindliche Regelungen zur Unfallverhütung und Umweltschutz zu beachten und müssen vermittelt werden.
- Die jeweils gültigen nationalen, örtlichen und anlagenspezifischen Bestimmungen und Erfordernisse müssen beachtet und vermittelt werden.
- Der Betreiber hat die Verpflichtung, auf betriebliche Besonderheiten und Anforderungen an das Personal hinzuweisen.
- Das mit Tätigkeiten am Mess-System beauftragte Personal muss vor Arbeitsbeginn das Sicherheitshandbuch, insbesondere das Kapitel "Grundlegende Sicherheitshinweise", gelesen und verstanden haben.
- Das Typenschild, eventuell aufgeklebte Verbots- bzw. Hinweisschilder auf dem Mess-System müssen stets in lesbarem Zustand erhalten werden.
- Keine mechanischen oder elektrischen Veränderungen am Mess-System, außer den in den mitgeltenden Dokumentationen ausdrücklich beschriebenen, vornehmen.
- Reparaturen dürfen nur vom Hersteller, oder einer vom Hersteller autorisierten Stelle bzw. Person vorgenommen werden.

2.12 Personalauswahl und -qualifikation; grundsätzliche Pflichten

- Alle Arbeiten am Mess-System dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.
Qualifiziertes Personal sind Personen, die auf Grund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnisse, von dem für die Sicherheit der Anlage Verantwortlichen berechtigt worden sind, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen. Sie sind in der Lage, mögliche Gefahren zu erkennen und zu vermeiden.
- Zur Definition von "Qualifiziertem Personal" sind zusätzlich die Normen VDE 0105-100 und IEC 364 einzusehen (Bezugsquellen z.B. Beuth Verlag GmbH, VDE-Verlag GmbH).
- Die Verantwortlichkeit für die Montage, Installation, Inbetriebnahme und Bedienung muss klar festgelegt sein. Es besteht Beaufsichtigungspflicht bei zu schulendem oder anzulernendem Personal.

2.13 Sicherheitstechnische Hinweise

- **Zerstörung, Beschädigung bzw. Funktionsbeeinträchtigung des Mess-Systems!**
 - Verdrahtungsarbeiten, Öffnen und Schließen von elektrischen Verbindungen nur im spannungslosen Zustand durchführen.
 - Keine Schweißarbeiten vornehmen, wenn das Mess-System bereits verdrahtet bzw. eingeschaltet ist.
 - Eine Unter- bzw. Überschreitung der zulässigen Umgebungstemperaturgrenzwerte ist durch eine entsprechende Heiz-/Kühl-Maßnahme am Einbauort zu verhindern.
 - Das Mess-System ist so einzubauen, dass keine direkte Nässe auf das Mess-System einwirken kann.
 - Geeignete Be-/Entlüftungen bzw. entsprechende Heiz-/Kühl-Maßnahmen am Einbauort müssen verhindern, dass der Taupunkt (Kondensation) unterschritten wird.
 - Bei versehentlichem Anlegen einer Überspannung von >36 V DC muss, mit Angabe der Gründe bzw. Umstände, das Mess-System im Werk überprüft werden.
 - Eventuell entstehende Gefährdungen durch Wechselwirkungen mit anderen in der Umgebung installierten bzw. noch zu installierenden Systemen und Geräten sind zu überprüfen. Die Verantwortung und die Ergreifung entsprechender Maßnahmen obliegen dem Anwender.
 - Die Spannungsversorgung muss mit einer dem Zuleitungsquerschnitt entsprechenden Sicherung abgesichert sein.
 - Verwendete Kabel müssen für den Temperaturbereich geeignet sein.
 - Ein defektes Mess-System darf nicht betrieben werden.
 - Sicherstellen, dass die Montageumgebung vor aggressiven Medien (Säuren etc.) geschützt ist.
 - Bei der Montage sind Schocks (z.B. Hammerschläge) auf die Welle zu vermeiden.
 - Das Öffnen des Mess-Systems ist untersagt.
 - Sicherstellen, dass der Zugang zu den Adress-Schaltern und LEDs nach den Einstellungsarbeiten wieder mit der Verschluss-Schraube sicher verschlossen ist.
 - Bei der Lagerung, sowie im Betrieb des Mess-Systems, sind nicht benutzte Anschluss-Stecker entweder mit einem Gegenstecker oder mit einer Schutzkappe zu versehen. Die IP-Schutzart ist den Anforderungen entsprechend auszuwählen.
 - Das Typenschild spezifiziert die technischen Eigenschaften des Mess-Systems. Sollte das Typenschild nicht mehr lesbar sein, bzw. wenn das Typenschild gänzlich fehlt, darf das Mess-System nicht mehr in Betrieb genommen werden.

⚠ WARNUNG

ACHTUNG

⚠ WARNUNG

ACHTUNG

- **Außer Kraftsetzen der Sicherheitsfunktion durch strahlungsgebundene Störquellen**

Handfunkgeräte, die in einem Umkreis des Leistungsantriebssystems (z.B. Motor, Frequenzumrichter, Mess-System etc.) von weniger als 20 cm betrieben werden, können die Sicherheitsfunktion des Mess-Systems bzw. die Sicherheits-Teilfunktion des gesamten Leistungsantriebssystems außer Kraft setzen.

- Es muss sichergestellt werden, dass ein Betrieb von Handfunkgeräten nur in einem Abstand von größer als 20 cm zum Mess-System möglich ist.
-



- **Das Mess-System enthält elektrostatisch gefährdete Bauelemente und Baugruppen, die durch unsachgemäße Behandlung zerstört werden können.**

- Berührungen der Mess-System-Anschlusskontakte mit den Fingern sind zu vermeiden, bzw. sind die entsprechenden ESD-Schutzmaßnahmen anzuwenden.
-



- **Entsorgung**

- Muss nach der Lebensdauer des Gerätes eine Entsorgung vorgenommen werden, sind die jeweils geltenden landesspezifischen Vorschriften zu beachten.
-

3 Transport / Lagerung

- **Transport – Hinweise**
 - Gerät nicht fallen lassen oder starken Schlägen aussetzen!
Das Gerät enthält ein optisches System.
 - Nur Original Verpackung verwenden!
Unsachgemäßes Verpackungsmaterial kann beim Transport Schäden am Gerät verursachen.

- **Lagerung**
 - Lagertemperatur für optisch/magnetische Abtastung: -30 bis +80 °C
 - Lagertemperatur für doppelmagnetische Abtastung (MM): -40 bis +80 °C
 - Trocken lagern

4 Allgemeine technische Daten

4.1 Sicherheit

Funktionale Sicherheit

DIN EN 61508 Teil 1-7, EN IEC 62061 **Safety Integrity Level (SIL): SIL 3**
EN ISO 13849-1 **Performance Level: PLe / Kat. 4**

4.2 Versorgung

Nennspannung 24 V DC nach IEC 60364-4-41, SELV/PELV
Bei UL / CSA-Zulassung Nach NEC Klasse 2

Leistungsaufnahme..... ≤ 4 W
Option HTL-Pegel..... erhöhte Stromaufnahme, gemäß schnittstellen-
spezifischem Benutzerhandbuch

4.3 Umgebungsbedingungen

4.3.1 CDV75 / CDH75

Vibration

DIN EN 60068-2-6..... ≤ 100 m/s², Sinus 50-2000 Hz

Schock

DIN EN 60068-2-27..... ≤ 600 m/s², Halbsinus 5 ms

EMV

Störfestigkeit..... EN 61000-6-2

Störaussendung EN 61000-6-3

Arbeitstemperatur	$T_u = f(n) = -20...+70\text{ °C}$
POWERLINK/EtherCAT-Variante	$T_u = f(n) = -25...+65\text{ °C}$
Abtastsystem doppelmagnetisch	$T_u = f(n) = -40...+65\text{ °C}$
CDV75, für $n > 100\text{ 1/min}$, IP54	$T_u = f(n) = 70\text{ °C} - (0,002 * n)$
POWERLINK/EtherCAT-Variante	$T_u = f(n) = 65\text{ °C} - (0,002 * n)$
CDV75, für $n > 100\text{ 1/min}$, IP65	$T_u = f(n) = 66\text{ °C} - (0,002 * n)$
POWERLINK/EtherCAT-Variante, Abtastsystem doppelmagnetisch.....	$T_u = f(n) = 65\text{ °C} - (0,002 * n)$
CDH75, für $n > 100\text{ 1/min}$, IP54	$T_u = f(n) = 70\text{ °C} - (0,005 * n)$
POWERLINK/EtherCAT-Variante	$T_u = f(n) = 65\text{ °C} - (0,005 * n)$
CDH75, für $n > 100\text{ 1/min}$, IP65	$T_u = f(n) = 60\text{ °C} - (0,01 * n)$
Option HTL-Pegel.....	gemäß schnittstellenspezifischem Benutzerhandbuch
Lagertemperatur	siehe Kap.: 3 „Transport / Lagerung“
Relative Luftfeuchte, DIN EN 60068-3-4	98 %, keine Betauung
Schutzart, DIN EN 60529 ¹⁾	IP 54
Optional	IP 65

¹⁾ gültig mit aufgeschraubtem Gegenstecker und/oder verschraubter Kabelverschraubung

4.3.2 CDV115

Vibration	
DIN EN 60068-2-6.....	$\leq 100\text{ m/s}^2$, Sinus 50-2000 Hz
Schock	
DIN EN 60068-2-27	$\leq 600\text{ m/s}^2$, Halbsinus 5 ms
EMV	
Störfestigkeit.....	EN 61000-6-2
Störaussendung	EN 61000-6-3
Arbeitstemperatur	$T_u = f(n) = -25...+70\text{ °C}$
POWERLINK/EtherCAT-Variante	$T_u = f(n) = -25...+65\text{ °C}$
Abtastsystem doppelmagnetisch	$T_u = f(n) = -40...+65\text{ °C}$
für $n > 100\text{ 1/min}$, IP65.....	$T_u = f(n) = 66\text{ °C} - (0,002 * n)$
POWERLINK/EtherCAT-Variante, Abtastsystem doppelmagnetisch.....	$T_u = f(n) = 65\text{ °C} - (0,002 * n)$
Option HTL-Pegel.....	gemäß schnittstellenspezifischem Benutzerhandbuch
Lagertemperatur	siehe Kap.: 3 „Transport / Lagerung“
Relative Luftfeuchte, DIN EN 60068-3-4	98 %, keine Betauung
Schutzart, DIN EN 60529 ¹⁾	IP 65

¹⁾ gültig mit aufgeschraubtem Gegenstecker und/oder verschraubter Kabelverschraubung

4.4 Mechanische Kenndaten

4.4.1 CDV75

Mechanisch zulässige Drehzahl	≤ 6.000 min ⁻¹
Elektrisch zulässige Drehzahl	
* Abtastsystem doppelmagnetisch	≤ 3.000 min ⁻¹
Wellenbelastung, am Wellenende	≤ 50 N axial, ≤ 90 N radial
Lagerlebensdauer	≥ 3,9 * 10 ¹⁰ Umdrehungen bei
Drehzahl	≤ 3.000 min ⁻¹
Betriebstemperatur	≤ 60 °C
Wellenbelastung, am Wellenende.....	≤ 50 N axial, ≤ 90 N radial
Zulässige Winkelbeschleunigung	≤ 10 ⁴ rad/s ²
Trägheitsmoment	typisch 2,6 * 10 ⁻⁵ kg m ²
Anlaufdrehmoment bei 20 °C	typisch 0,6 Ncm
mit Radialwellendichtring.....	typisch 2 Ncm
Masse	typisch 1 kg

4.4.2 CDH75

Verfügbarkeit	nur bei Abtastsystem optisch/magnetisch
Mechanisch zulässige Drehzahl	≤ 3.000 min ⁻¹
Wellenbelastung	Eigenmasse
Lagerlebensdauer	≥ 3,9 * 10 ¹⁰ Umdrehungen bei
Drehzahl	≤ 1.000 min ⁻¹
Betriebstemperatur	≤ 50 °C
Zulässige Winkelbeschleunigung	≤ 10 ⁴ rad/s ²
Anlaufdrehmoment bei 20 °C	typisch 6 Ncm
Masse	typisch 1 kg

4.4.3 CDV115

Mechanisch zulässige Drehzahl	≤ 3.600 min ⁻¹
Wellenbelastung, am Wellenende	≤ 100 N axial, ≤ 150 N radial
Lagerlebensdauer	≥ 2,8 * 10 ¹⁰ Umdrehungen bei
Drehzahl	≤ 3.000 min ⁻¹
Betriebstemperatur	≤ 60 °C
Wellenbelastung, am Wellenende.....	≤ 60 N axial, ≤ 90 N radial
Zulässige Winkelbeschleunigung	≤ 10 ⁴ rad/s ²
Trägheitsmoment	typisch 2,6 * 10 ⁻⁵ kg m ²
Anlaufdrehmoment bei 20 °C	typisch 0,6 Ncm
Masse	typisch 6 kg

* Wird durch den Abtast-Chip begrenzt. Bei Überschreitung, zuzüglich einer individuellen Toleranz, wird das Mess-System in den fehlersicheren Zustand überführt. Fehlerquittierung über Versorgung AUS/EIN.

5 Montage

 **GEFAHR**

ACHTUNG

- **Gefahr von Tod, schwerer Körperverletzung und/oder Sachschaden durch Außerkraftsetzen der Sicherheitsfunktionen, verursacht durch einen unsicheren Wellenantrieb!**
 - Der Anlagen-Hersteller muss durch konstruktive Maßnahmen sicherstellen, dass der Antrieb des Mess-Systems durch die Welle und die Befestigung des Mess-Systems jederzeit gegeben ist (Fehlerausschluss). Hierzu sind die Vorgaben der DIN EN 61800-5-2:2008 „Elektrische Leistungsantriebe mit einstellbarer Drehzahl – Anforderungen an die Sicherheit, Tabelle D.16 – Bewegungs- und Lagesensoren“ einzuhalten.
 - Generell sind für den Anbau die Auflagen und Abnahmebedingungen der Gesamtanlage zu berücksichtigen.
 - Alle Befestigungsschrauben müssen gegen unbeabsichtigtes Lösen gesichert werden.
 - Beim Einsatz mit niedrigen Umgebungstemperaturen ergeben sich erhöhte Werte für das Anlaufdrehmoment. Diese Tatsache ist bei der Montage/Wellenantrieb zu berücksichtigen.
-



Durch die Vielzahl an Mess-System-Baureihen (75/88/100/115...), sowie die Typenvielfalt innerhalb einer Mess-System-Baureihe, sind die nachfolgend gemachten textlichen sowie maßlichen Angaben als exemplarische Vorgaben anzusehen und müssen auf das konkrete Produkt angepasst werden.

5.1 Vollwelle

Da die Einbausituation applikations- bzw. typenabhängig ist, haben die folgenden Hinweise keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

5.1.1 Anforderungen

- Abmaße, sowie individuelle Montagemöglichkeiten, sind der kundenspezifischen Zeichnung zu entnehmen.
- Es ist eine für die Applikation geeignete Kupplung mit formschlüssiger Verbindung zu verwenden.
- Die Hinweise und Einbauvorschriften des Kupplungsherstellers sind zu beachten.
- Insbesondere ist zu beachten, dass
 - die Kupplung für die vorgegebene Drehzahl und dem möglichen Axialversatz geeignet ist,
 - der Einbau auf einer fettfreien Welle erfolgt,
 - die Kupplung und das Mess-System axial nicht belastet werden,
 - die Klemmschrauben mit dem vom Kupplungshersteller definierten Drehmoment angezogen werden,
 - die Schrauben der Kupplung gegen unbeabsichtigtes Lösen gesichert werden.
- Axiales Verrutschen des Mess-Systems auf der Antriebswelle ist durch die Fixierung der Kupplung zu verhindern.
- Radiales Verrutschen (Schlupf) des Mess-Systems auf der Antriebswelle ist mittels Formschluss durch den Einsatz einer Passfeder-/Nut-Kombination zu verhindern, hierfür ist eine Kupplung mit Nut zu verwenden.

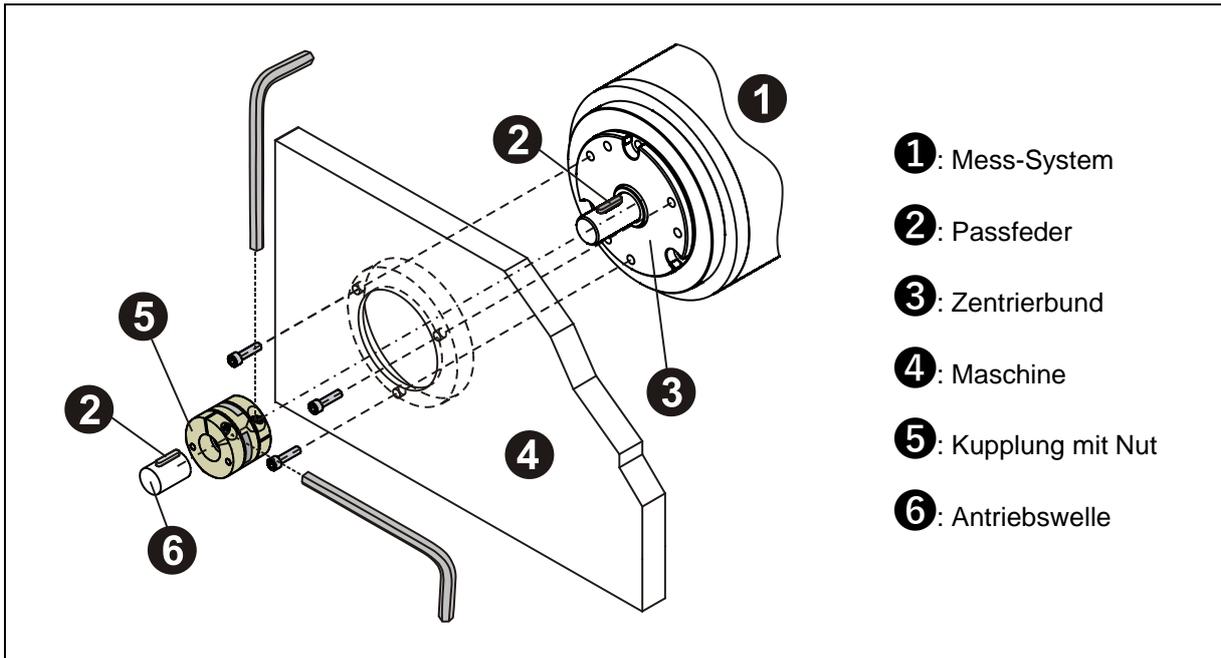


Abbildung 2: Flansch-Montage

5.1.2 Losbrechmoment der Welle, CDV75

Temperatur [°C]	Radius [cm]	Kraft [N]	Losbrechmoment [Ncm]
25	1,5	0,5	0,75
-20	1,5	1,5	2,25
-40	1,5	6,7	10,05

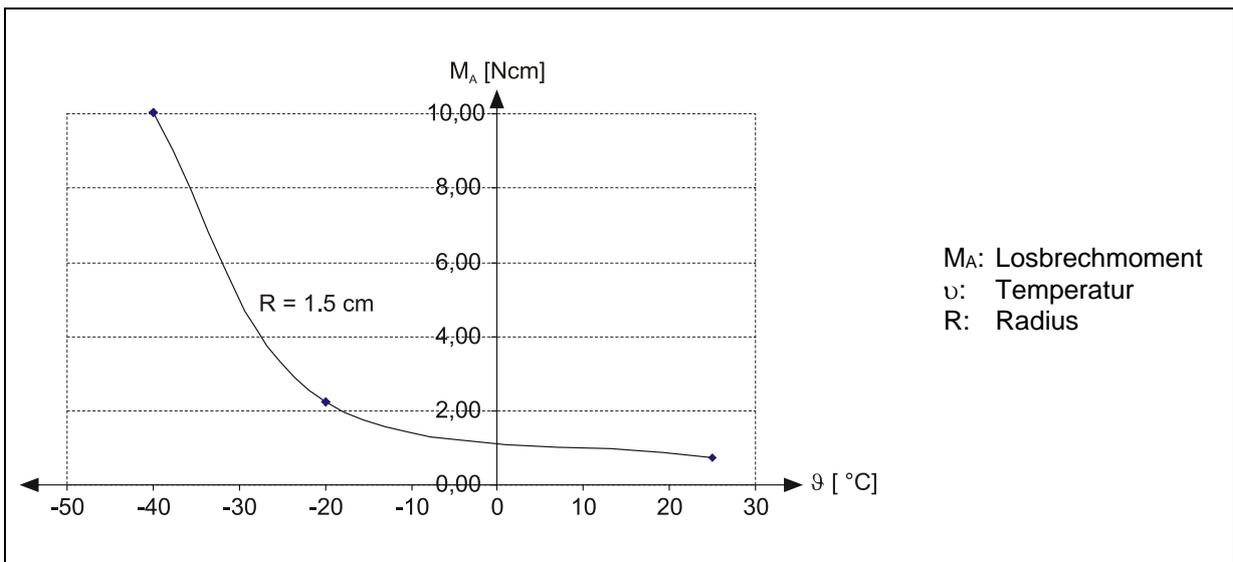


Abbildung 3: Losbrechmoment

5.2 Hohlwelle

Da die Einbausituation applikations- bzw. typenabhängig ist, haben die folgenden Hinweise keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

5.2.1 Anforderungen

- Abmaße, sowie individuelle Montagemöglichkeiten, sind der kundenspezifischen Zeichnung zu entnehmen.
- Die Montage des Mess-Systems ist auf einer fettfreien Welle vorzunehmen.
- Axiales Verrutschen des Mess-Systems auf der Antriebswelle ist durch die Fixierung des Klemmrings zu verhindern, siehe Abbildung 4.
- Gegebenenfalls sind weitere Maßnahmen notwendig, um das axiale Verrutschen des Mess-Systems zu verhindern.
- Die Klemmung des Mess-Systems darf nicht axial belastet sein.
- Die Schraube des Klemmrings ist mit Hilfe eines Drehmomentschlüssels mit 3 Nm anzuziehen.
- Die Schraube des Klemmrings ist gegen unbeabsichtigtes Lösen zu sichern.
- Radiales Verrutschen (Schlupf) des Mess-Systems auf der Antriebswelle ist mittels Formschluss durch den Einsatz einer Passfeder- / Nut-Kombination zu verhindern.

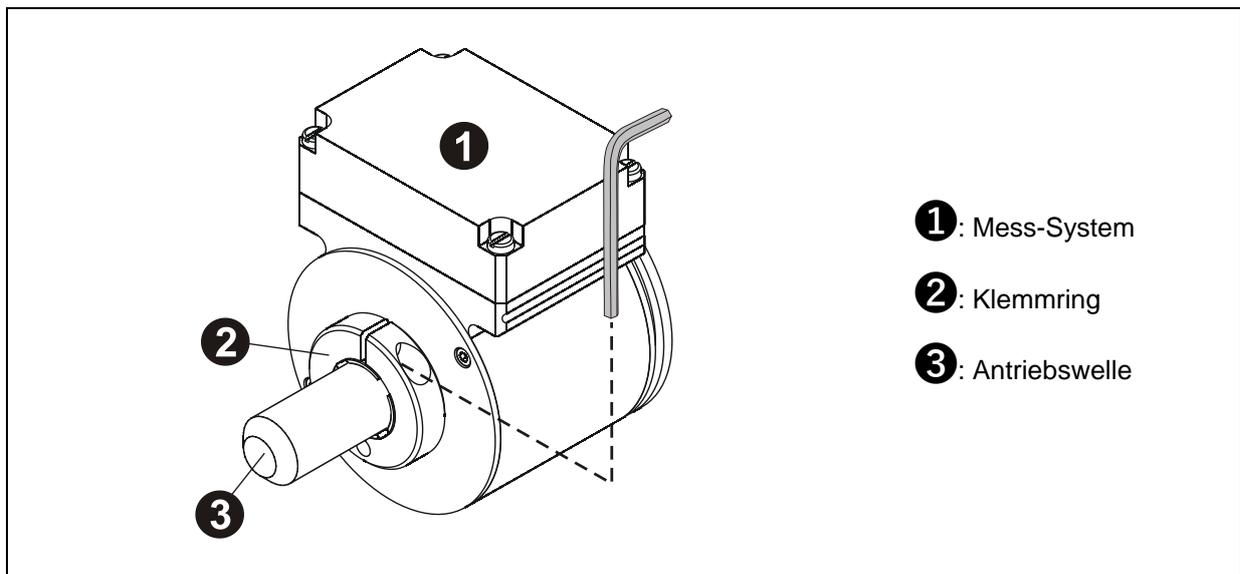


Abbildung 4: Reibschluss

5.2.2 Pass-Stift / Nuteinsatz

- Die Fixierung des Mess-Systems wird über einen Pass-Stift auf der Antriebsseite realisiert, siehe Abbildung 5.
- Der Pass-Stift muss mindestens 4 mm in den Nuteinsatz hineinragen, maximal 5,5 mm. Der Abstand vom Mess-System-Flansch **Y** zur kundenseitige Vorrichtung-Fläche **X** sollte > 1,5 mm betragen, siehe Abbildung 6.
- Die Anforderungen an die Klemmringmontage müssen beachtet werden, siehe Kap.: 5.2.1 „Anforderungen“.

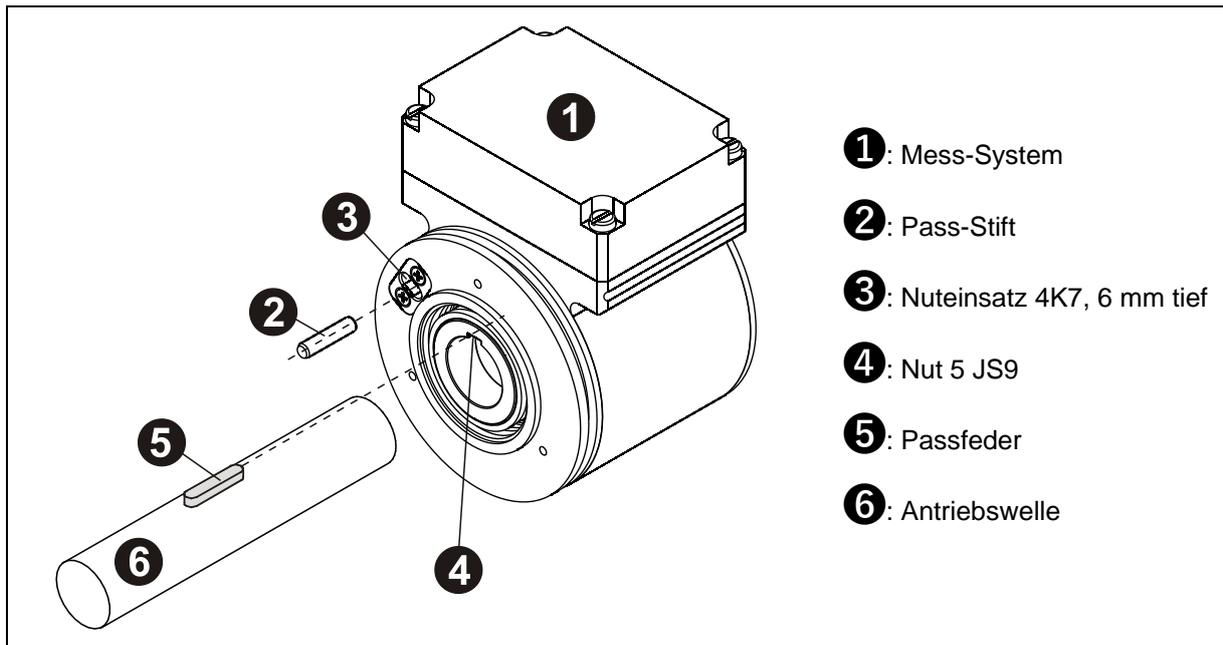


Abbildung 5: Formschluss

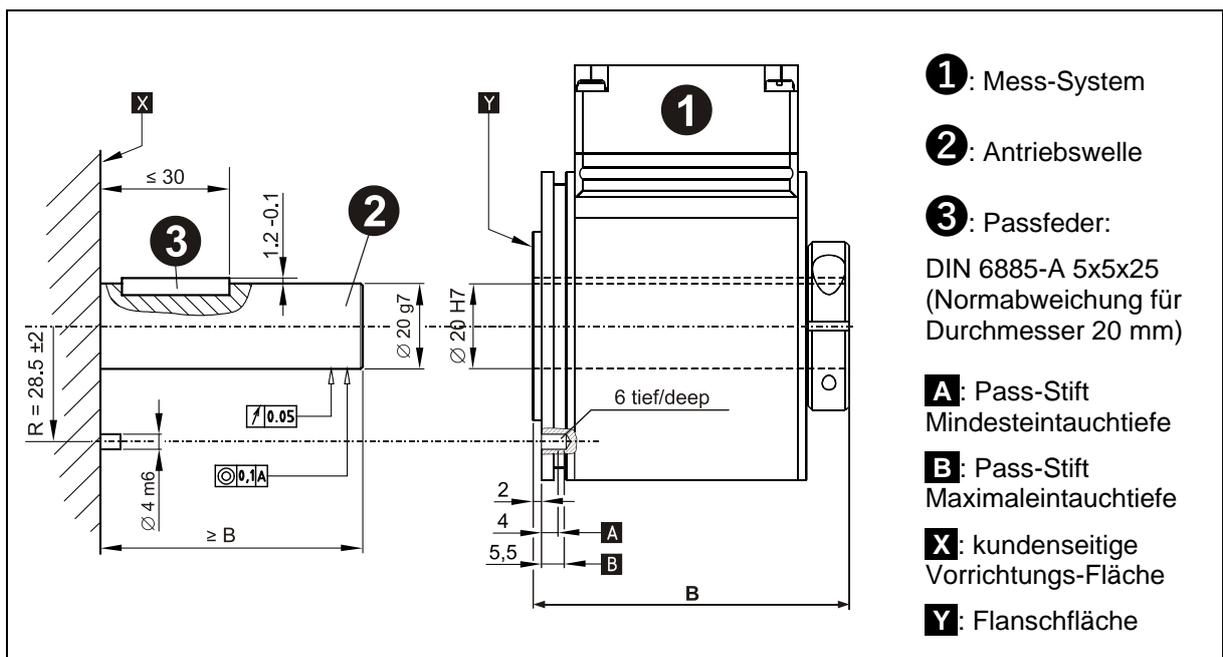


Abbildung 6: Anforderungen an die Wellenaufnahme

5.2.3 Gelenkkopfstab

- Abmaße, sowie individuelle Montagemöglichkeiten, sind in der kundenspezifischen Zeichnung ersichtlich. Die Spezifikationen des Gelenkkopfstabs, wie z.B. der zulässige Kippwinkel des Gelenkkopfs, sind den individuellen technischen Daten des Herstellers zu entnehmen.
- Für die Montage werden zwei Gelenkköpfe, eine Gewindestange sowie zwei M5-Zylinderkopfschrauben benötigt. Siehe Kap.: 8 „Zubehör / Download“.
- Der Gelenkkopfstab kann am Mess-System-Flansch auf mehrere Arten positioniert werden. Siehe Abbildung 9: Gelenkkopfstab – Montagevarianten.
- Um das Mess-System optimal zu stützen, muss der Gelenkkopfstab im 90°-Winkel zur Verbindungslinie von Gewindebohrung zum Wellenmittelpunkt montiert werden, siehe Abbildung 9.
- Die M5-Schrauben müssen mit einem Anzugsmoment von 2,2 Nm angezogen und mit mittelfester Schraubensicherung gegen unbeabsichtigtes Lösen gesichert werden.
 - Hierbei ist darauf zu achten, dass die Gewindelänge ausreicht und die Schrauben komplett eingeschraubt werden können.
- Die Einschraubtiefe in die Flanschplatte (Maschine) muss in Stahl min. 4 mm und in Aluminium min. 6 mm betragen. Die Einschraubtiefe in den Mess-System-Flansch beträgt min. 6 mm.
- Die Montageflächen sollten möglichst frei von Schmiermitteln oder anderen Verschmutzungen sein.
- Die Anforderungen an die Klemmringmontage müssen beachtet werden, siehe Kap.: 5.2.1 „Anforderungen“.

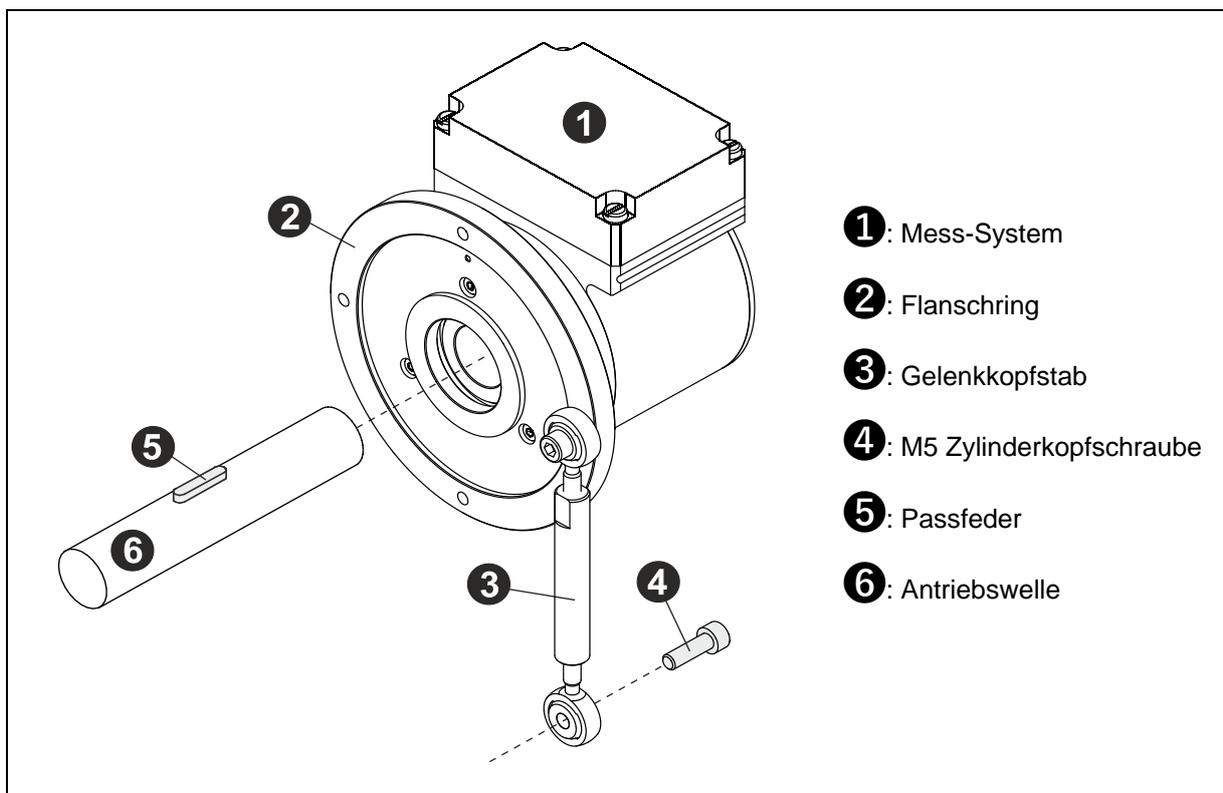


Abbildung 7: Formschluss und Gelenkkopfstab

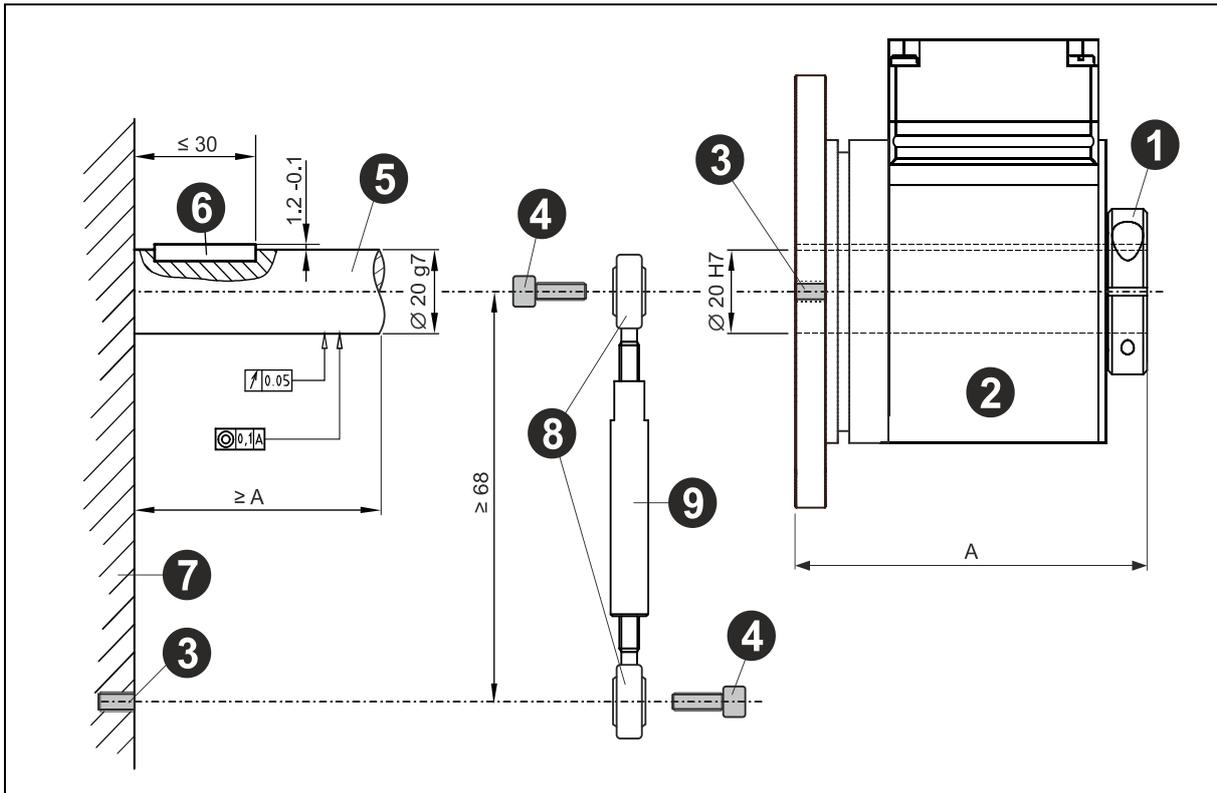


Abbildung 8: Anforderungen an die Wellenaufnahme

Komponenten:

- 1: Klemmring mit Schraube
- 2: Mess-System mit Hohlwelle (Passung H7, gemäß Art.-Nr.-bezogene Zeichnung)
- 3: M5 Gewindebohrung
- 4: 2x M5 Zylinderkopfschraube
- 5: Antriebswelle mit Passung g7, kundenseitig
- 6: Passfeder, gemäß Art.-Nr.-bezogene Zeichnung
- 7: Flanschplatte (Maschine)
- 8: 2x Gelenkkopf
- 9: Gewindestange

Montagevarianten:

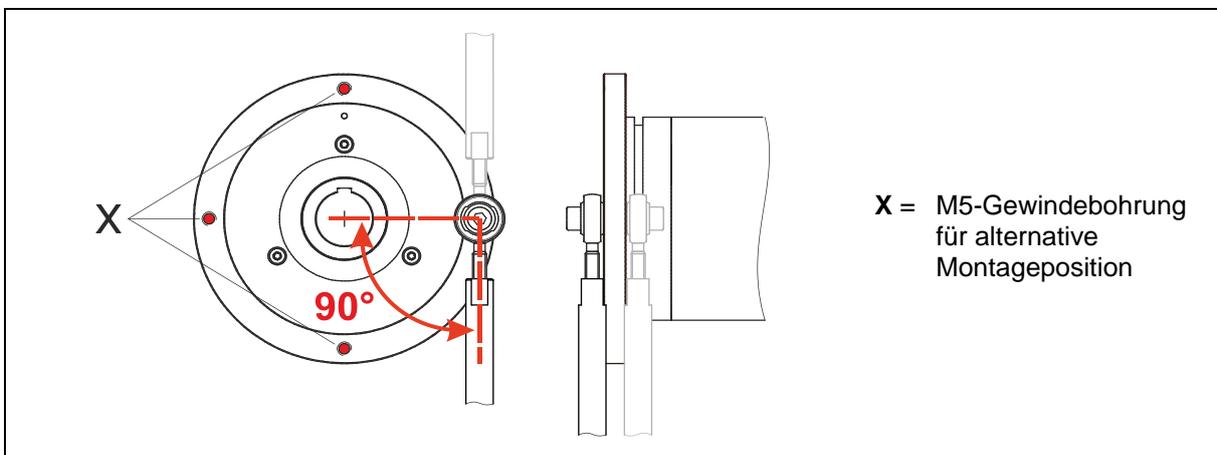


Abbildung 9: Gelenkkopfstab – Montagevarianten

5.3 Sacklochwelle

Da die Einbausituation applikations- bzw. typenabhängig ist, haben die folgenden Hinweise keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

5.3.1 Anforderungen

- Abmaße, sowie individuelle Montagemöglichkeiten, sind der kundenspezifischen Zeichnung zu entnehmen.
- Die Montage des Mess-Systems ist auf einer fettfreien Welle vorzunehmen.
- Axiales Verrutschen des Mess-Systems auf der Antriebswelle ist durch die Fixierung des Klemmrings zu verhindern, siehe Abbildung 10.
- Gegebenenfalls sind weitere Maßnahmen notwendig, um das axiale Verrutschen des Mess-Systems zu verhindern.
- Die Klemmung des Mess-Systems darf nicht axial belastet sein.
- Die Schraube des Klemmrings ist mit Hilfe eines Drehmomentschlüssels mit 3 Nm anzuziehen.
- Die Schraube des Klemmrings ist gegen unbeabsichtigtes Lösen zu sichern.
- Radiales Verrutschen (Schlupf) des Mess-Systems auf der Antriebswelle ist mittels Formschluss durch den Einsatz einer Zylinderstift- / Nut-Kombination zu verhindern, die Fixierung des Mess-Systems ist über einen Pass-Stift auf der Antriebsseite vorzunehmen, siehe Abbildung 11. Der Pass-Stift muss mindestens 4 mm in den Nuteinsatz hineinragen.

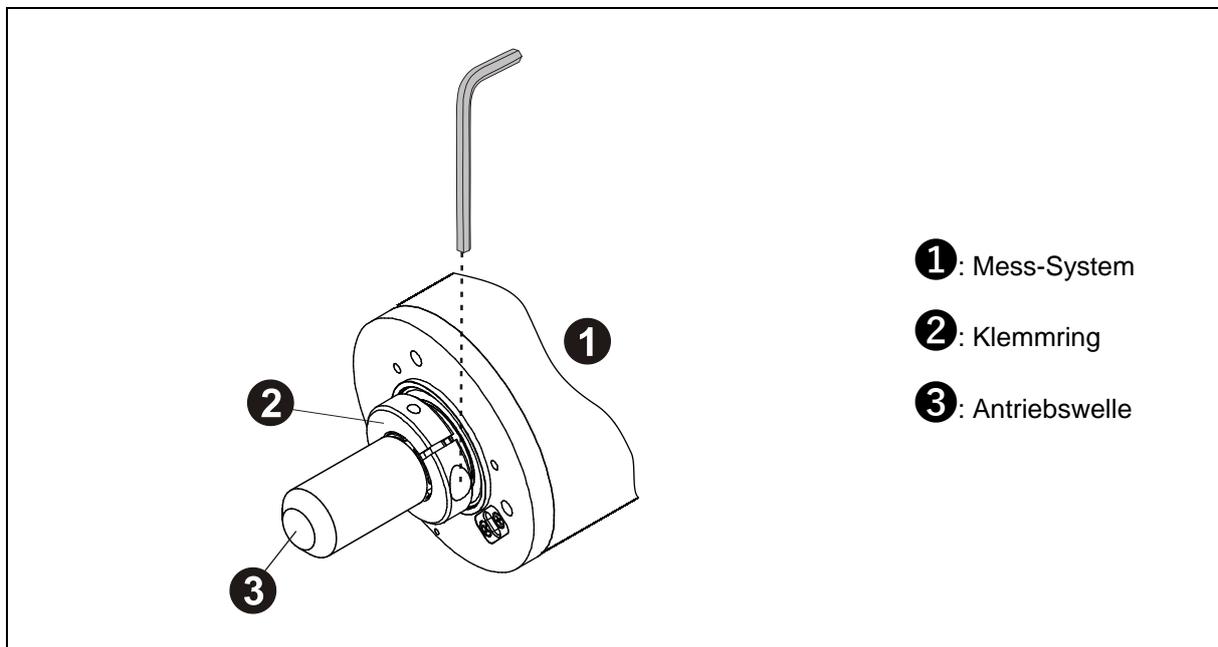


Abbildung 10: Reibschluss

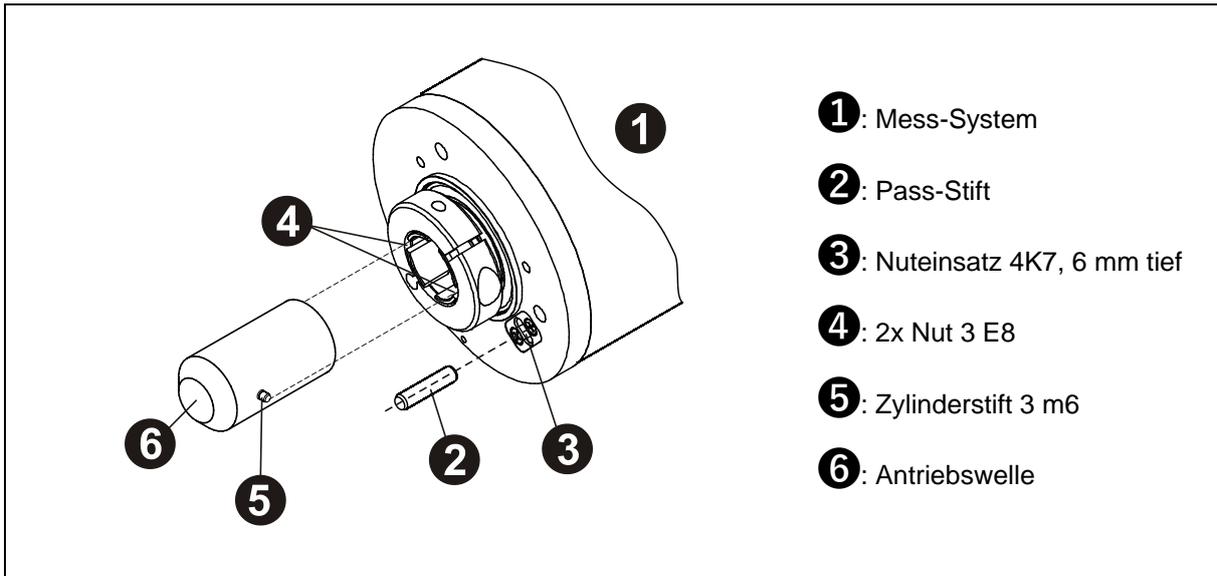


Abbildung 11: Formschluss

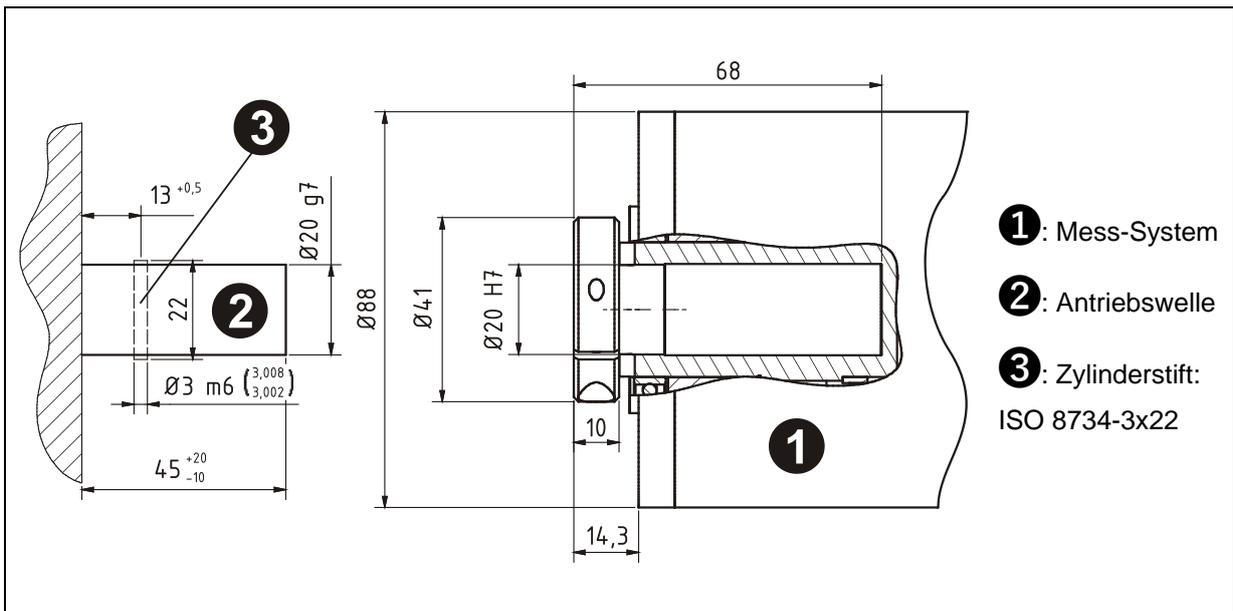


Abbildung 12: Anforderungen an die Wellenaufnahme

6 Austauschen des Mess-Systems

Beim Austausch des Mess-Systems sind folgende Punkte zu beachten:

- Das neu eingesetzte Mess-System muss die gleiche Artikel-Nummer aufweisen wie das zu ersetzende Mess-System, bzw. sind Abweichungen ausdrücklich mit der Firma TR-Electronic abzuklären.
- Beim neu eingesetzten Mess-System ist sicherzustellen, dass die Hardwareschalter-Einstellungen den bisherigen Einstellungen entsprechen.
- Die Montage des neu eingesetzten Mess-Systems ist nach den Vorgaben und Anforderungen gemäß Kapitel „Montage“ auf Seite 20 auszuführen.
- Der Anschluss des neu eingesetzten Mess-Systems ist nach den Vorgaben gemäß schnittstellenspezifischem Benutzerhandbuch vorzunehmen.
- Da die Parameter des Mess-Systems im Allgemeinen in der Steuerung hinterlegt sind, wird das neu eingesetzte Mess-System in der Anlaufphase mit den projektierten Einstellungen parametrieren. Ist dieser Mechanismus nicht gegeben, ist sicherzustellen, dass das neu eingesetzte Mess-System die gleichen Einstellungswerte erhält.
- Abhängig von der Applikation muss der ausgegebene Positionswert möglicherweise an die Maschinen-Referenzposition angepasst werden. Die Justage des Positionswertes ist gemäß schnittstellenspezifischem Benutzerhandbuch vorzunehmen.
- Bei der Wiederinbetriebnahme des ausgetauschten Mess-Systems muss die richtige Funktion zuerst durch einen abgesicherten Testlauf sichergestellt werden.

7 Checkliste, Teil 1 von 2

Es wird empfohlen, die Checkliste bei der Inbetriebnahme, beim Tausch des Mess-Systems und bei Änderung der Parametrierung eines bereits abgenommenen Systems auszudrucken, abzuarbeiten und im Rahmen der System-Gesamtdokumentation abzulegen.

Dokumentationsgrund	Datum	bearbeitet	geprüft

Unterpunkt	zu beachten	zu finden unter	ja
Vorliegendes Sicherheitshandbuch wurde gelesen und verstanden	–	Dokumenten-Nr.: TR-ECE-BA-D-0107	<input type="checkbox"/>
Schnittstellenspezifisches Benutzerhandbuch	<ul style="list-style-type: none"> • Beachtung und Verwendung der Checkliste Teil 2 von 2 	Siehe Kapitel Zubehör / Download auf Seite 30	<input type="checkbox"/>
Überprüfung, ob das Mess-System anhand der spezifizierten Sicherheitsanforderungen für die vorliegende Automatisierungsaufgabe eingesetzt werden kann	<ul style="list-style-type: none"> • Bestimmungsgemäße Verwendung • Einhaltung aller technischen Daten 	<ul style="list-style-type: none"> • Kapitel Bestimmungsgemäße Verwendung, Seite 10 • Kapitel Allgemeine technische Daten, Seite 17 • Schnittstellenspezifisches Benutzerhandbuch (Checkliste Teil 2 von 2) 	<input type="checkbox"/>
Einhaltung der im Sicherheitshandbuch definierten Montageanforderungen	<ul style="list-style-type: none"> • Sichere mechanische Befestigung des Mess-Systems und sichere formschlüssige Verbindung der antreibenden Welle mit dem Mess-System 	<ul style="list-style-type: none"> • Kapitel Montage, Seite 20 	<input type="checkbox"/>
Anforderung an die Spannungsversorgung	<ul style="list-style-type: none"> • Das verwendete Netzteil muss den Anforderungen nach SELV/PELV (IEC 60364-4-41:2005) genügen 	<ul style="list-style-type: none"> • Kapitel Versorgung, Seite 17 • Schnittstellenspezifisches Benutzerhandbuch (Checkliste Teil 2 von 2) 	<input type="checkbox"/>
Ordnungsgemäße - Elektro-Installation (Schirmung) - Netzwerk-Installation	<ul style="list-style-type: none"> • Einhaltung der grundsätzlichen Regeln für die Installation • Einhaltung der Verkabelungsnormen • Einhaltung der Richtlinien, welche von den jeweiligen Feldbus-Nutzerorganisationen zur Verfügung gestellt werden 	<ul style="list-style-type: none"> • Schnittstellenspezifisches Benutzerhandbuch (Checkliste Teil 2 von 2) 	<input type="checkbox"/>
Systemtest nach Inbetriebnahme und Parameteränderung	<ul style="list-style-type: none"> • Bei der Inbetriebnahme und nach jeder Parameteränderung müssen alle betroffenen Sicherheitsfunktionen überprüft werden 	<ul style="list-style-type: none"> • Schnittstellenspezifisches Benutzerhandbuch (Checkliste Teil 2 von 2) 	<input type="checkbox"/>
Preset-Justage-Funktion	<ul style="list-style-type: none"> • Die Preset-Justage-Funktion darf nur im Stillstand der betroffenen Achse ausgeführt werden • Es muss sichergestellt werden, dass die Preset-Justage-Funktion nicht unbeabsichtigt ausgelöst werden kann • Nach Ausführung der Preset-Justage-Funktion muss vor Wiederanlauf die neue Position überprüft werden 	<ul style="list-style-type: none"> • Schnittstellenspezifisches Benutzerhandbuch (Checkliste Teil 2 von 2) 	<input type="checkbox"/>
Geräteaustausch	<ul style="list-style-type: none"> • Es muss sichergestellt werden, dass das neue Gerät dem ausgetauschten Gerät entspricht • Alle betroffenen Sicherheitsfunktionen müssen überprüft werden 	<ul style="list-style-type: none"> • Kapitel Austauschen des Mess-Systems, Seite 28 • Schnittstellenspezifisches Benutzerhandbuch (Checkliste Teil 2 von 2) 	<input type="checkbox"/>

8 Zubehör / Download

Zubehör

Bezeichnung	Art-Nr.:
Schutzkappe gelb, M12x1 Innengewinde mit O-Ring, IP65. Passend für Anschluss-Stecker Versorgungsspannung	62-000-1664
Schutzkappe schwarz, M12x1 Außengewinde ohne O-Ring, IP50. Passend für Anschluss-Stecker Bus-/Inkremental-Schnittstelle	62-000-1344
O-Ring DIN-3771 7x1 NBR 70 SHORE Passend zu Schutzkappe 62-000-1344 --> IP65	26-000-332
Gelenkkopf M5	49-280-002
Gewindestange M5, Ø 10 mm x 60 mm	49-917-026
Gewindestange M5, Ø 10 mm x 105 mm	49-995-200
Gewindestange M5, Ø 10 mm x 360 mm	49-917-022

Download Schnittstellenhandbuch

Bezeichnung	Link
PROFIBUS/PROFIsafe	www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-BA-D-0092
PROFINET/PROFIsafe	www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-BA-D-0095
POWERLINK/openSAFETY	www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-BA-D-0110
EtherCAT/FSoE	www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-BA-D-0118

9 EU-Konformitätserklärung



EG-/ EU-Konformitätserklärung

Die Rotativ Mess-System Baureihen CD_75M(M) und CDV115M(M)

Typ: CDV75M, CDH75M, CDV115M

Art.-Nr.: CDV75M-xxxxx, CDH75M-xxxxx, 0002-00019, 0002-00028, 0002-00035, 0002-00038, CDV115M-xxxxx

wurde entwickelt, konstruiert und gefertigt in Übereinstimmung mit den EU-Richtlinien

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	2014/30/EU (L 96/79)
Maschinenrichtlinie	2006/42/EG (L 157/24)
Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS)	2011/65/EU (L 174/88)

in alleiniger Verantwortung von

TR Electronic GmbH
 Eglshalde 6
 D - 78647 Trossingen
 Tel.: 07425/228-0
 Fax: 07425/228-33
 Deutschland

Folgende harmonisierte Normen wurden angewandt:

EN 61000-6-2:2005/AC:2005 mit erhöhten Prüfanforderungen: DIN EN 61326-3-1:2018	Fachgrundnorm Elektromagnetische Verträglichkeit, Störfestigkeit (Industriebereich)
EN 61000-6-3:2007/A1:2011	Fachgrundnorm Elektromagnetische Verträglichkeit, Störaussendung (Wohnbereich)
EN 61800-5-2:2007	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl Anforderungen an die Sicherheit - Funktionale Sicherheit
EN ISO 13849-1:2023	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen Allgemeine Gestaltungsleitsätze
EN 60204-1:2018 (in Auszügen)	Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen Allgemeine Anforderungen
EN IEC 62061:2021	Sicherheit von Maschinen - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener Steuerungssysteme
EN ISO 20607:2019	Sicherheit von Maschinen - Betriebsanleitung - Allgemeine Gestaltungsgrundsätze
EN IEC 63000:2018	Technische Dokumentation zur Beurteilung von Elektro- und Elektronikgeräten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe

Sonstige angewandte Normen:

DIN EN 61508 Teil 1-7:2011	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme
----------------------------	---

Die EG-Baumusterprüfung und Zertifizierung nach der Maschinenrichtlinie als Logikeinheit für Sicherheitsfunktionen erfolgte durch die notifizierte Stelle:

NB0035, TÜV Rheinland Industrie Service GmbH,
 Alboinstr. 56,
 12103 Berlin
 Zertifikat-Nr.: 01/205/5518.00/16

Für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen ist bevollmächtigt:

TR Electronic GmbH, Eglshalde 6, 78647 Trossingen, Deutschland

Trossingen, 23.04.2025



Hr. Klaus Tessari, Geschäftsführung

TR-ECE-KE-DGB-0337 v05.docx



Absolut Encoder CD_₋75 PROFINET/PROFIsafe

 Explosionsschutzgehäuse

A**75*

A**88*

A**100*

Schutzgehäuse

CDV115

CDH 75 M

(CDW 75 M)

CDV 75 M



DIN EN 61508:
DIN EN ISO 13849:

SIL CL3
PL e

- _ Sicherheitshinweise
- _ Gerätespezifische Kenndaten
- _ Installation/Inbetriebnahme
- _ Parametrierung
- _ Fehlerursachen und Abhilfen

**Benutzerhandbuch
Schnittstelle**

TR-Electronic GmbH

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

Urheberrechtsschutz

Dieses Handbuch, einschließlich den darin enthaltenen Abbildungen, ist urheberrechtlich geschützt. Drittenwendungen 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: 21.04.2021
Dokument-/Rev.-Nr.: TR-ECE-BA-D-0095 v24
Dateiname: TR-ECE-BA-D-0095-24.docx
Verfasser: MÜJ

Schreibweisen

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

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

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

Marken

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

SIMATIC ist ein eingetragenes Warenzeichen der SIEMENS AG

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
Änderungs-Index	6
1 Allgemeines	7
1.1 Geltungsbereich.....	7
1.2 Referenzen	8
1.3 Verwendete Abkürzungen und Begriffe.....	9
1.4 Hauptmerkmale	11
1.5 Prinzip der Sicherheitsfunktion	12
2 Sicherheitshinweise	13
2.1 Symbol- und Hinweis-Definition.....	13
2.2 Sicherheitsaufgaben der fehlersicheren Verarbeitungseinheit.....	14
2.2.1 Zwingende Sicherheitsüberprüfungen / Maßnahmen.....	14
3 Technische Daten	15
3.1 Sicherheit.....	15
3.2 Elektrische Kenndaten	15
3.2.1 Allgemeine	15
3.2.2 Gerätespezifische	16
3.3 Maximal mögliche Schrittabweichung (Mastersystem / Prüfsystem)	17
4 Installation / Inbetriebnahmevorbereitung	18
4.1 Grundsätzliche Regeln	18
4.2 PROFINET IO Übertragungstechnik, Kabelspezifikation	19
4.3 Anschluss.....	20
4.3.1 Baureihen 75 / 115.....	20
4.3.2 Baureihe 88.....	20
4.3.3 Baureihe 100.....	20
4.3.4 Versorgungsspannung.....	21
4.3.5 PROFINET	22
4.3.6 Inkremental Schnittstelle / SIN/COS Schnittstelle	23
4.4 PROFIsafe-Zieladresse „F_Dest_Add“.....	24
4.4.1 Baureihen 75 / 115.....	24
4.4.2 Baureihe 88.....	24
4.4.3 Baureihe 100.....	25
4.5 Inkremental Schnittstelle / SIN/COS Schnittstelle	25
4.5.1 Signalverläufe	26
4.5.2 Option HTL-Pegel, 13...27 V DC.....	27

5 Inbetriebnahme	28
5.1 PROFINET IO.....	28
5.1.1 Geräteklassen.....	28
5.1.2 Gerätebeschreibungsdatei (XML).....	28
5.1.2.1 MRP-Protokoll Unterstützung, Baureihen 75 / 100 / 115	29
5.1.3 Geräteidentifikation	30
5.1.4 Adressvergabe.....	30
5.2 Anlauf am PROFINET IO.....	31
5.3 Bus-Statusanzeige, Baureihen 75 /115	31
5.4 Inbetriebnahme über SIEMENS SIMATIC S7	32
5.5 Konfiguration.....	33
5.5.1 Sicherheitsgerichtete Daten.....	33
5.5.1.1 Eingangsdaten.....	34
5.5.1.1.1 Nocken	34
5.5.1.1.2 TR-Status	34
5.5.1.1.3 Geschwindigkeit	35
5.5.1.1.4 Multi-Turn / Single-Turn	35
5.5.1.1.5 Safe-Status.....	36
5.5.1.2 Ausgangsdaten.....	37
5.5.1.2.1 TR-Control1	37
5.5.1.2.2 TR-Control2.....	37
5.5.1.2.3 Preset Multi-Turn / Preset Single-Turn.....	37
5.5.1.2.4 Safe-Control	38
5.5.2 Nicht sicherheitsgerichtete Prozessdaten.....	39
5.5.2.1 Eingangsdaten.....	39
5.5.2.1.1 Nocken	39
5.5.2.1.2 Geschwindigkeit	40
5.5.2.1.3 Multi-Turn / Single-Turn	40
5.6 Parametrierung.....	41
5.6.1 F-Parameter (F_Par).....	41
5.6.1.1 F_Check_iPar.....	41
5.6.1.2 F_SIL	42
5.6.1.3 F_CRC_Length.....	42
5.6.1.4 F_Block_ID	42
5.6.1.5 F_Par_Version.....	42
5.6.1.6 F_Source_Add / F_Dest_Add.....	42
5.6.1.7 F_WD_Time.....	42
5.6.1.8 F_iPar_CRC	42
5.6.1.9 F_Par_CRC	42
5.6.2 iParameter (F_iPar)	43
5.6.2.1 Integrationszeit Safe	43
5.6.2.2 Integrationszeit Unsafe.....	43
5.6.2.3 Fensterinkremente.....	43
5.6.2.4 Stillstandtoleranz Preset.....	44
5.6.2.5 Drehrichtung	44
6 Festlegen der Parameter / CRC-Berechnung	45
6.1 iParameter	45
6.2 F-Parameter.....	45

7 Einbinden des Mess-Systems in das Sicherheitsprogramm	46
7.1 Voraussetzung	46
7.2 Hardware-Konfiguration	46
7.3 Parametrierung	46
7.4 Sicherheitsprogramm erstellen	47
7.5 Zugriff auf den sicherheitsgerichteten Datenkanal	47
7.5.1 Ausgabe von passivierten Daten (Ersatzwerte) im Fehlerfall	47
8 Preset-Justage-Funktion.....	48
8.1 Vorgehensweise	48
8.2 Timing Diagramm	49
9 Störungsbeseitigung und Diagnosemöglichkeiten	50
9.1 Optische Anzeigen.....	50
9.1.1 Device Status, LED1 Bicolor.....	50
9.1.2 Bus Status, LED2.....	51
9.1.3 Link Status, PORT1:LED3; PORT2:LED5.....	51
9.2 PROFINET IO Diagnose.....	52
9.2.1 Diagnose-Alarm	52
9.2.2 Diagnose über Record-Daten	52
9.3 Daten-Status	53
9.4 Return of Submodul Alarm	53
9.5 Information & Maintenance.....	54
9.5.1 I&M0, 0xAFF0	54
9.6 Verhalten der Mess-System Ausgänge	54
10 Checkliste, Teil 2 von 2	55
11 Anhang	56
11.1 TÜV-Zertifikat.....	56
11.2 PROFINET IO-Zertifikate	56
11.3 PROFIsafe-Zertifikate	56
11.4 EU-Konformitätserklärung	56
11.5 Zeichnungen	56

Änderungs-Index

Änderung	Datum	Index
Erstausgabe	15.06.12	00
Fertigstellung	26.06.12	01
Änderung der Gebrauchsdauer von 15 Jahre auf 20 Jahre	06.11.12	02
<ul style="list-style-type: none"> Hinweise für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen Inkremental-Ausgabe: optional mit 13-27 V DC 	07.05.13	03
<ul style="list-style-type: none"> Vorgeschriebene Verseilung des Kabels für die Versorgungsspannung entfällt Vorgeschriebene Verseilung des Kabels für die Inkremental-Schnittstelle wird als Empfehlung vorgegeben 	06.03.14	04
<ul style="list-style-type: none"> Neue Abtastung: doppelmagnetisch Allgemeine Anpassungen der Kenndaten Hinweis auf Stecker Schutzkappen 	17.11.14	05
<ul style="list-style-type: none"> Mess-System - Verhalten der Ausgänge 	19.11.14	06
<ul style="list-style-type: none"> Versorgungsspannung: Anpassung des Kabelquerschnitts 	22.12.14	07
<ul style="list-style-type: none"> Schrittabweichung zwischen Mastersystem und Prüfsystem Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen: Kapitel zentralisiert 	19.01.15	08
<ul style="list-style-type: none"> PROFINET/PROFIsafe – Zertifikat erneuert 	20.01.15	09
<ul style="list-style-type: none"> Arbeitstemperatur doppelmagnetisch: -40...+65 °C 	16.02.15	10
<ul style="list-style-type: none"> Aufteilung in Sicherheitshandbuch / Schnittstelle Neue Baureihe 88 MRP-Protokoll, ab MAC-Adresse 00-03-12-EF-84-28 	30.07.15	11
<ul style="list-style-type: none"> Korrektur <i>iPar_OK</i>, Kapitel 8.1 Preset-Ablauf: Kennzeichnet nur die Beendigung der Preset-Ausführung 	05.11.15	12
<ul style="list-style-type: none"> Abtastsystem doppelmagnetisch: Hinweise zur elektrisch zulässigen Drehzahl 	08.03.16	13
<ul style="list-style-type: none"> AD_88 Zertifikate ergänzt 	14.04.16	14
<ul style="list-style-type: none"> TÜV-Zertifikat TR-ECE-TI-DGB-0220 wird ersetzt durch das Sammel-Zertifikat TR-ECE-TI-DGB-0297 Konformitätserklärung TR-ECE-KE-DGB-0278 wird ersetzt durch die allgemeingültige Konformitätserklärung TR-ECE-KE-DGB-0337 	18.07.16	15
<ul style="list-style-type: none"> „Auto-Crossover-Funktion“ hinzugefügt 	28.02.17	16
<ul style="list-style-type: none"> 1.024 I/U bis Faktor 5 für Inkremental-Schnittstelle 	11.10.17	17
<ul style="list-style-type: none"> Schutzgehäuse CDV115 ergänzt 	04.12.17	18
<ul style="list-style-type: none"> Seilzug ergänzt 	24.05.18	19
<ul style="list-style-type: none"> Sicherheitstechnisch verwertbare Genauigkeit angepasst 	12.12.18	20
<ul style="list-style-type: none"> Hinweis: „Max. mögliche Schrittabweichung“ 	25.02.19	21
<ul style="list-style-type: none"> Anpassung: 24V Stromversorgung – einfehlerausfallsicher 	05.06.19	22
<ul style="list-style-type: none"> EX-Schutzgehäuse A**100* ergänzt 	31.10.19	23
<ul style="list-style-type: none"> Hinweis: F_Dest-Einstellung wird nur im Einschaltmoment gelesen 	21.04.21	24

1 Allgemeines

Das vorliegende schnittstellenspezifische Benutzerhandbuch beinhaltet folgende Themen:

- Sicherheitshinweise
- Gerätespezifische Kenndaten
- Installation/Inbetriebnahme
- Parametrierung
- Fehlerursachen und Abhilfen

Da die Dokumentation modular aufgebaut ist, stellt dieses Benutzerhandbuch eine Ergänzung zu anderen Dokumentationen wie z.B. Produktdatenblätter, Maßzeichnungen, Prospekte und dem Sicherheitshandbuch etc. dar.

Das Benutzerhandbuch kann kundenspezifisch im Lieferumfang enthalten sein, oder kann auch separat angefordert werden.

1.1 Geltungsbereich

Dieses Benutzerhandbuch gilt ausschließlich für Mess-System-Baureihen gemäß nachfolgendem Typenschlüssel mit **PROFINET IO** Schnittstelle und **PROFIsafe** Profil:

* 1	* 2	* 3	* 4	* 5	-	* 6	* 6	* 6	* 6	* 6
-----	-----	-----	-----	-----	---	-----	-----	-----	-----	-----

Stelle	Bezeichnung	Beschreibung
* 1	A	Explosionsschutzgehäuse (ATEX); 
	C	Absolut-Encoder, programmierbar
* 2	D	redundante Doppelabtastung
* 3	V	Vollwelle
	H	Hohlwelle
	S	Sacklochwelle
	W	Seilzugbox (wire)
* 4	75	Außendurchmesser Ø 75 mm
	88	Außendurchmesser Ø 88 mm
	100	Außendurchmesser Ø 100 mm
	115	Außendurchmesser Ø 115 mm
* 5	M	Multiturn
* 6	-	Fortlaufende Nummer

* = Platzhalter

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

Es gelten somit zusammen folgende Dokumentationen:

- siehe Kapitel „Mitgeltende Dokumente“ im Sicherheitshandbuch

1.2 Referenzen

1.	IEC/PAS 62411	Real-time Ethernet PROFINET IO International Electrotechnical Commission
2.	IEC 61158	Digital data communications for measurement and control - Fieldbus for use in industrial control systems
3.	IEC 61784	Digital data communications for measurement and control - Fieldbus for use in industrial control systems - Profile sets for continuous and discrete manufacturing relative to fieldbus use in industrial control systems
4.	ISO/IEC 8802-3	Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications
5.	IEEE 802.1Q	IEEE Standard for Priority Tagging
6.	IEEE 1588-2002	IEEE Standard for a Precision Clock Synchronization Protocol for Networked Measurement and Control Systems
7.	PROFINET Guideline	PROFIsafe – Environmental Requirements Bestell-Nr.: 2.232
8.	PROFIBUS Guideline	Profile Guidelines Part 1: Identification & Maintenance Functions. Bestell-Nr.: 3.502
9.	PROFINET Guideline	Planungsrichtlinie, Bestell-Nr.: 8.061
10.	PROFINET Guideline	Montagerichtlinie Bestell-Nr.: 8.071
11.	PROFINET Guideline	Inbetriebnahmerichtlinie Bestell-Nr.: 8.081

1.3 Verwendete Abkürzungen und Begriffe

Ox	Hexadezimale Darstellung
A**75*	Explosionsschutzgehäuse \varnothing 75 mm mit eingebautem Mess-System, alle Varianten
A**88*	Explosionsschutzgehäuse \varnothing 88 mm mit eingebautem Mess-System, alle Varianten
A**100*	Explosionsschutzgehäuse \varnothing 100 mm mit eingebautem Mess-System, alle Varianten
CAT	Category: Einteilung von Kabeln, die auch bei Ethernet verwendet wird.
CDH	Absolut-Encoder mit redundanter Doppelabtastung, Ausführung mit Hohlwelle
CDV	Absolut-Encoder mit redundanter Doppelabtastung, Ausführung mit Vollwelle
CDV115	Mess-System der Baureihe 75 in ein 115er „Heavy Duty“-Schutzgehäuse eingebaut
CD_	Absolut-Encoder mit redundanter Doppelabtastung, alle Ausführungen
CRC	Cylic Redundancy Check (Redundanzprüfung)
DC _{avg}	Diagnostic Coverage Durchschnittlicher Diagnosedeckungsgrad
EU	E uropäische U nion
EMV	E lektro- M agnetische- V erträglichkeit
Engineering Tool	Projektierungs-, Inbetriebnahmewerkzeug
F	steht generell für den Begriffe Sicherheit oder fehlersicher
F-Device	Sicherheitsgerät für Sicherheitsanwendungen
Fehler-ausschluss	Kompromiss zwischen den technischen Sicherheitsanforderungen und der theoretischen Möglichkeit des Auftretens eines Fehlers
F-Host	Sicherheits-Steuerung für Sicherheitsanwendungen
FMEA	Failure Mode and Effects Analysis , Methoden der Zuverlässigkeitstechnik, um potenzielle Schwachstellen zu finden
Funktionale Sicherheit	Teil der Gesamtanlagensicherheit, der von der korrekten Funktion sicherheitsbezogener Systeme zur Risikoreduzierung abhängt. Funktionale Sicherheit ist gegeben, wenn jede Sicherheitsfunktion wie spezifiziert ausgeführt wird.
GSD	G eräte- S tammdaten- D atei
GSDML	G eräte- S tammdaten- D atei (M arkup L anguage)
I&M	I dentification & M aintenance (Information und Wartung)
IEC	Internationale Elektrotechnische Kommission
IEEE	I nstitute of E lectrical and E lectronics E ngineers
IOCS	IO Consumer Status: damit signalisiert der Consumer eines IO-Datenelements den Zustand (gut, schlecht mit Fehlerort)
IOPS	IO Provider Status: damit signalisiert der Provider eines IO-Datenelements den Zustand (gut, schlecht mit Fehlerort)
IP	I nternet P rotocol
IRT	I sochronous R eal- T ime Kommunikation

ISO	I nternational S tandard O rganisation
MAC	M edia A ccess C ontrol, E thernet-ID
MRP	M edia R edundancy P rotocol
MTTF _d	M ean T ime T o F ailure (dangerous) Mittlere Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall
NRT	N on- R eal- T ime Kommunikation
Operator Acknowledgment (Anwenderquittierung)	Umschaltung von Ersatzwerten auf Prozesswerte
PAS	P ublicly A vailable S pecification
Passivierung	Bei einer F-Peripherie mit Ausgängen werden vom F-System bei einer Passivierung statt der vom Sicherheitsprogramm im Prozessabbild bereitgestellten Ausgabewerte Ersatzwerte (z.B. 0) zu den fehlersicheren Ausgängen übertragen.
PFD _{av}	A verage P robability of F ailure on D emand Mittlere Versagenswahrscheinlichkeit einer Sicherheitsfunktion bei niedriger Anforderung
PFH	P robability of F ailure per H our Betriebsart mit hoher Anforderungsrate oder kontinuierlicher Anforderung. Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde.
PNO	P ROFIBUS N utzer O rganisation e.V.
PROFIBUS	herstellerunabhängiger, offener Feldbusstandard
PROFINET	PROFINET ist der offene Industrial Ethernet Standard der PROFIBUS Nutzerorganisation für die Automatisierung.
RT	R eal- T ime Kommunikation
SIL	S afety I ntegrity L evel: Vier diskrete Stufen (SIL1 bis SIL4). Je höher der SIL eines sicherheitsbezogenen Systems, umso geringer ist die Wahrscheinlichkeit, dass das System die geforderten Sicherheitsfunktionen nicht ausführen kann.
SIS	S afety I nstrumented S ystem: wird eingesetzt, um einen gefährlichen Prozess abzusichern und das Risiko eines Unfalls zu reduzieren. Prozessinstrumente sind Bestandteil eines Safety Instrumented System. Dieses besteht aus den wesentlichen Komponenten einer gesamten sicherheitsrelevanten Prozesseinheit: Sensor, fehlersichere Verarbeitungseinheit (Steuerung) und Aktor
Slot	Adressierung eines physikalischen Steckplatzes
Subslot	Adressierung der Daten
SNMP	S imple N etwork M anagement P rotocol
SRS	S icherheits- R echner- S ystem mit Steuerungsfunktion, in Bezug auf PROFIsafe auch als F-Host bezeichnet
STP	S hielded T wisted P air
Standard Mess-System	Definition: Sicherheitsgerichtetes Mess-System, ohne Explosionsschutz
TCP	T ransmission C ontrol P rotocol
UDP	U ser D atagram P rotocol
VDE	V erband d er E lektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik
Wiederholungsprüfung (proof test)	Wiederkehrende Prüfung zur Aufdeckung von versteckten gefahrbringenden Ausfällen in einem sicherheitsbezogenen System.
XML	E Xtensible M arkup L anguage

1.4 Hauptmerkmale

- PROFINET IO - Schnittstelle mit PROFIsafe-Protokoll, zur Übergabe einer sicheren Position und Geschwindigkeit
- Schneller Prozessdatenkanal über PROFINET IO, nicht sicherheitsgerichtet
- Nur bei Variante 1:
Zusätzliche Inkremental- oder SIN/COS-Schnittstelle, nicht sicherheitsgerichtet
- Zweikanaliges Abtastsystem, zur Erzeugung der sicheren Messdaten durch internen Kanalvergleich
 - Variante 1:
Kanal 1, Mastersystem:
optische Single-Turn-Abtastung über Codescheibe mit Durchlicht und magnetische Multi-Turn-Abtastung
Kanal 2, Prüfsystem:
magnetische Single- und Multi-Turn-Abtastung
 - Variante 2:
Kanal 1, Mastersystem:
magnetische Single- und Multi-Turn-Abtastung
Kanal 2, Prüfsystem:
magnetische Single- und Multi-Turn-Abtastung
- Eine gemeinsame Antriebswelle

Die Daten des Mastersystems werden im nicht sicherheitsgerichteten Prozessdatenkanal mit normalem PROFINET IO - Protokoll ungeprüft, aber mit kleiner Zykluszeit zur Verfügung gestellt.

Das Prüfsystem dient der internen Sicherheitsüberprüfung. Die durch zweikanaligen Datenvergleich erhaltenen „sicheren Daten“ werden in das PROFIsafe-Protokoll verpackt und ebenfalls über den PROFINET IO an die Steuerung übergeben.

Die in der Variante 1 erhältliche Inkremental-Schnittstelle, beziehungsweise die dafür optional erhältliche SIN/COS-Schnittstelle, wird vom Mastersystem abgeleitet und ist sicherheitstechnisch nicht bewertet.

1.5 Prinzip der Sicherheitsfunktion

Systemsicherheit wird hergestellt, indem:

- jeder der beiden Abtastkanäle durch eigene Diagnosemaßnahmen weitgehend fehlersicher ist
- das Mess-System intern die von den beiden Kanälen erfassten Positionen zweikanalig vergleicht, ebenfalls zweikanalig die Geschwindigkeit ermittelt und die sicheren Daten im PROFIsafe-Protokoll an den PROFINET IO übergibt
- das Mess-System im Fall eines fehlgeschlagenen Kanalvergleiches oder anderen durch interne Diagnosemechanismen erkannten Fehlern, den PROFIsafe-Kanal in den Fehlerzustand schaltet
- die Mess-System-Initialisierung und die Ausführung der Preset-Justage-Funktion entsprechend abgesichert sind
- die Steuerung zusätzlich überprüft, ob die erhaltenen Positionsdaten im von der Steuerung erwarteten Positionsfenster liegen. Unerwartete Positionsdaten sind z.B. Positionssprünge, Schleppfehlerabweichungen und falsche Fahrtrichtung
- die Steuerung bei erkannten Fehlern entsprechende, vom Anlagen-Hersteller zu definierende, Sicherheitsmaßnahmen einleitet
- der Anlagen-Hersteller durch ordnungsgemäßen Anbau des Mess-Systems sicherstellt, dass das Mess-System immer von der zu messenden Achse angetrieben und nicht überlastet wird
- der Anlagen-Hersteller bei der Inbetriebnahme und bei jeder Änderung eines Parameters, einen abgesicherten Test durchführt

2 Sicherheitshinweise

2.1 Symbol- und Hinweis-Definition



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



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



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



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



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

2.2 Sicherheitsaufgaben der fehlersicheren Verarbeitungseinheit

Der **F-Host**, an welchem das Mess-System angeschlossen wird, muss nachfolgende Sicherheitsüberprüfungen vornehmen.

Damit im Fehlerfall die richtigen Maßnahmen ergriffen werden können, gilt folgende Festlegung:

Kann aufgrund eines vom Mess-System erkannten Fehlers keine sichere Position ausgegeben werden, wird der PROFIsafe Datenkanal automatisch in den fehlersicheren Zustand überführt. In diesem Zustand werden über PROFIsafe so genannte „passivierte Daten“ ausgegeben. Siehe hierzu auch Kapitel „Ausgabe von passivierten Daten (Ersatzwerte) im Fehlerfall“ auf Seite 47.

Passivierte Daten aus Sicht des Mess-Systems sind:



- PROFIsafe Datenkanal: alle Ausgänge werden auf 0 gesetzt
- PROFIsafe-Status: Fehlerbit 2¹ Device_Fault wird gesetzt
- PROFIsafe-CRC: gültig

Beim Empfang passivierter Daten muss der F-Host die Anlage in einen sicheren Zustand überführen. Dieser Fehlerzustand kann nur durch Beseitigung des Fehlers und anschließendem Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung verlassen werden!

Der über PROFINET IO ansprechbare Prozessdatenkanal ist davon nicht unbedingt betroffen. Erkennt die interne Diagnose im Masterkanal keinen Fehler, so werden die Prozessdaten weiterhin ausgegeben. Diese Daten sind jedoch nicht sicher im Sinne einer Sicherheitsnorm.

2.2.1 Zwingende Sicherheitsüberprüfungen / Maßnahmen

Maßnahmen bei der Inbetriebnahme, Änderungen	Fehlerreaktion F-Host
Applikationsabhängige Parametrierung, bzw. Festlegung der notwendigen <code>iParameter</code> , siehe Kapitel „iParameter“ auf Seite 45.	–
Bei Parameteränderungen überprüfen, ob die Maßnahme wie gewünscht ausgeführt wird.	STOPP

Überprüfung durch F-Host	Fehlerreaktion F-Host
Zyklische Konsistenzüberprüfung der aktuellen sicherheitsgerichteten Daten aus dem Safety-Modul zu den vorherigen Daten.	STOPP
Fahrkurvenberechnung und Überwachung mittels der zyklischen Daten aus dem Safety-Modul.	STOPP
Überwachung der zyklischen Daten aus dem Safety-Modul, bzw. der Prozessdaten aus dem NON-Safety-Modul.	Empfang von passivierten Daten --> STOPP
Timeout: Überwachung der Mess-System - Antwortzeit. Zur Überprüfung von z.B. Kabelbruch, Spannungsausfall usw.	STOPP

3 Technische Daten

3.1 Sicherheit

Startup-Zeit	Zeit, zwischen POWER-UP und sicheren Positionsausgabe
Gesamtsystem	≤ 7 s mit SIMATIC S7, CPU317F-2
PfH, Betriebsart „High demand“	1,46 * 10 ⁻⁹ 1/h
Abtastsystem doppelmagnetisch	2,30*10 ⁻⁹ 1/h
PFD_{av} (T₁ = 20 a)	1,27 * 10 ⁻⁴
MTTF_d hoch	421 a
Abtastsystem doppelmagnetisch	110 a
* DC_{avg} hoch	95 %
Abtastsystem doppelmagnetisch	98,87 %
Interne Prozess-Sicherheitszeit	Zeit, zwischen Auftreten eines F-Fehlers und Signalisierung
Gesamtsystem	≤ 6,5 ms
Prozess-Sicherheitswinkel	Winkel, zwischen Fehleraufkommen und Signalisierung
Über kanalinterne Eigendiagnose	± 100 °, bezogen auf die Mess-Systemwelle, bei 6000 min ⁻¹
Über Kanalvergleich	parametrierbar über iParameter Fensterinkremente
T₁, Wiederholungsprüfung (proof test) ..	20 Jahre

* Die Bewertung erfolgte in Übereinstimmung mit Anmerkung 2 zur Tabelle 6 der EN ISO 13849-1

3.2 Elektrische Kenndaten

3.2.1 Allgemeine

Versorgungsspannung	13...27 V DC nach IEC 60364-4-41, SELV/PELV
Einspeisung	gemeinsam, intern jedoch über zwei Netzteile elektrisch getrennt voneinander
Verpolungsschutz	ja
Kurzschlusschutz	ja, über interne 2 A Schmelzsicherung
Überspannungsschutz	ja, bis ≤ 36 V DC
Stromaufnahme ohne Last	< 180 mA bei 24 V DC
Option HTL-Pegel, 13...27 V DC ..	erhöhte Stromaufnahme, siehe Seite 27

3.2.2 Gerätespezifische

Gesamtauflösung	≤ 268 435 456 Schritte
Schrittzahl / Umdrehung	≤ 8.192
Anzahl Umdrehungen	≤ 32.768
Funktionale Genauigkeit	8192 Schritte, Single-Turn
Abtastsystem doppelmagnetisch ..	256 Schritte, Single-Turn
Sicherheitstechnisch verwertbare Genauigkeit	
Abtastsystem optisch/magnetisch.	256 Schritte, Single-Turn
Abtastsystem doppelmagnetisch ..	128 Schritte, Single-Turn
Sicherheitsprinzip	2 redundante Abtastsysteme mit internem Kreuzvergleich
PROFINET IO Schnittstelle	nach IEC 61158 und IEC 61784
PROFIsafe Profil	3.192b nach IEC 61784-3-3
MRP-Protokoll	ja, Baureihen 75/100/115 ≤ MAC-Adresse 00-03-12-EF-84-28
Integrierter Switch (2 Ports).....	ja, Baureihen 75/100/115
Zusätzliche Funktionen	Preset
* Parameter	
- Integrationszeit Safe	50 ms...500 ms
- Integrationszeit Unsafe	5 ms...500 ms
- Überwachungsfenstergröße ...	50...4000 Inkremente
- Stillstandtoleranz Preset	1...5 Inkremente/Integrationszeit Safe
- Zählrichtung	Vorlauf, Rücklauf
PROFINET-Spezifikation.....	V2.2
Softwarestack	V3.2.0.1
Conformance Class.....	Conformance Class B, C
Physical Layer	PROFINET 100Base-TX, Fast Ethernet, ISO/IEC 8802-3
Ausgabecode	Binär
Zykluszeit	≥ 1 ms (IRT / RT)
Übertragungsrate	100 MBit/s
Übertragung	CAT-5 Kabel, geschirmt (STP), ISO/IEC 11801
* Adressierung.....	Per Name (Namensvergabe über Projektierungssoftware). Zuordnung Name-->MAC erfolgt beim Hochlauf
Real-Time-Klassen.....	RT Class 1 Frames (RT), RT Class 2 Frames (RT), RT Class 3 Frames (IRT)
* TR-spezifische Funktionen	Geschwindigkeitsausgabe in Inkremente/Integrationszeit Safe
Inkremental Schnittstelle	Kabelspezifikation, siehe Seite 23
Verfügbarkeit	nur bei Abtastsystem optisch/magnetisch
Impulse / Umdrehung	1.024, 2.048, 3.072, 4.096, 5.120 oder 4.096, 8.192, 12.288, 16.384, 20.480, über Werksprogrammierung
A, /A, B, /B, TTL	EIA-Standard RS422 (2-Draht)
A, /A, B, /B, HTL	optional 13...27 V DC, siehe Seite 27
Ausgabefrequenz, TTL.....	≤ 500 KHz
Ausgabefrequenz, HTL	siehe Seite 27
SIN/COS Schnittstelle, alternativ	Kabelspezifikation, siehe Seite 23
Verfügbarkeit	nur bei Abtastsystem optisch/magnetisch
Anzahl Perioden	4096 / Umdrehung
SIN+, SIN-, COS+, COS-	1 V _{ss} ± 0,2 V an 100 Ω, differentiell
Kurzschlussfest	ja
Zykluszeit	
Nicht sicherheitsgerichtet	0,5 ms, Ausgabe über das NON-Safety-Modul
Sicherheitsgerichtet.....	5 ms, Ausgabe über das Safety-Modul
Preset Schreibzyklen	≥ 4 000 000

* parametrierbar über PROFINET IO

3.3 Maximal mögliche Schrittabweichung (Mastersystem / Prüfsystem)

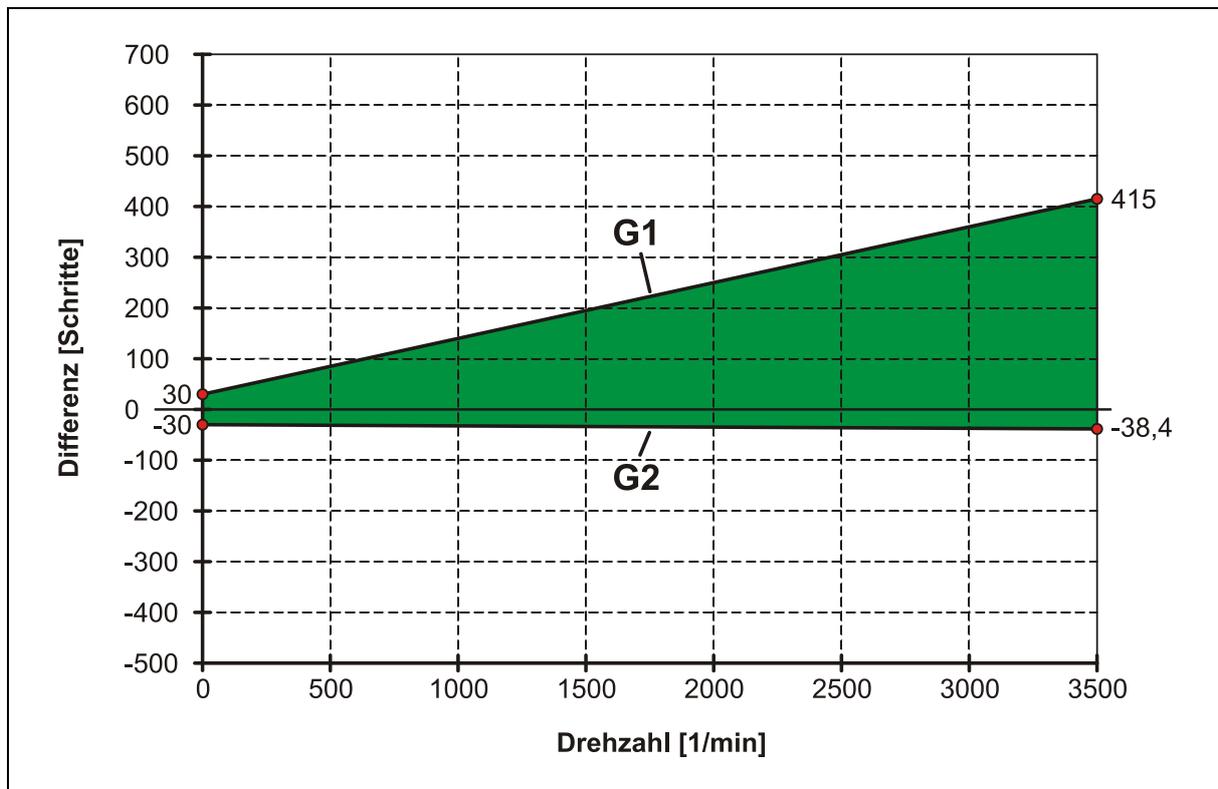


Abbildung 1: Dynamische Betrachtung der Schrittabweichung, Zählrichtung steigend (Blick auf Anflanschung)



Abbildung 1 dient zur Abschätzung der möglichen Schrittabweichung. Auf der Basis dieser Abschätzung kann der Parameter *Fensterinkremente* eingestellt werden, siehe Kapitel 5.6.2.3 auf Seite 43.

Funktion der Geraden G1:

$$G1 = 30 \text{ Schritte} + (0.11 \text{ Schritte pro Umdr.} \cdot \text{Ist-Drehzahl [1/min]})$$

Funktion der Geraden G2:

$$G2 = -30 \text{ Schritte} + (-0.0024 \text{ Schritte pro Umdr.} \cdot \text{Ist-Drehzahl [1/min]})$$

Die maximal mögliche Schrittabweichung ergibt sich aus der Differenz zwischen G1 und G2

Beispiel: Maximal mögliche Schrittabweichung bei 3500 1/min

$$G1 = 30 \text{ Schritte} + (0.11 \text{ Schritte pro Umdr.} \cdot 3500 \text{ 1/min}) = 415 \text{ Schritte}$$

$$G2 = -30 \text{ Schritte} + (-0.0024 \text{ Schritte pro Umdr.} \cdot 3500 \text{ 1/min}) = -38,4 \text{ Schritte}$$

$$\text{Maximal mögliche Schrittabweichung} = 415 \text{ Schritte} - (-38,4 \text{ Schritte}) = \underline{\underline{453,4 \text{ Schritte}}}$$

4 Installation / Inbetriebnahmevorbereitung

4.1 Grundsätzliche Regeln

⚠️ WARNUNG

Außerkräftsetzen der Sicherheitsfunktion durch leitungsgebundene Störquellen!

- Alle Teilnehmer der sicherheitsgerichteten Kommunikation müssen nach IEC 61010 zertifiziert sein oder eine entsprechende Konformitätserklärung vorweisen können.
- Alle am Bus eingesetzten PROFIsafe Geräte müssen ein PROFINET- und ein PROFIsafe-Zertifikat besitzen.
- Alle Sicherheitsgeräte müssen darüber hinaus ein Zertifikat eines „Notified Bodies“ (z.B. TÜV, BIA, HSE, INRS, UL, etc.) vorweisen können.
- Die eingesetzten 24V Stromversorgungen müssen die Anforderungen gemäß IEC 60364-4-41 SELV/PELV einhalten und in UL-Applikationen NEC Klasse 2 konform sein.
- Es sind nur Kabel und Steckverbinder zu verwenden, für die der Hersteller eine PROFINET Herstellererklärung abgegeben hat.
- Die Schirmwirkung von Kabeln muss auch nach der Montage (Biegeradien/Zugfestigkeit!) und nach Steckerwechseln garantiert sein. Im Zweifelsfall ist flexibleres und höher belastbares Kabel zu verwenden.
- Für den Anschluss des Mess-Systems sind nur M12-Steckverbinder zu verwenden, die einen guten Kontakt vom Kabelschirm zum Steckergehäuse gewährleisten. Der Kabelschirm ist mit dem Steckergehäuse großflächig zu verbinden.
- Bei der Antriebs-/Motorverkabelung ist ein 5-adriges Kabel mit einem vom N-Leiter getrennten PE-Leiter (sogenanntes TN-Netz) zu verwenden. Hierdurch lassen sich Potenzialausgleichsströme und die Einkoppelung von Störungen weitgehend vermeiden.
- Um eine hohe Störfestigkeit des Systems gegen elektromagnetische Störstrahlungen zu erzielen, muss eine geschirmte und verseilte Datenleitung verwendet werden. Der Schirm sollte **möglichst beidseitig** und gut leitend über großflächige Schirmschellen an Schutzterde angeschlossen werden. Nur wenn die Maschinenerde gegenüber der Schaltschrankterde stark mit Störungen behaftet ist, sollte man den Schirm **einseitig** im Schaltschrank erden.
- Für die gesamte Verarbeitungskette der Anlage müssen Potenzialausgleichsmaßnahmen vorgesehen werden.
- Getrennte Verlegung von Kraft- und Signalleitungen. Bei der Installation sind die nationalen Sicherheits- und Verlegerichtlinien für Daten und Energiekabel zu beachten.
- Beachtung der Herstellerhinweise bei der Installation von Umrichtern, Schirmung der Kraftleitungen zwischen Frequenzumrichter und Motor.
- Ausreichende Bemessung der Energieversorgung.

Es wird empfohlen, nach Abschluss der Montagearbeiten eine visuelle Abnahme mit Protokoll zu erstellen. Wenn immer möglich, sollte mittels geeignetem Bus-Analyse-Werkzeug die Qualität des Netzwerks festgestellt werden: keine doppelten IP-Adressen, keine Reflexionen, keine Telegramm-Wiederholungen etc.



Um einen sicheren und störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, sind die

- *PROFINET Planungsrichtlinie, PNO Bestell-Nr.: 8.061*
- *PROFINET Montagerichtlinie, PNO Bestell-Nr.: 8.071*
- *PROFINET Inbetriebnahmerichtlinie, PNO Bestell-Nr.: 8.081*
- *PROFIsafe „Environmental Requirements“, PNO Bestell-Nr.: 2.232*
- *und die darin referenzierten Normen und PNO Dokumente zu beachten!*

Insbesondere ist die EMV-Richtlinie in der gültigen Fassung zu beachten!

4.2 PROFINET IO Übertragungstechnik, Kabelspezifikation

Die sicherheitsgerichtete PROFIsafe-Kommunikation, wie auch die PROFINET-Kommunikation, wird über das gemeinsam genutzte Netzwerk übertragen.

PROFINET unterstützt Linien-, Baum- oder Sternstrukturen. Die bei den Feldbussen eingesetzte Bus- oder Linienstruktur wird damit auch für Ethernet verfügbar. Dies ist besonders praktisch bei der Anlagenverdrahtung, da eine Kombination aus Linie und Stichleitungen möglich ist. Da die Mess-Systeme der Baureihen 75, 100 und 115 bereits über einen integrierten Switch verfügen, lässt sich die Linien-Topologie auf einfache Weise realisieren. Die Mess-Systeme der Baureihe 88 verfügen nur über einen PORT!

Es sind ausschließlich Kabel und Steckverbinder zu verwenden, für die der Hersteller eine PROFINET Herstellererklärung abgegeben hat. Der Leitungstyp A/B/C, die mechanischen und chemischen Eigenschaften, sowie die Ausführungsform des PROFINET-Kabels, sind entsprechend der Automatisierungsaufgabe festzulegen. Die Kabel sind ausgelegt für Bitraten von bis zu 100 MBit/s. Da das Mess-System die „Auto-Crossover-Funktion“ unterstützt, können sowohl gekreuzte als auch ungekreuzte Kabel verwendet werden. Die Übertragungsgeschwindigkeit wird vom Mess-System automatisch erkannt und muss nicht durch Schalter eingestellt werden.

Eine Bus-Adressierung über Schalter wie beim PROFIBUS-DP ist ebenfalls nicht notwendig, diese wird automatisch durch die Adressierungsmöglichkeiten des PROFINET-Controllers vorgenommen, jedoch muss die PROFIsafe-Zieladresse „F_Dest_Add“ eingestellt werden, siehe Seite 24.

Die Kabellänge einschließlich Patchkabel bei Kupferverkabelung zwischen zwei Teilnehmern darf max. 100 m betragen. Diese Übertragungsstrecke ist als *PROFINET-End-to-end-link* definiert. Innerhalb eines End-to-end-links ist die Anzahl der lösbaren Verbindungen auf sechs Steckverbinderpaare (Stecker/Buchse) begrenzt. Werden mehr als sechs Steckverbinderpaare benötigt, müssen für die gesamte Übertragungsstrecke die maximal zulässigen Dämpfungswerte (Channel Class-D Werte) eingehalten werden.



Baureihen 75 / 100 / 115:

Bei IRT-Kommunikation wird die Topologie in einer Verschaltungstabelle projiziert. Dadurch muss auf richtigen Anschluss der Ports 1 und 2 geachtet werden.

Bei RT-Kommunikation ist dies nicht der Fall, es kann frei verkabelt werden.

4.3 Anschluss

4.3.1 Baureihen 75 / 115

Zerstörung, Beschädigung bzw. Funktionsbeeinträchtigung des Mess-Systems durch Eindringen von Feuchtigkeit!

⚠️ WARNUNG

ACHTUNG

- Bei der Lagerung, sowie im Betrieb des Mess-Systems, sind nicht benutzte Anschluss-Stecker entweder mit einem Gegenstecker oder mit einer Schutzkappe zu versehen. Die IP-Schutzart ist den Anforderungen entsprechend auszuwählen.
 - Verschluss-Elemente mit O-Ring: Beim Wiederverschließen sind das Vorhandensein und der korrekte Sitz des O-Rings zu überprüfen.
 - Passende Schutzkappen siehe Kapitel Zubehör im Sicherheitshandbuch.
-

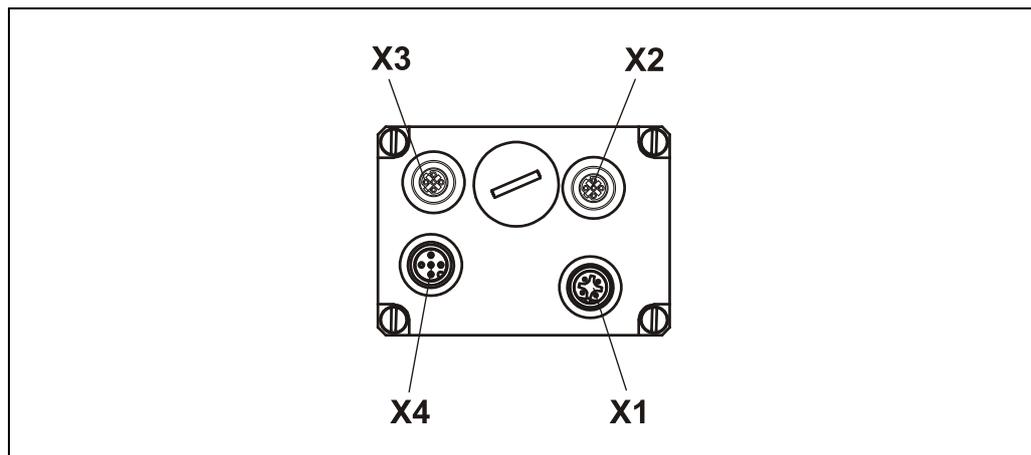


Abbildung 2: Steckerzuordnung

4.3.2 Baureihe 88

Das Mess-System der Baureihe 88 wird mit einem Ethernet Hybrid Kabel geliefert, die Kabelenden sind offen ausgeführt.

4.3.3 Baureihe 100

⚠️ WARNUNG

ACHTUNG

Explosionsgefahr!

- Öffnen, anschließen (einschließlich Potenzialausgleich) und verschließen nur unter Mitverwendung und Beachtung aller Hinweise aus dem 📖 Benutzerhandbuch vornehmen!
-

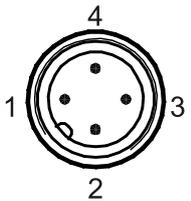
4.3.4 Versorgungsspannung

ACHTUNG

Gefahr von unbemerkten Beschädigungen an der internen Elektronik, durch unzulässige Überspannungen!

- Bei versehentlichem Anlegen einer Überspannung von >36 V DC muss das Mess-System im Werk überprüft werden. Das Mess-System wird aus Sicherheitsgründen dauerhaft ausgeschaltet, wenn die Überspannung länger als 200 ms angelegt wurde.
 - Das Mess-System ist unverzüglich außer Betrieb zu nehmen
 - Bei Übersendung des Mess-Systems sind die Gründe bzw. Umstände der zustande gekommenen Überspannung mit anzugeben
 - Das eingesetzte Netzteil muss den Anforderungen nach SELV/PELV genügen (IEC 60364-4-41:2005)

Baureihen 75 / 115:

X1	Signal	Beschreibung	Stift, M12x1, 4 pol.
1	+ 24 V DC (13...27 V DC)	Versorgungsspannung	A-coded 
2	N.C.	-	
3	0 V	GND	
4	N.C.	-	

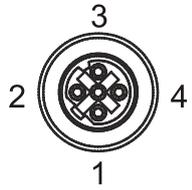
Kabelspezifikation: min. 0,34 mm² (empfohlen 0,5 mm²) und geschirmt.
 Generell ist der Kabelquerschnitt mit der Kabellänge abzugleichen.

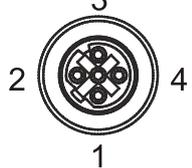
Baureihe 88:

Signal	Beschreibung	Kabelfarbe
+ 24 V DC (13...27 V DC)	Versorgungsspannung	rot
0 V	GND	schwarz

4.3.5 PROFINET

Baureihen 75 / 115:

X2	Signal	Beschreibung	Buchse, M12x1, 4 pol.
1	TxD+, Sendedaten +	PORT 2	D-coded 
2	RxD+, Empfangsdaten +		
3	TxD-, Sendedaten -		
4	RxD-, Empfangsdaten -		

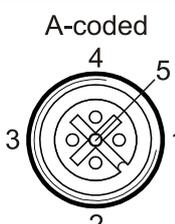
X3	Signal	Beschreibung	Buchse, M12x1, 4 pol.
1	TxD+, Sendedaten +	PORT 1	D-coded 
2	RxD+, Empfangsdaten +		
3	TxD-, Sendedaten -		
4	RxD-, Empfangsdaten -		

Baureihe 88:

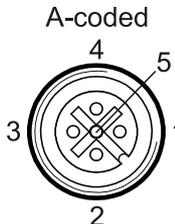
Signal	Kabelfarbe	Beschreibung
TxD+, Sendedaten +	grün/weiß	PORT 1
RxD+, Empfangsdaten +	weiß/orange	
TxD-, Sendedaten -	grün	
RxD-, Empfangsdaten -	orange	

4.3.6 Inkremental Schnittstelle / SIN/COS Schnittstelle

Baureihen 75 / 115:

X4	Signal	Pegel siehe Typenschild	Buchse, M12x1, 5 pol.
¹⁾ 1	Kanal B +	5 V differentiell / 13...27 V DC	
¹⁾ 2	Kanal B –	5 V differentiell / 13...27 V DC	
¹⁾ 3	Kanal A +	5 V differentiell / 13...27 V DC	
¹⁾ 4	Kanal A –	5 V differentiell / 13...27 V DC	
5	0 V, GND	Daten-Bezugspotential	

Alternativ mit SIN/COS-Signalen

X4'	Signal	Beschreibung	Buchse, M12x1, 5 pol.
1	SIN +	1 Vss, differentiell	
2	SIN –	1 Vss, differentiell	
3	COS +	1 Vss, differentiell	
4	COS –	1 Vss, differentiell	
5	0 V, GND	Daten-Bezugspotenzial	

Kabelspezifikation: min. 0.25 mm² und geschirmt.

Zur Sicherstellung der Signalqualität und zur Minimierung möglicher Umwelteinflüsse wird jedoch empfohlen, zusätzlich ein paarig verseiltes Kabel zu verwenden.

Baureihe 88:

Signal	Pegel siehe Typenschild	Kabelfarbe
¹⁾ Kanal B +	5 V differentiell / 13...27 V DC	blau
¹⁾ Kanal B –	5 V differentiell / 13...27 V DC	gelb
¹⁾ Kanal A +	5 V differentiell / 13...27 V DC	weiß
¹⁾ Kanal A –	5 V differentiell / 13...27 V DC	braun
0 V, GND	Daten-Bezugspotential	grau

Alternativ mit SIN/COS-Signalen

Signal	Beschreibung	Kabelfarbe
SIN +	1 Vss, differentiell	blau
SIN –	1 Vss, differentiell	gelb
COS +	1 Vss, differentiell	weiß
COS –	1 Vss, differentiell	braun
0 V, GND	Daten-Bezugspotenzial	grau

¹⁾ TTL/HTL - Pegel-Variante: siehe Typenschild

4.4 PROFIsafe-Zieladresse „F_Dest_Add“

Die PROFIsafe-Zieladresse entspricht dem F-Parameter F_Dest_Add und definiert eine eindeutige Ziel-Adresse innerhalb einer PROFIsafe-Insel.

Gültige Adressen: 1...99, siehe auch Kapitel „F_Source_Add / F_Dest_Add“ auf Seite 42.

4.4.1 Baureihen 75 / 115

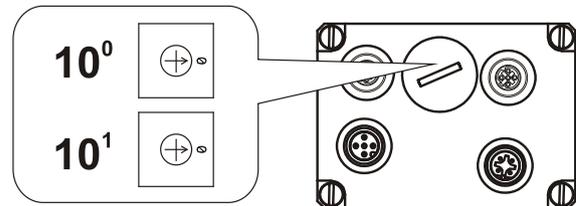
⚠ WARNUNG

Zerstörung, Beschädigung bzw. Funktionsbeeinträchtigung des Mess-Systems durch Eindringen von Fremdkörpern und Feuchtigkeit!

ACHTUNG

- Zugang zu den Adress-Schaltern nach den Einstellarbeiten mit der Verschluss-Schraube wieder sicher verschließen.
-

Die PROFIsafe-Zieladresse wird über zwei BCD-Schalter eingestellt, welche nur im Einschaltmoment gelesen werden. Nachträgliche Einstellungen während des Betriebs werden daher nicht erkannt.



4.4.2 Baureihe 88

Voraussetzungen

- Dem Mess-System muss eine IP-Adresse zugewiesen worden sein.
- Zwischen Client-Rechner und Mess-System (Server) muss eine aktive TCP/IP-Kommunikation bestehen. Nach POWER ON wird ein TCP-Socket-Server an IP-Port 60042 gestartet.
- Auf dem Client-Rechner muss die TCP-Socket-Client – Software „TR Address Client“ verfügbar sein.
Download: www.tr-electronic.de/f/zip/TR-ECE-SW-DGB-0002
- IP-Adresse und MAC-Adresse müssen bekannt sein. Die MAC-Adresse kann vom Typenschild des Mess-Systems abgelesen werden.
- Aus Sicht des Client-Rechners wird die Verbindung über eine bestimmte Port-Nummer ausgeführt. Der Bereich der Port-Nummern liegt dabei zwischen 49152 und 65535. Es muss sichergestellt werden, dass eine eventuell installierte Firewall die Verbindung nicht blockt.

Vorgehensweise

- TCP-Socket-Client starten.
- Die für das Gerät gültige IP-Adresse und MAC-Adresse eintragen.
- Gewünschte PROFIsafe-Zieladresse F_Dest_Add eintragen.
- Senden-Button ausführen.
 - Nach erfolgreicher Ausführung wird die programmierte PROFIsafe-Zieladresse bestätigt.

4.4.3 Baureihe 100

⚠️ WARNUNG

Explosionsgefahr!

ACHTUNG

- Öffnen, einstellen und verschließen nur unter Mitverwendung und Beachtung aller Hinweise aus dem  Benutzerhandbuch vornehmen!
-

4.5 Inkremental Schnittstelle / SIN/COS Schnittstelle



- Baureihe 88: nur optional verfügbar
 - Baureihe 100: nicht verfügbar
-

Zusätzlich zur PROFINET IO – Schnittstelle, für die Ausgabe der Absolut-Position, verfügt das Mess-System in der Standardausführung über eine Inkremental Schnittstelle.

Alternativ kann diese aber auch als SIN/COS Schnittstelle ausgeführt werden.

⚠️ WARNUNG

Diese zusätzliche Schnittstelle ist sicherheitstechnisch nicht bewertet und darf nicht für sicherheitsgerichtete Zwecke eingesetzt werden!

- Die Ausgänge dieser Schnittstelle werden vom Mess-System auf Einspeisung von Fremdspannungen überprüft. Bei Auftreten von Spannungen > 5,7 V wird das Mess-System aus Sicherheitsgründen abgeschaltet. Das Mess-System verhält sich in diesem Zustand so, als wäre es nicht angeschlossen.
 - Die Schnittstelle wird in der Regel bei Motorsteuerungsanwendungen als Positionsrückführung verwendet.
-

ACHTUNG

Gefahr von Beschädigungen an der Folgeelektronik durch Überspannungen, verursacht durch einen fehlenden Massebezugspunkt!

- Fehlt der Massebezugspunkt völlig, z.B. 0 V der Spannungsversorgung nicht angeschlossen, können an den Ausgängen dieser Schnittstelle Spannungen in Höhe der Versorgungsspannung auftreten.
 - Es muss gewährleistet werden, dass zu jeder Zeit ein Massebezugspunkt vorhanden ist,
 - bzw. müssen vom Anlagenbetreiber entsprechende Schutzmechanismen für die Folgeelektronik vorgesehen werden.
-

Nachfolgend werden die Signalverläufe der beiden möglichen Schnittstellen aufgezeigt.

4.5.1 Signalverläufe

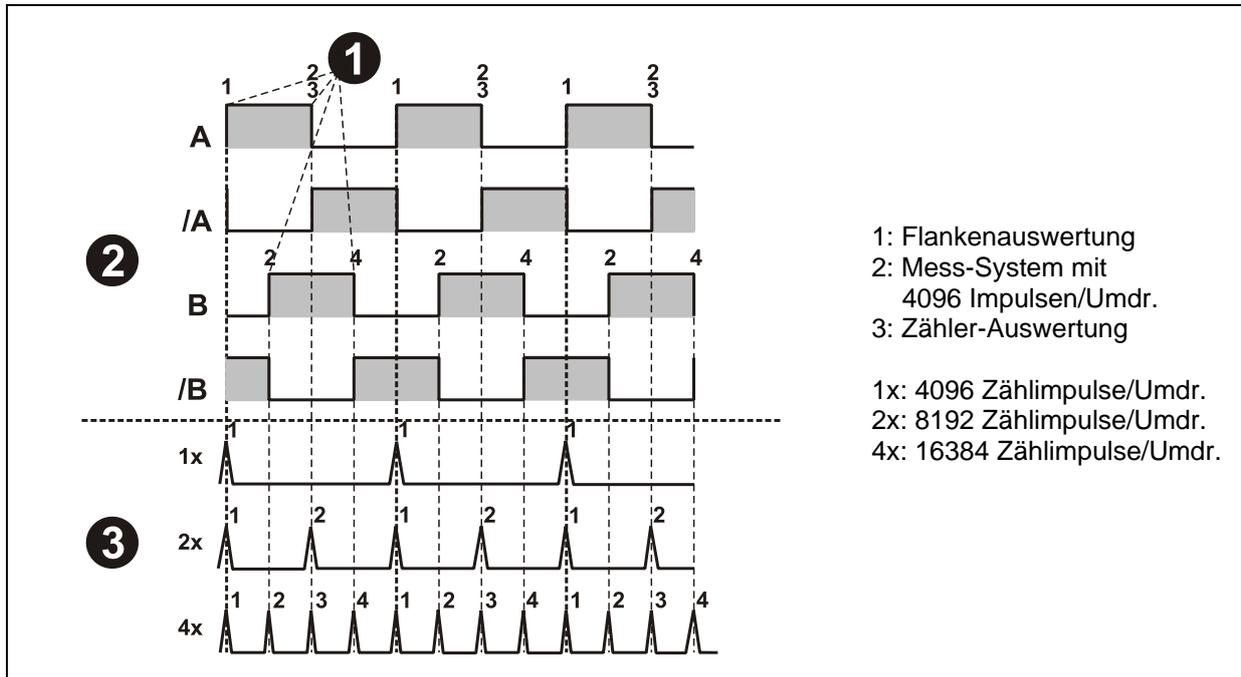


Abbildung 3: Zähler-Auswertung, Inkremental Schnittstelle

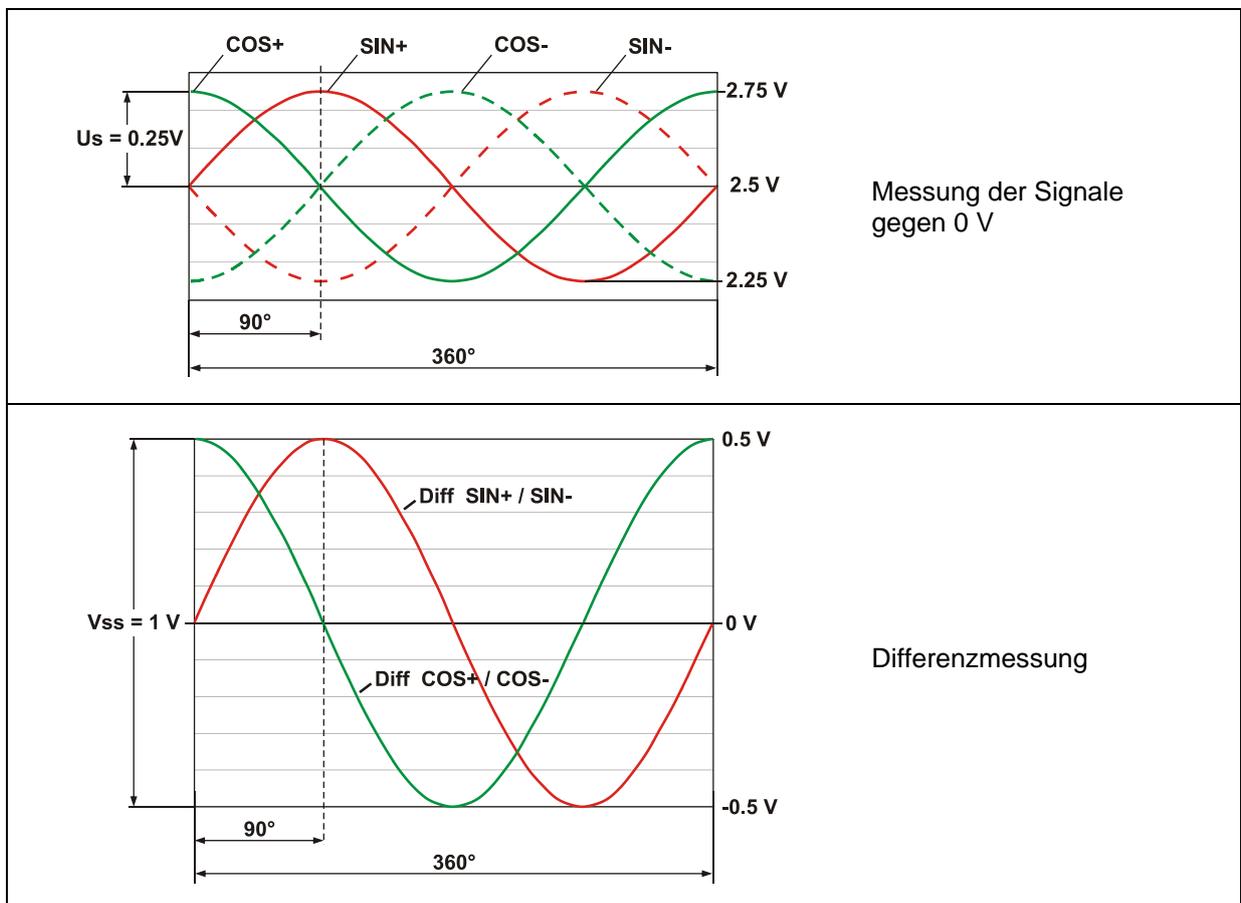


Abbildung 4: Pegeldefinition, SIN/COS Schnittstelle

4.5.2 Option HTL-Pegel, 13...27 V DC

Optional ist die Inkremental Schnittstelle auch mit HTL-Pegeln erhältlich. Technisch bedingt muss der Anwender bei dieser Variante folgende Randbedingungen betrachten: Umgebungstemperatur, Kabellänge, Kabelkapazität, Versorgungsspannung und Ausgabefrequenz.

Die maximal erreichbaren Ausgabefrequenzen über die Inkremental Schnittstelle sind dabei eine Funktion der Kabelkapazität, der Versorgungsspannung und der Umgebungstemperatur. Der Einsatz dieser Schnittstelle ist deshalb nur dann sinnvoll, wenn die Schnittstellen-Eigenschaften den technischen Anforderungen genügen.

Aus Sicht des Mess-Systems stellt das Übertragungskabel eine kapazitive Last dar, welche mit jedem Impuls umgeladen werden muss. Die dafür notwendige Ladungsmenge variiert in Abhängigkeit der Kabelkapazität drastisch. Genau diese Umladung der Kabelkapazitäten ist für die hohe Verlustleistung und Wärme verantwortlich, die dabei im Mess-System anfällt.

Bei einer Kabellänge (75 pF/m) von 100 m, der halben Grenzfrequenz zugehörig zur Nennspannung von 24 V DC, ergibt sich z.B. eine doppelt so hohe Stromaufnahme des Mess-Systems.

Durch die entstehende Wärme darf das Mess-System nur noch mit ca. 80 % der angegebenen Arbeitstemperatur betrieben werden.

Nachfolgendes Schaubild zeigt die unterschiedlichen Abhängigkeiten in Bezug auf drei unterschiedliche Versorgungsspannungen auf.

Feststehende Größen sind

- Kapazität des Kabels: 75 pF/m
- Umgebungstemperatur: 40 °C und 70 °C

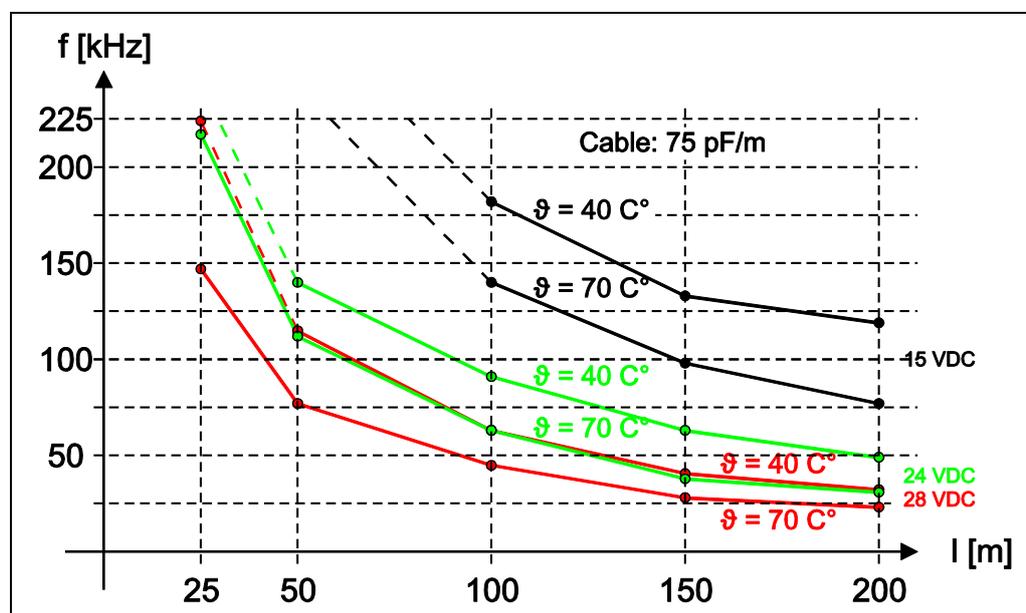


Abbildung 5: Kabellängen / Grenzfrequenzen

Andere Kabelparameter, Frequenzen und Umgebungstemperaturen, sowie Lagerwärme und Temperatureintrag über die Welle und Flansch, können in der Praxis ein deutlich schlechteres Ergebnis ergeben.

Die fehlerfreie Funktion der Inkremental Schnittstelle mit den applikationsabhängigen Parametern ist daher vor dem Produktivbetrieb zu überprüfen.

5 Inbetriebnahme

5.1 PROFINET IO

Wichtige Hinweise zur Inbetriebnahme sind zu finden in der PROFINET-Richtlinie:

- PROFINET Inbetriebnahmerichtlinie, Best.-Nr.: 8.081

Diese und weitere Informationen zum PROFINET oder PROFIsafe sind bei der Geschäftsstelle der PROFIBUS-Nutzerorganisation erhältlich:

PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.,
Haid-und-Neu-Str. 7,
D-76131 Karlsruhe,
www.profibus.com/
www.profisafe.net/
Tel.: ++ 49 (0) 721 / 96 58 590
Fax: ++ 49 (0) 721 / 96 58 589
e-mail: <mailto:germany@profibus.com>

5.1.1 Geräteklassen

In einem PROFINET IO – System werden folgende Geräteklassen unterschieden:

- **IO-Controller**
Zum Beispiel eine SPS, die das angeschlossene IO-Device anspricht.
- **IO-Device**
Dezentral angeordnetes Feldgerät (Mess-System), das einem oder mehreren IO-Controllern zugeordnet ist und neben den Prozess- und Konfigurationsdaten auch Alarme übermittelt.
- **IO-Supervisor** (Engineering Station)
Ein Programmiergerät oder Industrie-PC, welches parallel zum IO-Controller Zugriff auf alle Prozess- und Parameterdaten hat.

5.1.2 Gerätebeschreibungsdatei (XML)

Die GSDML-Datei und die zugehörige Bitmap-Datei sind Bestandteil des Mess-Systems.

Download

- Baureihen 75 / 100 / 115: www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-ID-MUL-0031
- Baureihe 88: www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-ID-MUL-0050

5.1.2.1 MRP-Protokoll Unterstützung, Baureihen 75 / 100 / 115

In den GSDML-Datei Versionen 2.x werden jeweils zwei Device Access Points (DAP's) unterhalten.

1. DAP ohne Unterstützung des MRP-Protokolls: `CD_75_-EPN V2.x`
2. DAP mit Unterstützung des MRP-Protokolls: `CD_75_-EPN MRP V2.x`

„Alt-Geräte“

Mess-Systeme > MAC-Adresse 00-03-12-EF-84-28 unterstützen generell kein MRP-Protokoll und müssen unter dem DAP `CD_75_-EPN V2.x` konfiguriert werden.

„Neu-Geräte“

Mess-Systeme ≤ MAC-Adresse 00-03-12-EF-84-28 unterstützen generell das MRP-Protokoll und müssen unter dem DAP `CD_75_-EPN MRP V2.x` konfiguriert werden.

Bei einem Austausch, Alt-Gerät gegen Neu-Gerät, darf das Mess-System auch unter dem DAP `CD_75_-EPN V2.x` konfiguriert werden.

5.1.3 Geräteidentifikation

Jedes PROFINET IO-Gerät besitzt eine Geräteidentifikation. Sie besteht aus einer Firmenkennung, der Vendor-ID, und einem Hersteller-spezifischen Teil, der Device-ID. Die Vendor-ID wird von der PNO vergeben und hat für die Firma TR-Electronic den Wert 0x0153, die Device-ID hat den Wert 0x0401 für die Baureihen 75 / 100 / 115 und 0x403 für die Baureihe 88.

Im Hochlauf wird die projektierte Geräteidentifikation überprüft und somit Fehler in der Projektierung erkannt.

5.1.4 Adressvergabe

Parameter	Standardwert	Beschreibung
MAC-Adresse	-	Das Mess-System hat standardmäßig im Auslieferungszustand seine <i>MAC-Adresse</i> gespeichert. Diese ist auf der Anschluss-Haube des Gerätes aufgedruckt, z.B. „00-03-12-04-00-60“, und ist nicht veränderbar.
Gerätetyp	Baureihen 75 / 100 / 115: TR CD_75_-EPN Baureihe 88: TR AD_88_-EPN	Der von TR-Electronic vergebene Name für den Gerätetyp ist - Baureihen 75 / 100 / 115: „TR CD_75_-EPN“ - Baureihe 88: „TR AD_88_-EPN“ und ist nicht veränderbar.
Gerätenamen	-	Bevor ein IO-Device von einem IO-Controller angesprochen werden kann, muss es einen <i>Gerätenamen</i> haben, da die IP-Adresse dem Gerätenamen fest zugewiesen ist. Der IO-Controller weist die IP-Adressen beim Hochlauf gegebenenfalls den IO-Devices entsprechend ihrer Gerätenamen zu. Diese Vorgehensweise hat den Vorteil, dass Namen einfacher zu handhaben sind als komplexe IP-Adressen. Das Zuweisen eines Gerätenamens für ein konkretes IO-Device ist zu vergleichen mit dem Einstellen der PROFIBUS-Adresse bei einem DP-Slave. Im Auslieferungszustand, sowie nach einer Rücksetzung, hat das Mess-System keinen Gerätenamen gespeichert. Erst nach der Zuweisung eines Gerätenamens mit dem Engineering Tool ist das Mess-System für einen IO-Controller adressierbar, z. B. für die Übertragung der Projektierungsdaten (z.B. die IP-Adresse) im Anlauf oder für den Nutzdatenaustausch im zyklischen Betrieb. Die Namenszuweisung erfolgt vor der Inbetriebnahme vom Engineering Tool über das standardmäßig bei PROFINET IO-Feldgeräten benutzte DCP-Protokoll.
IP-Adresse	0.0.0.0	Im Auslieferungszustand, sowie nach einer Rücksetzung, hat das Mess-System keine IP-Adresse gespeichert. Standardwert: „0.0.0.0“
Subnetzmaske	0.0.0.0	Im Auslieferungszustand, sowie nach einer Rücksetzung, hat das Mess-System keine Subnetzmaske gespeichert. Standardwert: „0.0.0.0“

Ablauf der Vergabe von Gerätenamen und Adresse bei einem IO-Device

- Gerätenamen, IP-Adresse und Subnetzmaske festlegen. Dies kann je nach Konfiguration des IO-Controllers aber auch automatisch geschehen.
- Geräteiname wird einem IO-Device (MAC-Adresse) zugeordnet
 - Geräteiname an das Gerät übertragen
- Projektierung in den IO-Controller laden
- IO-Controller vergibt im Anlauf die IP-Adressen an die Gerätenamen. Die Vergabe der IP-Adresse kann auch abgeschaltet werden, in diesem Fall wird die vorhandene IP-Adresse im IO-Device benutzt.

5.2 Anlauf am PROFINET IO

Bei erfolgreichem Hochlauf beginnen die IO-Devices selbstständig mit der Datenübertragung. Eine Kommunikationsbeziehung bei PROFINET IO folgt immer dem Provider-Consumer-Modell. Bei der zyklischen Übertragung des Mess-Wertes ist das IO-Device der Provider der Daten, der IO-Controller (z.B. eine SPS) der Consumer. Die übertragenen Daten werden immer mit einem Status versehen (gut oder schlecht).

5.3 Bus-Statusanzeige, Baureihen 75 /115

⚠️ WARNUNG

Zerstörung, Beschädigung bzw. Funktionsbeeinträchtigung des Mess-Systems durch Eindringen von Fremdkörpern und Feuchtigkeit!

ACHTUNG

- Zugang zu den LEDs nach den Einstellarbeiten mit der Verschluss-Schraube wieder sicher verschließen.

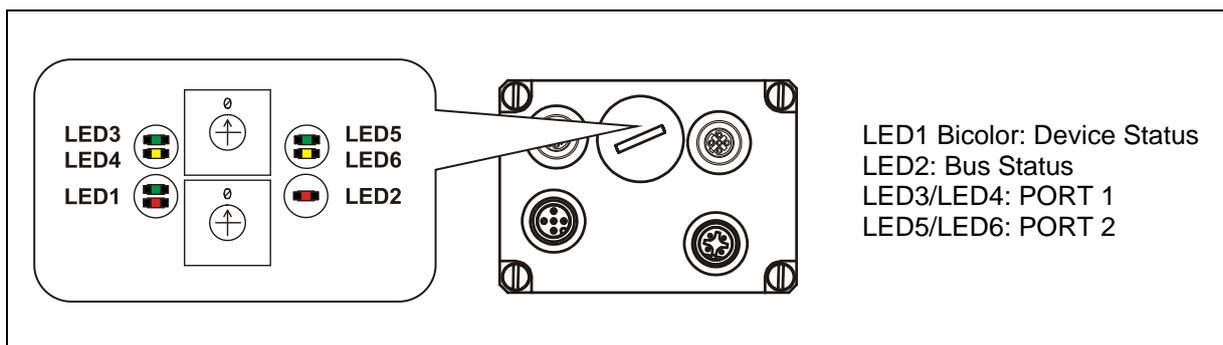
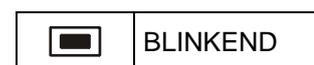
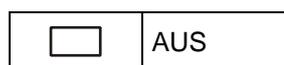


Abbildung 6: Bus-Statusanzeige



Device Status, LED1 Bicolor

grün	
	Versorgung fehlt, Hardwarefehler
	Betriebsbereit
	Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) gefordert, 3x 5 Hz

rot	
	System- oder Sicherheitsfehler

Bus Status, LED2

rot	
	Kein Fehler
	Parameter- oder F-Parameterfehler; 0,5 Hz
	Keine Verbindung zum IO-Controller

PORT 1; LED3 = Link, LED4 = Data Activity

	LED3, grün	Ethernet Verbindung hergestellt
	LED4, gelb	Datenübertragung TxD/RxD

PORT 2; LED5= Link, LED6 = Data Activity

	LED5, grün	Ethernet Verbindung hergestellt
	LED6, gelb	Datenübertragung TxD/RxD

Entsprechende Maßnahmen im Fehlerfall siehe Kapitel „Störungsbeseitigung und Diagnosemöglichkeiten“, Seite 50.

5.4 Inbetriebnahme über SIEMENS SIMATIC S7

Download

- Technische Information: www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-TI-DGB-0233

5.5 Konfiguration

Es gilt folgende Festlegung:

Datenfluss der Eingangsdaten: F-Device --> F-Host

Datenfluss der Ausgangsdaten: F-Host --> F-Device

5.5.1 Sicherheitsgerichtete Daten

Struktur der Eingangsdaten

Byte	Bit	Eingangsdaten	
X+0	2^8-2^{15}	Nocken	Unsigned16
X+1	2^0-2^7		
X+2	2^8-2^{15}	TR-Status	Unsigned16
X+3	2^0-2^7		
X+4	2^8-2^{15}	Geschwindigkeit	Integer16
X+5	2^0-2^7		
X+6	2^8-2^{15}	Istwert, Multi-Turn, 15 Bit	Integer16
X+7	2^0-2^7		
X+8	2^8-2^{15}	Istwert, Single-Turn, 13 Bit	Integer16
X+9	2^0-2^7		
X+10	2^0-2^7	Safe Status	Unsigned8
X+11	$2^{16}-2^{23}$	CRC2	3 Bytes
X+12	2^8-2^{15}		
X+13	2^0-2^7		

Struktur der Ausgangsdaten

Byte	Bit	Ausgangsdaten	
X+0	2^8-2^{15}	TR-Control1	Unsigned16
X+1	2^0-2^7		
X+2	2^8-2^{15}	TR-Control2	Unsigned16
X+3	2^0-2^7		
X+4	2^8-2^{15}	Preset, Multi-Turn	Integer16
X+5	2^0-2^7		
X+6	2^8-2^{15}	Preset, Single-Turn	Integer16
X+7	2^0-2^7		
X+8	2^0-2^7	Safe Control	Unsigned8
X+9	$2^{16}-2^{23}$	CRC2	3 Bytes
X+10	2^8-2^{15}		
X+11	2^0-2^7		

5.5.1.1 Eingangsdaten

5.5.1.1.1 Nocken

Unsigned16

Byte	X+0	X+1
Bit	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$

Bit	Beschreibung
2^0	Geschwindigkeitsüberlauf Das Bit wird gesetzt, wenn der Geschwindigkeitswert außerhalb des Bereiches von $-32768 \dots +32767$ liegt.
$2^1 \dots 2^{15}$	reserviert

5.5.1.1.2 TR-Status

Unsigned16

Byte	X+2	X+3
Bit	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$

Bit	Beschreibung
2^0	Preset_Status Das Bit wird gesetzt, wenn der F-Host eine Preset-Anfrage auslöst. Nach Beendigung der Preset-Ausführung wird das Bit automatisch zurückgesetzt, siehe auch Seite 48.
$2^1 \dots 2^{14}$	reserviert
2^{15}	Error Das Bit wird gesetzt, wenn eine Preset-Anfrage aufgrund einer überhöhten Geschwindigkeit nicht ausgeführt werden konnte. Die momentane Geschwindigkeit muss im Bereich der unter Stillstandtoleranz Preset eingestellten Geschwindigkeit liegen. Das Bit wird zurückgesetzt, nachdem vom F-Host die zum Steuerbit 2^0 <code>iPar_EN</code> zugehörige Variable gelöscht wurde, siehe auch Seite 48.

5.5.1.1.3 Geschwindigkeit

Integer16

Byte	X+4	X+5
Bit	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$

Die Geschwindigkeit wird als vorzeichenbehafteter Zweierkomplement-Wert ausgegeben.

Einstellung der Drehrichtung = Vorlauf

- Mit Blick auf die Anflanschung, Drehung der Welle im Uhrzeigersinn:
--> positive Geschwindigkeitsausgabe

Einstellung der Drehrichtung = Rücklauf

- Mit Blick auf die Anflanschung, Drehung der Welle im Uhrzeigersinn:
--> negative Geschwindigkeitsausgabe

Überschreitet die gemessene Geschwindigkeit den Darstellungsbereich von $-32768 \dots +32767$, führt dies zu einem Überlauf, welcher im Nockenregister über Bit 2^0 gemeldet wird. Zum Zeitpunkt des Überlaufs bleibt die Geschwindigkeit auf dem jeweiligen +/- Maximalwert stehen, bis sich die Geschwindigkeit wieder im Darstellungsbereich befindet. In diesem Fall wird auch die Meldung im Nockenregister gelöscht.

Die Geschwindigkeit wird in Inkrementen pro Integrationszeit Safe angegeben.

5.5.1.1.4 Multi-Turn / Single-Turn

Multi-Turn, Integer16

Byte	X+6	X+7
Bit	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$

Single-Turn, Integer16

Byte	X+8	X+9
Bit	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$

Im Register `Multi-Turn` ist die Anzahl der Umdrehungen notiert und im Register `Single-Turn` die aktuelle Single-Turn-Position in Schritten. Zusammen mit der Auflösung des Mess-Systems, max. Anzahl Schritte pro Umdrehung laut Typenschild, lässt sich daraus die Istposition errechnen:

Position in Schritten = (Schritte pro Umdrehung * Anzahl der Umdrehungen) + Single-Turn-Position
--

Schritte pro Umdrehung: 8192 \cong 13 Bit

Anzahl Umdrehungen: 0...32767 \cong 15 Bit

Die ausgegebene Position ist nicht vorzeichenbehaftet.

5.5.1.1.5 Safe-Status

Unsigned8

Byte	X+10
Bit	7 – 0
Data	$2^7 - 2^0$

Bit	Beschreibung
2 ⁰	iPar_OK: Dem F-Device wurden neue iParameter Werte zugeordnet
2 ¹	Device_Fault: Fehler im F-Device bzw. F-Modul
2 ²	CE_CRC: Prüfsummenfehler in der Kommunikation
2 ³	WD_timeout: Watchdog-Timeout in der Kommunikation
2 ⁴	FV_activated: Fehlersichere Werte aktiviert
2 ⁵	Toggle_d: Toggle-Bit
2 ⁶	cons_nr_R: Virtuelle fortlaufende Nummer wurde zurückgesetzt
2 ⁷	reserviert



Auf den Safe-Status kann nur indirekt mit Hilfe von Variablen aus dem Sicherheitsprogramm heraus zugegriffen werden, siehe Kapitel „Zugriff auf den sicherheitsgerichteten Datenkanal“ auf Seite 47.

Eine nähere Beschreibung der Zustandsbits kann dem PNO Dokument „PROFIsafe – Profile for Safety Technology on PROFIBUS DP and PROFINET IO“, Bestell-Nr.: 3.192b entnommen werden.

5.5.1.2 Ausgangsdaten

5.5.1.2.1 TR-Control1

Unsigned16

Byte	X+0	X+1
Bit	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$

Bit	Beschreibung
2 ⁰	Preset_Request Das Bit dient zur Steuerung der Preset-Justage-Funktion. Mit Ausführung dieser Funktion wird das Mess-System auf den in den Registern <code>Preset Multi-Turn/Preset Single-Turn</code> hinterlegten Positionswert gesetzt. Zur Ausführung der Funktion muss ein genauer Ablauf eingehalten werden, siehe Kapitel „Preset-Justage-Funktion“ auf Seite 48.
2 ¹ ...2 ¹⁵	reserviert

5.5.1.2.2 TR-Control2

Reserviert.

5.5.1.2.3 Preset Multi-Turn / Preset Single-Turn

Preset Multi-Turn, Integer16

Byte	X+4	X+5
Bit	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$

Preset Single-Turn, Integer16

Byte	X+6	X+7
Bit	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$

Der gewünschte Preset-Wert muss sich im Bereich von 0 bis 268 435 455 (28 Bit) befinden. Zusammen mit der Auflösung des Mess-Systems, max. Anzahl Schritte pro Umdrehung laut Typenschild (8192), lassen sich daraus die entsprechenden Werte für `Preset Multi-Turn/Preset Single-Turn` errechnen:

$\text{Anzahl der Umdrehungen} = \text{gewünschter Preset-Wert} / \text{Schritte pro Umdrehung}$
--

Der ganzzahlige Anteil aus dieser Division ergibt die Anzahl der Umdrehungen und ist in das Register `Preset Multi-Turn` einzutragen.

$\text{Single-Turn-Position} = \text{gewünschter Preset-Wert} - (\text{Schritte pro Umdrehung} * \text{Anz. der Umdrehungen})$
--

Das Ergebnis dieser Berechnung wird in das Register `Preset Single-Turn` eingetragen.

Der Preset-Wert wird als neue Position gesetzt, wenn die Preset-Justage-Funktion ausgeführt wird, siehe Kapitel „Preset-Justage-Funktion“ auf Seite 48.

5.5.1.2.4 Safe-Control

Unsigned8

Byte	X+8
Bit	7 – 0
Data	$2^7 - 2^0$

Bit	Beschreibung
2 ⁰	iPar_EN: iParameter Zuordnung entriegelt
2 ¹	OA_Req: Bediener-Bestätigungsanfrage gefordert
2 ²	R_cons_nr: Zurücksetzung des Zählers für die virtuelle fortlaufende Nr.
2 ³	reserviert
2 ⁴	activate_FV: Aktiviere fehlersichere Werte
2 ⁵	Toggle_h: Toggle-Bit
2 ⁶ -2 ⁷	reserviert



Auf das Register Safe-Control kann nur indirekt mit Hilfe von Variablen aus dem Sicherheitsprogramm heraus zugegriffen werden, siehe Kapitel „Zugriff auf den sicherheitsgerichteten Datenkanal“ auf Seite 47.

Eine nähere Beschreibung der Steuerbits kann dem PNO Dokument „PROFIsafe – Profile for Safety Technology on PROFIBUS DP and PROFINET IO“, Bestell-Nr.: 3.192b entnommen werden.

5.5.2 Nicht sicherheitsgerichtete Prozessdaten

Struktur der Eingangsdaten

Byte	Bit	Eingangsdaten	
X+0	2^8-2^{15}	Nocken	Unsigned16
X+1	2^0-2^7		
X+2	2^8-2^{15}	Geschwindigkeit	Integer16
X+3	2^0-2^7		
X+4	2^8-2^{15}	Istwert, Multi-Turn, 15 Bit	Integer16
X+5	2^0-2^7		
X+6	2^8-2^{15}	Istwert, Single-Turn, 13 Bit	Integer16
X+7	2^0-2^7		

5.5.2.1 Eingangsdaten

5.5.2.1.1 Nocken

Unsigned16

Byte	X+0	X+1
Bit	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$

Bit	Beschreibung
2^0	Geschwindigkeitsüberlauf Das Bit wird gesetzt, wenn der Geschwindigkeitswert außerhalb des Bereiches von $-32768...+32767$ liegt.
$2^1...2^{15}$	reserviert

5.5.2.1.2 Geschwindigkeit

Integer16

Byte	X+2	X+3
Bit	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$

Die Geschwindigkeit wird als vorzeichenbehafteter Zweierkomplement-Wert ausgegeben.

Einstellung der Drehrichtung = Vorlauf

- Mit Blick auf die Anflanschung, Drehung der Welle im Uhrzeigersinn:
--> positive Geschwindigkeitsausgabe

Einstellung der Drehrichtung = Rücklauf

- Mit Blick auf die Anflanschung, Drehung der Welle im Uhrzeigersinn:
--> negative Geschwindigkeitsausgabe

Überschreitet die gemessene Geschwindigkeit den Darstellungsbereich von $-32768 \dots +32767$, führt dies zu einem Überlauf, welcher im Nockenregister über Bit 2⁰ gemeldet wird. Zum Zeitpunkt des Überlaufs bleibt die Geschwindigkeit auf dem jeweiligen +/- Maximalwert stehen, bis sich die Geschwindigkeit wieder im Darstellungsbereich befindet. In diesem Fall wird auch die Meldung im Nockenregister gelöscht.

Die Geschwindigkeit wird in Inkrementen pro Integrationszeit Unsafe angegeben.

5.5.2.1.3 Multi-Turn / Single-Turn

Multi-Turn, Integer16

Byte	X+4	X+5
Bit	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$

Single-Turn, Integer16

Byte	X+6	X+7
Bit	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$

Im Register `Multi-Turn` ist die Anzahl der Umdrehungen notiert und im Register `Single-Turn` die aktuelle Single-Turn-Position in Schritten. Zusammen mit der Auflösung des Mess-Systems, max. Anzahl Schritte pro Umdrehung laut Typenschild, lässt sich daraus die Istposition errechnen:

Position in Schritten = (Schritte pro Umdrehung * Anzahl der Umdrehungen) + Single-Turn-Position
--

Schritte pro Umdrehung: 8192 ≙ 13 Bit

Anzahl Umdrehungen: 0...32767 ≙ 15 Bit

Die ausgegebene Position ist nicht vorzeichenbehaftet.

5.6 Parametrierung

Üblicherweise stellt das Konfigurationsprogramm für den IO-Controller eine Eingabemaske zur Verfügung, über die der Anwender die Parameterdaten eingeben, oder aus Listen auswählen kann. Die Struktur der Eingabemaske ist in der Gerätstammdatei hinterlegt.

⚠ GEFAHR

- **Gefahr von Tod, schwerer Körperverletzung und/oder Sachschaden durch Fehlfunktion, verursacht durch eine fehlerhafte Parametrierung!**

ACHTUNG

- Der Anlagen-Hersteller muss bei der Inbetriebnahme und nach jeder Parameteränderung, die richtige Funktion durch einen abgesicherten Testlauf sicherstellen.

5.6.1 F-Parameter (F_Par)

Nachfolgend sind die vom Mess-System unterstützten F-Parameter aufgeführt.

Byte-Order = Big Endian

Byte	Parameter	Typ	Beschreibung	Seite
X+0	-	Bit	Bit 0 = 0: nicht benutzt	-
	F_Check_iPar	Bit	Bit 1 = 0: keine Überprüfung	41
	F_SIL	Bit-Bereich	Bit 3-2 00: SIL1 01: SIL2 10: SIL3 [default] 11: kein SIL	42
	F_CRC_Length	Bit-Bereich	Bit 5-4 00: 3-Byte-CRC	42
X+1	F_Block_ID	Bit-Bereich	Bit 5-3 001: 1	42
	F_Par_Version	Bit-Bereich	Bit 7-6 01: V2-Mode	42
X+2	F_Source_Add	Unsigned16	Quelladresse, Default = 1 Bereich: 1-65534	42
X+4	F_Dest_Add	Unsigned16	Zieldresse, Default = 1 Bereich: 1-99	42
X+6	F_WD_Time	Unsigned16	Watchdog-Zeit, Default = 125 Bereich: 125-10000	42
X+8	F_iPar_CRC	Unsigned32	CRC der i-Parameter, Default = 1132081116 Bereich: 0-4294967295	42
X+12	F_Par_CRC	Unsigned16	CRC der F-Parameter, Default = 17033 Bereich: 0-65535	42

5.6.1.1 F_Check_iPar

Der Parameter ist unveränderbar auf "NoCheck" eingestellt. Dies bedeutet, der Prüfsummenwert aus den iParametern wird nicht ausgewertet.

5.6.1.2 F_SIL

F_SIL gibt den SIL an, den der Anwender vom jeweiligen F-Device erwartet. Er wird mit der lokal gespeicherten Angabe des Herstellers verglichen. Das Mess-System unterstützt die Sicherheitsklassen kein SIL und SIL1 bis SIL3, SIL3 = Standardwert.

5.6.1.3 F_CRC_Length

Das Mess-System unterstützt die CRC-Länge von 3 Bytes. Dieser Wert ist voreingestellt und nicht veränderbar.

5.6.1.4 F_Block_ID

Da das Mess-System gerätespezifische Sicherheitsparameter wie z.B. „Integrationszeit Safe“ unterstützt, ist dieser Parameter mit dem Wert „1 = F_iPar_CRC bilden“ voreingestellt und nicht veränderbar.

5.6.1.5 F_Par_Version

Der Parameter identifiziert die im Mess-System implementierte PROFIsafe-Version „V2-Mode“. Dieser Wert ist voreingestellt und nicht veränderbar.

5.6.1.6 F_Source_Add / F_Dest_Add

Der Parameter `F_Source_Add` definiert eine eindeutige Quell-Adresse innerhalb einer PROFIsafe-Insel. Der Parameter `F_Dest_Add` definiert eine eindeutige Ziel-Adresse innerhalb einer PROFIsafe-Insel.

Die PROFIsafe Ziel-Adresse muss der im Mess-System hinterlegten Adresse entsprechen, siehe auch Seite 24.

Gültige Adressen: 1...99.

Standardwert `F_Source_Add = 1`, Standardwert `F_Dest_Add = 1`,

`F_Source_Add ≠ F_Dest_Add`.

5.6.1.7 F_WD_Time

Der Parameter bestimmt die Überwachungszeit [ms] im Mess-System. Innerhalb dieser Zeit muss ein gültiges aktuelles Sicherheitstelegramm vom F-Host ankommen, andernfalls wird das Mess-System in den sicheren Zustand versetzt.

Der voreingestellte Wert beträgt 125 ms.

Die Watchdog-Zeit ist generell so hoch zu wählen, dass Telegrammlaufzeiten durch die Kommunikation toleriert werden, aber im Fehlerfall die Fehlerreaktionsfunktion schnell genug ausgeführt werden kann.

5.6.1.8 F_iPar_CRC

Der Parameter repräsentiert den Prüfsummenwert (CRC3), welcher aus allen iParametern des gerätespezifischen Teils des Mess-Systems berechnet wird und stellt die sichere Übertragung der iParameter sicher. Die Berechnung erfolgt in einem von TR-Electronic zur Verfügung gestellten Programm „TR_iParameter“. Der dort ermittelte Prüfsummenwert muss dann manuell in das Engineering Tool des F-Hosts eingetragen werden, siehe auch Kapitel „Festlegen der Parameter / CRC-Berechnung“ auf Seite 45.

5.6.1.9 F_Par_CRC

Der Parameter repräsentiert den Prüfsummenwert (CRC1), welcher aus allen F-Parametern des Mess-Systems berechnet wird und stellt die sichere Übertragung der F-Parameter sicher. Die Berechnung erfolgt extern im Engineering Tool des F-Hosts und muss dann hier unter diesem Parameter eingetragen werden, bzw. wird automatisch generiert.

5.6.2 iParameter (F_iPar)

Mit den iParametern werden applikationsabhängige Geräteeigenschaften festgelegt. Zur sicheren Übertragung der iParameter ist eine CRC-Berechnung notwendig, siehe Kapitel „iParameter“ auf Seite 45.

Nachfolgend sind die vom Mess-System unterstützten iParameter aufgeführt.

Byte-Order = Big Endian

Byte	Parameter	Typ	Beschreibung	Seite
X+0	Integrationszeit Safe	Unsigned16	Default = 2 Bereich: 1-10	43
X+2	Integrationszeit Unsafe	Unsigned16	Default = 20 Bereich: 1-100	43
X+4	Fensterinkremente	Unsigned16	Default = 1000 Bereich: 50-4000	43
X+6	Stillstandtoleranz Preset	Unsigned8	Default = 1 Bereich: 1-5	44
X+7	Drehrichtung	Bit	0: Rücklauf 1: Vorlauf [default]	44

5.6.2.1 Integrationszeit Safe

Der Parameter dient zur Berechnung der sicheren Geschwindigkeit, welche über die zyklischen Daten des Safety-Moduls ausgegeben wird. Hohe Integrationszeiten ermöglichen hochauflösende Messungen bei geringen Drehzahlen. Niedrige Integrationszeiten zeigen Geschwindigkeitsänderungen schneller an und sind gut geeignet für hohe Drehzahlen und große Dynamik. Die Zeitbasis ist fest auf 50 ms eingestellt. Über den Wertebereich von 1...10 können somit 50...500 ms eingestellt werden. Standardwert = 100 ms.

5.6.2.2 Integrationszeit Unsafe

Der Parameter dient zur Berechnung der nicht sicheren Geschwindigkeit, welche über die Prozessdaten des NON-Safety-Moduls ausgegeben wird. Hohe Integrationszeiten ermöglichen hochauflösende Messungen bei geringen Drehzahlen. Niedrige Integrationszeiten zeigen Geschwindigkeitsänderungen schneller an und sind gut geeignet für hohe Drehzahlen und große Dynamik. Die Zeitbasis ist fest auf 5 ms eingestellt. Über den Wertebereich von 1...100 können somit 5...500 ms eingestellt werden. Standardwert = 100 ms.

5.6.2.3 Fensterinkremente

Der Parameter definiert die maximal zulässige Positionsabweichung in Inkrementen der im Mess-System integrierten Master / Slave - Abtastsystemen. Das zulässige Toleranzfenster ist im Wesentlichen von der maximalen im System vorkommenden Drehzahl abhängig und muss vom Anlagenbetreiber erst ermittelt werden. Höhere Drehzahlen erfordern ein größeres Toleranzfenster. Der Wertebereich erstreckt sich von 50...4000 Inkrementen. Standardwert = 1000 Inkremente.



Je größer die Fensterinkremente, desto größer der Winkel, bis ein Fehler erkannt wird.

5.6.2.4 Stillstandtoleranz Preset

Der Parameter definiert die maximal zulässige Geschwindigkeit in Inkrementen pro Integrationszeit Safe zur Durchführung der Preset-Funktion, siehe Seite 48. Die zulässige Geschwindigkeit ist vom Bus-Verhalten und der System-Geschwindigkeit abhängig und muss vom Anlagenbetreiber erst ermittelt werden. Der Wertebereich erstreckt sich von 1 Inkrement pro Integrationszeit Safe bis 5 Inkremente pro Integrationszeit Safe. Dies bedeutet, dass sich die Mess-System-Welle fast im Stillstand befinden muss, damit die Preset-Funktion ausgeführt werden kann.

Standardwert = 1 Inkrement pro Standardwert Integrationszeit Safe.

5.6.2.5 Drehrichtung

Der Parameter definiert die gegenwärtige Zählrichtung des Positionswertes mit Blick auf die Anflanschung bei Drehung der Welle im Uhrzeigersinn.

Vorlauf = Zählrichtung steigend

Rücklauf = Zählrichtung fallend

Standardwert = Vorlauf.

6 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.

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

www.tr-electronic.de/service/downloads/software.html

6.1 iParameter

Die iParameter sind in der Standardeinstellung bereits mit sinnvollen Werten voreingestellt und sollten nur dann verändert werden, wenn die Automatisierungsaufgabe dies ausdrücklich erfordert. Zur sicheren Übertragung der individuell eingestellten iParameter ist eine CRC-Berechnung erforderlich. Diese muss bei Änderung der voreingestellten iParameter über das TR-Programm „TR_iParameter“ durchgeführt werden. Die so berechnete Checksumme als Dezimalwert entspricht dem F-Parameter `F_iPar_CRC`. Diese muss bei der Projektierung des Mess-Systems im F-Host in das gleichnamige Feld übernommen werden.

Vorgehensweise - CRC-Berechnung

- `TR_iParameter` über die Startdatei „`TR_iParameter.exe`“ starten, danach über Menü Datei --> Vorlage öffnen... die zum Mess-System mitgelieferte Vorlagendatei öffnen.
- Falls erforderlich, die entsprechenden Parameter anpassen, danach zur `F_iPar_CRC`-Berechnung den Schalter `CRC bilden` klicken. Das Ergebnis wird im Feld `F_iPar_CRC` als Dezimalwert angezeigt.

Jede Parameteränderung erfordert eine erneute `F_iPar_CRC`-Berechnung, welche dann bei der Projektierung zu berücksichtigen ist.

6.2 F-Parameter

Die F-Parameter sind in der Standardeinstellung bereits mit sinnvollen Werten voreingestellt und sollten nur dann verändert werden, wenn die Automatisierungsaufgabe dies ausdrücklich erfordert. Zur sicheren Übertragung der individuell eingestellten F-Parameter ist eine CRC erforderlich, welche in der Regel von der Projektierungssoftware automatisch berechnet wird. Diese Checksumme entspricht dem F-Parameter `F_Par_CRC`.

Jede Parameteränderung, einschließlich `F_iPar_CRC`, ergibt auch ein neuer `F_Par_CRC`-Wert.

7 Einbinden des Mess-Systems in das Sicherheitsprogramm

Dieses Kapitel beschreibt die notwendigen Schritte für die Integration des Mess-Systems in das Sicherheitsprogramm und ist nicht auf eine bestimmte Steuerung bezogen. Der genaue Ablauf ist steuerungsspezifisch und muss der Systemdokumentation des Steuerungs-Herstellers entnommen werden.

7.1 Voraussetzung

! WARNUNG

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

- Die Erstellung des Sicherheitsprogramms darf nur in Verbindung mit der vom Steuerungs-Hersteller mitgelieferten Systemdokumentation erfolgen.
 - Die in der Systemdokumentation gegebenen Informationen, Hinweise, insbesondere die Sicherheitshinweise und Warnungen, sind zwingend zu beachten und einzuhalten.
-

7.2 Hardware-Konfiguration

- Neues Projekt anlegen
- Allgemeine Hardware-Konfiguration vornehmen (CPU, Versorgung)
- Digital-Eingabe-Modul vorsehen, um die Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) vornehmen zu können
- Die zum Mess-System zugehörige GSDML-Datei installieren
- Eigenschaften der Hardware-Konfiguration festlegen
 - Zugriffsschutz durch Passwortvergabe
 - Ethernet (IP-Adresse, Subnetzmaske, Gerätenamen, Synchronisation)
 - E/A-Module (Betriebsart, F-Parameter, Diagnose, Vorkehrungen für Anwenderquittierung [Operator Acknowledgment])

7.3 Parametrierung

- Gerätespezifische `iParameter` im NON-Safety-Modul parametrieren, siehe auch ab Seite 43 und 45
- PROFIsafe-spezifische `F-Parameter` im Safety-Modul festlegen, siehe auch ab Seite 41 und 45
- Hardware-Konfiguration speichern und gegebenenfalls übersetzen

7.4 Sicherheitsprogramm erstellen

- Programmstruktur festlegen, Zugriffsschutz durch Passwortvergabe
- Bausteine generieren für Programmaufruf, Diagnose, Daten, Programm, Funktionen, Peripherie, System etc., kann teilweise auch automatisch geschehen
- Bausteine programmieren für Programmaufruf, Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) für die sicherheitsgerichteten Peripherie
- Programmablauf festlegen
- Zykluszeit für Programmaufruf des Sicherheitsprogramms festlegen
- Sicherheitsprogramm generieren
- Sicherheitsprogramm in die Steuerung laden
- Vollständiger Funktionstest des Sicherheitsprogramms entsprechend der Automatisierungsaufgabe durchführen
- Abnahme der gesamten Anlage durch einen unabhängigen Sachverständigen

7.5 Zugriff auf den sicherheitsgerichteten Datenkanal

Auf den sicherheitsgerichteten Datenkanal im Safety-Modul des Mess-Systems darf nur aus dem Sicherheitsprogramm heraus zugegriffen werden. Ein direkter Zugriff ist nicht zulässig.

Aus diesem Grund kann auf die Register `Safe-Control` und `Safe-Status` nur indirekt über Variablen zugegriffen werden. Der Umfang der Variablen und die Art und Weise wie die Variablen angesprochen werden ist steuerungsabhängig und muss der mitgelieferten Systemdokumentation des Steuerungs-Herstellers entnommen werden.

In folgenden Fällen muss auf diese Variablen zugegriffen werden:

- bei Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) des Mess-Systems nach Kommunikationsfehlern oder nach der Anlaufphase, wird über die Status-LED angezeigt siehe Seite 31
- bei Ausführung der Preset-Justage-Funktion
- bei der Auswertung, ob passivierte oder zyklische Daten ausgegeben werden
- wenn die zyklischen Daten des Safety-Moduls abhängig von bestimmten Zuständen des Sicherheitsprogramms passiviert werden sollen

7.5.1 Ausgabe von passivierten Daten (Ersatzwerte) im Fehlerfall

Die Sicherheitsfunktion fordert, dass bei Passivierung im sicherheitsgerichteten Kanal im Safety-Modul in folgenden Fällen statt der zyklisch ausgegebenen Werte die Ersatzwerte (0) verwendet werden. Dieser Zustand wird steuerungsabhängig über eine entsprechende Variable gemeldet.

- beim Anlauf des sicherheitsgerichteten Systems
- bei Fehlern in der sicherheitsgerichteten Kommunikation zwischen Steuerung und Mess-System über das PROFIsafe-Protokoll
- wenn der unter den `iParametern` eingestellte Wert für die `Fensterinkremente` überschritten wurde und/oder das intern errechnete PROFIsafe-Telegramm fehlerhaft ist
- wenn der, unter der entsprechenden Artikelnummer angegebene, zulässige Umgebungstemperaturbereich unterschritten bzw. überschritten wird
- wenn das Mess-System länger als 200 ms mit >36 V DC versorgt wird
- Hardwaretechnische Fehler im Mess-System
- Abtastsystem doppelmagnetisch: wenn die elektrisch zulässige Drehzahl gemäß Sicherheitshandbuch überschritten worden ist. Da bis zu diesem Grenzwert ein fehlerfreier Betrieb garantiert wird, geschieht die eigentliche Ausgabe von Safe-Daten deshalb erst deutlich über dem angegebenen Grenzwert.

8 Preset-Justage-Funktion

⚠ WARNUNG

ACHTUNG

- **Gefahr von Tod, schwerer Körperverletzung und/oder Sachschaden durch unkontrolliertes Anlaufen des Antriebssystems, bei Ausführung der Preset-Justage-Funktion!**
 - Preset-Funktion nur im Stillstand ausführen, siehe Kapitel „Stillstandtoleranz Preset“ auf Seite 44
 - Die zugehörigen Antriebssysteme sind gegen automatisches Anlaufen zu verriegeln
 - Es wird empfohlen, die Preset-Auslösung über den F-Host durch weitere Schutzmaßnahmen wie z.B. Schlüsselschalter, Passwortabfrage etc. zu sichern
 - Der unten angegebene Ablauf ist zwingend einzuhalten, insbesondere sind die Status-Bits durch den F-Host auszuwerten, um die erfolgreiche bzw. fehlerhafte Ausführung zu überprüfen
 - Nach Ausführung der Preset-Funktion ist die neue Position zu überprüfen

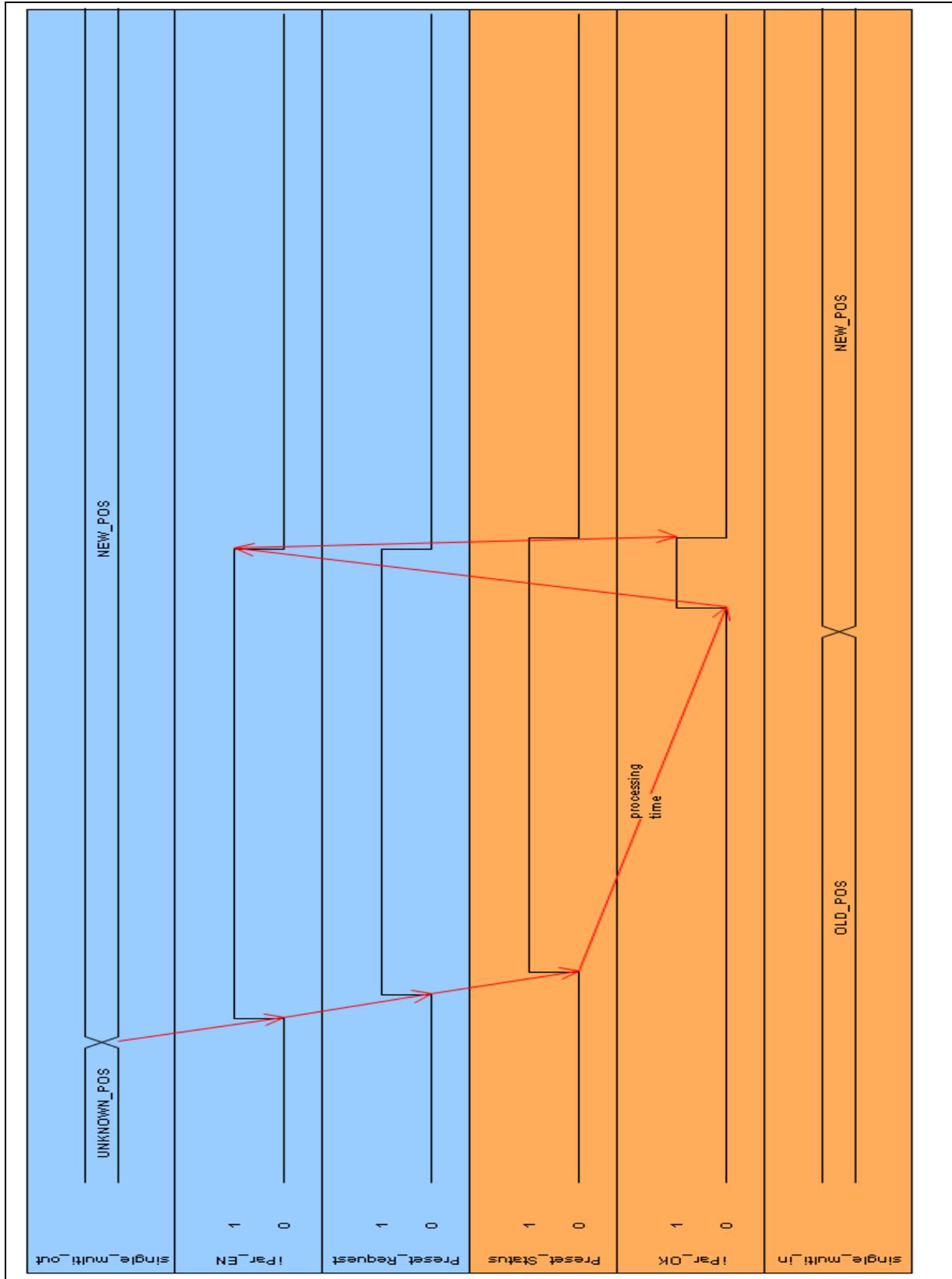
Die Preset-Justage-Funktion wird verwendet, um den aktuell ausgegebenen Positionswert auf einen beliebigen Positionswert innerhalb des Messbereichs zu setzen. Damit kann rein elektronisch die angezeigte Position auf eine Maschinenreferenz-Position gesetzt werden.

8.1 Vorgehensweise

- Voraussetzung: Das Mess-System befindet sich im zyklischen Datenaustausch.
- Register `Preset Multi-Turn` und `Preset Single-Turn` in den Ausgangsdaten des Safety-Moduls mit dem gewünschten Preset-Wert beschreiben.
- Der F-Host muss die zum Steuerbit 2^0 `iPar_EN` zugehörige Variable auf 1 setzen. Mit der steigenden Flanke wird das Mess-System daraufhin empfangsbereit geschaltet.
- Mit einer steigenden Flanke des Bits 2^0 `Preset_Request` im Register `TR-Controll` wird der Preset-Wert angenommen. Der Empfang des Preset-Wertes wird im Register `TR-Status` mit Setzen des Bits 2^0 `Preset_Status` quittiert.
- Nach Empfang des Preset-Wertes überprüft das Mess-System, ob alle Voraussetzung zur Ausführung der Preset-Justage-Funktion erfüllt sind. Ist dies der Fall, wird der Vorgabewert als neuer Positionswert geschrieben. Im Fehlerfall wird die Ausführung verweigert und über das Register `TR-Status` mit Setzen des Bits 2^{15} `Error` eine Fehlermeldung ausgegeben.
- Nach Bearbeitung der Preset-Justage-Funktion setzt das Mess-System die zum Statusbit 2^0 `iPar_OK` zugehörige Variable auf 1 und kennzeichnet damit für den F-Host, dass die Preset-Ausführung abgeschlossen ist.
- Der F-Host muss jetzt die zum Steuerbit 2^0 `iPar_EN` zugehörige Variable wieder auf 0 zurücksetzen. Mit der fallenden Flanke werden dadurch auch die zum Statusbit 2^0 `iPar_OK` zugehörige Variable und das Bit 2^0 `Preset_Status` im Register `TR-Status` wieder zurückgesetzt. Das Bit 2^0 `Preset_Request` im Register `TR-Controll` muss manuell wieder zurückgesetzt werden.
- Zum Schluss muss vom F-Host überprüft werden, ob die neue Position der neuen Soll-Position entspricht

8.2 Timing Diagramm

blauer Bereich: Ausgangssignale F-Host -> Mess-System
 oranger Bereich: Eingangssignale Mess-System -> F-Host



9 Störungsbeseitigung und Diagnosemöglichkeiten

9.1 Optische Anzeigen

Zuordnung und Lage der Status-LEDs siehe Kapitel „Bus-Statusanzeige, Baureihen 75 /115“ auf Seite 31.

9.1.1 Device Status, LED1 Bicolor

<i>grün</i>	<i>Ursache</i>	<i>Abhilfe</i>
aus	Spannungsversorgung fehlt	Spannungsversorgung, Verdrahtung prüfen
	Hardwarefehler, Mess-System defekt	Mess-System tauschen
3x 5 Hz wiederholend	<ul style="list-style-type: none"> – Mess-System konnte sich in der Anlaufphase nicht mit dem F-Host synchronisieren und fordert eine Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) – Es wurde ein Fehler in der sicherheitsgerichteten Kommunikation oder ein Parametrierfehler erkannt, welche beseitigt worden sind 	Es ist eine Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) über das Sicherheitsprogramm an der dafür vorgesehenen Variable erforderlich
an	Mess-System betriebsbereit	–

<i>rot</i>	<i>Ursache</i>	<i>Abhilfe</i>
an	Es wurde ein sicherheitsrelevanter Fehler festgestellt, dass Mess-System wurde in den fehlersicheren Zustand überführt und gibt seine passivierten Daten aus:	Um das Mess-System nach einer Passivierung wieder in Betrieb nehmen zu können, muss der Fehler generell zuerst beseitigt werden und anschließend die Versorgungsspannung AUS/EIN geschaltet werden.
	– Fehler in der sicherheitsgerichteten Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> – Mit Hilfe von Diagnose-Variablen versuchen den Fehler einzugrenzen (steuerungsabhängig) – Überprüfen, ob der eingestellte Wert für den Parameter <code>F_WD_Time</code> für die Automatisierungsaufgabe geeignet ist, siehe Kapitel „F_WD_Time“ auf Seite 42 – Überprüfen, ob die PROFINET-Verbindung zwischen F-CPU und Mess-System gestört ist
	– der eingestellte Wert für den Parameter <code>Fensterinkremente</code> wurde überschritten	– Überprüfen, ob der eingestellte Wert für den Parameter <code>Fensterinkremente</code> für die Automatisierungsaufgabe geeignet ist, siehe Kapitel „Fensterinkremente“ auf Seite 43
	– der unter der entsprechenden Artikelnummer angegebene zulässige Umgebungstemperaturbereich wurde unterschritten bzw. überschritten	– Durch geeignete Maßnahmen muss sichergestellt werden, dass der zulässige Umgebungstemperaturbereich zu jeder Zeit eingehalten werden kann
	– das Mess-System wurde länger als 200 ms mit >36 V DC versorgt	– Das Mess-System ist unverzüglich außer Betrieb zu nehmen und muss im Werk überprüft werden. Bei Übersendung des Mess-Systems sind die Gründe bzw. Umstände der zustande gekommenen Überspannung mit anzugeben
	– das intern errechnete PROFIsafe-Telegramm ist fehlerhaft	– Versorgungsspannung AUS/EIN. Wenn der Fehler nach dieser Maßnahme weiterhin bestehen bleibt, muss das Mess-System ausgetauscht werden
	– Abtastsystem doppelmagnetisch: die elektrisch zulässige Drehzahl gemäß Sicherheits-handbuch wurde überschritten	– Drehzahl in den zulässigen Bereich bringen. Fehler über Versorgungsspannung AUS/EIN quittieren

9.1.2 Bus Status, LED2

<i>rote LED</i>	<i>Ursache</i>	<i>Abhilfe</i>
aus	Kein Fehler	–
0,5 Hz	<ul style="list-style-type: none"> – F-Parametrierung fehlerhaft, z.B. falsch eingestellte PROFIsafe-Zieladresse F_Dest_Add – Fehlerhaft projektierter F_iPar_CRC-Wert 	<ul style="list-style-type: none"> – Eingestellte PROFIsafe-Zieladresse überprüfen. Gültige PROFIsafe-Zieladressen: 1 – 99, siehe Kapitel PROFIsafe-Zieladresse „F_Dest_Add“ auf Seite 24 – Die für den festgelegten iParametersatz berechnete Prüfsumme ist falsch, bzw. wurde nicht in die Projektierung einbezogen, siehe Kapitel „Festlegen der Parameter / CRC-Berechnung“ auf Seite 45
an	– Keine Verbindung zum IO-Controller	– Gerätenamen, IP-Adresse und Subnetzmaske überprüfen

9.1.3 Link Status, PORT1:LED3; PORT2:LED5

<i>grüne LED</i>	<i>Ursache</i>	<i>Abhilfe</i>
aus	Spannungsversorgung fehlt oder wurde unterschritten	Spannungsversorgung, Verdrahtung prüfen
	Keine Ethernet-Verbindung	Kabel überprüfen
	Hardwarefehler, Mess-System defekt	Mess-System tauschen
an	Mess-System betriebsbereit, Ethernet-Verbindung hergestellt	-

9.2 PROFINET IO Diagnose

PROFINET IO unterstützt ein durchgängiges Diagnosekonzept, welches eine effiziente Fehlerlokalisierung und Behebung ermöglicht. Bei Auftreten eines Fehlers generiert das fehlerhafte IO-Device einen Diagnose-Alarm an den IO-Controller. Dieser Alarm ruft im Controller-Programm eine entsprechende Programmroutine auf, um auf den Fehler reagieren zu können.

Alternativ können die Diagnoseinformationen auch direkt vom IO-Device über Record-Daten ausgelesen und auf einem IO Supervisor angezeigt werden.

9.2.1 Diagnose-Alarm

Alarme gehören zu den azyklischen Frames, die über den zyklischen RT-Kanal übertragen werden. Sie sind ebenfalls durch den Ethertype 0x8892 gekennzeichnet.

Das Mess-System unterstützt nur Hersteller-spezifische Diagnose-Alarme, welche über den `UserStructureIdentifier` 0x5555 identifiziert werden können. Nach dieser Kennung folgt ein 4-Byte-Fehlercode (`UserData`). Hierbei wird der zuerst aufgetretene Fehler gemeldet, gespeichert und über die LED „Device Status, LED1 Bicolor“ zur Anzeige gebracht. Das IOPS-Bit wird dabei auf `BAD` gesetzt.

Da das Mess-System mehrere hundert Fehlercodes generieren kann, werden diese hier nicht angegeben.

Die Fehlerbeseitigung ist wie im Kapitel „Optische Anzeigen“ beschrieben, vorzunehmen. Kann der Fehler nicht behoben werden, kann der Fehlercode mit Angabe der Artikelnummer zur Auswertung an die Firma TR-Electronic übermittelt werden.

9.2.2 Diagnose über Record-Daten

Diagnose-Daten können auch mit einem azyklischen Leseauftrag `RecordDataRead(DiagnosisData)` angefragt werden, wenn sie im IO-Device gespeichert wurden. Dazu muss vom IO-Controller ein Leseauftrag mit dem entsprechenden Record Index für die anzufragenden Diagnosedaten gesendet werden.

Die Diagnoseinformationen werden auf unterschiedlichen Adressierungsebenen ausgewertet:

- AR (Application Relation)
- API (Application Process Identifier)
- Slot (Steckplatz)
- Subslot (Substeckplatz)

Für jede Adressebene steht eine Gruppe von Diagnosedatensätzen zur Verfügung. Der genaue Aufbau und der jeweilige Umfang ist in der PROFINET-Spezifikation *Application Layer protocol for decentralized periphery and distributed automation*, Bestell-Nr.: 2.722, angegeben.

Synonym zum Hersteller-spezifischen Diagnose-Alarm, können die Diagnose-Daten z.B. auch manuell über den Record Index 0xE00C ausgelesen werden. Ähnlich wie beim Diagnose-Alarm, wird ein gespeicherter Fehler mit dem `UserStructureIdentifier` 0x5555 gekennzeichnet. Danach folgt, wie oben unter dem Diagnose-Alarm angegeben, der Fehlercode.

9.3 Daten-Status

Die übertragenen Daten werden bei zyklischer Real-Time Kommunikation generell mit einem Status versehen. Jeder Subslot hat eine eigene Statusinformation: *IOPS/IOCS*.

Diese Statusinformation zeigt an, ob die Daten gültig = *GOOD* (1) oder ungültig = *BAD* (0) sind.

Während der Parametrierung, bei Ausführung der Preset-Justage-Funktion, sowie im Hochlauf können die Ausgangsdaten kurzzeitig auf *BAD* wechseln. Bei einem Wechsel zurück auf den Status *GOOD* wird ein „Return-Of-Submodule-Alarm“ übertragen.

Im Falle eines Diagnose-Alarms wird der Status ebenfalls auf *BAD* gesetzt, kann aber nur durch einen Neustart zurückgesetzt werden.

Beispiel: Eingangsdaten IO-Device --> IO-Controller

VLAN	Ethertype	Frame-ID	Data	IOPS	...	IOPS	...		Cycle	Data Status	Transfer Status	CRC
4	0x8892	2	1..	1		1			2	1	1	4

Beispiel: Ausgangsdaten IO-Controller --> IO-Device

VLAN	Ethertype	Frame-ID	IOCS	IOCS	...	Data	IOPS ...	Data...IOPS	Cycle	Data Status	Transfer Status	CRC
4	0x8892	2	1..	1		1 ...		1..	2	1	1	4

9.4 Return of Submodul Alarm

Vom Mess-System wird ein so genannter „Return-of-Submodule-Alarm“ gemeldet, wenn

- das Mess-System für ein bestimmtes Input-Element wieder gültige Daten liefern kann, ohne dass eine Neu-Parametrierung vorgenommen werden muss, oder
- ein Output-Element die erhaltenen Daten wieder verarbeiten kann.

Der Status für das Mess-Sytem (Submodul) IOPS/IOCS wechselt in diesem Fall vom Zustand „BAD“ auf „GOOD“.

9.5 Information & Maintenance

9.5.1 I&M0, 0xAFF0

Das Mess-System unterstützt die I&M-Funktion „**I&M0 RECORD**“ (60 Byte), ähnlich PROFIBUS „Profile Guidelines Part 1“.

I&M-Funktionen spezifizieren die Art und Weise, wie im IO-Device die gerätespezifischen Daten, entsprechend einem Typenschild, einheitlich abgelegt werden müssen.

Der I&M Record kann über einen azyklischen Leseauftrag ausgelesen werden. Der Record Index ist 0xAFF0, der Leseauftrag wird an Modul 1 / Submodul 1 gesendet.

Die empfangenen 60 Bytes setzen sich wie folgt zusammen:

Inhalt	Anzahl Bytes
Hersteller-spezifisch (Block-Header Type 0x20)	6
Hersteller_ID	2
Bestell-Nr.	20
Serien-Nr.	16
Hardware-Revision	2
Software-Revision	4
Revisions-Stand	2
Profil-ID	2
Profil-spezifischer Typ	2
I&M Version	2
I&M Support	2

9.6 Verhalten der Mess-System Ausgänge

Zustand	Sicherheitsgerichtete Daten	NICHT-sicherheitsgerichtete Daten
IOPS = BAD	Werte werden auf 0 gesetzt	Werte werden auf 0 gesetzt
Verbindungs-abbruch	Werte werden auf 0 gesetzt	Werte behalten den letzten Wert vor Abbruch
Versorgung EIN	Werte werden auf 0 initialisiert	Werte werden auf 0 initialisiert

10 Checkliste, Teil 2 von 2

Es wird empfohlen, die Checkliste bei der Inbetriebnahme, beim Tausch des Mess-Systems und bei Änderung der Parametrierung eines bereits abgenommenen Systems auszudrucken, abzarbeiten und im Rahmen der System-Gesamtdokumentation abzulegen.

Dokumentationsgrund	Datum	bearbeitet	geprüft

Unterpunkt	zu beachten	zu finden unter	ja
Vorliegendes Benutzerhandbuch wurde gelesen und verstanden	–	Dokumenten-Nr.: TR-ECE-BA-D-0095	<input type="checkbox"/>
Überprüfung, ob das Mess-System anhand der spezifizierten Sicherheitsanforderungen für die vorliegende Automatisierungsaufgabe eingesetzt werden kann	<ul style="list-style-type: none"> Sicherheitsaufgaben der fehlersicheren Verarbeitungseinheit Einhaltung aller technischen Daten 	<ul style="list-style-type: none"> Kapitel Sicherheitsaufgaben der fehlersicheren Verarbeitungseinheit, Seite 14 Kapitel Technische Daten, Seite 15 	<input type="checkbox"/>
Anforderung an die Spannungsversorgung	<ul style="list-style-type: none"> Das verwendete Netzteil muss den Anforderungen nach SELV/PELV (IEC 60364-4-41:2005) genügen 	<ul style="list-style-type: none"> Kapitel Versorgungsspannung, Seite 21 	<input type="checkbox"/>
Ordnungsgemäße PROFINET-Installation	<ul style="list-style-type: none"> Einhaltung der für PROFINET / PROFIsafe gültigen internationalen Normen bzw. von der PROFIBUS-Nutzerorganisation spezifizierten Richtlinien 	<ul style="list-style-type: none"> Kapitel Installation / Inbetriebnahmevorbereitung, ab Seite 18 Kapitel Inbetriebnahme, Seite 28 	<input type="checkbox"/>
Systemtest nach Inbetriebnahme und Parameteränderung	<ul style="list-style-type: none"> Bei der Inbetriebnahme und nach jeder Parameteränderung müssen alle betroffenen Sicherheitsfunktionen überprüft werden 	<ul style="list-style-type: none"> Kapitel Parametrierung, Seite 41 	<input type="checkbox"/>
Preset-Justage-Funktion	<ul style="list-style-type: none"> Die Preset-Justage-Funktion darf nur im Stillstand der betroffenen Achse ausgeführt werden Es muss sichergestellt werden, dass die Preset-Justage-Funktion nicht unbeabsichtigt ausgelöst werden kann Nach Ausführung der Preset-Justage-Funktion muss vor Wiederanlauf die neue Position überprüft werden 	<ul style="list-style-type: none"> Kapitel Preset-Justage-Funktion, Seite 48 	<input type="checkbox"/>
Geräteaustausch	<ul style="list-style-type: none"> Es muss sichergestellt werden, dass das neue Gerät dem ausgetauschten Gerät entspricht Alle betroffenen Sicherheitsfunktionen müssen überprüft werden 	<ul style="list-style-type: none"> Sicherheitshandbuch (Checkliste Teil 1 von 2) Kapitel Parametrierung, Seite 41 	<input type="checkbox"/>

11 Anhang

11.1 TÜV-Zertifikat

Download

- www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-TI-DGB-0297

11.2 PROFINET IO-Zertifikate

Download

- CD_75: www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-TI-GB-0217
- AD_88: www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-TI-GB-0290

11.3 PROFIsafe-Zertifikate

Download

- CD_75: www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-TI-GB-0218
- AD_88: www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-TI-GB-0291

11.4 EU-Konformitätserklärung

Download

- www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-KE-DGB-0337

11.5 Zeichnungen

siehe im hinteren Teil des Dokumentes

Download

- www.tr-electronic.de/f/04-CDV75M-M0011
- www.tr-electronic.de/f/04-CDH75M-M0005

EC Type-Examination Certificate



Product Safety
Functional
Safety

www.tuv.com
ID 060000000

Reg.-Nr./No.: 01/205/5518.01/21

**Prüfgegenstand
Product tested**

Multi-Turn-Winkelmesssysteme mit
verschiedenen Feldbuschnittstellen
Multi-Turn Rotary Encoders with various
fieldbus interfaces

**Zertifikats-
inhaber
Certificate
holder**

TR Electronic GmbH
Eglshalde 6
78647 Trossingen
Germany

**Typbezeichnung
Type designation**

ADS..., ADV..., CDH..., CDS..., CDV...
details see attached Revision List

**Prüfgrundlagen
Codes and standards**

EN 61800-5-2:2007
EN 61800-5-2:2017
EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 +
A2:2015

EN ISO 13849-1:2015
EN 61508 Parts 1-7:2010

**Bestimmungsgemäße
Verwendung
Intended application**

Die Geräte erfüllen die Anforderungen der Prüfgrundlagen (Kat. 4 / PL e nach
EN ISO 13849-1, SILCL 3 / SIL 3 nach EN 62061 / EN 61508, EN 61800-5-2) und können in
Anwendungen bis PL e nach EN ISO 13849-1 und SIL 3 nach EN 62061 / EN 61508 und im
Anwendungsbereich der EN 60204-1:2018 eingesetzt werden.
The devices comply with the requirements of the relevant standards (Cat. 4 / PL e acc. to
EN ISO 13849-1, SILCL 3 / SIL 3 acc. to EN 62061 / EN 61508, EN 61800-5-2) and can be
used in applications up to PL e acc. to EN ISO 13849-1 and SIL 3 acc. to EN 62061 /
EN 61508 and in the application area of EN 60204-1:2018.

**Besondere Bedingungen
Specific requirements**

Die Hinweise in der zugehörigen Installations- und Betriebsanleitung sind zu beachten.
The instructions of the associated Installation and Operating Manual shall be considered.

Es wird bestätigt, dass der Prüfgegenstand mit den Anforderungen nach Anhang I der Richtlinie 2006/42/EG über Maschinen
übereinstimmt.
It is confirmed that the product under test complies with the requirements for machines defined in Annex I of the EC Directive
2006/42/EC.

Gültig bis / Valid until 2026-08-20

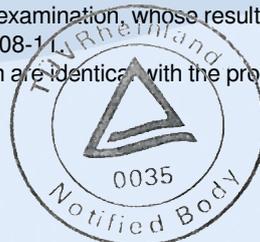
Der Ausstellung dieses Zertifikates liegt eine Prüfung zugrunde, deren Ergebnisse im Bericht Nr. 968/FSP 1053.03/21
vom 11.08.2021 dokumentiert sind.

Dieses Zertifikat ist nur gültig für Erzeugnisse, die mit dem Prüfgegenstand übereinstimmen.

The issue of this certificate is based upon an examination, whose results are documented in

Report No. 968/FSP 1053.03/21 dated 2021-08-11

This certificate is valid only for products which are identical with the product tested.



Köln, 2021-08-20

Notified Body for Machinery, NB 0035

Dipl.-Ing. Jelena Stenzel

www.fs-products.com
www.tuv.com

TÜVRheinland®
Precisely Right.

UK Type-Examination Certificate



For UK Regulations SI 2008 No. 1597
The Supply of Machinery Regulations 2008

Reg.-No.: 01/205U/5518.00/22

Product tested	Multi-Turn Rotary Encoders with various fieldbus interfaces	Certificate holder	TR Electronic GmbH Eglishalde 6 78647 Trossingen Germany
-----------------------	---	---------------------------	---

Type designation	ADS..., ADV..., CDH..., CDS..., CDV... details see attached Revision List
-------------------------	--

Codes and standards	EN 61800-5-2:2007 EN 61800-5-2:2017 EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	EN ISO 13849-1:2015 EN 61508 Parts 1-7:2010
----------------------------	---	--

Intended application	The devices comply with the requirements of the relevant standards (Cat. 4 / PL e acc. to EN ISO 13849-1, SILCL 3 / SIL 3 acc. to EN 62061 / EN 61508, EN 61800-5-2) and can be used in applications up to PL e acc. to EN ISO 13849-1 and SIL 3 acc. to EN 62061 / EN 61508 and in the application area of EN 60204-1:2018.
-----------------------------	--

Specific requirements	The instructions of the associated Installation and Operating Manual shall be considered.
------------------------------	---

This product is in conformity with all requirements of SCHEDULE 2, PART 1 (Annex I) of SI 2008 No. 1597.
This Type-Examination certificate refers to an evaluation of the above mentioned product as stipulated in SCHEDULE 2, PART 9 (Annex IX) of SI 2008 No. 1597.

Valid until 2026-08-20

The issue of this certificate is based upon an examination, whose results are documented in Report No. 968/FSP 1053.04/22 dated 2022-09-29.
This certificate is valid only for products which are identical with the product tested.

Köln, 2022-10-11

TUV Rheinland UK Ltd.

Approved Body for Machinery, No. 2571


Dipl.-Ing. Gebhard Bouwer

Vorkonfektionierte Leitungen: Ethernet



Produktbild	Produktinformation	Länge	Material-Nr. TR
	Kabelstecker M12, 4-polig, D-kodiert, gerade mit offenem Kabelende (geschirmt)	02 m	680-00001
		05 m	680-00002
		10 m	680-00003
		15 m	680-00004
	Kabelstecker M12, 4-polig, D-kodiert, gerade auf Kabelstecker M12, 4-polig, D-kodiert, gerade (geschirmt)	02 m	680-00005
		05 m	680-00006
		10 m	680-00007
		15 m	680-00008
	Kabelstecker M12, 4-polig, D-kodiert, gerade auf RJ45 (geschirmt)	02 m	680-00009
		05 m	680-00010
		10 m	680-00011
		15 m	680-00012
	Kabelstecker M12, 4-polig, D-kodiert, 90° gewinkelt mit offenem Kabelende (geschirmt)	02 m	680-00013
		05 m	680-00014
		10 m	680-00015
		15 m	680-00016
	Kabelstecker M12, 4-polig, D-kodiert, 90° gewinkelt auf Kabelstecker M12, 4-polig, D-Kodiert, 90° gewinkelt (geschirmt)	02 m	680-00017
		05 m	680-00018
		10 m	680-00019
		15 m	680-00020
	Kabelstecker M12, 4-polig, D-kodiert, 90° gewinkelt auf RJ45 (geschirmt)	02 m	680-00021
		05 m	680-00022
		10 m	680-00023
		15 m	680-00024

Versorgung

	Kabeldose M12, 4-polig, A-kodiert, gerade mit offenem Kabelende (ungeschirmt)	02 m	680-00025
		05 m	680-00026
		10 m	680-00027
		15 m	680-00028
	Kabeldose M12, 4-polig, A-kodiert, 90° gewinkelt mit offenem Kabelende (ungeschirmt)	02 m	680-00029
		05 m	680-00030
		10 m	680-00031
		15 m	680-00032
	Kabeldose M12, 4-polig, A-kodiert, gerade mit offenem Kabelende (geschirmt)	02 m	680-00033
		05 m	680-00034
		10 m	680-00035
		15 m	680-00036
	Kabeldose M12, 4-polig, A-kodiert, 90° gewinkelt mit offenem Kabelende (geschirmt)	02 m	680-00037
		05 m	680-00038
		10 m	680-00039
		15 m	680-00040

Letzte Aktualisierung: 07/2021 · TR-E-TL-DGB-0173-02 · Änderungen in Technik und Design vorbehalten.

Pre-assembled cable: Ethernet



Product image	Product information	Length	Order code
	Male connector M12, 4-pole, D-coded, straight with open cable end (shielded)	02 m	680-00001
		05 m	680-00002
		10 m	680-00003
		15 m	680-00004
	Male connector M12, 4-pole, D-coded, straight to male connector M12, 4-pole, D-coded, straight (shielded)	02 m	680-00005
		05 m	680-00006
		10 m	680-00007
		15 m	680-00008
	Male connector M12, 4-pole, D-coded, straight to RJ45 (shielded)	02 m	680-00009
		05 m	680-00010
		10 m	680-00011
		15 m	680-00012
	Male connector M12, 4-pole, D-coded, 90° angled with open cable end (shielded)	02 m	680-00013
		05 m	680-00014
		10 m	680-00015
		15 m	680-00016
	Male connector M12, 4-pole, D-coded, 90° angled to male connector M12, 4-pole, D-coded, 90° angled (shielded)	02 m	680-00017
		05 m	680-00018
		10 m	680-00019
		15 m	680-00020
	Male connector M12, 4-pole, D-coded, 90° angled to RJ45 (shielded)	02 m	680-00021
		05 m	680-00022
		10 m	680-00023
		15 m	680-00024

Supply

	Female connector M12, 4-pole, A-coded, straight with open cable end (unshielded)	02 m	680-00025
		05 m	680-00026
		10 m	680-00027
		15 m	680-00028
	Female connector M12, 4-pole, A-coded, 90° angled with open cable end (unshielded)	02 m	680-00029
		05 m	680-00030
		10 m	680-00031
		15 m	680-00032
	Female connector M12, 4-pole, A-coded, straight with open cable end (shielded)	02 m	680-00033
		05 m	680-00034
		10 m	680-00035
		15 m	680-00036
	Female connector M12, 4-pole, A-coded, 90° angled with open cable end (shielded)	02 m	680-00037
		05 m	680-00038
		10 m	680-00039
		15 m	680-00040

Last update: 07/2021 · TR-E-TI-DGB-0173-02 · Subject to technology and design modifications.

Typschlüssel

X	X	X	X	X	-	X	X	Code	Beschreibung
								01	Realisierungsversion
								PBS	PROFIBUS/PROFISAFE
								EPN	PROFINET/PROFISAFE
								EPL	POWERLINK/OPENSAFETY
								ETC	ETHERCAT/FSOE
								M	Multiturn, optisch-magnetisch
								MM	Multiturn, doppelmagnetisch
								75	Außendurchmesser Ø 75 mm
								88	Außendurchmesser Ø 88 mm
								V	Vollwelle
								H	Hohlwelle
								S	Sacklochhohlwelle
								D	Redundante Doppelabtastung
								C	Absolut-Encoder, programmierbar
								A	Absolut-Encoder, programmierbar im Explosionsschutzgehäuse (ATEX);  (ATEX ist nicht Bestandteil des Zertifikates)

Geprüfte Sicherheitsbauteile

Typ Bezeichnung	Beschreibung	Bericht-Nr.:	Zertifizierungsstatus
CDH75M-EPN01, CDV75M-EPN01, OEM: 0002-00019	Absolutes Multi-Turn-Winkelmesssystem mit den Feldbusoptionen: PROFINET / PROFIsafe	968/M 271.01/12	Gültig
CDH75M-PBS01, CDV75M-PBS01,	Sicherheits-Absolutwertdrehgeber mit den Feldbusoptionen PROFIBUS / PROFIsafe	968/M 271.02/12	Gültig
ADH75M-PBS01, ADV75M-PBS01	Sicherheits-Absolutwertdrehgeber mit den Feldbusoptionen PROFIBUS / PROFIsafe in einem Explosionsschutzgehäuse		
ADH75M-EPN01, ADV75M-EPN01	Absolutes Multi-Turn-Winkelmesssystem mit den Feldbusoptionen PROFINET / PROFIsafe in einem Explosionsschutzgehäuse	968/M 271.03/13	Gültig
CDH75M-EPL01, CDV75M-EPL01,	Absolutes Multi-Turn-Winkelmesssystem mit den Feldbusoptionen POWERLINK / openSAFETY Schnittstelle	968/M 271.04/14	Gültig
ADS88M-EPL01, ADV88M-EPL01	Absolutes Multi-Turn-Winkelmesssystem mit den Feldbusoptionen POWERLINK / openSAFETY Schnittstelle in einem Explosionsschutzgehäuse		
CDV75MM-EPN01, OEM: 0002-00028	Absolutes Multi-Turn-Winkelmesssystem mit den Feldbusoptionen PROFINET / PROFIsafe	968/FSP 1053.00/15	Gültig

Typ Bezeichnung	Beschreibung	Bericht-Nr.:	Zertifizierungsstatus
CDH75M-EPL01, CDV75M-EPL01	Absolutes Multi-Turn-Winkelmesssystem mit den Feldbusoptionen POWERLINK / openSAFETY Schnittstelle	968/M 271.05/15	<i>Gültig</i>
ADV88M-EPL01, ADS88M-EPL01	Absolutes Multi-Turn-Winkelmesssystem mit den Feldbusoptionen POWERLINK / openSAFETY in einem Explosionsschutzgehäuse		
CDH75M-ETC01, CDV75M-ETC01, CDV75MM-ETC01	Absolutes Multi-Turn-Winkelmesssystem mit den Feldbusoptionen EtherCAT / FSoE	968/M 271.06/16	<i>Gültig</i>
ADS88M-EPN01, ADV88M-EPN01	Absolutes Multi-Turn-Winkelmesssystem mit den Feldbusoptionen PROFINET / PROFI-safe	968/FSP 1053.01/16	<i>Gültig</i>
CDH75M-EPL01, CDV75M-EPL01, CDV75MM-EPL01	Absolutes Multi-Turn-Winkelmesssystem mit den Feldbusoptionen POWERLINK / openSAFETY Schnittstelle	968/FSP 1053.02/19	<i>Gültig</i>
ADV88M-EPL01, ADS88M-EPL01	Absolutes Multi-Turn-Winkelmesssystem mit den Feldbusoptionen POWERLINK / openSAFETY in einem Explosionsschutzgehäuse		
CDH75M-EPN01 CDV75M-EPN01 CDV75MM-EPN01	Absolutes Multi-Turn-Winkelmesssystem mit den Feldbusoptionen PROFINET / PROFI-safe	968/FSP 1053.03/21	<i>Gültig</i>
ADH75M-EPN01 ADV75M-EPN01 ADV88M-EPN01	Absolutes Multi-Turn-Winkelmesssystem mit den Feldbusoptionen PROFINET / PROFI-safe in einem Explosionsschutzgehäuse		

Typ Bezeichnung	Beschreibung	Bericht-Nr.:	Zertifizierungsstatus
CDH75M-PBS01 CDV75M-PBS01 CDV75MM-PBS01	Sicherheits-Absolutwertdrehgeber mit den Feldbusoptionen PROFIBUS / PROFIsafe	968/FSP 1053.03/21	Gültig
ADH75M-PBS01 ADV75M-PBS01	Sicherheits-Absolutwertdrehgeber mit den Feldbusoptionen PROFIBUS / PROFIsafe in einem Explosionsschutzgehäuse		
CDH75M-EPL01 CDV75M-EPL01 CDV75MM-EPL01	Absolutes Multi-Turn-Winkelmesssystem mit den Feldbusoptionen POWERLINK / openSAFETY Schnittstelle		
ADH75M-EPL01 ADV75M-EPL01 ADV88M-EPL01	Absolutes Multi-Turn-Winkelmesssystem mit den Feldbusoptionen POWERLINK / openSAFETY in einem Explosionsschutzgehäuse		
CDH75M-ETC01 CDV75M-ETC01 CDV75MM-ETC01	Absolutes Multi-Turn-Winkelmesssystem mit den Feldbusoptionen EtherCAT / FSoE		
ADH75M-ETC01 ADV75M-ETC01	Absolutes Multi-Turn-Winkelmesssystem mit den Feldbusoptionen EtherCAT / FSoE in einem Explosionsschutzgehäuse		

Revision:

Datum	Rev.	Beschreibung / Änderungen	Autor
2016-06-24	1.0	Initial creation, based on Report-No.: 968/FSP 1053.01/16	jz/A-FS
2019-11-26	2.0	Modification of CD_75_-EPL / AD_88_-EPL, as documented in Report-No.: 968/FSP 1053.02/19	ro/A-FS
2021-08-11	3.0	Update Certification, Modification of CD_75_-EPL / AD_88_-EPL and transfer of current HW & SW revisions for all variants, as documented in Report-No.: 968/FSP 1053.03/21	gt/A-FS

Typschlüssel

X	X	X	X	X	-	X	X	Code	Beschreibung
								01	Realisierungsversion
								PBS	PROFIBUS/PROFISAFE
								EPN	PROFINET/PROFISAFE
								EPL	POWERLINK/OPENSAFETY
								ETC	ETHERCAT/FSOE
								M	Multiturn, optisch-magnetisch
								MM	Multiturn, doppelmagnetisch
								75	Außendurchmesser Ø 75 mm
								88	Außendurchmesser Ø 88 mm
								V	Vollwelle
								H	Hohlwelle
								S	Sacklochhohlwelle
								D	Redundante Doppelabtastung
								C	Absolut-Encoder, programmierbar
								A	Absolut-Encoder, programmierbar im Explosionsschutzgehäuse (ATEX);  (ATEX ist nicht Bestandteil des Zertifikates)

Geprüfte Sicherheitsbauteile

Typ Bezeichnung	Beschreibung	Bericht-Nr.:	Zertifizierungsstatus
CDH75M-EPN01, CDV75M-EPN01, OEM: 0002-00019	Absolutes Multi-Turn-Winkelmesssystem mit den Feldbusoptionen: PROFINET / PROFIsafe	968/M 271.01/12	Gültig
CDH75M-PBS01, CDV75M-PBS01,	Sicherheits-Absolutwertdrehgeber mit den Feldbusoptionen PROFIBUS / PROFIsafe	968/M 271.02/12	Gültig
ADH75M-PBS01, ADV75M-PBS01	Sicherheits-Absolutwertdrehgeber mit den Feldbusoptionen PROFIBUS / PROFIsafe in einem Explosionsschutzgehäuse		
ADH75M-EPN01, ADV75M-EPN01	Absolutes Multi-Turn-Winkelmesssystem mit den Feldbusoptionen PROFINET / PROFIsafe in einem Explosionsschutzgehäuse	968/M 271.03/13	Gültig
CDH75M-EPL01, CDV75M-EPL01,	Absolutes Multi-Turn-Winkelmesssystem mit den Feldbusoptionen POWERLINK / openSAFETY Schnittstelle	968/M 271.04/14	Gültig
ADS88M-EPL01, ADV88M-EPL01	Absolutes Multi-Turn-Winkelmesssystem mit den Feldbusoptionen POWERLINK / openSAFETY Schnittstelle in einem Explosionsschutzgehäuse		
CDV75MM-EPN01, OEM: 0002-00028	Absolutes Multi-Turn-Winkelmesssystem mit den Feldbusoptionen PROFINET / PROFIsafe	968/FSP 1053.00/15	Gültig

Typ Bezeichnung	Beschreibung	Bericht-Nr.:	Zertifizierungsstatus
CDH75M-EPL01, CDV75M-EPL01	Absolutes Multi-Turn-Winkelmesssystem mit den Feldbusoptionen POWERLINK / openSAFETY Schnittstelle	968/M 271.05/15	<i>Gültig</i>
ADV88M-EPL01, ADS88M-EPL01	Absolutes Multi-Turn-Winkelmesssystem mit den Feldbusoptionen POWERLINK / openSAFETY in einem Explosionsschutzgehäuse		
CDH75M-ETC01, CDV75M-ETC01, CDV75MM-ETC01	Absolutes Multi-Turn-Winkelmesssystem mit den Feldbusoptionen EtherCAT / FSoE	968/M 271.06/16	<i>Gültig</i>
ADS88M-EPN01, ADV88M-EPN01	Absolutes Multi-Turn-Winkelmesssystem mit den Feldbusoptionen PROFINET / PROFIsafe	968/FSP 1053.01/16	<i>Gültig</i>
CDH75M-EPL01, CDV75M-EPL01, CDV75MM-EPL01	Absolutes Multi-Turn-Winkelmesssystem mit den Feldbusoptionen POWERLINK / openSAFETY Schnittstelle	968/FSP 1053.02/19	<i>Gültig</i>
ADV88M-EPL01, ADS88M-EPL01	Absolutes Multi-Turn-Winkelmesssystem mit den Feldbusoptionen POWERLINK / openSAFETY in einem Explosionsschutzgehäuse		
CDH75M-EPN01 CDV75M-EPN01 CDV75MM-EPN01	Absolutes Multi-Turn-Winkelmesssystem mit den Feldbusoptionen PROFINET / PROFIsafe	968/FSP 1053.03/21	<i>Gültig</i>
ADH75M-EPN01 ADV75M-EPN01 ADV88M-EPN01	Absolutes Multi-Turn-Winkelmesssystem mit den Feldbusoptionen PROFINET / PROFIsafe in einem Explosionsschutzgehäuse		

Typ Bezeichnung	Beschreibung	Bericht-Nr.:	Zertifizierungsstatus
CDH75M-PBS01 CDV75M-PBS01 CDV75MM-PBS01	Sicherheits-Absolutwertdrehgeber mit den Feldbusoptionen PROFIBUS / PROFI-safe	968/FSP 1053.03/21	<i>Gültig</i>
ADH75M-PBS01 ADV75M-PBS01	Sicherheits-Absolutwertdrehgeber mit den Feldbusoptionen PROFIBUS / PROFI-safe in einem Explosionsschutzgehäuse		
CDH75M-EPL01 CDV75M-EPL01 CDV75MM-EPL01	Absolutes Multi-Turn-Winkelmesssystem mit den Feldbusoptionen POWERLINK / openSAFETY Schnittstelle		
ADH75M-EPL01 ADV75M-EPL01 ADV88M-EPL01	Absolutes Multi-Turn-Winkelmesssystem mit den Feldbusoptionen POWERLINK / openSAFETY in einem Explosionsschutzgehäuse		
CDH75M-ETC01 CDV75M-ETC01 CDV75MM-ETC01	Absolutes Multi-Turn-Winkelmesssystem mit den Feldbusoptionen EtherCAT / FSoE		
ADH75M-ETC01 ADV75M-ETC01	Absolutes Multi-Turn-Winkelmesssystem mit den Feldbusoptionen EtherCAT / FSoE in einem Explosionsschutzgehäuse		

Revision:

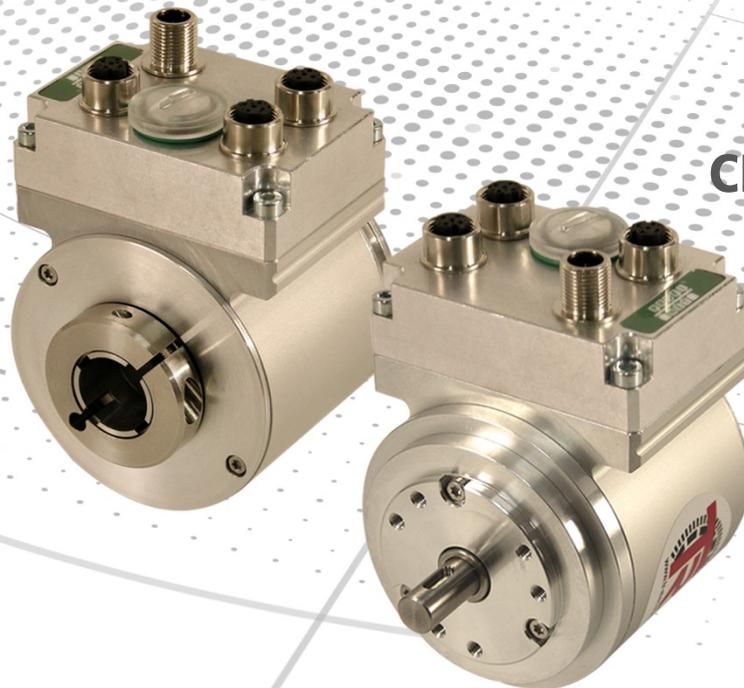
Datum	Rev.	Beschreibung / Änderungen	Autor
2016-06-24	1.0	Initial creation, based on Report-No.: 968/FSP 1053.01/16	jz/A-FS
2019-11-26	2.0	Modification of CD_75_-EPL / AD_88_-EPL, as documented in Report-No.: 968/FSP 1053.02/19	ro/A-FS
2021-08-11	3.0	Update Certification, Modification of CD_75_-EPL / AD_88_-EPL and transfer of current HW & SW revisions for all variants, as documented in Report-No.: 968/FSP 1053.03/21	gt/A-FS
2022-09-29	4.0	Update for UKCA Certification	bm/A-FS

Absolute Encoder CDx-75 PROFINET IO/PROFIsafe

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

CDH 75 M

CDV 75 M



Sicherheitsprogramm erstellen

- Konfigurationsbeispiel

Zugriff auf den sicherheitsgerichteten Datenkanal

Festlegen der Parameter / CRC-Berechnung

Safety Program Creation

- Configuration Example

Access to the safety-oriented data channel

Parameter Definition / CRC Calculation

**Technical
Information**

TR-Electronic GmbH

D-78647 Trossingen

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. Drittenwendungen 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: 07/15/2015
Dokument-/Rev.-Nr.: TR - ECE - TI - DGB - 0233 - 03
Dateiname: TR-ECE-TI-DGB-0233-03.docx
Verfasser: STB

Schreibweisen

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

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

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

Marken

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

SIMATIC ist ein eingetragenes Warenzeichen der SIEMENS AG

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
1 Allgemeines	6
1.1 Geltungsbereich.....	6
2 Sicherheitshinweise	7
2.1 Symbol- und Hinweis-Definition.....	7
2.2 Organisatorische Maßnahmen	7
2.3 Personalqualifikation.....	7
3 Festlegen der Parameter / CRC-Berechnung	8
3.1 iParameter	8
3.1.1 CRC-Berechnung über die iParameter.....	8
3.2 F-Parameter.....	10
3.2.1 Nicht einstellbare F-Parameter	10
3.2.2 Einstellbare F-Parameter	10
4 Sicherheitsprogramm erstellen - Konfigurationsbeispiel	11
4.1 Voraussetzungen	12
4.2 Hardware-Konfiguration.....	13
4.2.1 Eigenschaften der Hardware-Konfiguration festlegen	18
4.3 Parametrierung	25
4.3.1 Einstellen der iParameter.....	25
4.3.2 Einstellen der F-Parameter	26
4.4 Erstellen der fehlenden (F-)Bausteine	28
4.4.1 Programmstruktur	28
4.4.2 F-Ablaufgruppe	28
4.4.3 Generieren der Objektbausteine (OBs)	29
4.4.4 Generieren der Funktionen (F-FCs)	30
4.4.5 Programmieren der F-Bausteine.....	31
4.5 Generieren des Sicherheitsprogramms.....	33
4.6 Sicherheitsprogramm laden.....	34
4.7 Sicherheitsprogramm testen.....	34

5 Zugriff auf den sicherheitsgerichteten Datenkanal	35
5.1 Ausgabe von passivierten Daten (Ersatzwerte) im Fehlerfall.....	35
5.2 F-Peripherie-DB.....	35
5.2.1 Mess-System F-Peripherie-DB „DB1638“ - Variablenübersicht	36
5.2.1.1 PASS_ON.....	36
5.2.1.2 ACK_NEC.....	36
5.2.1.3 ACK_REI	37
5.2.1.4 IPAR_EN	37
5.2.1.5 PASS_OUT/QBAD/QBAD_I_xx/QBAD_O_xx.....	37
5.2.1.6 ACK_REQ.....	38
5.2.1.7 IPAR_OK	38
5.2.1.8 DIAG	38
5.3 Zugriff auf Variablen des F-Peripherie-DBs.....	38
5.4 Mess-System - Passivierung und Operator Acknowledgment	39
5.4.1 Nach Anlauf des F-Systems	39
5.4.2 Nach Kommunikationsfehlern.....	39

Änderungs-Index

Änderung	Datum	Index
Erstausgabe	01.07.13	00
Neue Benutzeroberfläche TR-iParameter-Tool	25.11.13	01
Neues Design	09.07.15	02
Aufteilung TR-ECE-BA-D-0095	15.07.15	03

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:

- CDV-75
- CDH-75

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

Es gelten somit zusammen folgende Dokumentationen:

- SIEMENS Handbuch *S7 Distributed Safety - Projektieren und Programmieren* (Dokumentbestellnummer: A5E00109536-04),
- anlagenspezifische Betriebsanleitungen des Betreibers,
- Sicherheitshandbuch [TR-ECE-BA-D-0107](#)
- schnittstellenspezifische Benutzerhandbuch [TR-ECE-BA-D-0095](#)
- und diese optionale „Technische Information“

2 Sicherheitshinweise

2.1 Symbol- und Hinweis-Definition



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



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



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



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



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

2.2 Organisatorische Maßnahmen

- Das mit Tätigkeiten am Mess-System beauftragte Personal muss vor Arbeitsbeginn das Sicherheitshandbuch [TR-ECE-BA-D-0107](#), insbesondere das Kapitel "Grundlegende Sicherheitshinweise", gelesen und verstanden haben.

2.3 Personalqualifikation

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

3 Festlegen der Parameter / CRC-Berechnung

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

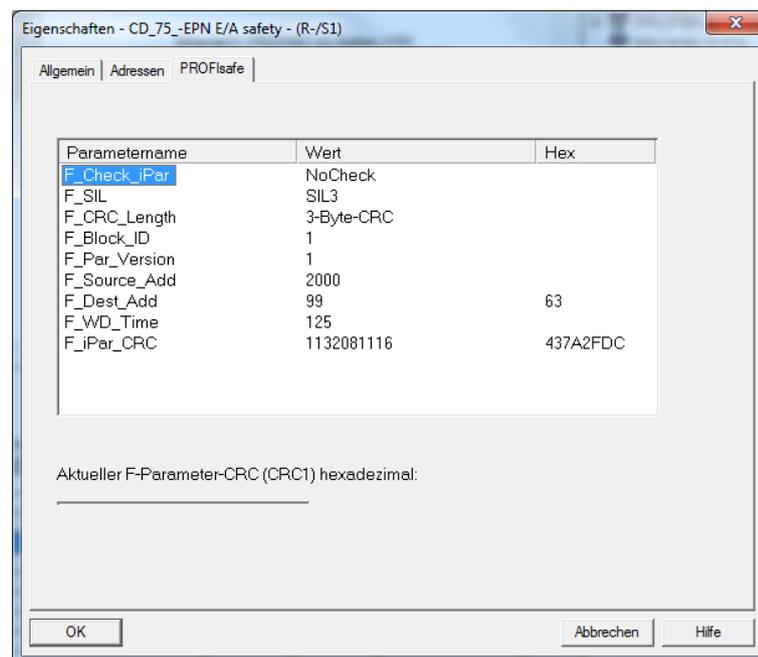
Nachfolgend wird die Vorgehensweise in Verbindung mit der SIEMENS Projektierungssoftware SIMATIC Manager und dem Optionspaket S7 Distributed Safety beschrieben.

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

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

3.1 iParameter

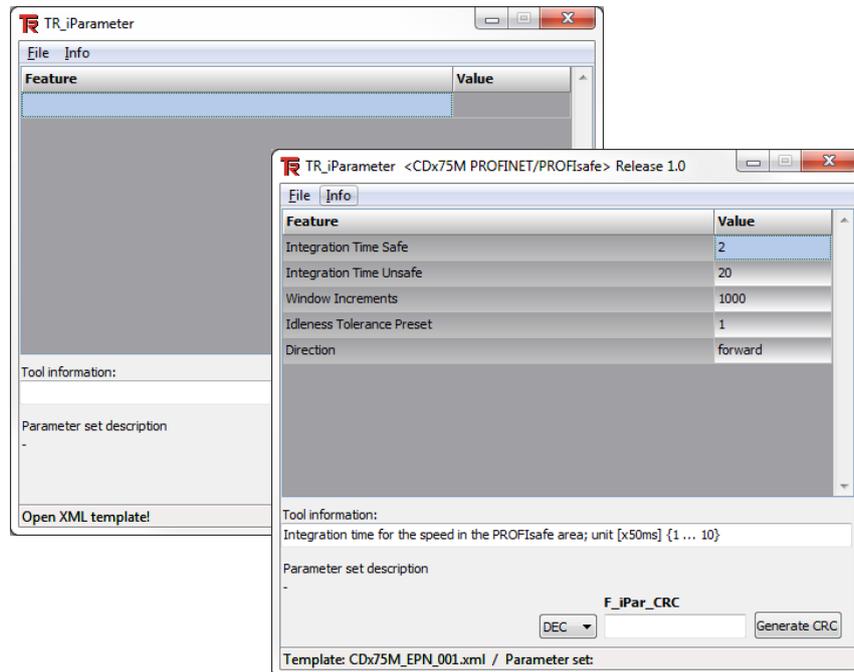
Die iParameter sind in der Standardeinstellung bereits mit sinnvollen Werten voreingestellt und sollten nur dann verändert werden, wenn die Automatisierungsaufgabe dies ausdrücklich erfordert. Zur sicheren Übertragung der individuell eingestellten iParameter ist eine CRC-Berechnung erforderlich. Diese muss bei Änderung der voreingestellten iParameter über das TR-Programm „TR_iParameter“ durchgeführt werden. Die so berechnete Checksumme entspricht dem F-Parameter F_iPar_CRC. Dieser muss bei der Projektierung des Mess-Systems mit dem Hardware-Konfigurator im Fenster Eigenschaften - CD_75_-EPN E/A safety in das gleichnamige Feld eingetragen werden, siehe auch Kapitel „Einstellen der iParameter“ auf Seite 25.



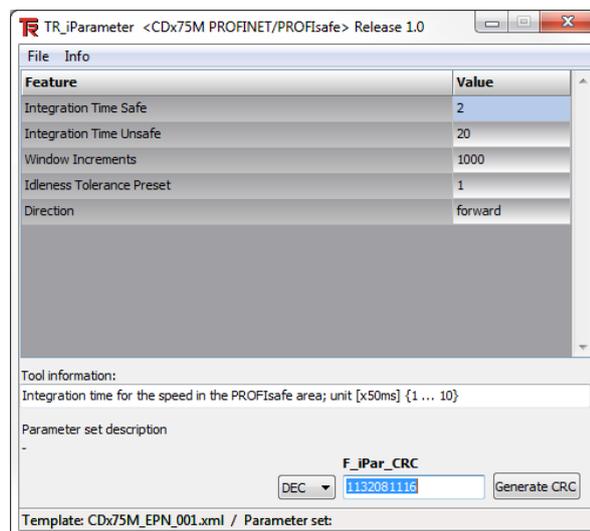
3.1.1 CRC-Berechnung über die iParameter

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

- TR_iParameter über die Startdatei „TR_iParameter.exe“ starten, danach über Menü File --> Open XML template... die zum Mess-System mitgelieferte Vorlagendatei (hier als Beispiel: CDH75M_EPN_001.xml) öffnen.



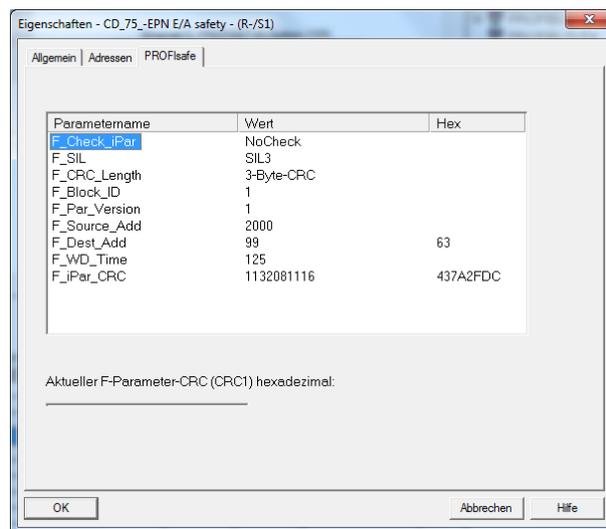
- Falls erforderlich, die entsprechenden Parameter anpassen, danach zur F_iPar_CRC-Berechnung die Schaltfläche Generate CRC klicken. Das Ergebnis wird im Feld F_iPar_CRC wahlweise als Dezimal- oder Hex-Wert angezeigt.



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

3.2 F-Parameter

Die F-Parameter sind in der Standardeinstellung bereits mit sinnvollen Werten voreingestellt und sollten nur dann verändert werden, wenn die Automatisierungsaufgabe dies ausdrücklich erfordert. Zur sicheren Übertragung der individuell eingestellten F-Parameter ist eine CRC erforderlich, welche vom SIMATIC Manager automatisch berechnet wird. Diese Checksumme entspricht dem F-Parameter `F_Par_CRC`, welcher bei der Projektierung des Mess-Systems mit dem Hardware-Konfigurator im Fenster `Eigenschaften - CD_75_-EPN E/A safety - (R-/S1)` unter der Überschrift `Aktueller F-Parameter-CRC (CRC1)` als hexadezimaler Wert angezeigt wird. siehe auch Kapitel „Einstellen der F-Parameter“ auf Seite 26.



3.2.1 Nicht einstellbare F-Parameter

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

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

3.2.2 Einstellbare F-Parameter

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

- `F_SIL`: SIL3
- `F_Dest_Add`: 513 (Adress-Schalter)
- `F_WD_Time`: 125
- `F_iPar_CRC`: 1132081116 (Berechnung mittels TR-Tool `TR_iParameter`)

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

4 Sicherheitsprogramm erstellen - Konfigurationsbeispiel

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

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

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

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

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

Zugriffschutz

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

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

4.1 Voraussetzungen

! WARNUNG

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

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

Für das S7 Distributed Safety Konfigurationsbeispiel benutzte Software-Komponenten:

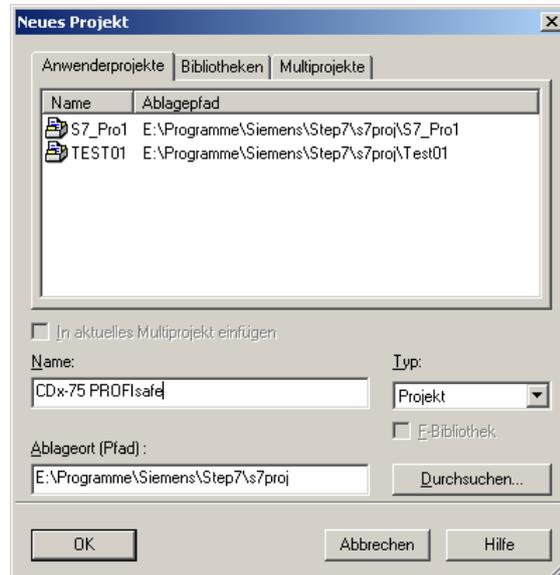
- STEP 7 V5.5 + SP2
- S7 Distributed Safety Programming V5.4 + SP5
- S7 F ConfigurationPack V5.5 + SP6

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

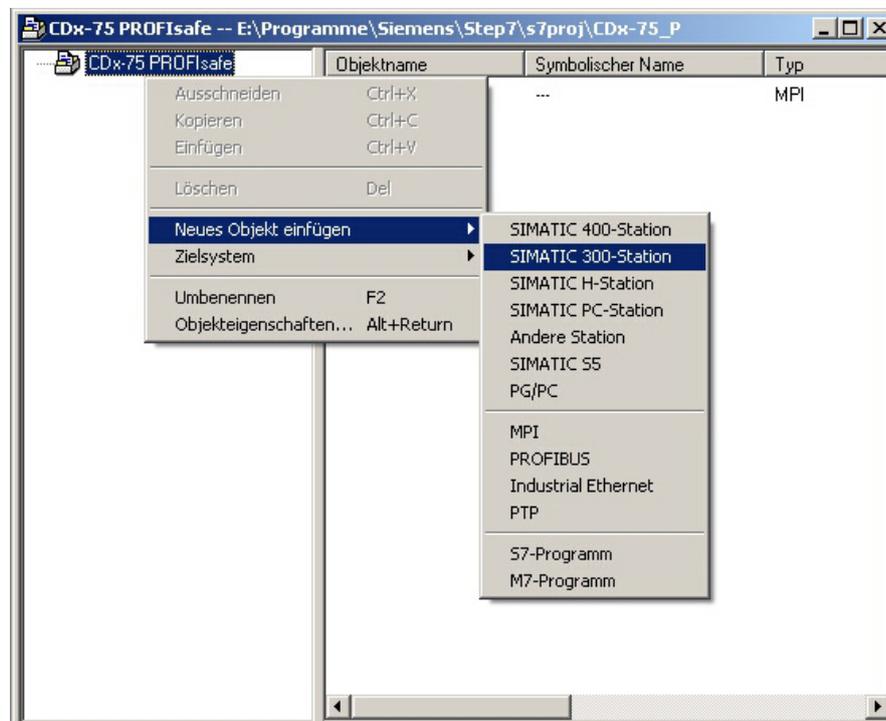
- Hardwareschiene
- Spannungsversorgung „PS307 2A“ (307-1BA00-0AA0)
- F-CPU-Einheit „CPU317F-2 PN/DP“ (317-2FK13-0AB0)
- Digitalausgabebaugruppe „SM 326F DO 10xDC24V/2A“ (326-2BF01-0AB0), wird im nachfolgendem Sicherheitsprogramm nicht aktiv verwendet und ist für kundenspezifische Ausgaben vorgesehen,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

4.2 Hardware-Konfiguration

- SIMATIC Manager starten und ein neues Projekt anlegen.

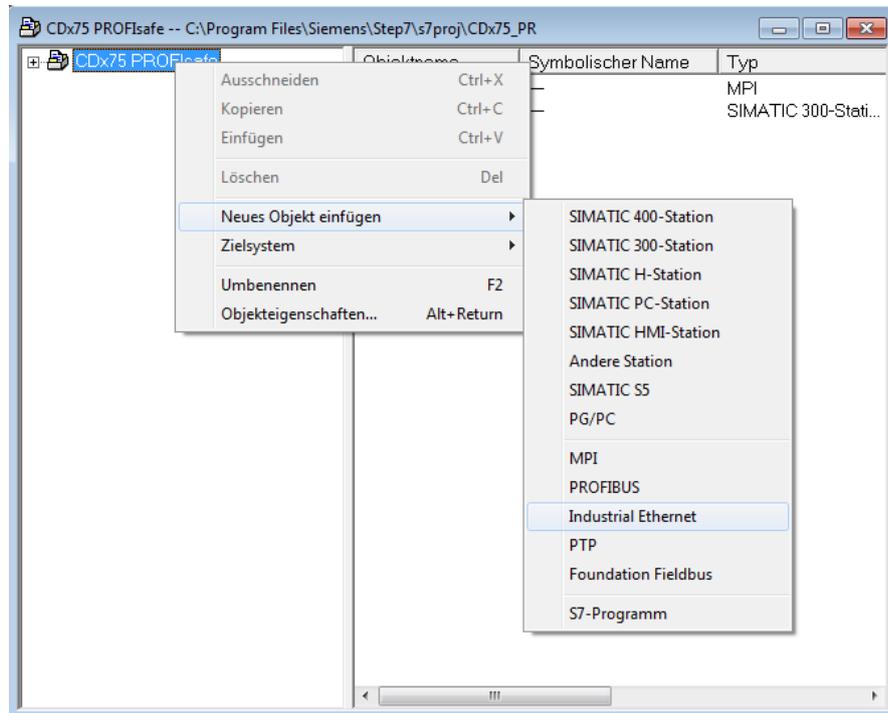


- Mit der rechten Maustaste im Projektfenster die SIMATIC 300-Station als neues Objekt einfügen.

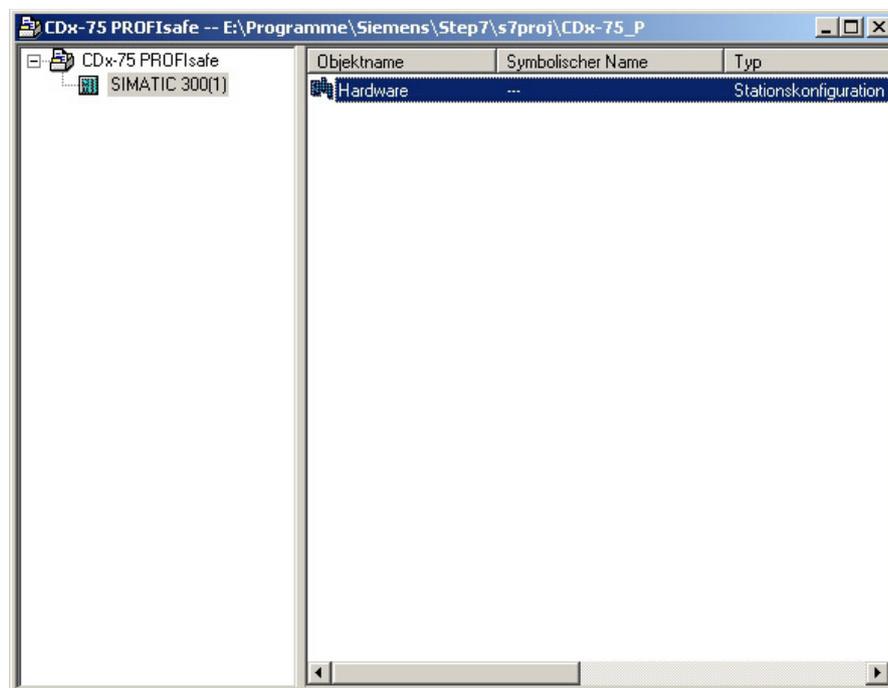


Sicherheitsprogramm erstellen - Konfigurationsbeispiel

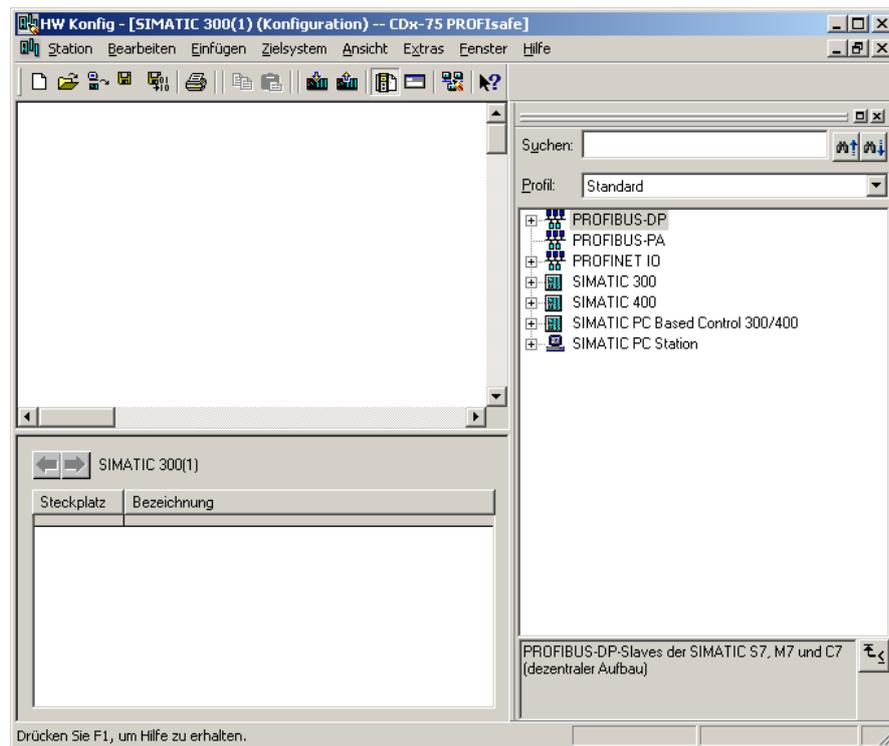
- Auf die gleiche Weise einen Industrial Ethernet für Profinet als neues Objekt einfügen.



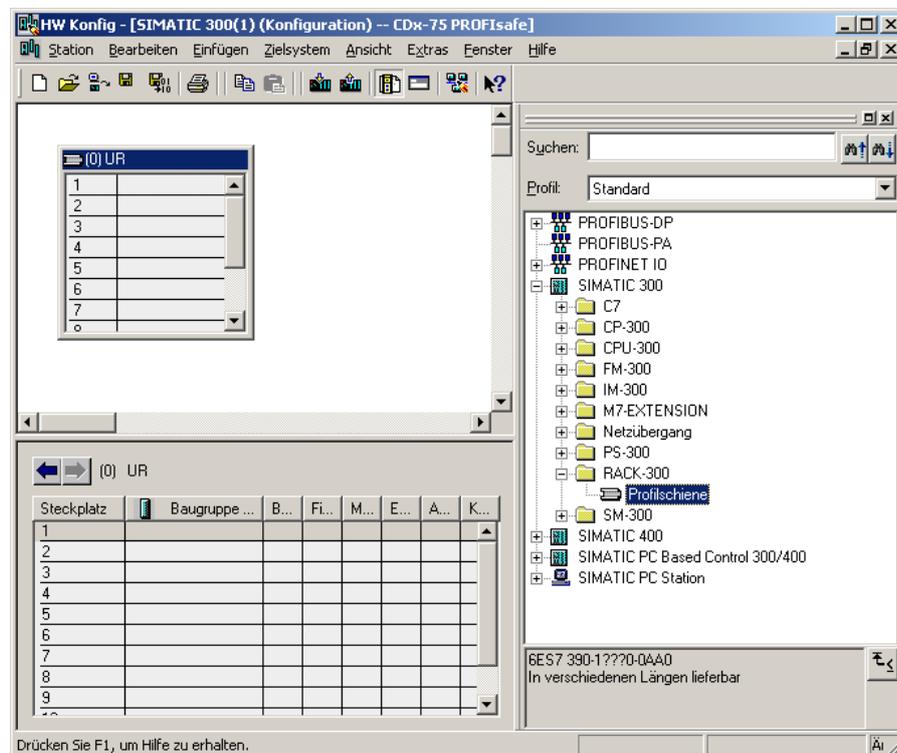
- Mit Doppelklick auf den Eintrag Hardware den Hardware-Konfigurator HW Konfig starten.



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

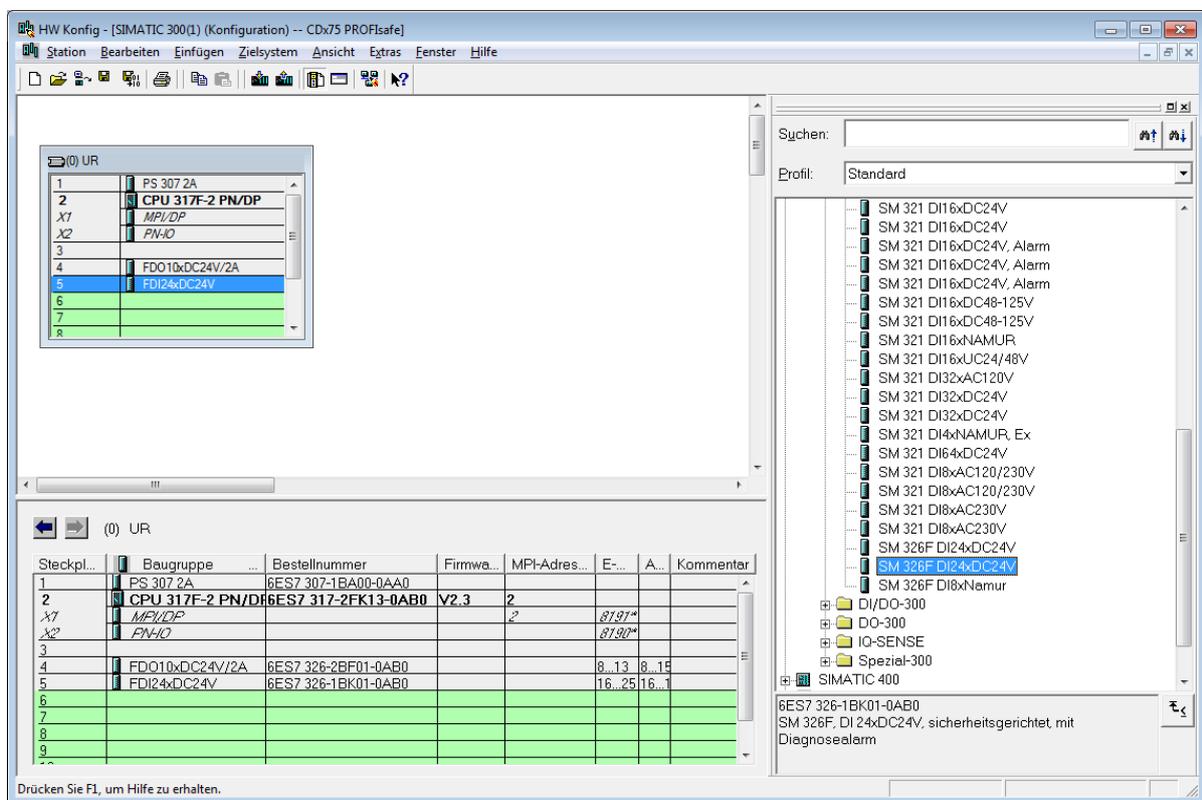


- Zur Aufnahme der Hardware-Komponenten eine Profilschiene in das Projektfenster ziehen.



Sicherheitsprogramm erstellen - Konfigurationsbeispiel

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

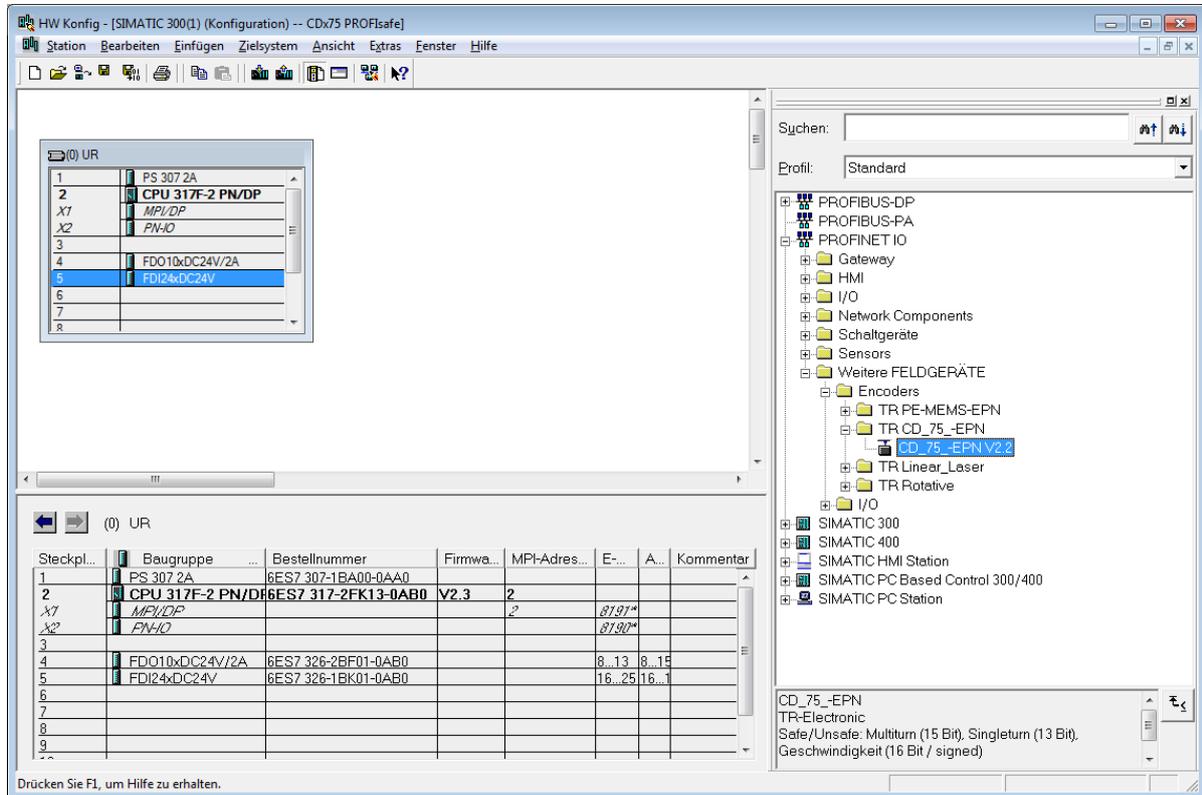


Die Hardware-Komponenten zur Aufnahme in den Baugruppenträger sind nun vollständig.

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

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

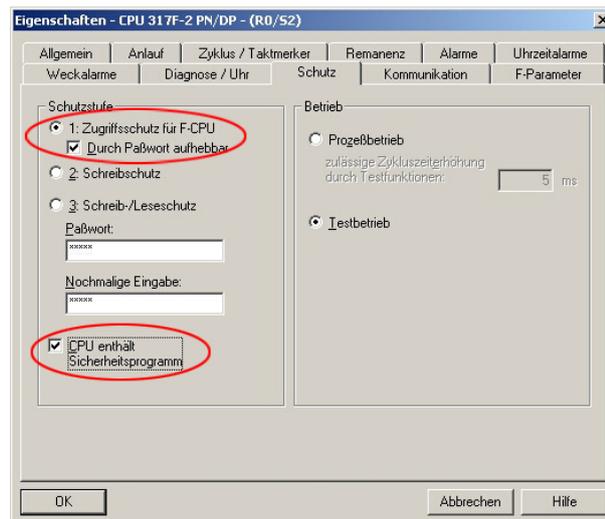
Das Mess-System erscheint nun im Katalog als neuer Eintrag: PROFINET IO --> Weitere FELDGERÄTE --> Encoders --> TR CD_75_-EPN



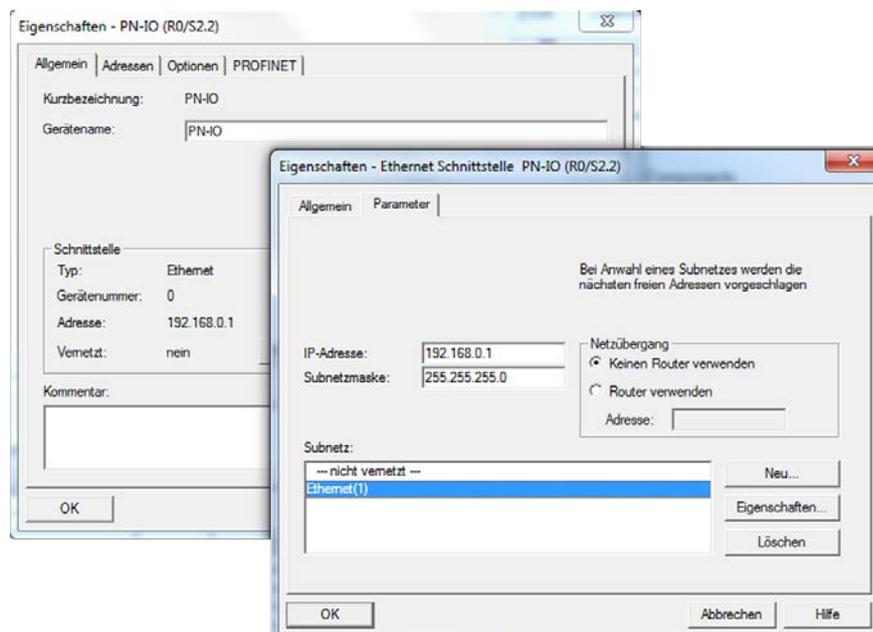
4.2.1 Eigenschaften der Hardware-Konfiguration festlegen

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

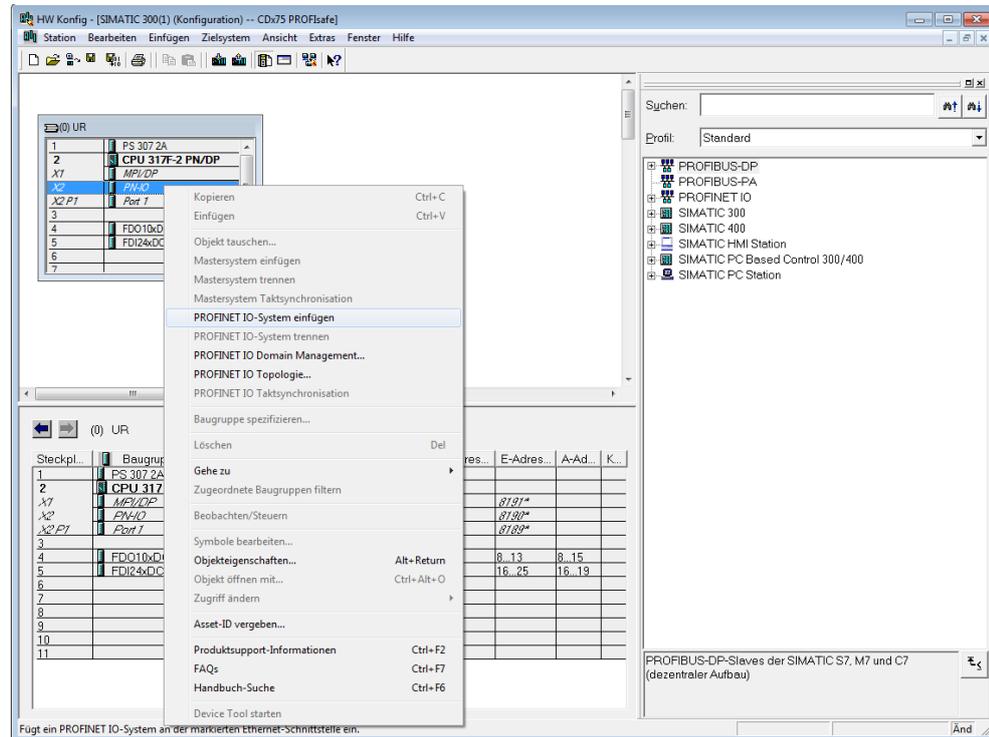
- Für die CPU muss im Register Schutz die Schutzstufe 1 und ein Paßwort projektiert werden. Das Feld Betrieb ist für den Sicherheitsbetrieb nicht relevant.



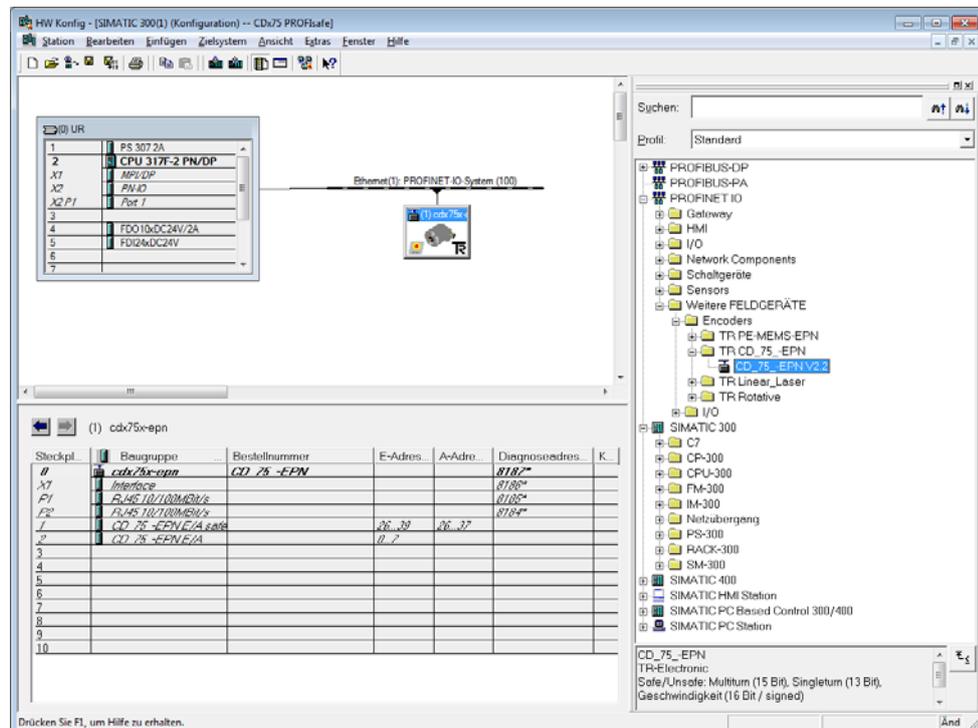
- Für die CPU im Untereintrag PN-IO, Register Allgemein --> im Feld Schnittstelle den Typ Ethernet auswählen.
- Im Eigenschaftsfenster der Ethernet Schnittstelle PN-IO müssen die Ethernet-Einstellungen der Steuerung (SPS) eingetragen werden:
 - IP-Adresse der SPS
 - Subnetzmaske der SPS
 - Subnetz: Ethernet



- PROFINET IO – System hinzufügen: Rechter Mausklick auf den Eintrag „PN-IO“ und dann „Profinet IO System einfügen“ auswählen.

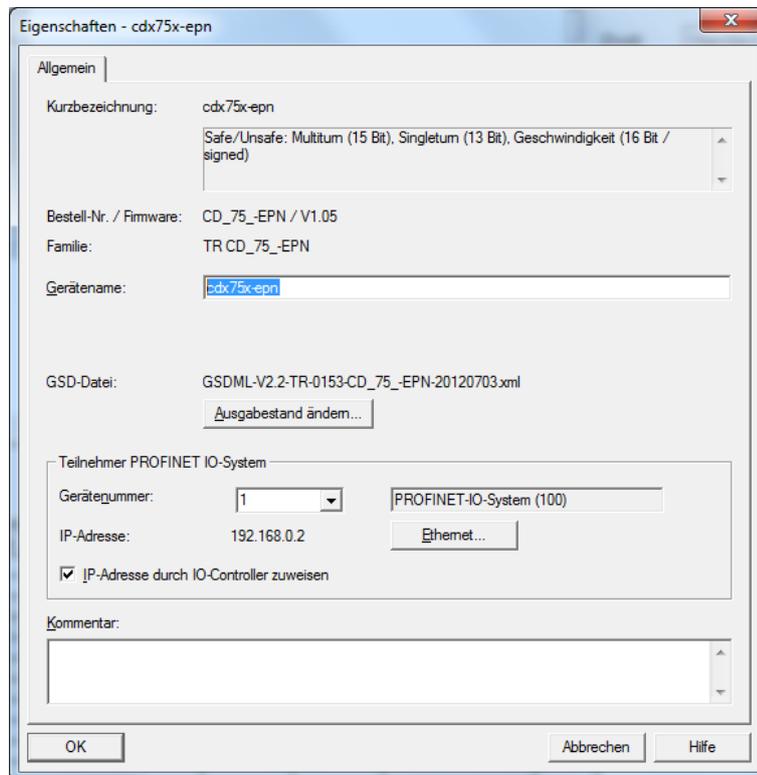


- An die jetzt vorhandene Buslinie das Mess-System CD_75_-EPN aus dem Katalog über Drag&Drop an das PROFINET IO-System anbinden.



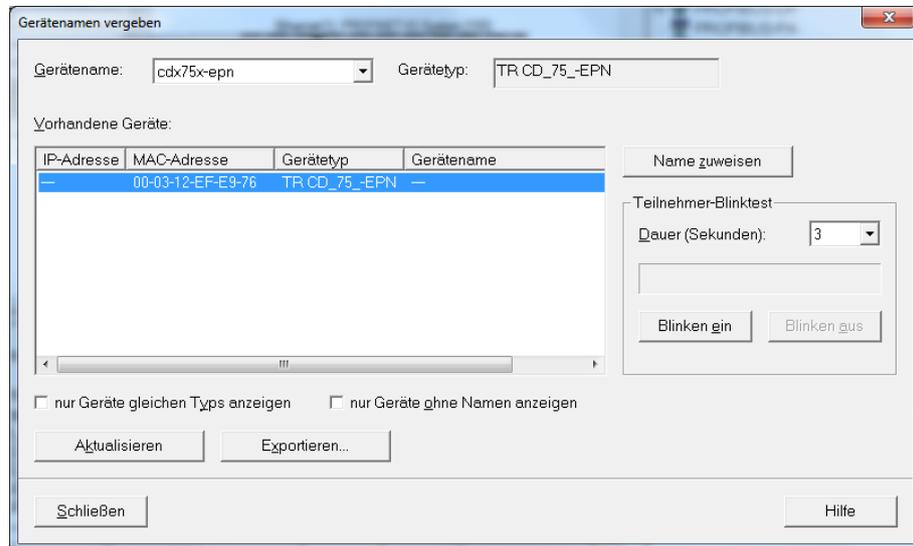
Sicherheitsprogramm erstellen - Konfigurationsbeispiel

- Mit Anbindung des Mess-Systems an das Mastersystem muss nun im Eigenschaftsfenster im Register „Allgemein“ der Gerätenamen eingetragen und die Check-Box „IP-Adresse durch IO-Controller zuweisen“ markiert werden.

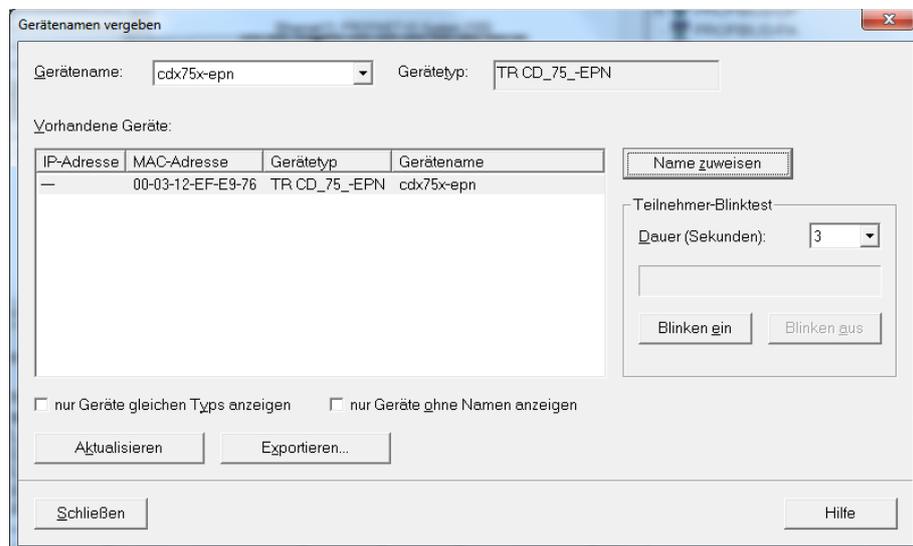


➤ **Gerätenamen per DCP zuweisen:**

- Im Fenster „HW Konfig“ das Menü „Zielsystem --> Ethernet --> Gerätenamen vergeben“ aufrufen.
- Das im Netzwerk angeschlossene und bestromte Mess-System sollte nach dem betätigen der „Aktualisieren“-Schaltfläche in der Liste zu sehen sein.

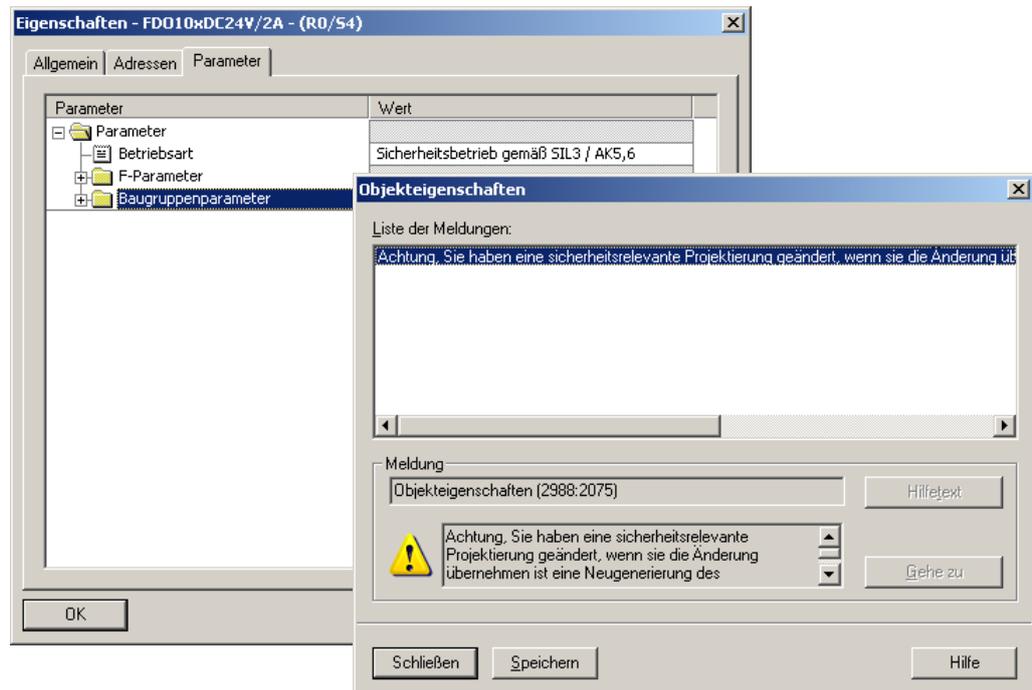


- Wenige Sekunden nach dem Betätigen der „Name zuweisen“-Schaltfläche aktualisiert sich die Liste und der neue Gerätename wurde übernommen.

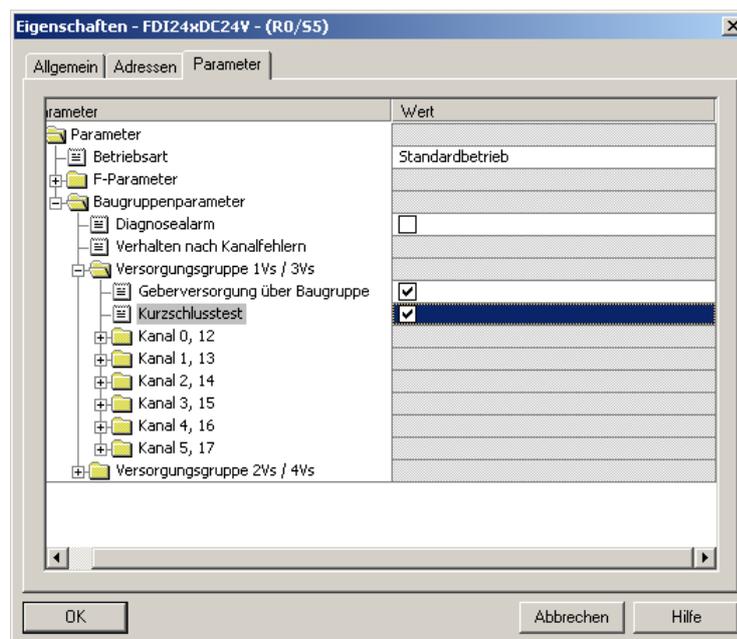


Im Auslieferungszustand, sowie nach einer Rücksetzung, hat das Mess-System keinen Gerätenamen gespeichert.

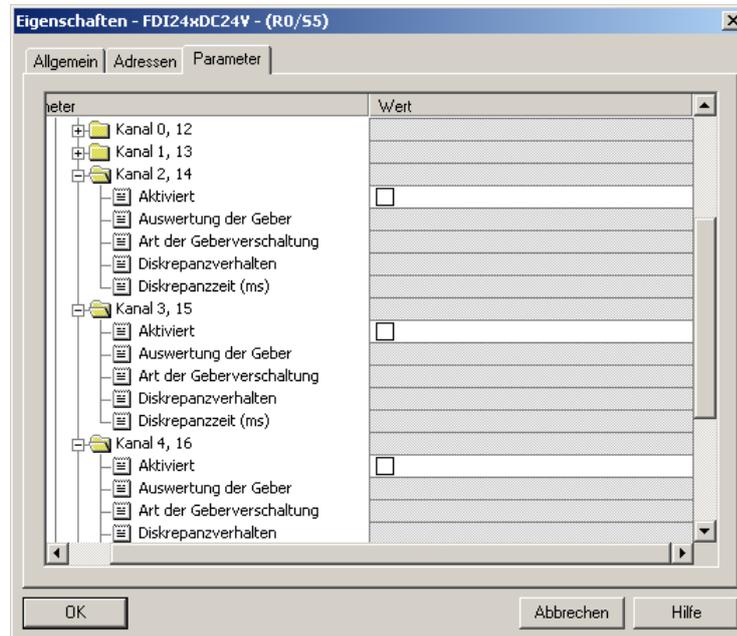
- Für die Digitalausgabebaugruppe muss im Register Parameter die Betriebsart --> Sicherheitsbetrieb gemäß SIL3/AK5,6 projiziert werden, das nachfolgende Fenster ist mit Schließen zu bestätigen.



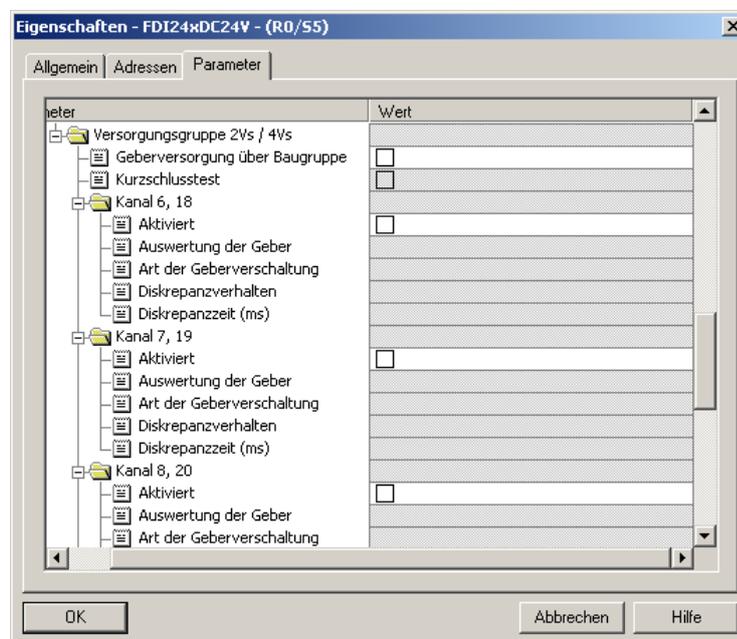
- Für die Digitaleingabebaugruppe muss im Register Parameter in der Ordnerstruktur Parameter --> Baugruppenparameter --> Versorgungsgruppe 1Vs/3Vs in den Einträgen Geberversorgung über Baugruppe und Kurzschlussstest ein Häkchen gesetzt werden.



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

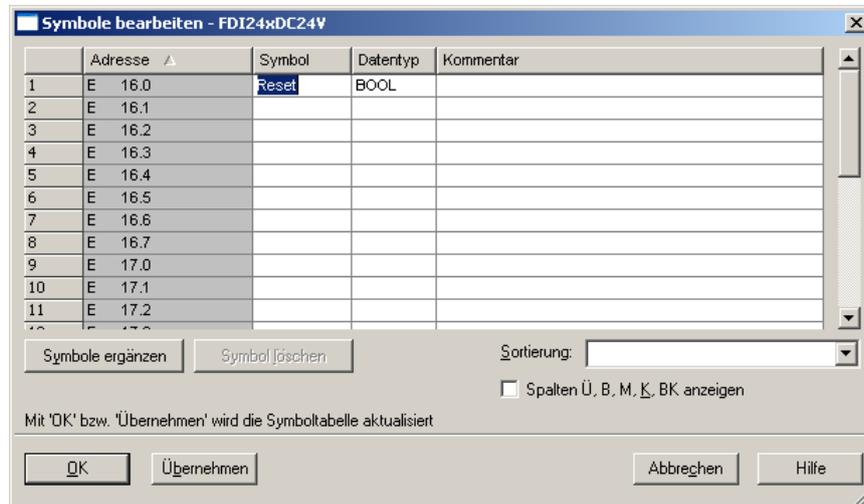


- Im Unterordner **Versorgungsgruppe 2Vs/4Vs** muss ebenfalls für alle Kanäle 6,18 / 7,19 / 8,20 / 9,21 / 10,22 und 11,23 jeweils das Häkchen unter dem Eintrag **Aktiviert** entfernt werden.



Sicherheitsprogramm erstellen - Konfigurationsbeispiel

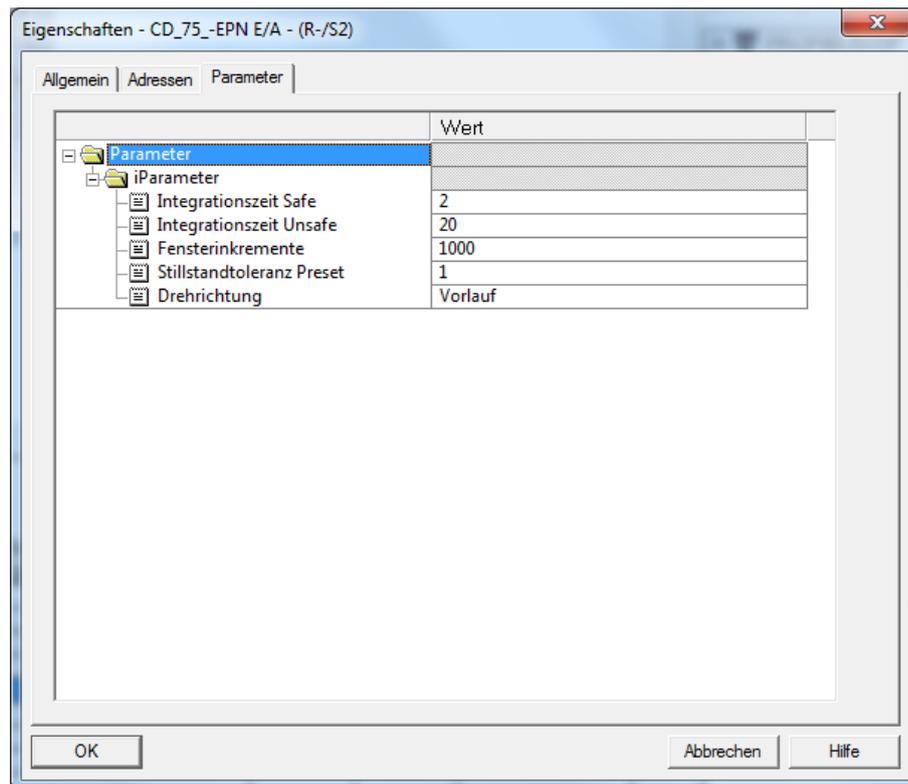
- Für die F-Peripherie - Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) wird ein RESET-Symbol für den Digital-Eingang E 16.0 benötigt. Hierzu mit der rechten Maustaste auf den Eintrag FDI24xDC24V im Baugruppenträger oder Steckplatz klicken und *Symbole bearbeiten...* auswählen. Unter der Spalte *Symbol*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



4.3 Parametrierung

4.3.1 Einstellen der iParameter

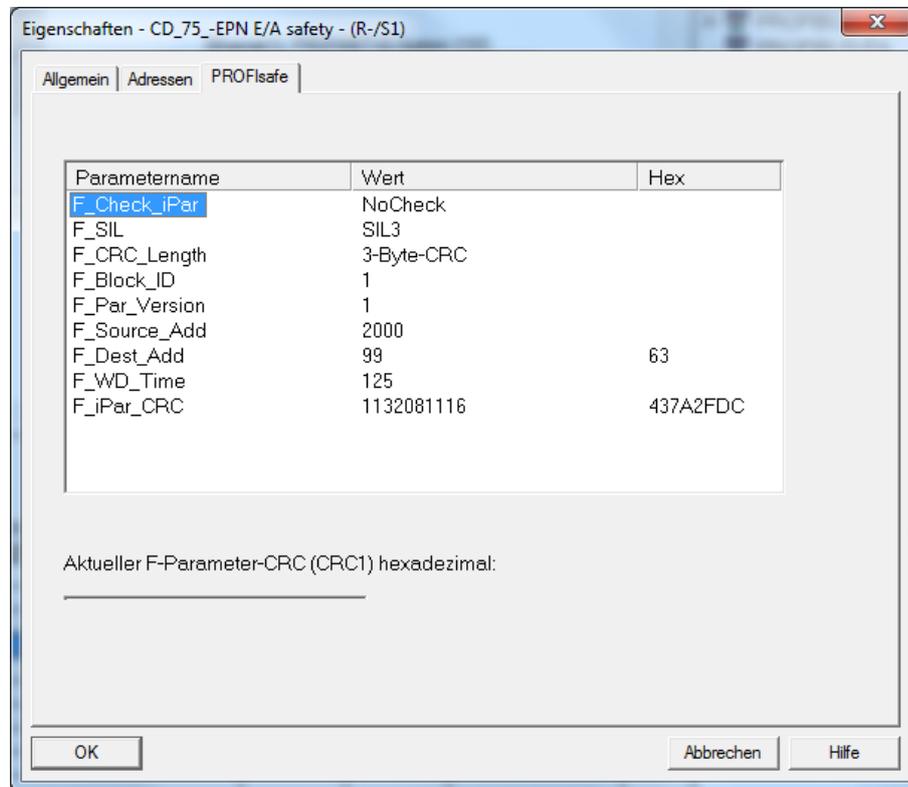
- Die iParameter können eingestellt werden über Markieren des Symbols für das Mess-System --> Doppelklick auf den Steckplatz-Eintrag CD_75_-EPN E/A --> Auswahl des Registers Parameter.



Werden wie oben dargestellt davon abweichende Parameterwerte benötigt, muss für diesen neuen Parameterdatensatz eine F_iPar_CRC-Berechnung erfolgen, siehe Kapitel „Festlegen der Parameter / CRC-Berechnung“ auf Seite 8. Der dort errechnete Wert ist dann im Parameterdatensatz der F-Parameter unter F_iPar_CRC einzutragen, siehe Kapitel „Einstellen der F-Parameter“ auf Seite 26.

4.3.2 Einstellen der F-Parameter

- Die F-Parameter können eingestellt werden über Markieren des Symbols für das Mess-System --> Doppelklick auf den Steckplatz-Eintrag CD_75_-EPN E/A safety --> Auswahl des Registers PROFIsafe.

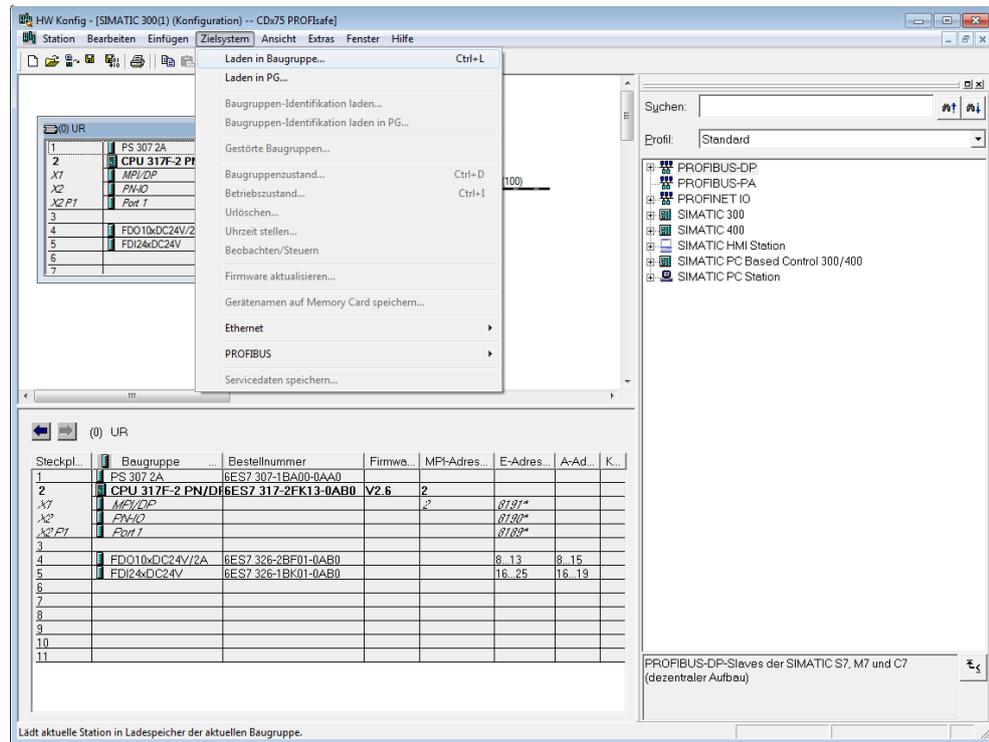


Der F_Dest_Add-Eintrag und die Einstellung der Adressschalter des Mess-Systems müssen übereinstimmen!

Der Parameterwert für den Parameter F_iPar_CRC ergibt sich aus dem eingestellten Parameterdatensatz der iParameter und dem daraus berechneten CRC-Wert, siehe Kapitel „Einstellen der iParameter“ auf Seite 25.

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

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



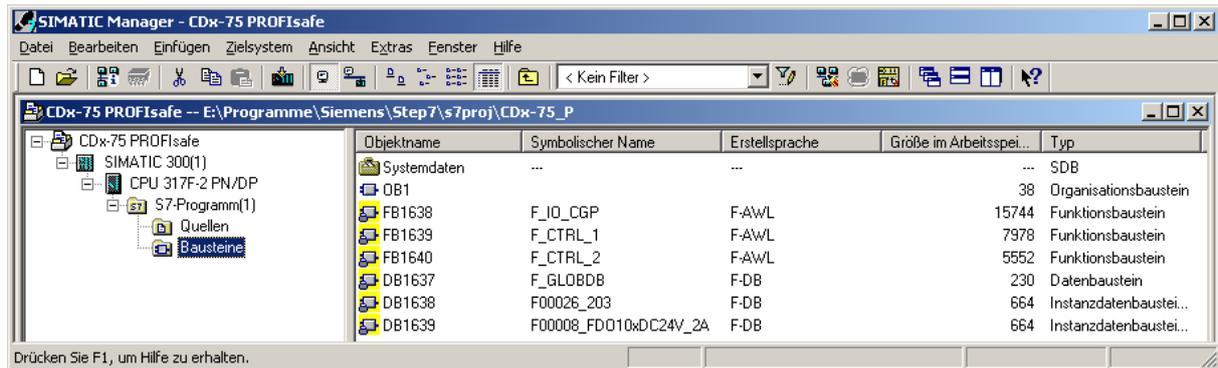
Der HW Konfig kann jetzt geschlossen werden.

4.4 Erstellen der fehlenden (F-)Bausteine

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

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

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



4.4.1 Programmstruktur

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

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

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

4.4.2 F-Ablaufgruppe

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

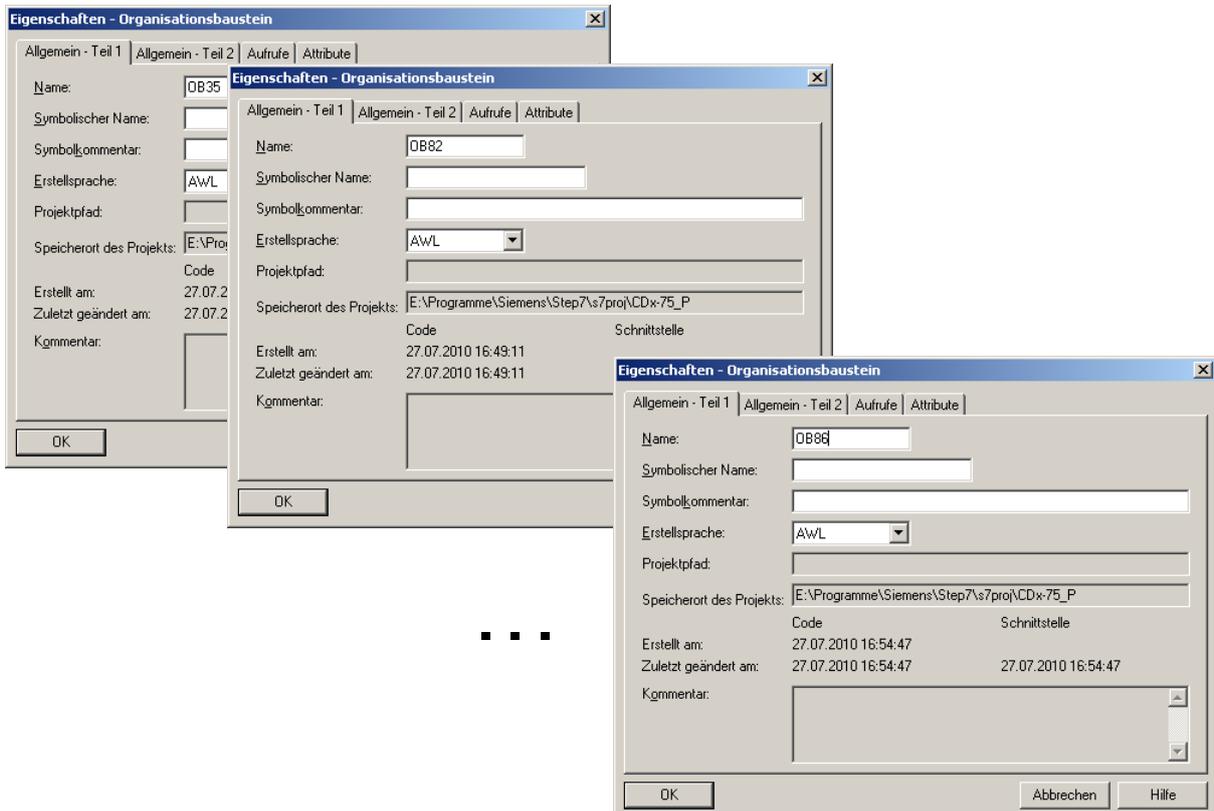
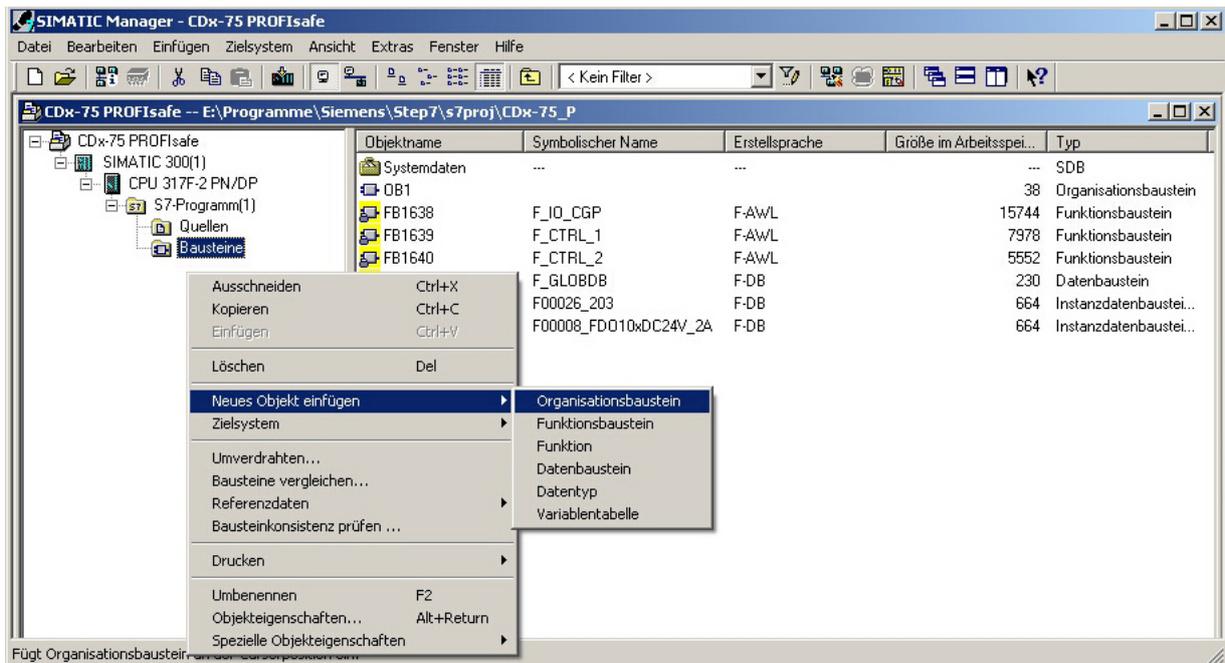
Die F-Ablaufgruppe besteht aus:

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

4.4.3 Generieren der Objektbausteine (OBs)

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

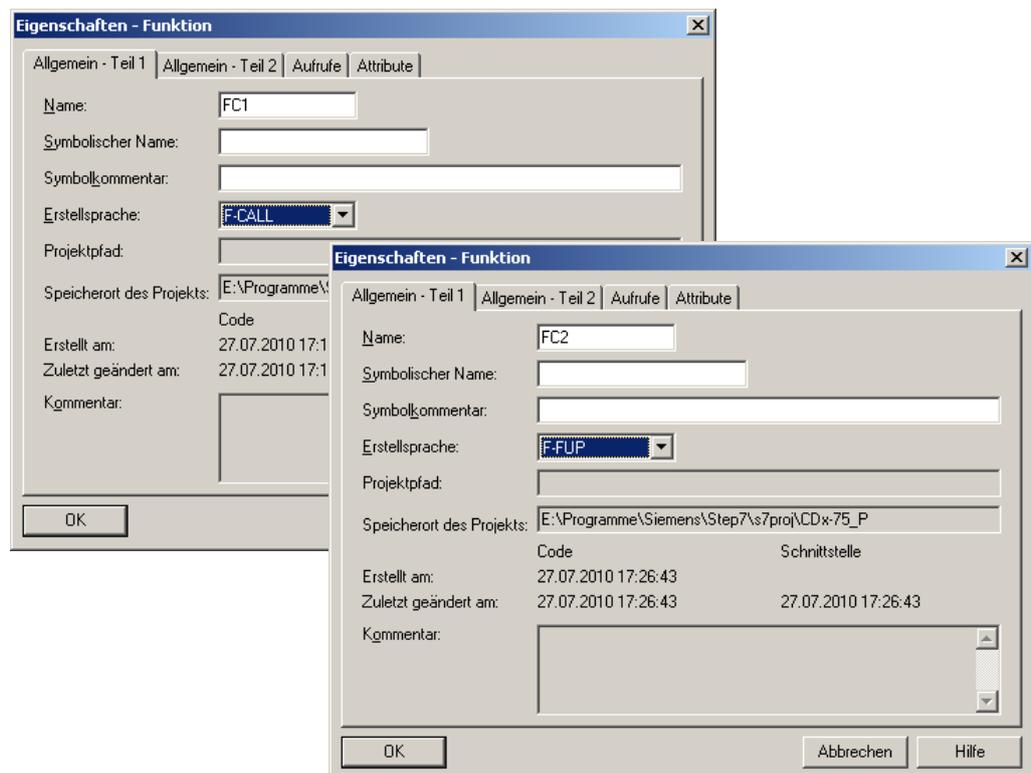
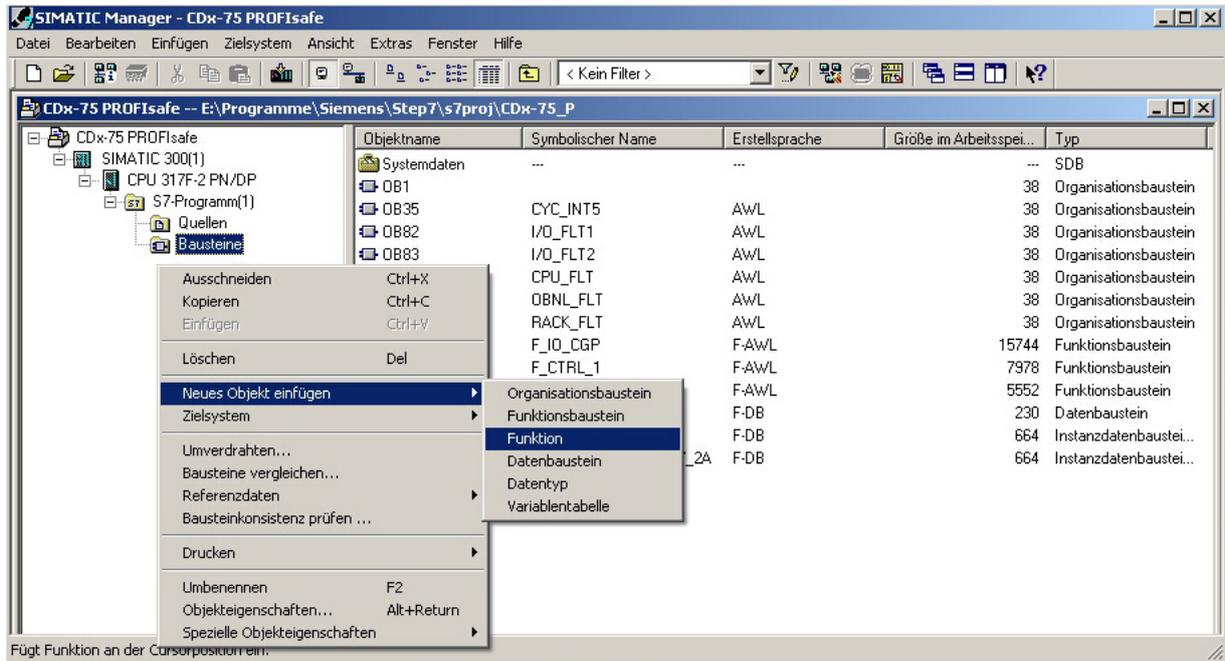
- Die Organisationsbausteine werden eingefügt über die rechte Maustaste im Projektfenster Neues Objekt einfügen --> Organisationsbaustein Die Erstsprache ist für alle Organisationsbausteine AWL.



4.4.4 Generieren der Funktionen (F-FCs)

Nachfolgend werden die erforderlichen Funktionen FC1 und FC2 erstellt.

- Die Funktionen werden eingefügt über die rechte Maustaste im Projektfenster Neues Objekt einfügen --> Funktion.
- Die Erstsprache für FC1 ist F-CALL, für FC2 F-FUP



4.4.5 Programmieren der F-Bausteine

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

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

OB35 : "Cyclic Interrupt"

Kommentar:

Netzwerk 1: Titel:

Kommentar:

CALL FC 1

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

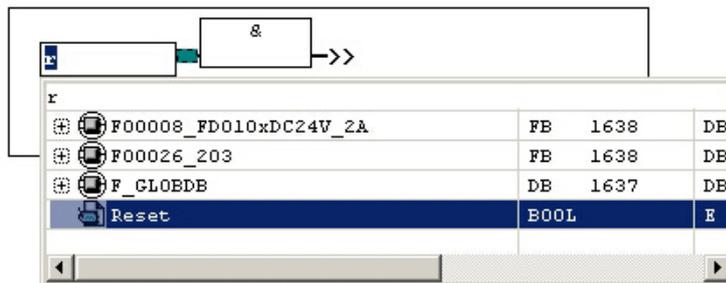
- Aus der Symbolleiste wird eine Und-Box eingefügt, ein Eingang gelöscht und dem zweiten Eingang das Symbol Reset zugeordnet.

FC2 : Titel:

Kommentar:

Netzwerk 1: 1 = Acknowledgement for re-integration

Kommentar:



The screenshot shows a ladder logic network with an AND gate (&). A dialog box is open, listing variables for selection. The 'Reset' variable is highlighted.

Symbol	Name	Address	Bit
FB	F00008_FD010xDC24V_2A	1638	DB
FB	F00026_203	1638	DB
DB	F_GLOBDE	1637	DB
BOOL	Reset		E

Sicherheitsprogramm erstellen - Konfigurationsbeispiel

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

FC2 : Titel:

Kommentar:

Netzwerk 1: 1 = Acknowledgement for re-integration

Kommentar:

"F00008_FD010xDC24V_2A".ACK_REI =

"F00026_203".ACK_REI =

Symbol	FB
F00008_FD010xDC24V_2A	FB
F00008_FD010xDC24V_2A.ACK_NEC	Bool
F00008_FD010xDC24V_2A.ACK_REI	Bool
F00008_FD010xDC24V_2A.ACK_REQ	Bool
F00008_FD010xDC24V_2A.IPAR_EN	Bool
F00008	
"F00026_203".ACK_REI	
F00008_FD010xDC24V_2A	FB
F00026_203	FB
F00026_203.ACK_NEC	Bool
F00026_203.ACK_REI	Bool
F00026_203.ACK_REQ	Bool
F00026_203.IPAR_EN	Bool
F00026_203	

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

FC2 : Titel:

Kommentar:

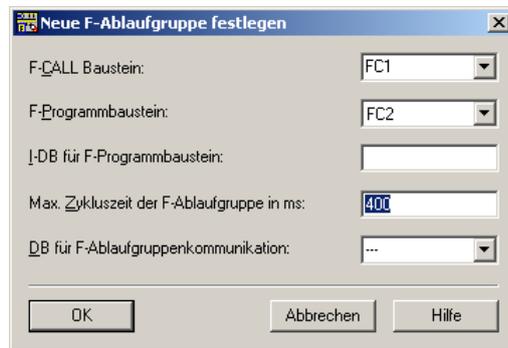
Netzwerk 1: 1 = Acknowledgement for re-integration

Kommentar:

"F00008_FD010xDC24V_2A".ACK_REI =

"F00026_203".ACK_REI =

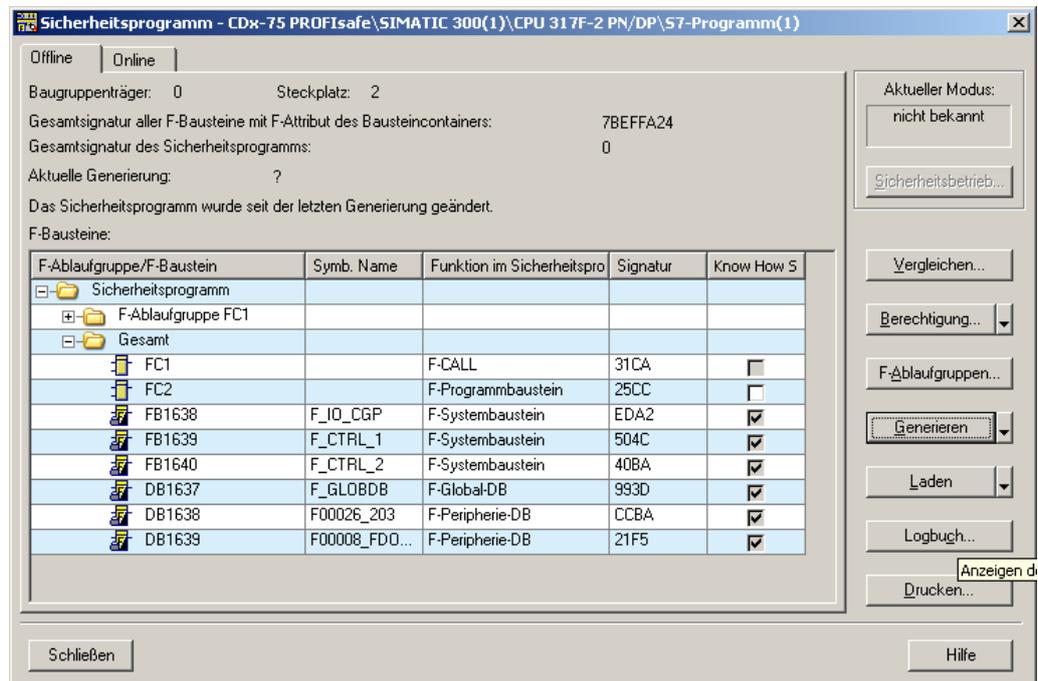
- Die Festlegung der Ablaufgruppe wird über die Funktion FC1 vorgenommen. Im Feld Max Zykluszeit der F-Ablaufgruppe in ms: wird der Wert 400 eingetragen und mit OK bestätigt. Das darauf folgende Fenster F-Ablaufgruppen bearbeiten ebenfalls mit OK bestätigen.



Die Programmierungen bzw. Anpassungen sind damit vollständig abgeschlossen.

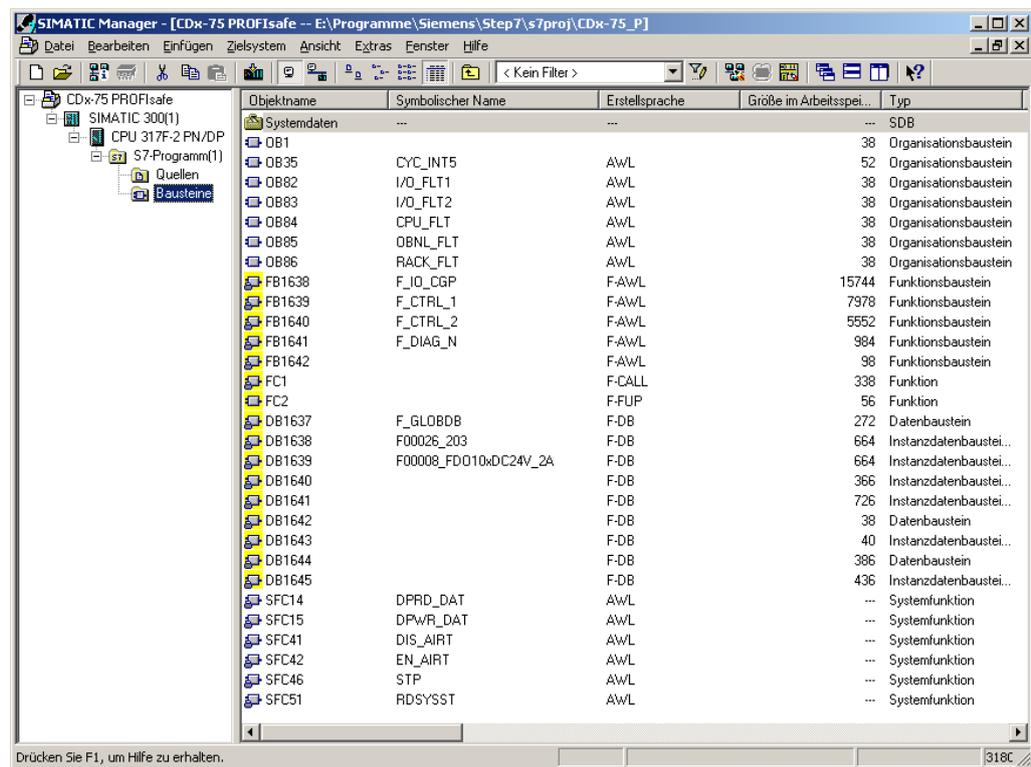
4.5 Generieren des Sicherheitsprogramms

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



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

Im Projektfenster werden nun alle benötigten Bausteine angezeigt:



4.6 Sicherheitsprogramm laden

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

4.7 Sicherheitsprogramm testen

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

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

5 Zugriff auf den sicherheitsgerichteten Datenkanal

Auf den sicherheitsgerichteten Datenkanal im Modul `CD_75_-EPN E/A safety` 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 `CD_75_-EPN E/A safety`-Modul aufgrund des PROFIsafe-Protokolls einen größeren Bereich im Prozessabbild, als es für die Funktion des Mess-Systems erforderlich wäre. Der dort im Prozessabbild enthaltene `F-Parameter-Block` wird nicht zu den Nutzdaten gerechnet. Im Sicherheitsprogramm ist beim Zugriff auf das Prozessabbild nur ein Zugriff auf die reinen Nutzdaten zulässig!

5.1 Ausgabe von passivierten Daten (Ersatzwerte) im Fehlerfall

Die Sicherheitsfunktion fordert, dass bei Passivierung im sicherheitsgerichteten Kanal im Modul `CD_75_-EPN E/A safety` in folgenden Fällen statt der zyklisch ausgegebenen Werte die Ersatzwerte (0) verwendet werden. Dieser Zustand wird über den `F-Peripherie-DB` mit `PASS_OUT = 1` gemeldet, siehe unten.

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

5.2 F-Peripherie-DB

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

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

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

- wenn die zyklischen Daten des CD_75_-EPN E/A safety-Moduls abhängig von bestimmten Zuständen des Sicherheitsprogramms passiviert werden sollen, z.B. Gruppenpassivierung

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

Variable	Datentyp	Funktion	Zugriff
PASS_ON	BOOL	1 = Passivierung der zyklischen Daten des CD_75_-EPN E/A safety-Moduls über das Sicherheitsprogramm	lesen/schreiben Defaultwert: 0
ACK_NEC	BOOL	1 = Quittierung für Operator Acknowledgment, erforderlich bei F-Peripheriefehlern	lesen/schreiben Defaultwert: 1
ACK_REI	BOOL	1 = Quittierung für Operator Acknowledgment nach Kommunikationsfehlern oder nach der Anlaufphase	lesen/schreiben Defaultwert: 0
IPAR_EN	BOOL	Variable für Ausführung der Preset-Justage-Funktion	lesen/schreiben Defaultwert: 0
PASS_OUT	BOOL	Passivierungsausgang	lesen
QBAD	BOOL	1 = Ersatzwerte werden ausgegeben	lesen
ACK_REQ	BOOL	1 = Quittierungsanforderung für Operator Acknowledgment	lesen
IPAR_OK	BOOL	1 = Ausführung der Preset-Justage-Funktion erfolgreich abgeschlossen	lesen
DIAG	BYTE	Serviceinformation, nur im Standardprogramm möglich	lesen
QBAD_I_xx	BOOL	1 = Ersatzwerte werden ausgegeben auf Eingangskanal	lesen
QBAD_O_xx	BOOL	1 = Ersatzwerte werden ausgegeben auf Ausgangskanal	lesen

5.2.1.1 PASS_ON

Mit der Variable `PASS_ON = 1` kann eine Passivierung der sicherheitsgerichteten Daten des CD_75_-EPN E/A safety-Moduls, z. B. abhängig von bestimmten Zuständen im Sicherheitsprogramm, aktiviert werden. Die Passivierung wird nicht direkt im Mess-System vorgenommen, stattdessen wird der Zustand dieser Variablen vom F-Host registriert und aktiviert die Passivierung erst über die Daten des Sicherheitsprogramms. Vom Mess-System werden weiterhin zyklische Daten ausgegeben!

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

5.2.1.2 ACK_NEC

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

5.2.1.3 ACK_REI

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

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

Eine Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) ist erforderlich:

- nach Kommunikationsfehlern
- nach der Anlaufphase

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

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

5.2.1.4 IPAR_EN

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

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



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

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

5.2.1.5 PASS_OUT/QBAD/QBAD_I_xx/QBAD_O_xx

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

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

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

5.2.1.6 ACK_REQ

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

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

5.2.1.7 IPAR_OK

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

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

5.2.1.8 DIAG

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

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

5.3 Zugriff auf Variablen des F-Peripherie-DBs

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

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

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

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

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

5.4 Mess-System - Passivierung und Operator Acknowledgment

5.4.1 Nach Anlauf des F-Systems

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

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

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

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

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

5.4.2 Nach Kommunikationsfehlern

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

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

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

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

Technical Information

Parameterization of rotary encoder series CDx-75 with PROFINET IO interface and PROFIsafe profile with SIEMENS SIMATIC S7 control system

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:	07/15/2015
Document / Rev. no.:	TR - ECE - TI - DGB - 0233 - 03
File name:	TR-ECE-TI-DGB-0233-03.docx
Author:	MÜJ

Font styles

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

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

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

Brand names

PROFIBUS™, PROFINET™ and PROFIsafe™, as well as the relevant logos, are registered trademarks of PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO)

SIMATIC is a registered trademark of SIEMENS AG

Contents

Contents	43
1 General information	46
1.1 Applicability	46
2 Safety instructions	47
2.1 Definition of symbols and notes.....	47
2.2 Organizational measures.....	47
2.3 Personnel qualification.....	47
3 Parameter Definition / CRC Calculation	48
3.1 iParameters.....	48
3.1.1 CRC calculation across the iParameters	48
3.2 F-Parameters	50
3.2.1 Non-settable F-Parameters.....	50
3.2.2 Settable F-Parameters.....	50
4 Safety Program Creation - Configuration Example	51
4.1 Prerequisites	52
4.2 Hardware configuration.....	53
4.2.1 Defining the properties of the hardware configuration	58
4.3 Parameterization.....	65
4.3.1 Setting the iParameters	65
4.3.2 Setting the F-Parameters.....	66
4.4 Creating the missing (F-)blocks.....	68
4.4.1 Program structure	68
4.4.2 F-Runtime Group	68
4.4.3 Generating the Object Blocks (OBs).....	69
4.4.4 Generating the functions (F-FCs)	70
4.4.5 Programming the F-Blocks	71
4.5 Generating the safety program	73
4.6 Loading the safety program	74
4.7 Testing the safety program	74

5 Access to the safety-oriented data channel.....	75
5.1 Output of passivated data (substitute values) in case of error	75
5.2 F-Periphery-DB.....	75
5.2.1 Measuring system F-Periphery-DB "DB1638" - Overview of variables	76
5.2.1.1 PASS_ON.....	76
5.2.1.2 ACK_NEC.....	76
5.2.1.3 ACK_REI	77
5.2.1.4 IPAR_EN	77
5.2.1.5 PASS_OUT/QBAD/QBAD_I_xx/QBAD_O_xx.....	77
5.2.1.6 ACK_REQ.....	78
5.2.1.7 IPAR_OK	78
5.2.1.8 DIAG	78
5.3 Access to variables of the F-Periphery-DB.....	78
5.4 Passivation and Operator acknowledgment of the measuring system.....	79
5.4.1 After start-up of the F-System.....	79
5.4.2 After communication errors.....	79

Revision index

Revision	Date	Index
First release	07/01/13	00
New user interface from TR-iParameter-Tool	11/25/13	01
New design	07/09/15	02
Separation of TR-ECE-BA-GB-0095	07/15/15	03

1 General information

This “Technical Information” contains the following topics:

- Parameter Definition / CRC Calculation
- Safety Program Creation - Configuration Example
- 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 combination with a SIEMENS SIMATIC S7 control system:

- CDV-75
- CDH-75

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

The following documentation therefore also applies:

- SIEMENS manual S7 Distributed Safety - Configuring and Programming
- document order number: A5E00109537-04,
- operator’s instructions specific to the system,
- the safety manual [TR-ECE-BA-GB-0107](#)
- the interface-specific user manual [TR-ECE-BA-GB-0095](#)
- and this optional “Technical Information”

2 Safety instructions

2.1 Definition of symbols and notes



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



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



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

NOTICE

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



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

2.2 Organizational measures

Prior to commencing work, personnel handling the measuring system must have read and understood the Safety Manual ([TR-ECE-BA-GB-0107](#)), in particular chapter "Basic safety instructions".

2.3 Personnel qualification

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

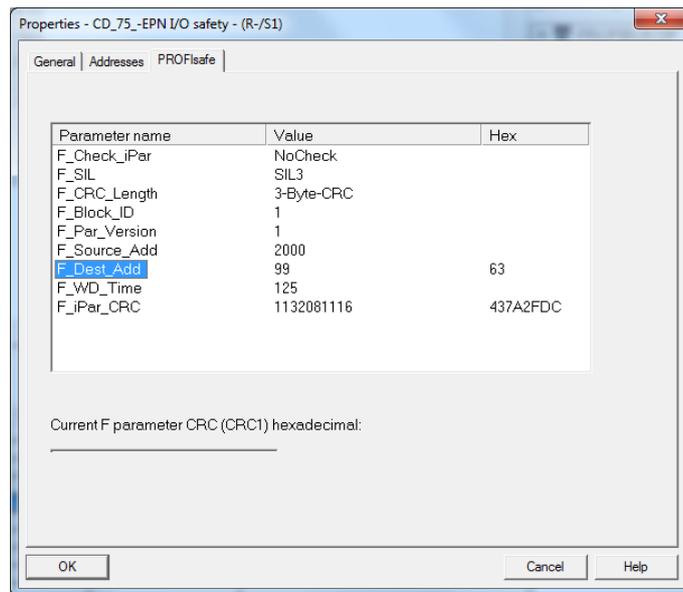
3 Parameter Definition / CRC Calculation

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

The procedure, in conjunction with the SIEMENS configuration software SIMATIC Manager and the optional package S7 Distributed Safety, is described below. The TR_iParameter software required for the CRC calculation can be found under <http://www.tr-electronic.com/service/downloads/software.html?L=0>

3.1 iParameters

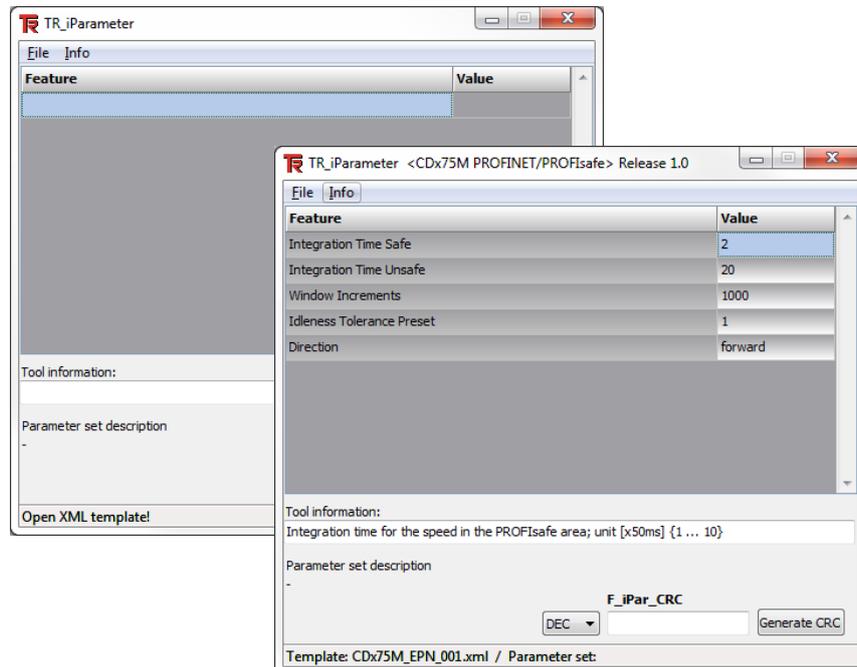
The iParameters are preconfigured with meaningful values in the default setting and should only be changed if expressly required by the automation task. A CRC calculation is necessary for safe transmission of the individually set iParameters. This must be performed when changing the predefined iParameters via the TR program "TR_iParameter". The calculated checksum corresponds to the F-Parameter F_iPar_CRC. This must be entered in the field with the same name in the Properties - CD_75_-EPN I/O safety window when configuring the measuring system with the hardware configurator, also see chapter "Setting the iParameters" on page 65.



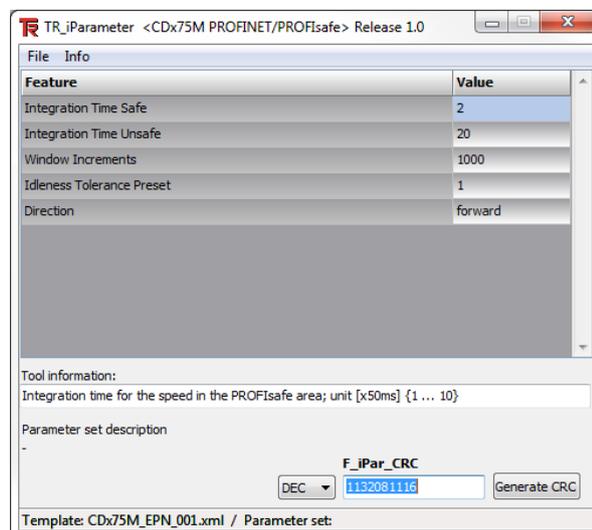
3.1.1 CRC calculation across the iParameters

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

- Start TR_iParameter by means of the start file "TR_iParameter.exe", then open the template file provided with the measuring system with the menu File --> Open XML template... (as example here: CDH75M_EPN_001.xml).



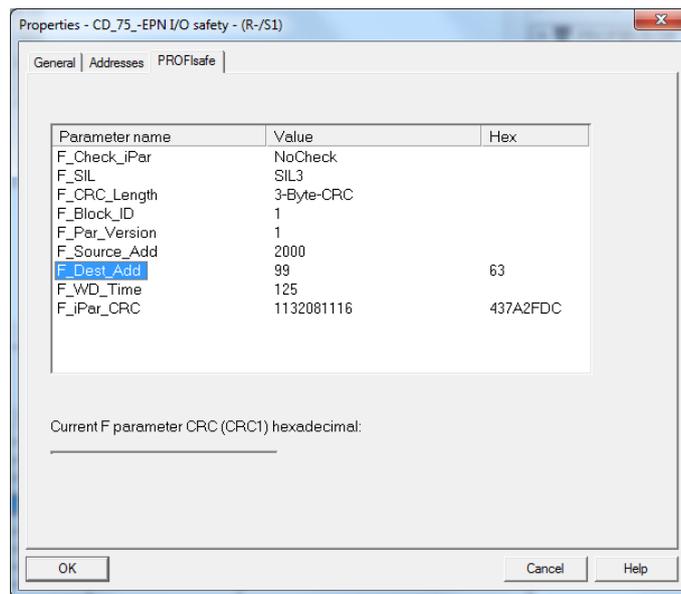
- Modify the relevant parameters if necessary, and then click on the Generate CRC switch for the F_iPar_CRC calculation. The result is shown in the field F_iPar_CRC alternatively as decimal or Hex value.



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

3.2 F-Parameters

The F-Parameters are already preconfigured with meaningful values in the default setting and should only be changed if expressly required by the automation task. A CRC which is automatically calculated by the SIMATIC Manager is necessary for safe transmission of the individually set F-Parameters. This checksum corresponds to the F-Parameter `F_Par_CRC`, which is displayed as a hexadecimal value in the Properties - `CD_75_-EPN I/O safety` window under the heading `Current F parameter CRC (CRC1)` when configuring the measuring system with the hardware configurator, also see chapter "Setting the F-Parameters" on page 66.



3.2.1 Non-settable F-Parameters

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

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

3.2.2 Settable F-Parameters

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

- `F_SIL`: SIL3
- `F_Dest_Add`: 513 (address switches)
- `F_WD_Time`: 125
- `F_iPar_CRC`: 1132081116 (calculation by means of TR tool `TR_iParameter`)

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

4 Safety Program Creation - Configuration Example

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

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

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

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

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

Access protection

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

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

4.1 Prerequisites

⚠ WARNING

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

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

Software components used for the S7 Distributed Safety configuration example:

- STEP 7 V5.5 + SP2
- S7 Distributed Safety Programming V5.4 + SP5
- S7 F ConfigurationPack V5.5 + SP6

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

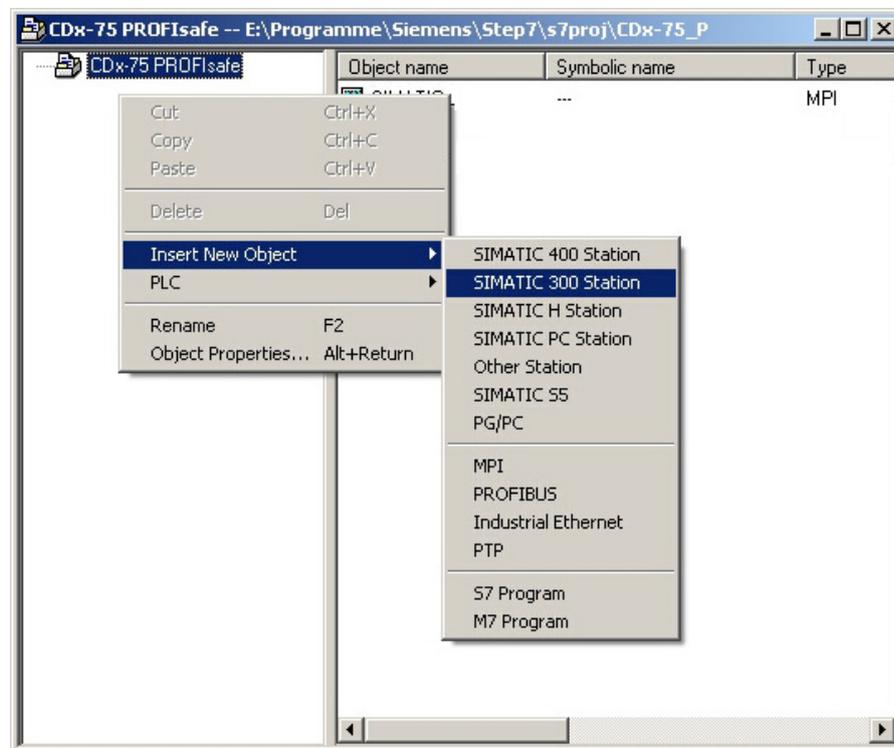
- Rail
- Power supply "PS307 2A" (307-1BA00-0AA0)
- F-CPU unit "CPU317F-2 PN/DP" (317-2FK13-0AB0)
- Digital output module "SM 326F DO 10xDC24V/2A" (326-2BF01-0AB0), is not actively used in the following safety program and is intended for customer-specific outputs, e.g. to show the variable states of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

4.2 Hardware configuration

- Start SIMATIC Manager and create a new project.

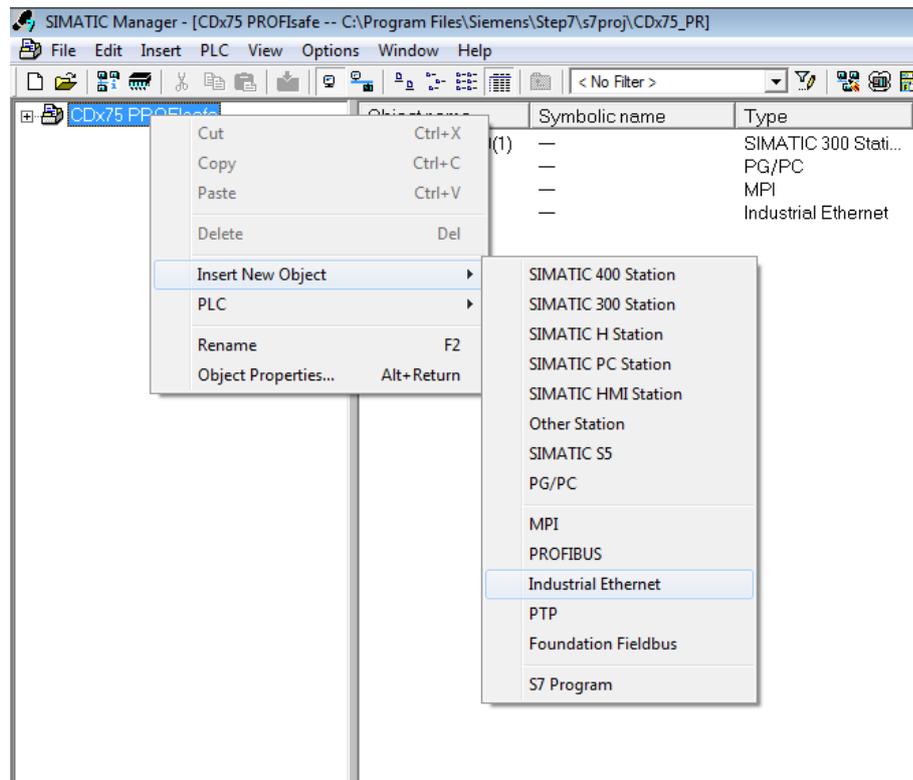


- Using the right mouse button, insert the SIMATIC 300 Station as a new object in the project window.

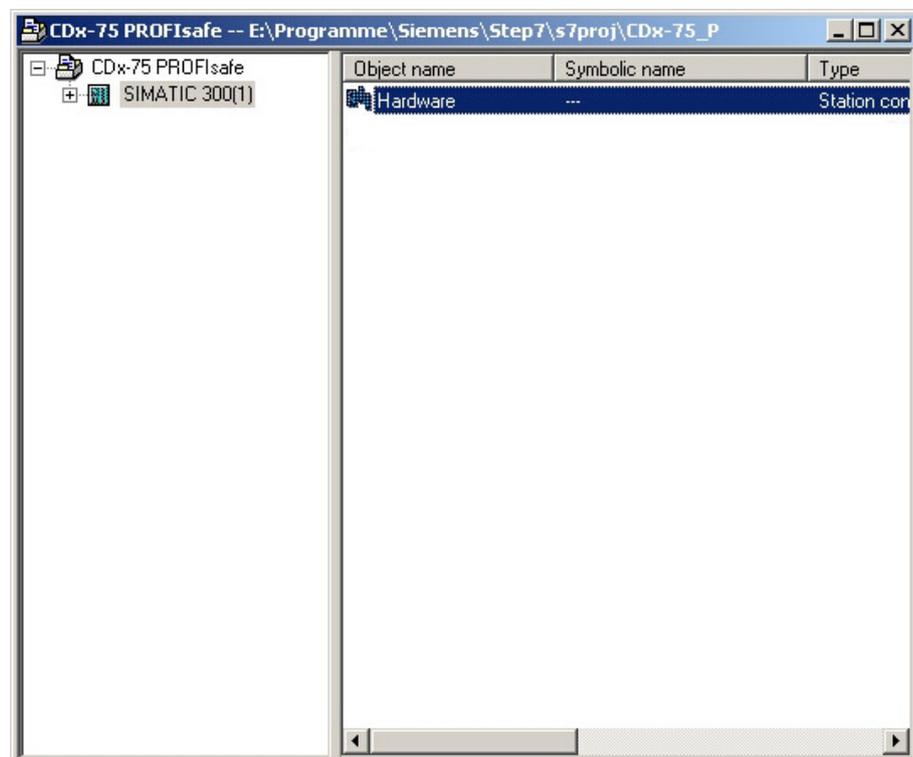


Safety Program Creation - Configuration Example

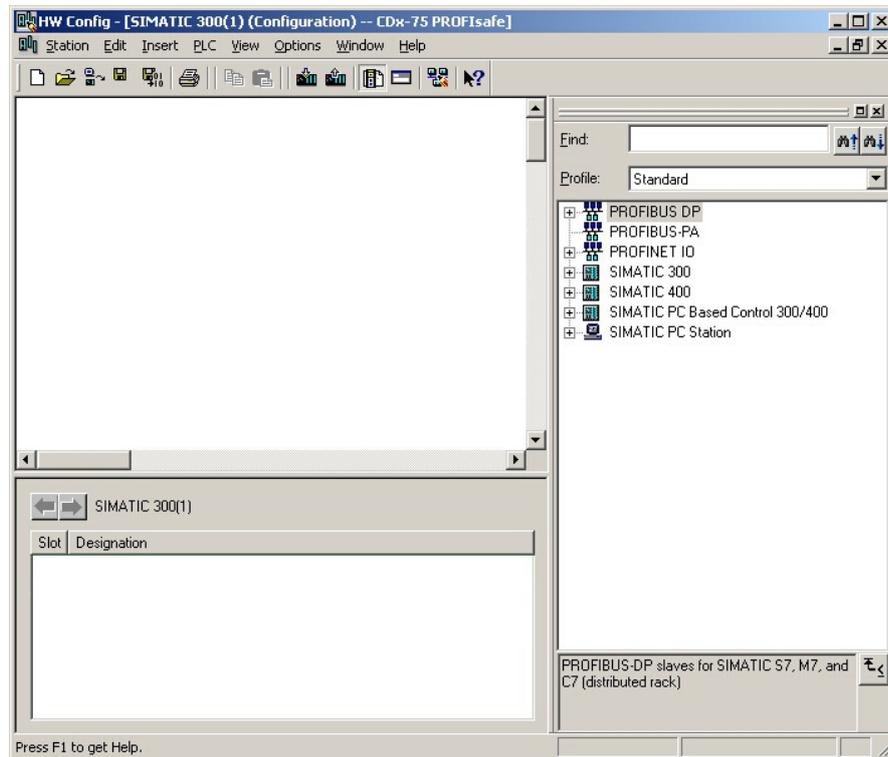
- Insert a Industrial Ethernet for Profinet as a new object in the same way.



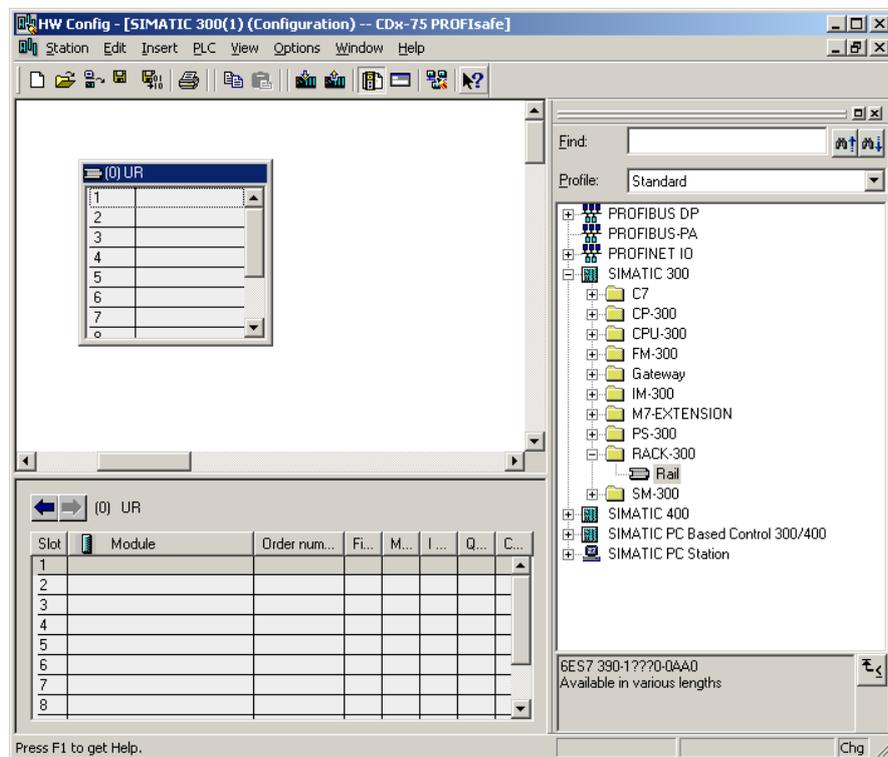
- Double-click on Hardware to start the hardware configurator HW Config.



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

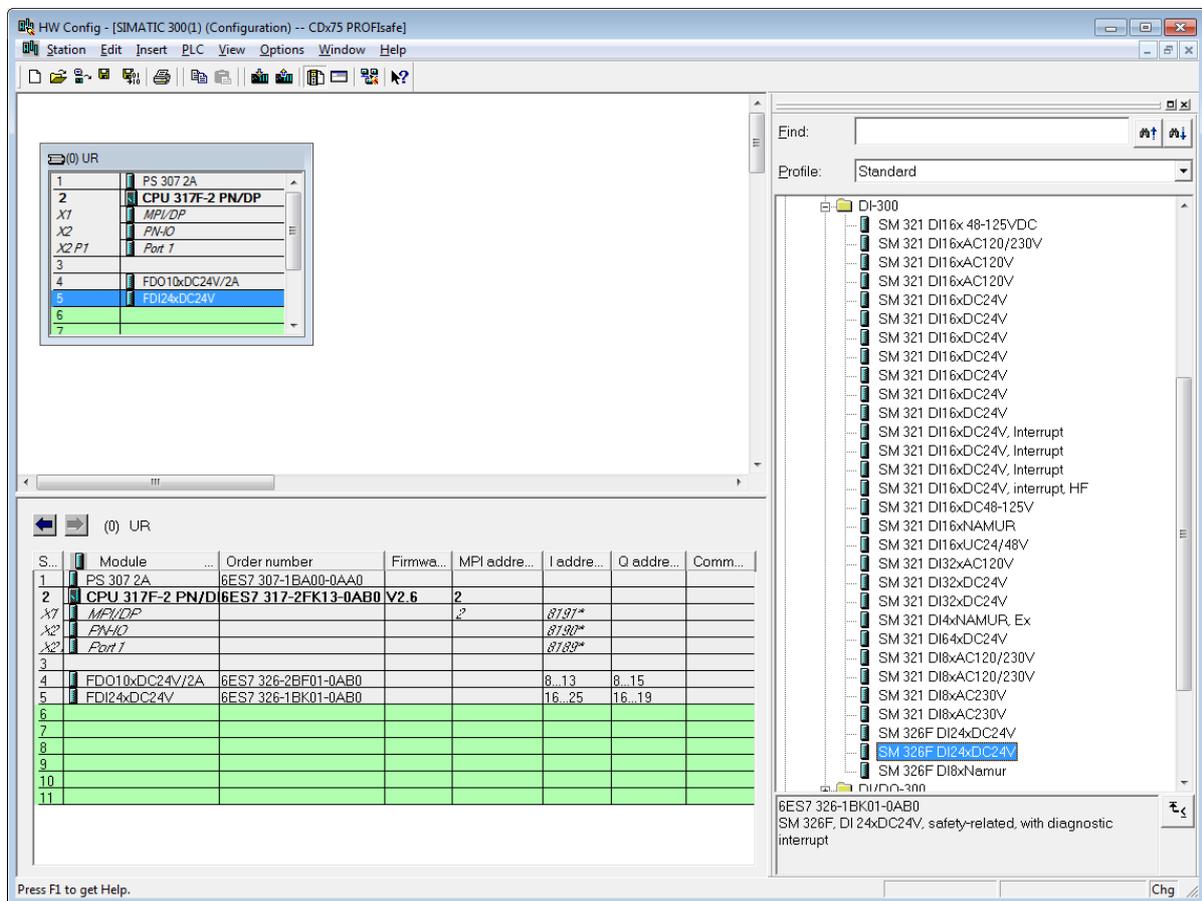


- Drag a rail into the project window to take the hardware components.



Safety Program Creation - Configuration Example

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

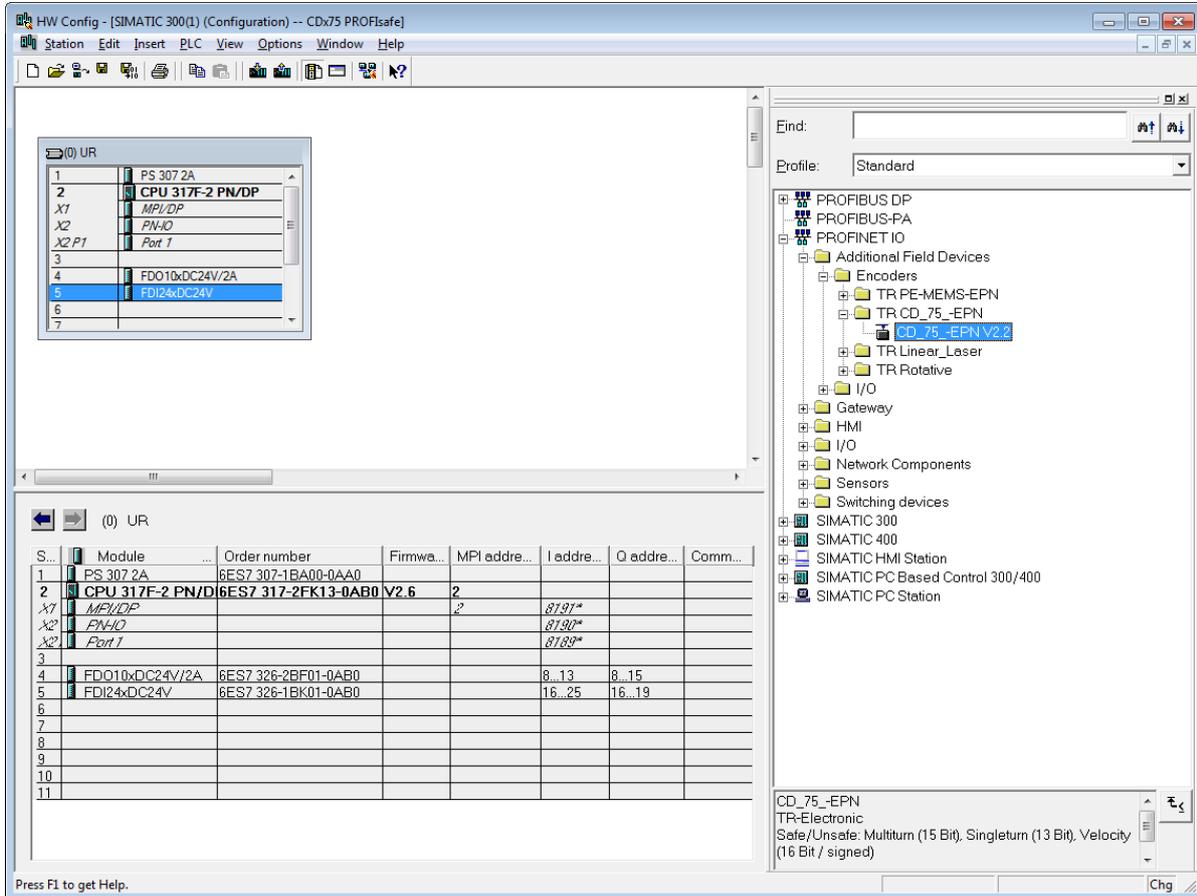


The hardware components to be included in the rack are now complete.

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

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

The measuring system now appears in the catalog as a new item:
 PROFINET IO --> Additional Fieldbus devices --> Encoders
 --> TR CD_75_-EPN.



The screenshot shows the SIMATIC Manager HW Config interface. On the left, a rack configuration is displayed with the following modules:

Slot	Module
1	PS 307 2A
2	CPU 317F-2 PN/DP
X1	MPI/DP
X2	PN-IO
X2 P1	Port 1
3	
4	FDI1xDC24V/2A
5	FDI2xDC24V
6	
7	

Below the rack configuration is a detailed table of modules:

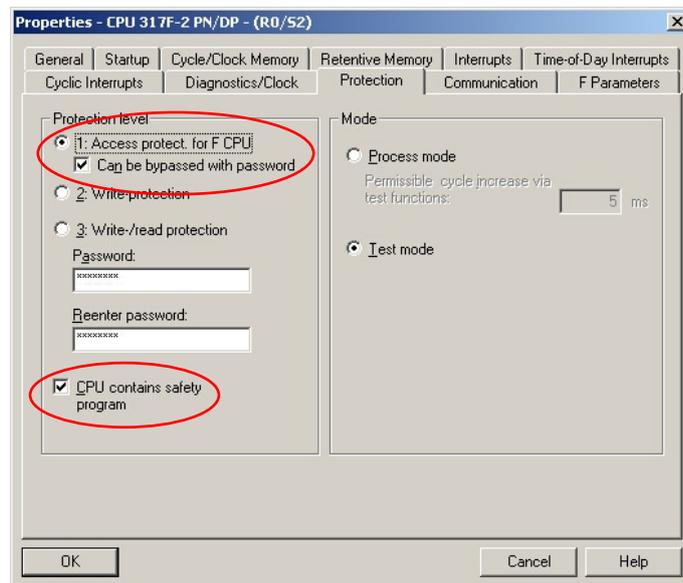
S...	Module	Order number	Firmwa...	MPI addr...	I addr...	Q addr...	Comm...
1	PS 307 2A	6ES7 307-1BA00-0AA0					
2	CPU 317F-2 PN/DP	6ES7 317-2FK13-0AB0	V2.6	2			
X1	MPI/DP			2	8191*		
X2	PN-IO				8190*		
X2 P1	Port 1				8189*		
3							
4	FDI1xDC24V/2A	6ES7 326-2BF01-0AB0			8...13	8...15	
5	FDI2xDC24V	6ES7 326-1BK01-0AB0			16...25	16...19	
6							
7							
8							
9							
10							
11							

On the right side, the component catalog is visible. The 'PROFINET IO' section is expanded, showing 'Additional Fieldbus devices' > 'Encoders' > 'TR PE-MEMS-EPN' > 'TR CD_75_-EPN' > 'CD_75_-EPN V2.2'. The selected item 'CD_75_-EPN' is highlighted in the bottom right pane, showing its properties: TR-Electronic, Safe/Unsafe: Multiturn (15 Bit), Singleturn (13 Bit), Velocity (16 Bit / signed).

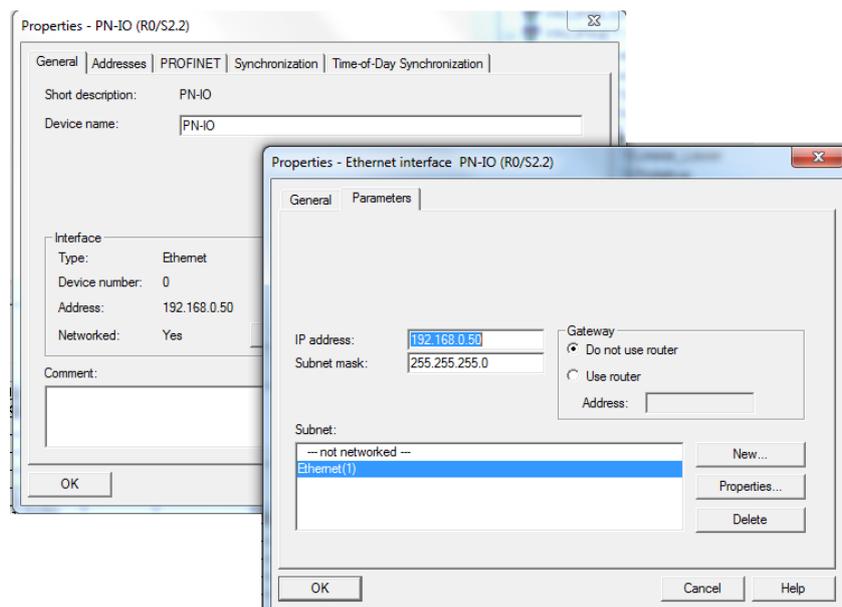
4.2.1 Defining the properties of the hardware configuration

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

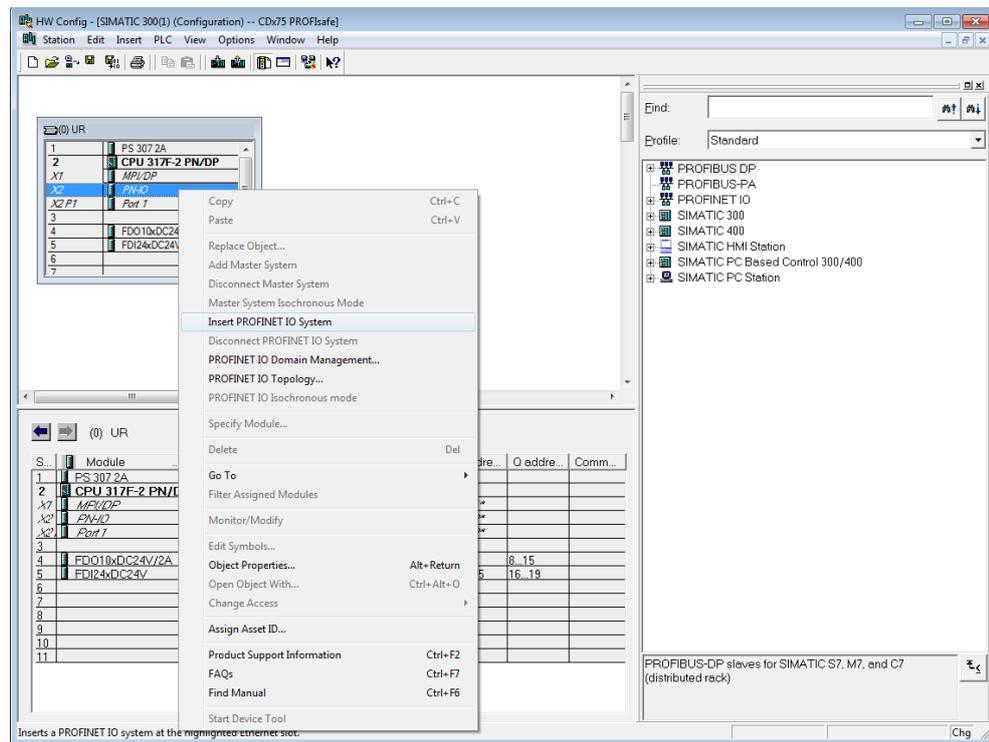
- For the CPU, Protection level 1 and a Password must be configured in the Protection register. The Mode field is not relevant for safety mode.



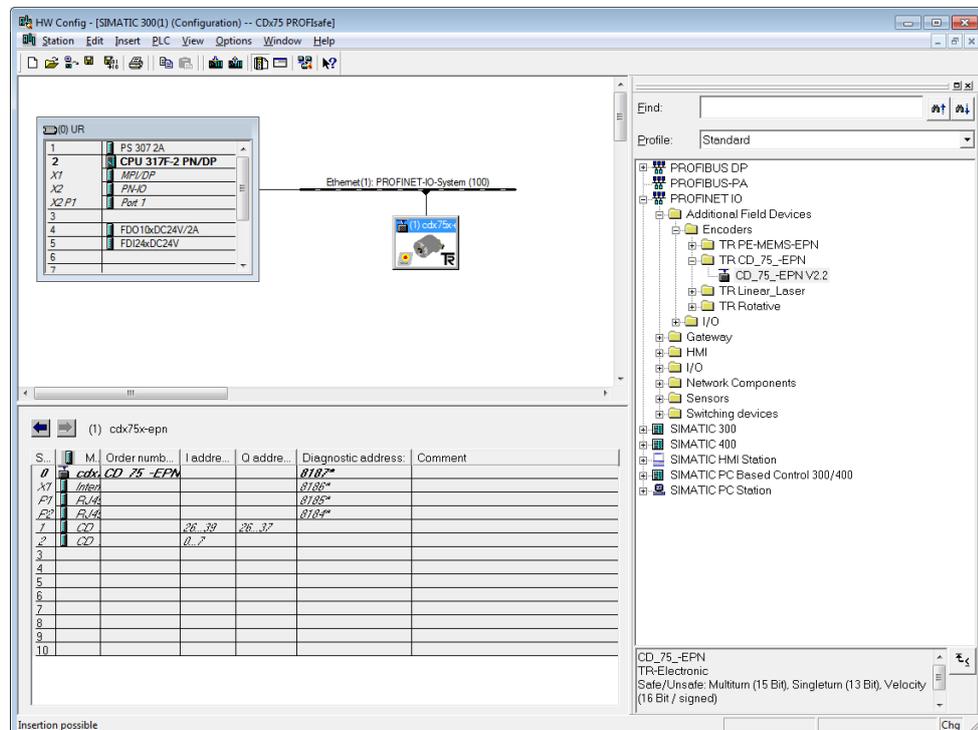
- For the CPU, in the sub-item PN-IO, General --> register, select Ethernet type in the Interface field.
- In the properties window of Ethernet interface PN-IO the Ethernet properties of the control system (SPS) must be filled in:
 - IP-Adress of SPS
 - Subnet mask of SPS
 - Subnet: Ethernet



- Add PROFINET IO system: Right mouse button click on "PN-IO" and then select "Insert PROFINET IO System".

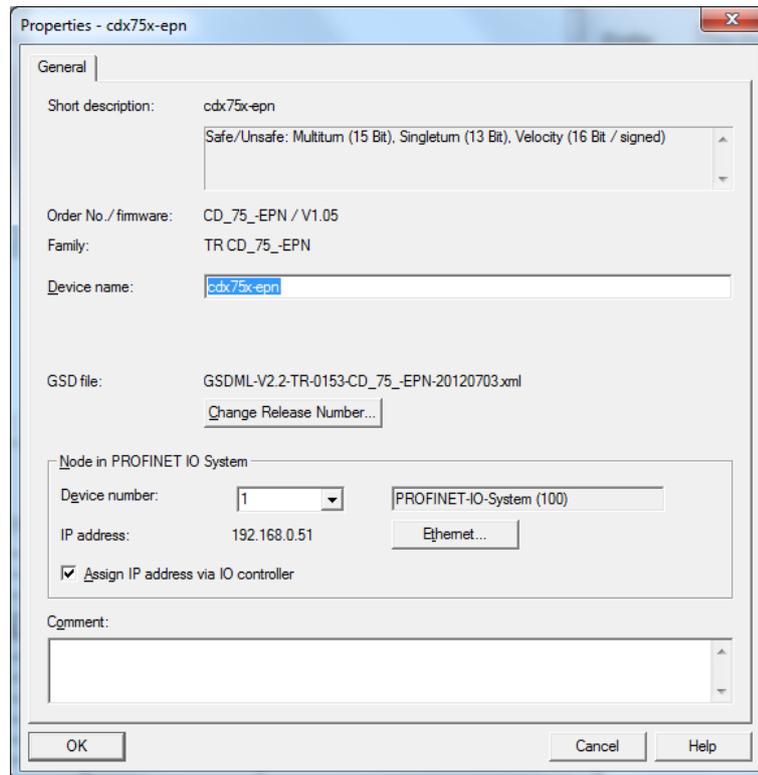


- Connect the CD_75_-EPN measuring system from the catalog to the PROFINET-IO system, to the bus line now available, using Drag&Drop.

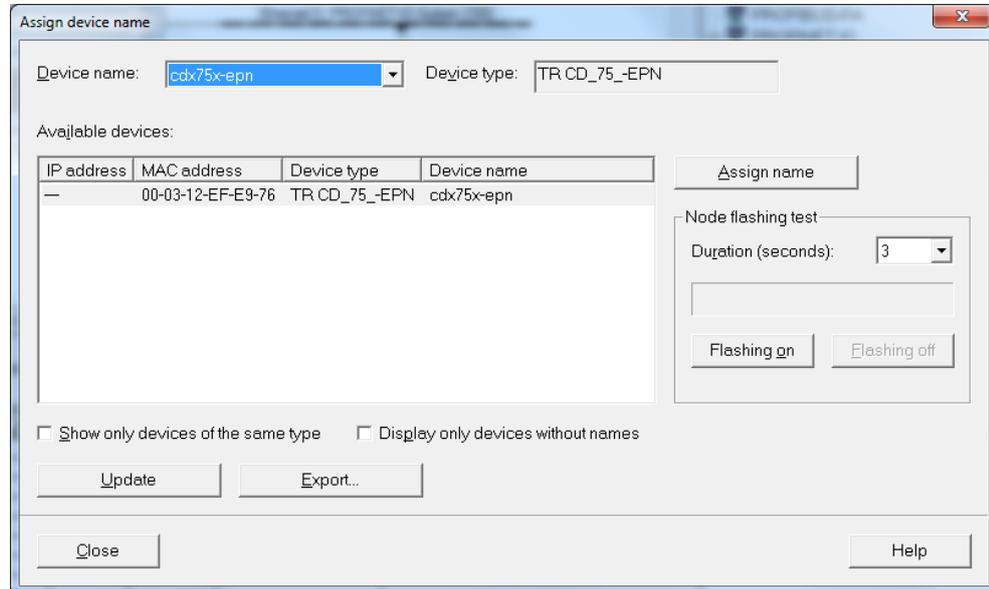


Safety Program Creation - Configuration Example

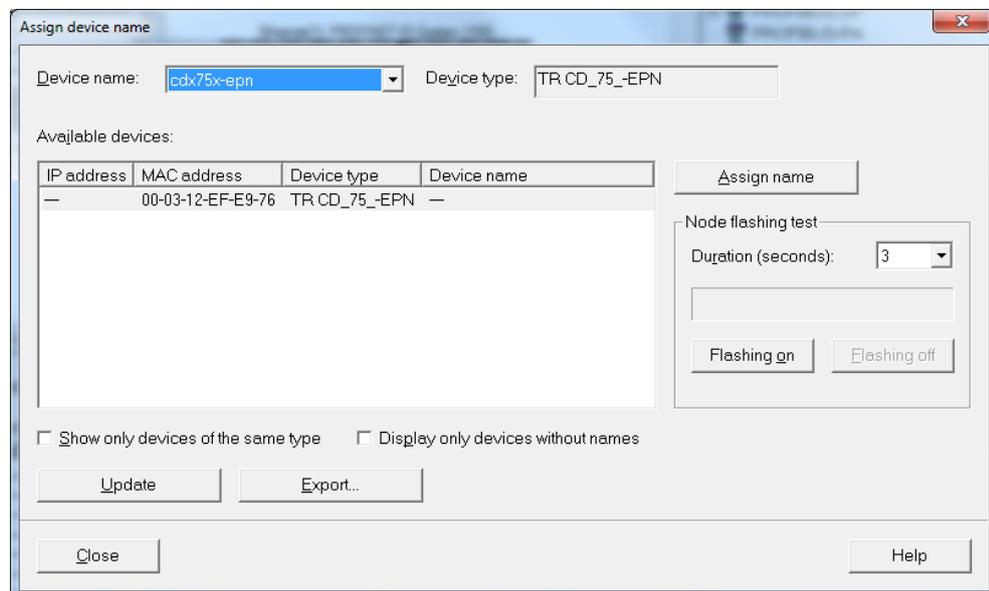
- With connection of the measuring system to the master system, in the Properties window of, in the General register, you can now configure the desired Address and mark the checkbox "Assign IP address via IO controller".



- Set the device name by DCP:
 - Open the menu “PLC --> Ethernet --> Assign device name” in the “HW Config” window.
 - The supplied measuring system that is connected to the Network should be visible in the list after pressing the “Update” button.



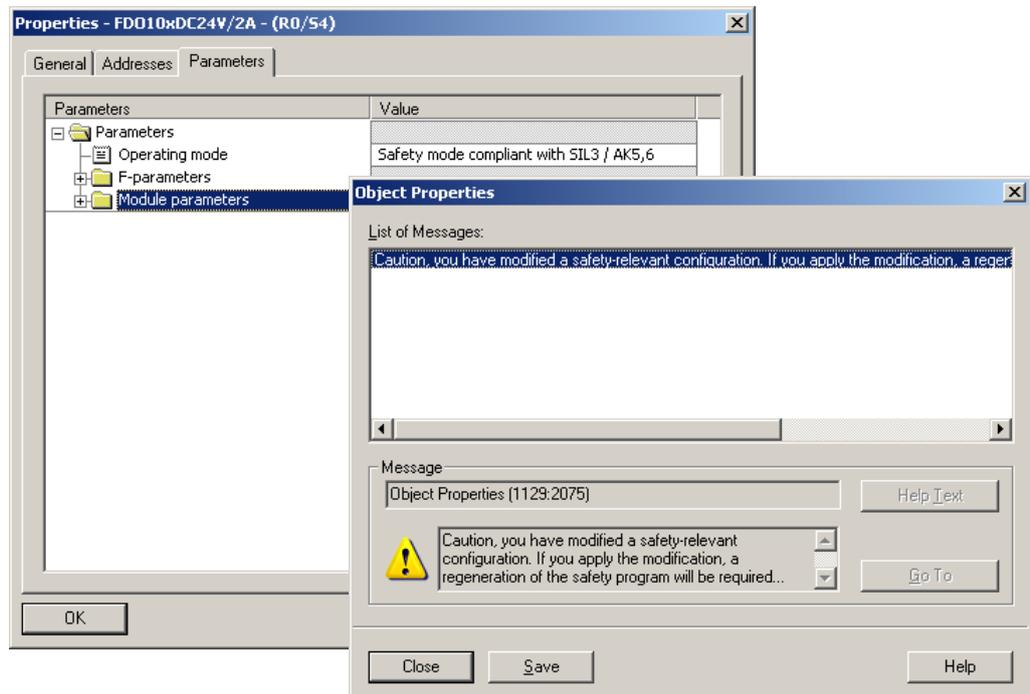
- A few seconds after pressing the button “Assign name” the list refreshes automatically and the new device name is taken over.



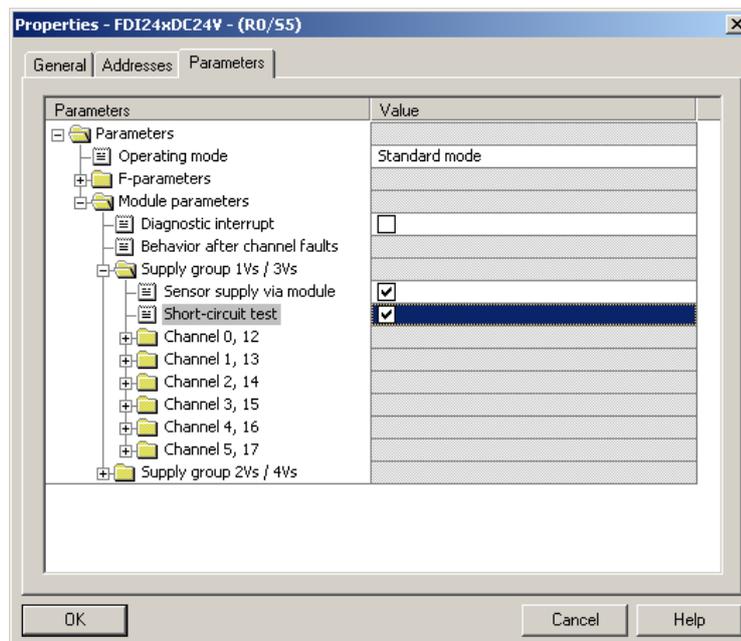
In the delivery state as well as after a system boot up the measuring system has not saved a device name.

Safety Program Creation - Configuration Example

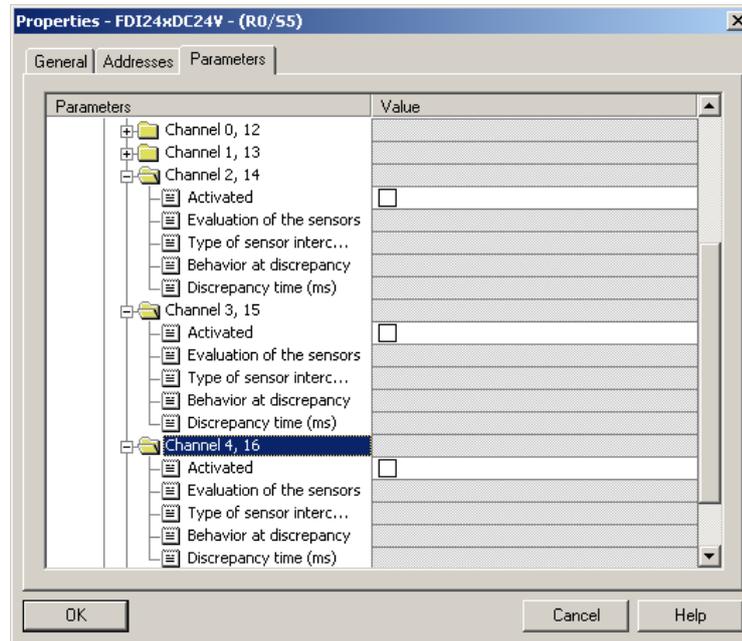
- For the digital output module, in the Parameters register configure Operating mode --> Safety mode compliant with SIL3/AK5,6 and confirm the following window with Close.



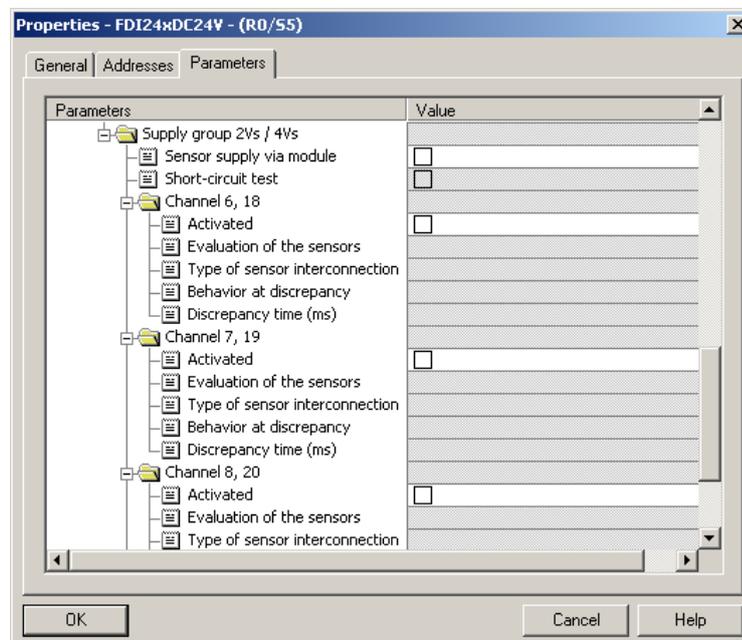
- For the digital input module, in the Parameters register in folder structure Parameters --> Module parameters --> Supply group 1Vs/3Vs, put a tick in the items Sensor supply via module and Short-circuit test.



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

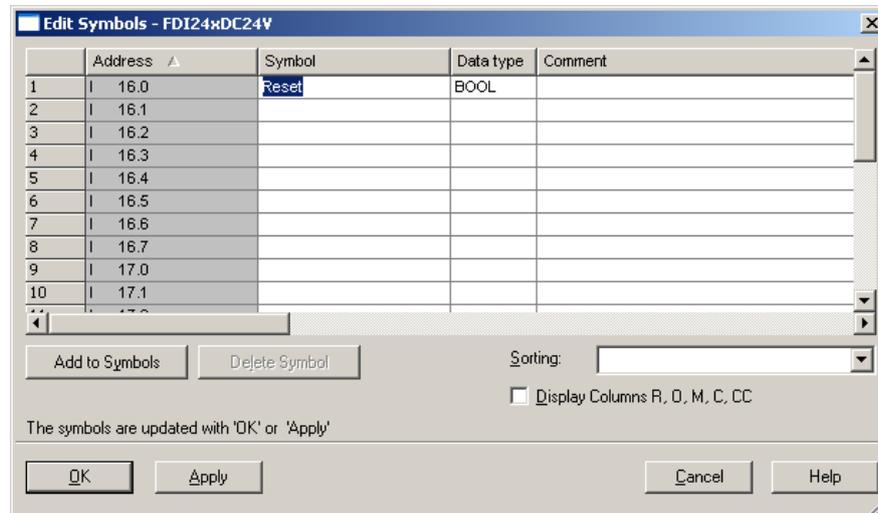


- In the sub-folder Supply group 2Vs/4Vs, for all channels 6,18 / 7,19 / 8,20 / 9,21 / 10,22 and 11,23 the tick must also be removed under Activated.



Safety Program Creation - Configuration Example

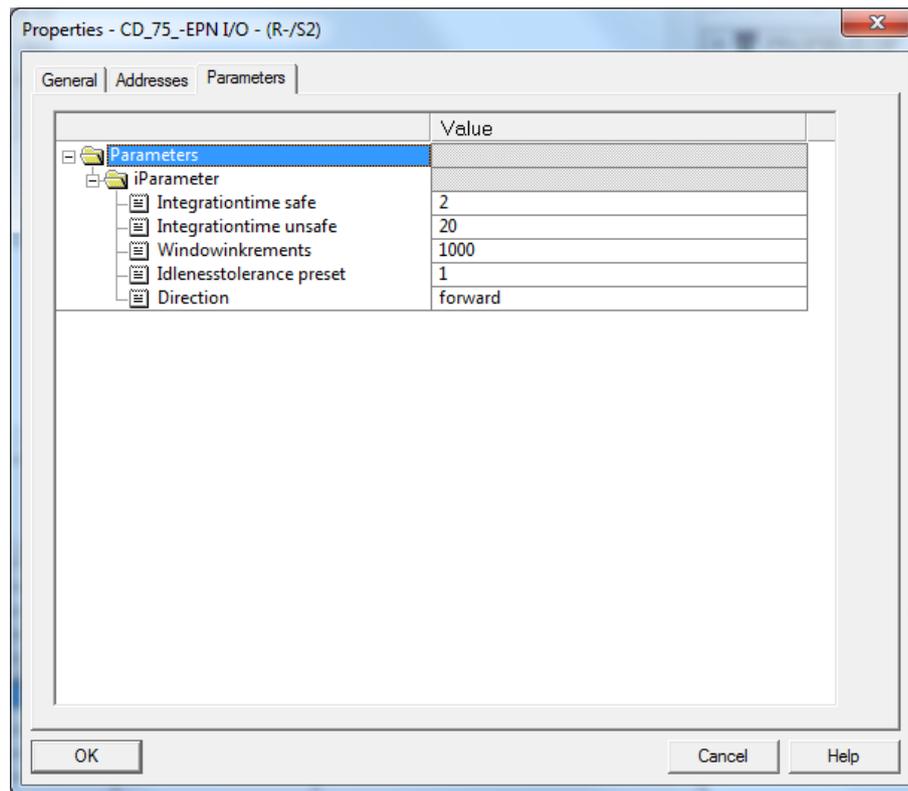
- For the operator acknowledgment of the F-Periphery, a RESET symbol is required for the digital input I 16.0. To do this, click with the right mouse button on the item FDI24xDC24V in the rack or slot and select Edit Symbols.... In the Symbol column enter the symbol name Reset, the data type BOOL will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



4.3 Parameterization

4.3.1 Setting the iParameters

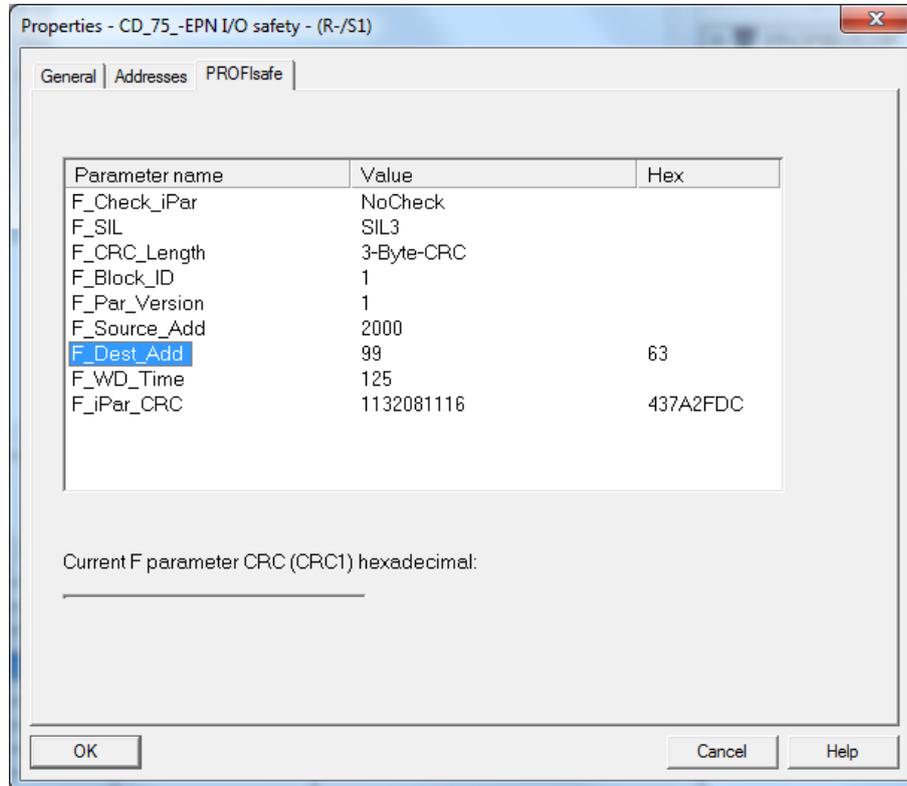
- The iParameters can be set by selecting the *Symbol* for the measuring system --> Double click on the slot item *CD_75_-EPN E/A* --> Select the register Parameters.



If different parameter values are required, as shown above, a *F_iPar_CRC* calculation must occur for this new parameter data set, see chapter "Parameter Definition / CRC Calculation" on page 48. The calculated value must then be entered in the parameter data set for the F-Parameters under *F_iPar_CRC*, see chapter "Setting the F-Parameters" on page 66.

4.3.2 Setting the F-Parameters

- The F-Parameters can be set by selecting the `Symbol` for the measuring system --> Double-click on the slot item `CD_75_-EPN E/A safety` --> Select the `PROFIsafe` register.

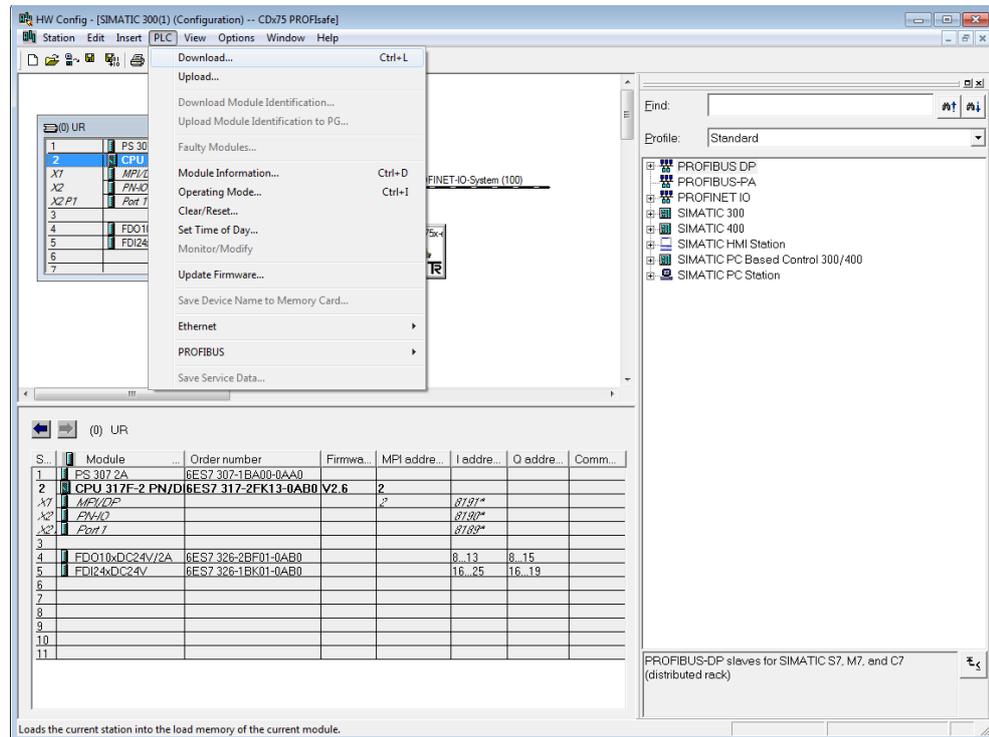


The `F_Dest_Add` entry and the setting of the address switches of the measuring system must be matching!

The parameter value for the parameter `F_iPar_CRC` results from the set parameter data set for the `iParameters` and the calculated CRC value, see chapter "Setting the `iParameters`" on page 65.

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

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



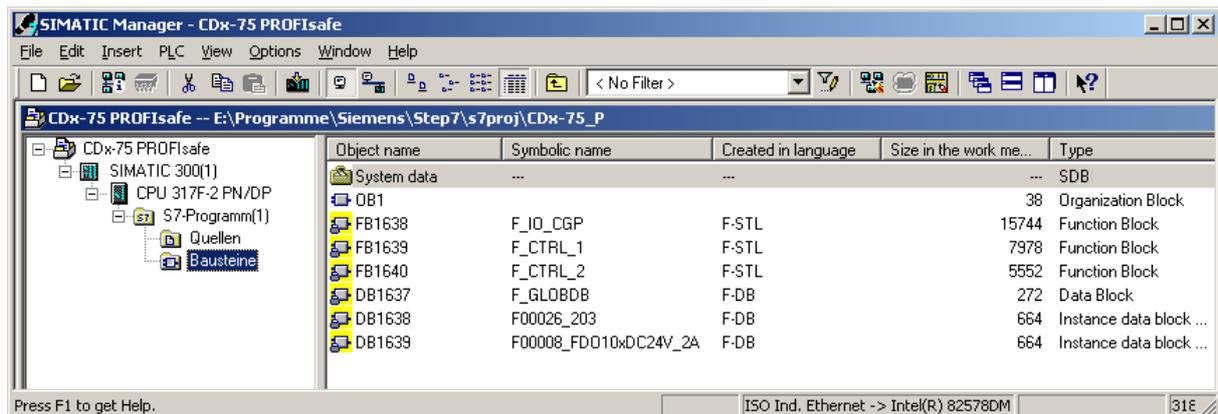
The HW Config can now be closed.

4.4 Creating the missing (F-)blocks

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

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

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



4.4.1 Program structure

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

4.4.2 F-Runtime Group

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

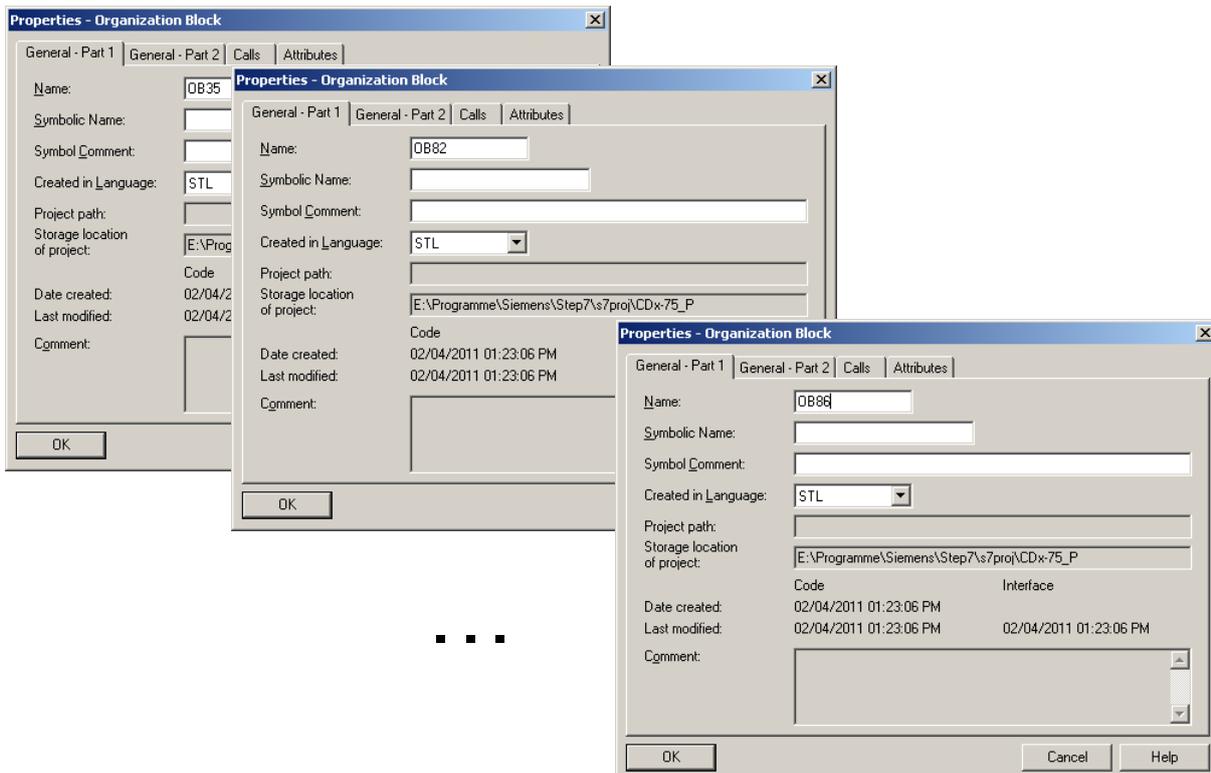
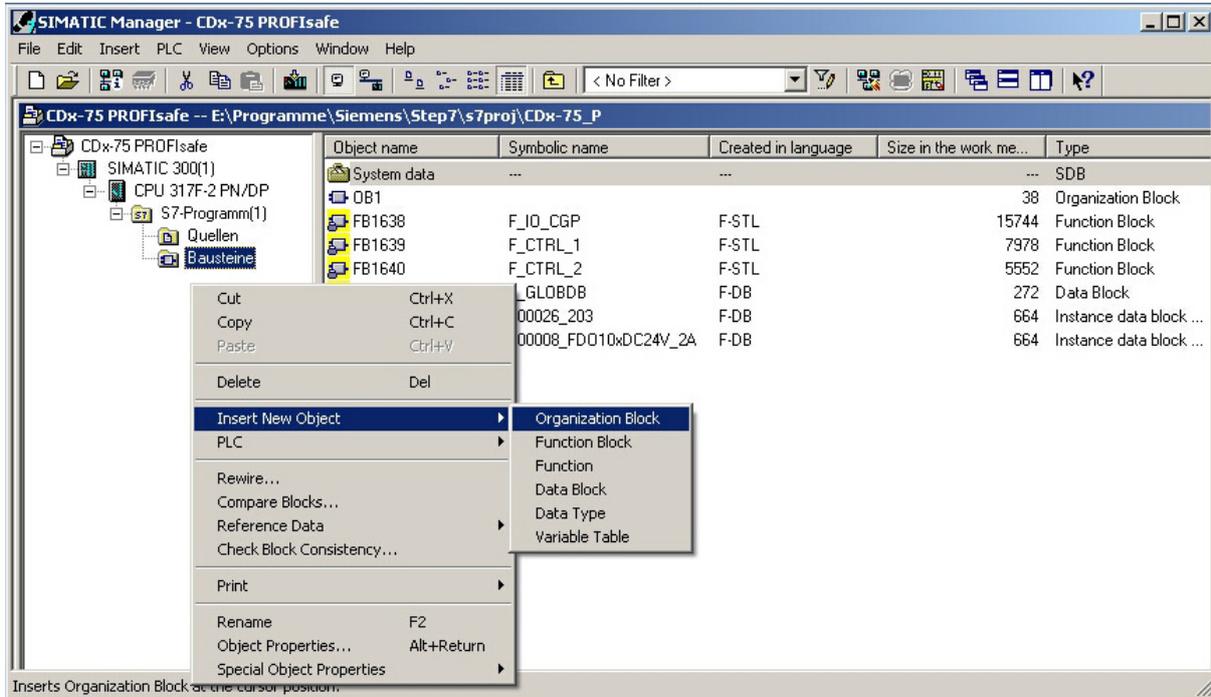
The F-Runtime Group comprises:

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

4.4.3 Generating the Object Blocks (OBs)

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

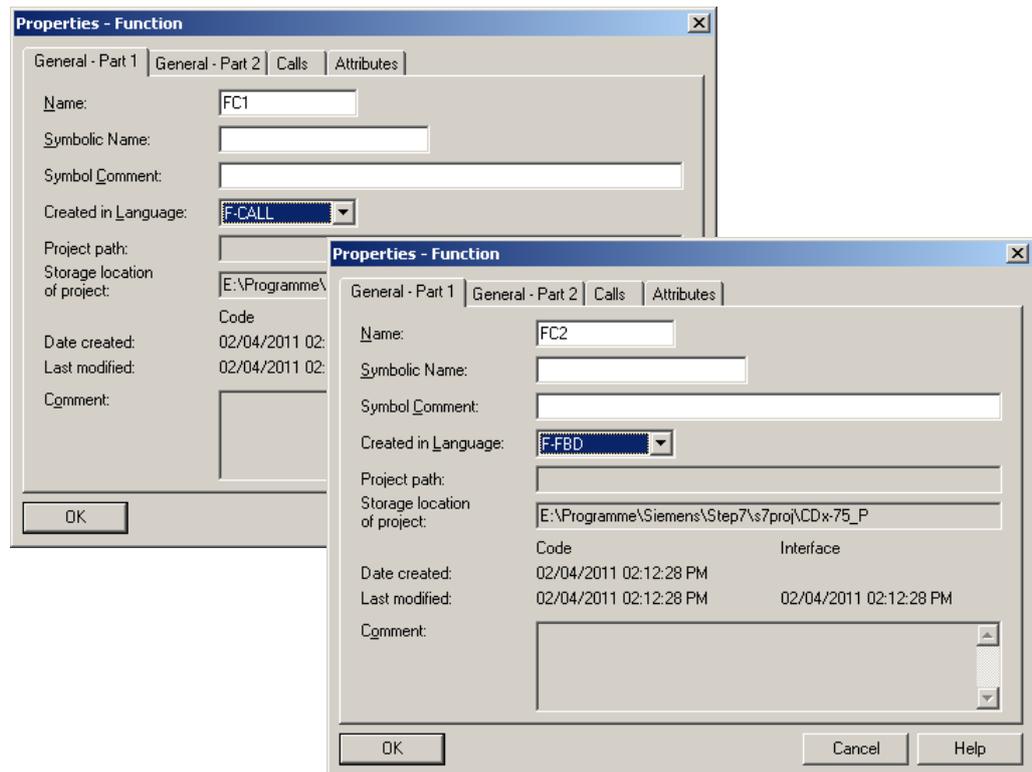
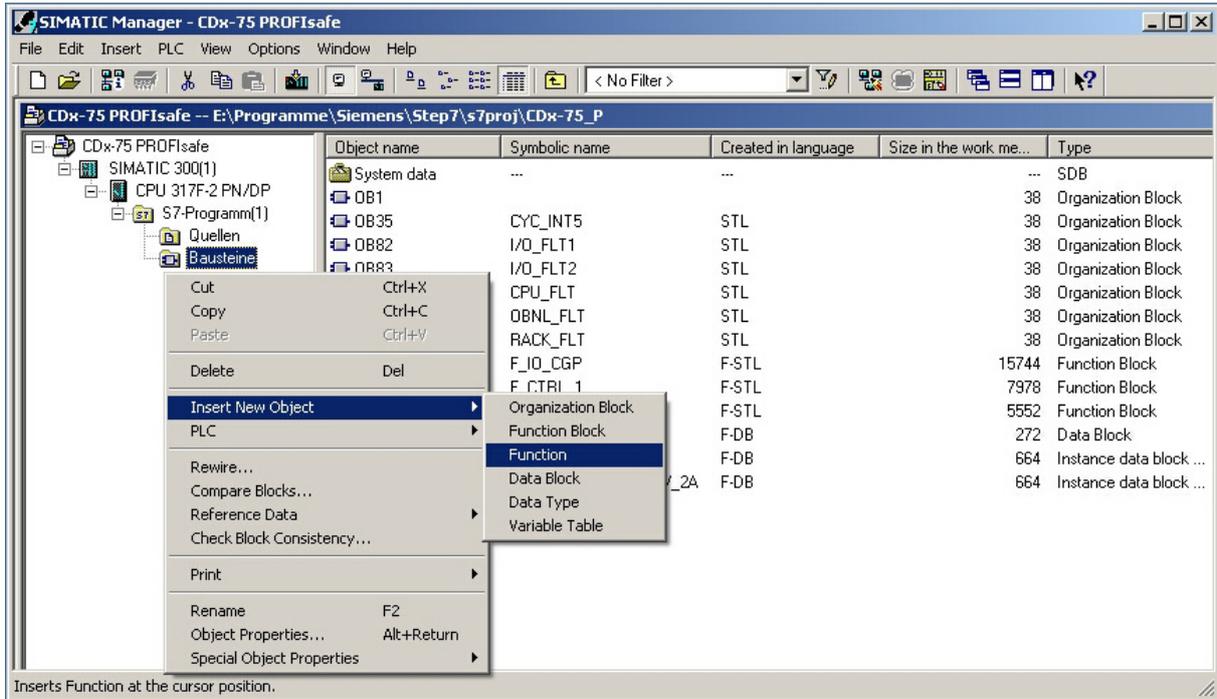
- The Organization Blocks are inserted with the right mouse button in the project window `Insert New Object --> Organization Block`
The programming language is `STL` for all Organization Blocks



4.4.4 Generating the functions (F-FCs)

The necessary functions FC1 and FC2 are created below.

- The functions are inserted with the right mouse button in the project window Insert New Object --> Function
- The programming language for FC1 is F-CALL, for FC2 F-FBD



4.4.5 Programming the F-Blocks

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

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

OB35 : "Cyclic Interrupt"

Comment:

Network 1: Title:

Comment:

CALL FC 1

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

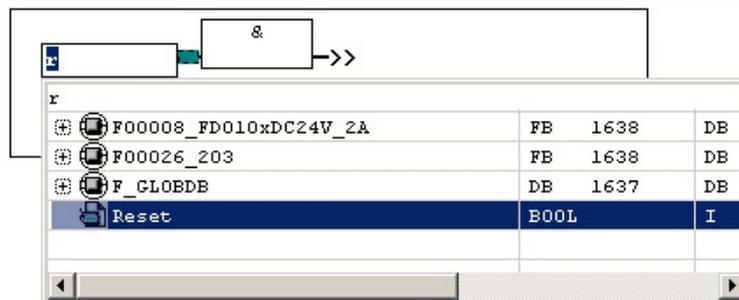
- An And Box is inserted from the tool bar, one input is deleted and the Reset symbol is assigned to the second input.

FC2 : Title:

Comment:

Network 1: 1 = Acknowledgement for re-integration

Comment:



Safety Program Creation - Configuration Example

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

FC2 : Title:

Comment:

Network 1: 1 = Acknowledgement for re-integration

Comment:

The screenshot shows a ladder logic network with two assignments. The first assignment is: "F00008_FD010xDC24V_2A".ACK_REI = & "Reset". The second assignment is: "F00026_203".ACK_REI = ???. Two windows are open showing variable selection. The first window shows the selection of "F00008_FD010xDC24V_2A".ACK_REI. The second window shows the selection of "F00026_203".ACK_REI.

Variable	FB
F00008_FD010xDC24V_2A	FB
F00008_FD010xDC24V_2A.ACK_NEC	Bool
F00008_FD010xDC24V_2A.ACK_REI	Bool
F00008_FD010xDC24V_2A.ACK_REQ	Bool
F00008_FD010xDC24V_2A.IPAR_EN	Bool
F00008_ "F00026_203".ACK_REI	
F00008_FD010xDC24V_2A	FB
F00026_203	FB
F00026_203.ACK_NEC	Bool
F00026_203.ACK_REI	Bool
F00026_203.ACK_REQ	Bool
F00026_203.IPAR_EN	Bool

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

FC2 : Title:

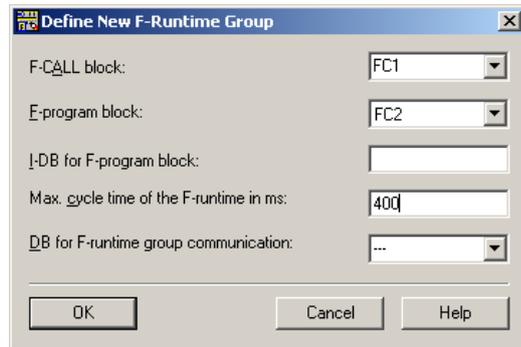
Comment:

Network 1: 1 = Acknowledgement for re-integration

Comment:

The screenshot shows the final ladder logic network. The first assignment is: "F00008_FD010xDC24V_2A".ACK_REI = & "Reset". The second assignment is: "F00026_203".ACK_REI = ?. A branch is drawn from the output of the And box to the input of the second assignment.

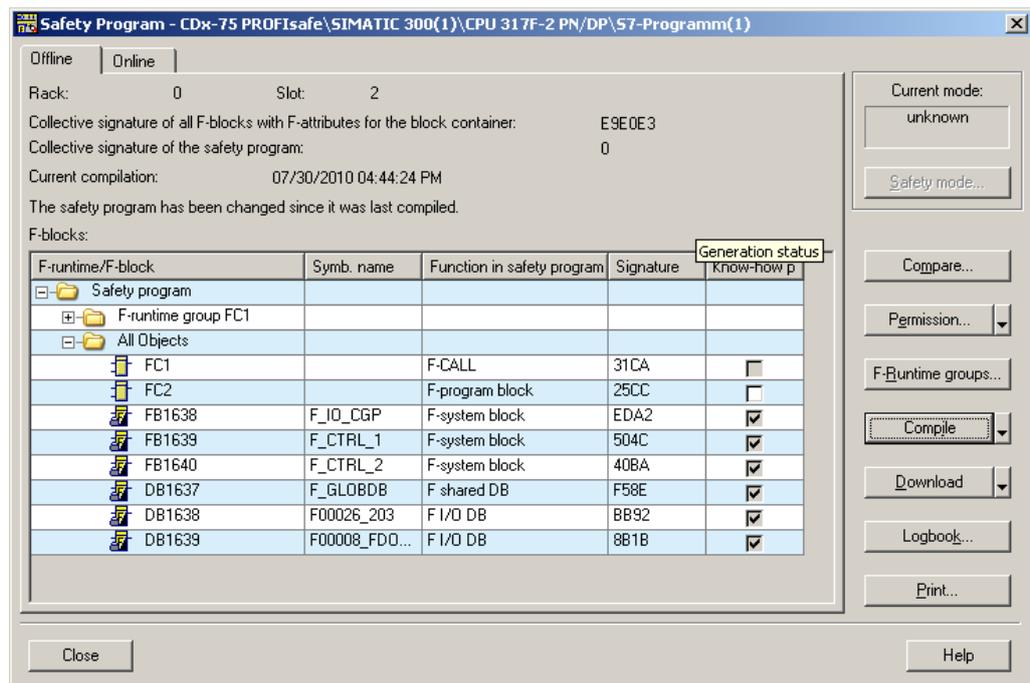
- The Runtime Group is defined with the function FC1. In the field Max. cycle time of the F-runtime in ms: enter the value 400 and confirm with OK. Also confirm the next window Edit F-Runtime Groups with OK.



The programming and modifications are now complete.

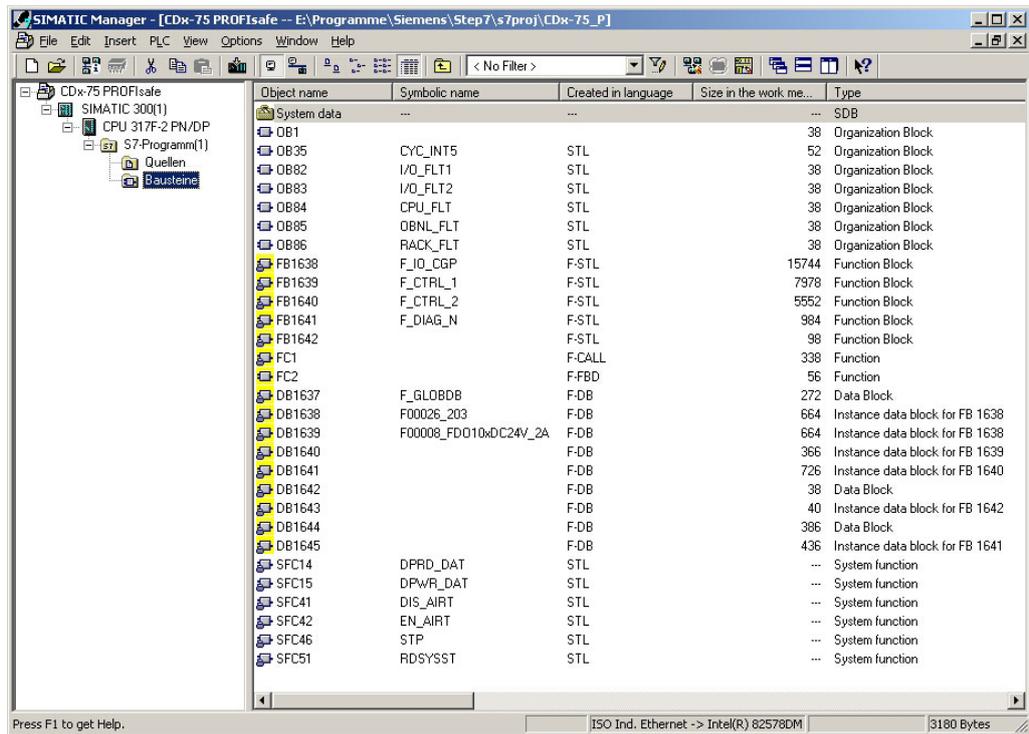
4.5 Generating the safety program

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



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

All necessary blocks are now displayed in the project window:



4.6 Loading the safety program

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

4.7 Testing the safety program

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

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

5 Access to the safety-oriented data channel

The safety-oriented data channel in the `CD_75_-EPN E/A safety` module is accessed via the process image, as with a standard periphery. However, direct access is not permitted. The safety-oriented data channel of the measuring system may only be accessed from the generated F-Runtime Group.

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

The measuring system uses a larger area in the process image in the `CD_75_-EPN E/A safety` module, due to the PROFIsafe protocol, than would be necessary for the measuring system function. The `F-Parameter-block` contained in the process image is not included in the user data. When accessing the process image in the safety program, only access to the pure user data is permitted!

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

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

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

5.2 F-Periphery-DB

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

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

- during operator acknowledgment of the measuring system after communication errors or after the start-up phase
- during execution of the preset adjustment function
- when analyzing whether passivated or cyclical data are output
- if the cyclical data of the `CD_75_-EPN E/A safety` module are to be passivated depending on defined states of the safety program, e.g. group passivation

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

Variable	Data type	Function	Access
PASS_ON	BOOL	1 = Passivation of the cyclical data of the CD_75_-EPN E/A safety module via the safety program	read/write default value: 0
ACK_NEC	BOOL	1 = Operator acknowledgment in the event of F-I/O faults	read/write default value: 1
ACK_REI	BOOL	1 = Operator acknowledgment after communication errors or after the start-up phase	read/write default value: 0
IPAR_EN	BOOL	Variable for execution of the preset adjustment function	read/write default value: 0
PASS_OUT	BOOL	Passivation output	read
QBAD	BOOL	1 = Substitute values are output	read
ACK_REQ	BOOL	1 = Acknowledgement request for the operator acknowledgment	read
IPAR_OK	BOOL	1 = Execution of preset adjustment function successfully completed	read
DIAG	BYTE	Service information, only possible in the standard program	read
QBAD_I_xx	BOOL	1 = Substitute values are output in input channel	read
QBAD_O_xx	BOOL	1 = Substitute values are output in output channel	read

5.2.1.1 PASS_ON

With the variable `PASS_ON = 1` a passivation of the safety-oriented data of the CD_75_-EPN E/A safety module can be activated, e.g. depending on defined states in the safety program. The passivation is not performed directly in the measuring system, instead the status of these variables is registered by the F-Host and the passivation is only activated by means of the safety program data. Cyclical data are still output by the measuring system!

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

5.2.1.2 ACK_NEC

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

5.2.1.3 ACK_REI

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

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

An operator acknowledgment is required:

- after communication errors
- after the start-up phase

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

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

5.2.1.4 IPAR_EN

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

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



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

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

5.2.1.5 PASS_OUT/QBAD/QBAD_I_xx/QBAD_O_xx

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

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

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

5.2.1.6 ACK_REQ

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

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

5.2.1.7 IPAR_OK

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

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

5.2.1.8 DIAG

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

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

5.3 Access to variables of the F-Periphery-DB

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

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

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

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

5.4 Passivation and Operator acknowledgment of the measuring system

5.4.1 After start-up of the F-System

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

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

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

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

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

5.4.2 After communication errors

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

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

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

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

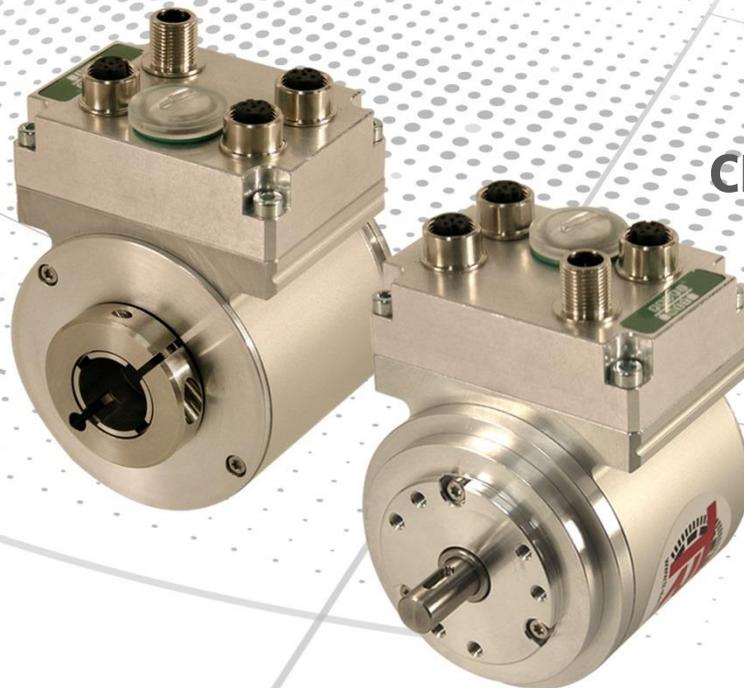
Absolute Encoder CD_-75 PROFINET IO/PROFIsafe

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

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

CDH 75 M

CDV 75 M



Sicherheitsprogramm erstellen

- Konfigurationsbeispiel

Zugriff auf den sicherheitsgerichteten Datenkanal

Festlegen der Parameter / CRC-Berechnung

Safety Program Creation

- Configuration Example

Access to the safety-oriented data channel

Parameter Definition / CRC Calculation

**Technical
Information**

TR-Electronic GmbH

D-78647 Trossingen

Eglishalde 6

Tel.: (0049) 07425/228-0

Fax: (0049) 07425/228-33

E-mail: info@tr-electronic.de

<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: 08/06/2021
Dokument-/Rev.-Nr.: TR-ECE-TI-DGB-0292 v02
Dateiname: TR-ECE-TI-DGB-0292-02.docx
Verfasser: STB

Schreibweisen

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

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

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

Marken

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

SIMATIC 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.....	12
3.2.1 Nicht einstellbare F-Parameter	13
3.2.2 Einstellbare F-Parameter	13
4 Sicherheitsprogramm erstellen - Konfigurationsbeispiel	14
4.1 Voraussetzungen	15
4.2 Hardware-Konfiguration.....	16
4.2.1 Eigenschaften der Hardware-Konfiguration festlegen	22
4.3 Parametrierung	29
4.3.1 Einstellen der iParameter.....	29
4.3.2 Einstellen der F-Parameter	30
4.4 Erstellen der fehlenden (F-)Bausteine	32
4.4.1 Programmstruktur	32
4.4.2 F-Ablaufgruppe	33
4.4.3 Generieren der Organisationsbausteine (OBs)	36
4.4.4 Programmieren der F-Bausteine (Anwenderquittierung)	37
4.4.5 Programmieren der F-Bausteine (Eingangsdaten speichern)	40
4.5 Übersetzen der Hardware- und Software-Projektdateien	43
4.6 Sicherheitsprogramm laden.....	45
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 Baustein Erstellung	56
5.2 Herstellerspezifische Fehlerauswertung	61
5.2.1 Parameter Beschreibung	62
5.2.2 Funktionsbeschreibung	63
5.2.3 Baustein Erstellung	66
6 Zugriff auf den sicherheitsgerichteten Datenkanal	74
6.1 Ausgabe von passivierten Daten (Ersatzwerte) im Fehlerfall	74
6.2 F-Peripherie-DB	74
6.2.1 Mess-System F-Peripherie-DB „DB30002“ - Variablenübersicht	75
6.2.1.1 PASS_ON	75
6.2.1.2 ACK_NEC	75
6.2.1.3 ACK_REI	76
6.2.1.4 IPAR_EN	76
6.2.1.5 PASS_OUT/QBAD	76
6.2.1.6 ACK_REQ	77
6.2.1.7 IPAR_OK	77
6.2.1.8 DIAG	77
6.3 Zugriff auf Variablen des F-Peripherie-DBs	77
6.4 Mess-System - Passivierung und User Acknowledgment	78
6.4.1 Nach Anlauf des F-Systems	78
6.4.2 Nach Kommunikationsfehlern	78
7 Software-, Beispiel- und Bibliotheken-Download	79

Änderungs-Index

Änderung	Datum	Index
Erstausgabe	20.04.2016	00
Englische Übersetzung hinzugefügt	20.09.2016	01
Kapitel 5.2 „Herstellerspezifische Fehlerauswertung“ angepasst	06.08.2021	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-75
- CDH-75

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-AD*),
- anlagenspezifische Betriebsanleitungen des Betreibers,
- Sicherheitshandbuch [TR-ECE-BA-D-0107](#)
- schnittstellenspezifische Benutzerhandbuch [TR-ECE-BA-D-0095](#)
- und diese optionale „Technische Information“

2 Sicherheitshinweise

2.1 Symbol- und Hinweis-Definition



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



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



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

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-0107](#), 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

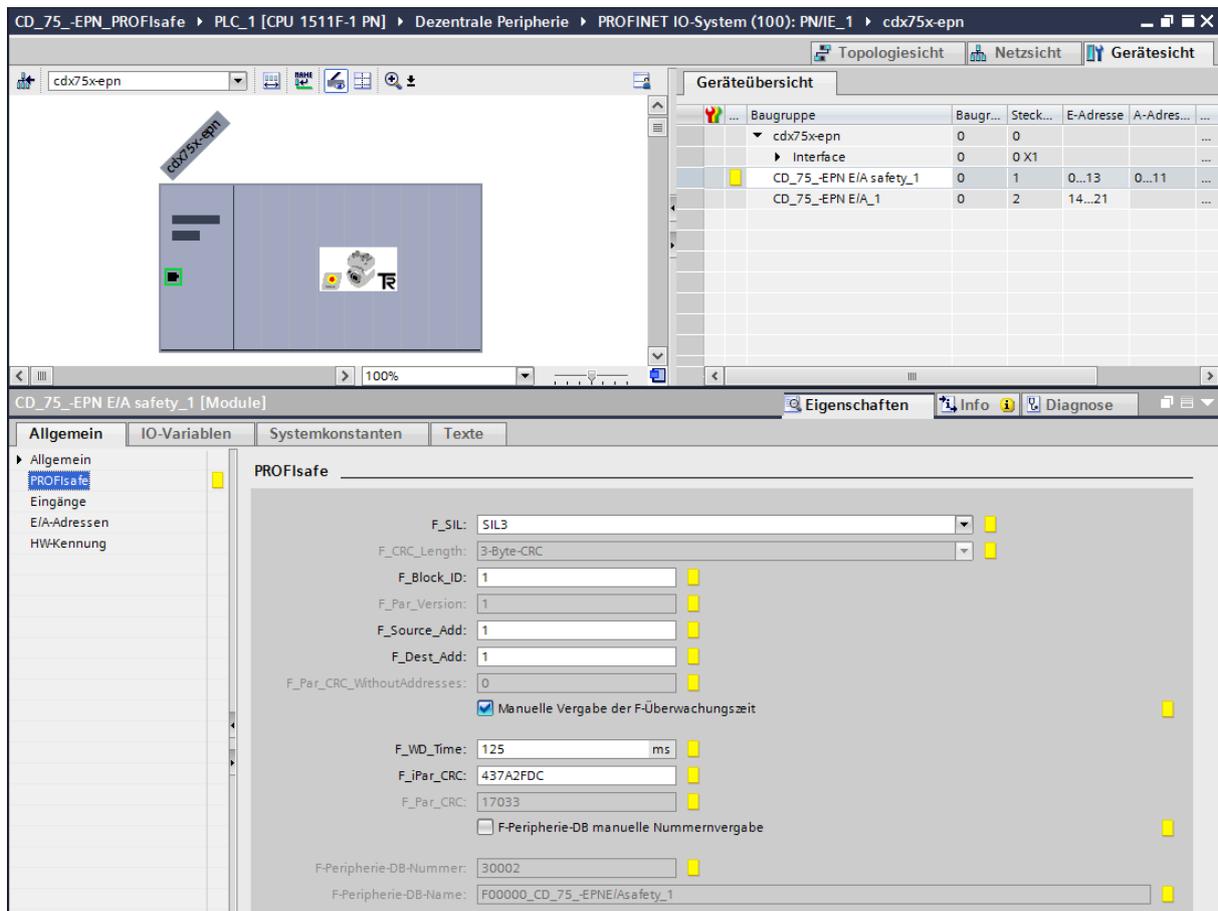
Es ist zweckmäßig, die bekannten Parameter schon vor der Projektierung im F-Host festzulegen, damit diese bei der Projektierung bereits berücksichtigt werden können.

Nachfolgend wird die Vorgehensweise in Verbindung mit der SIEMENS Projektierungssoftware TIA Portal V13 und dem Optionspaket S7 Safety Advanced V13 beschrieben.

Die zur CRC-Berechnung erforderliche Software TR_iParameter kann in Kap.: 7 „Software-, Beispiel- und Bibliotheken-Download“ auf Seite 79 herunter geladen werden.

3.1 iParameter

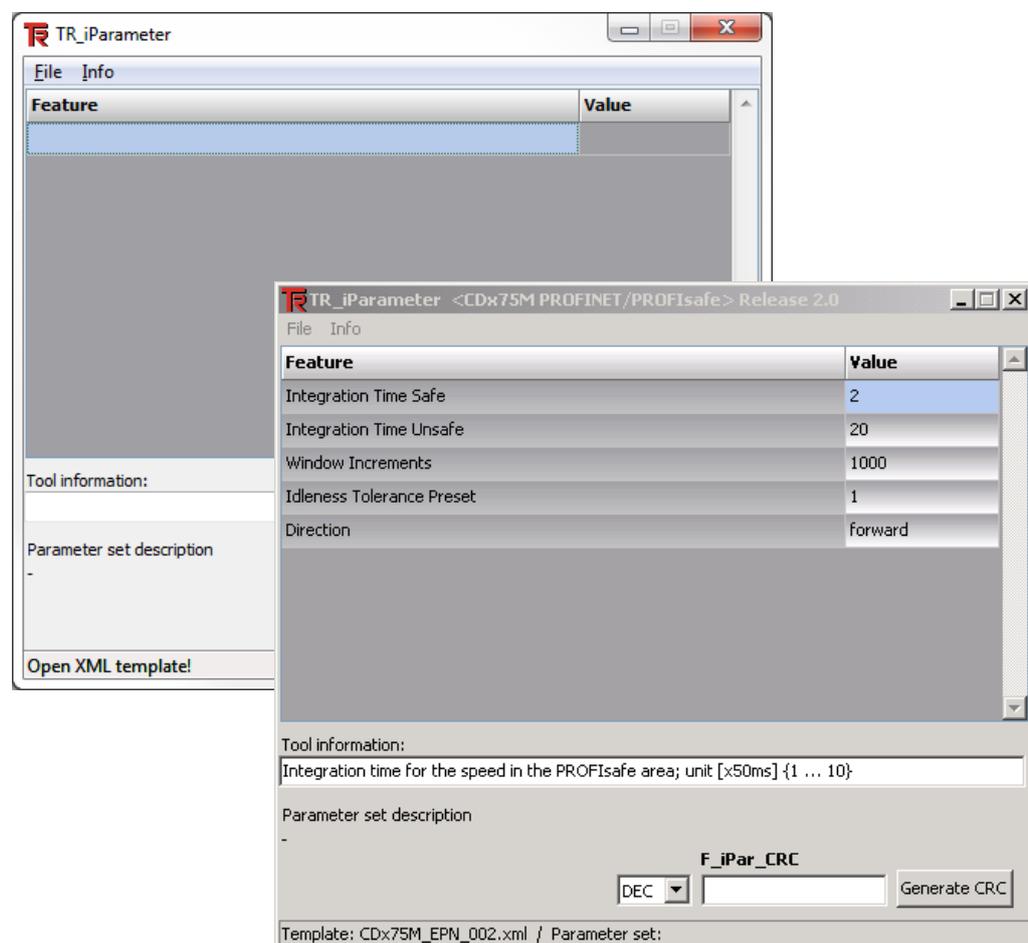
Die iParameter sind in der Standardeinstellung bereits mit sinnvollen Werten voreingestellt und sollten nur dann verändert werden, wenn die Automatisierungsaufgabe dies ausdrücklich erfordert. Zur sicheren Übertragung der individuell eingestellten iParameter ist eine CRC-Berechnung erforderlich. Diese muss bei Änderung der voreingestellten iParameter über das TR-Programm „TR_iParameter“ durchgeführt werden. Die so berechnete Checksumme entspricht dem F-Parameter F_iPar_CRC. Dieser muss bei der Projektierung des Mess-Systems 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 29.



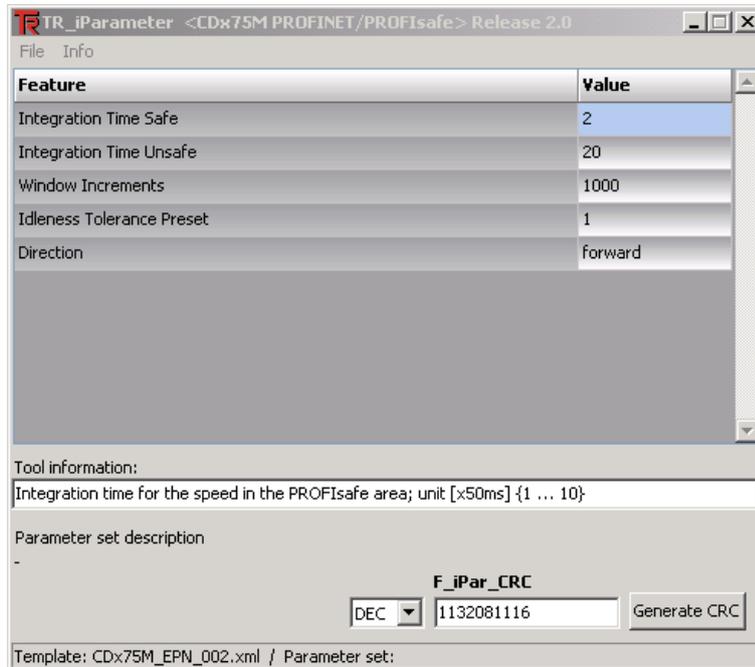
3.1.1 CRC-Berechnung über die iParameter

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

- TR_iParameter über die Startdatei „TR_iParameter.exe“ starten, danach über das Menü File -> Open XML template... die zum Mess-System mitgelieferte Vorlagendatei (hier als Beispiel: CDx75M_EPN_002.xml) öffnen.



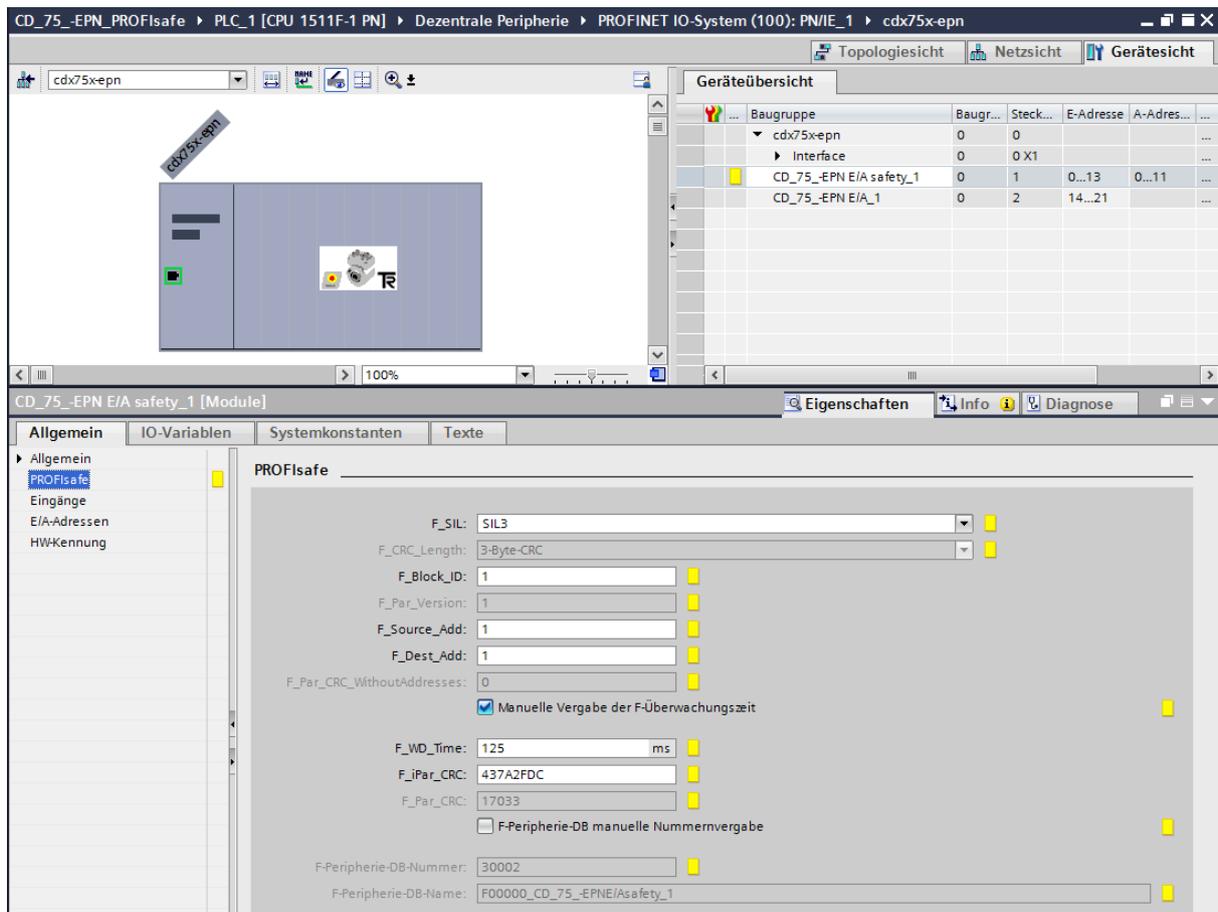
- Falls erforderlich, die entsprechenden Parameter anpassen, danach zur F_iPar_CRC-Berechnung die Schaltfläche Generate CRC klicken. Das Ergebnis wird im Feld F_iPar_CRC wahlweise als Dezimal- oder Hex-Wert angezeigt.



Jede Parameteränderung erfordert eine erneute F_iPar_CRC-Berechnung. 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 V13 einzutragen. Siehe Kap.: 4.3.1 „Einstellen der iParameter“ auf Seite 29 und Kap.: 4.3.2 „Einstellen der F-Parameter“ auf Seite 30.

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 V13 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 „Einstellen der F-Parameter“ auf Seite 30.



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)
- F_Source_Add: 1 (Beispielwert, wird vom F-Host vorgegeben)

3.2.2 Einstellbare F-Parameter

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

- F_SIL: SIL3
- F_Dest_Add: 1 (Adress-Schalter)
- F_WD_Time: 125
- F_iPar_CRC: 437A2FDC (Berechnung mittels TR-Tool TR_iParameter)

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

4 Sicherheitsprogramm erstellen - Konfigurationsbeispiel

Dieses Kapitel beschreibt die Vorgehensweise bei der Erstellung des Sicherheitsprogramms mit Verwendung der SIEMENS Projektierungssoftware TIA Portal V13 und dem Optionspaket S7 Safety Advanced V13.

Das Sicherheitsprogramm wird mit dem Programmierer im TIA Portal V13 erstellt. Die Programmierung der fehlersicheren DBs, FBs und FCs erfolgt in der Programmiersprache FUP oder KOP. In dem von SIEMENS mitgelieferten Optionspaket Safety Advanced V13 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 V13 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: **A5E02714440-AD**. Diese Dokumentation ist Bestandteil des Optionspaket **S7 Safety Advanced V13**.
 - 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 V13 Konfigurationsbeispiel benutzte Software-Komponenten:

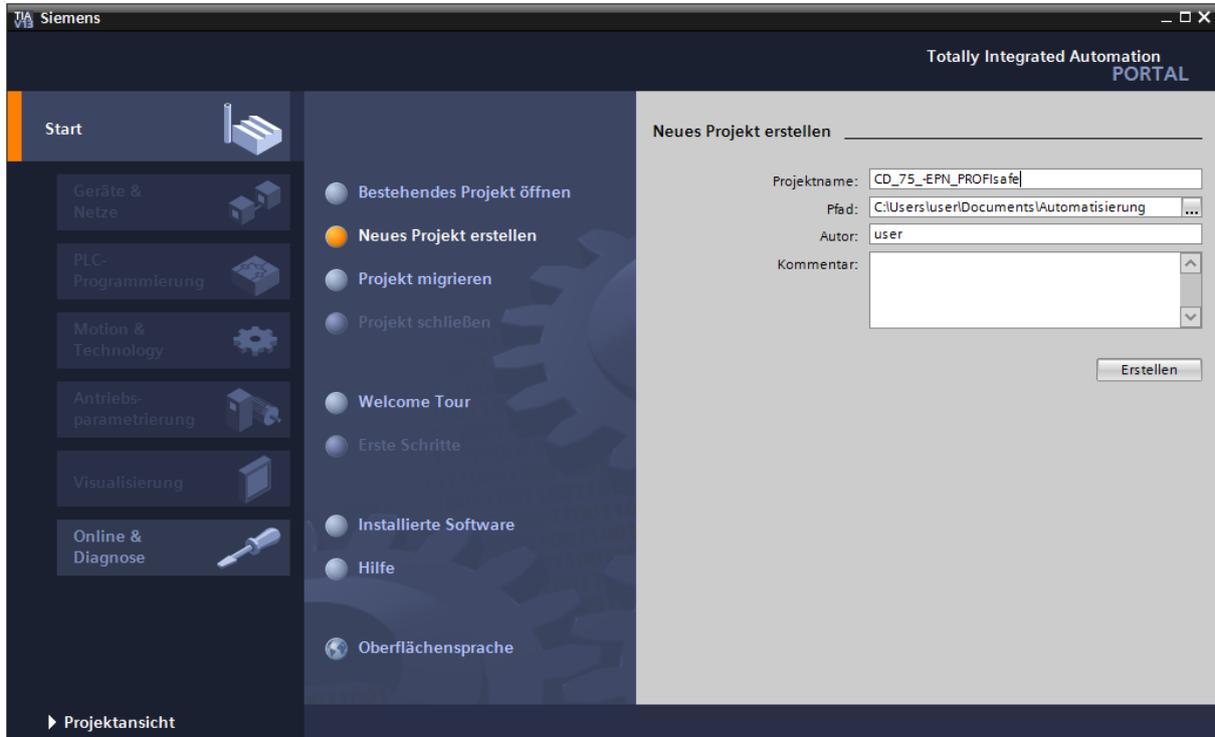
- TIA Portal V13 SP1 Update 4
- S7 Safety Advanced V13 SP1 Update 4

Für das S7 Safety Advanced V13 Konfigurationsbeispiel benutzte Hardware-Komponenten der SIMATIC 1500er Serie:

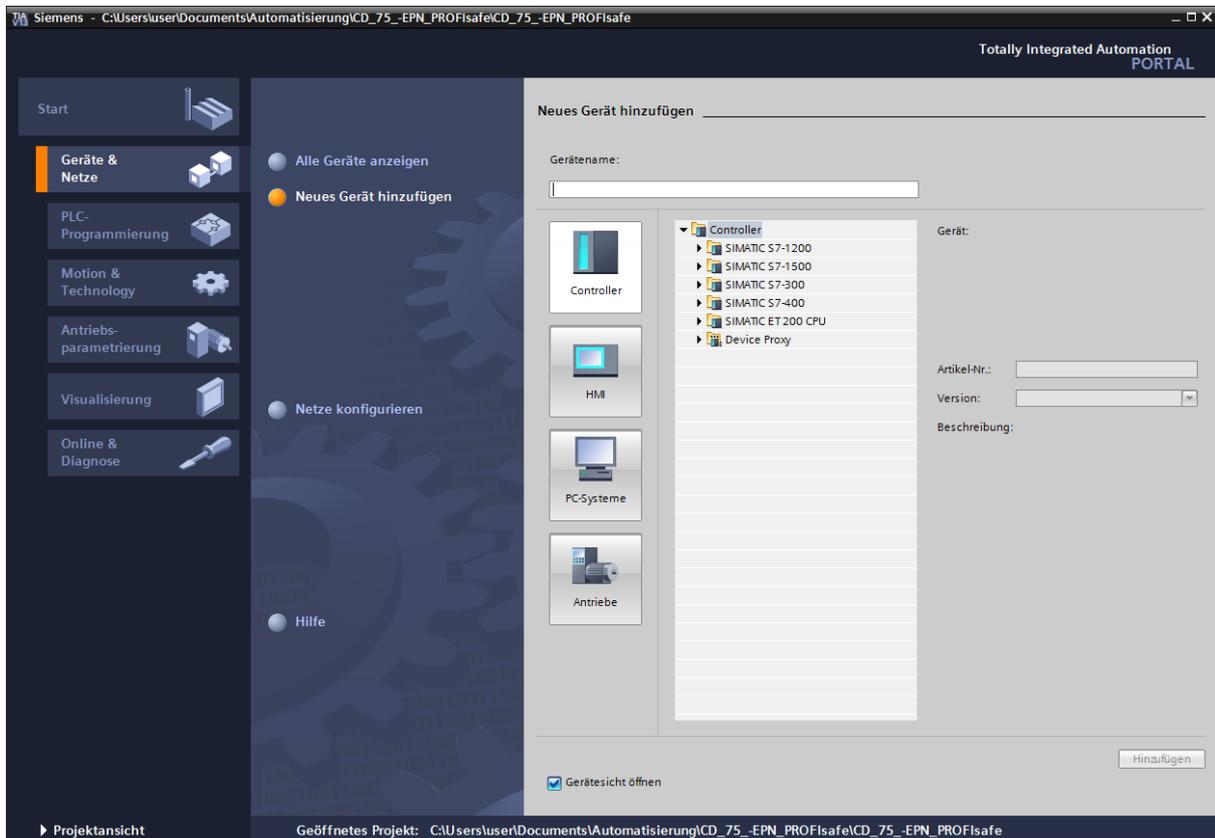
- Profilschiene (6ES7 590-1AB60-0AA0)
- Spannungsversorgung „PM 1507“ (6EP1332-4BA00)
- F-CPU-Einheit „CPU1511F-1 PN“ (6ES7511-1FK01-0AB0)

4.2 Hardware-Konfiguration

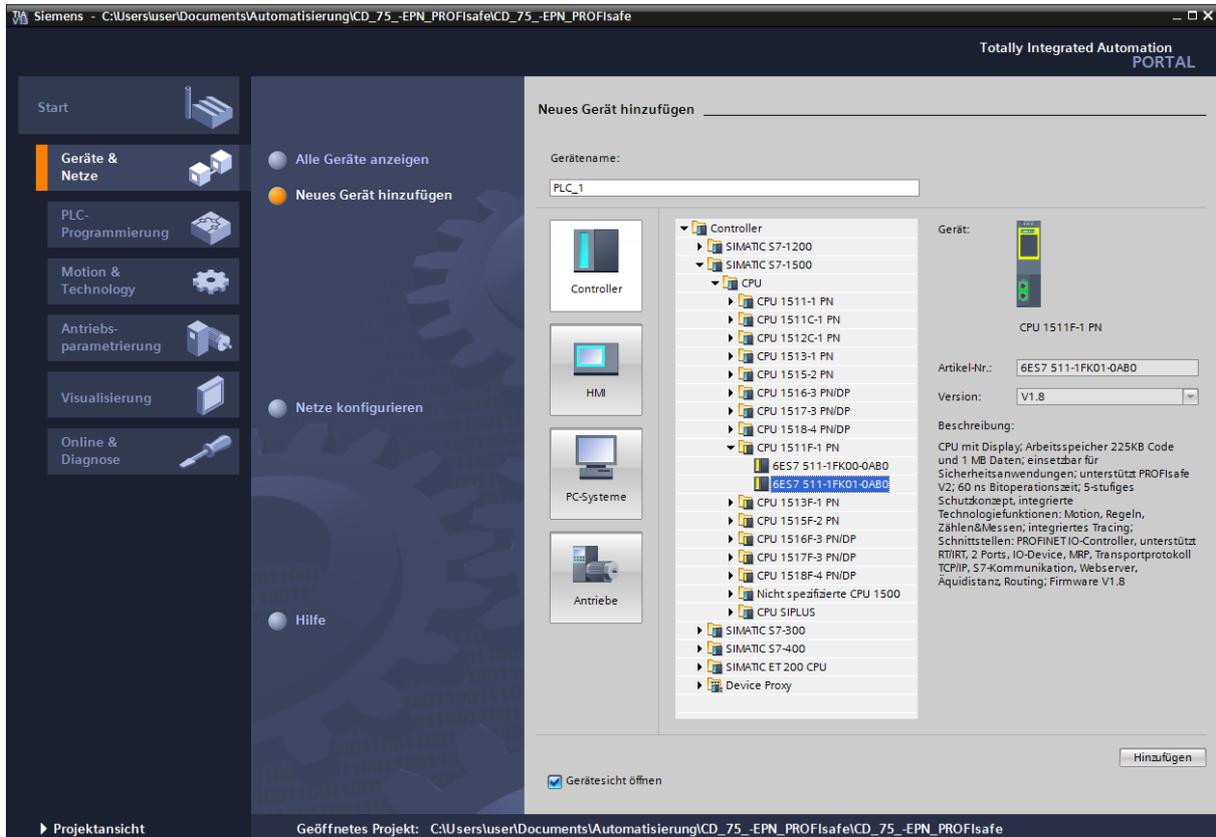
- Das TIA Portal V13 starten und ein neues Projekt anlegen.



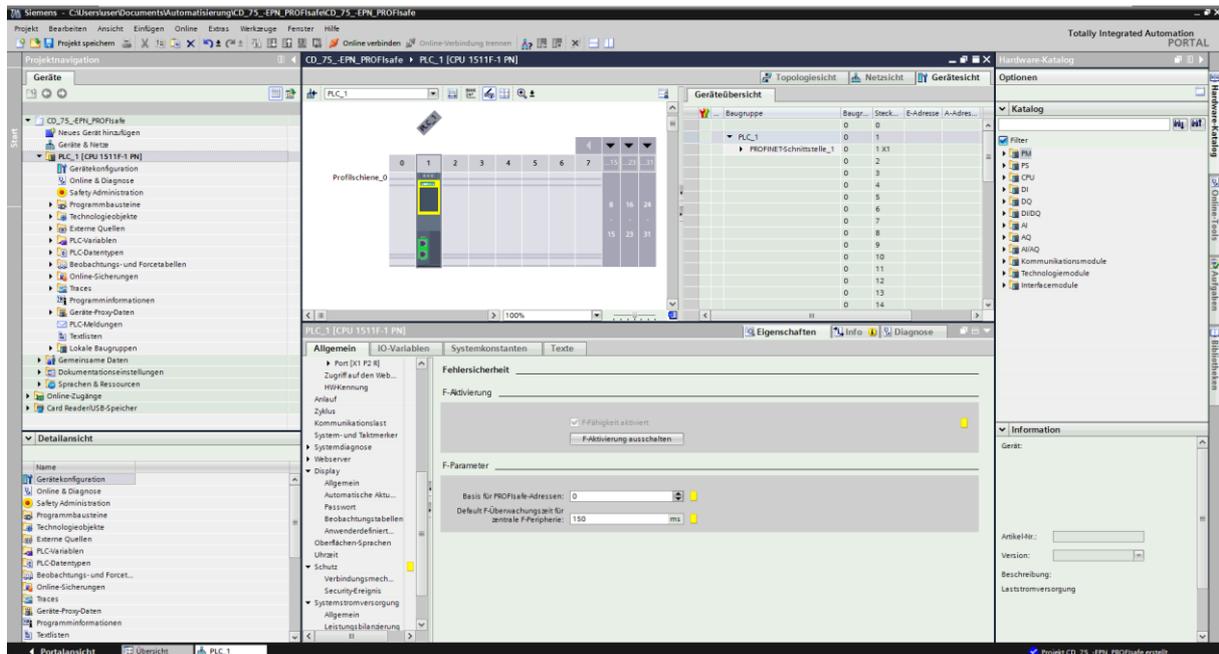
- Das Geräte & Netze Portal öffnen und Neues Gerät hinzufügen anwählen.



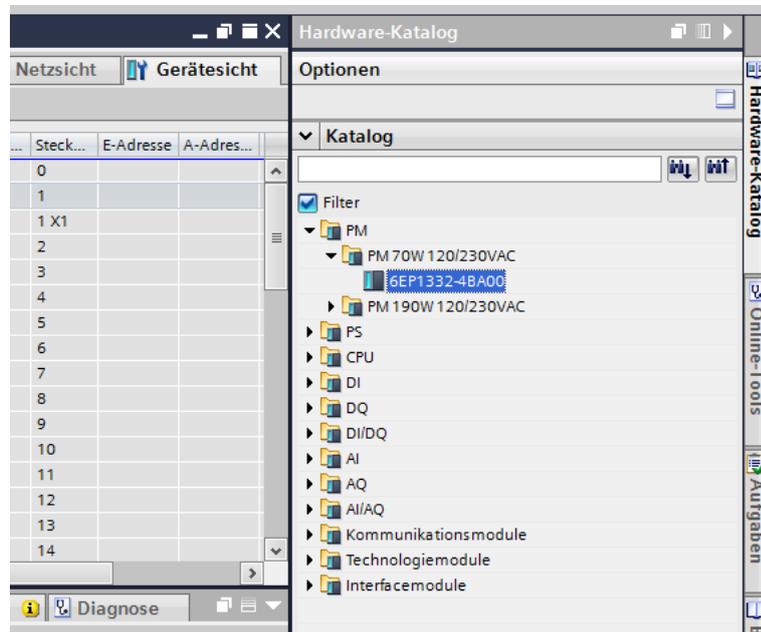
- Die CPU 1511F-1 PN auswählen und die Schaltfläche Hinzufügen anwählen.



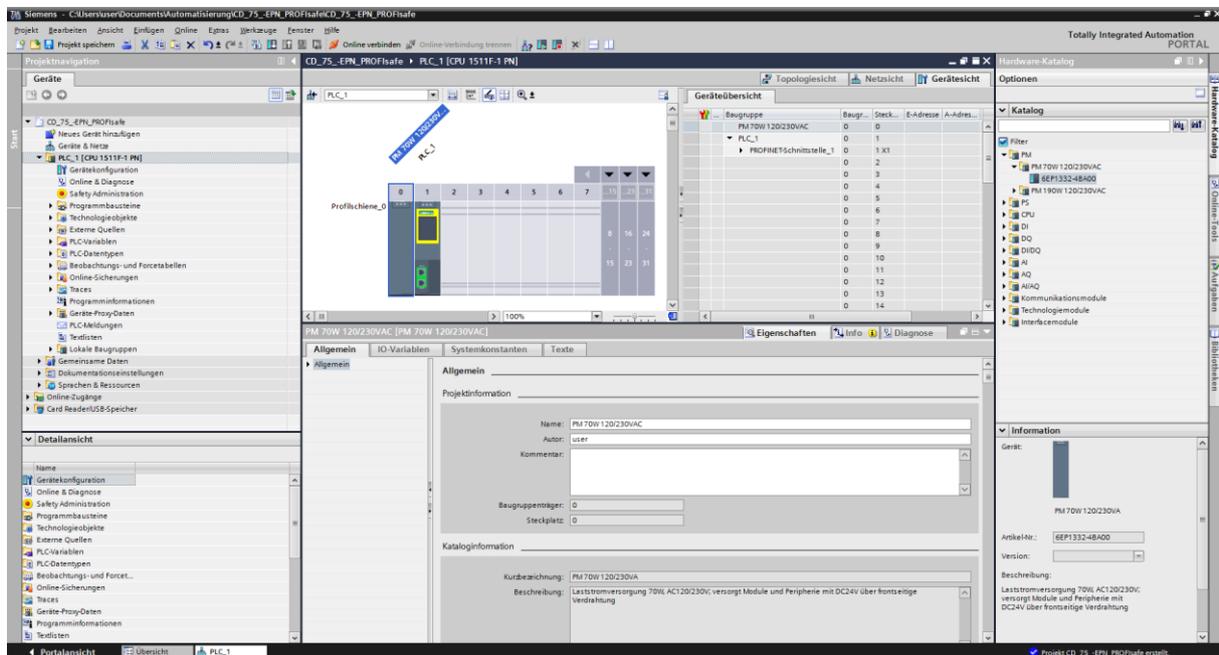
- Es wird in die Projektansicht von TIA Portal V13 gewechselt. Im Arbeitsbereich ist die Gerätesicht mit der Profilschiene und der CPU 1511F-1 PN angewählt. Auf der rechten Seite ist der Hardwarekatalog geöffnet.



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

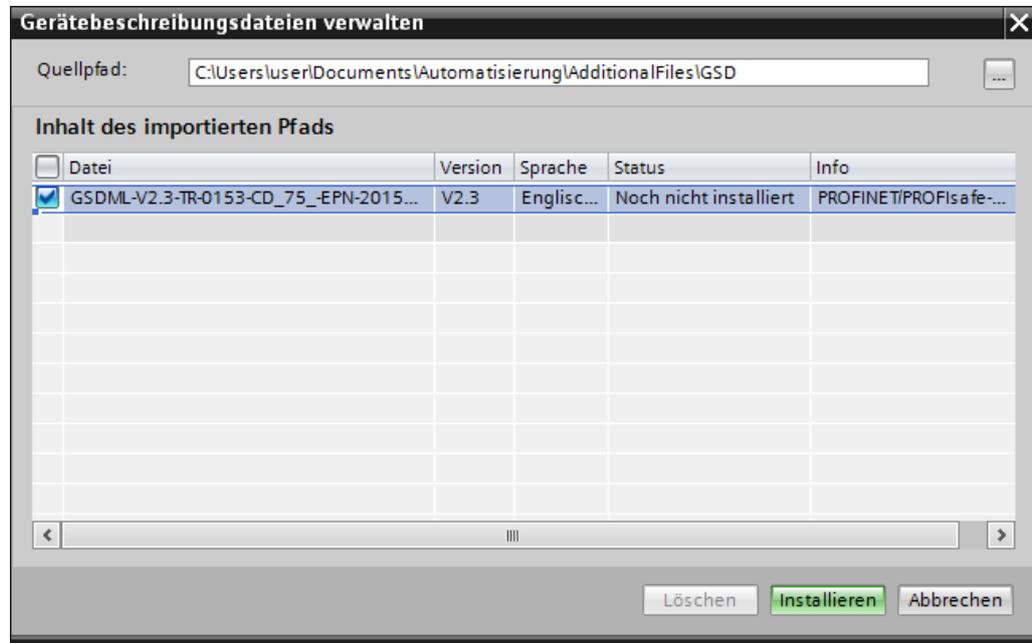


- Das Netzteil wird in die Profilschiene mit aufgenommen. Die Hardware-Komponenten in der Profilschiene sind nun vollständig.

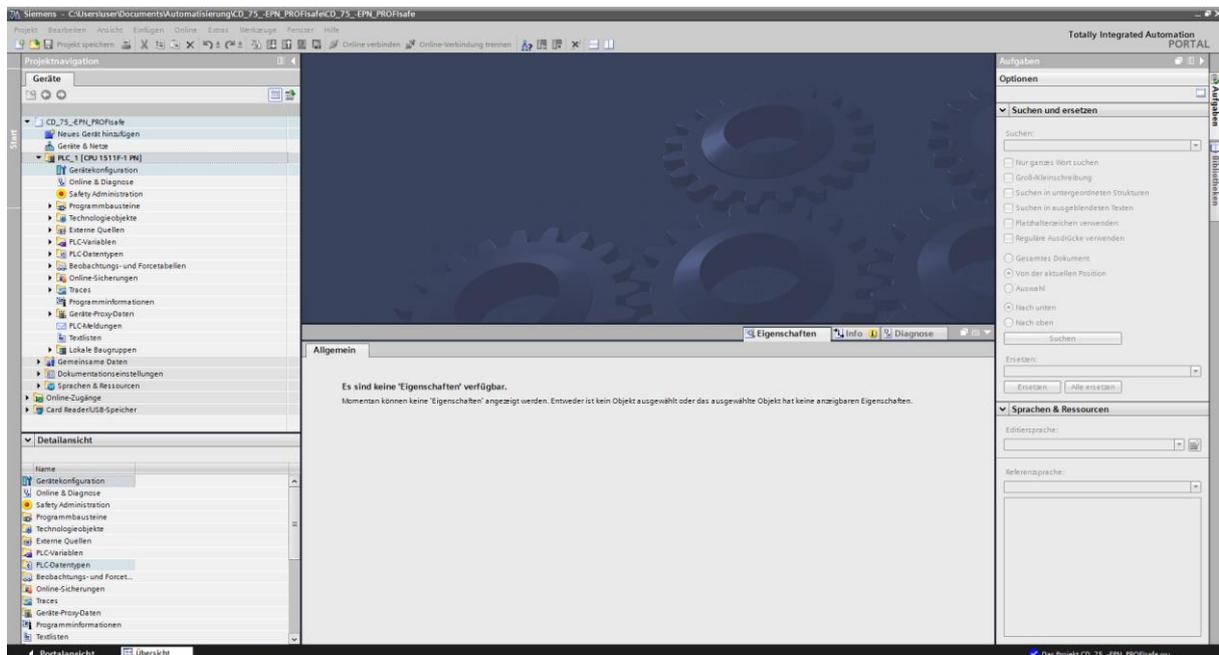


Im nächsten Schritt ist die zum Mess-System passende GSDML-Datei zu installieren. Dazu diese mit der dazugehörigen Bitmap-Datei in das entsprechende Installationsverzeichnis des TIA Portal V13 kopieren. Es ist zu beachten, dass die Verzeichnisstruktur variieren kann.

- 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.

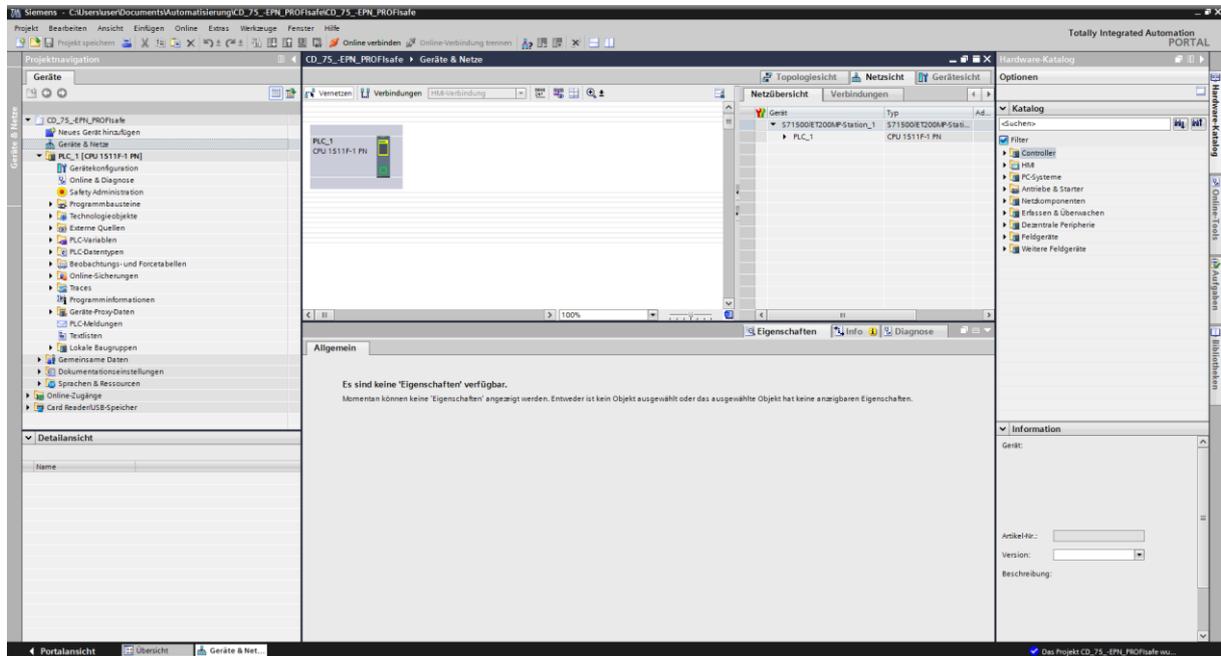


- Nach der Installation der GSDML-Datei wird die Projektansicht von TIA Portal V13 ohne eine Auswahl im Arbeitsbereich geöffnet.

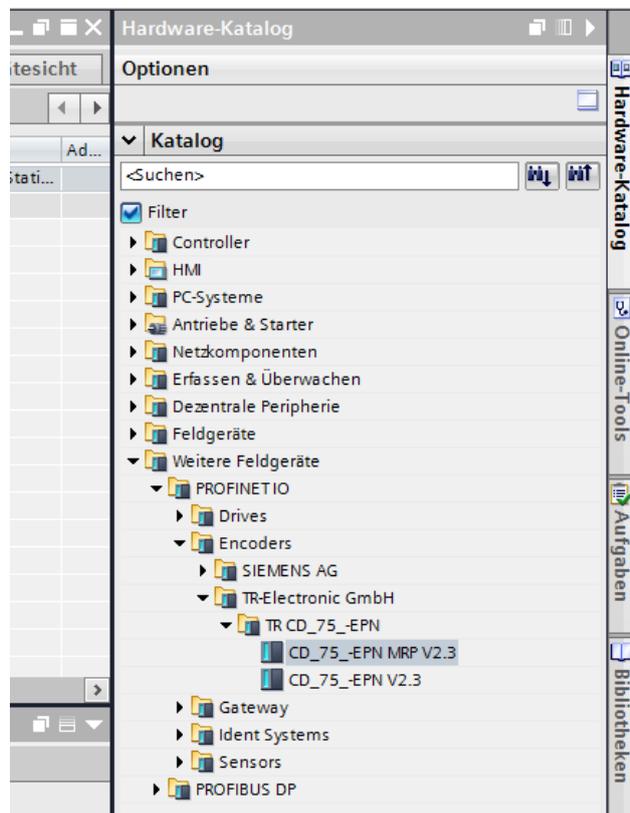


Sicherheitsprogramm erstellen - Konfigurationsbeispiel

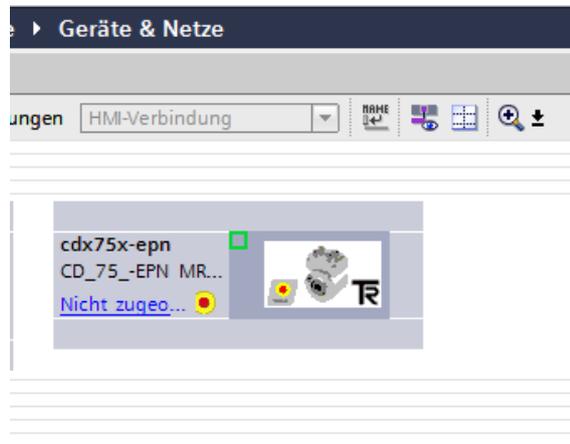
- In der Projektnavigation auf der linken Seite den Eintrag **Geräte & Netze** mit einem Doppelklick mit der linken Maustaste anwählen. Es wird im Arbeitsbereich die Netzsicht angezeigt.



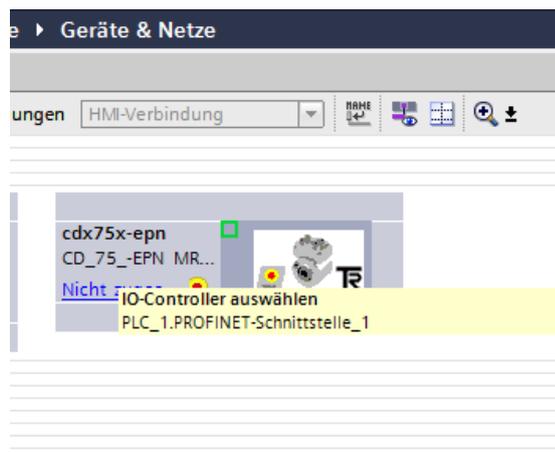
- Im Hardwarekatalog, mit gesetzter Filter Option, das Mess-System durch einen Doppelklick, mit der linken Maustaste auf das Symbol **CD_75_EPN MRP V2.3**, auswählen. Das Mess-System wird jetzt im Arbeitsbereich in der Netzsicht angezeigt.



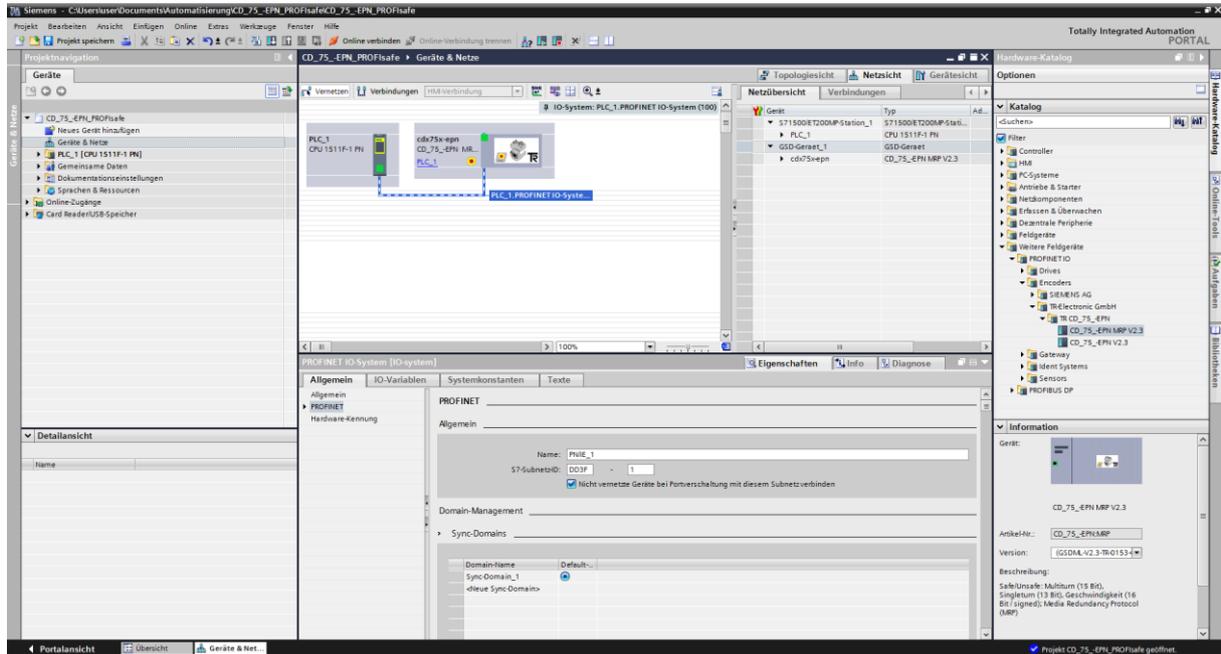
- Das Profinet Netzwerk des Mess-Systems mit der Steuerung verbinden. Dazu in der Netzsicht beim Mess-System mit der rechten Maustaste den Text `Nicht zugeordnet` anwählen.



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



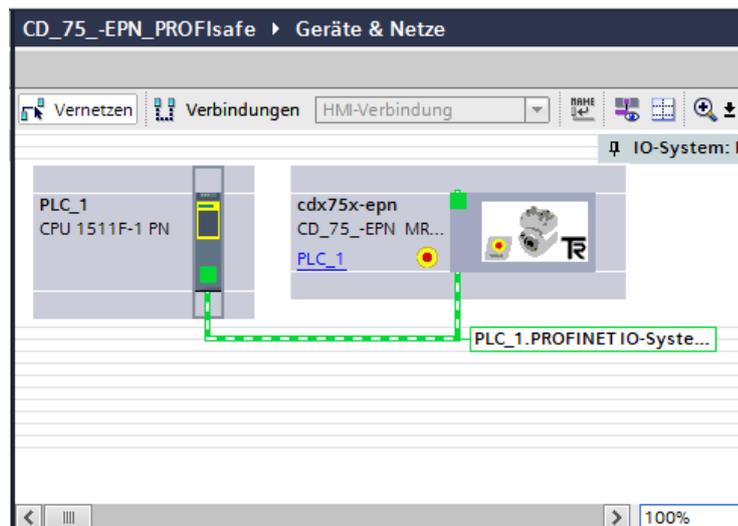
- Das Mess-System ist jetzt mit der Steuerung verbunden.



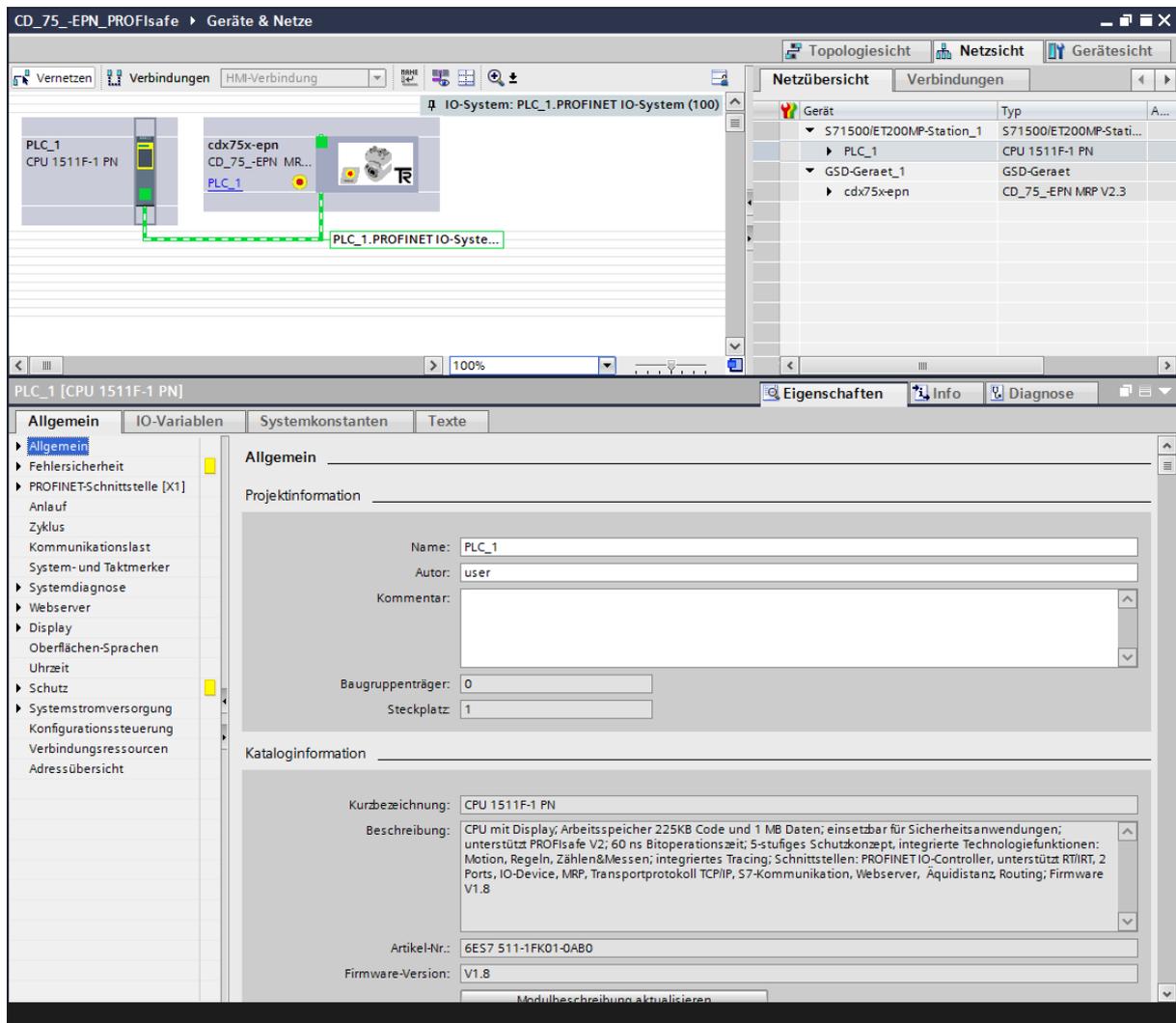
4.2.1 Eigenschaften der Hardware-Konfiguration festlegen

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.

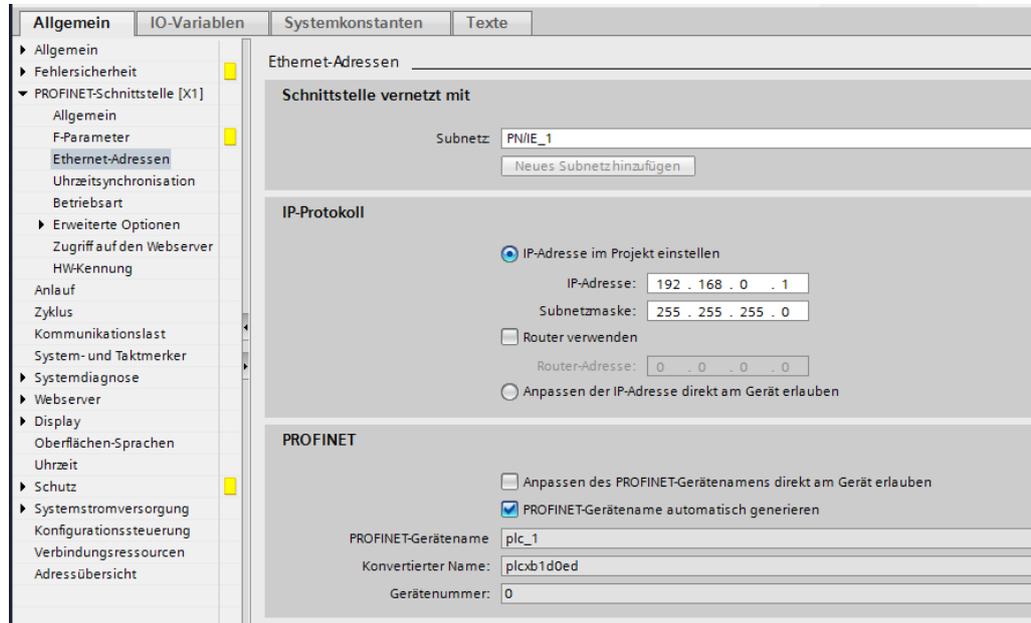


The screenshot displays the SIMATIC Manager interface. The top window shows a network diagram with a connection between a PLC_1 CPU 1511F-1 PN and a cdx75x-epl controller. The bottom window shows the 'Eigenschaften' (Properties) dialog for the PLC_1 CPU 1511F-1 PN, with the 'Allgemein' (General) tab selected. The 'Allgemein' tab contains the following information:

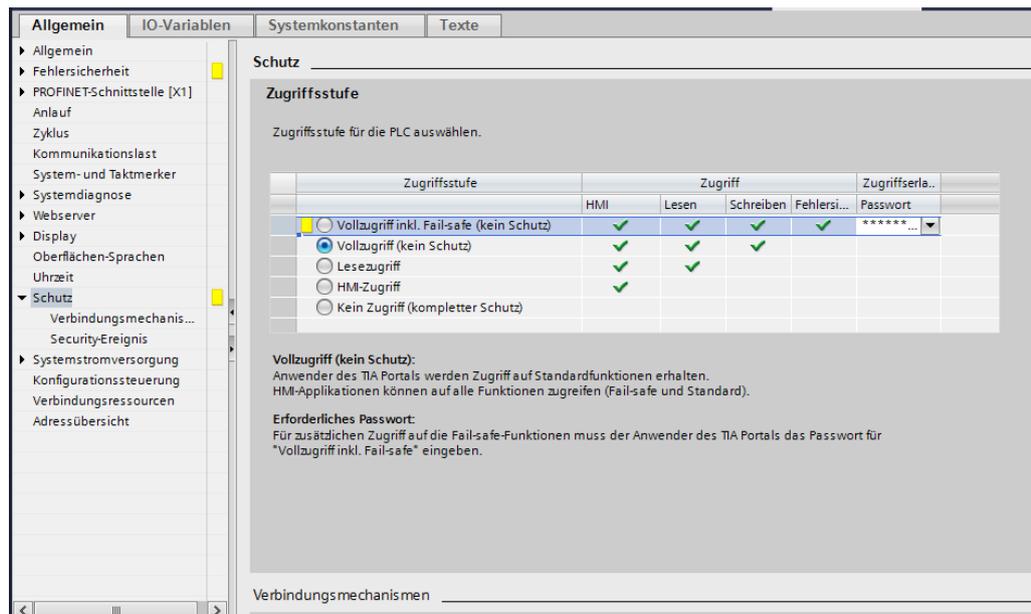
Projektinformation	
Name:	PLC_1
Autor:	user
Kommentar:	
Baugruppenträger:	0
Steckplatz:	1

Kataloginformation	
Kurzbezeichnung:	CPU 1511F-1 PN
Beschreibung:	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, Regeln, Zählen&Messen; integriertes Tracing; Schnittstellen: PROFINET IO-Controller, unterstützt RT/IRT, 2 Ports, IO-Device, MRP, Transportprotokoll TCP/IP, S7-Kommunikation, Webserver, Äquidistanz, Routing; Firmware V1.8
Artikel-Nr.:	6ES7 511-1FK01-0AB0
Firmware-Version:	V1.8

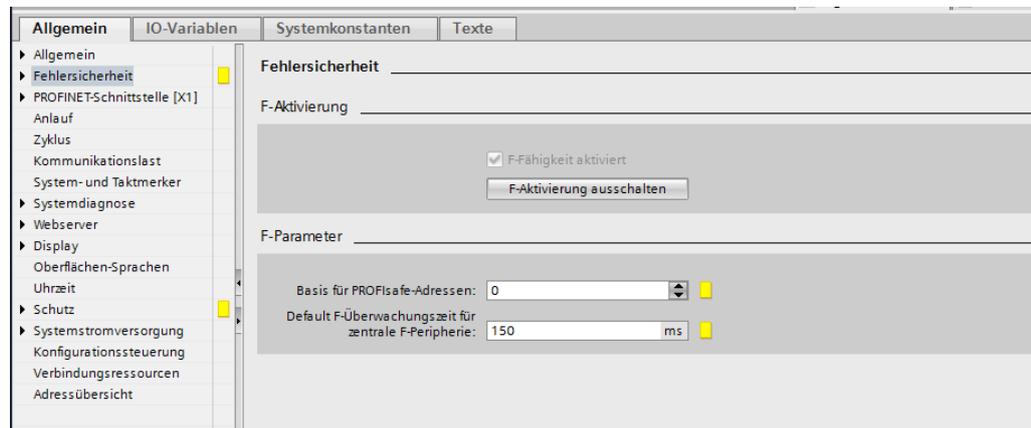
- Um die IP-Adresse festzulegen, wird im Verzeichnisbaum im Register Allgemein das Verzeichnis PROFINET-Schnittstelle[X1] -> Ethernet-Adressen ausgewählt. In der Maske kann unter IP-Protokoll die IP-Adresse und die Subnetzmaske eingestellt werden. Die IP-Adresse wird mit dem Download des Projekts durch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



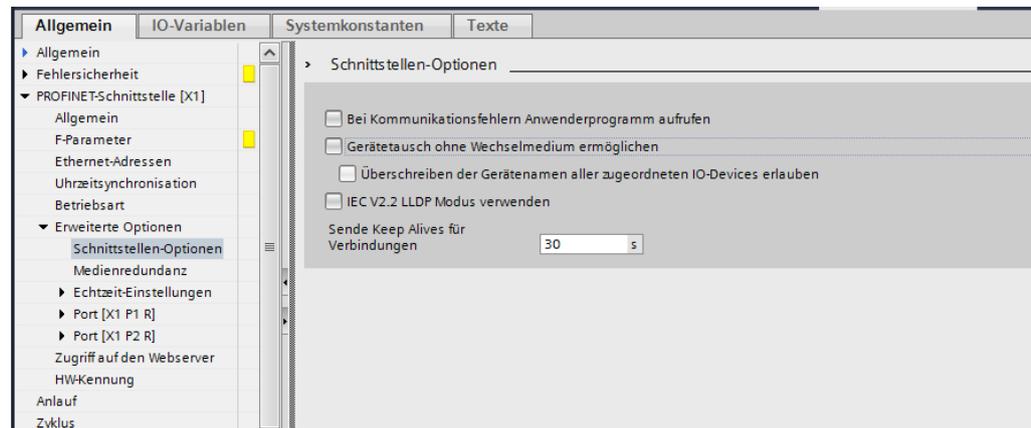
- Um die Zugriffsberechtigung für die F-CPU einzurichten wird im Verzeichnisbaum im Register Allgemein das Verzeichnis Schutz ausgewählt. In der Maske sollte mindestens die Zugriffsstufe Vollzugriff (kein Schutz) ausgewählt werden und in der Einstellung Vollzugriff inkl. Fail-safe (kein Schutz) ist ein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



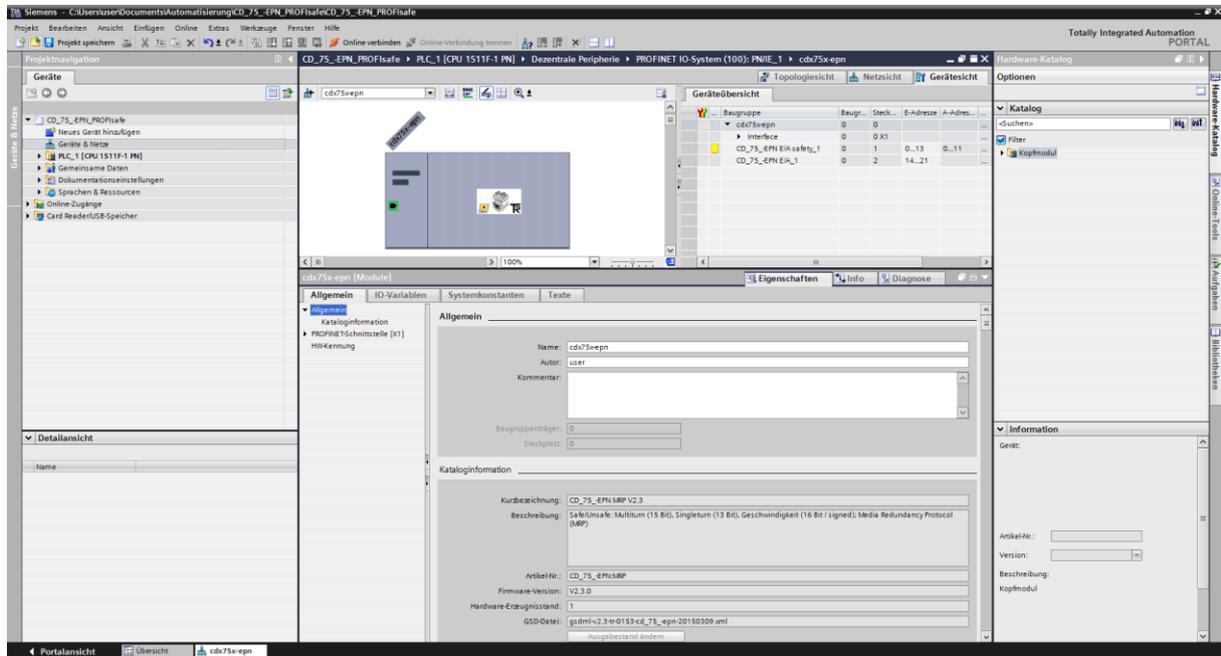
- Damit die Bausteine für das Sicherheitsprogramm automatisch erzeugt werden, muss in der F-CPU die Fehlersicherheit aktiviert sein. Um die Fehlersicherheit zu aktivieren wird im Verzeichnisbaum im Register Allgemein das Verzeichnis Fehlersicherheit ausgewählt. In der Maske muss unter F-Aktivierung ein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



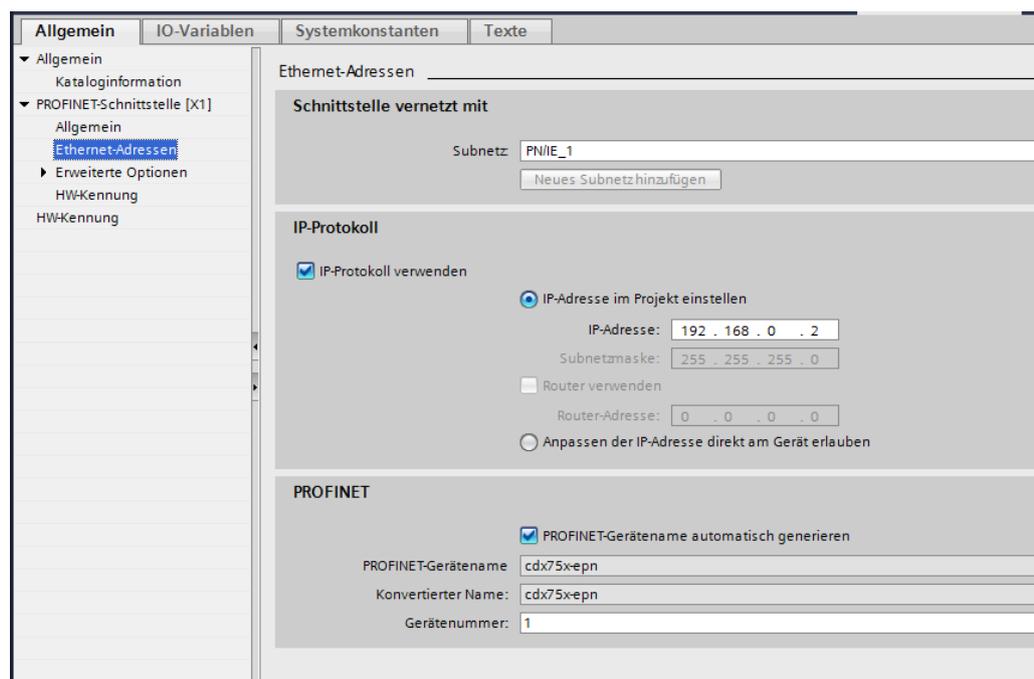
- Da die F-CPU als Default Einstellung den Gerätetausch ohne Wechselmedium aktiviert hat, in diesem Beispiel diese Option aber nicht verwendet werden soll, muss sie abgeschaltet werden. Um die Einstellung zu deaktivieren wird im Verzeichnisbaum im Register Allgemein das Verzeichnis PROFINET-Schnittstelle[X1]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



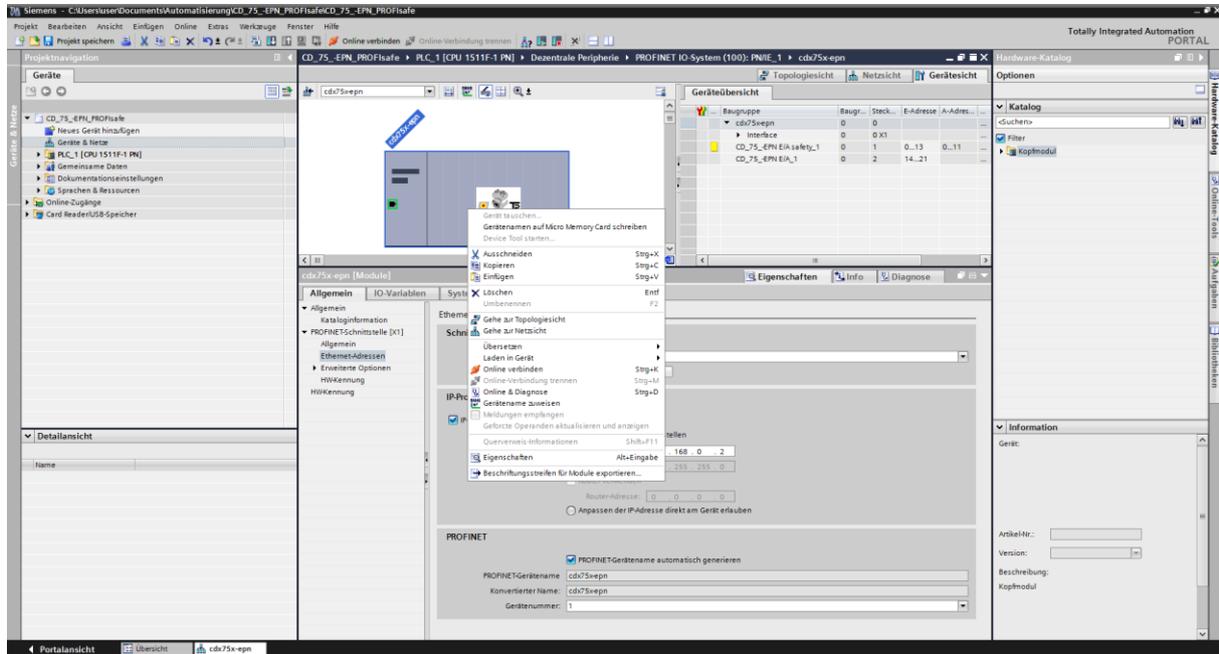
- Um die Einstellung der Mess-System – Eigenschaften durchführen zu können, muss in der Netzsicht des Arbeitsbereichs das Mess-System durch einen Doppelklick mit der linken Maustaste angewählt werden. Dadurch öffnet sich die Gerätesicht des Arbeitsbereichs mit dem Mess-System. Unterhalb der Gerätesicht werden im Inspektorfenster, unter Eigenschaften -> Allgemein, die Mess-System – Eigenschaften angezeigt.



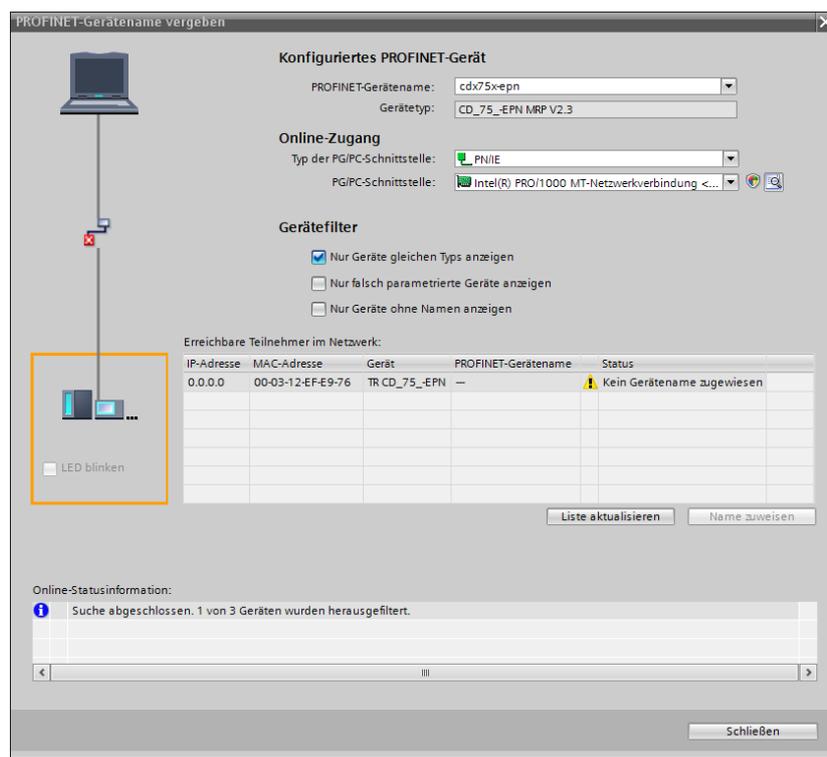
- Um die IP-Adresse festzulegen, wird im Verzeichnis Baum im Register Allgemein das Verzeichnis PROFINET-Schnittstelle[X1] -> Ethernet-Adressen ausgewählt. In der Maske kann unter IP-Protokoll die IP-Adresse und die Subnetzmaske eingestellt werden. Die IP-Adresse wird mit dem Download des Projekts durch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



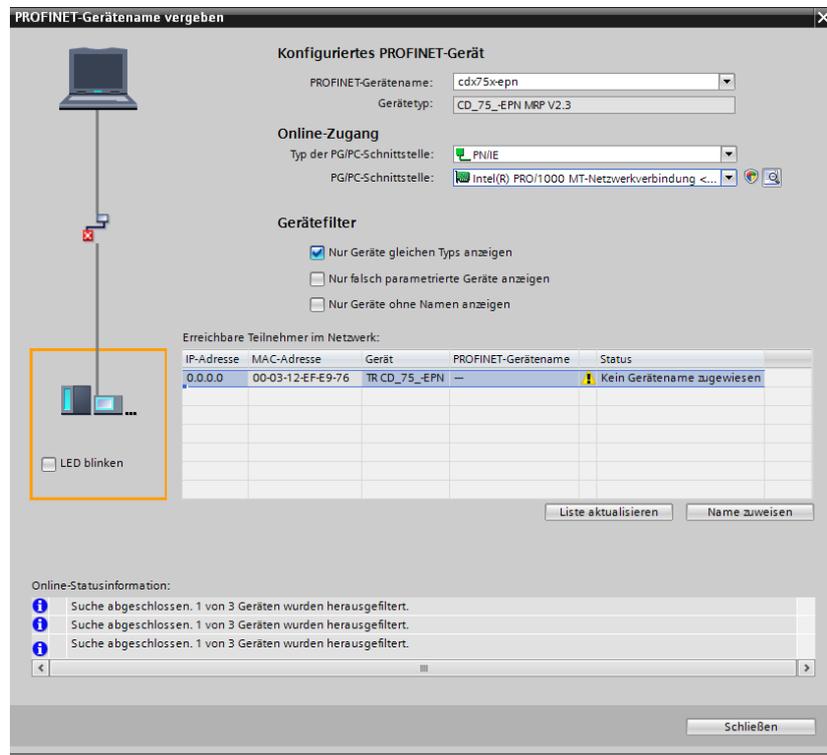
- Um dem Mess-System den Gerätenamen zuzuweisen muss in der Gerätesicht des Arbeitsbereichs das Mess-System mit der rechten Maustaste angewählt werden. Dadurch öffnet sich ein Kontextmenü. Im Menü ist der Eintrag Geräte name zuweisen mit der linken Maustaste anzuwählen.



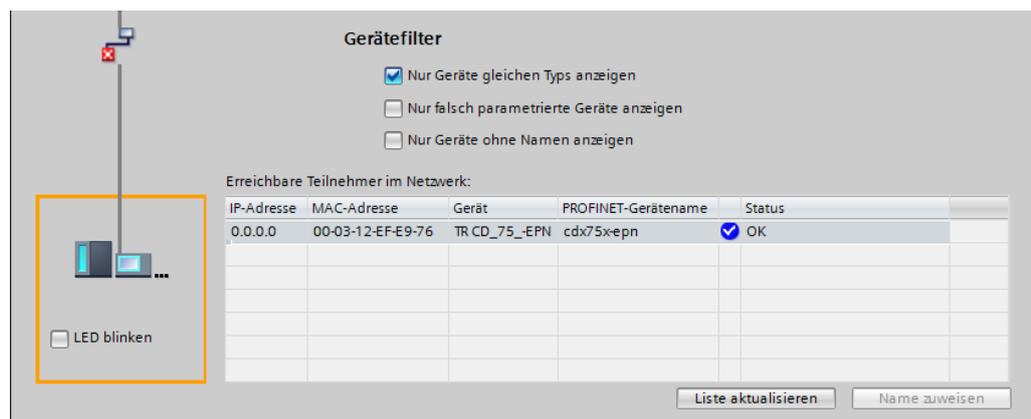
- Im geöffneten Fenster ist unter der Einstellung Konfiguriertes PROFINET-Gerät der Gerätename und Gerätetyp zu überprüfen und gegebenenfalls zu ändern. Unter der Einstellung Online-Zugang ist die Verbindung zum Ethernet-Netzwerk einzustellen. Danach muss die Schaltfläche Liste aktualisieren angewählt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

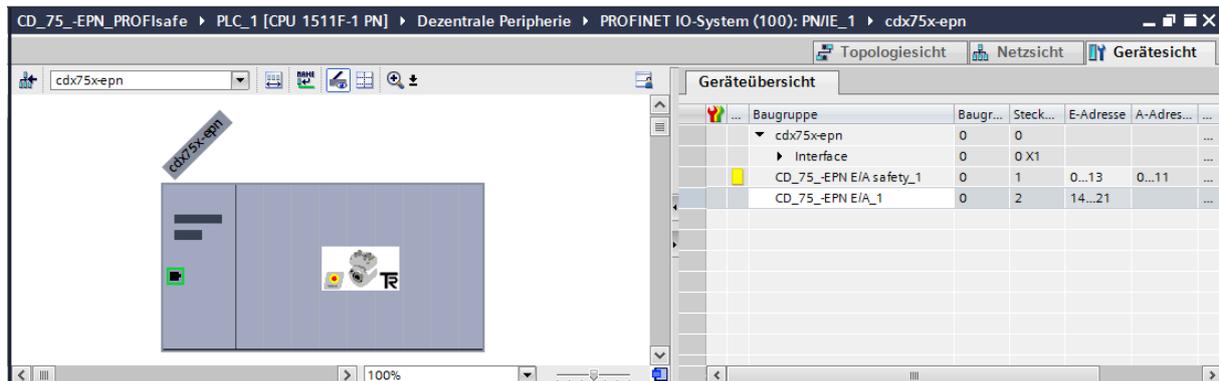


Im Auslieferungszustand, sowie nach einer Rücksetzung, hat das Mess-System keinen Gerätenamen gespeichert.

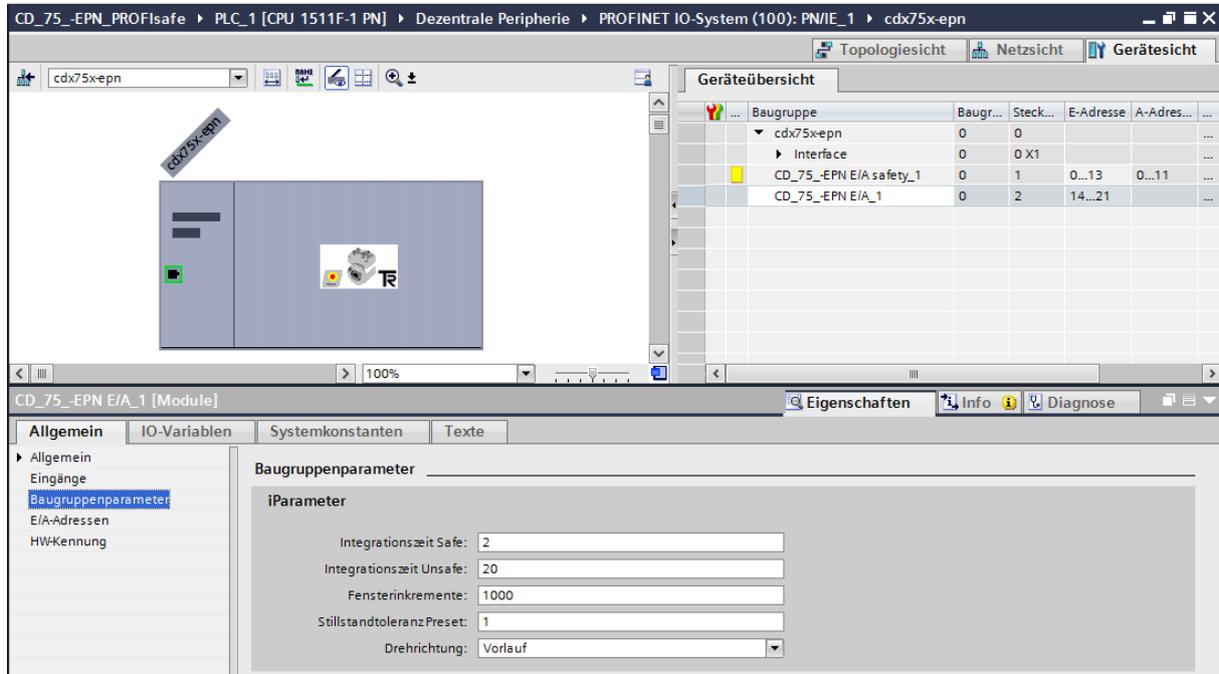
4.3 Parametrierung

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 CD_75_-EPN E/A_1 mit der linken Maustaste angewählt werden.



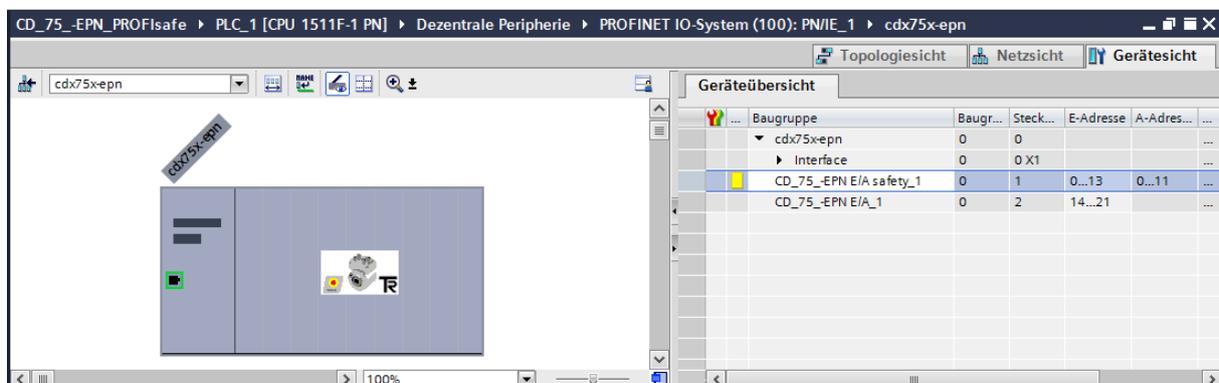
- Die Eigenschaften des Slots werden in der Gerätesicht im Inspektorenfenster nach der Auswahl **Eigenschaften** -> **Allgemein** angezeigt.
Um die iParameter einzustellen, muss im Verzeichnisbaum des Registers Allgemein das Verzeichnis **Baugruppenparameter** ausgewählt werden.



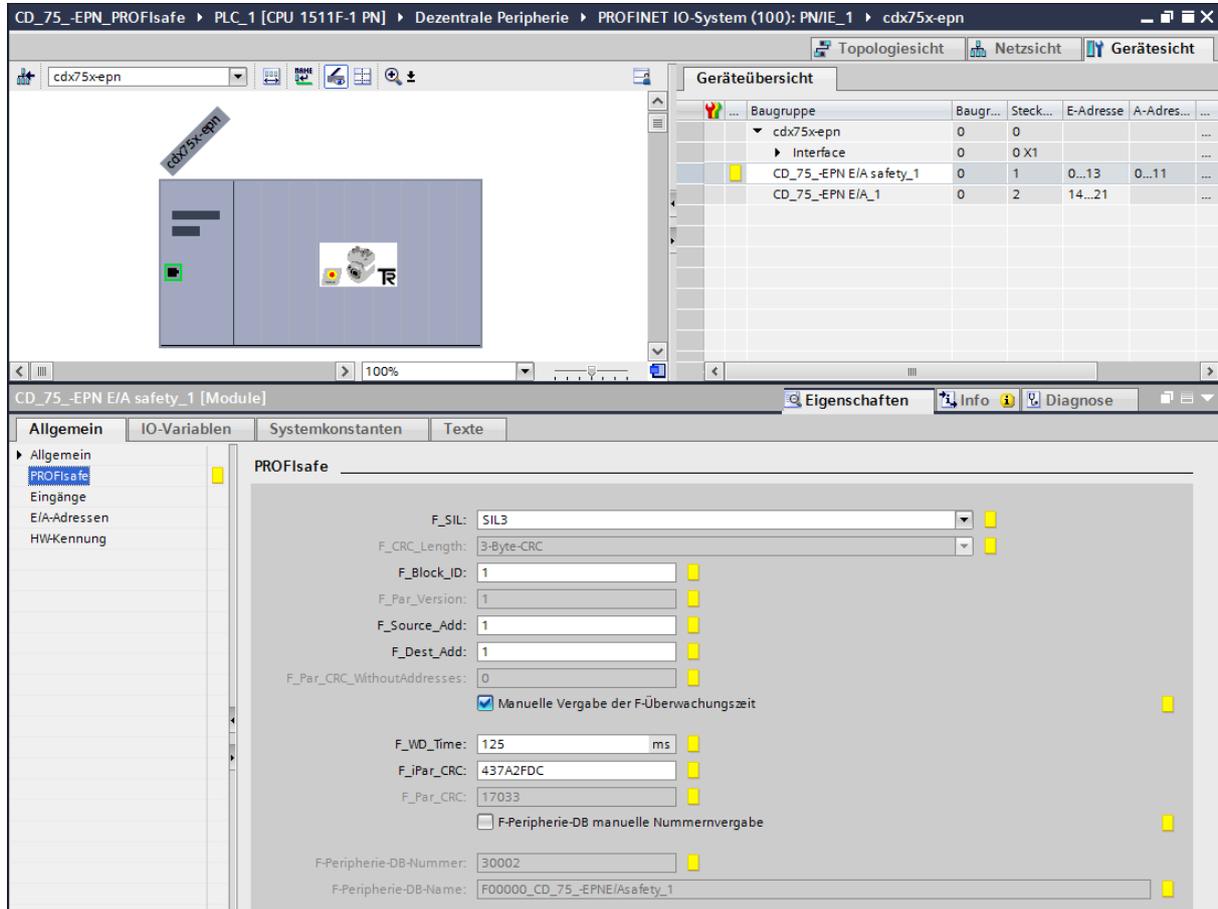
Werden wie oben dargestellt davon abweichende Parameterwerte benötigt, muss für diesen neuen Parameterdatensatz eine F_{iPar_CRC} -Berechnung erfolgen. Siehe Kap.: 3 „Festlegen der Parameter / CRC-Berechnung“ auf Seite 9. Der dort errechnete Wert ist dann im Parameterdatensatz der F-Parameter unter F_{iPar_CRC} einzutragen. Siehe Kap.: 4.3.2 „Einstellen der F-Parameter“ auf Seite 30.

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 **CD_75_-EPN E/A safety_1** mit der linken Maustaste angewählt werden.



- Die Eigenschaften des Slots 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!

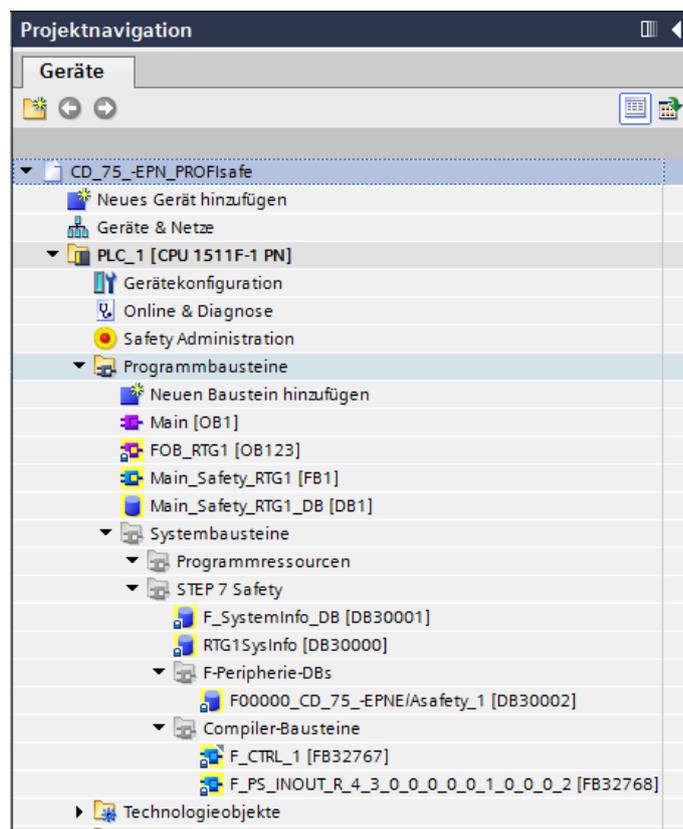
Der Parameterwert für den Parameter F_iPar_CRC ergibt sich aus dem eingestellten Parameterdatensatz der iParameter und dem daraus berechneten CRC-Wert. Siehe Kap.: 4.3.1 „Einstellen der iParameter“ auf Seite 29.

- 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 22).

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.

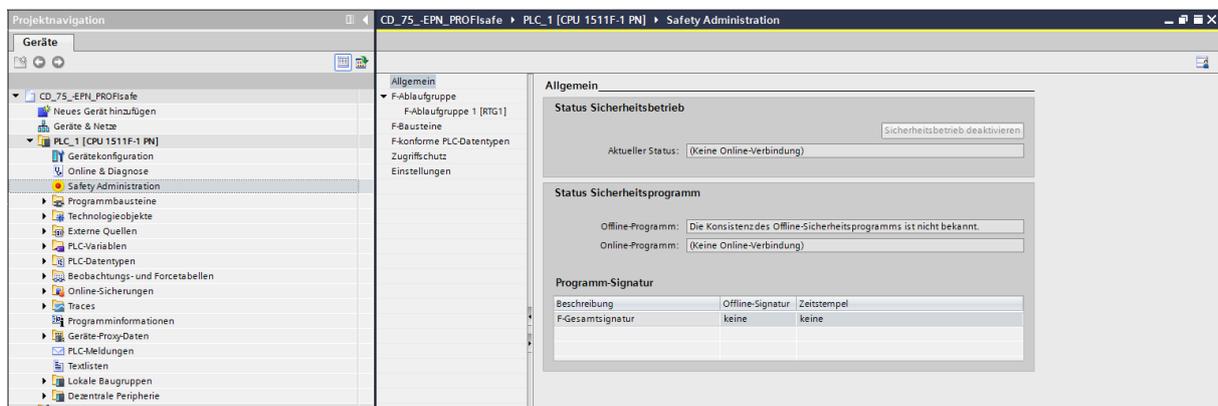
4.4.2 F-Ablaufgruppe

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.

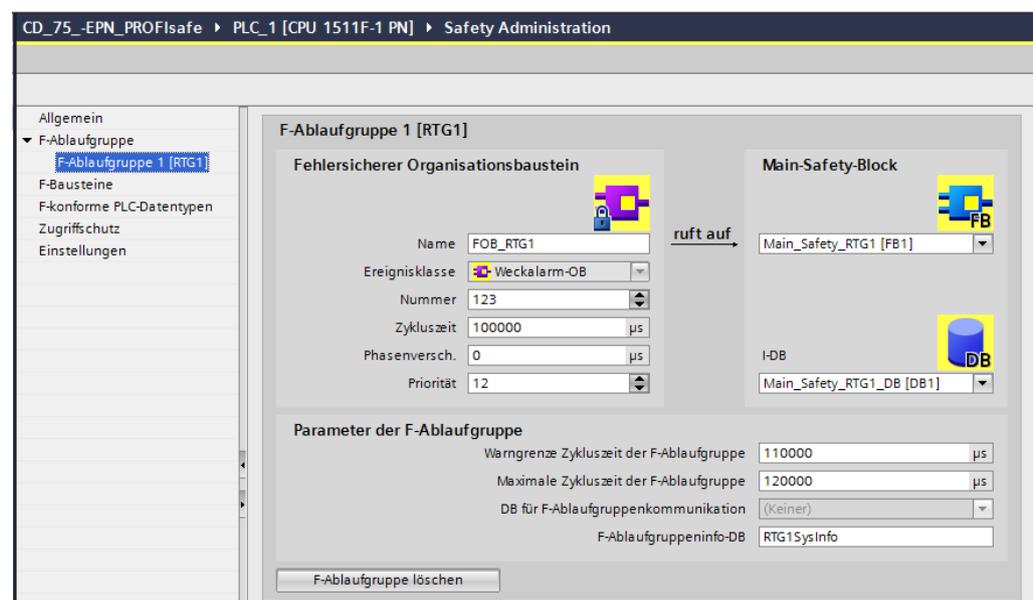
Die F-Ablaufgruppe besteht aus:

- einem F-Organisationsbausteins 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_75_EPN_PROFI-safe -> 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.

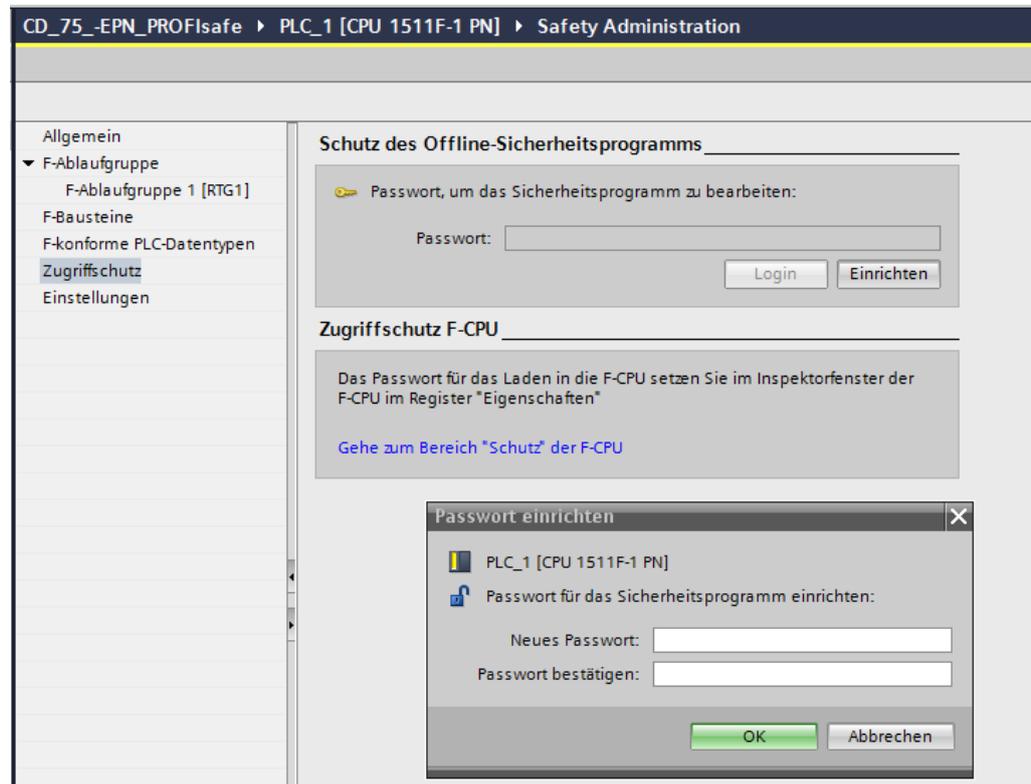


- Im Verzeichnisbaum des Safety Administration Editors muss das Verzeichnis F-Ablaufgruppe -> F-Ablaufgruppe 1 [RTG1] mit der linken Maustaste angewählt werden. Hier können die Einstellungen für die Ablaufgruppe angepasst werden. Im Beispielprojekt werden die Default Einstellungen verwendet.



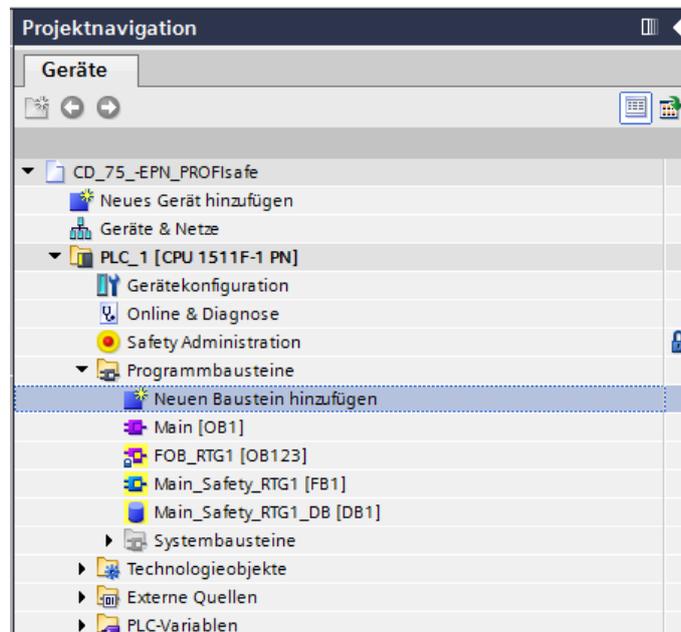
- Um dem Zugriffsschutz für das Sicherheitsprogramm festzulegen muss im Verzeichnisbaum des Safety Administration Editors das Verzeichnis Zugriffsschutz mit der linken Maustaste angewählt werden.

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.

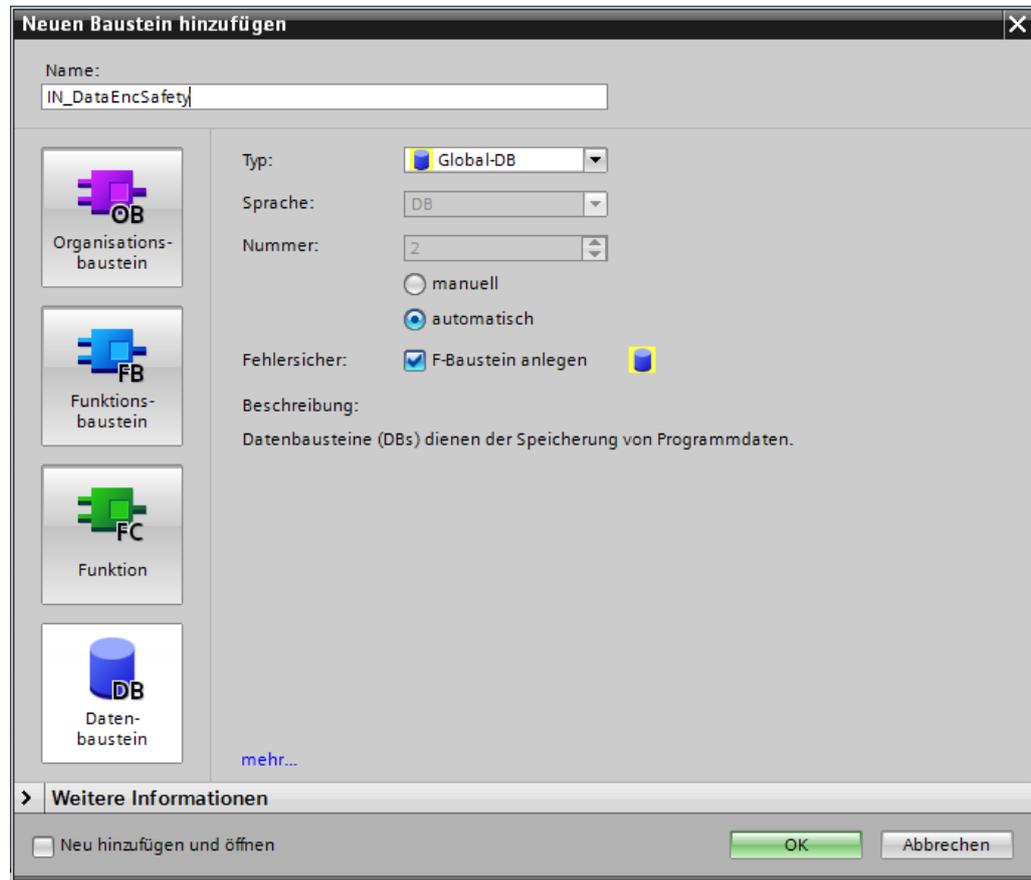


- Um im Beispielprojekt die Safety-Eingangsdaten des Mess-Systems im Sicherheitsprogramm zu speichern, muss ein fehlersicherer Datenbaustein angelegt werden.

Dazu muss in der Projektnavigation im Verzeichnisbaum der Eintrag CD_75_-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.

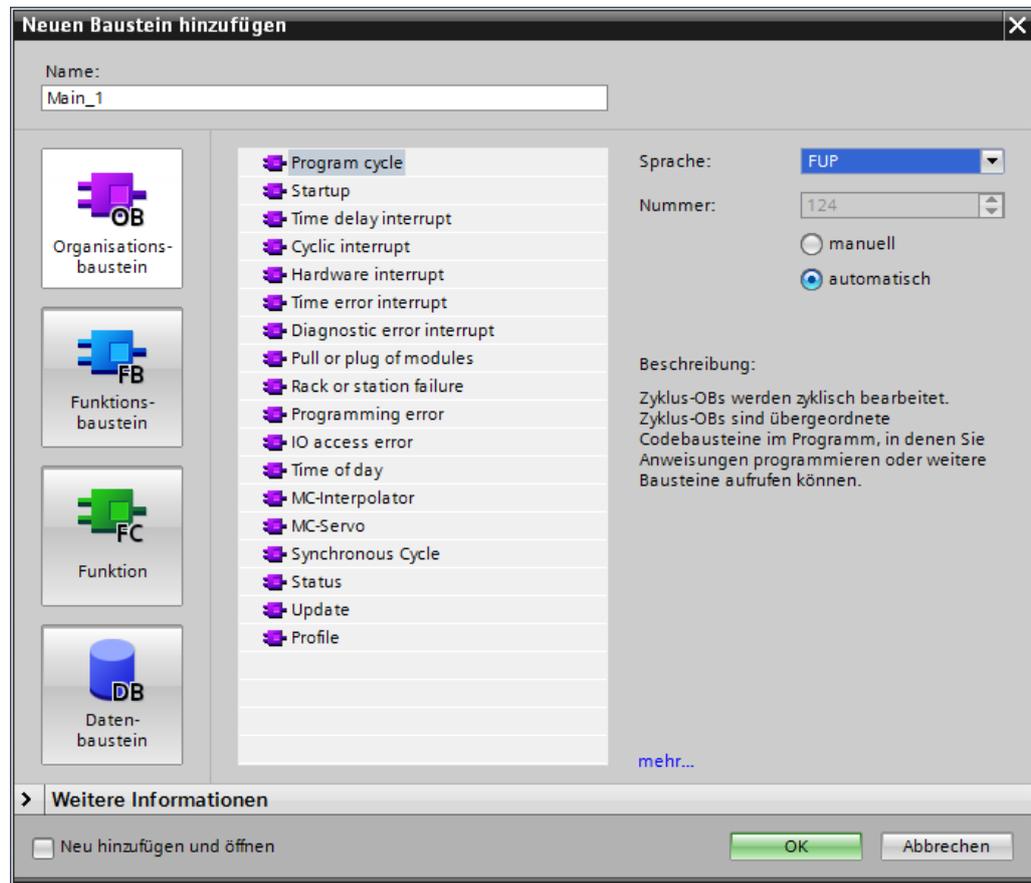


4.4.3 Generieren der Organisationsbausteine (OBs)

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_75_-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.

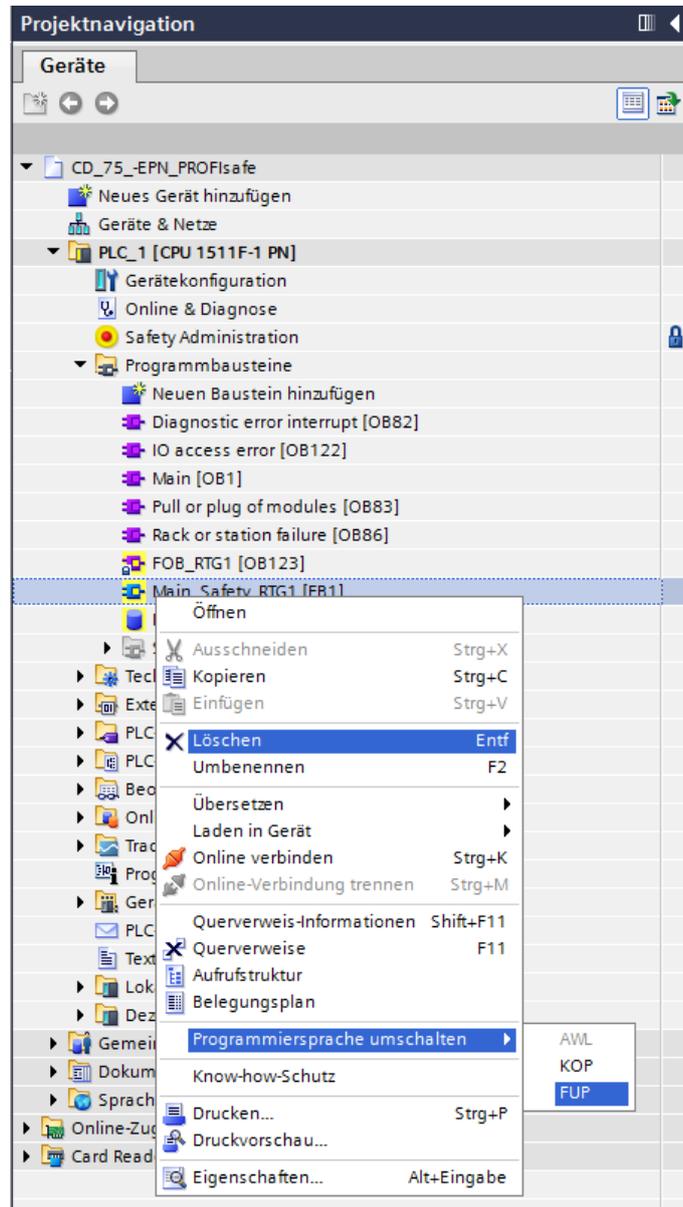


- Das Fenster wird beim Anlegen des Organisationsbausteins geschlossen. Deshalb muss das Fenster für jeden neu anzulegenden Organisationsbaustein neu geöffnet werden. Für OB83 ist der Eintrag Pull or plug of modules, für OB86 der Eintrag Rack or station failure und für OB122 der Eintrag IO access error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

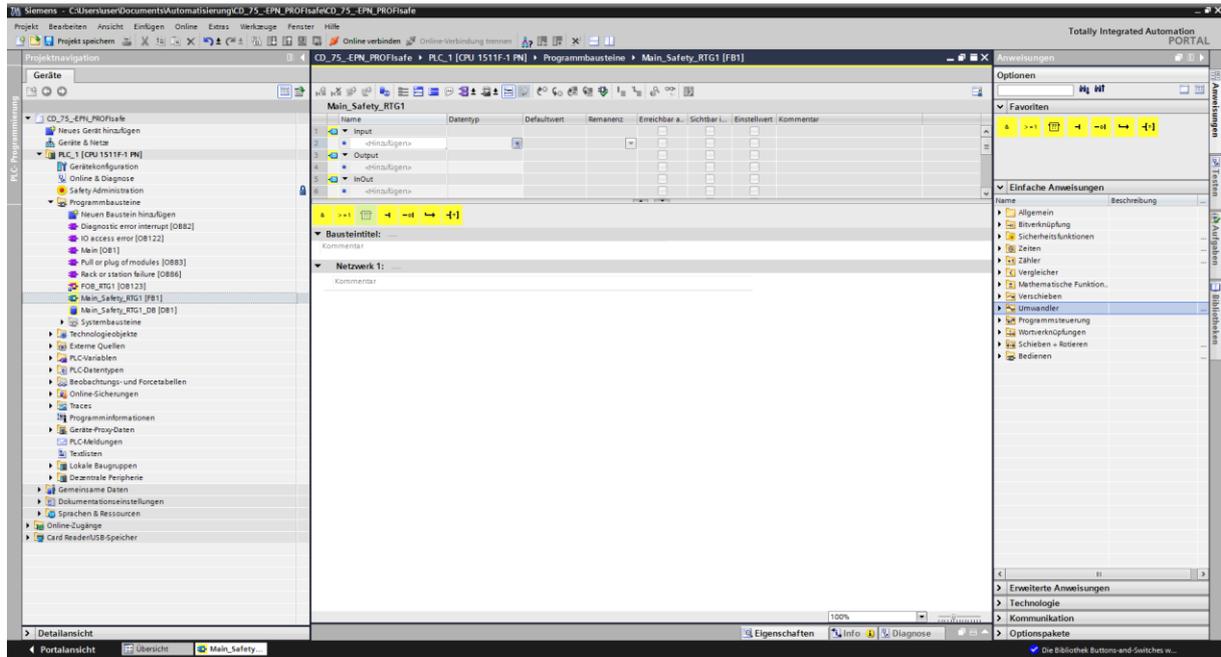
4.4.4 Programmieren der F-Bausteine (Anwenderquittierung)

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_CD_75_-EPNE/Asafety_1 [DB30002] und ist in der Projektnavigation im Verzeichnisbaum unter dem Verzeichnis CD_75_-EPN_PROFIsafe -> PLC_1 [CPU 1511F-1 PN] -> Programmbausteine -> Systembausteine -> STEP7 Safety -> F-Peripherie-DBs zu finden.

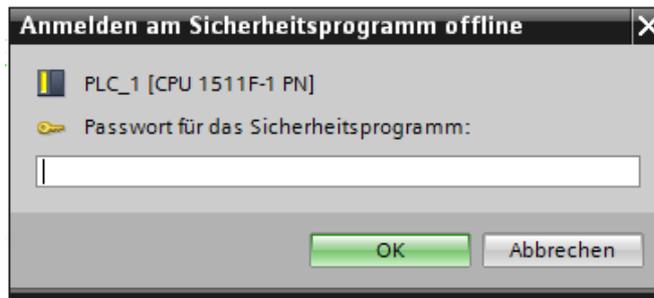
- Da im Beispielprojekt die Programmiersprache FUP verwendet wird, muss der Baustein `Main_Safety_RTG1 (FB1)` zuerst auf FUP umgestellt werden. Dazu wird in der Projektnavigation im Verzeichnisbaum der Eintrag `CD_75_-EPN_PROFIsafe -> PLC_1 [CPU 1511F-1 PN] -> Programmbausteine -> Main_Safety_RTG1 [FB1]` mit der rechten Maustaste angewählt. Dadurch öffnet sich ein Kontextmenü. Im Menü ist der Eintrag `Programmiersprache umschalten -> FUP` mit der linken Maustaste anzuwählen.



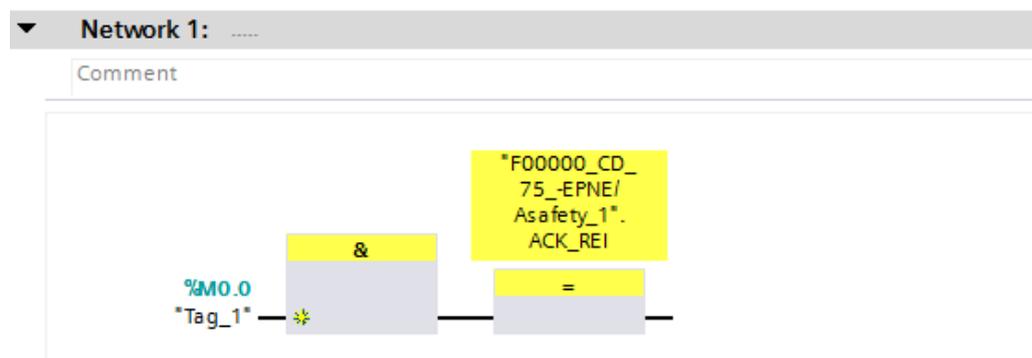
- Wird der Baustein `Main_Safety_RTG1 (FB1)` in der Projektnavigation durch einen Doppelklick der linken Maustaste angewählt, so öffnet sich im Arbeitsbereich der Baustein im Programmeditor. Auf der rechten Seite werden für die Programmierung verwendbare Anweisungen aufgelistet.



- 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“.



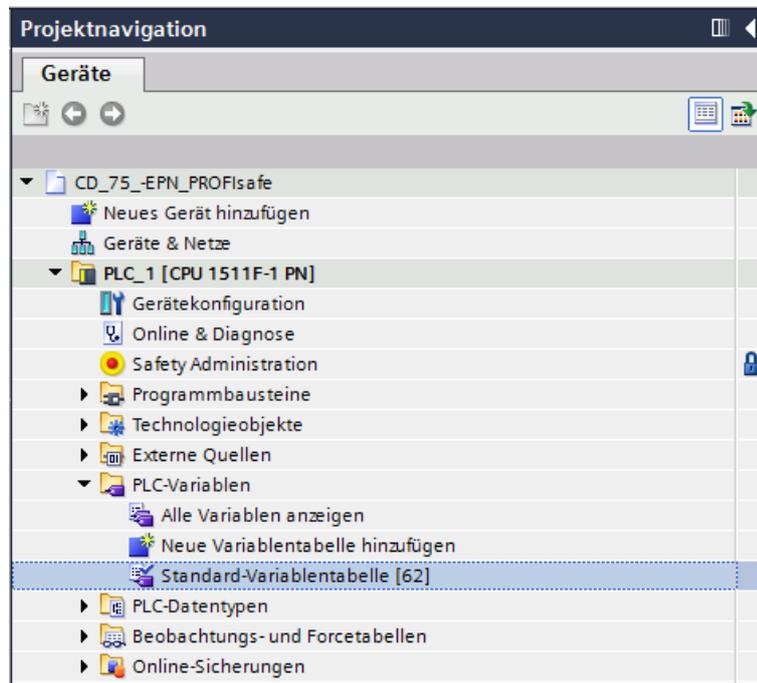
- Aus den Favoriten des Programmiereditors wird eine UND-Box eingefügt und ein Eingang gelöscht. Der zweite Eingang wird an den Merker M0.0 angeschlossen. Der Editor legt für den Merker automatisch den Variablennamen Tag_1 an. An den Ausgang der Und-Box wird eine Zuweisung-Box angeschlossen. Dieser wird das Signal ACK_REI des Mess-System F-Peripherie-DBs mit der Bezeichnung "F00000_CD_75_-EPNE/Asafety_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-Multiturn“, „Position-Singleturn“ und „Geschwindigkeit“ in einer Variablentabelle angelegt werden. Dazu wird in der Projektnavigation im Verzeichnisbaum der Eintrag `CD_75_EPN_PROFIsafe` -> `PLC_1 [CPU 1511F-1 PN]` -> `PLC-Variablen` -> `Standard-Variablentabelle [62]` 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-Multiturn:**
Name: `IN_Multi_Safety`
Datentyp: `Int`
Adresse: `%IW6`
 - **Position-Singleturn:**
Name: `IN_Single_Safety`
Datentyp: `Int`
Adresse: `%IW8`
 - **Geschwindigkeit:**
Name: `IN_Speed_Safety`
Datentyp: `Int`
Adresse: `%IW4`

CD_75_-EPN_PROFIsafe ▶ PLC_1 [CPU 1511F-1 PN] ▶ PLC-Variablen ▶ Standard-Variablen-Tabelle [65]

Standard-Variablen-Tabelle

	Name	Datentyp	Adresse	Rema...	Sichtb..	Erreic...	Kommentar
1	Tag_1	Bool	%M0.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	IN_Multi_Safety	Int	%IW6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	IN_Single_Safety	Int	%IW8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
4	IN_Speed_Safety	Int	%IW4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
5	<Hinzufügen>			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

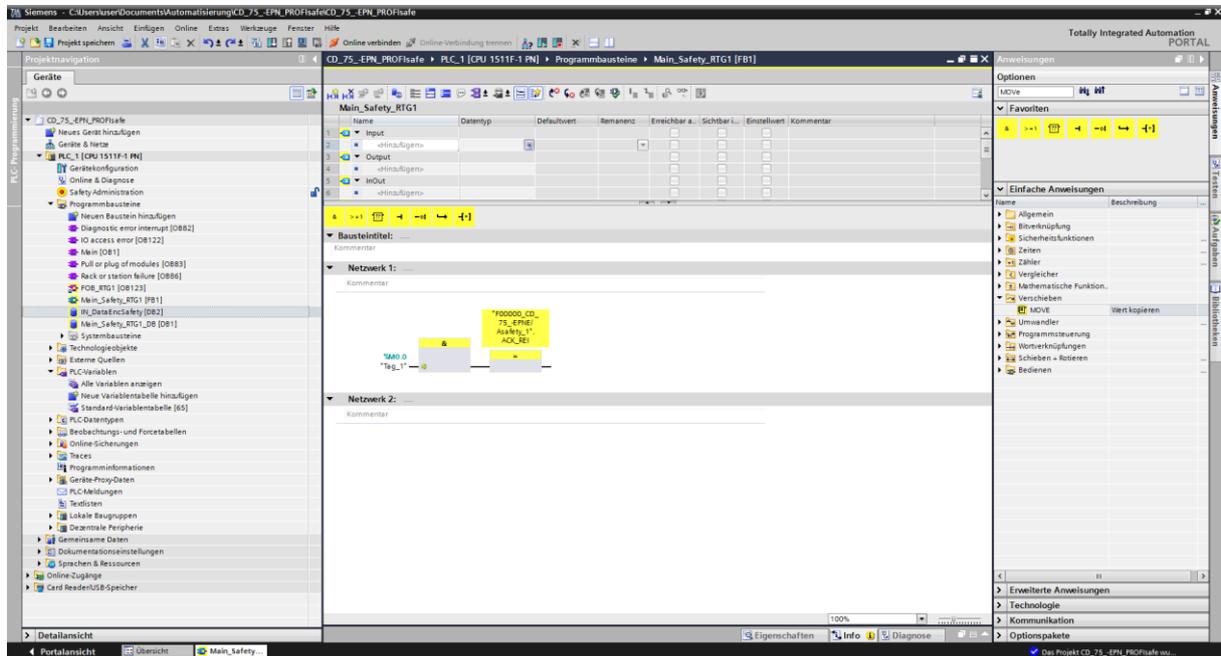
- Um die Eingangsdaten im fehlersicheren Datenbaustein IN_DataEncSafety zu speichern, müssen im Datenbaustein ebenfalls die Variablen für „Position-Multiturn“, „Position-Singleturn“ und „Geschwindigkeit“ angelegt werden. Dazu wird in der Projektnavigation im Verzeichnisbaum der Eintrag CD_75_-EPN_PROFIsafe -> PLC_1 [CPU 1511F-1 PN] -> Programmausteine -> IN_DataEncSafety [DB2] durch einen Doppelklick mit der linken Maustaste angewählt. Es öffnet sich im Arbeitsbereich der Datenbaustein-Editor.
- Im Datenbaustein-Editor werden für die Ablage den Eingangsdaten des Mess-Systems folgende Variablen angelegt:
 - **Position-Multiturn:**
Name: Safety_Multi
Datentyp: Int
Startwert: 0
 - **Position-Singleturn:**
Name: Safety_Single
Datentyp: Int
Startwert: 0
 - **Geschwindigkeit:**
Name: Safety_Speed
Datentyp: Int
Startwert: 0

CD_75_-EPN_PROFIsafe ▶ PLC_1 [CPU 1511F-1 PN] ▶ Programmausteine ▶ IN_DataEncSafety [DB2]

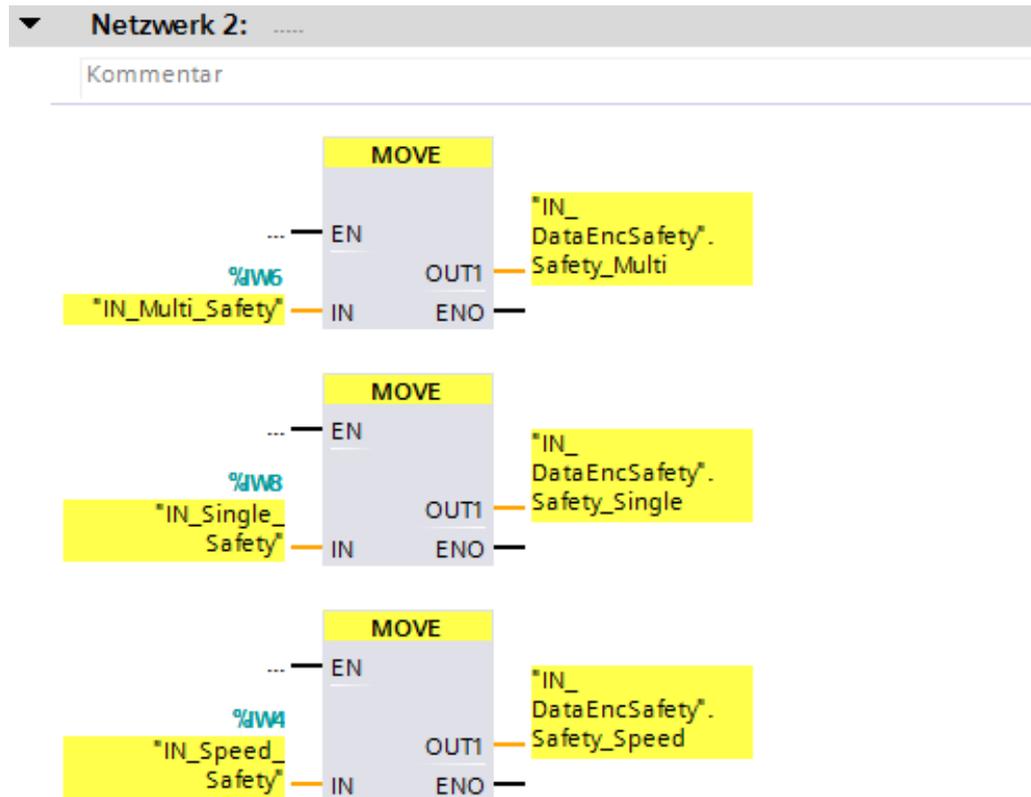
IN_DataEncSafety

	Name	Datentyp	Startwert	Remanenz	Erreichbar a..	Sichtbar i...	Einstellwert	Kommentar
1	Static							
2	Safety_Speed	Int	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Safety_Multi	Int	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	Safety_Single	Int	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	<Hinzufügen>			<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 Programmeditor.



- 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-Multiturn“ wird am Eingang IN die Variable IN_Multi_Safety angeschlossen und am Ausgang OUT1 die Variable "IN_DataEncSafety".Safety_Multi aus dem fehlersicheren Datenbaustein angeschlossen. Für die „Position-Singleturn“ und für die „Geschwindigkeit“ wird dieser Vorgang mit den entsprechenden Eingangs- und Ausgangsvariablen wiederholt.

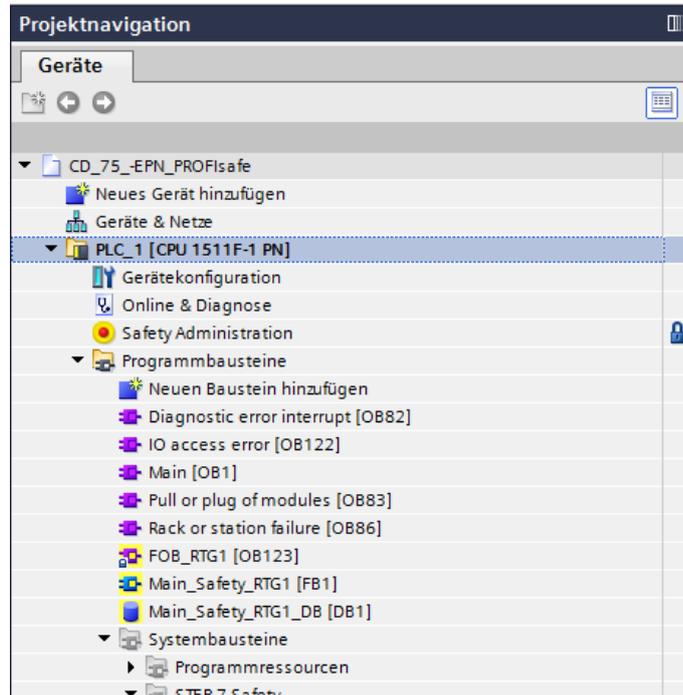


Die Programmierungen bzw. Anpassungen sind damit vollständig abgeschlossen.

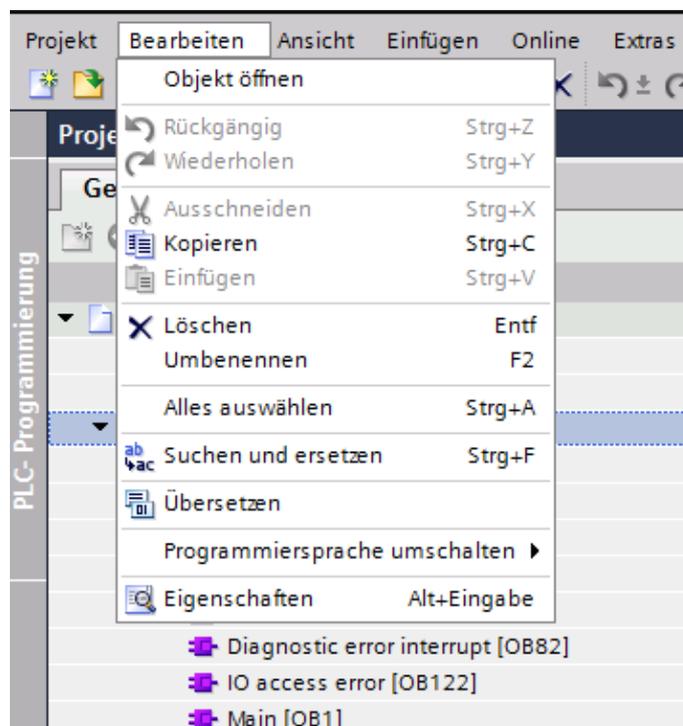
4.5 Übersetzen der Hardware- und Software-Projektdaten

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.

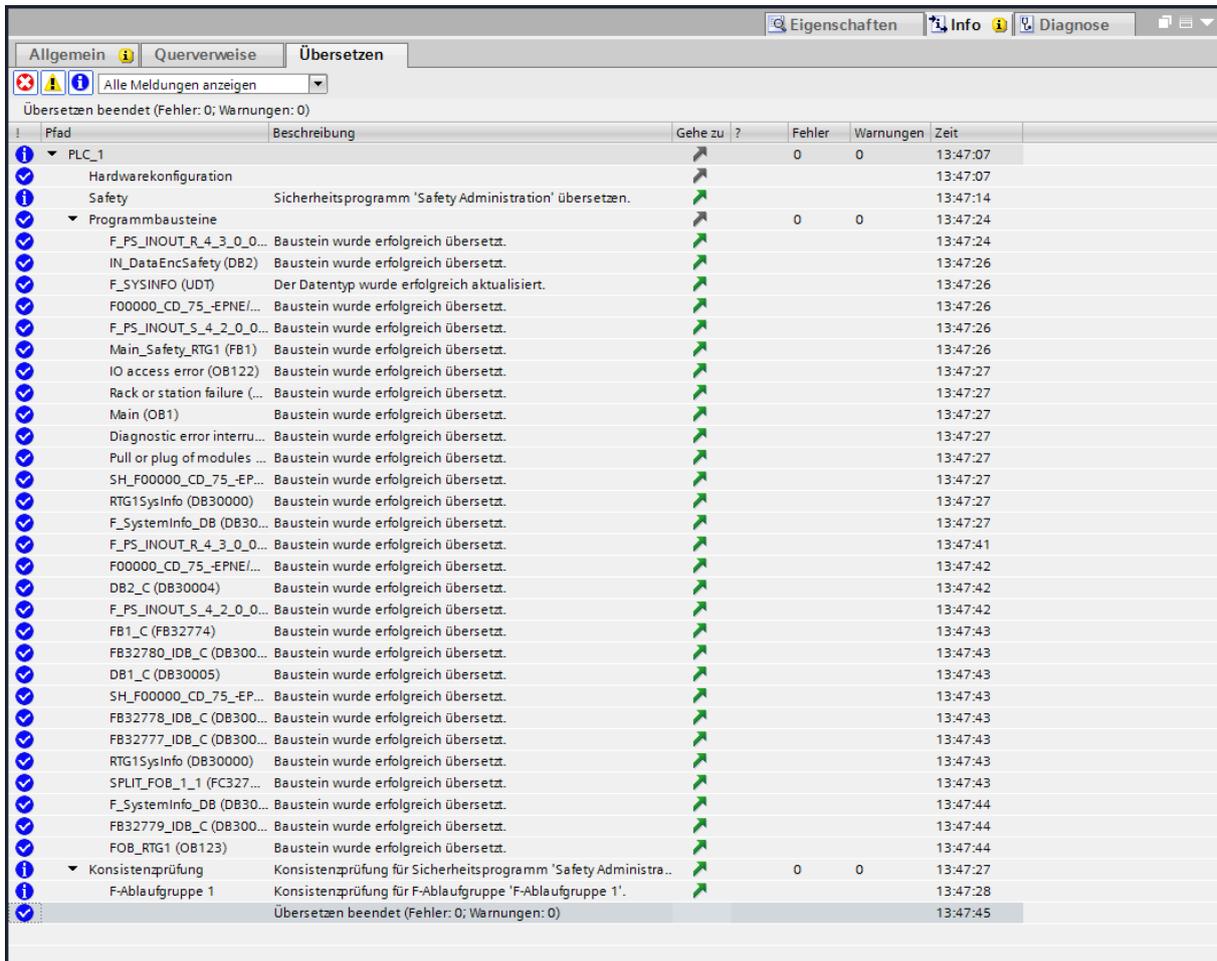
- Um die Hardware- und Software-Projektdaten zu übersetzen muss zuerst in der Projektnavigation im Verzeichnisbaum der Eintrag CD_75_-EPN_PROFI-safe -> PLC_1 [CPU 1511F-1 PN] mit der linken Maustaste angewählt werden.



- 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.

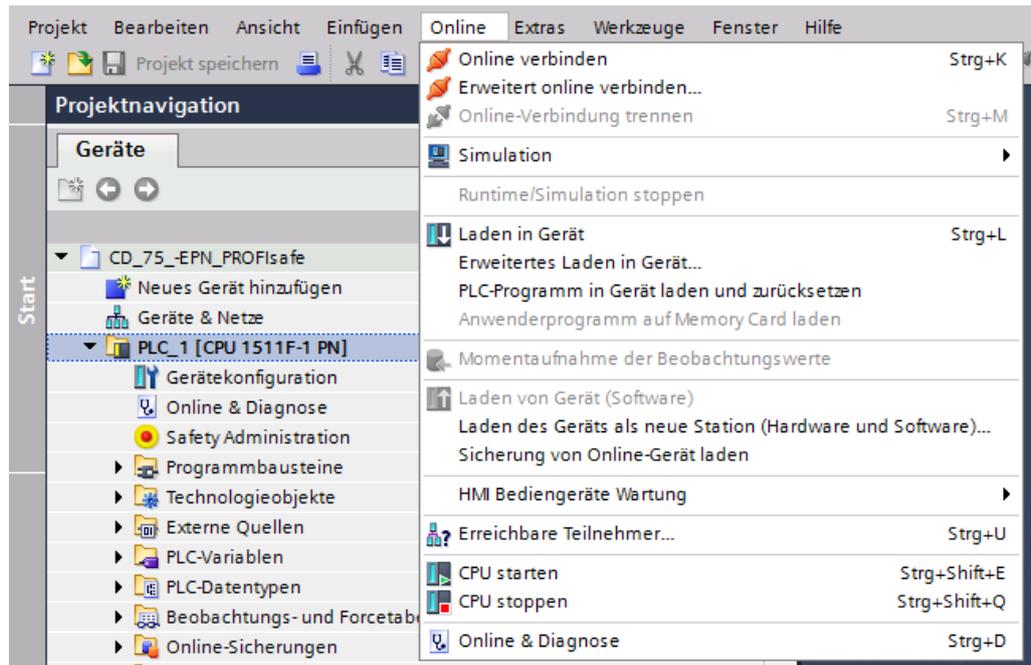


!	Pfad	Beschreibung	Gehe zu ?	Fehler	Warnungen	Zeit
!	PLC_1			0	0	13:47:07
!	Hardwarekonfiguration					13:47:07
!	Safety	Sicherheitsprogramm 'Safety Administration' übersetzen.				13:47:14
!	Programmbausteine			0	0	13:47:24
!	F_PS_INOUT_R_4_3_0_0...	Baustein wurde erfolgreich übersetzt.				13:47:24
!	IN_DataEncSafety (DB2)	Baustein wurde erfolgreich übersetzt.				13:47:26
!	F_SYSINFO (UDT)	Der Datentyp wurde erfolgreich aktualisiert.				13:47:26
!	F00000_CD_75_EPNE/...	Baustein wurde erfolgreich übersetzt.				13:47:26
!	F_PS_INOUT_S_4_2_0_0...	Baustein wurde erfolgreich übersetzt.				13:47:26
!	Main_Safety_RTG1 (FB1)	Baustein wurde erfolgreich übersetzt.				13:47:26
!	IO access error (OB122)	Baustein wurde erfolgreich übersetzt.				13:47:27
!	Rack or station failure (...)	Baustein wurde erfolgreich übersetzt.				13:47:27
!	Main (OB1)	Baustein wurde erfolgreich übersetzt.				13:47:27
!	Diagnostic error interru...	Baustein wurde erfolgreich übersetzt.				13:47:27
!	Pull or plug of modules ...	Baustein wurde erfolgreich übersetzt.				13:47:27
!	SH_F00000_CD_75_EP...	Baustein wurde erfolgreich übersetzt.				13:47:27
!	RTG1SysInfo (DB30000)	Baustein wurde erfolgreich übersetzt.				13:47:27
!	F_SystemInfo_DB (DB30...	Baustein wurde erfolgreich übersetzt.				13:47:27
!	F_PS_INOUT_R_4_3_0_0...	Baustein wurde erfolgreich übersetzt.				13:47:41
!	F00000_CD_75_EPNE/...	Baustein wurde erfolgreich übersetzt.				13:47:42
!	DB2_C (DB30004)	Baustein wurde erfolgreich übersetzt.				13:47:42
!	F_PS_INOUT_S_4_2_0_0...	Baustein wurde erfolgreich übersetzt.				13:47:42
!	FB1_C (FB32774)	Baustein wurde erfolgreich übersetzt.				13:47:43
!	FB32780_IDB_C (DB300...	Baustein wurde erfolgreich übersetzt.				13:47:43
!	DB1_C (DB30005)	Baustein wurde erfolgreich übersetzt.				13:47:43
!	SH_F00000_CD_75_EP...	Baustein wurde erfolgreich übersetzt.				13:47:43
!	FB32778_IDB_C (DB300...	Baustein wurde erfolgreich übersetzt.				13:47:43
!	FB32777_IDB_C (DB300...	Baustein wurde erfolgreich übersetzt.				13:47:43
!	RTG1SysInfo (DB30000)	Baustein wurde erfolgreich übersetzt.				13:47:43
!	SPLIT_FOB_1_1 (FC327...	Baustein wurde erfolgreich übersetzt.				13:47:43
!	F_SystemInfo_DB (DB30...	Baustein wurde erfolgreich übersetzt.				13:47:44
!	FB32779_IDB_C (DB300...	Baustein wurde erfolgreich übersetzt.				13:47:44
!	FOB_RTG1 (OB123)	Baustein wurde erfolgreich übersetzt.				13:47:44
!	Konsistenzprüfung	Konsistenzprüfung für Sicherheitsprogramm 'Safety Administra..		0	0	13:47:27
!	F-Ablaufgruppe 1	Konsistenzprüfung für F-Ablaufgruppe 'F-Ablaufgruppe 1'.				13:47:28
!		Übersetzen beendet (Fehler: 0; Warnungen: 0)				13:47:45

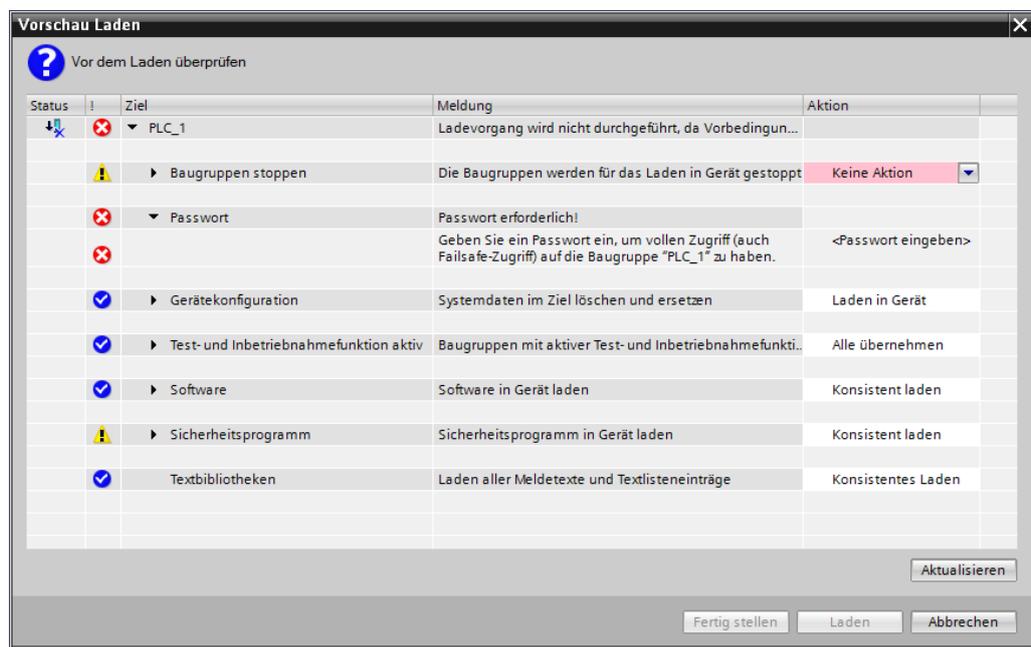
4.6 Sicherheitsprogramm laden

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

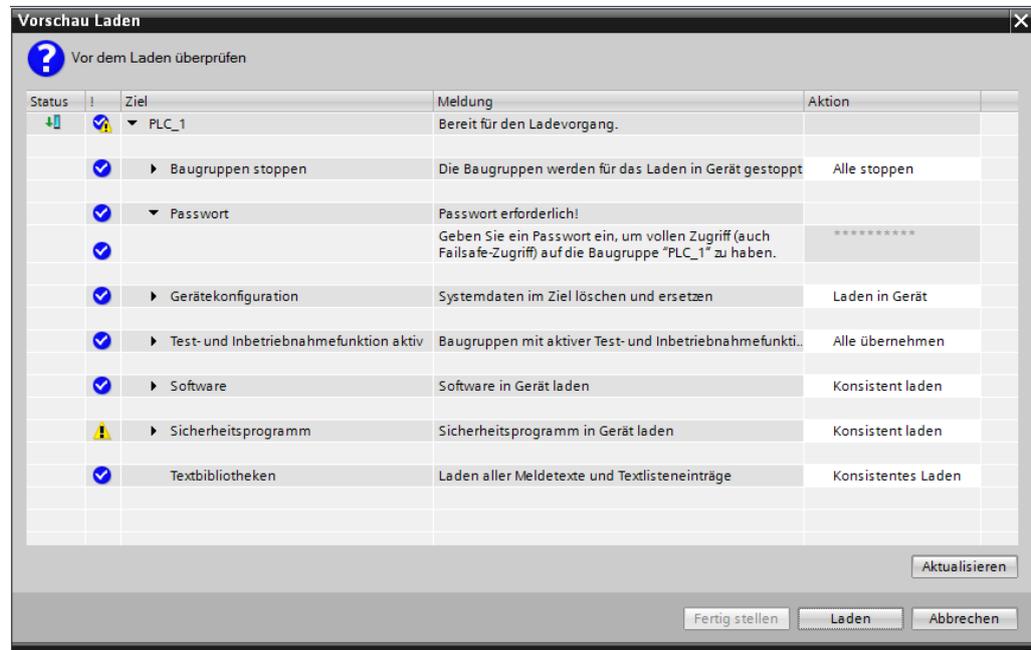
- Um das Projekt in die F-CPU zu laden muss zuerst in der Projektnavigation im Verzeichnisbaum der Eintrag CD_75_-EPN_PROFI-safe -> PLC_1 [CPU 1511F-1 PN] mit der linken Maustaste angewählt werden.
- Danach kann in der Menüleiste unter Online der Befehl Laden in Gerät oder das entsprechenden Symbol aus der Funktionsleiste angewählt werden.



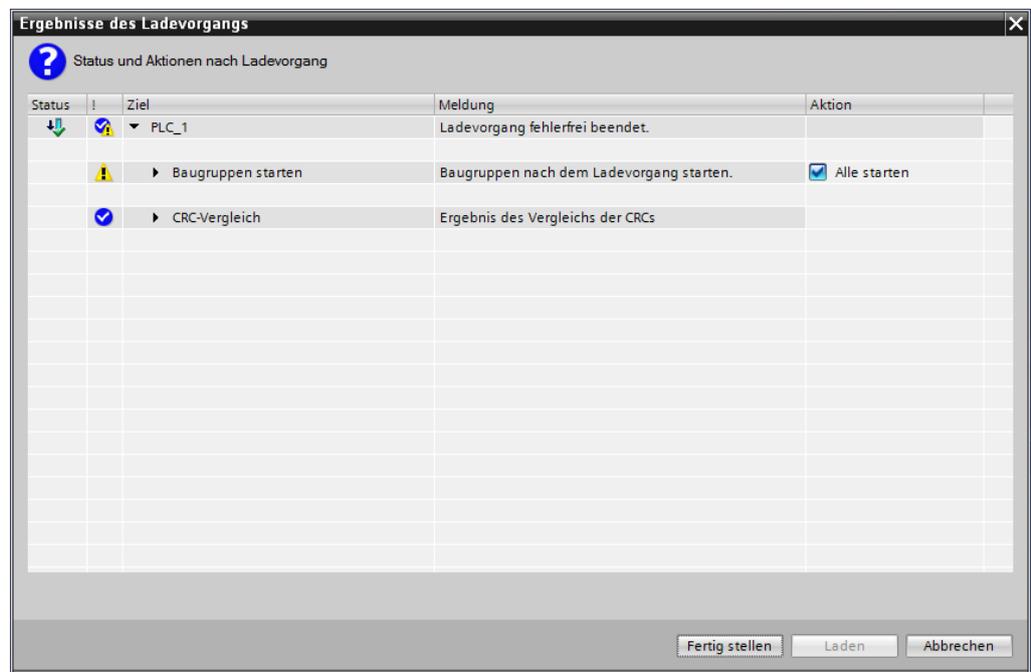
- Nach Auswahl des Befehls wird das Fenster *Vorschau Laden* geöffnet. Ein Laden des Projekts ist aber noch nicht möglich, da einige Voraussetzungen noch nicht erfüllt sind.



- 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 Vorschau Laden die Schaltfläche Fertig stellen angewählt werden.

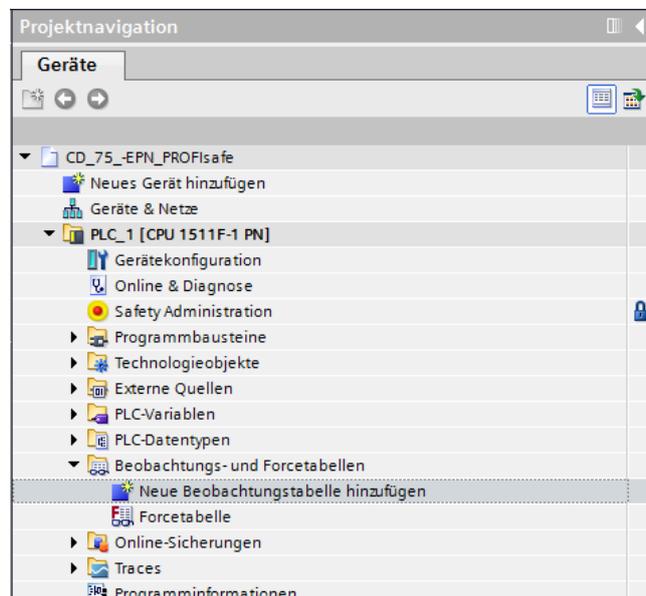


4.7 Sicherheitsprogramm testen

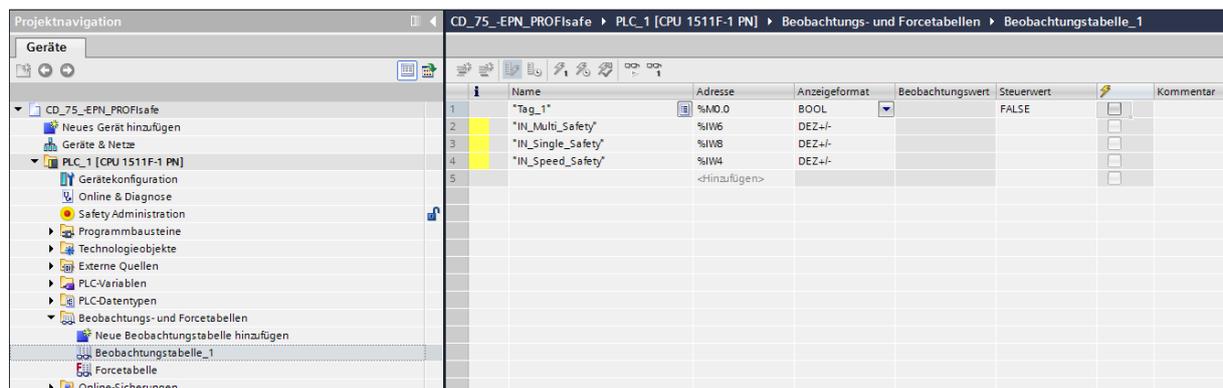
Nach Erstellung des Sicherheitsprogramms muss ein vollständiger Funktionstest entsprechend der Automatisierungsaufgabe durchgeführt werden.

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.

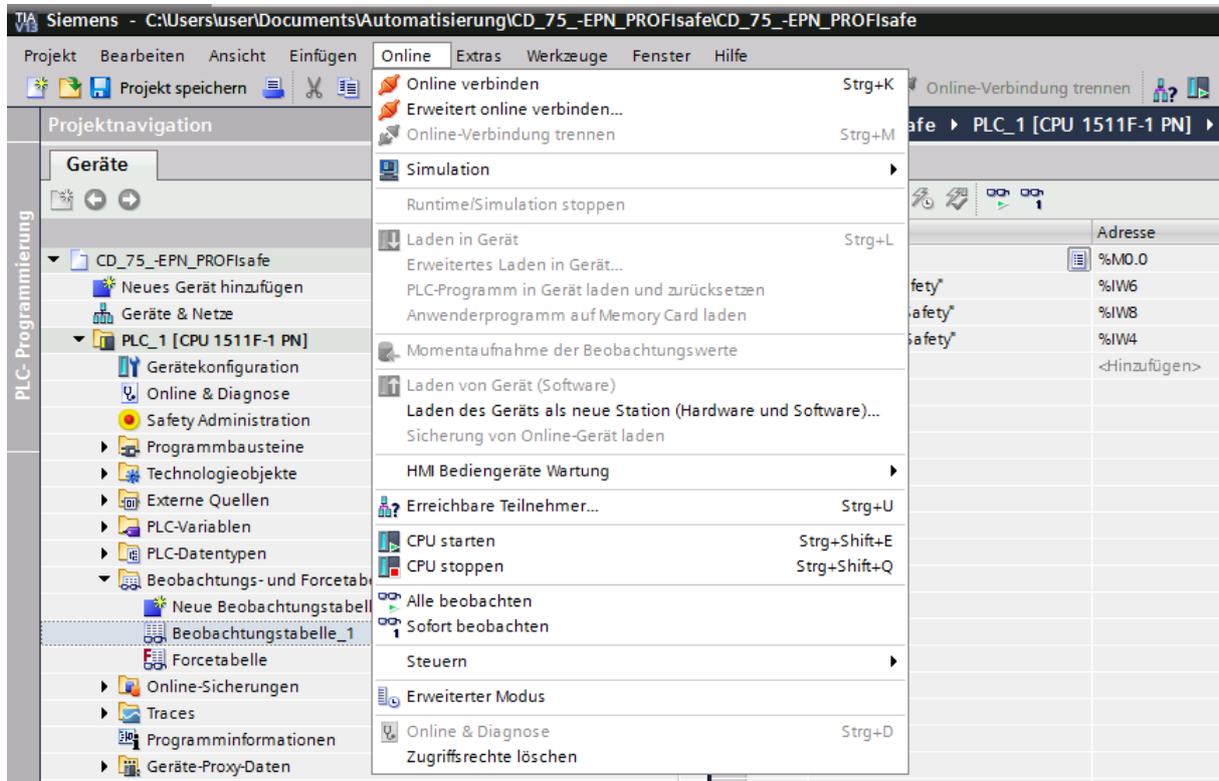
- Um die Anwenderquittierung auszulösen muss zuerst eine Beobachtungstabelle angelegt werden. Dazu wird in der Projektnavigation im Verzeichnisbaum der Eintrag CD_75_-EPN_PROFIsafe -> PLC_1 [CPU 1511F-1 PN] -> Beobachtungs- und Forcetabellen -> Neue Beobachtungstabelle hinzufügen durch einen Doppelklick der linken Maustaste angewählt.



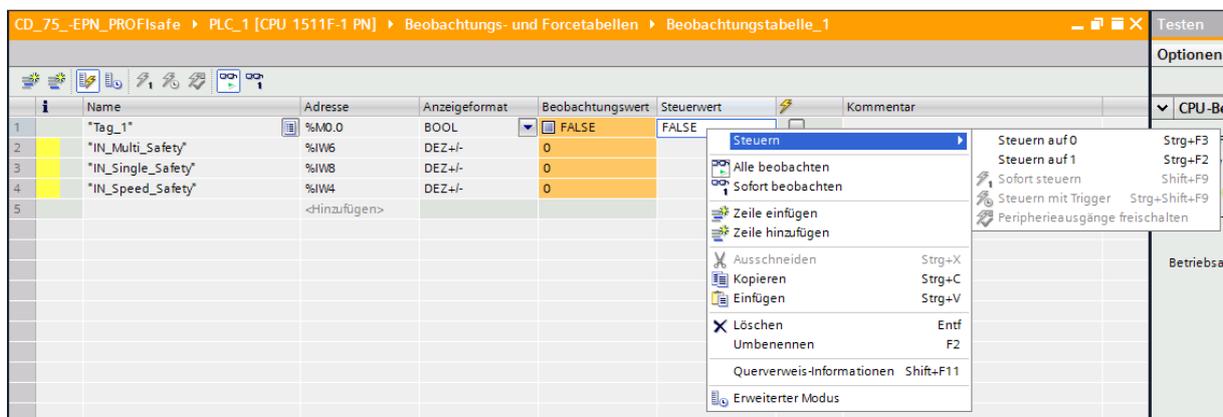
- Es wird eine neue Beobachtungstabelle mit dem Namen Beobachtungstabelle_1 erzeugt und im Arbeitsbereich im Editor geöffnet. Im geöffneten Editor muss der Merker M0.0 (Tag_1) als Beobachtungswert angelegt werden. Dazu wird unter Name die Variable „Tag_1“ eingetragen. Für die Beobachtung der Eingangsdaten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

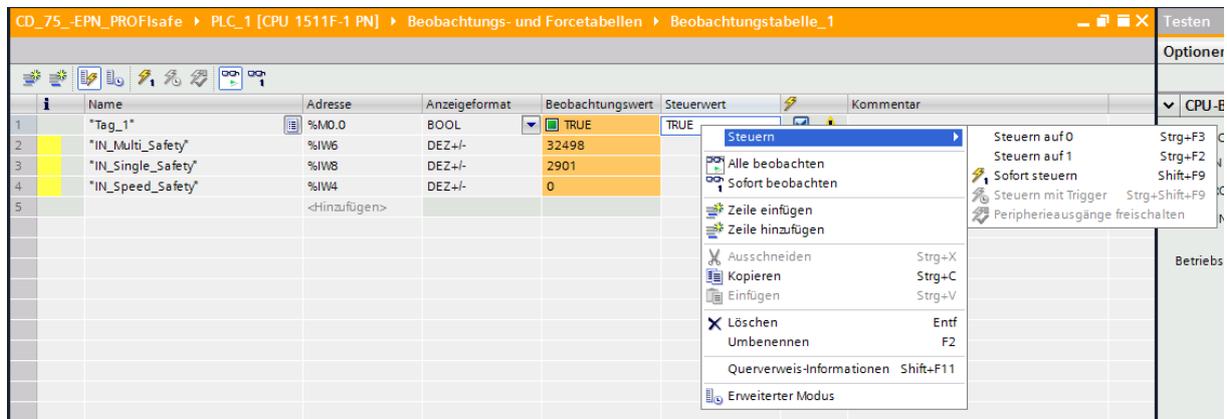


- Blinkt beim Mess-System die Device-Status LED mit „3 x 5 Hz wiederholend“, dann muss im Beobachtungsfenster die Variable "Tag_1" auf TRUE gesteuert werden. Dies erreicht man wenn bei der Variable "Tag_1" in der Spalte Steuerwert das entsprechende Feld mit der rechten Maustaste angewählt wird. Dadurch 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 herstellereigenspezifische 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 den nachfolgenden Anwendungsbeispielen

- Preset-Durchführung
- Herstellerspezifische Fehlerauswertung

werden die Fehlerzustände von den hier vorgestellten Funktionsbausteinen 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, der für die Preset-Justage-Funktion erstellt wird, setzt die aktuelle 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. Siehe auch Kap.: 6.4 „Mess-System - Passivierung und User Acknowledgment“ auf Seite 78.



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.
NEW_PRES_MULTI	INT	Neuer Multi-Turn-Wert der eingestellt werden soll.
NEW_PRES_SINGLE	INT	Neuer Single-Turn-Wert der eingestellt werden soll.
TR_QBAD	BOOL	Passivierungsbit des Mess-Systems. Im Beispiel aus Mess-System F-Peripherie-DB F00000_CD_75_-EPNE/Asafety_1 [DB30002] einlesen.
TR_IPAR_OK	BOOL	Kennzeichnet ob die Ausführung der Preset-Justage-Funktion abgeschlossen wurde. Im Beispiel aus Mess-System F-Peripherie-DB F00000_CD_75_-EPNE/Asafety_1 [DB30002] einlesen.
TR_Pres_Error	BOOL	Kennzeichnet ob bei der Ausführung der Preset-Justage-Funktion ein Fehler aufgetreten ist. In den Eingangsdaten des Mess-Systems aus Register TR-Status am Pin 2 ¹⁵ einlesen.

Ausgangsparameter	Datentyp	Beschreibung
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_IPAR_EN	BOOL	Setzt das Mess-System auf Empfangsbereitschaft für die Preset-Justage-Funktion. Im Beispiel an Mess-System F-Peripherie-DB F00000_CD_75_-EPNE/Asafety_1 [DB30002] ausgeben.
TR_Pres_Multi	INT	Preset Multi-Turn Wert für das Mess-System. In den Ausgangsdaten des Mess-Systems an Register Preset Multi-Turn ausgeben.
TR_Pres_Single	INT	Preset Single-Turn Wert für das Mess-System. In den Ausgangsdaten des Mess-Systems an Register Preset Single-Turn ausgeben.
TR_Pres_Request	BOOL	Sorgt für die Übernahme des Preset-Werts im Mess-System. In den Ausgangsdaten des Mess-Systems an Register TR-Controll am Pin 2 ⁰ ausgeben.

5.1.2 Funktionsbeschreibung

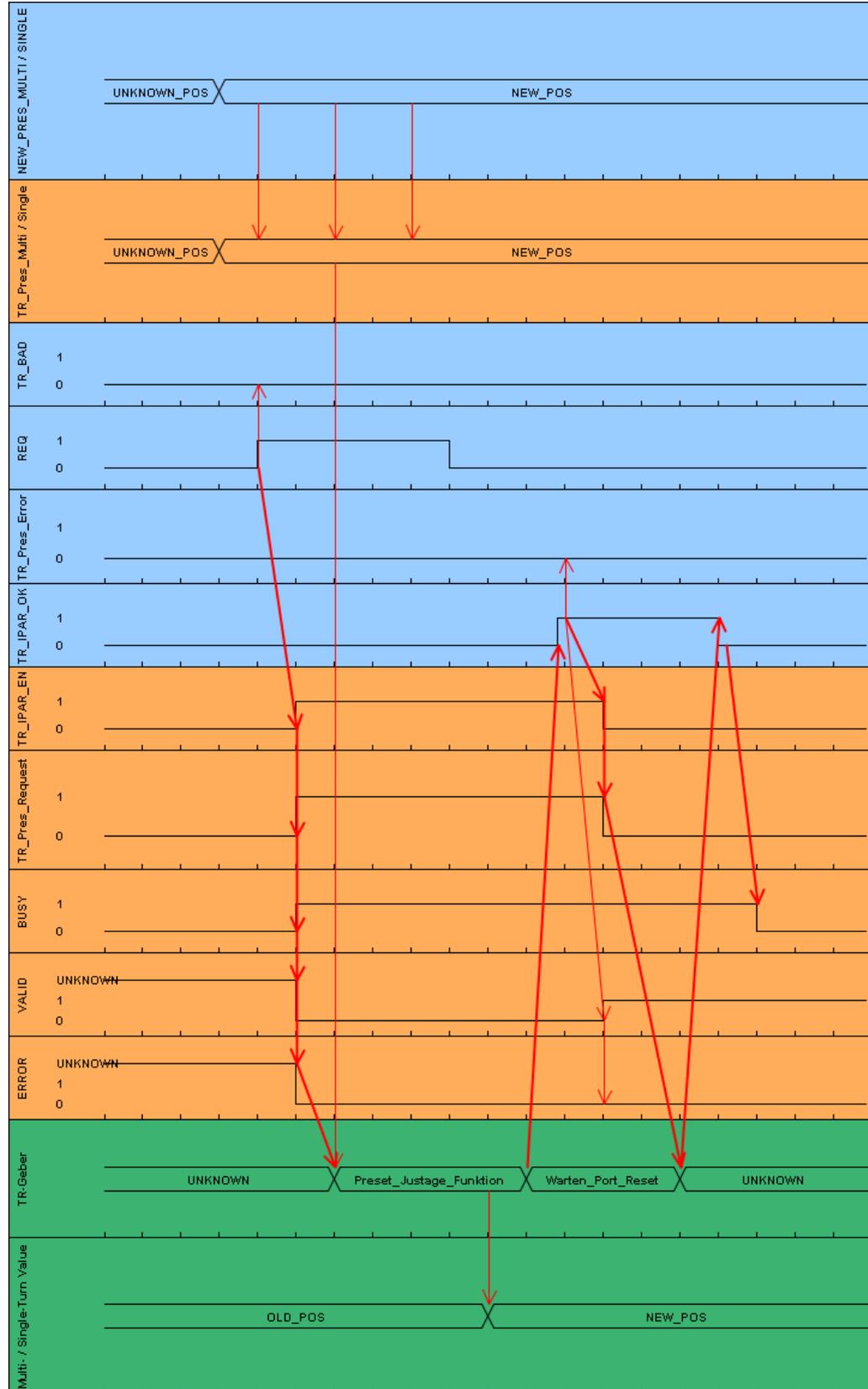
- Die Eingänge `NEW_PRES_MULTI` und `NEW_PRES_SINGLE` werden immer gelesen und an die Ausgänge `TR_Pres_Multi` und `TR_Pres_Single` ausgegeben, unabhängig vom Signalzustand der anderen Eingänge. Nachdem der Preset-Baustein über den Eingang `REQ` gestartet wurde dürfen die Eingänge `NEW_PRES_MULTI` und `NEW_PRES_SINGLE` 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_IPAR_EN`, `TR_Pres_Request` und `BUSY` werden auf 1 gesetzt.
- Das Mess-System führt danach die Preset-Justage-Funktion aus. Der Zeitpunkt für das Rücksetzen 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 den iParOK Wert des Mess-System F-Peripherie-DB und damit den Eingang `TR_IPAR_OK` auf 1. Mit dem Setzen des Eingangs `TR_IPAR_OK` wird durch den Eingang `TR_Pres_Error` geprüft ob die Preset-Justage-Funktion erfolgreich ausgeführt werden konnte. Hat der Eingang `TR_Pres_Error` den Wert 1 wird der Ausgang `ERROR` auf 1 gesetzt. Ansonsten wird der Ausgang `VALID` auf 1 gesetzt. Mit dem Setzen des Eingangs `TR_IPAR_OK` werden auch die Ausgänge `TR_IPAR_EN` und `TR_Pres_Request` wieder auf 0 zurückgesetzt.
- Nachdem der Ausgang `TR_IPAR_EN` auf 0 zurückgesetzt wurde, setzt das Mess-System den iParOK Wert des Mess-System F-Peripherie-DB und damit den Eingang `TR_IPAR_OK` auf 0 zurück.
- Mit dem Rücksetzen des Eingangs `TR_IPAR_OK` wird der Ausgang `BUSY` wieder auf 0 zurückgesetzt. Die Ausführung des Preset-Bausteins ist damit beendet.

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

blauer Bereich: Eingangssignale Preset-Baustein

oranger Bereich: Ausgangssignale Preset-Baustein

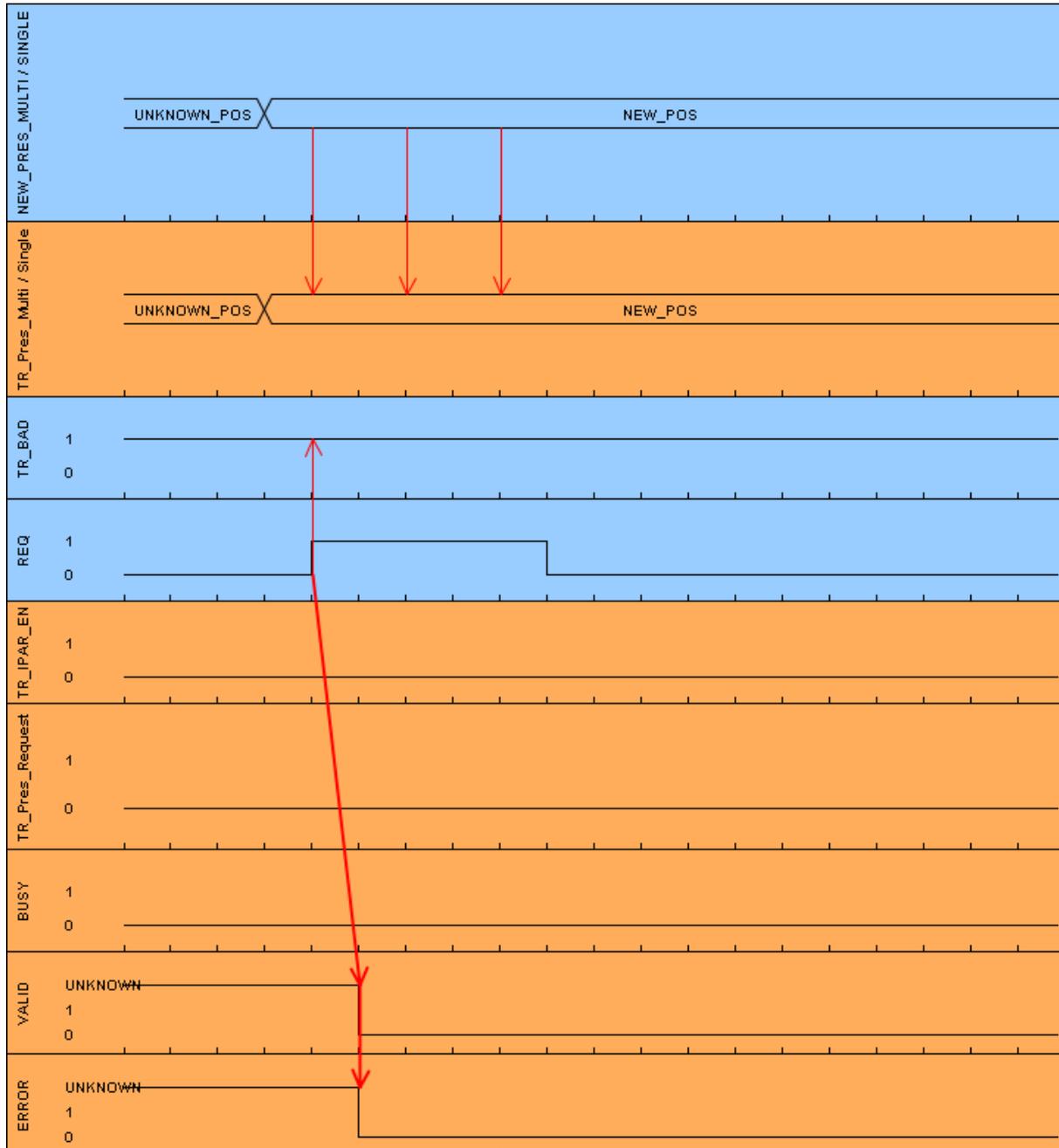
grüner Bereich: „TR-Geber“ Mess-System-Funktion bzw. Mess-System-Werte



- Solange der Eingang TR_QBAD den Wert 1 hat wird die Preset-Justage-Funktion nicht ausgeführt. Die Ausgänge BUSY, TR_IPAR_EN und TR_Pres_Single ändern ihren Wert nicht. Die Ausgänge VALID und ERROR ändern ihren Wert in Abhängigkeit des Eingangs REQ.

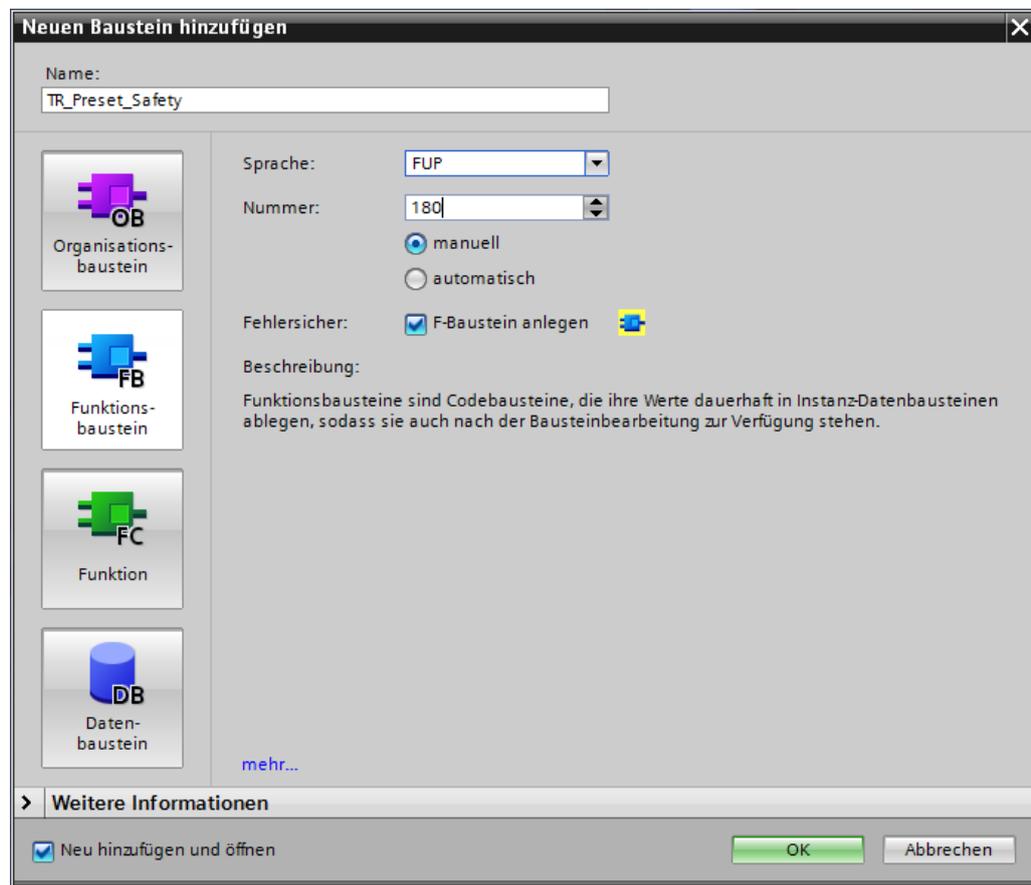
Timing-Diagramm der Preset-Justage-Funktion wenn TR_QBAD den Wert 1 hat.

blauer Bereich: Eingangssignale Preset-Baustein
 oranger Bereich: Ausgangssignale Preset-Baustein



5.1.3 Baustein Erstellung

- Um den Preset-Baustein zu erstellen muss zuerst ein neuer Safe Funktionsbaustein mit dem Name `TR_Preset_Safety` angelegt werden. Dazu muss in der Projektnavigation im Verzeichnisbaum der Eintrag `CD_75 - 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_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 180 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.

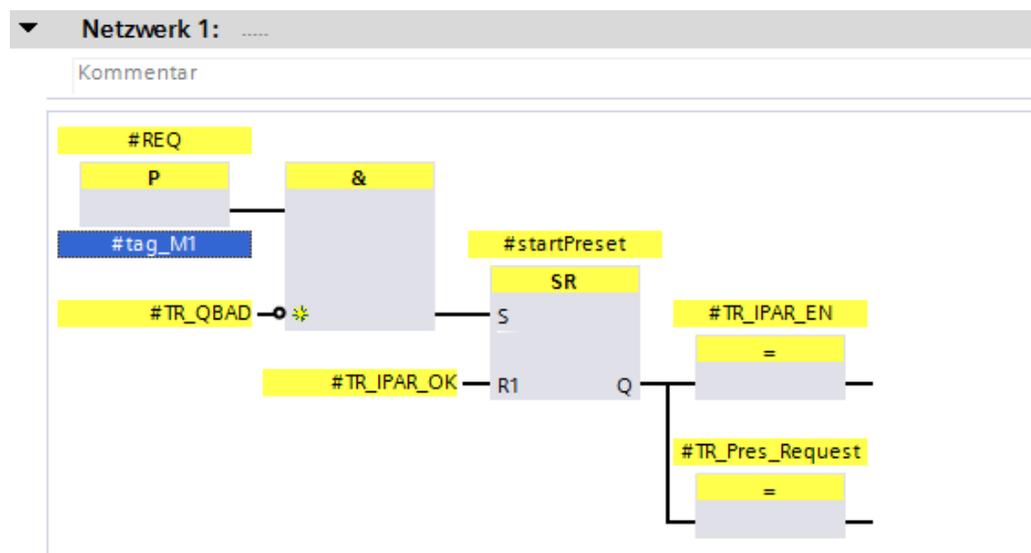


- Im Preset-Baustein müssen die folgenden Variablen angelegt werden.

CD_75_-EPN_PROFI-safe > PLC_1 [CPU 1511F-1 PN] > Programmbausteine > TR_Preset_Safety [FB180]

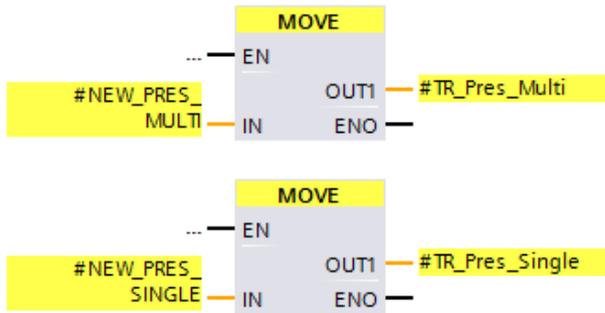
	Name	Datentyp	Defaultwert	Remanenz	Erreichbar a...	Sichtbar i...	Einstellwert	Kommentar
1	Input							
2	REQ	Bool	false	Nicht remanent	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	NEW_PRES_MULT	Int	0	Nicht remanent	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	NEW_PRES_SINGLE	Int	0	Nicht remanent	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	TR_QBAD	Bool	true	Nicht remanent	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	TR_IPAR_OK	Bool	false	Nicht remanent	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	TR_Pres_Error	Bool	false	Nicht remanent	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	Output							
9	BUSY	Bool	false	Nicht remanent	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10	VALID	Bool	false	Nicht remanent	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11	ERROR	Bool	false	Nicht remanent	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12	TR_IPAR_EN	Bool	false	Nicht remanent	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
13	TR_Pres_Multi	Int	0	Nicht remanent	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
14	TR_Pres_Single	Int	0	Nicht remanent	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
15	TR_Pres_Request	Bool	false	Nicht remanent	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
16	InOut							
17	<Hinzufügen>							
18	Static							
19	startPreset	Bool	false	Nicht remanent	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
20	setValid	Bool	false	Nicht remanent	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
21	setError	Bool	false	Nicht remanent	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
22	tag_M1	Bool	false	Nicht remanent	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
23	tag_M2	Bool	false	Nicht remanent	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
24	tag_M3	Bool	false	Nicht remanent	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
25	Temp							
26	<Hinzufügen>							
27	Constant							
28	<Hinzufügen>							

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



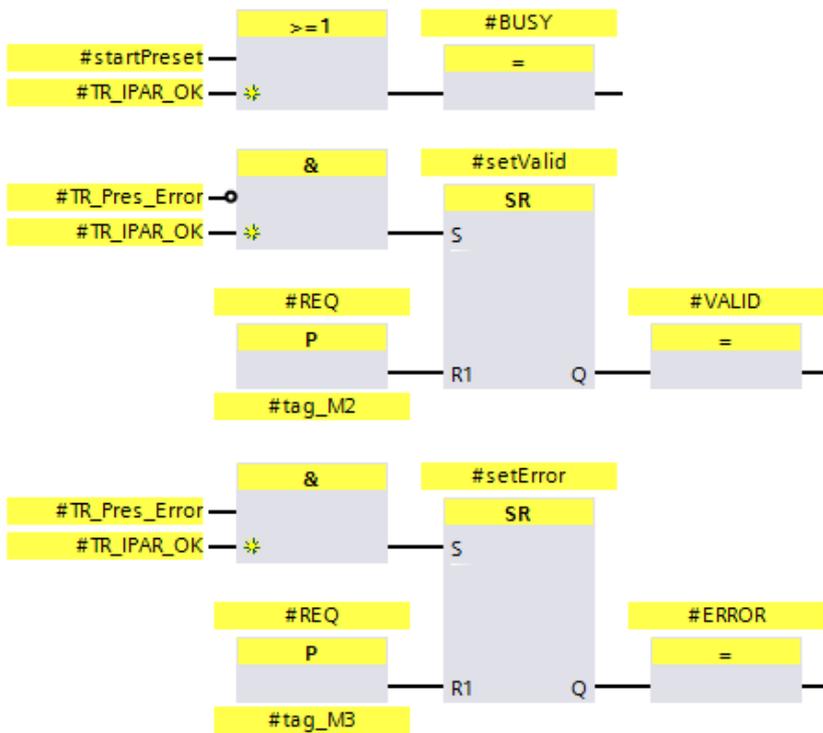
▼ **Netzwerk 2:**

Kommentar

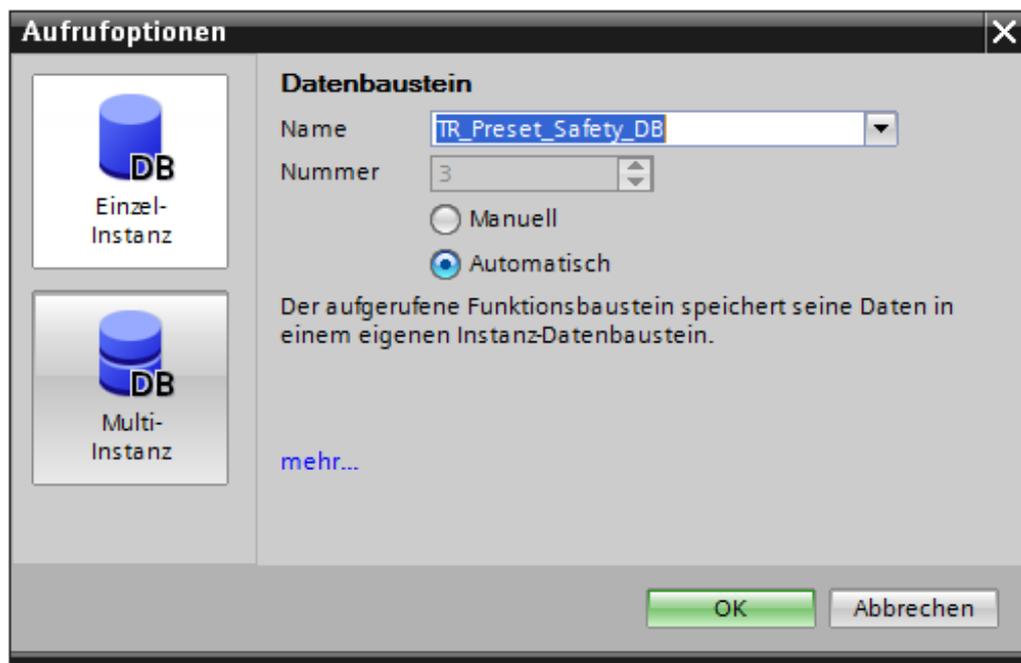


▼ **Netzwerk 3:**

Kommentar



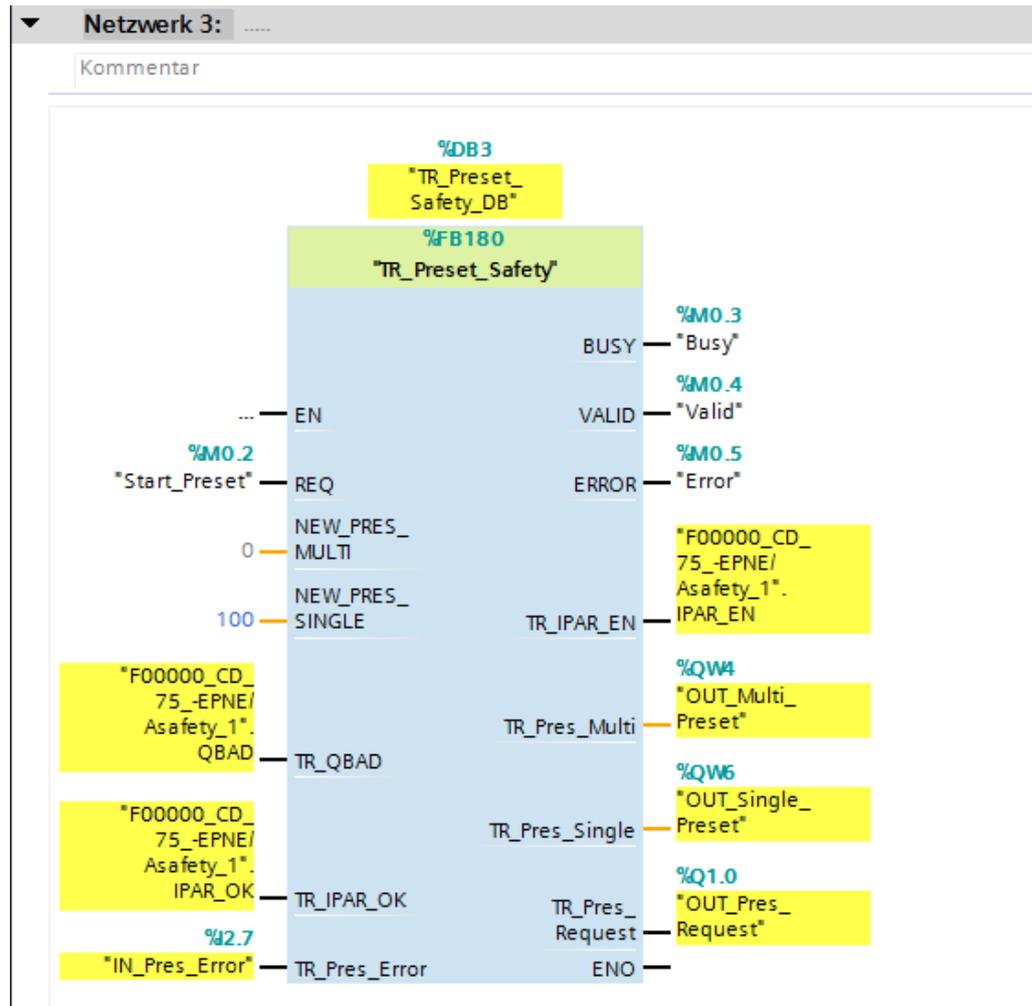
- Um den Preset-Baustein auszuführen wird dieser im Netzwerk 3 des Bausteins Main_Safety_RTG1 (FB1) aufgerufen. Dazu wird der Baustein Main_Safety_RTG1 (FB1) durch einen Doppelklick mit der linken Maustaste im Verzeichnisbaum der Projektnavigation angewählt und im Programmreditor geöffnet. Der Preset-Baustein wird durch Anklicken und Halten der linken Maustaste vom Verzeichnisbaum der Projektnavigation in das Netzwerk 3 des geöffneten Programmreditors 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_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 der Eingang TR_Pres_Error und der Ausgang TR_Pres_Request an das richtige Bit des Mess-Systems angeschlossen wird!

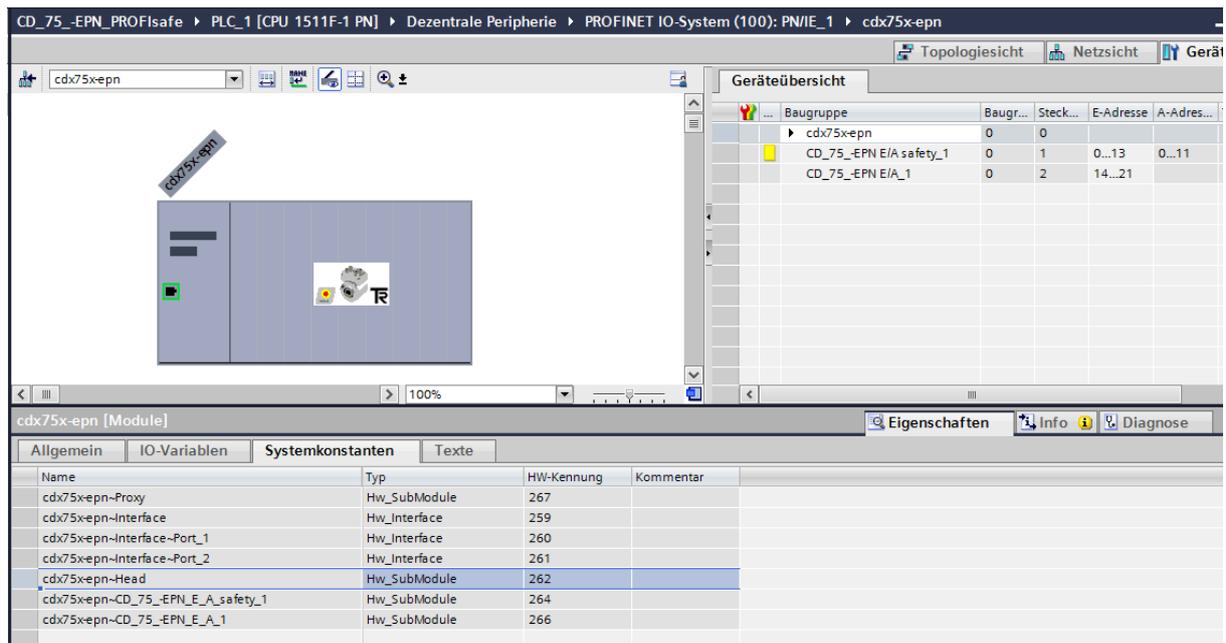


5.2 Herstellerspezifische Fehlerauswertung

Das Mess-System liefert im Fehlerfall einen herstellerspezifische Diagnosenachricht. Da dieser mehrere hundert Fehlercodes generieren kann, muss der Fehlercode zur Auswertung an die Firma TR-Electronic übermittelt werden.

Die herstellerspezifische Diagnosenachricht konnte in der SIEMENS Projektierungssoftware SIMATIC Manager über die Hardwarekonfiguration ausgelesen werden. In der SIEMENS Projektierungssoftware TIA Portal ist dies leider nicht mehr möglich. Deshalb wird ein Manufacturer-Error-Baustein erstellt der diese Aufgabe übernimmt.

Die herstellerspezifische Diagnose wird über einen asynchronen Lesezugriff aus dem Mess-System ausgelesen und liefert den herstellerspezifischen Fehler. Um das Mess-System für den asynchronen Lesezugriff zu adressieren, muss bei einer SIMATIC 1500er Steuerung die Hardware-Kennung des Mess-Systems angegeben werden. Dazu muss das Mess-System zunächst in der Gerätesicht des Arbeitsbereichs geöffnet werden. Nun markieren sie den Eintrag `cdx75x-epn` in der Geräteübersicht. Danach wählen sie unter der Gerätesicht im Inspektorfenster das Register `Eigenschaften` aus. Im Register `Systemkonstanten` werden die Hardware-Kennungen angezeigt. Es ist die HW-Kennung für `cdx75x-epn~Head` zu verwenden. Für das Beispielprojekt ist dies die Hardware-Kennung 262.



Name	Typ	HW-Kennung	Kommentar
cdx75x-epn-Proxy	Hw_SubModule	267	
cdx75x-epn-Interface	Hw_Interface	259	
cdx75x-epn-Interface~Port_1	Hw_Interface	260	
cdx75x-epn-Interface~Port_2	Hw_Interface	261	
cdx75x-epn-Head	Hw_SubModule	262	
cdx75x-epn~CD_75_EPN_E_A_safety_1	Hw_SubModule	264	
cdx75x-epn~CD_75_EPN_E_A_1	Hw_SubModule	266	

Bei einer SIMATIC 300/400er Steuerung muss der Manufacturer-Error-Baustein geringfügig angepasst werden. Für den asynchronen Lesezugriff wird nicht die Hardware-Kennung angegeben, sondern die niedrigste Adresse der Eingangs- und Ausgangsdaten des Mess-Systems. Für das Beispielprojekt wäre dies die Adresse 0. Für die SIMATIC 300/400er Steuerung gibt es ein eigenes Beispiel mit angepasstem Manufacturer-Error-Baustein.

Siehe Kap.: 7 „Software-, Beispiel- und Bibliotheken-Download“ auf Seite 79.

5.2.1 Parameter Beschreibung

Eingangsparameter	Datentyp	Beschreibung
REQ	BOOL	Startet das Lesen der herstellerspezifischen Diagnose.
TR_Hardware_ID	HW_IO	Hardware-Kennung des Mess-Systems aus dem die Diagnosedaten ausgelesen werden sollen.

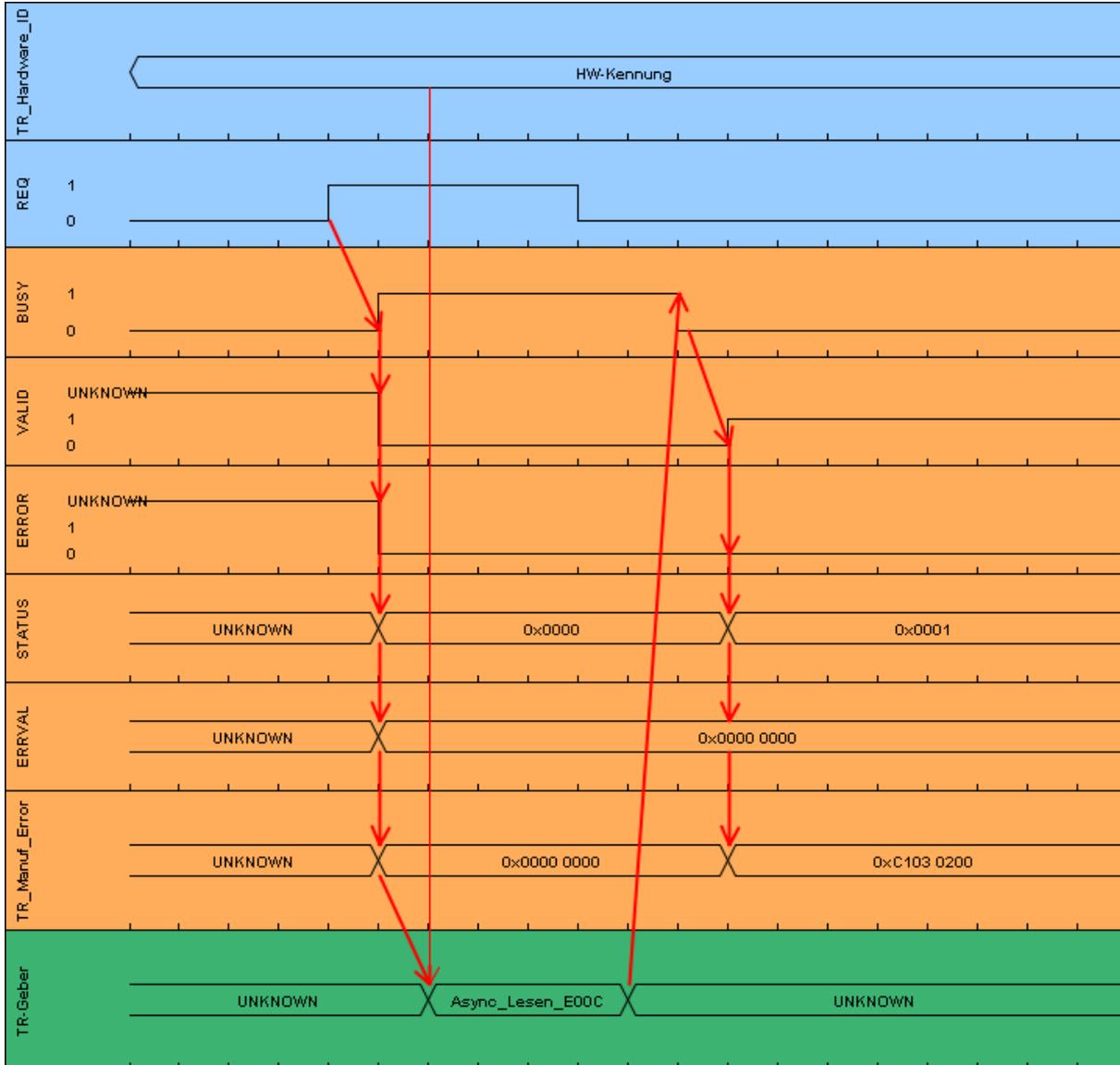
Ausgangsparameter	Datentyp	Beschreibung
BUSY	BOOL	Gibt an ob der Baustein gerade die hersteller-spezifische Diagnose ausliest.
VALID	BOOL	Gibt an ob das Lesen der hersteller-spezifischen Diagnose erfolgreich beendet wurde.
ERROR	BOOL	Gibt an ob das Lesen der hersteller-spezifischen Diagnose mit einem Fehler beendet wurde.
ERRVAL	DWORD	Gibt den Fehlerwert an, der beim asynchronen Lesen über den Baustein RDREC entstanden ist. Auswertung des Fehlers über die Hilfe in TIA Portal V13.
STATUS	WORD	Gibt das Ergebnis für die Ausführung des Manufacturer-Error-Bausteins an. 0x0000 = Initialisierungswert / hersteller-spezifische Diagnose wird gerade gelesen 0x0001 = herstellerspezifischer Fehler vorhanden 0x0002 = kein herstellerspezifischer Fehler vorhanden 0x0003 = Fehler: asynchrones Lesen 0x0004 = Fehler: falsche Länge des asynchronen Lesebuffers 0x0005 = Fehler: Diagnose ID ist falsch
TR_Manuf_Error	DWORD	4 Byte Wert mit dem herstellerspezifischen Fehler

5.2.2 Funktionsbeschreibung

- Mit steigender Flanke des Eingangs `REQ` wird der Manufacturer-Error-Baustein ausgeführt. Die Ausgänge `VALID`, `ERROR`, `ERRVAL`, `STATUS` und `TR_Manuf_Error` werden auf 0 zurückgesetzt. Der Ausgang `BUSY` wird auf 1 gesetzt.
- Danach wird der asynchrone Lesezugriff auf das Mess-System ausgeführt. Es werden die Daten des Index `0xE00C` gelesen.
Der Zeitpunkt für das Rücksetzen des Eingangs `REQ` auf 0 hat keinen Einfluss auf den asynchronen Lesezugriff.
- Sobald der Lesezugriff beendet wurde wird der Ausgang `BUSY` wieder auf 0 zurückgesetzt. Abhängig davon ob der Lesezugriff erfolgreich war und auch sonst keine Fehler festgestellt wurde, wird der Ausgang `VALID` auf 1 gesetzt oder im Fehlerfall der Ausgang `ERROR` auf 1 gesetzt.
Wenn der Lesezugriff erfolgreich war und ein herstellerspezifischer Fehler gelesen wurde, wird dieser am Ausgang `TR_Manuf_Error` ausgegeben. Ansonsten hat der Ausgang `TR_Manuf_Error` den Wert 0. Ob ein herstellerspezifischer Fehler gelesen wurde, wird zusätzlich noch über den Ausgang `STATUS` angezeigt.
Wenn der Lesezugriff nicht erfolgreich war, kann über den Ausgang `STATUS` der Fehler ermittelt werden. Beim Lesefehler durch den Baustein `RDREC` wird zusätzlich noch der Fehlerwert des Bausteins am Ausgang `ERRVAL` angezeigt.

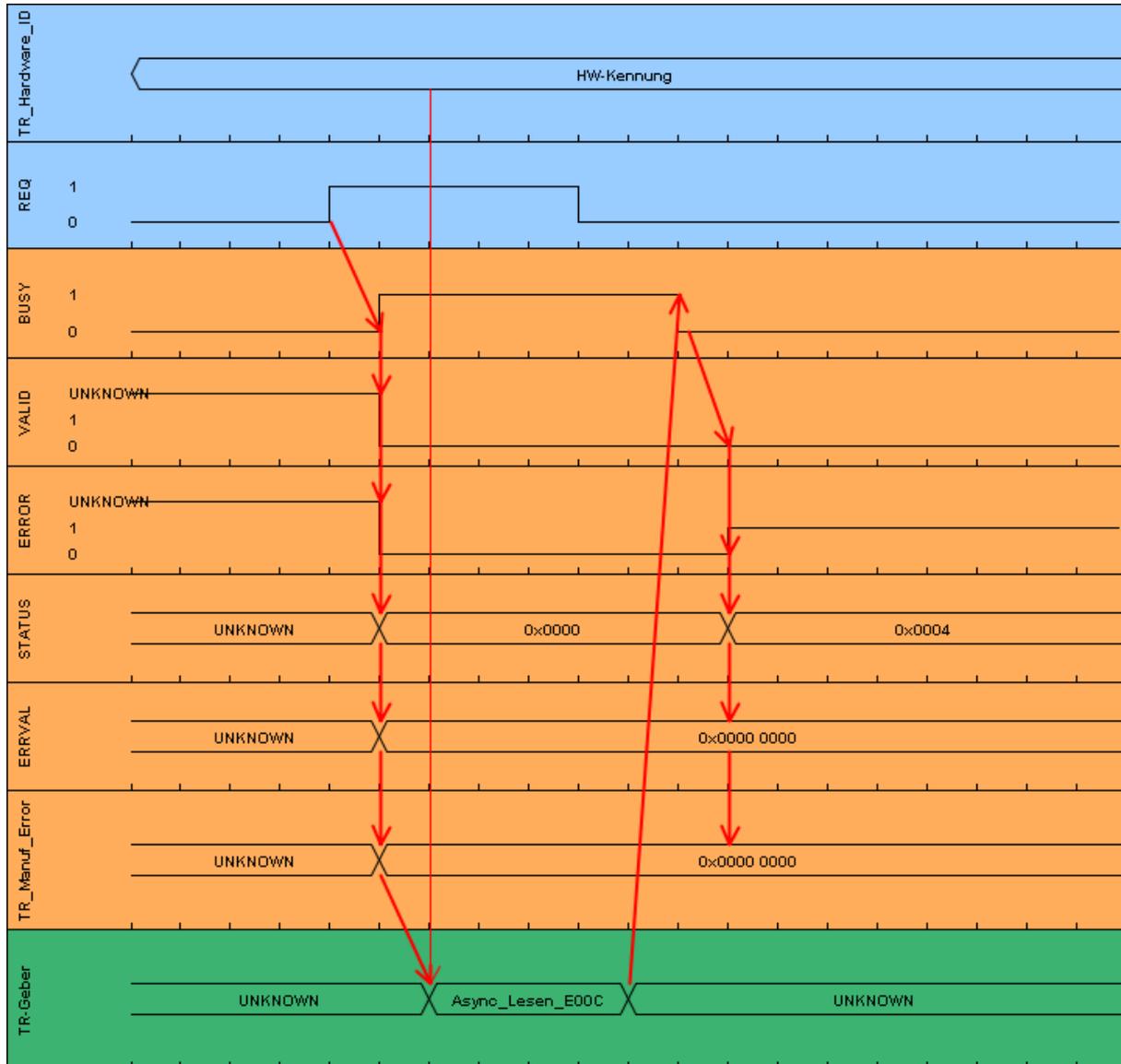
Timing-Diagramm des Manufacturer-Error-Bausteins bei herstellerspezifischem Fehler 0xC103 0200.

blauer Bereich: Eingangssignale Manufacturer-Error-Baustein
 oranger Bereich: Ausgangssignale Manufacturer-Error-Baustein
 grüner Bereich: „TR-Geber“ Mess-System-Funktion



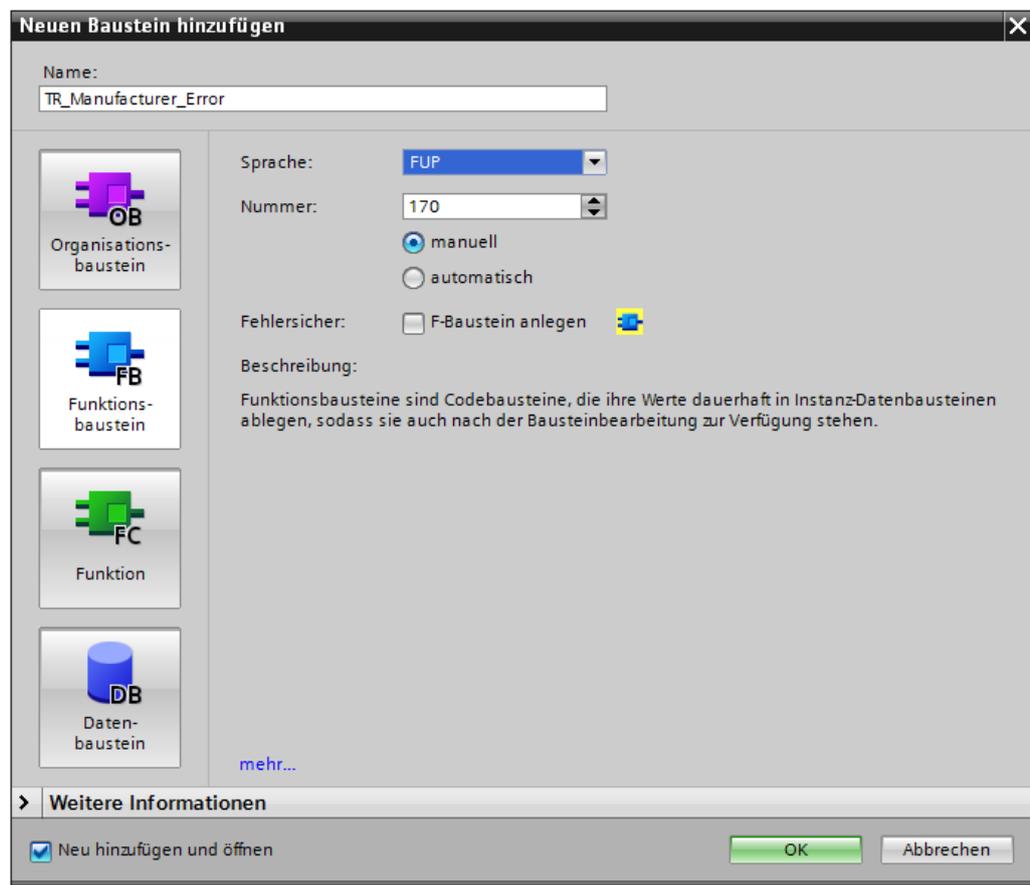
Timing-Diagramm des Manufacturer-Error-Bausteins wenn eine falsche Länge des asynchronen Lesebuffers erkannt wird.

blauer Bereich: Eingangssignale Manufacturer-Error-Baustein
 oranger Bereich: Ausgangssignale Manufacturer-Error-Baustein
 grüner Bereich: „TR-Geber“ Mess-System-Funktion



5.2.3 Baustein Erstellung

- Um den Manufacturer-Error-Baustein zu erstellen muss zuerst ein neuer Funktionsbaustein mit dem Name `TR_Manufacturer_Error` angelegt werden. Dazu muss in der Projektnavigation im Verzeichnisbaum der Eintrag `CD_75_-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. Im Beispielprojekt ist bei Name: `TR_Manufacturer_Error` einzutragen, bei Fehlersicher: ist der Haken vor F-Baustein anlegen zu entfernen und im Feld Sprache: ist `FUP` einzustellen. Bei Nummer: muss im Beispielprojekt manuell `170` eingegeben werden. 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.

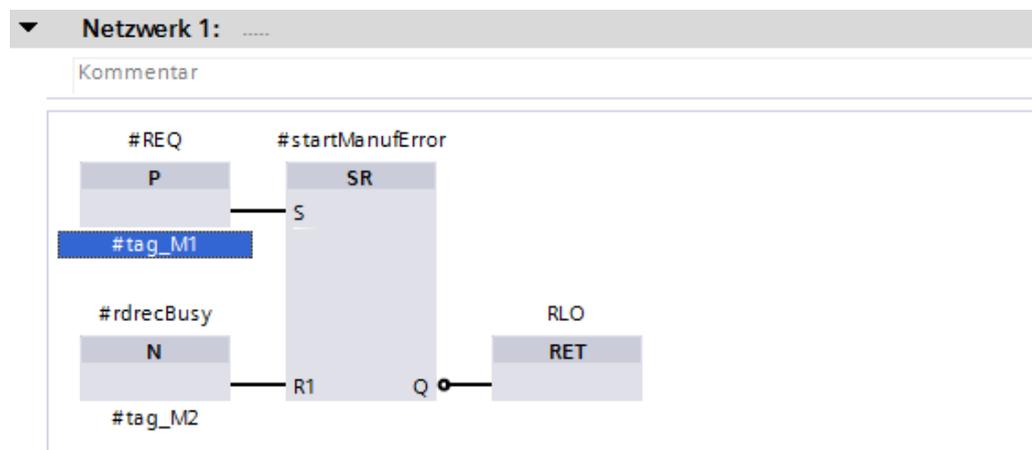


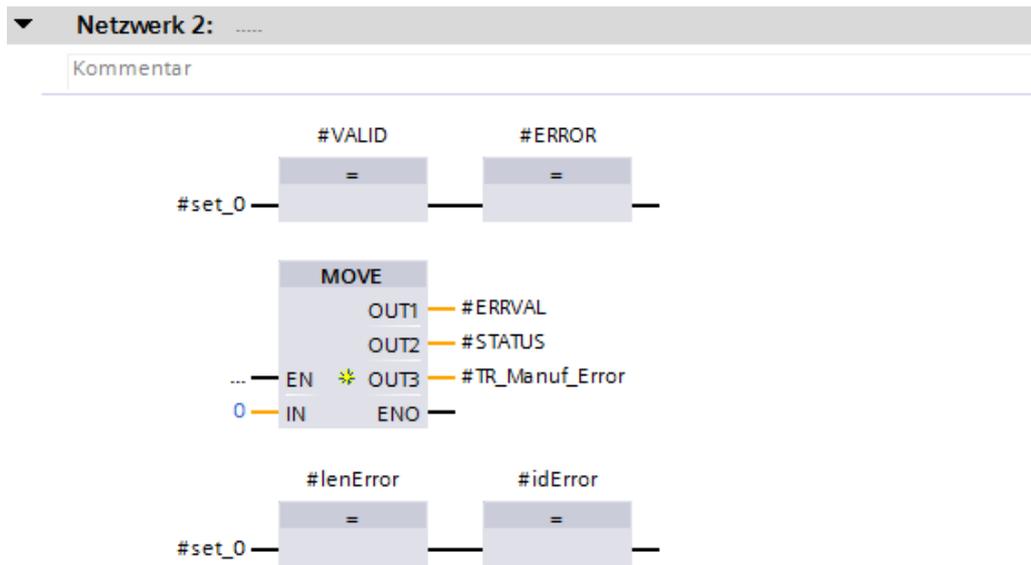
- Im Manufacturer-Error-Baustein müssen die folgenden Variablen angelegt werden.

CD_75_EPN_PROFIsafe ▶ PLC_1 [CPU 1511F-1 PN] ▶ Programmbausteine ▶ TR_Manufacturer_Error [FB170]

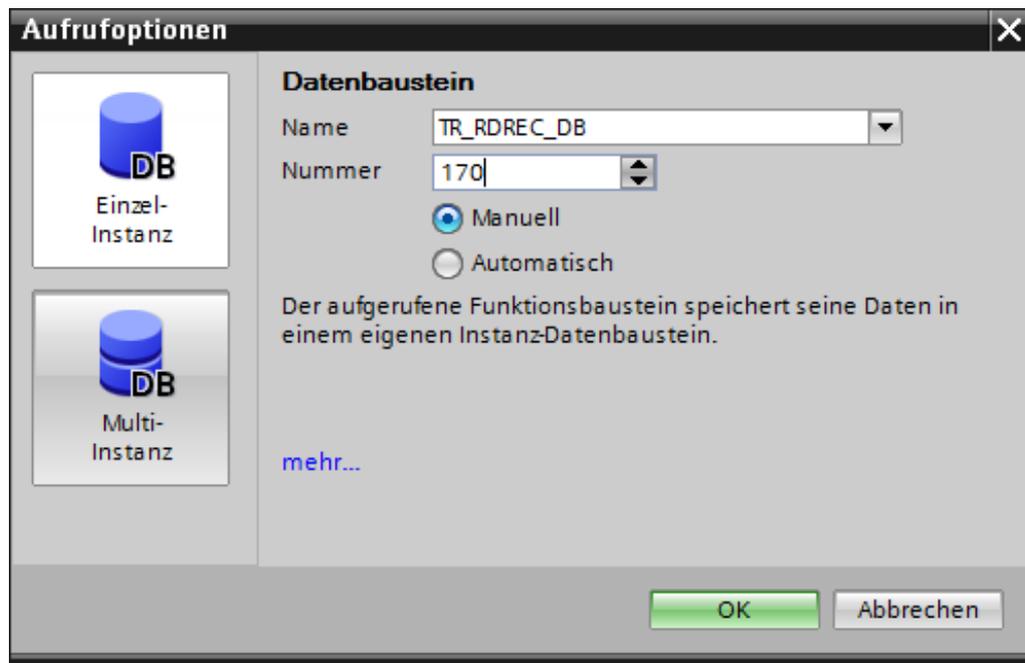
	Name	Datentyp	Offset	Defaultwert	Erreichbar a..	Sichtbar i...	Einstellwert	Kommentar
1	Input							
2	REQ	Bool	0.0	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	TR_Hardware_ID	HW_IO	2.0	16#0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	Output							
5	BUSY	Bool	4.0	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	VALID	Bool	4.1	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	ERROR	Bool	4.2	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	ERRVAL	DWord	6.0	16#0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9	STATUS	Word	10.0	16#0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10	TR_Manuf_Error	DWord	12.0	16#0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11	InOut							
12	<Hinzufügen>							
13	Static							
14	startManufError	Bool	16.0	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
15	tag_M2	Bool	16.1	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
16	tag_M1	Bool	16.2	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
17	rdrecBusy	Bool	16.3	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
18	set_0	Bool	16.4	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
19	set_1	Bool	16.5	true	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
20	Temp							
21	diagDataFld	Array[0..40] of Byte	0.0		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
22	rdrecLen	Int	42.0		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
23	rdrecError	Bool	44.0		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
24	rdrecErrVal	DWord	46.0		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
25	lenError	Bool	50.0		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
26	idError	Bool	50.1		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
27	trErrorValue_1	DWord	52.0		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
28	trErrorValue_2	DWord	56.0		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
29	trErrorValue_3	DWord	60.0		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
30	Constant							
31	<Hinzufügen>							

- Um den herstellerspezifischen Fehler auszulesen müssen die folgenden Netzwerke im Manufacturer-Error-Baustein erstellt werden.



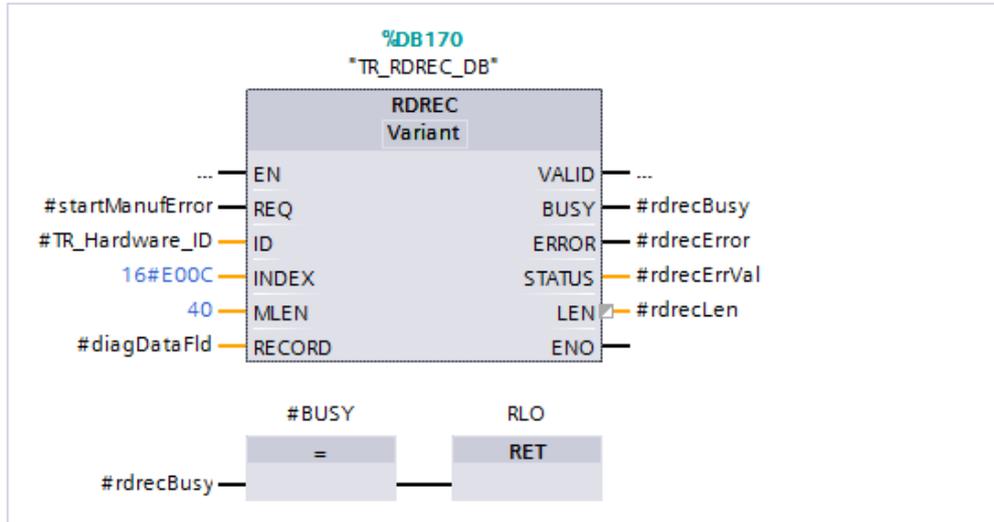


- Im Netzwerk 3 wird der RDREC Baustein aufgerufen. Für diesen Baustein muss ein Instanz-Datenbaustein angelegt werden. Im geöffneten Fenster ist auf der linken Seite die Einzel-Instanz anzuwählen. Im Beispielprojekt ist bei Name: TR_RDREC_DB und im Feld Nummer: Manuell 170 einzutragen. Durch betätigen der OK-Schaltfläche wird der Datenbaustein angelegt.



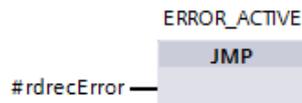
Netzwerk 3:

Kommentar



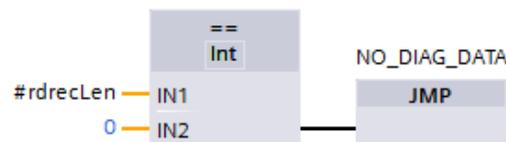
Netzwerk 4:

Kommentar



Netzwerk 5:

Kommentar



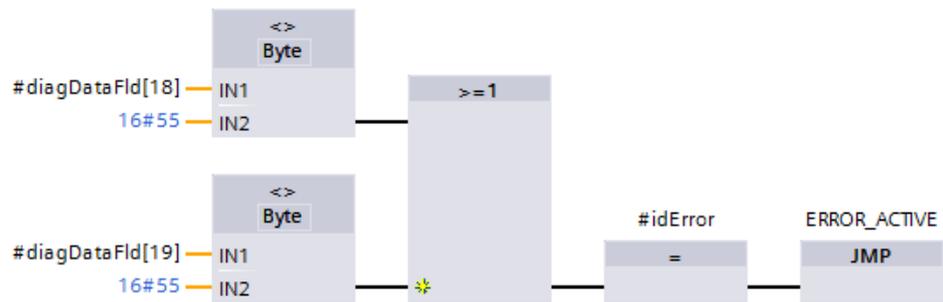
Netzwerk 6:

Kommentar



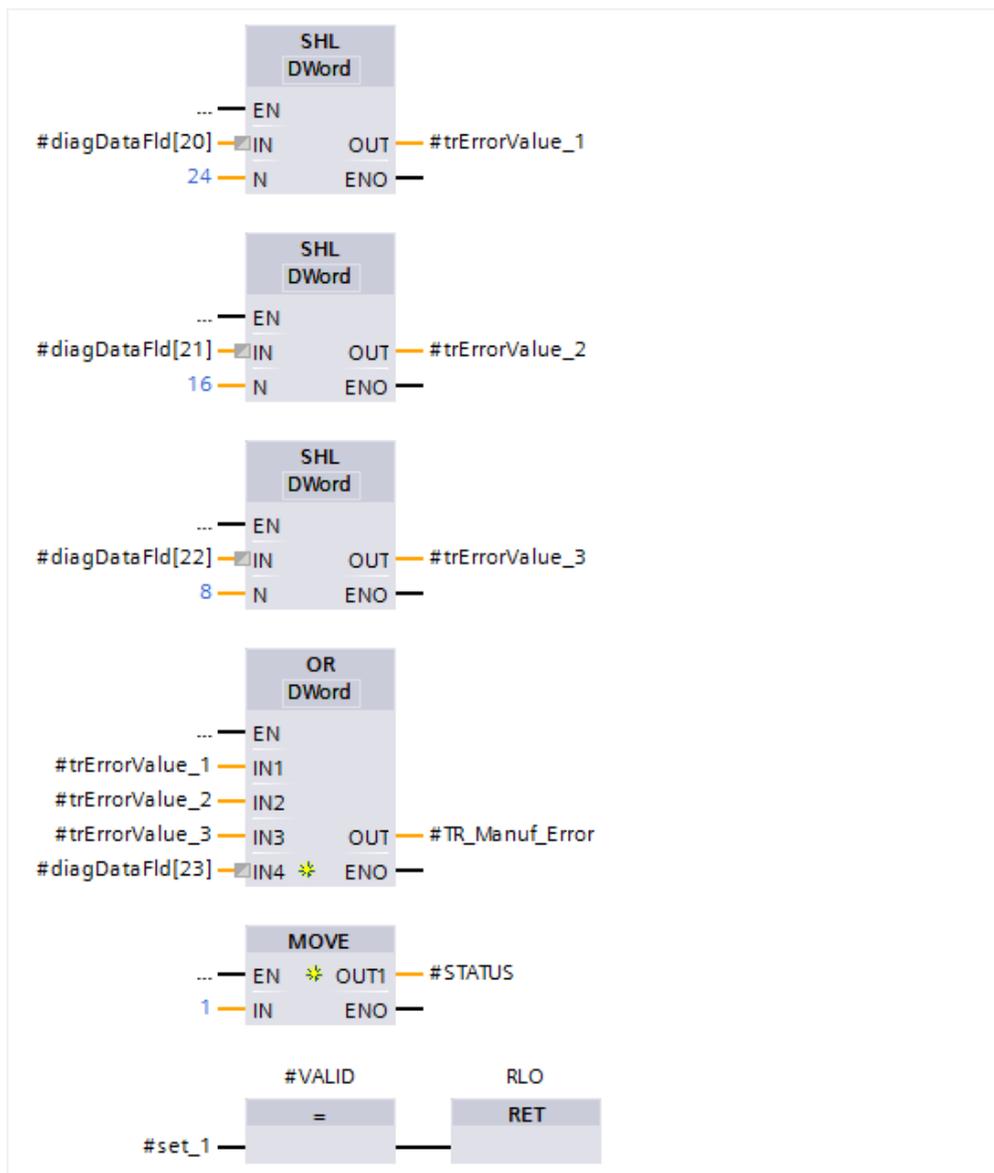
Netzwerk 7:

Kommentar



Netzwerk 8:

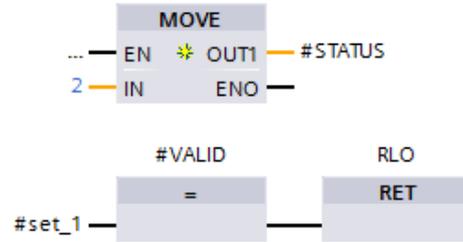
Kommentar



▼ **Netzwerk 9:**

Kommentar

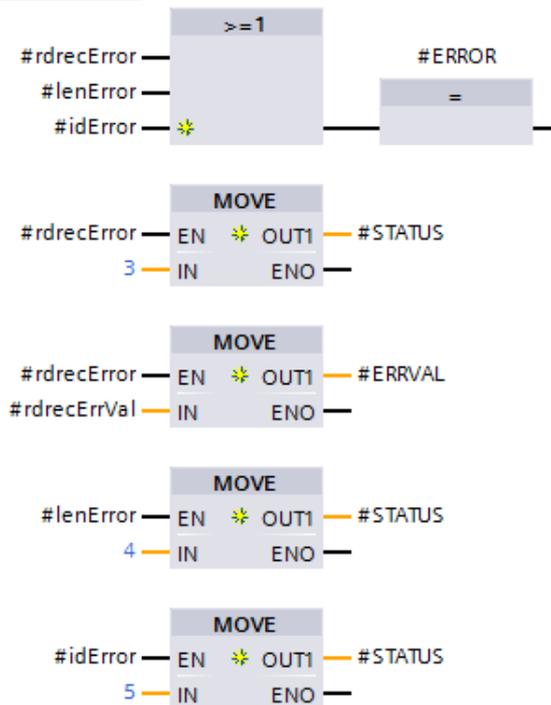
NO_DIAG_DATA



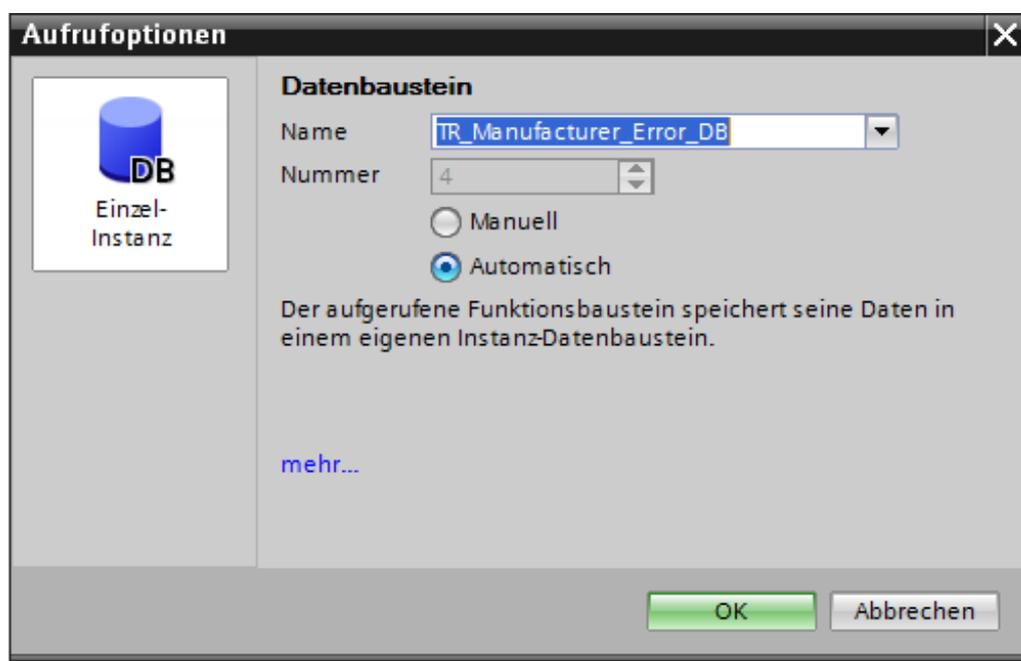
▼ **Netzwerk 10:**

Kommentar

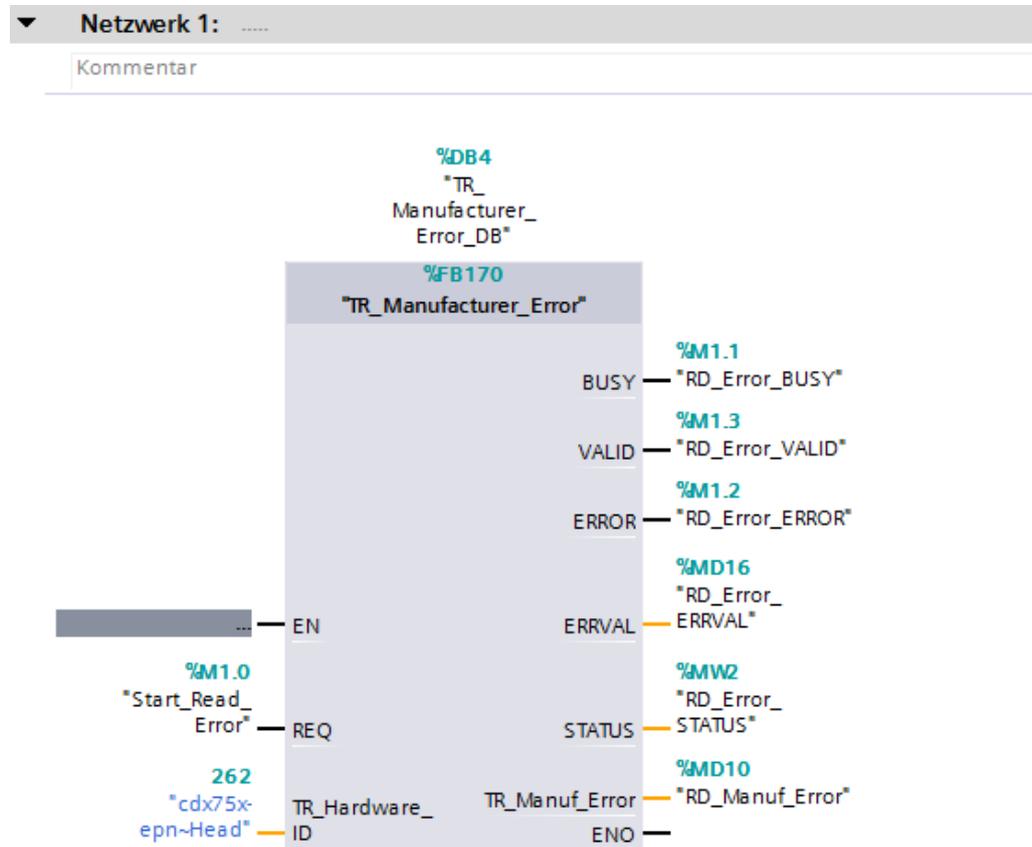
ERROR_ACTIVE



- Um den Manufacturer-Error-Baustein auszuführen wird dieser im Netzwerk 1 des Bausteins `Main (OB1)` aufgerufen. Der Baustein `Main (OB1)` ist auf die Programmiersprache FUP eingestellt. Der Baustein `Main (OB1)` wird durch einen Doppelklick der linken Maustaste im Verzeichnisbaum der `Projektnavigation` angewählt und im `Programmeditor` geöffnet. Der `Manufacturer-Error-Baustein` wird durch Anklicken und Halten der linken Maustaste vom Verzeichnisbaum der `Projektnavigation` in das Netzwerk 1 des geöffneten `Programmeditors` gezogen.
Es öffnet sich ein Fenster in dem ein `Instanz-Datenbaustein` für den `Manufacturer-Error-Baustein` angelegt werden muss. Im geöffneten Fenster ist auf der linken Seite die `Einzel-Instanz` anzuwählen. Im Beispielprojekt ist bei `Name: TR_Manufacturer_Error_DB` einzutragen. Durch betätigen des `OK-Schaltfläche` wird der `Datenbaustein` angelegt.



- Der Funktionsbaustein wird jetzt im Netzwerk 1 des Bausteins `Main` (`OB1`) aufgerufen. Nun müssen die Eingänge und Ausgänge des `Manufacturer-Error`-Bausteins verbunden werden. Dazu wurden im Beispielprojekt die entsprechenden Variablen angelegt und der Baustein damit verbunden.



6 Zugriff auf den sicherheitsgerichteten Datenkanal

Auf den sicherheitsgerichteten Datenkanal im Modul `CD_75_-EPN E/A safety_1` 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 `CD_75_-EPN E/A safety_1`-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 `CD_75_-EPN E/A safety_1` in folgenden Fällen statt der zyklisch ausgegebenen Werte die Ersatzwerte (0) verwendet werden. Dieser Zustand wird über den `F-Peripherie-DB` mit `PASS_OUT = 1` gemeldet, siehe unten.

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

6.2 F-Peripherie-DB

Zu jeder F-Peripherie und jedem Mess-System wird beim Projektieren im TIA Portal V13 automatisch ein `F-Peripherie-DB` erzeugt. In Bezug auf das erzeugte Sicherheitsprogramm, siehe Kapitel „Sicherheitsprogramm erstellen - Konfigurationsbeispiel“, ist das der Baustein `F00000_CD_75_-EPNE/Asafety_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 Ausführung der Preset-Justage-Funktion
- bei der Auswertung, ob passivierte oder zyklische Daten ausgegeben werden
- wenn die zyklischen Daten des `CD_75_-EPN E/A safety_1`-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 CD_75_-EPN E/A safety_1-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 Ausführung der Preset-Justage-Funktion	lesen/schreiben Defaultwert: 0
PASS_OUT	BOOL	Passivierungsausgang	lesen
QBAD	BOOL	1 = Ersatzwerte werden ausgegeben	lesen
ACK_REQ	BOOL	1 = Quittierungsanforderung für User Acknowledgment	lesen
IPAR_OK	BOOL	1 = Ausführung der Preset-Justage-Funktion abgeschlossen	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 `CD_75_-EPN E/A safety_1`-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.

Für das Mess-System ist jedoch kein Prozess definiert, für den eine Wiedereingliederung nach einem F-Peripheriefehler zulässig ist. Aus Sicherheitsgründen müssen diese Fehler erst beseitigt werden und anschließend die Versorgungsspannung AUS/EIN geschaltet 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 benutzt, um eine Preset-Justage-Funktion auszuführen. Die Ablaufsequenz zur Ausführung dieser Funktion ist im gerätespezifischen Benutzerhandbuch beschrieben.

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



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

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

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

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

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-AD** 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 V13 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 V13 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 (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 V13` 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_iParameter zur CRC-Berechnung:**
www.tr-electronic.de/f/zip/TR-ECE-SW-MUL-0003
- **Beispiel Projekt für SIMATIC 1500er Steuerung:**
www.tr-electronic.de/f/zip/TR-ECE-SW-MUL-0004
- **Beispiel Projekt für SIMATIC 300/400er Steuerung:**
www.tr-electronic.de/f/zip/TR-ECE-SW-MUL-0005
- **Globale Bibliothek mit Preset-Baustein und Manufacturer-Error-Baustein:**
www.tr-electronic.de/f/zip/TR-ECE-SW-MUL-0006

Technical Information

**Parameterization of rotary encoder
series CDx-75 with PROFINET IO
interface and PROFIsafe profile
with SIEMENS SIMATIC S7-1500
and -300/400 control systems**

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:	08/06/2021
Document / Rev. no.:	TR-ECE-TI-DGB-0292 v02
File name:	TR-ECE-TI-DGB-0292-02.docx
Author:	STB

Font styles

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

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

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

Brand names

PROFIBUS™, PROFINET™ and PROFIsafe™, as well as the relevant logos, are registered trademarks of PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO)

SIMATIC and TIA portal are registered trademarks of SIEMENS AG

Contents

Contents	83
1 General information	86
1.1 Applicability	86
2 Safety information	87
2.1 Definition of symbols and notes	87
2.2 Organizational measures	87
2.3 Personnel qualification	87
2.4 Conditions of use for software examples	88
3 Parameter definition / CRC calculation.....	89
3.1 iParameters.....	89
3.1.1 CRC calculation via iParameters	90
3.2 F-Parameters	92
3.2.1 Non-settable F-Parameters.....	93
3.2.2 Settable F-Parameters.....	93
4 Safety Program Creation - Configuration Example	94
4.1 Prerequisites	95
4.2 Hardware configuration.....	96
4.2.1 Defining the properties of the hardware configuration	102
4.3 Parameterization.....	109
4.3.1 Setting the iParameters	109
4.3.2 Setting the F-Parameters.....	110
4.4 Creating the missing (F-)blocks	112
4.4.1 Program structure	112
4.4.2 F-Runtime Group	113
4.4.3 Generating the Organization blocks (OBs)	116
4.4.4 Programming the F-Blocks (user acknowledgment).....	117
4.4.5 Programming the F-Blocks (save input data)	120
4.5 Compilation of the hardware and software project data	123
4.6 Loading the safety program	125
4.7 Testing the safety program	128

5 Extending the Safety Program – Application Examples	131
5.1 Preset execution	131
5.1.1 Parameter description	132
5.1.2 Functional description	133
5.1.3 Block creation	136
5.2 Manufacturer-specific error analysis	141
5.2.1 Parameter description	142
5.2.2 Functional description	143
5.2.3 Block creation	146
6 Access to the safety-oriented data channel	154
6.1 Output of passivated data (substitute values) in case of error	154
6.2 F-Periphery-DB	154
6.2.1 Measuring system F-IO data block "DB30002" - Overview of tags	155
6.2.1.1 PASS_ON	155
6.2.1.2 ACK_NEC	155
6.2.1.3 ACK_REI	156
6.2.1.4 IPAR_EN	156
6.2.1.5 PASS_OUT/QBAD	156
6.2.1.6 ACK_REQ	157
6.2.1.7 IPAR_OK	157
6.2.1.8 DIAG	157
6.3 Access to tags of the F-IO data block	157
6.4 Measuring system - Passivation and user acknowledgment	158
6.4.1 After start-up of the F-System	158
6.4.2 After communication errors	158
7 Download of Software, Examples and Libraries	159

Revision index

Revision	Date	Index
First release	04/20/2016	00
English translation added	09/20/2016	01
Chapter 5.2 "Manufacturer-specific error analysis" edited	08/06/2021	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-75
- CDH-75

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-AD*),
- Operator's operating instructions specific to the system,
- Safety Manual [TR-ECE-BA-GB-0107](#)
- Interface-specific user manual [TR-ECE-BA-GB-0095](#)
- and this optional "Technical Information"

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-0107](#), 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

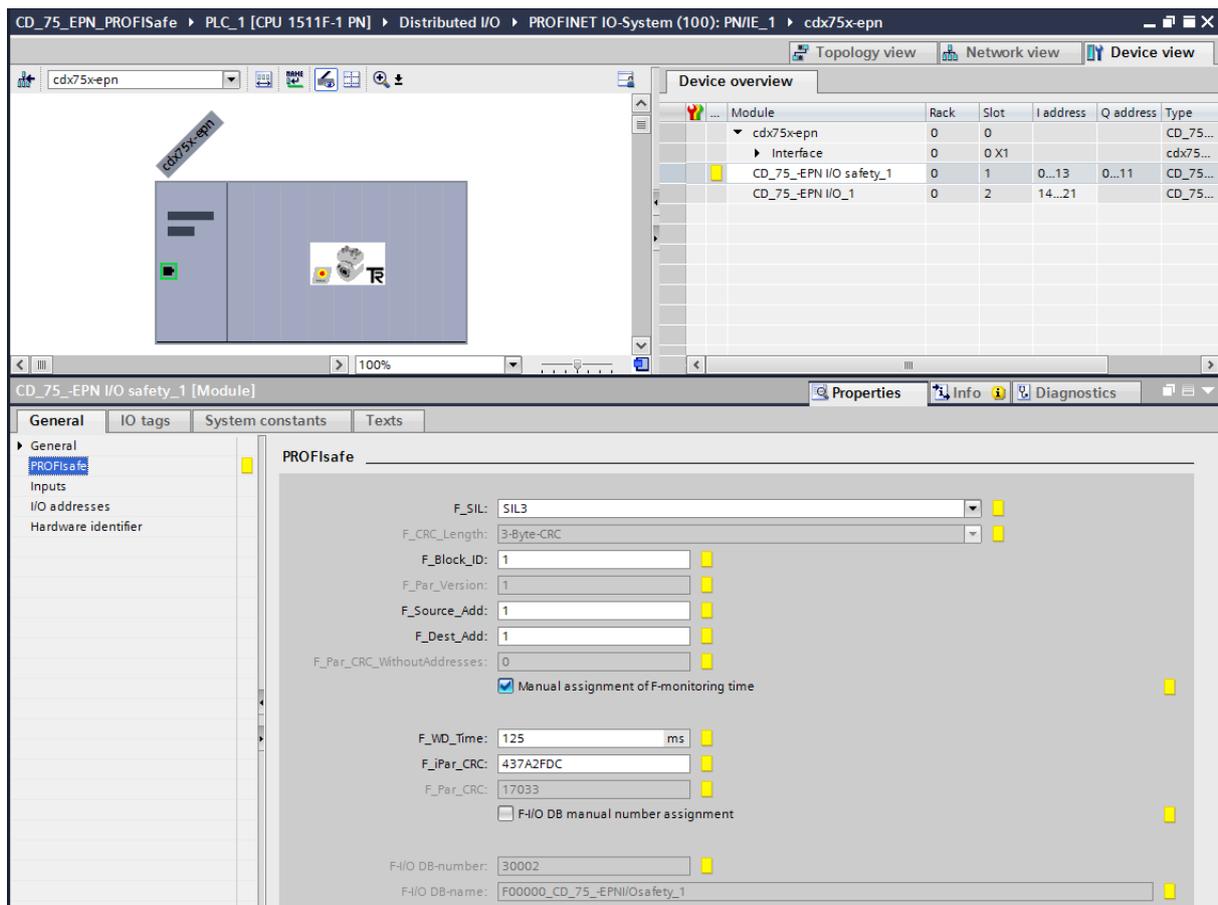
It is best to define the known parameters before configuration in the F-Host, so that they can be taken into account during configuration.

The procedure, in conjunction with the SIEMENS configuration software TIA Portal V13 and the optional package S7 Safety Advanced V13, is described below.

The TR_iParameter software required for the CRC calculation can be downloaded in chap.: 7 "Download of Software, Examples and Libraries" on page 159.

3.1 iParameters

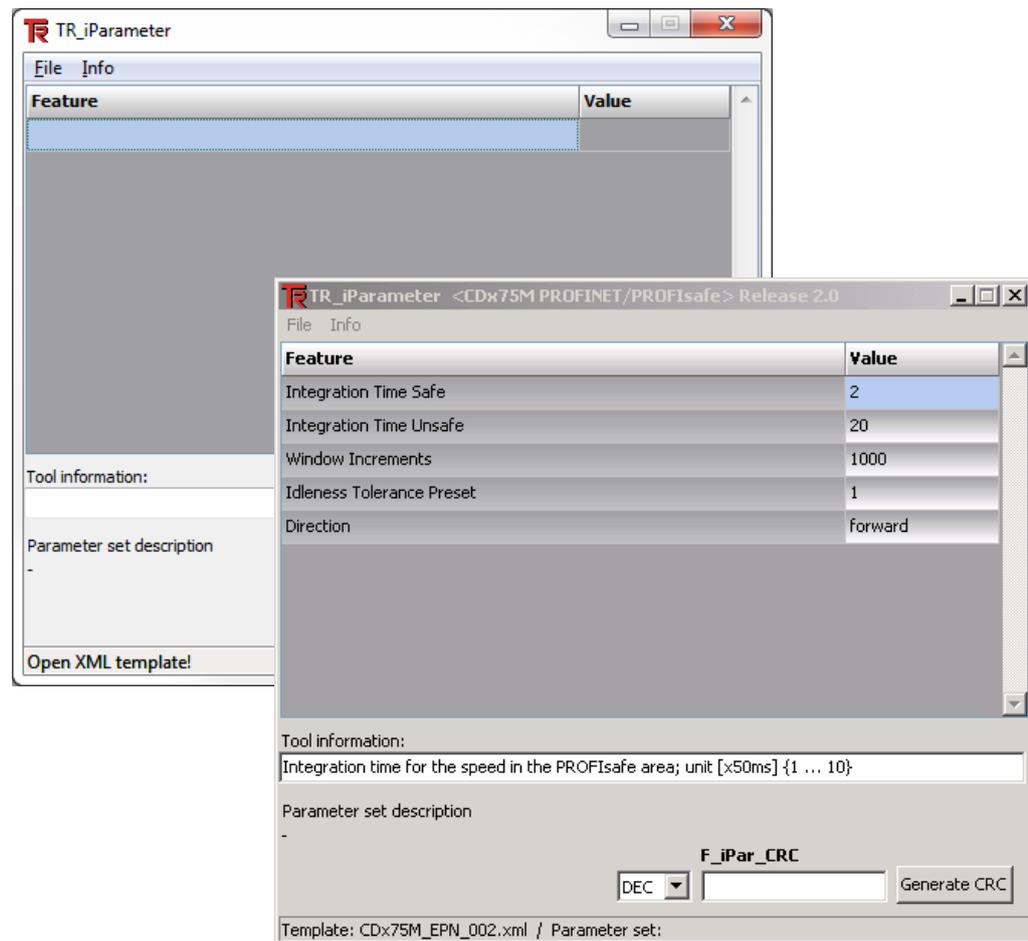
The iParameters are already preconfigured with meaningful values in the default-setting and should only be changed if expressly requested by the automation function. A CRC calculation is necessary for safe transmission of the individually set iParameters. This must be performed when changing the preset iParameters via the TR program "TR_iParameter". 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 109.



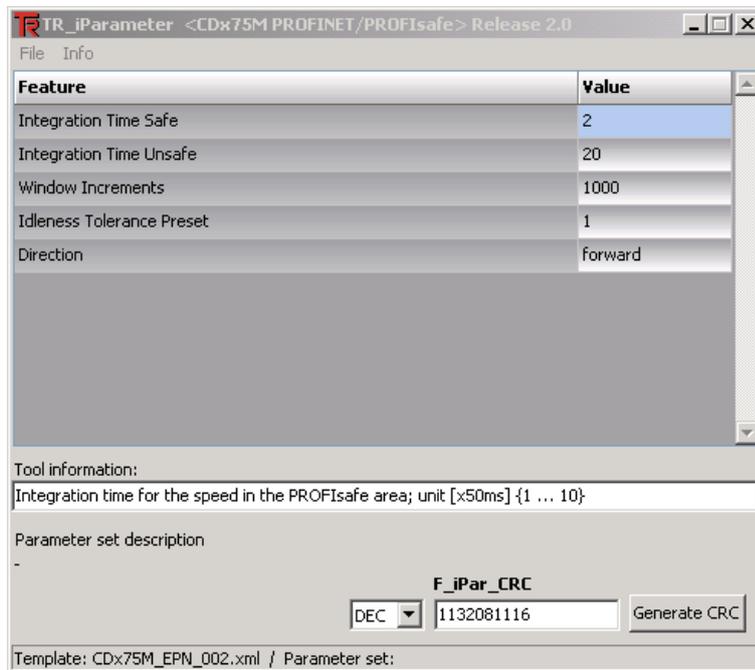
3.1.1 CRC calculation via iParameters

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

- Start TR_iParameter by means of the start file "TR_iParameter.exe", then via the menu File -> Open XML template... open the template file supplied with the measuring system (in this example: CDx75M_EPN_002.xml).



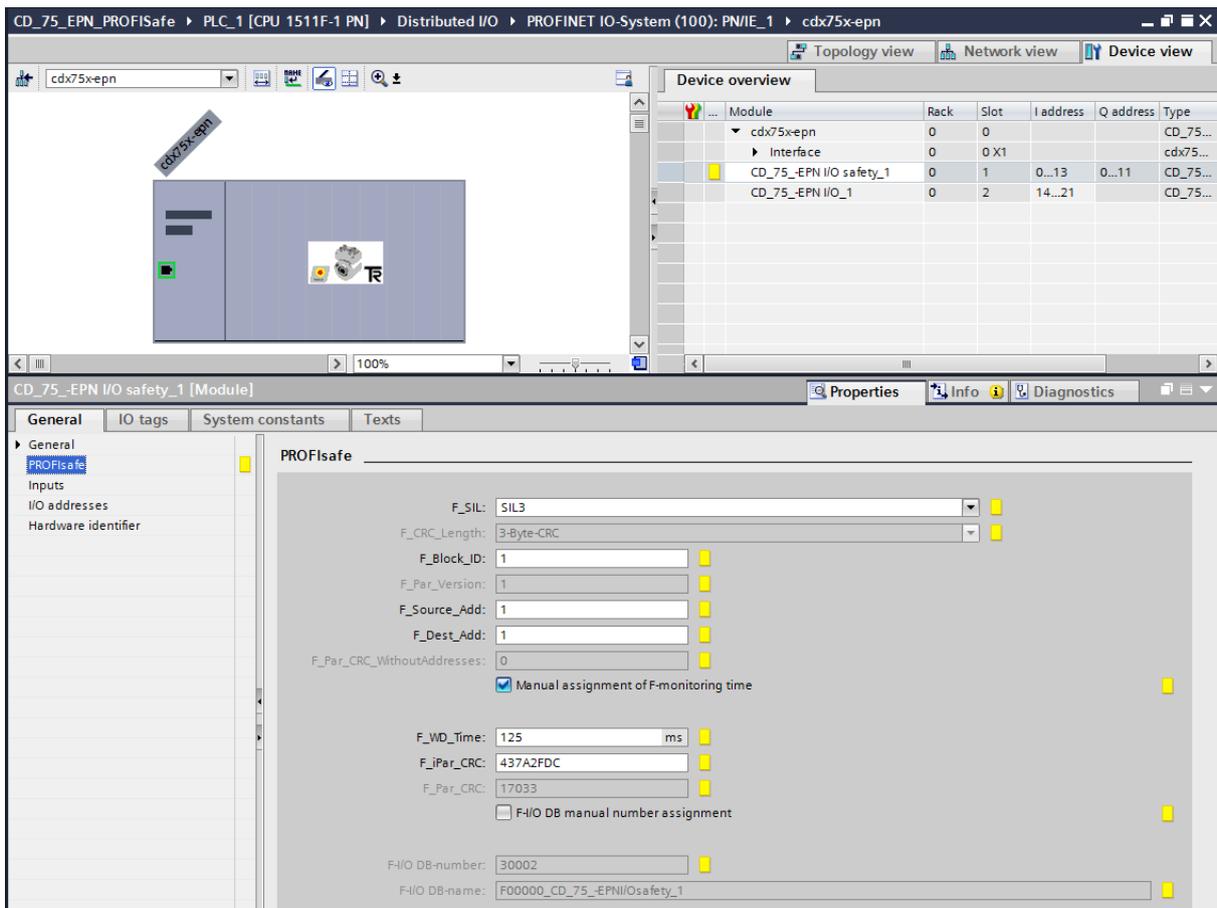
- Modify the relevant parameters if necessary, then click on the `Generate CRC` button for the `F_iPar_CRC` calculation. The result is displayed in the `F_iPar_CRC` field as a decimal or hex value.



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 V13` during configuration. See chap.: 4.3.1 "Setting the iParameters" on page 109 and chap.: 4.3.2 "Setting the F-Parameters" on page 110.

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 V13. 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 110.



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)
- F_Source_Add: 1 (example value, is preset by the F-Host)

3.2.2 Settable F-Parameters

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

- F_SIL: SIL3
- F_Dest_Add: 1 (address switch)
- F_WD_Time: 125
- F_iPar_CRC: 437A2FDC (calculation by means of TR tool TR_iParameter)

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

4 Safety Program Creation - Configuration Example

This chapter describes the procedure for creating the safety program using the SIEMENS configuration software TIA Portal V13 and the optional package S7 Safety Advanced V13.

The safety program is created with the Program Editor in TIA Portal V13. The fail-safe DBs, FBs and FCs are programmed in the FBD or LAD programming language. The optional package Safety Advanced V13 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 V13 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: **A5E02714440-AD**. This documentation is a component of the optional package *S7 Safety Advanced V13*.
 - 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 V13* configuration example:

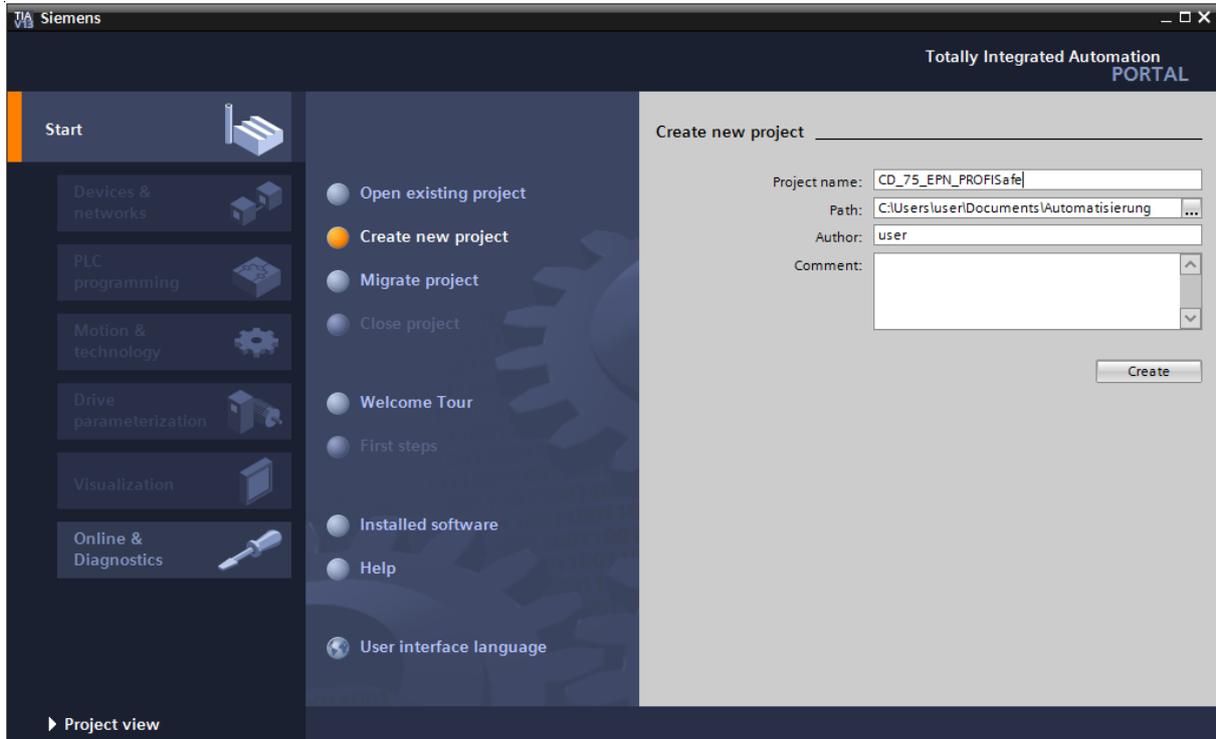
- TIA Portal V13 SP1 Update 4
- S7 Safety Advanced V13 SP1 Update 4

Hardware components in the SIMATIC 1500 series used for the *S7 Safety Advanced V13* configuration example:

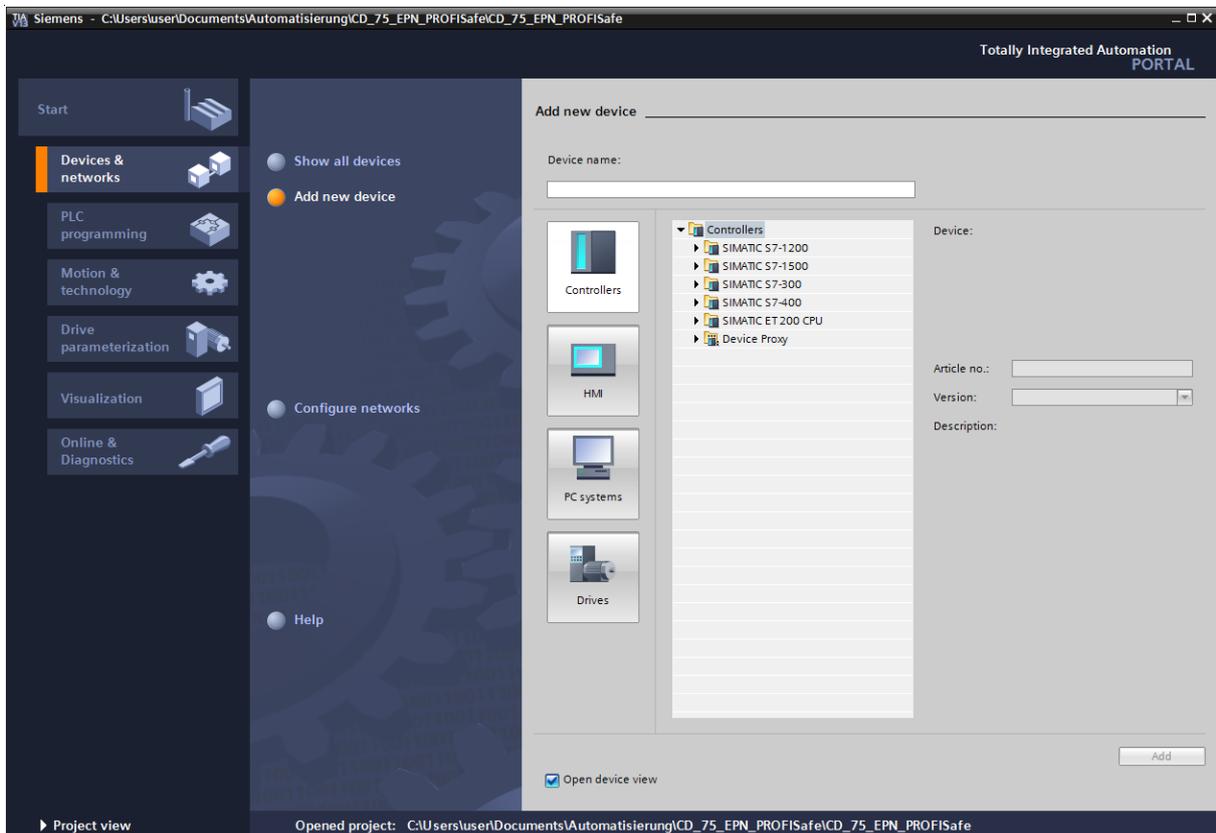
- Profile rail (6ES7 590-1AB60-0AA0)
- Voltage supply "PM 1507" (6EP1332-4BA00)
- F-CPU unit "CPU1511F-1 PN" (6ES7511-1FK01-0AB0)

4.2 Hardware configuration

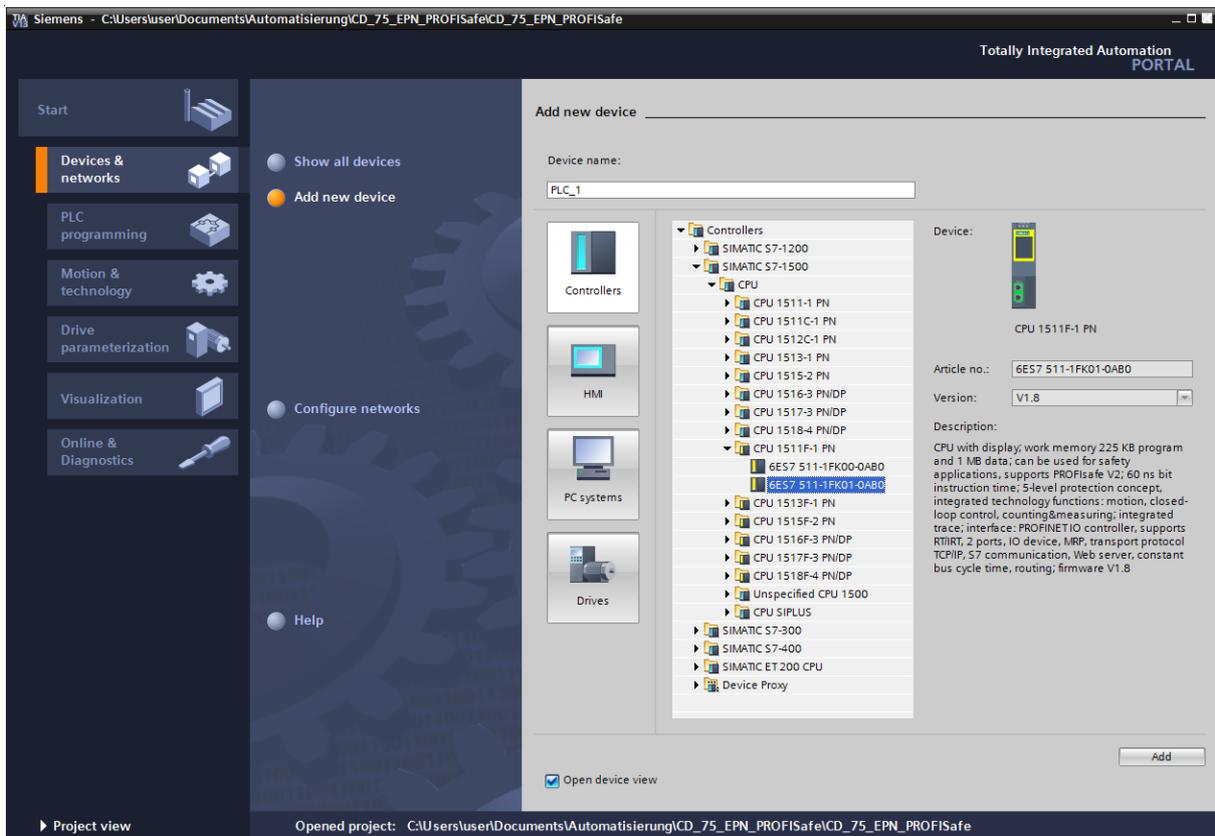
- Start TIA Portal V13 and create a new project.



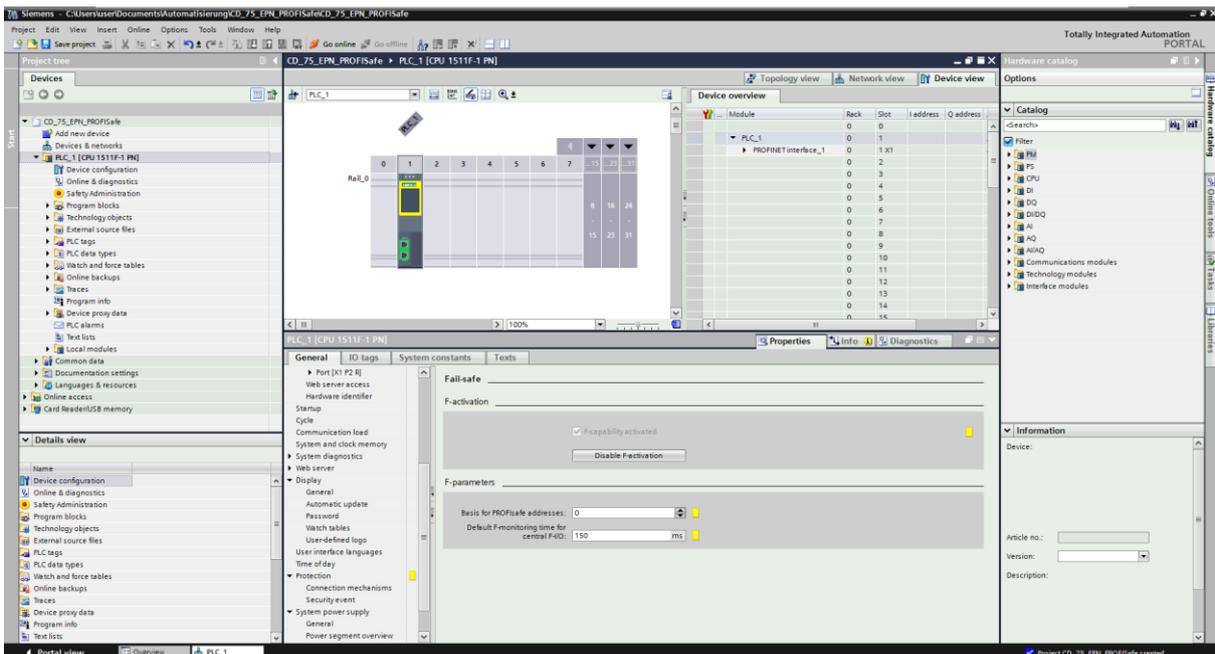
- Open the Devices & Networks portal and select Add new device.



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

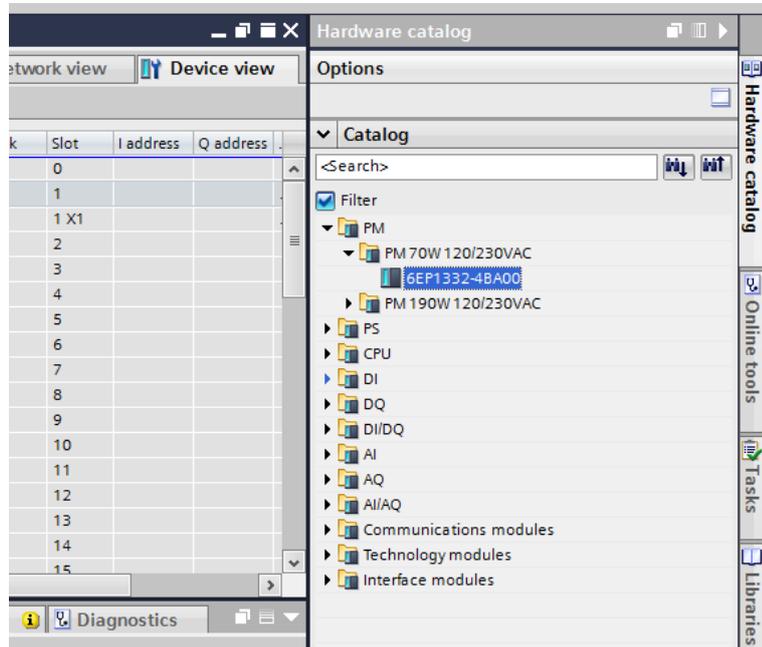


- The program changes to the TIA Portal V13 project view. The device view with the mounting rail and CPU 1511F-1 PN is selected in the work area. The hardware catalog opens on the right-hand side.

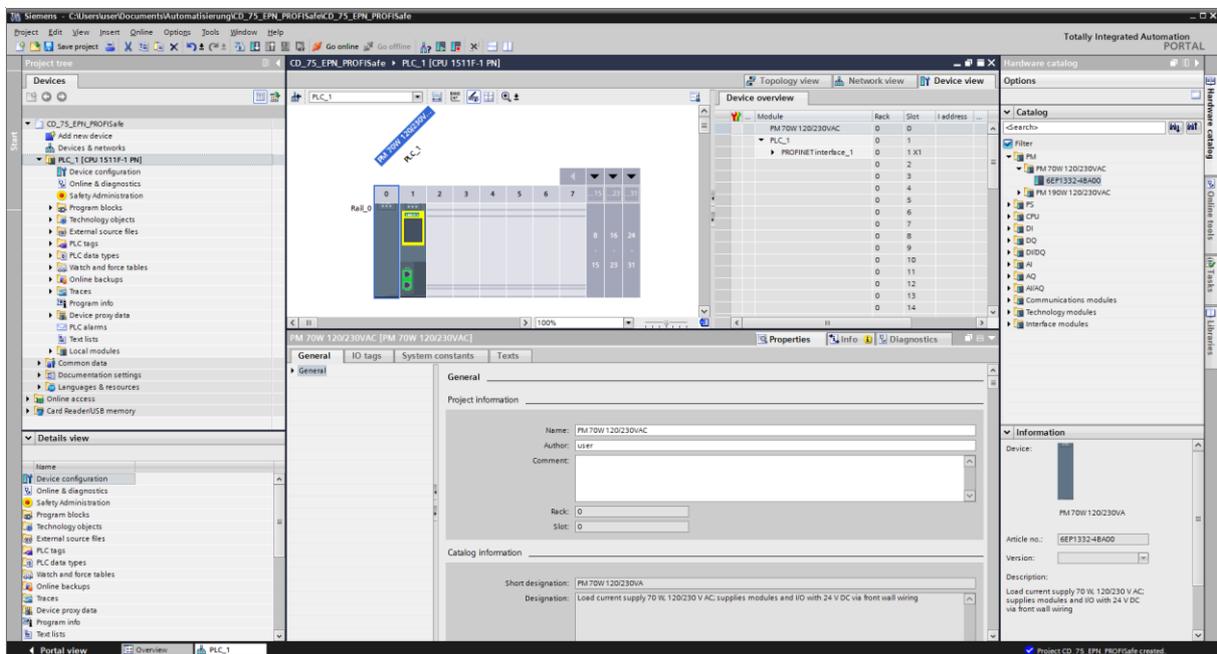


Safety Program Creation - Configuration Example

- 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.

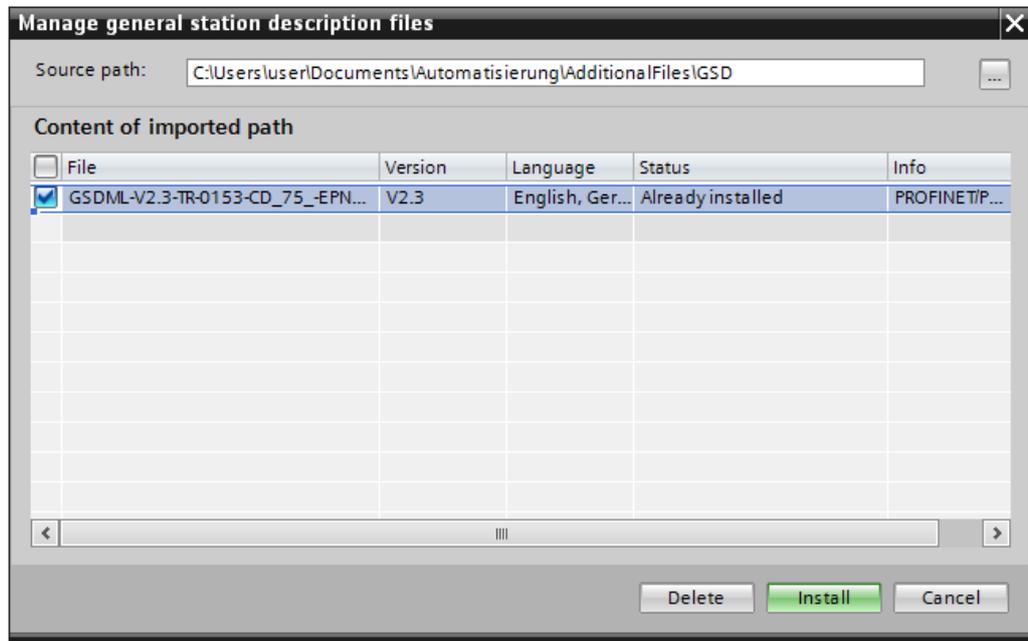


- The power supply is added to the mounting rail. The hardware components in the mounting rail are now complete.

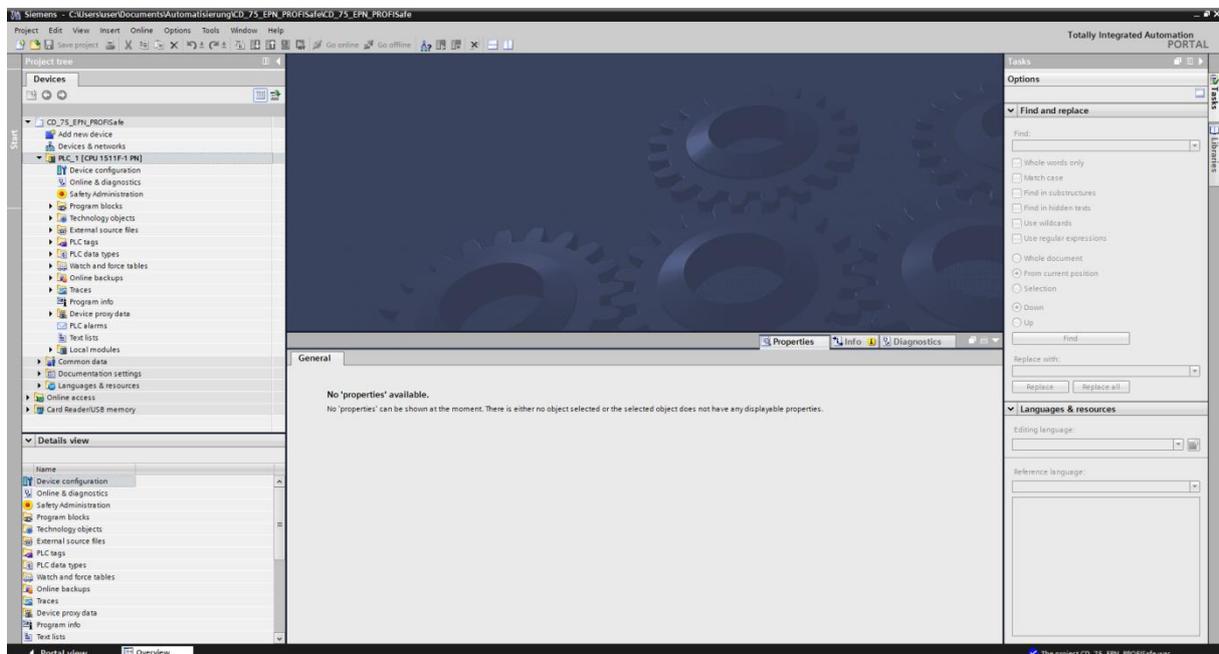


In the next step the appropriate GSDML file for the measuring system must be installed. To do this, copy it to the corresponding installation directory of TIA Portal v13 with the relevant bitmap file. You should note that the directory structure can vary.

- Select the menu Options -> Manage device 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.

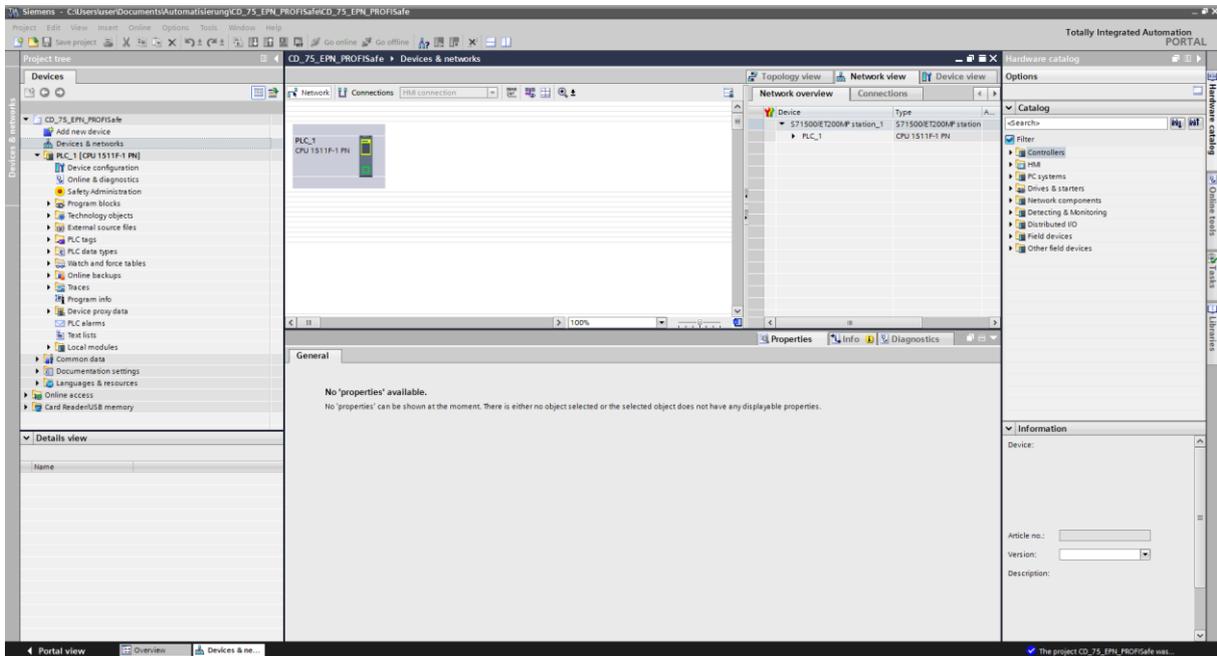


- After installing the GSDML file, the project view of TIA Portal V13 opens without any selection in the work area.

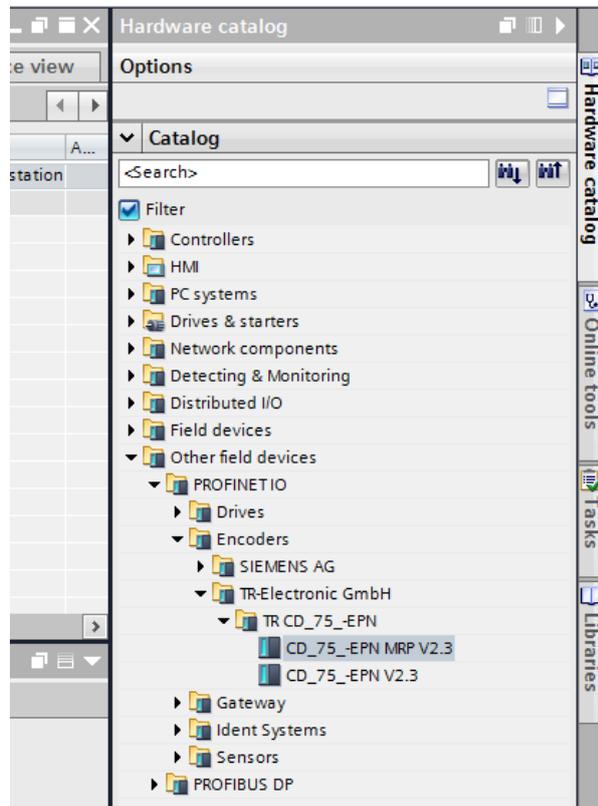


Safety Program Creation - Configuration Example

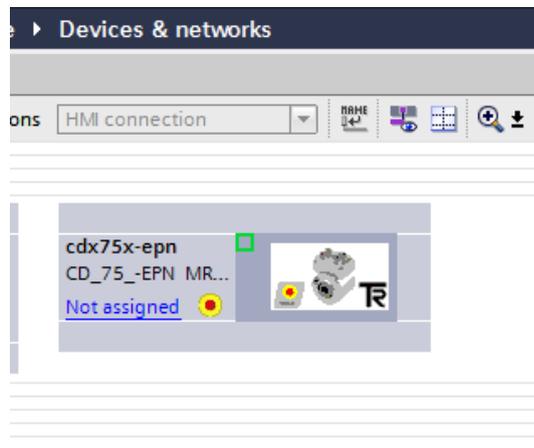
- In the project tree on the left-hand side, select the entry **Devices & Networks** by double-clicking on it with the left mouse button. The network view is shown in the work area.



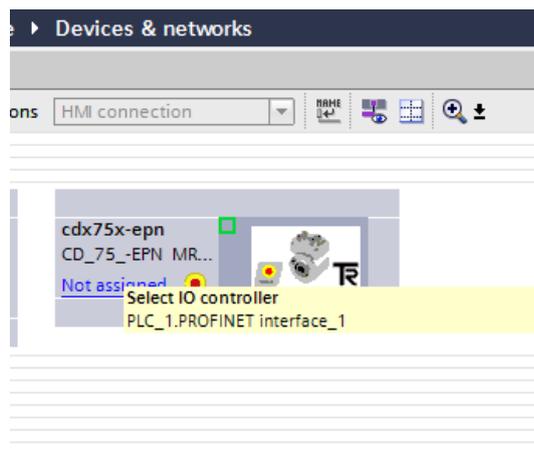
- In the hardware catalog, with the filter option set, select the measuring system by double-clicking with the left mouse button on the symbol **CD_75_-EPN MRP V2.3**. The measuring system is now displayed in the network view in the work area.



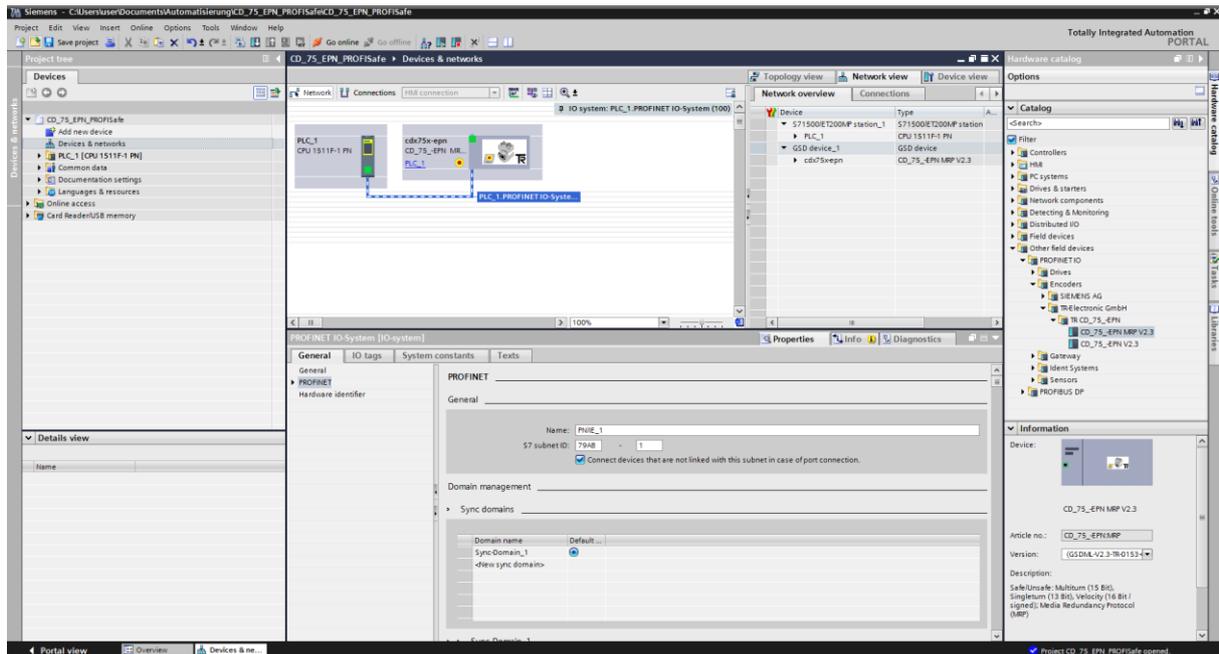
- Connect the Profinet network of the measuring system to the controller. Do this by selecting the text `Not assigned` in the network view for the measuring system with the right mouse button.



- In the selection menu which opens, select the Profinet interface of the controller; this is interface `PLC_1.PROFINET-Schnittstelle_1` in the example project.



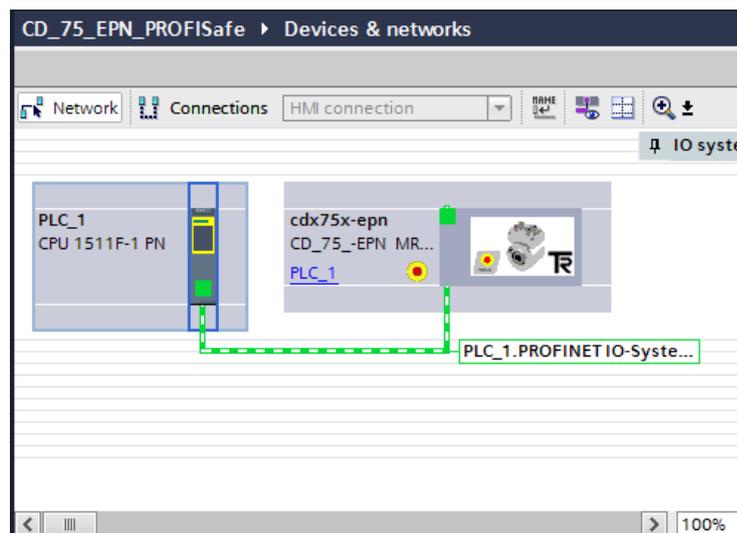
- The measuring system is now connected to the controller.



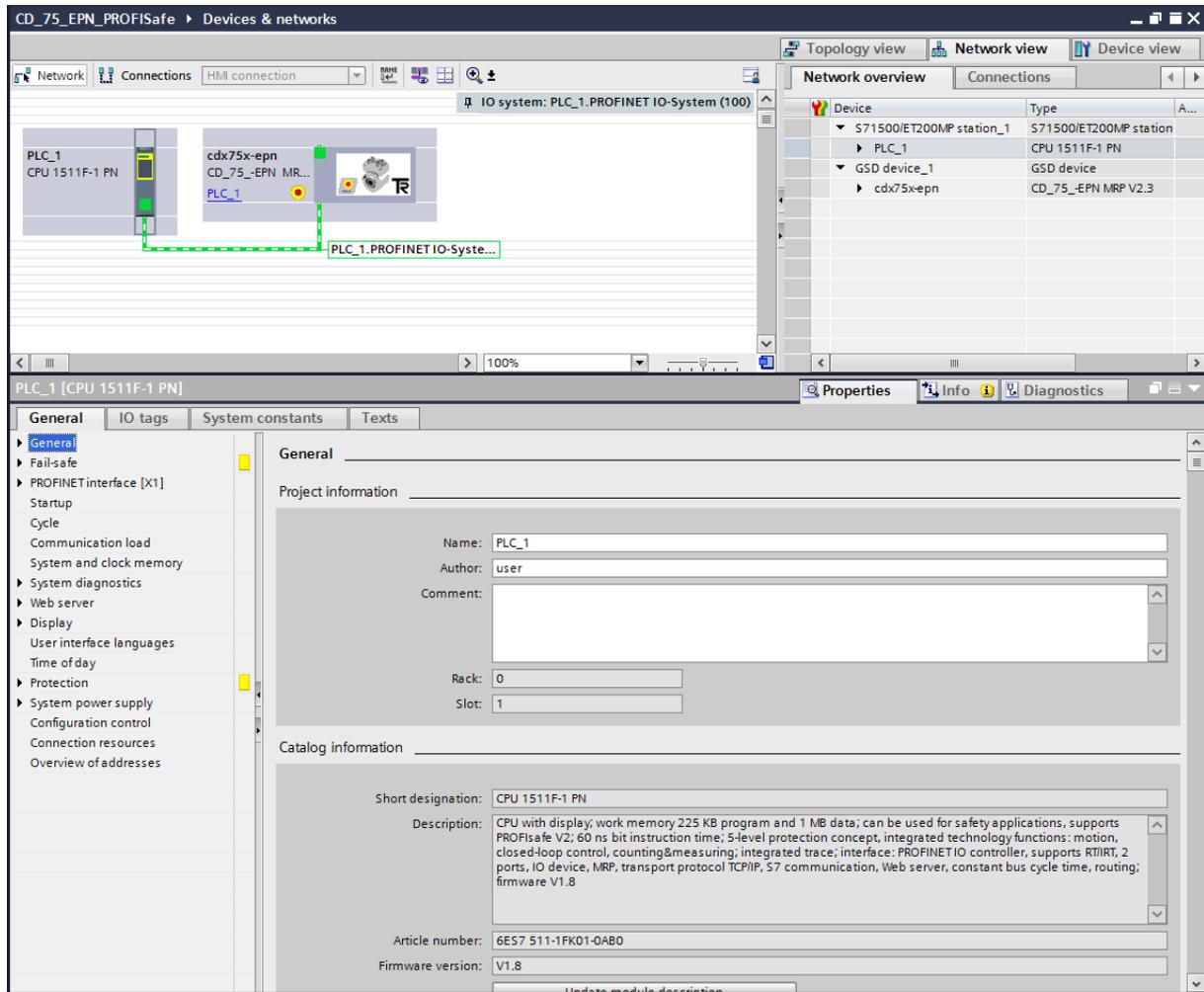
4.2.1 Defining the properties of the hardware configuration

The object properties of the individual hardware components are defined by clicking the leftmouse 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.



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



The screenshot shows the SIMATIC Manager interface. The top part displays a network diagram with a PLC_1 CPU 1511F-1 PN connected to a cdx75x-epn MR... device. The bottom part shows the 'Properties' window for 'PLC_1 [CPU 1511F-1 PN]' with the 'General' tab selected.

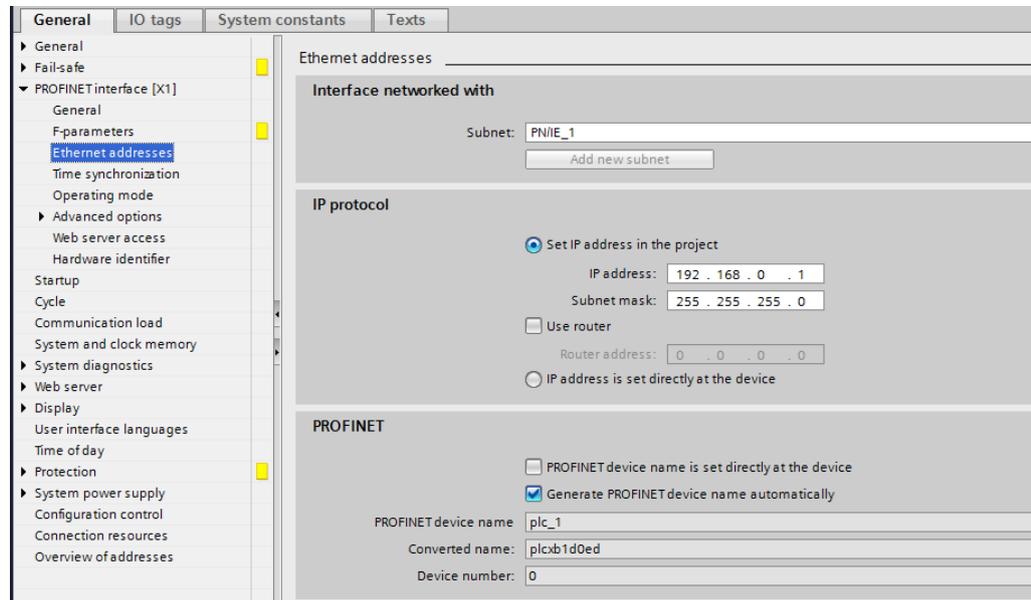
Project information

- Name: PLC_1
- Author: user
- Comment: (empty text area)
- Rack: 0
- Slot: 1

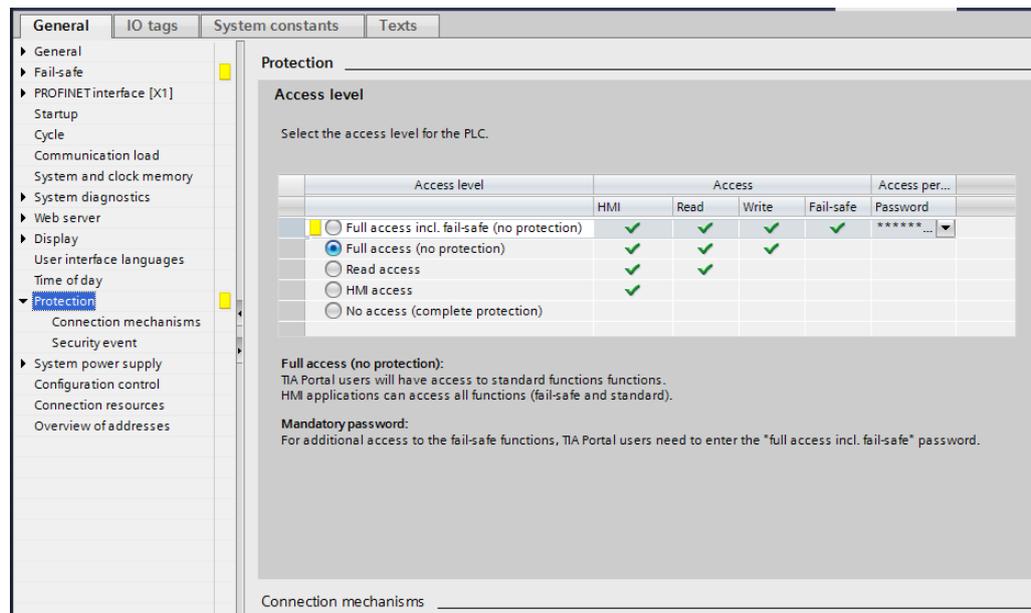
Catalog information

- Short designation: CPU 1511F-1 PN
- Description: CPU with display; work memory 225 KB program and 1 MB data; can be used for safety applications, supports PROFIsafe V2; 60 ns bit instruction time; 5-level protection concept, integrated technology functions: motion, closed-loop control, counting&measuring; integrated trace; interface: PROFINET IO controller, supports RTI/RT, 2 ports, IO device, MRP, transport protocol TCP/IP, S7 communication, Web server, constant bus cycle time, routing, firmware V1.8
- Article number: 6ES7 511-1FK01-0AB0
- Firmware version: V1.8

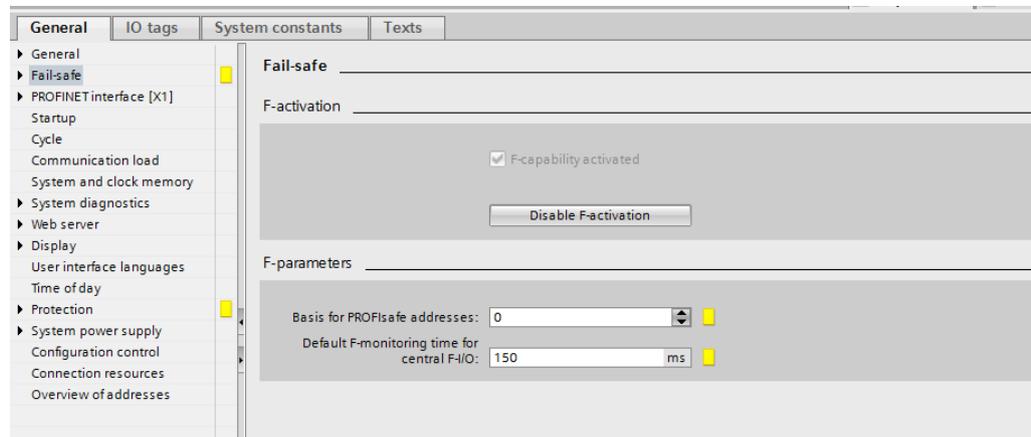
- To define the IP address, go to the directory tree and in the **General** tab select the directory **PROFINET interface[X1] -> Ethernet addresses**. The IP address and subnet mask can be set in the mask under **IP protocol**. The IP address is set by the PG/PC when the project is downloaded.



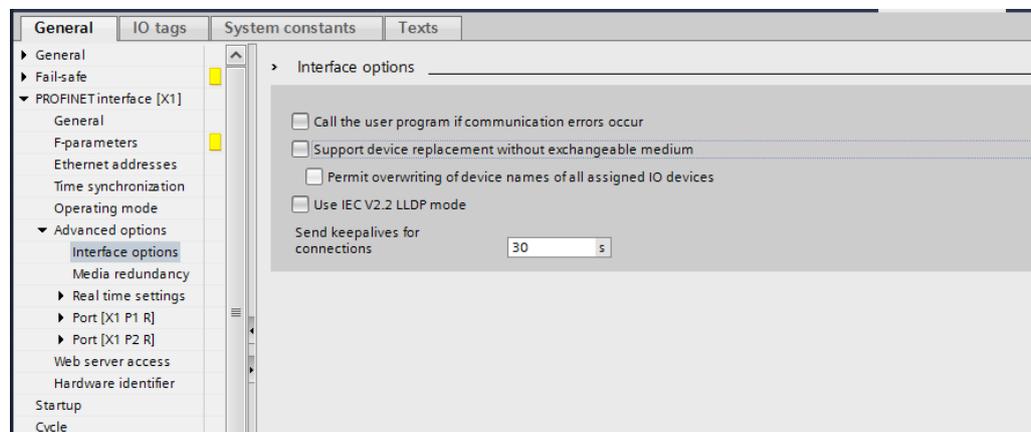
- To configure the access rights for the F-CPU, select the **Protection** directory in the **General** tab in the directory tree. At least the access level **Full access** (no protection) should be selected in the mask and a password must be assigned in the setting **Full access incl. fail-safe** (no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



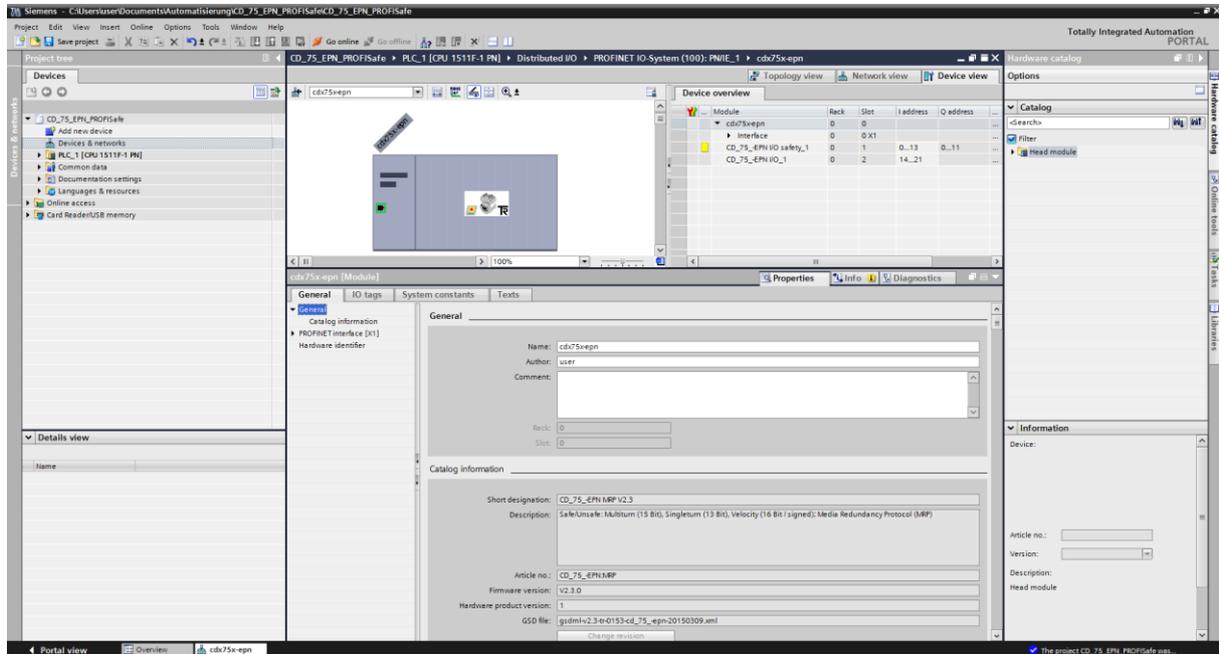
- In order for the blocks for the safety program to be generated automatically, fail-safe must be activated in the F-CPU. To activate fail-safe, select **Fail-safe** in the **General** tab in the directory tree. The checkbox **F-capability** must be activated in the mask under **F-activation**. If not,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



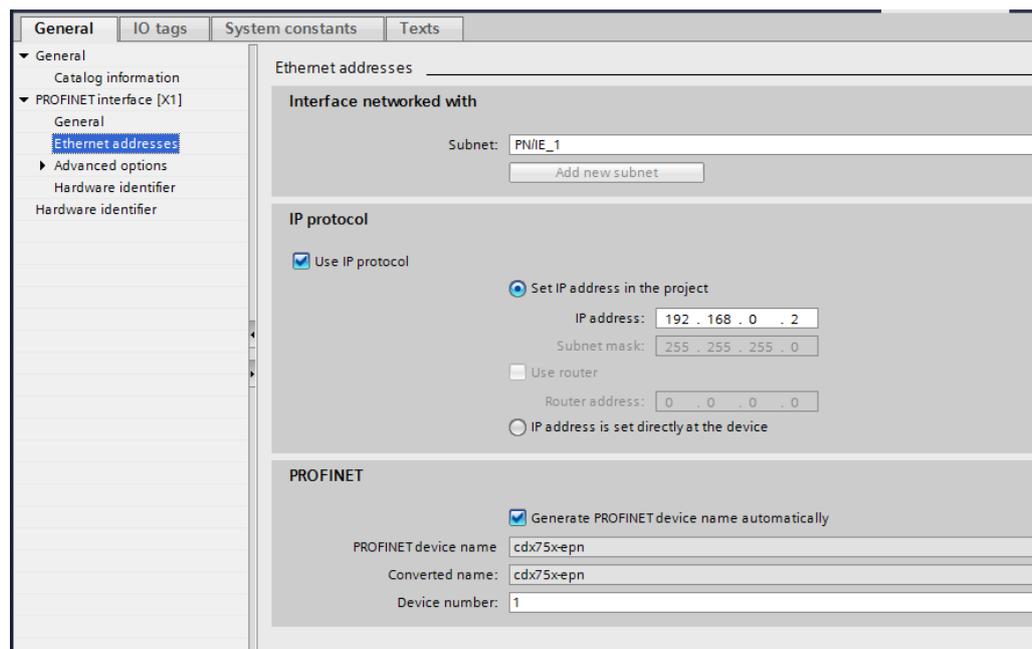
- As the F-CPU has activated **Device replacement without exchangeable medium** is set by default in the options. For the example it has to be switched off. To deactivate the setting, select the **General** tab in the directory tree and then select the directory **PROFINET interface[X1] -> Advanced options -> Interface options**. In the mask the **Support device replacement without exchangeable medium** checkbox must be deselected.



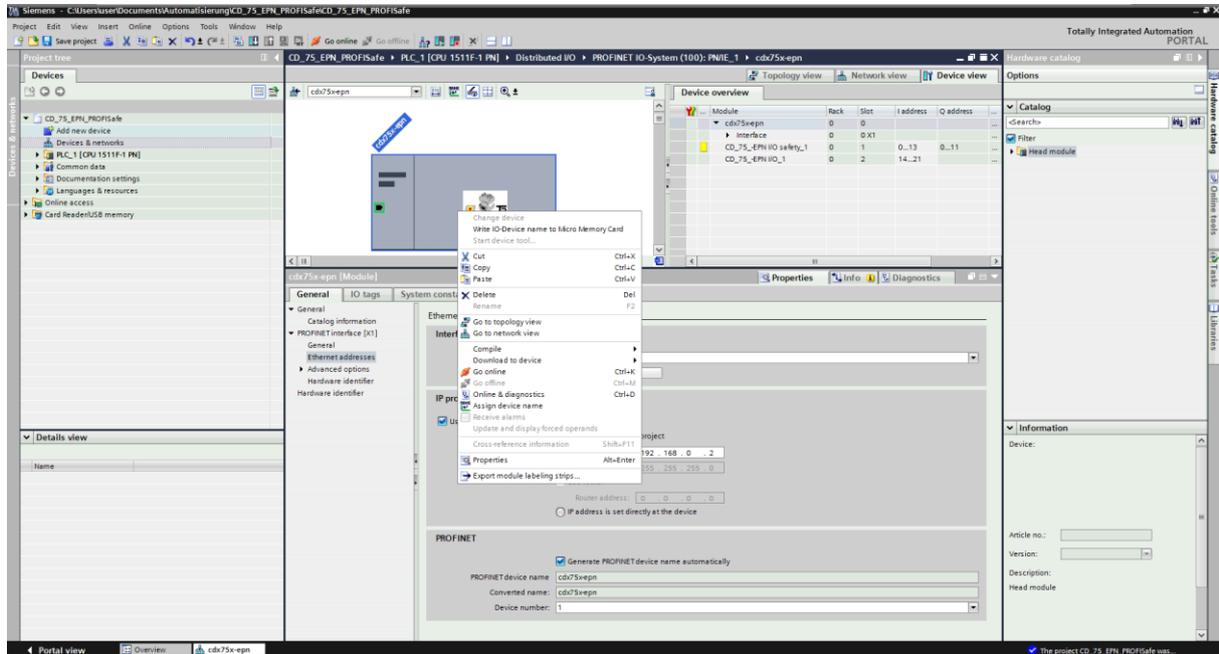
- In order to set the measuring system properties, you must select the measuring system by double-clicking with the left mouse button in the Network view of the work area. This opens the Device view of the work area with the measuring system. Below the Device view the measuring system properties are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



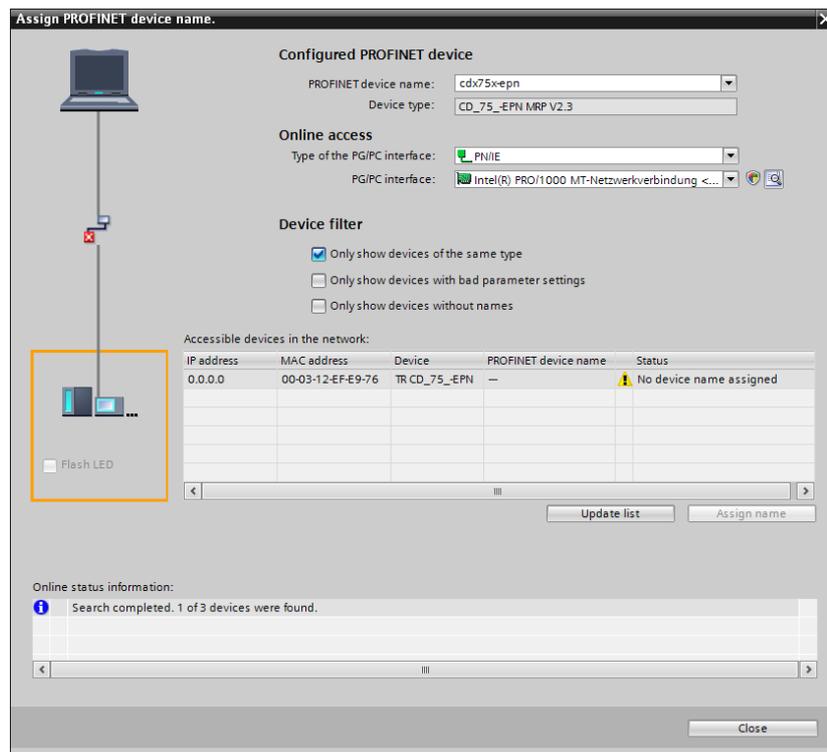
- To define the IP address, go to the directory tree and in the General tab select the directory PROFINET interface[X1] -> Ethernet addresses. The IP address and subnet mask can be set in the mask under IP protocol. The IP address is set by the PG/PC. The device name can be defined in the mask under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



- 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.

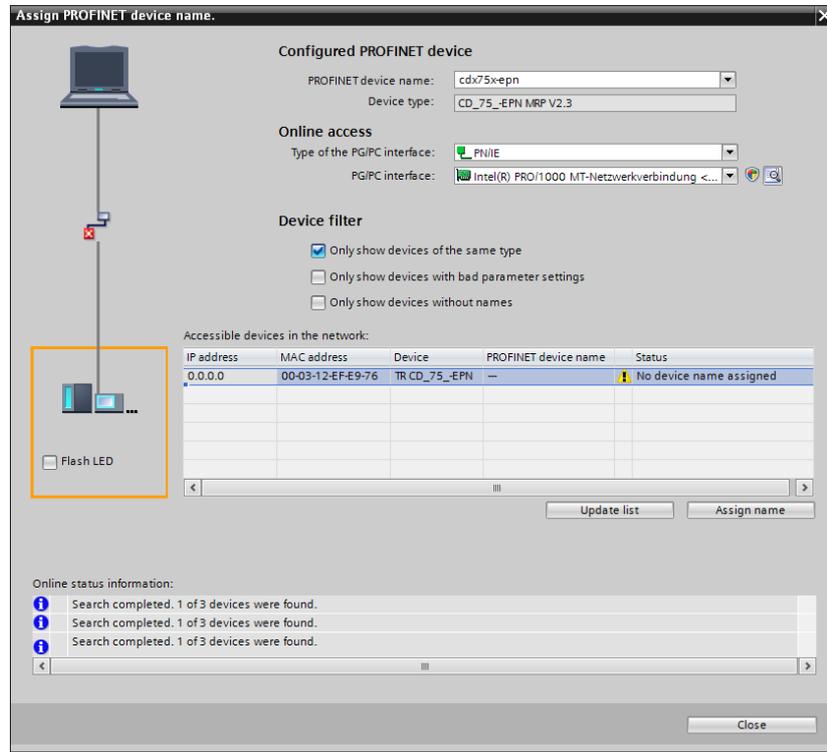


- In the opened window check the device name and device type under the setting **Configured PROFINET device** and change these if necessary. Set the connection to the **Ethernet network** under the setting **Online access**. Then select the **Update list** button.

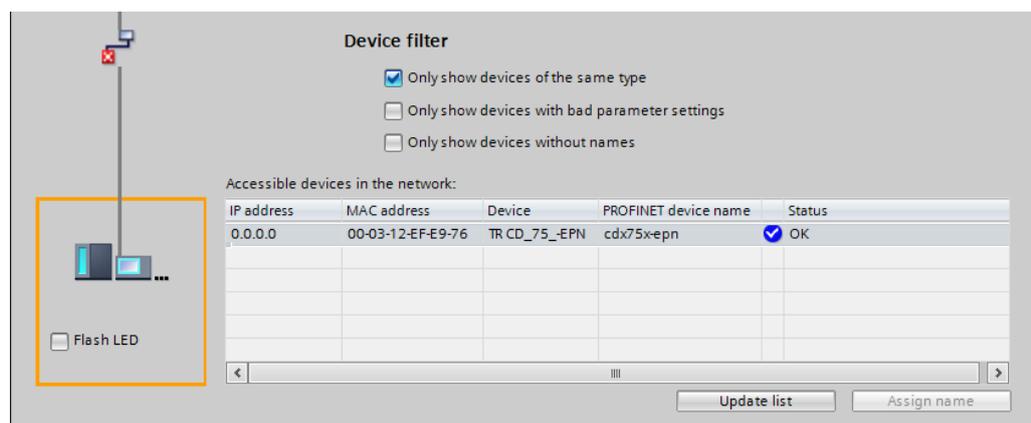


Safety Program Creation - Configuration Example

- 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.

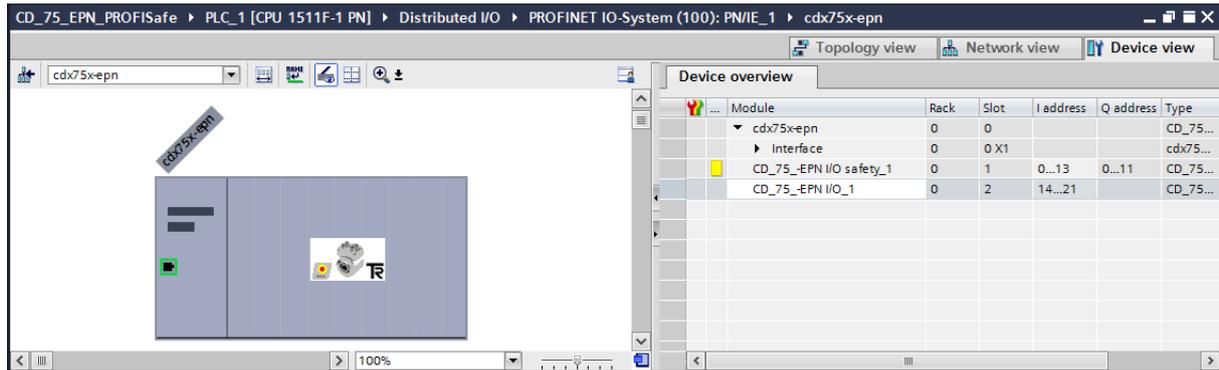


At delivery and after a factory reset, the measuring system has no device name stored.

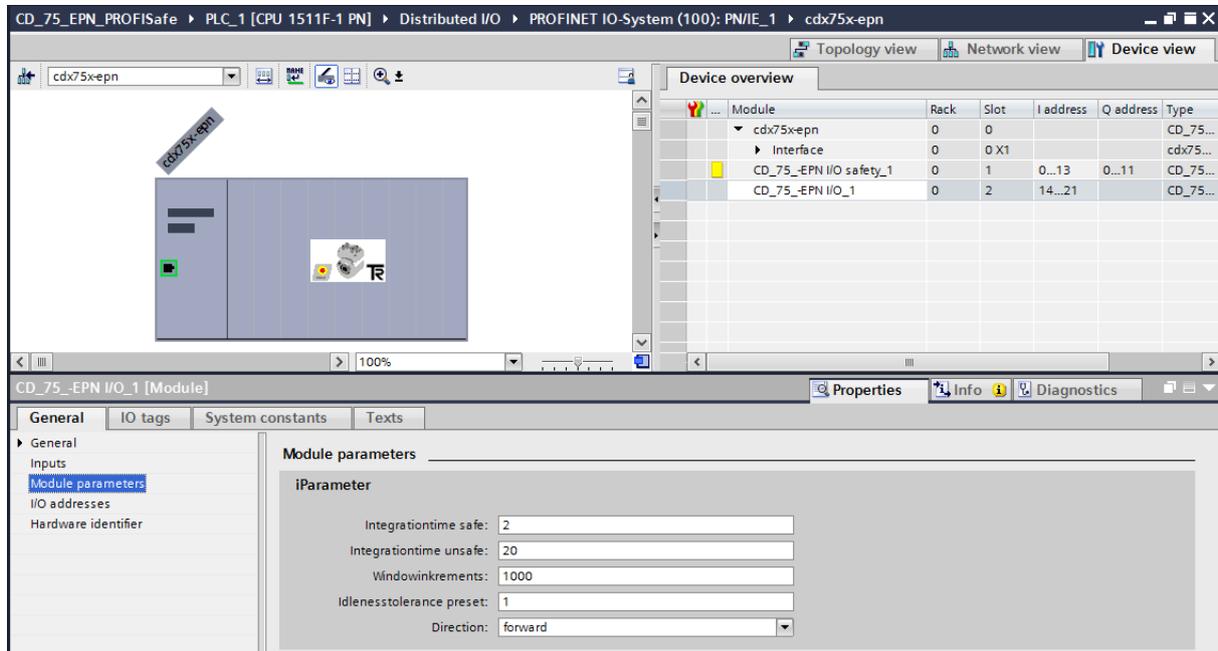
4.3 Parameterization

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 `CD_75_-EPN E/A_1` with the left mouse button.



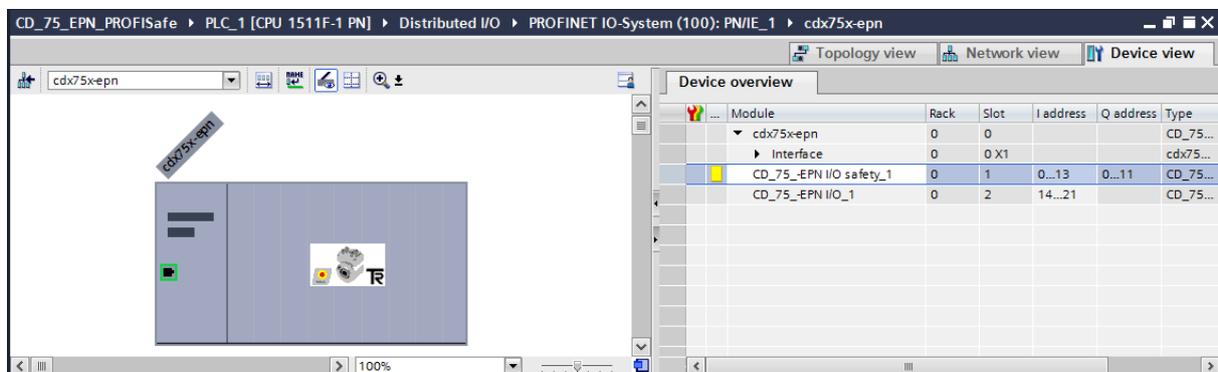
- The properties of the slot are displayed in the `Device` view in the inspector window after selecting `Properties` -> `General`.
To set the `iParameters`, the `Module parameters` directory must be selected in the directory tree of the `General` tab.



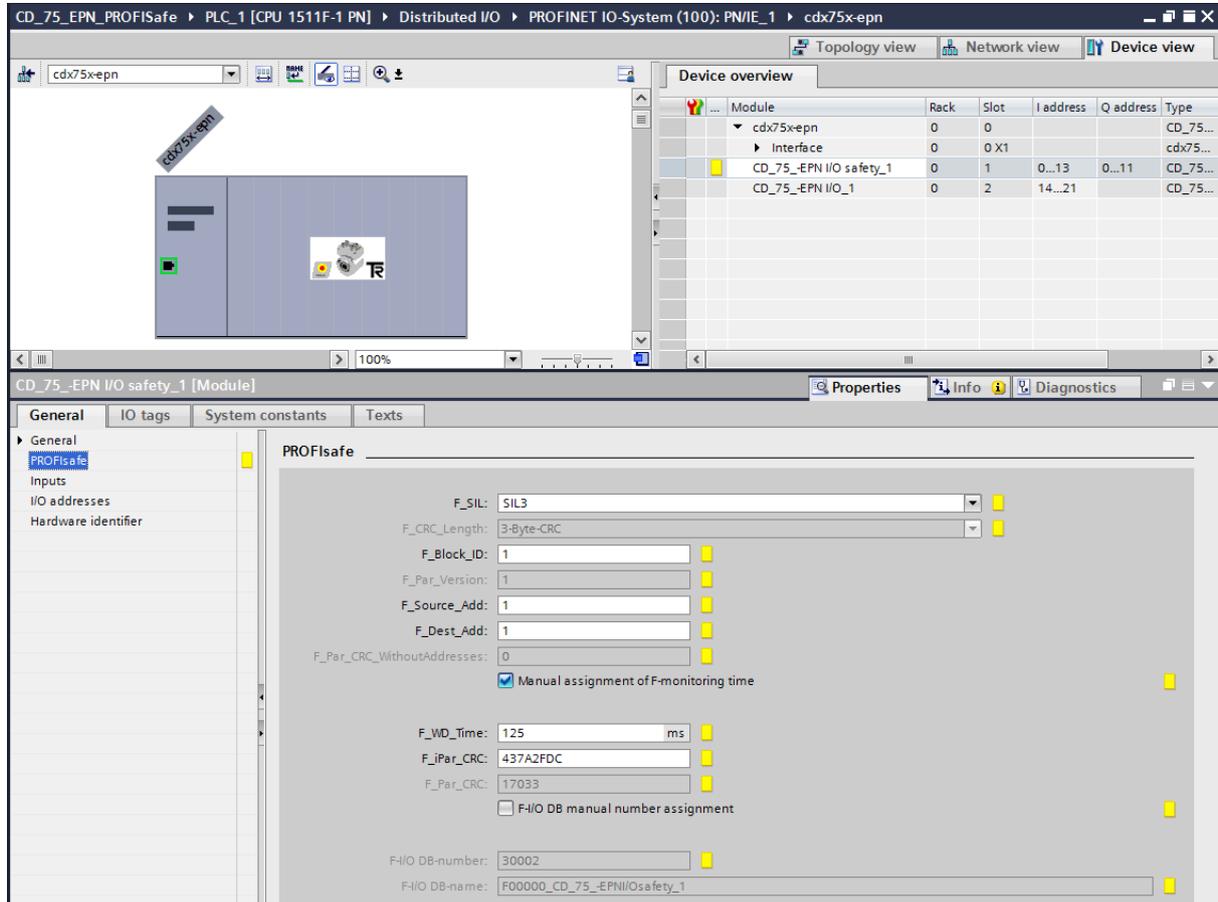
If different parameter values are required, as shown above, a `F_iPar_CRC` calculation must occur for this new parameter data set. See chap.: 3 "Parameter definition / CRC calculation" on page 89. The calculated value must then be entered in the parameter data set of the `F-parameters` under `F_iPar_CRC`. See chap.: 4.3.2 "Setting the `F-Parameters`" on page 110.

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 `CD_75_-EPN E/A safety_1` with the left mouse button.



- The properties of the slot 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!

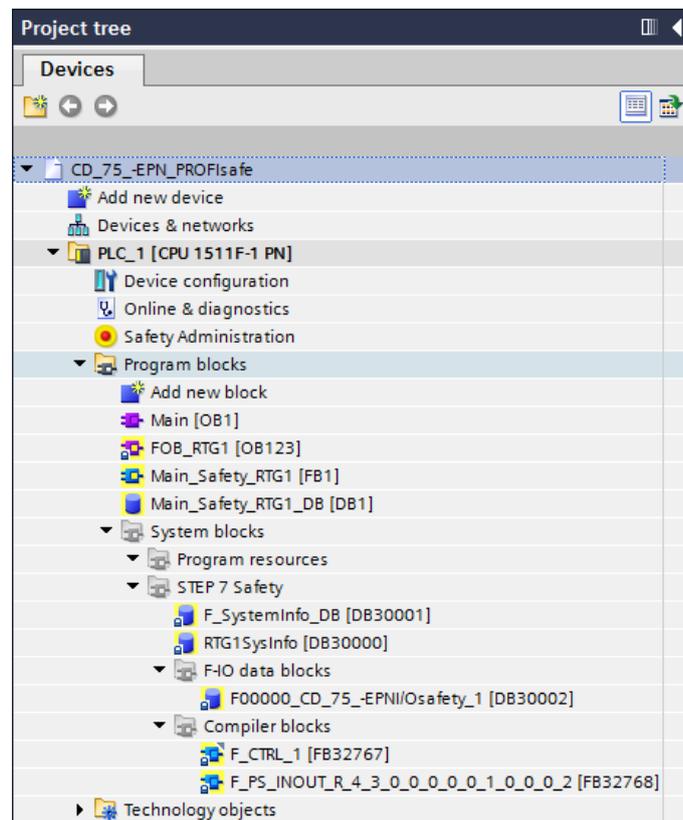
The parameter value for the parameter `F_iPar_CRC` results from the set parameter data set for the `iParameters` and the calculated CRC value. See chap.: 4.3.1 "Setting the `iParameters`" on page 109.

- 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 102).

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.

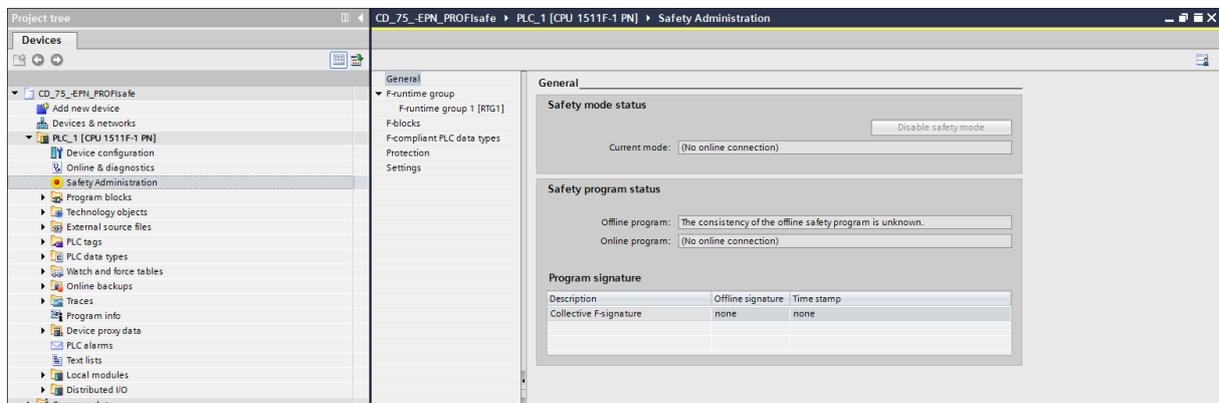
4.4.2 F-Runtime Group

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.

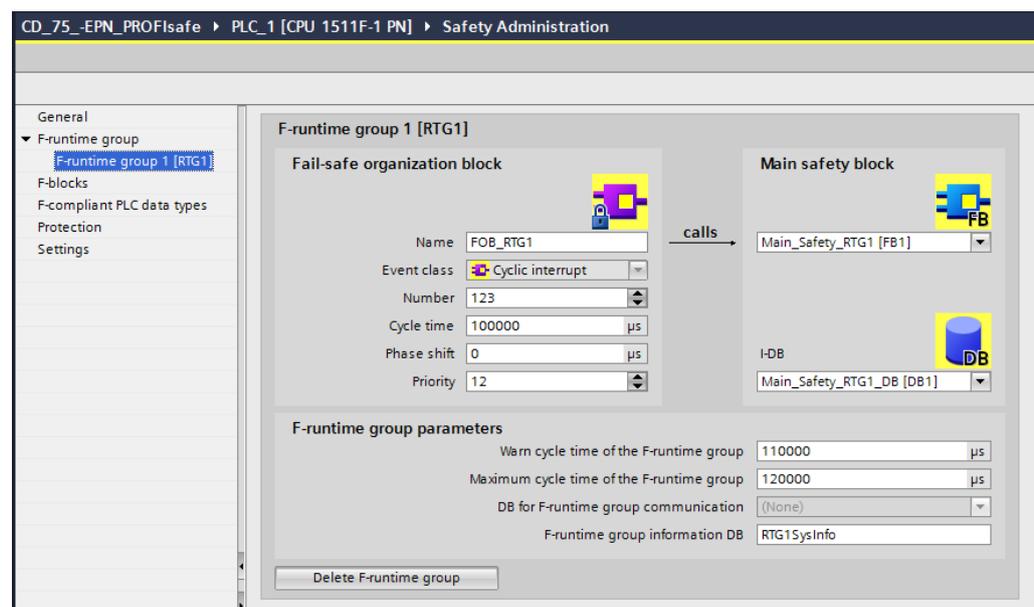
The F-Runtime Group comprises:

- 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_75_-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.

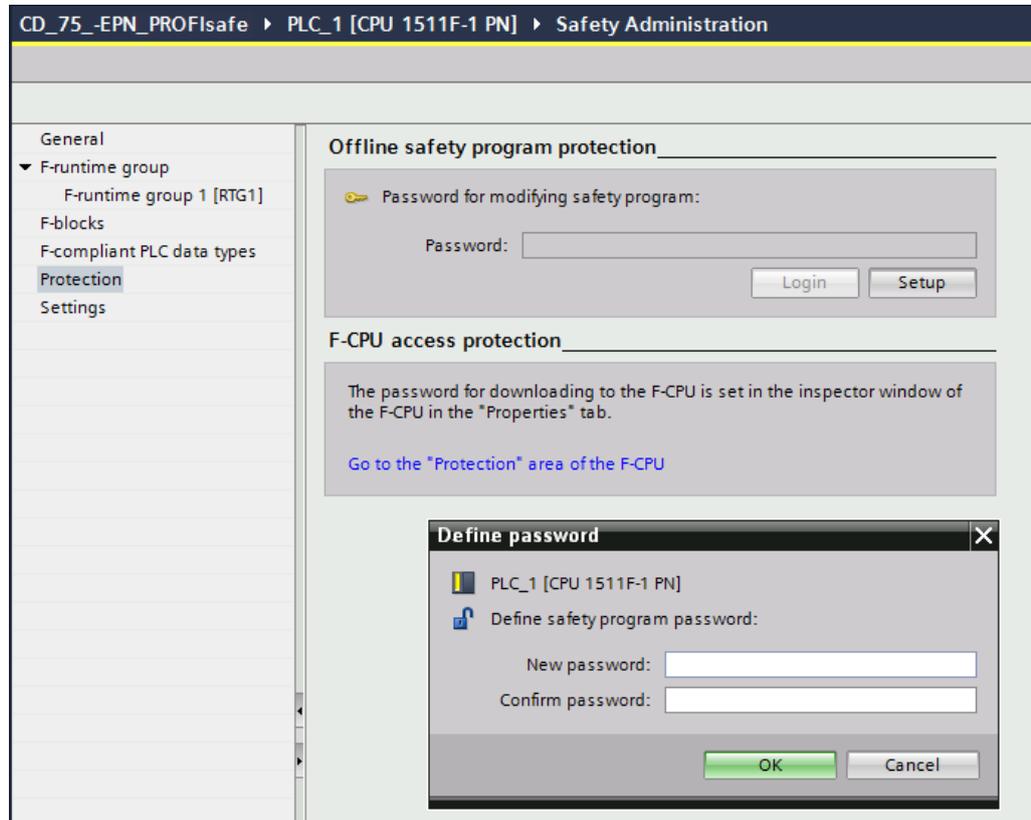


- In the directory tree of the Safety Administration Editor select the directory `F-Runtime Group -> F-Runtime Group 1 [RTG1]` with the left mouse button. You can adapt the settings for the runtime group here. The default settings are used in the example project.

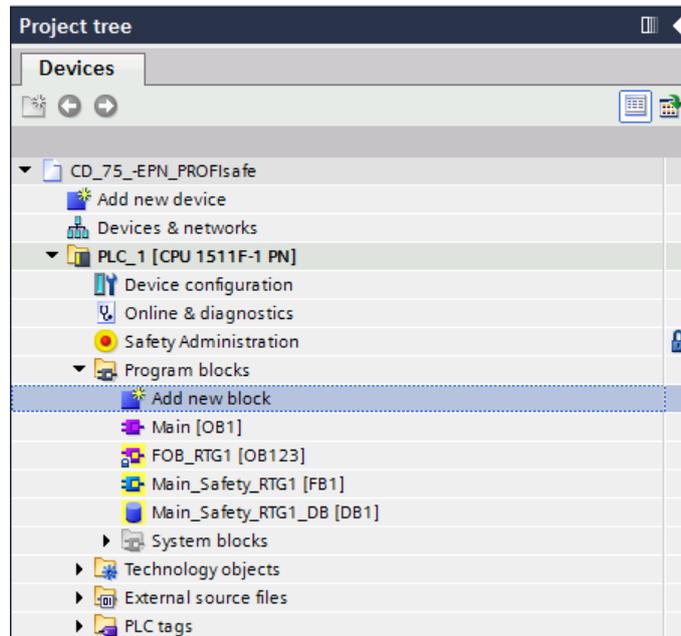


- To define the access protection for the safety program, select the protection directory in the directory tree of the Safety Administration Editor with the left mouse button.

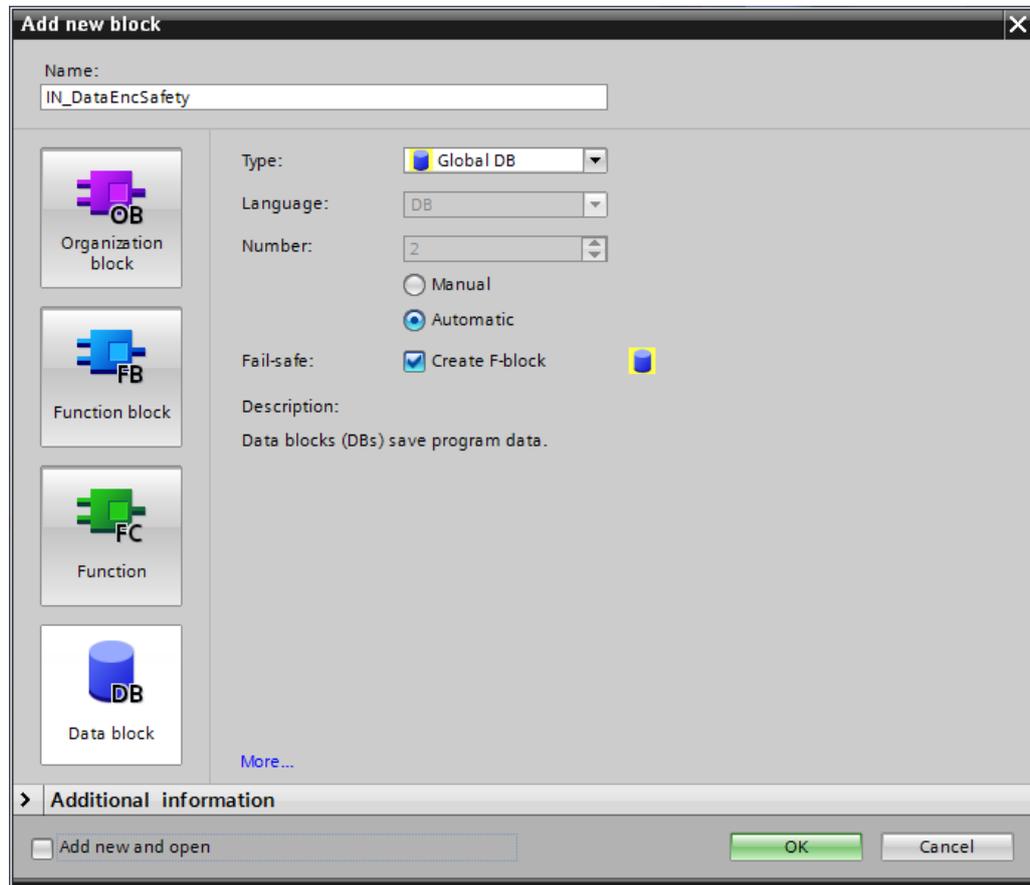
In the mask, under Offline safety program protection, select the Setup button with the left mouse button. This opens the Define password window, where the password is defined. The password "pw_fprog" is used in the example project.



- 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_75_-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.

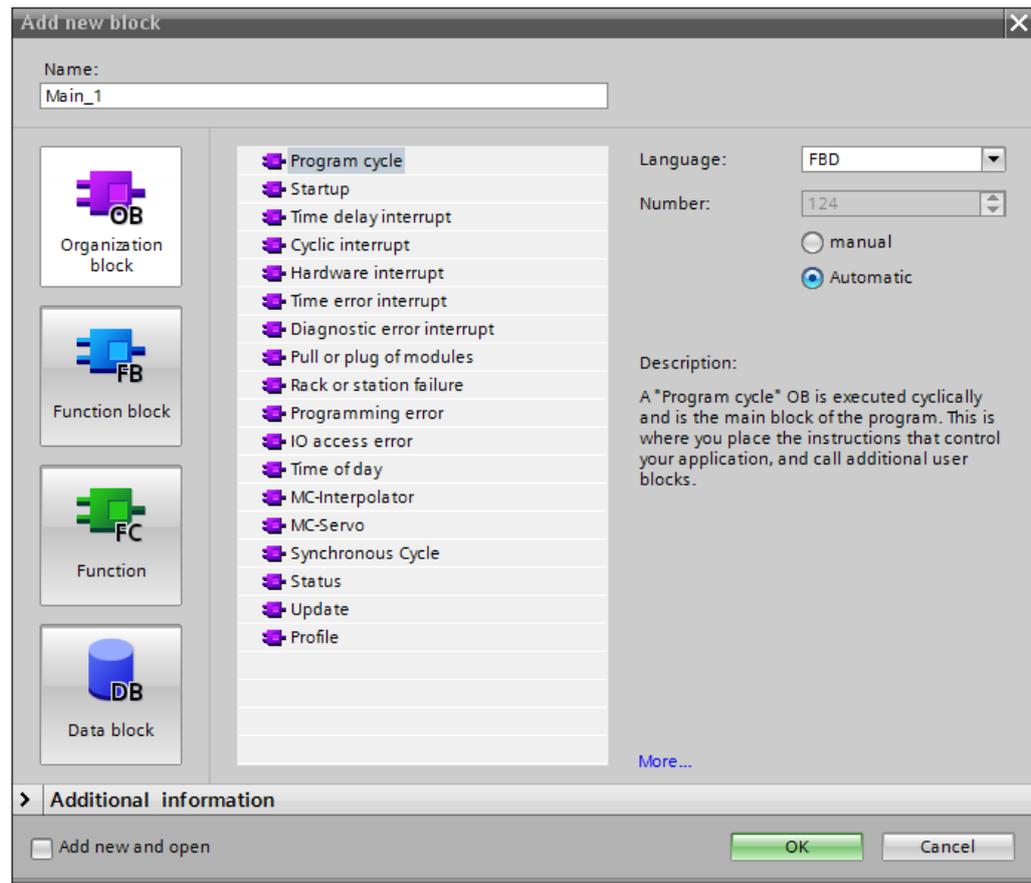


4.4.3 Generating the Organization blocks (OBs)

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_75_-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.

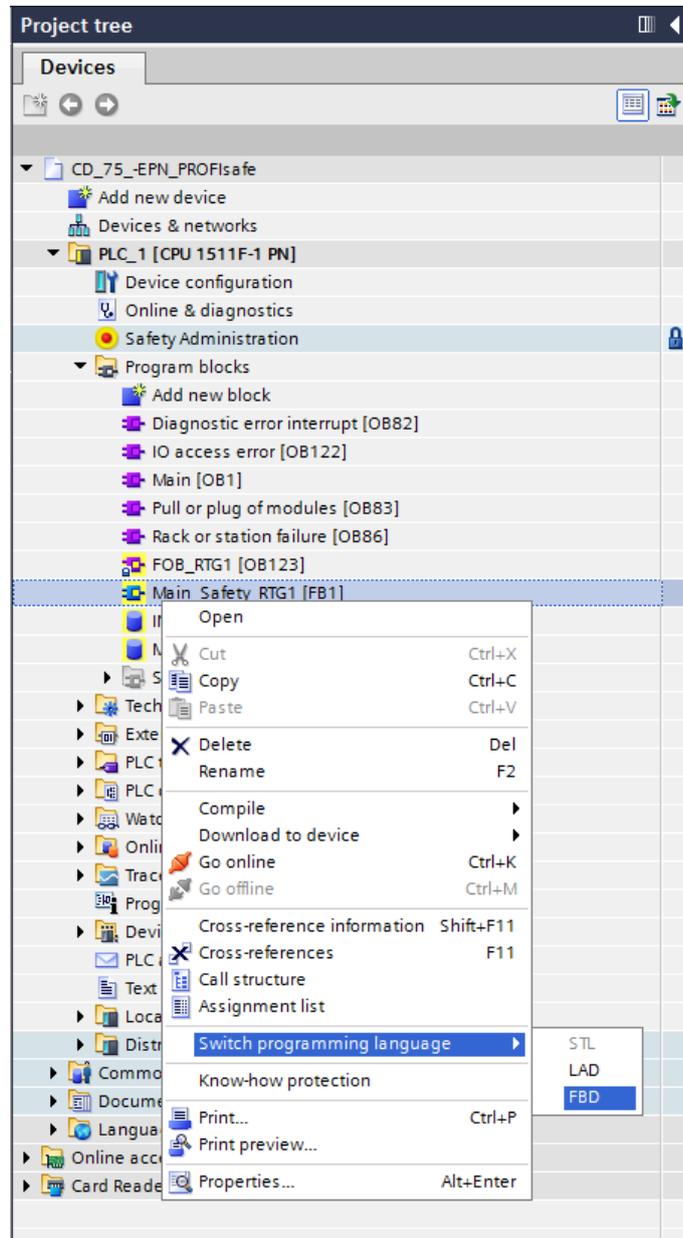
4.4.4 Programming the F-Blocks (user acknowledgment)

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.

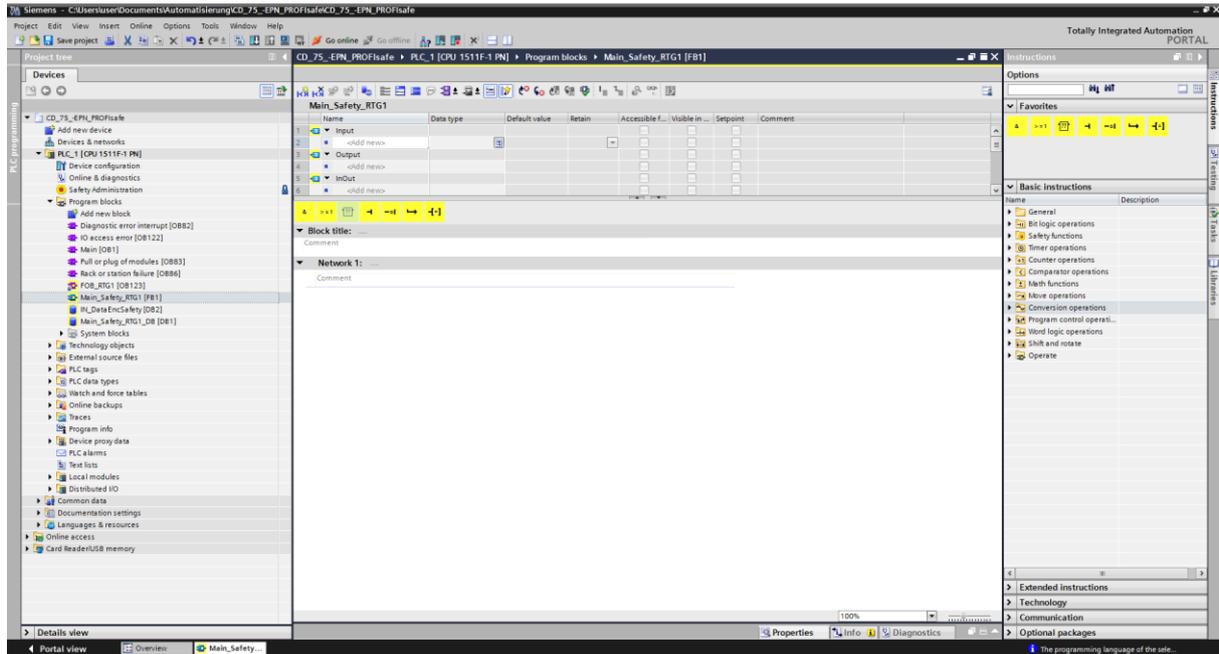
The F-I/O DB, which has been generated automatically for the measuring system, is called `F00000_CD_75_-EPNI/Osafety_1 [DB30002]` in the example project and can be found in the Project tree in the directory tree under the directory `CD_75_-EPN_PROFIsafe -> PLC_1 [CPU 1511F-1 PN] -> Program blocks -> System blocks -> F-I/O data block`.

Safety Program Creation - Configuration Example

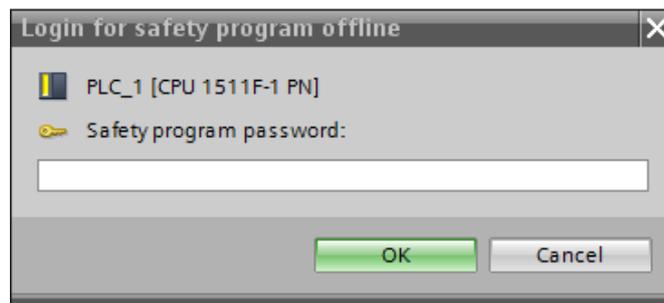
- As the FBD programming language is used in the example project, the `Main_Safety_RTG1 (FB1)` block must first be changed to FBD. To do this, go to the Project tree and in the directory tree select the entry `CD_75_EP_N_PROFIsafe -> PLC_1 [CPU 1511F-1 PN] -> Program blocks -> Main_Safety_RTG1 [FB1]` 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.



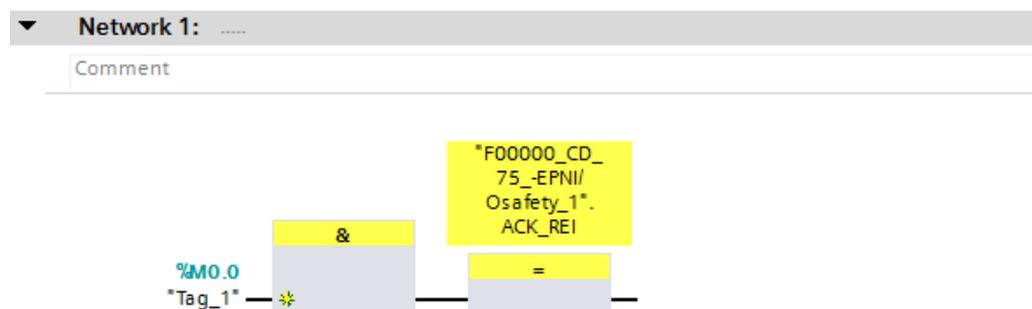
- If you select the block `Main_Safety_RTG1 (FB1)` in the Project tree by double-clicking with the left mouse button, the block opens in the Program Editor in the work area. Instructions that can be used for the programming are listed on the right-hand side.



- 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.



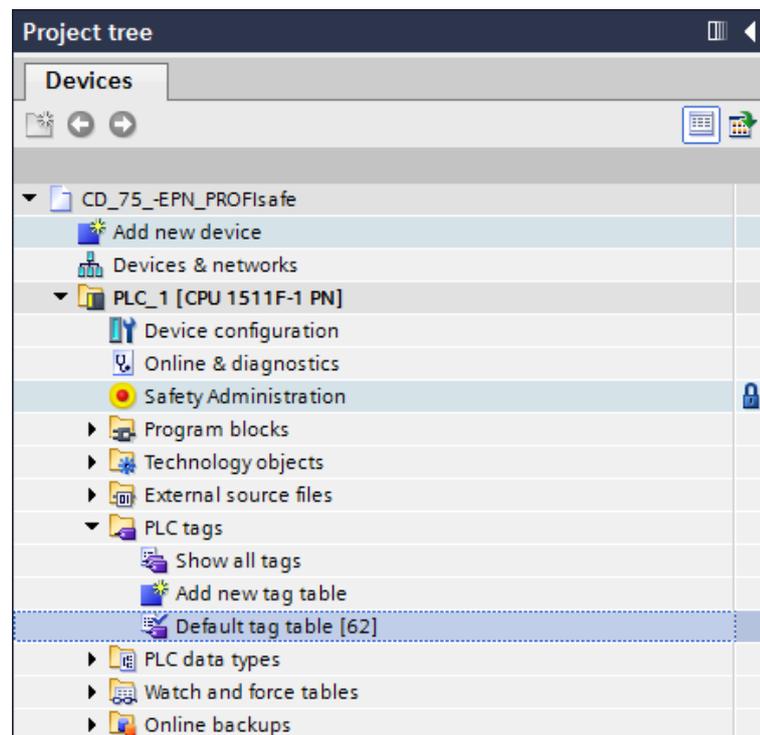
- From the program editor favorites an And-box is inserted and an input is deleted. The second input is connected to the memory bit M0.0. The editor automatically creates the tag name Tag_1 for the memory bit. An Assignment-box is connected to the output of the And-box. The signal ACK_REI from the measuring system F-IO data block with the designation "F00000_CD_75_-EPNI/Osafety_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-Multiturn", "Position-Singleturn" and "Speed" are defined in a tag table. To do this, go to `Project tree` and in the directory tree select the entry `CD_75_-EPN_PROFIsafe -> PLC_1 [CPU 1511F-1 PN] -> PLC tags -> Default tag table [62]` 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-Multiturn:**
Name: `IN_Multi_Safety`
Data type: `Int`
Address: `%IW6`
 - **Position-Singleturn:**
Name: `IN_Single_Safety`
Data type: `Int`
Address: `%IW8`
 - **Speed:**
Name: `IN_Speed_Safety`
Data type: `Int`
Address: `%IW4`

CD_75_-EPN_PROFIsafe ▶ PLC_1 [CPU 1511F-1 PN] ▶ PLC tags ▶ Default tag table [65]

Tags

Default tag table

	Name	Data type	Address	Retain	Visibl...	Acces...	Comment
1	Tag_1	Bool	%M0.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	IN_Multi_Safety	Int	%IW6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	IN_Single_Safety	Int	%IW8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
4	IN_Speed_Safety	Int	%IW4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
5	<Add new>			<input 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-Multiturn", "Position-Singleturn" and "Speed" must also be defined in the data block. To do this, go to Project tree and in the directory tree select the entry `CD_75_-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-Multiturn:**
Name: `Safety_Multi`
Data type: `Int`
Start value: `0`
 - **Position-Singleturn:**
Name: `Safety_Single`
Data type: `Int`
Start value: `0`
 - **Speed:**
Name: `Safety_Speed`
Data type: `Int`
Start value: `0`

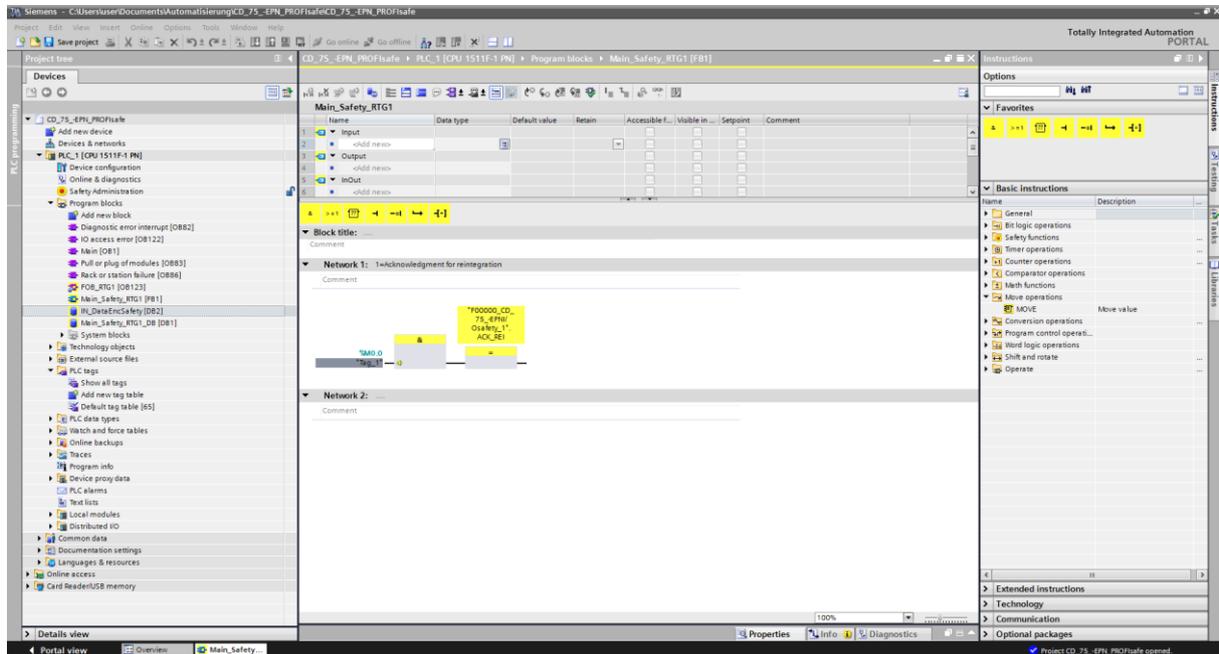
CD_75_-EPN_PROFIsafe ▶ PLC_1 [CPU 1511F-1 PN] ▶ Program blocks ▶ IN_DataEncSafety [DB2]

IN_DataEncSafety

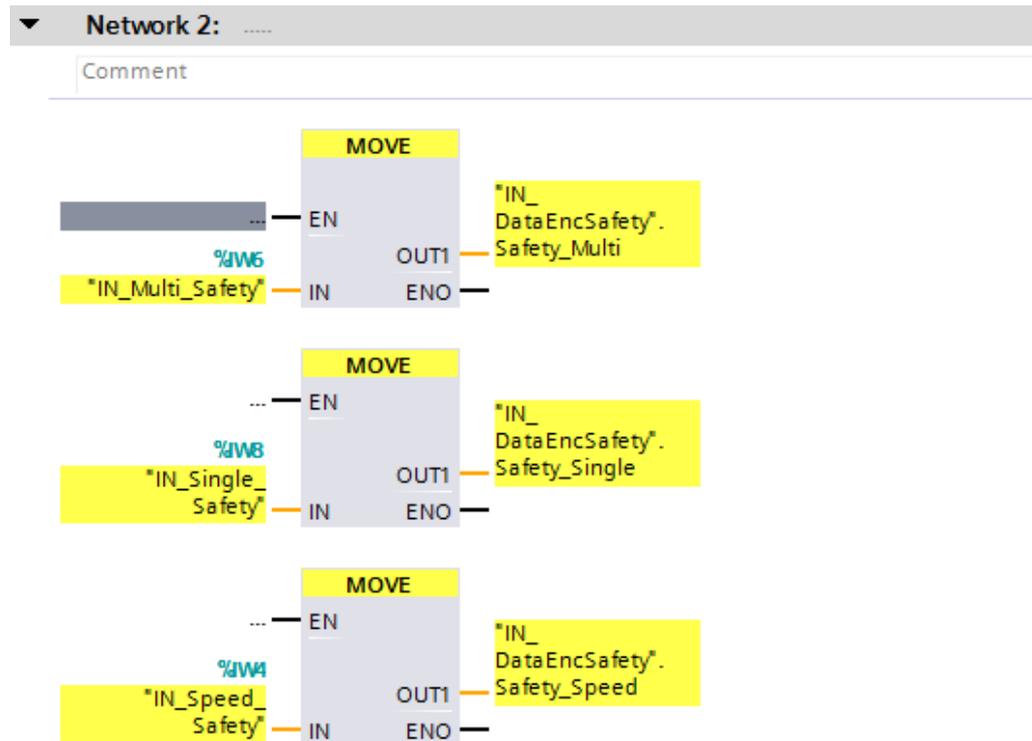
	Name	Data type	Start value	Retain	Accessible f...	Visible in ...	Setpoint	Comment
1	Static			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Safety_Speed	Int	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Safety_Multi	Int	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	Safety_Single	Int	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	<Add new>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Safety Program Creation - Configuration Example

- 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-Multiturn" the tag IN_Multi_Safety is connected at the IN input and at the OUT1 output the tag "IN_DataEncSafety".Safety_Multi from the fail-safe data block is connected.
For "Position-Singleturn" and for "Speed" this process is repeated with the relevant input and output tags.

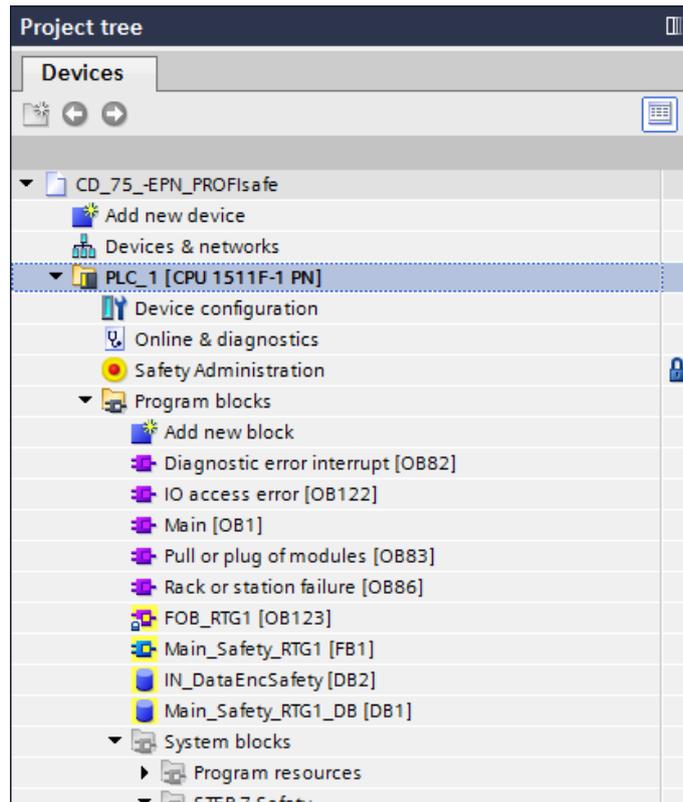


The programming and modifications are now complete.

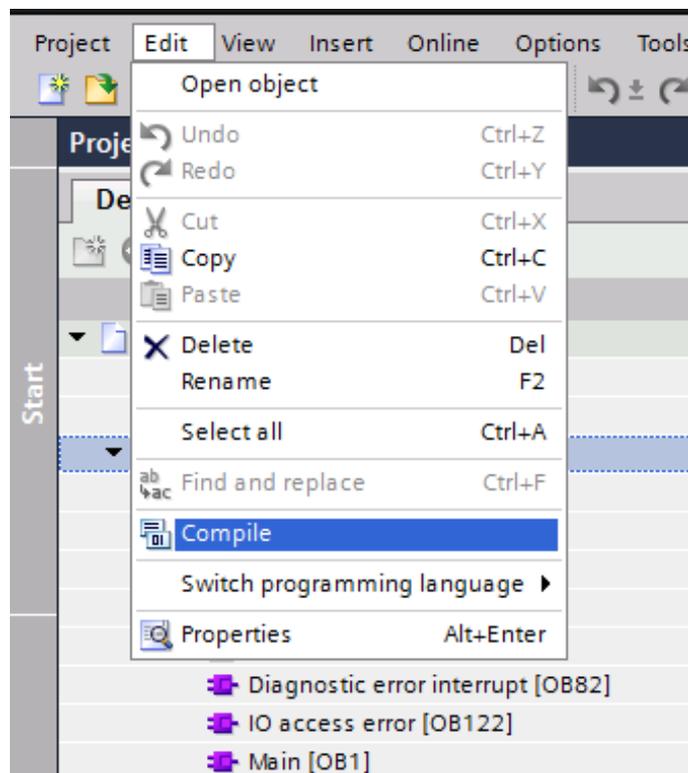
4.5 Compilation of the hardware and software project data

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.

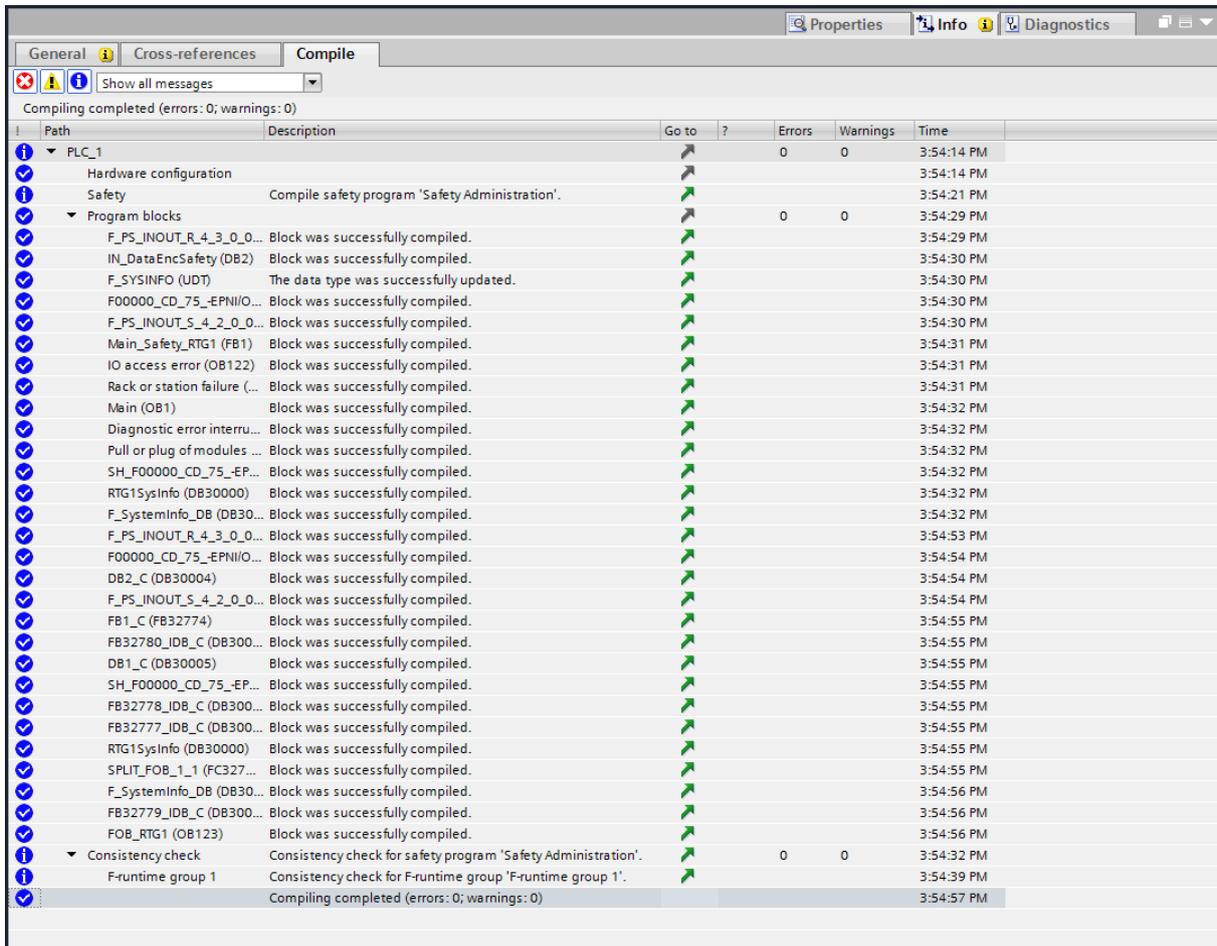
- To compile the hardware and software project data, first go to `Project tree` and in the directory tree select the entry `CD_75_-EPN_PROFIsafe -> PLC_1 [CPU 1511F-1 PN]` with the left mouse button.



- 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.

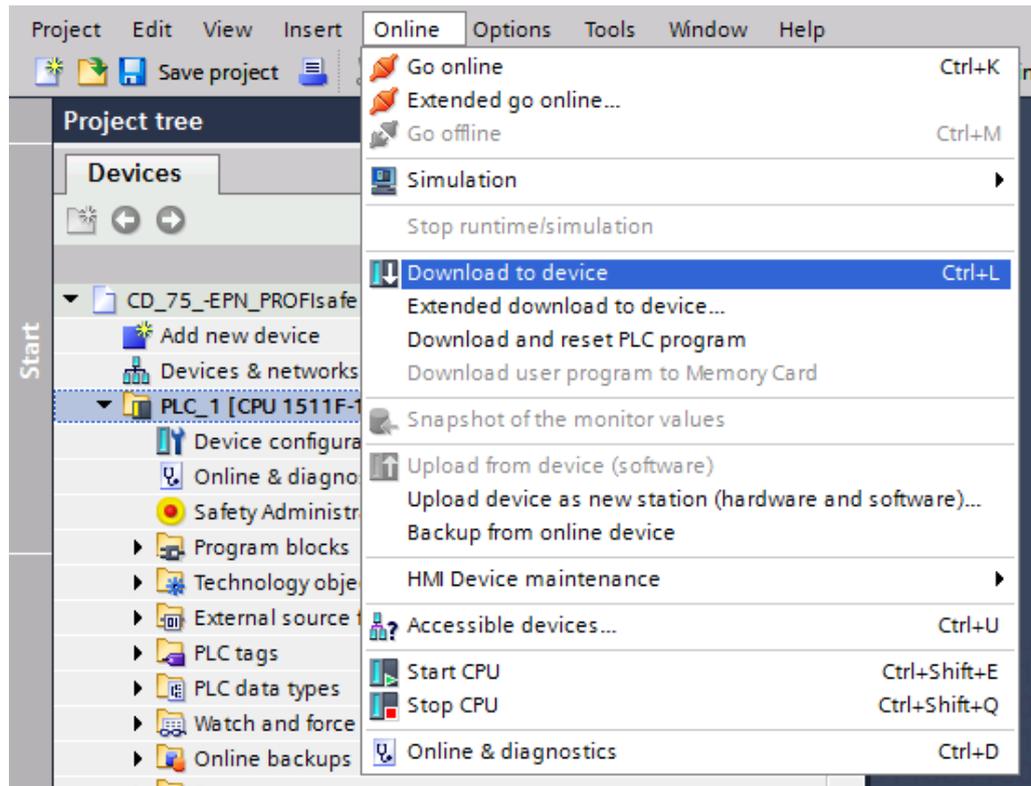


Path	Description	Go to	Errors	Warnings	Time
PLC_1			0	0	3:54:14 PM
Hardware configuration					3:54:14 PM
Safety	Compile safety program 'Safety Administration'.				3:54:21 PM
Program blocks			0	0	3:54:29 PM
F_PS_INOUT_R_4_3_0_0...	Block was successfully compiled.				3:54:29 PM
IN_DataEncSafety (DB2)	Block was successfully compiled.				3:54:30 PM
F_SYSINFO (UDT)	The data type was successfully updated.				3:54:30 PM
F00000_CD_75_-EPNI/O...	Block was successfully compiled.				3:54:30 PM
F_PS_INOUT_S_4_2_0_0...	Block was successfully compiled.				3:54:30 PM
Main_Safety_RTG1 (FB1)	Block was successfully compiled.				3:54:31 PM
IO access error (OB122)	Block was successfully compiled.				3:54:31 PM
Rack or station failure (...)	Block was successfully compiled.				3:54:31 PM
Main (OB1)	Block was successfully compiled.				3:54:32 PM
Diagnostic error interr...	Block was successfully compiled.				3:54:32 PM
Pull or plug of modules ...	Block was successfully compiled.				3:54:32 PM
SH_F00000_CD_75_-EP...	Block was successfully compiled.				3:54:32 PM
RTG1SysInfo (DB30000)	Block was successfully compiled.				3:54:32 PM
F_SystemInfo_DB (DB30...	Block was successfully compiled.				3:54:32 PM
F_PS_INOUT_R_4_3_0_0...	Block was successfully compiled.				3:54:53 PM
F00000_CD_75_-EPNI/O...	Block was successfully compiled.				3:54:54 PM
DB2_C (DB30004)	Block was successfully compiled.				3:54:54 PM
F_PS_INOUT_S_4_2_0_0...	Block was successfully compiled.				3:54:54 PM
FB1_C (FB32774)	Block was successfully compiled.				3:54:55 PM
FB32780_IDB_C (DB300...	Block was successfully compiled.				3:54:55 PM
DB1_C (DB30005)	Block was successfully compiled.				3:54:55 PM
SH_F00000_CD_75_-EP...	Block was successfully compiled.				3:54:55 PM
FB32778_IDB_C (DB300...	Block was successfully compiled.				3:54:55 PM
FB32777_IDB_C (DB300...	Block was successfully compiled.				3:54:55 PM
RTG1SysInfo (DB30000)	Block was successfully compiled.				3:54:55 PM
SPLIT_FOB_1_1 (FC327...	Block was successfully compiled.				3:54:55 PM
F_SystemInfo_DB (DB30...	Block was successfully compiled.				3:54:56 PM
FB32779_IDB_C (DB300...	Block was successfully compiled.				3:54:56 PM
FOB_RTG1 (OB123)	Block was successfully compiled.				3:54:56 PM
Consistency check	Consistency check for safety program 'Safety Administration'.		0	0	3:54:32 PM
F-runtime group 1	Consistency check for F-runtime group 'F-runtime group 1'.				3:54:39 PM
	Compiling completed (errors: 0; warnings: 0)				3:54:57 PM

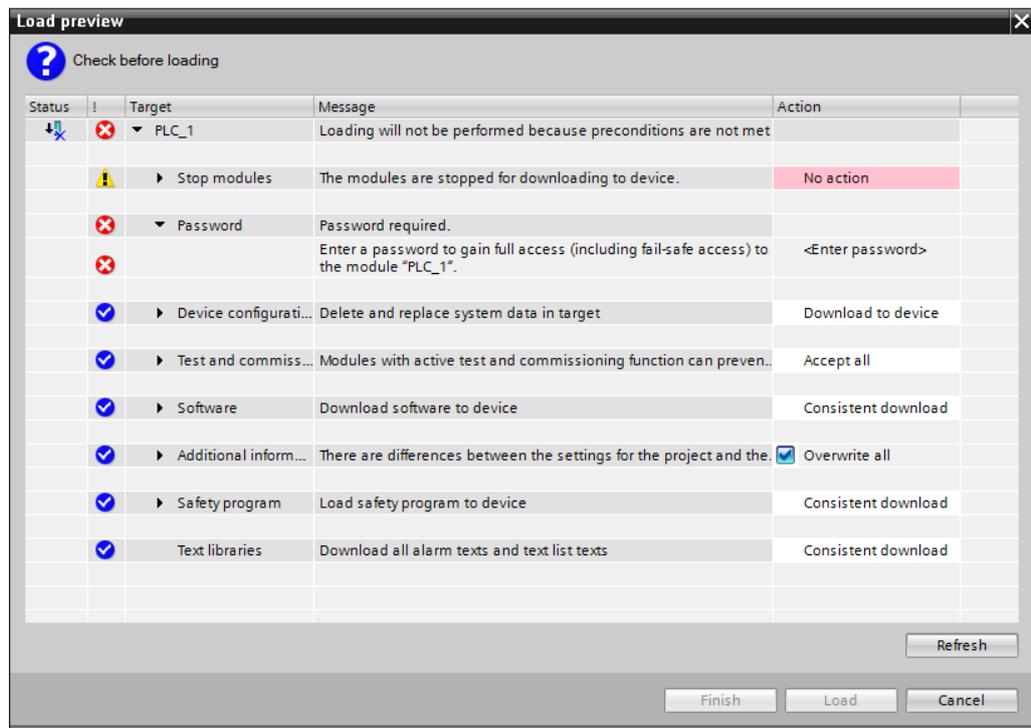
4.6 Loading the safety program

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

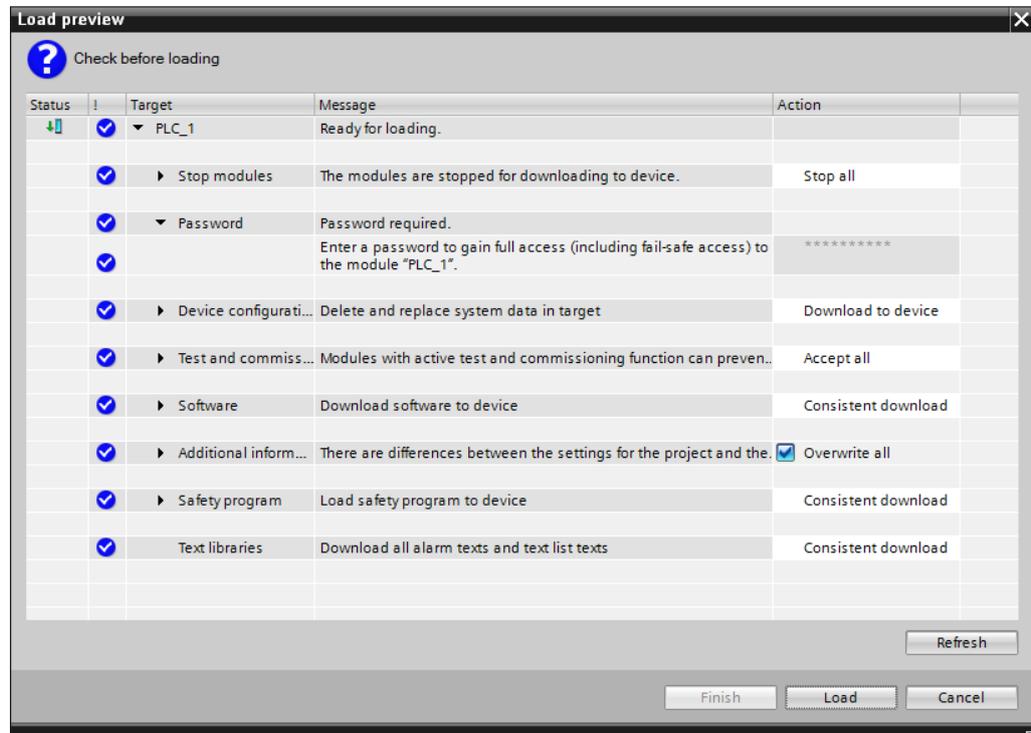
- To load the project into the F-CPU, first go to `Project tree` and in the directory tree select the entry `CD_75_-EPN_PROFIsafe -> PLC_1 [CPU 1511F-1 PN]` with the left mouse button.
- You can then select the command `Download to device` in the menu bar under `Online` or the corresponding icon in the toolbar.



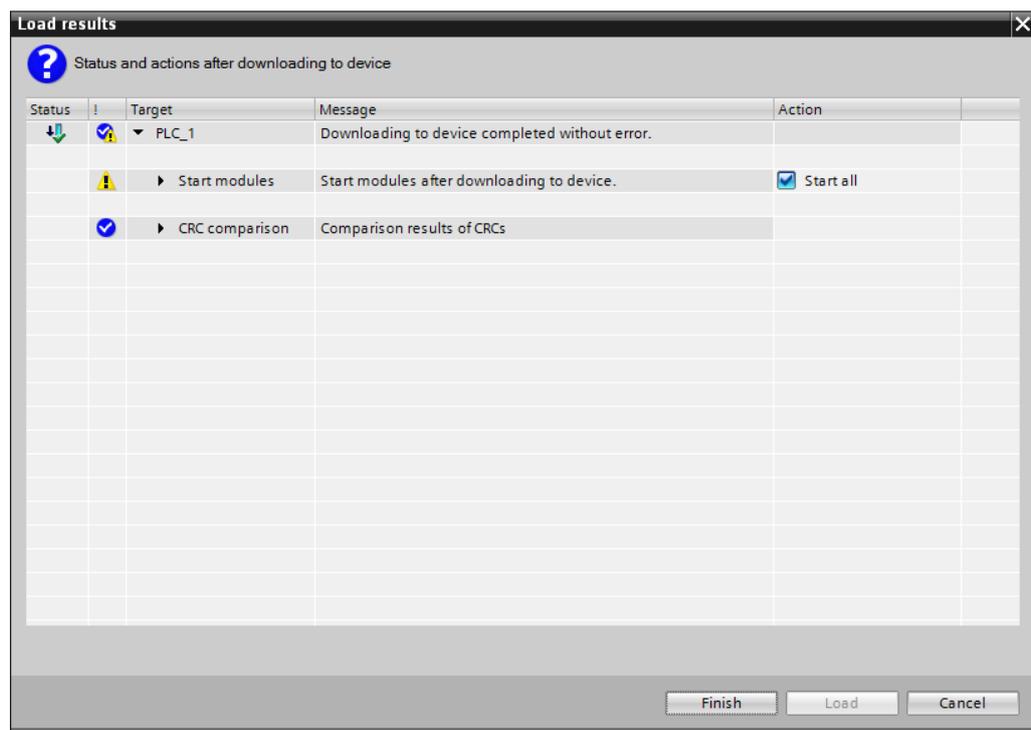
- After selecting the command, the Load preview window opens. However, it is not yet possible to load the project, as certain prerequisites have not yet been fulfilled.



- 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 preview** window.

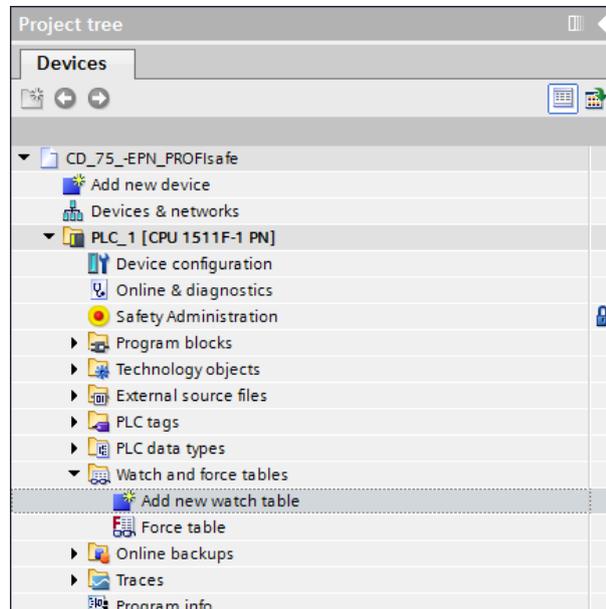


4.7 Testing the safety program

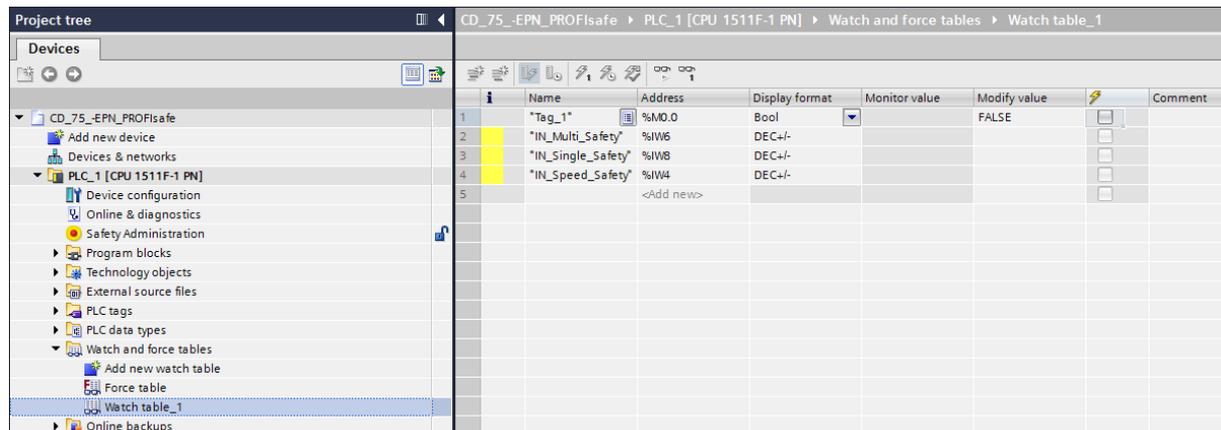
After generating the safety program, a complete functional test must be carried out according to the automation task.

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".

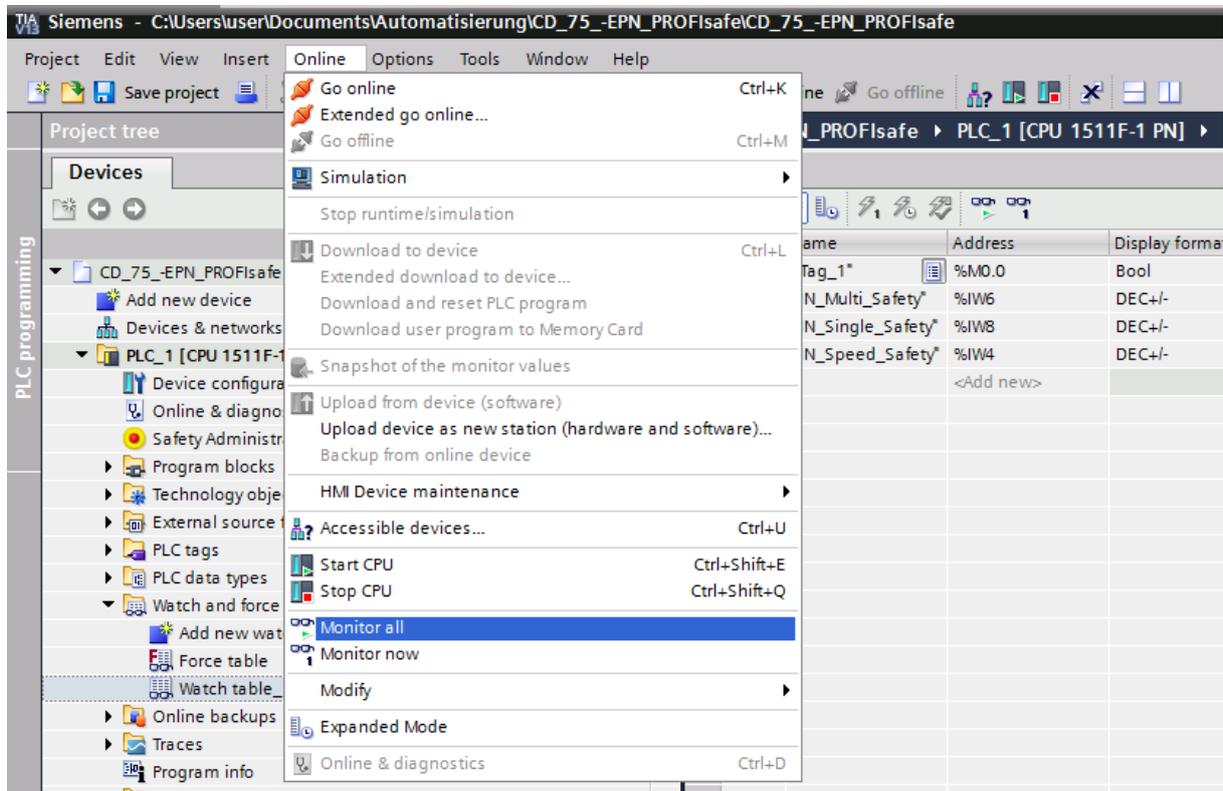
- To trigger the user acknowledgment a watch table must be created first of all. To do this, go to Project tree and in the directory tree select the entry CD_75_-EPN_PROFIsafe -> PLC_1 [CPU 1511F-1 PN] -> Watch and force tables -> Add new watch table
- by double-clicking with the left mouse button.



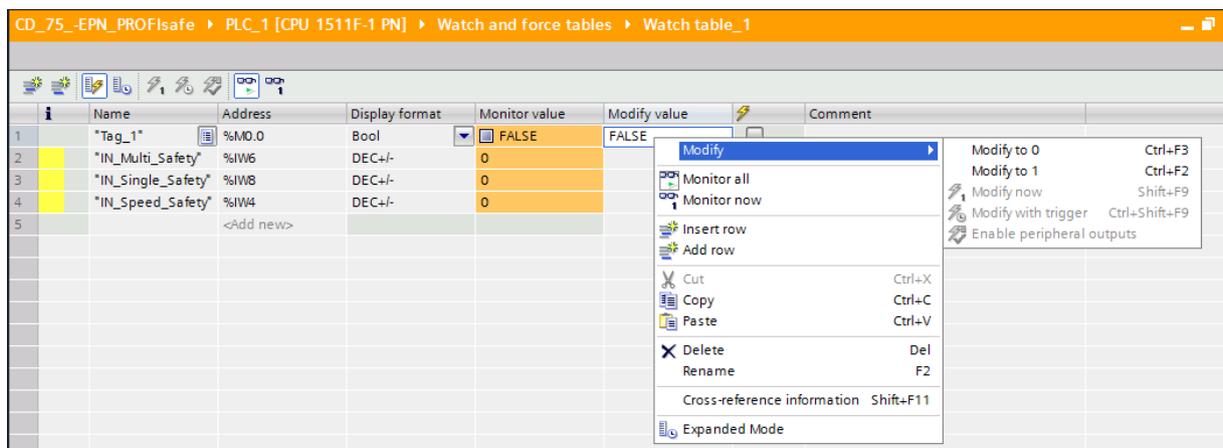
- A new watch table with the name Watch_table_1 is created and opened in the editor in the work area. In the opened editor the memory bit M0.0 (Tag_1) must be defined as monitoring value. To do this, enter the tag "Tag_1" under Name. For monitoring the input data, under Name enter the tags "IN_Multi_Safety", "IN_Single_Safety" and "IN_Speed_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.

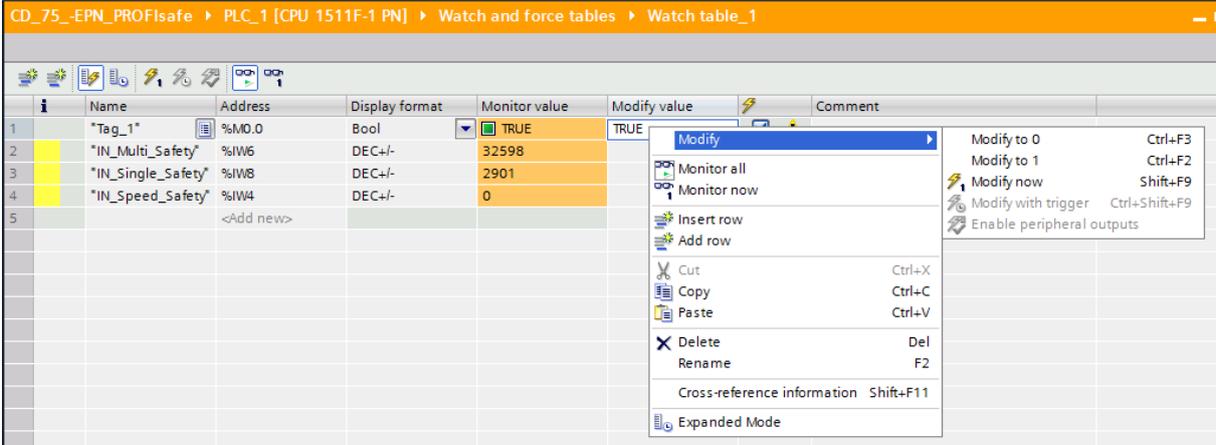


- If the device status LED in the measuring system flashes with "3 x 5 Hz repeating", then the tag "Tag_1" must be set to TRUE in the monitoring window. This is done by selecting the relevant field with the right mouse button for the tag "Tag_1" in the Modify value column. This opens a shortcut menu.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



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 manufacturer-specific 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 examples

- Preset execution
- Manufacturer-specific error analysis

the error states are output by the function blocks 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, which is created for the preset adjustment function, sets the current 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. Also see chap.: 6.4 "Measuring system - Passivation and " on page 158.



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
NEW_PRES_MULTI	INT	New multi-turn value to be set.
NEW_PRES_SINGLE	INT	New single-turn value to be set.
TR_QBAD	BOOL	Passivation bit of the measuring system. In the example import F00000_CD_75_-EPNI/Osafety_1 [DB30002] from measuring system F-IO data block.
TR_IPAR_OK	BOOL	Indicates whether the execution of the preset adjustment function has been completed. In the example import F00000_CD_75_-EPNI/Osafety_1 [DB30002] from measuring system F-IO data block.
TR_Pres_Error	BOOL	Indicates whether an error has occurred during execution of the preset adjustment function. Import in measuring system input data from register TR-Status at Pin 2 ¹⁵ .

Output parameter	Data type	Description
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_IPAR_EN	BOOL	Sets the measuring system to Ready to receive for the preset adjustment function. In the example output F00000_CD_75_-EPNI/Osafety_1 [DB30002] to measuring system F-IO data block.
TR_Pres_Multi	INT	Preset multi-turn value for the measuring system. Output in the measuring system output data to Preset Multi-Turn register.
TR_Pres_Single	INT	Preset single-turn value for the measuring system. Output in the measuring system output data to Preset Single-Turn register.
TR_Pres_Request	BOOL	Ensures transfer of the preset value to the measuring system. Output in the measuring system output data to register TR-Controll at Pin 2 ⁰ .

5.1.2 Functional description

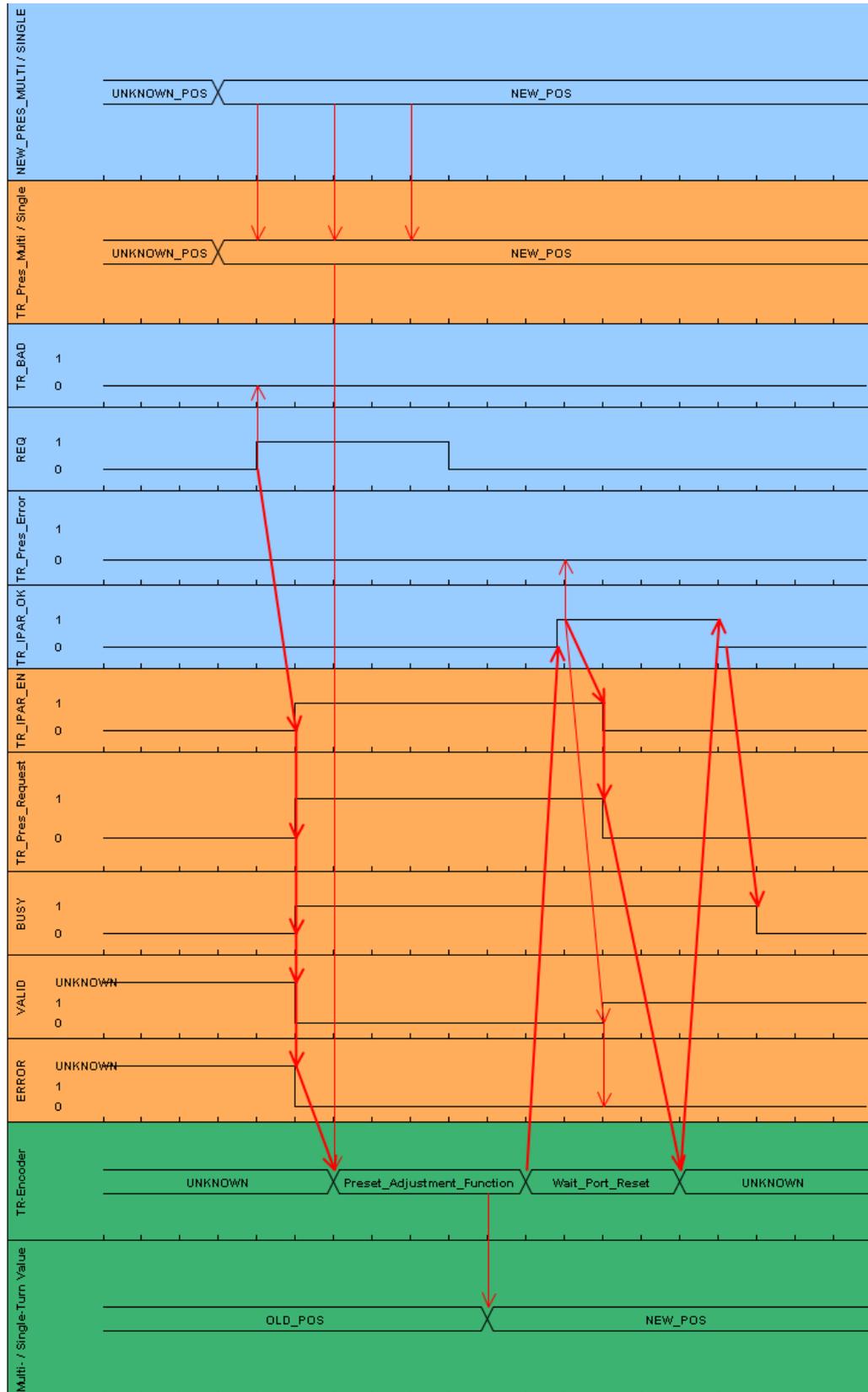
- The inputs `NEW_PRES_MULTI` and `NEW_PRES_SINGLE` are always read and output to the `TR_Pres_Multi` and `TR_Pres_Single` outputs, irrespective of the signal status of the other inputs. Once the preset block has been started via the `REQ` input, the inputs `NEW_PRES_MULTI` and `NEW_PRES_SINGLE` may 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_IPAR_EN`, `TR_Pres_Request` 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 `iParOK` value of the measuring system F-IO data block and thus the `TR_IPAR_OK` input to 1. With setting of the `TR_IPAR_OK` input, the `TR_Pres_Error` input checks whether the preset adjustment function was successfully executed. If the `TR_Pres_Error` input has the value 1, the `ERROR` output is set to 1. Otherwise the `VALID` output is set to 1. With setting of the `TR_IPAR_OK` input, the `TR_IPAR_EN` and `TR_Pres_Request` outputs are also reset to 0.
- When the `TR_IPAR_EN` output has been reset to 0, the measuring system resets the `iParOK` value of the measuring system F-IO data block and thus the `TR_IPAR_OK` input to 0.
- With resetting of the `TR_IPAR_OK` input, the `BUSY` output is reset to 0. Execution of the preset block is complete.

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

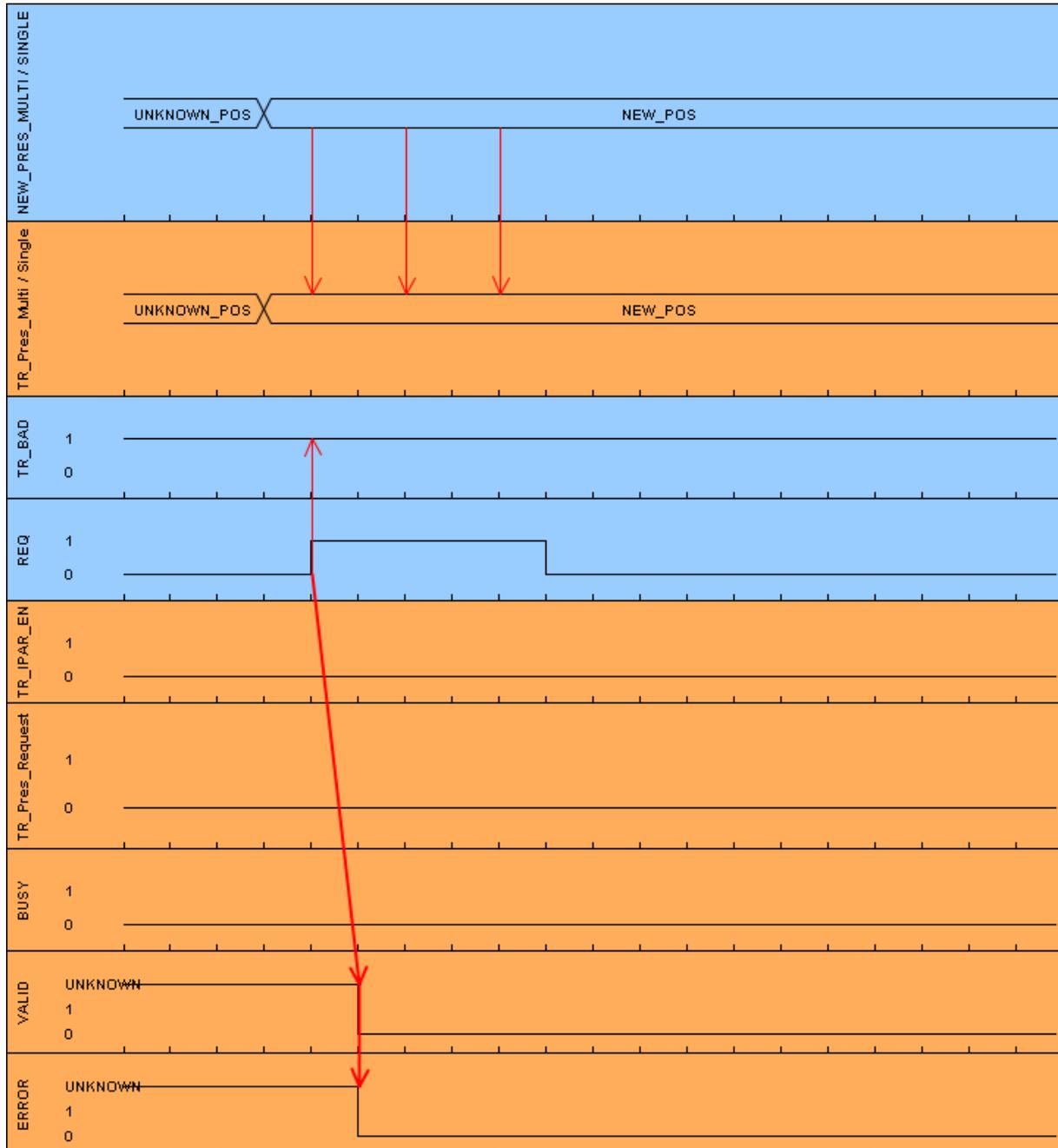


- As long as the TR_QBAD input has the value 1, the preset adjustment function is not executed. The outputs BUSY, TR_IPAR_EN and TR_Pres_Single do not change their value. The outputs VALID and ERROR change their value depending on the REQ input.

Timing diagram for preset adjustment function when TR_QBAD has the value 1.

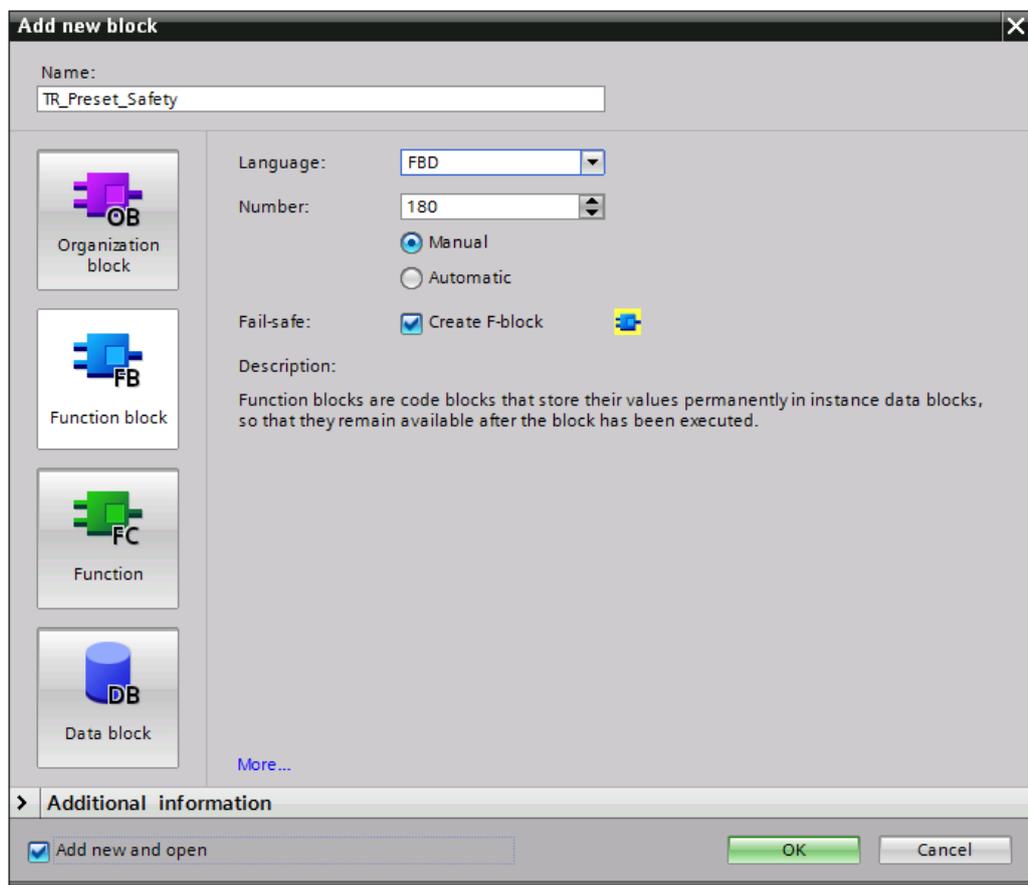
Blue area: Input signals for preset block

Orange area: Output signals for preset block



5.1.3 Block creation

- In order to create the preset block, first of all a new safe function block must be created with the name `TR_Preset_Safety`. To do this, go to Project tree and in the directory tree select the entry `CD_75_-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_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 `180` 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.



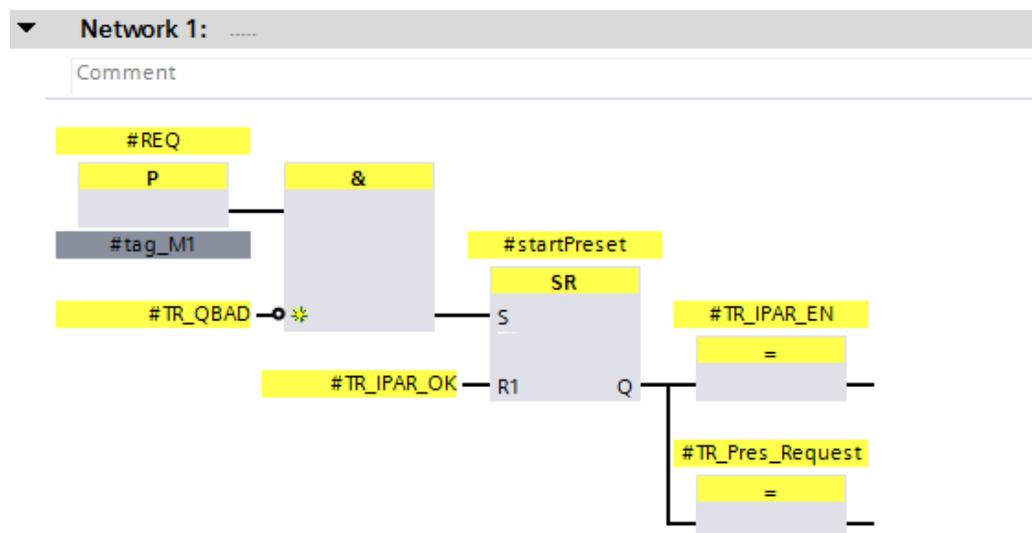
- The following tag must be defined in the preset block.

CD_75_EPN_PROFIsafe ▶ PLC_1 [CPU 1511F-1 PN] ▶ Program blocks ▶ TR_Preset_Safety [FB180]

TR_Preset_Safety

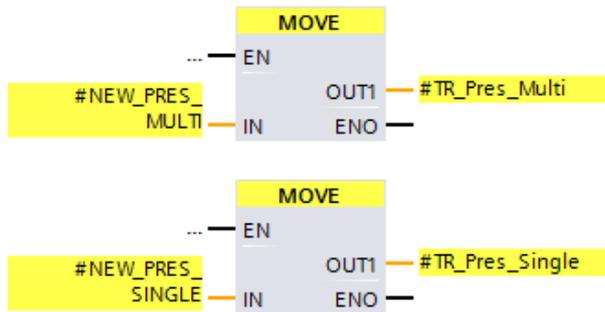
	Name	Data type	Default value	Retain	Accessible f...	Visible in ...	Setpoint	Comment
1	Input							
2	REQ	Bool	false	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	NEW_PRES_MULTl	Int	0	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	NEW_PRES_SINGLE	Int	0	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	TR_QBAD	Bool	true	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	TR_IPAR_OK	Bool	false	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	TR_Pres_Error	Bool	false	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	Output							
9	BUSY	Bool	false	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10	VALID	Bool	false	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11	ERROR	Bool	false	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12	TR_IPAR_EN	Bool	false	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
13	TR_Pres_Multi	Int	0	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
14	TR_Pres_Single	Int	0	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
15	TR_Pres_Request	Bool	false	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
16	InOut							
17	<Add new>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
18	Static							
19	startPreset	Bool	false	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
20	setValid	Bool	false	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
21	setError	Bool	false	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
22	tag_M1	Bool	false	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
23	tag_M2	Bool	false	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
24	tag_M3	Bool	false	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
25	Temp							
26	<Add new>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
27	Constant							
28	<Add new>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

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



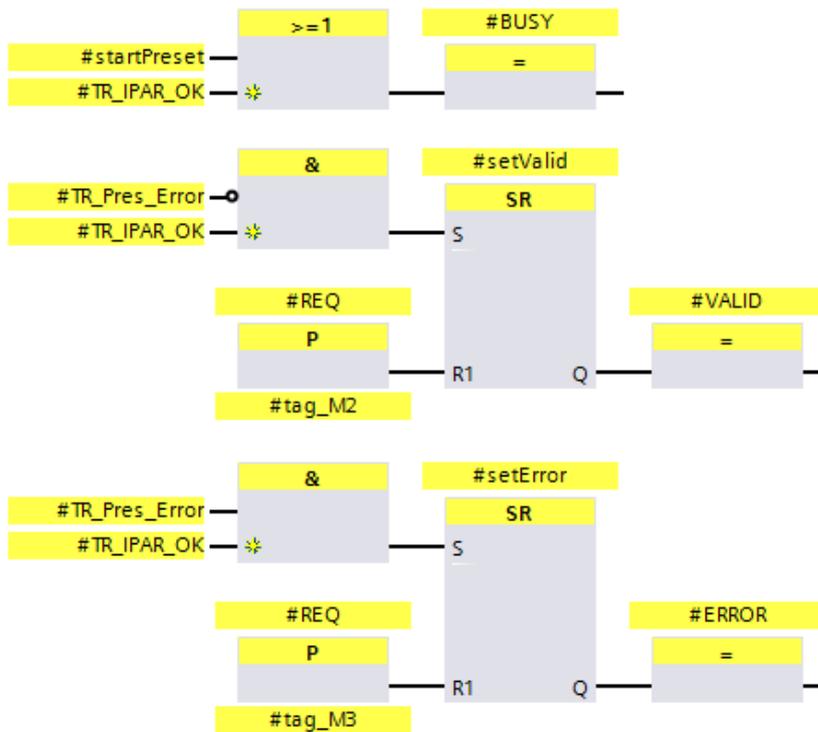
▼ Network 2:

Comment



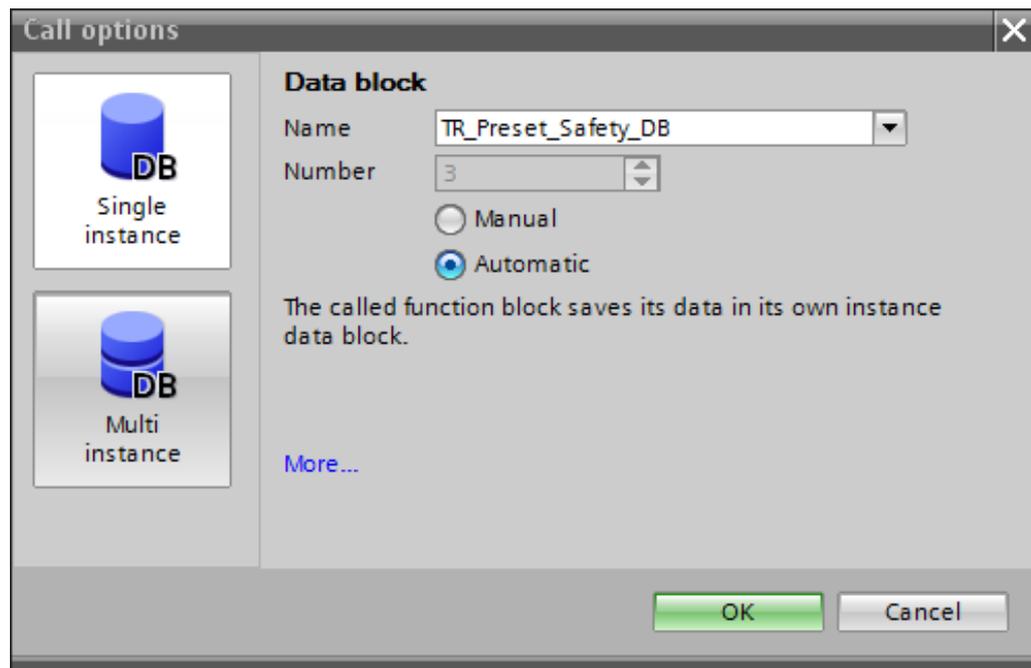
▼ Network 3:

Comment



- 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.

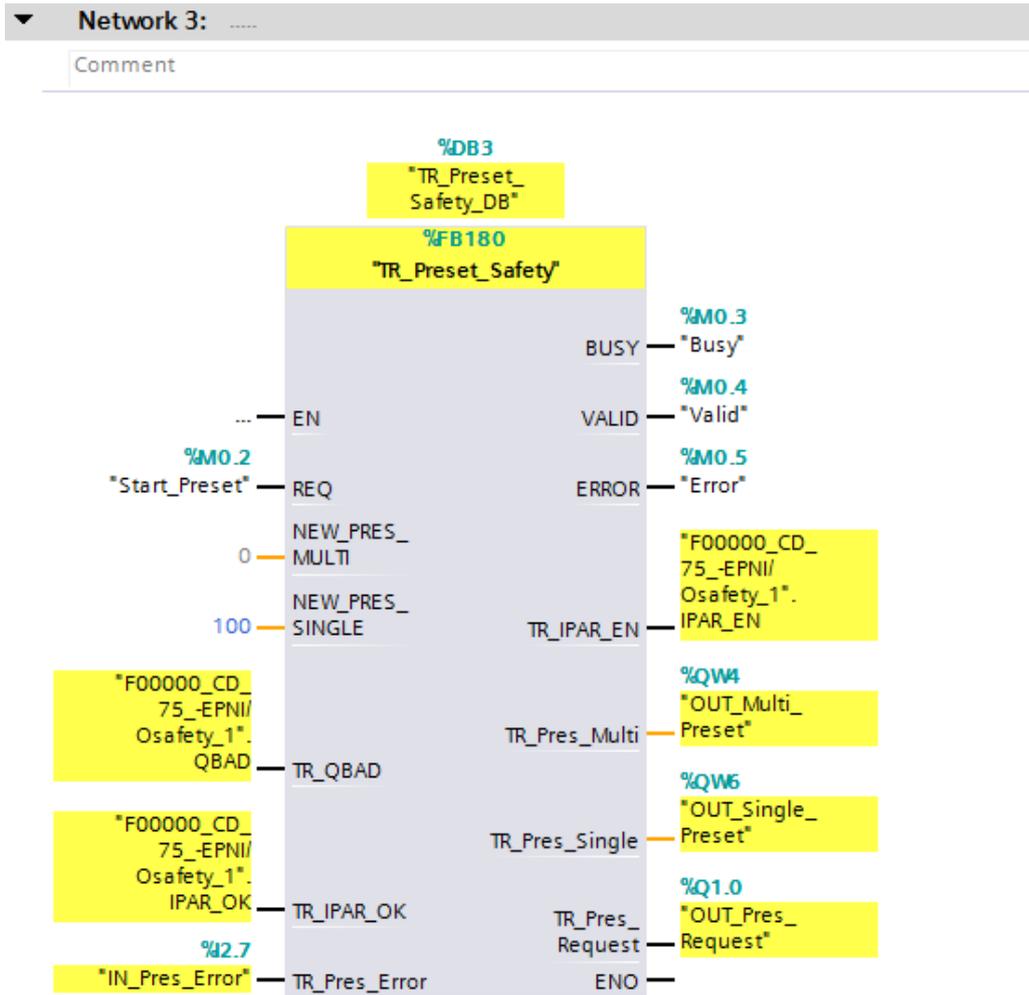
A window opens in which an instance data block must be created for the preset block. The `Single instance` must be selected on the left-hand side of the opened window. For Name: `TR_Preset_Safety_DB` must be entered in the example project. The data block is created by pressing the `OK` button.



- 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 input `TR_Pres_Error` and the output `TR_Pres_Request` are connected to the correct bit of the measuring system!

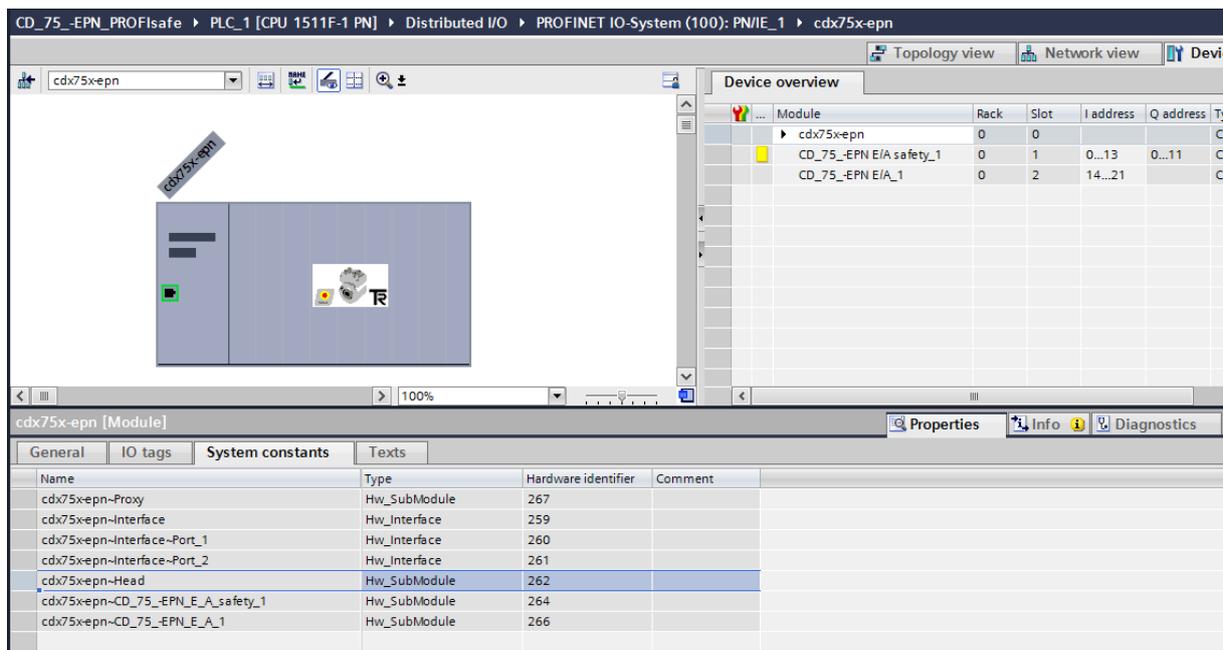


5.2 Manufacturer-specific error analysis

The measuring system provides a manufacturer-specific diagnostic message in the case of error. As this can generate several hundred error codes, the error code must be sent to TR-Electronic for analysis.

In the SIEMENS configuration software *SIMATIC Manager* the manufacturer-specific diagnostic message could be read out via the HW Config. This is unfortunately no longer possible in the SIEMENS configuration software *TIA Portal*. A manufacturer error block is therefore created to undertake this function.

The manufacturer-specific diagnosis is read out from the measuring system via an asynchronous read access and shows the manufacturer-specific error. In order to address the measuring system for the asynchronous read access, for a SIMATIC 1500 controller, the hardware identifier of the measuring system must be specified. To do this, the measuring system must first be opened in the *Device view* of the work area. Now mark the entry *cdx75x-epn* in the *Device overview*. Then select the *Properties* tab under the *Device view* in the *Inspector* window. The hardware identifiers are displayed in the *System constants* tab. The HW identifier for *cdx75x-epn~Head* is to be used. For the example project this is the hardware identifier 262.



Module	Rack	Slot	I address	Q address	Type
cdx75x-epn	0	0			C
CD_75_EPN E/A safety_1	0	1	0...13	0...11	C
CD_75_EPN E/A_1	0	2	14...21		C

Name	Type	Hardware identifier	Comment
cdx75x-epn-Proxy	Hw_SubModule	267	
cdx75x-epn-Interface	Hw_Interface	259	
cdx75x-epn-Interface-Port_1	Hw_Interface	260	
cdx75x-epn-Interface-Port_2	Hw_Interface	261	
cdx75x-epn-Head	Hw_SubModule	262	
cdx75x-epn-CD_75_EPN_E_A_safety_1	Hw_SubModule	264	
cdx75x-epn-CD_75_EPN_E_A_1	Hw_SubModule	266	

For a SIMATIC 300/400 controller, the manufacturer error block must be slightly modified. The hardware identifier is not specified for the asynchronous read access, but the lowest address of the input and output data of the measuring system. For the example project this would be address 0. There is a specific example with modified manufacturer error block for the SIMATIC 300/400 controller.

See chap.: 7 "Download of Software, Examples and Libraries" on page 159.

5.2.1 Parameter description

Input parameter	Data type	Description
REQ	BOOL	Starts reading of the manufacturer-specific diagnosis.
TR_Hardware_ID	HW_IO	Hardware identifier of the measuring system from which the diagnostic data are to be read out.

Output parameter	Data type	Description
BUSY	BOOL	Indicates whether the block is reading out the manufacturer-specific diagnosis.
VALID	BOOL	Indicates whether reading of the manufacturer-specific diagnosis was successfully completed.
ERROR	BOOL	Indicates whether reading of the diagnosis ended with an error.
ERRVAL	DWORD	Indicates the error value which occurred during asynchronous reading via the RDREC block. Analysis of the error using the help function in TIA Portal V13.
STATUS	WORD	Indicates the result for execution of the manufacturer error block. 0x0000 = initialization value / manufacturer-specific diagnosis is being read 0x0001 = manufacturer-specific error present 0x0002 = no manufacturer-specific error present 0x0003 = error: asynchronous reading 0x0004 = error: incorrect length of asynchronous read buffer 0x0005 = error: diagnosis ID is wrong
TR_Manuf_Error	DWORD	4 byte value with manufacturer-specific error

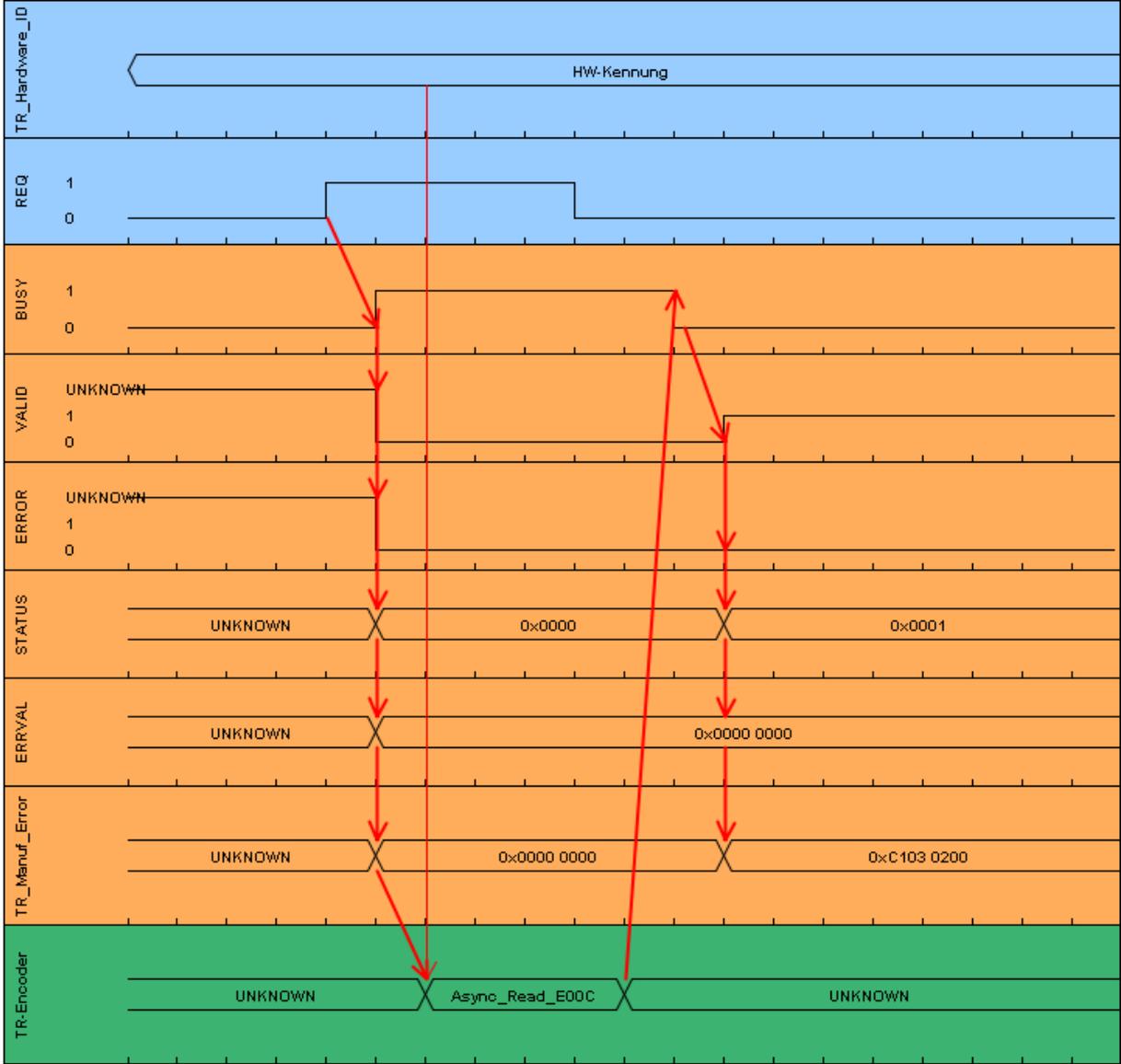
5.2.2 Functional description

- The manufacturer error block is executed with the rising edge of the `REQ` input. The `VALID`, `ERROR`, `ERRVAL`, `STATUS` and `TR_Manuf_Error` outputs are reset to 0. The `BUSY` output is set to 1.
- The asynchronous read access to the measuring system is then executed. The data of index `0xE00C` are read.
The time for resetting the `REQ` input to 0 has no influence on the asynchronous read access.
- As soon as the read access is ended, the `BUSY` output is reset to 0 again. Depending on whether the read access was successful and no other errors have been detected, the `VALID` output is set to 1 or, in the case of error, the `ERROR` output is set to 1.
If the read access was successful and a manufacturer-specific error has been read, this is output at the `TR_Manuf_Error` output. Otherwise the `TR_Manuf_Error` output has the value 0. Reading of a manufacturer-specific error is also indicated via the `STATUS` output.
If the read access was unsuccessful, the error can be determined via the `STATUS` output. In the case of a read error due to the `RDREC` block, the error value of the block is also indicated at the `ERRVAL` output.

Extending the Safety Program – Application Examples

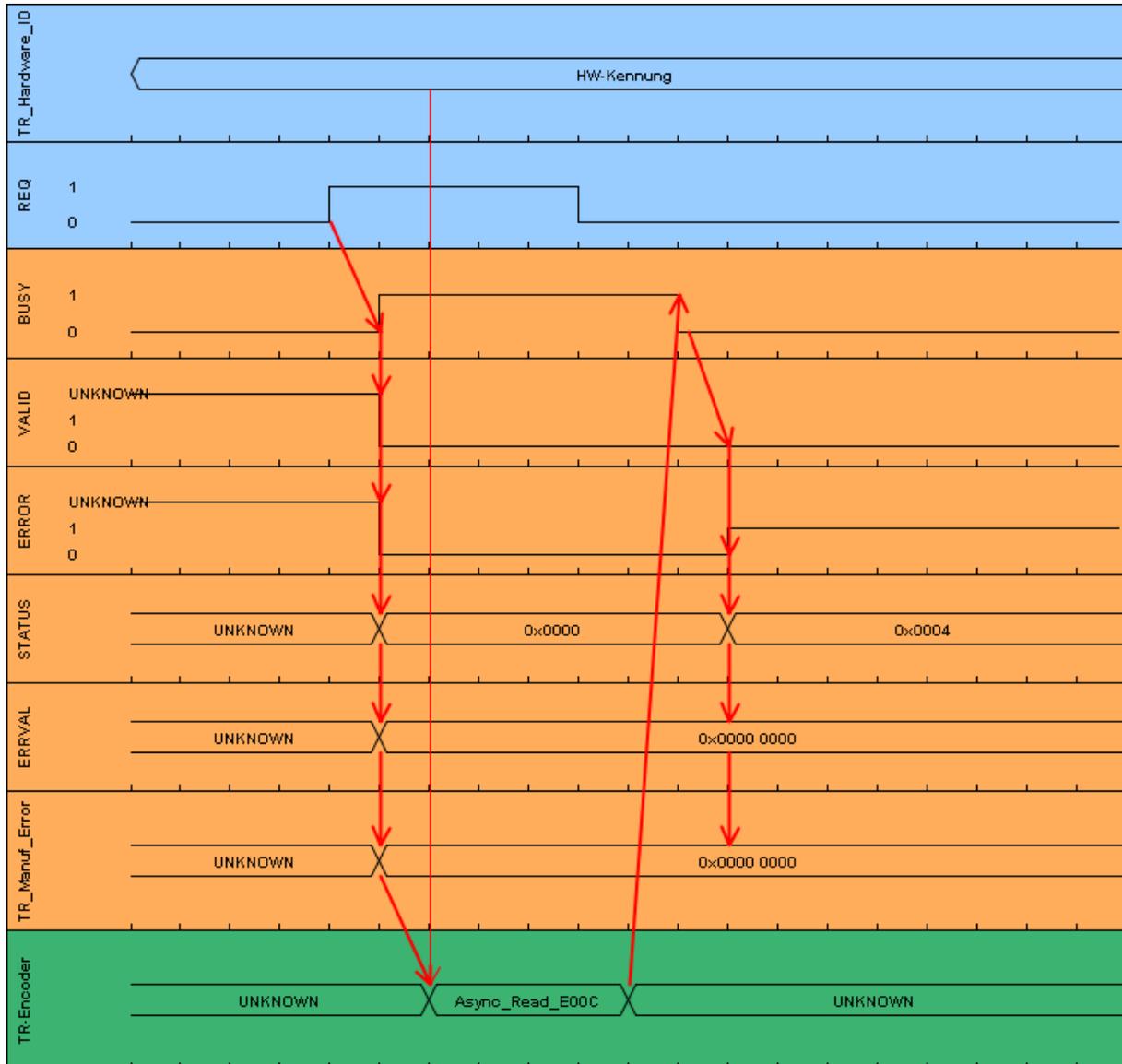
Timing diagram showing the manufacturer error block for manufacturer-specific error 0xC103 0200.

Blue area: input signals for manufacturer error block
 Orange area: output signals for manufacturer error block
 Green area: "TR encoder" measuring system function



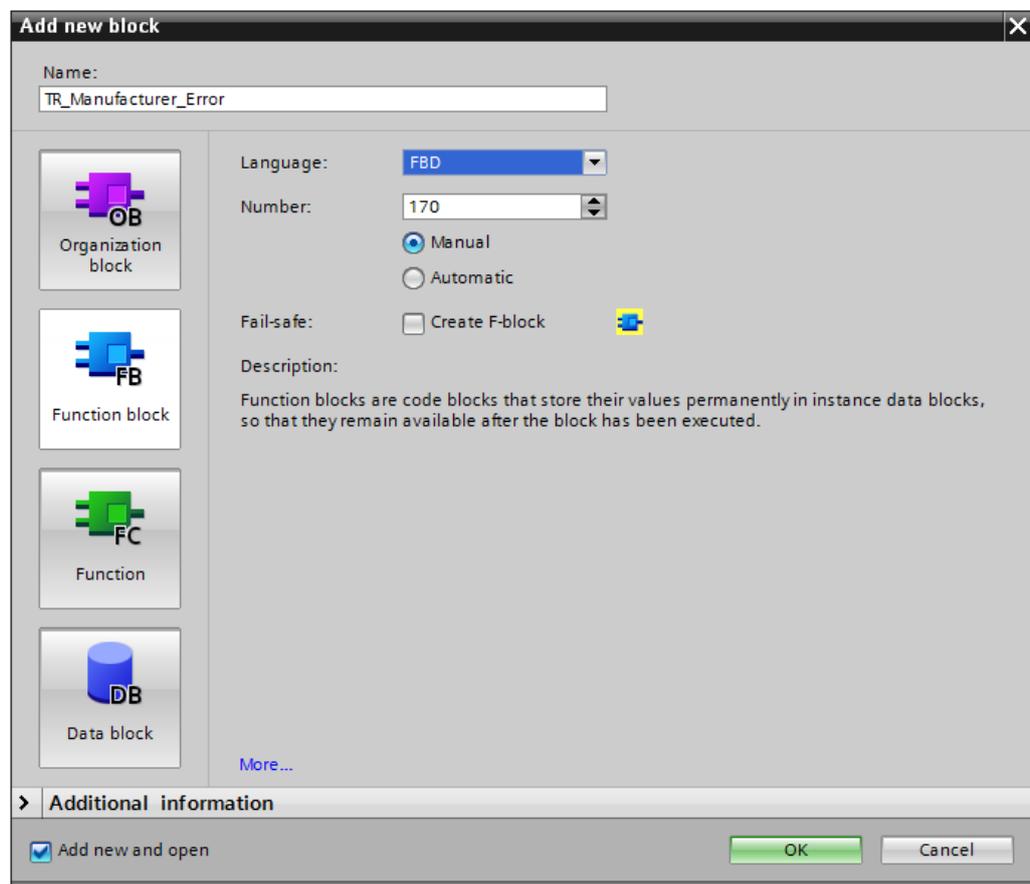
Timing diagram showing the manufacturer error block if an incorrect length of the asynchronous read buffer is detected.

Blue area: input signals for manufacturer error block
 Orange area: output signals for manufacturer error block
 Green area: "TR encoder" measuring system function



5.2.3 Block creation

- In order to create the manufacturer error block, first a new function block must be created with the name `TR_Manufacturer_Error`. To do this, go to Project tree and in the directory tree select the entry `CD_75_-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 Function block on the left-hand side. In the example project, for Name: `TR_Manufacturer_Error` should be entered, for Fail-safe: **deselect** the **Create F-block** checkbox and for Language: `FBD` should be set. For Number: `170` must be manually entered 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.

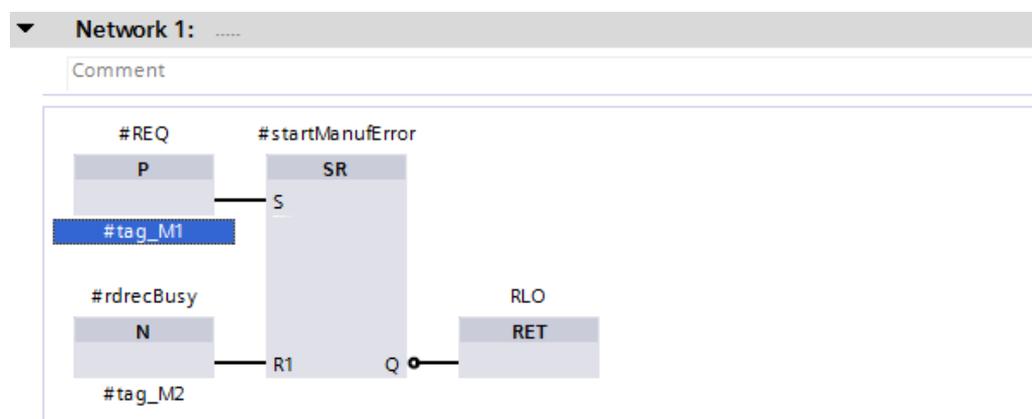


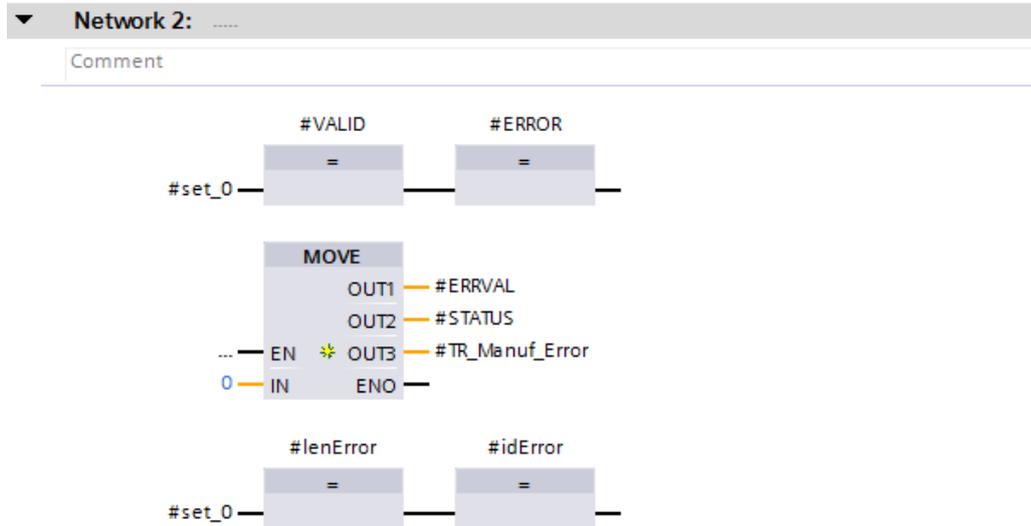
- The following tags must be created in the manufacturer error block.

CD_75_EPN_PROFIsafe ▶ PLC_1 [CPU 1511F-1 PN] ▶ Program blocks ▶ TR_Manufacturer_Error [FB170]

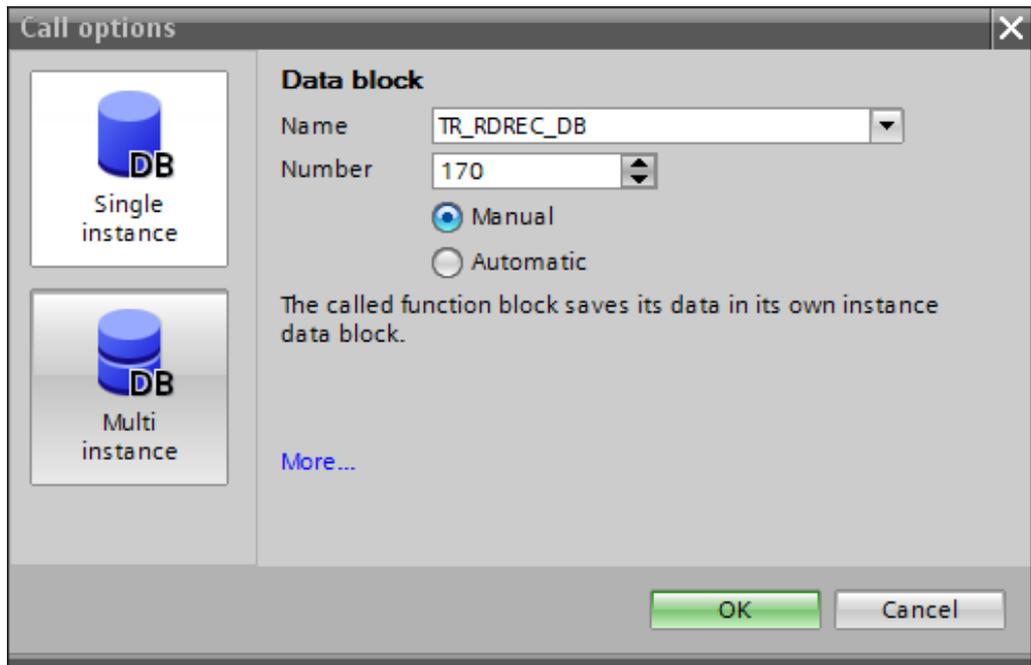
	Name	Data type	Offset	Default value	Accessible f...	Visible in ...	Setpoint	Comment
1	Input							
2	REQ	Bool	0.0	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	TR_Hardware_ID	HW_IO	2.0	16#0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	Output							
5	BUSY	Bool	4.0	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	VALID	Bool	4.1	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	ERROR	Bool	4.2	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	ERRVAL	DWord	6.0	16#0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9	STATUS	Word	10.0	16#0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10	TR_Manuf_Error	DWord	12.0	16#0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11	InOut							
12	<Add new>							
13	Static							
14	startManufError	Bool	16.0	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
15	tag_M2	Bool	16.1	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
16	tag_M1	Bool	16.2	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
17	rdrecBusy	Bool	16.3	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
18	set_0	Bool	16.4	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
19	set_1	Bool	16.5	true	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
20	Temp							
21	diagDataFld	Array[0..40] of Byte	0.0					
22	rdrecLen	Int	42.0					
23	rdrecError	Bool	44.0					
24	rdrecErrVal	DWord	46.0					
25	lenError	Bool	50.0					
26	idError	Bool	50.1					
27	trErrorValue_1	DWord	52.0					
28	trErrorValue_2	DWord	56.0					
29	trErrorValue_3	DWord	60.0					
30	Constant							
31	<Add new>							

- In order to read out the manufacturer-specific error, the following networks must be created in the manufacturer error block.



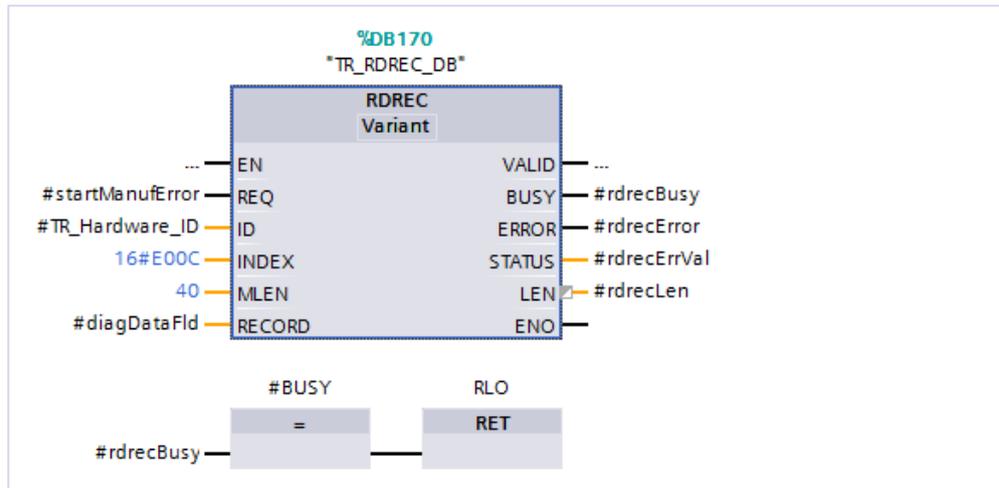


- The RDREC block is called up in Network 3. An instance data block must be created for this block. Select the `Single instance` on the left-hand side of the opened window. In the example project, for `Name: TR_RDREC_DB` and for `Number: 170` must be manually entered. The data block is created by pressing the OK button.



▼ Network 3:

Comment



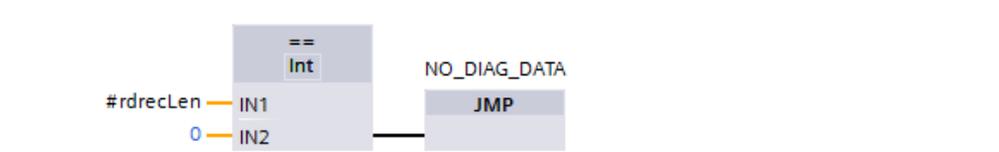
▼ Network 4:

Comment



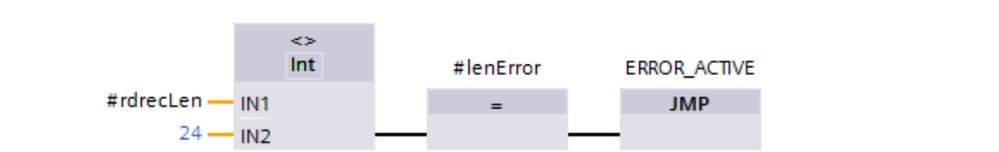
▼ Network 5:

Comment



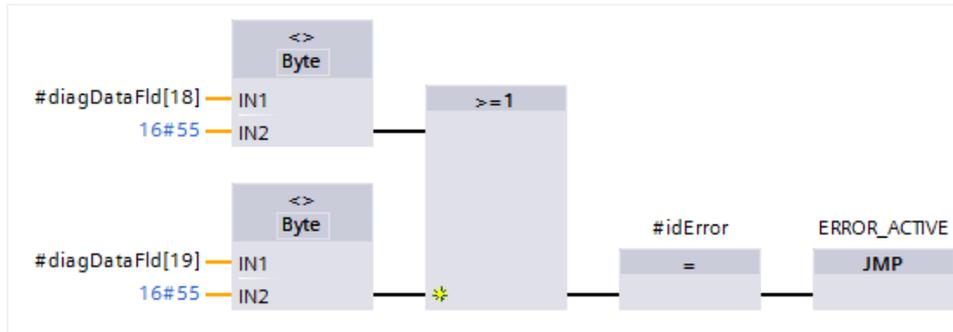
▼ Network 6:

Comment



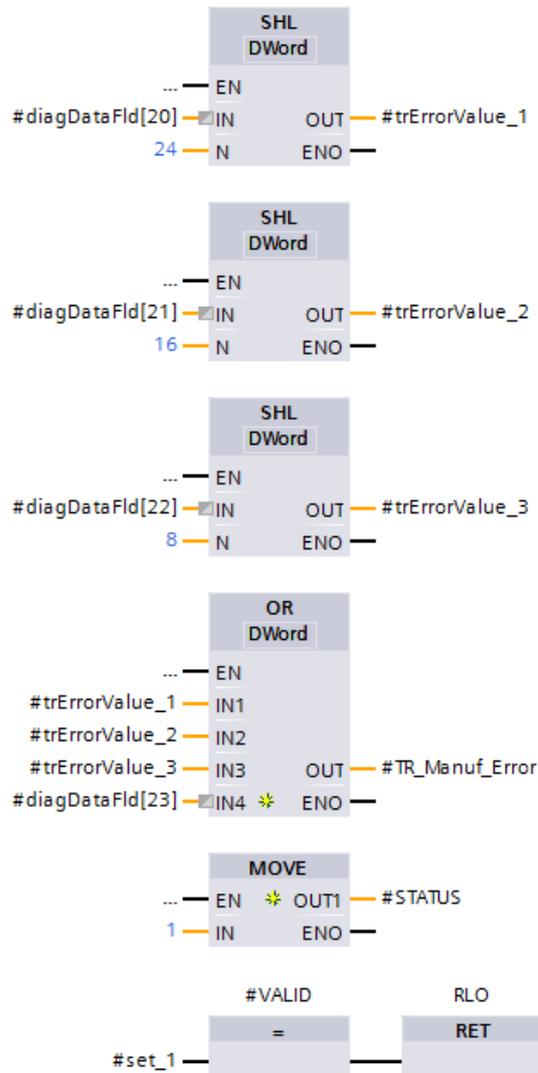
Network 7:

Comment



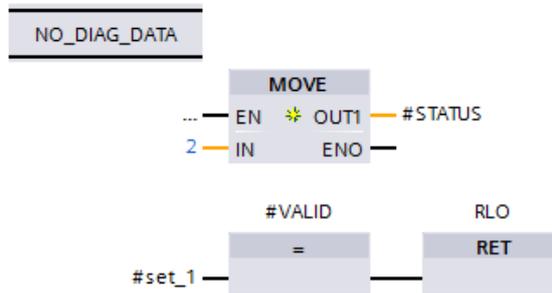
Network 8:

Comment



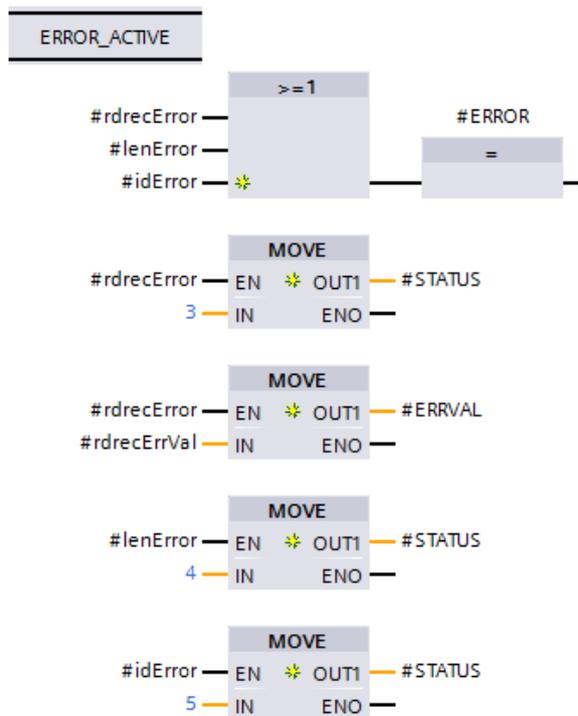
▼ **Network 9:**

Comment



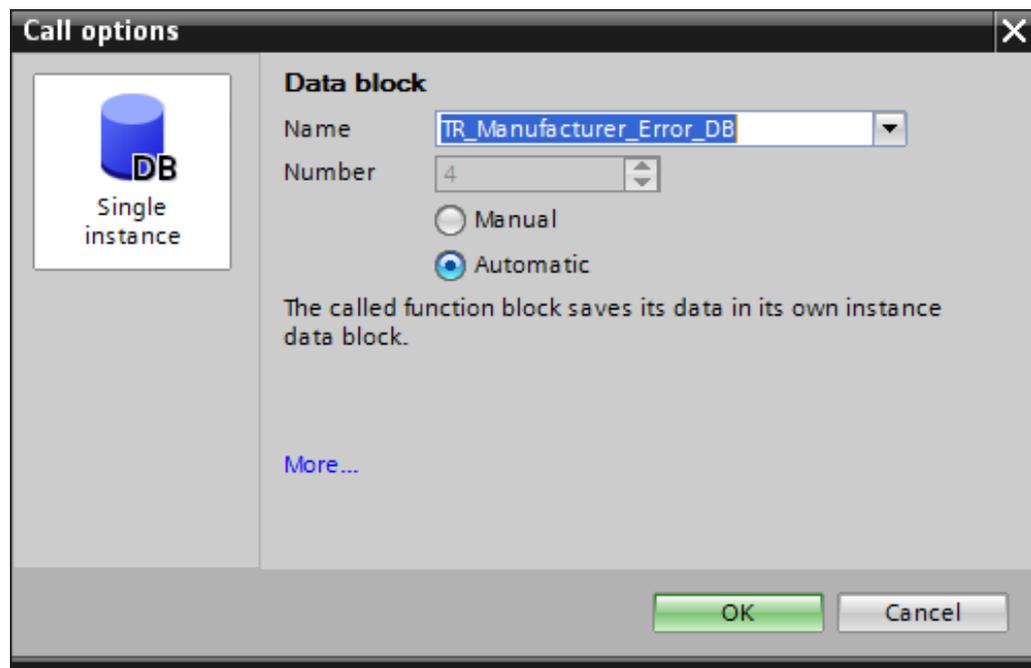
▼ **Network 10:**

Comment



- In order to execute the manufacturer error block, this is called up in Network 1 of the `Main (OB1)` block. The `Main (OB1)` block is set to the FBD programming language. The `Main (OB1)` block is opened in the program editor and selected by double-clicking the left mouse button in the `Project tree` directory. The manufacturer error block is dragged from the `Project tree` directory into Network 1 of the opened program editor by clicking and holding the left mouse button.

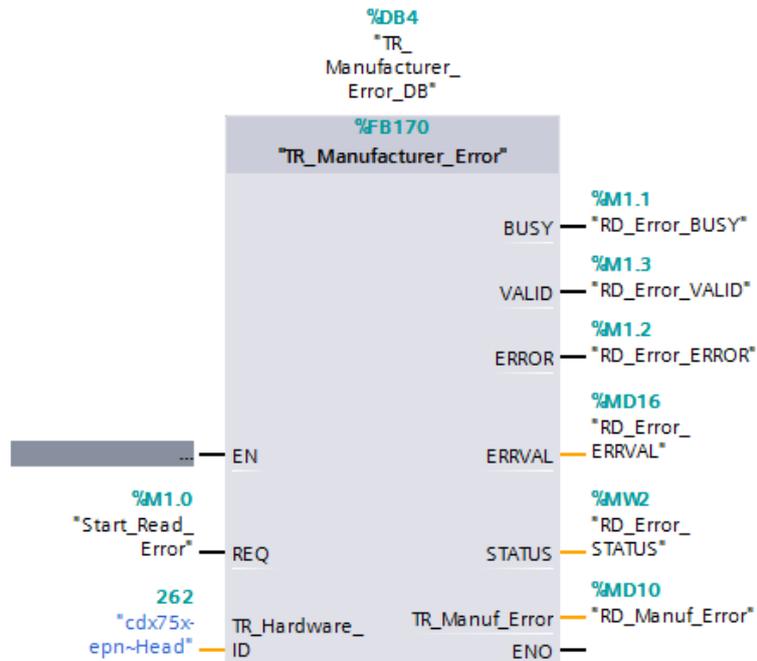
A window opens in which an instance data block must be created for the manufacturer error block. Select the `Single instance` on the left-hand side of the opened window. In the example project, for `Name`: `TR_Manufacturer_Error_DB` must be entered. The data block is created by pressing the `OK`-button.



- The function block is now called up in Network 1 of the Main (OB1) block. The inputs and outputs of the manufacturer error block must now be connected. To do this, the relevant tags have been defined and the block connected to them in the example project.

▼ **Network 1:** -----

Comment



6 Access to the safety-oriented data channel

The safety-oriented data channel in the module `CD_75_-EPN I/O safety_1` is accessed via the process image, as with a standard peripheral. 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 `CD_75_-EPN I/O safety_1` 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 `CD_75_-EPN I/O safety_1` module, the substitute values (0) are used in the following cases instead of the cyclically output values. This status is indicated via the `F-Periphery-DB` with `PASS_OUT = 1`, see below.

- at start-up of the F-System
- in the case of errors in the safety-oriented communication between F-CPU and measuring system via the PROFIsafe protocol
- if the value set for the `window increments` under the `iParameters` is exceeded and/or the internally calculated PROFIsafe telegram is defective
- if the permissible ambient temperature range specified under the corresponding article number is not reached or is exceeded
- If the measuring system is supplied with >36 V DC for longer than 200 ms

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 V13`. With reference to the generated safety program, see chapter "Safety Program Creation - Configuration Example", this is block `F00000_CD_75_-EPNI/Osafety_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
- during execution of the preset adjustment function
- when analyzing whether passivated or cyclical data are output
- if the cyclical data of the `CD_75_-EPN I/O safety_1` 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 CD_75_-EPN I/O safety_1 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	Tag for execution of the Preset Adjustment Function	read/write Default value: 0
PASS_OUT	BOOL	Passivation output	read
QBAD	BOOL	1 = Substitute values are output	read
ACK_REQ	BOOL	1 = Acknowledgement request for user acknowledgment	read
IPAR_OK	BOOL	1 = Execution of the preset adjustment function completed	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 `CD_75_-EPN I/O safety_1` 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. However, no process is defined for the measuring system, for which reintegration after an F-Periphery error is permitted. For safety reasons these errors must be eliminated first of all and the supply voltage must then be switched OFF/ON.

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 execute a preset adjustment function. The process sequence for execution of this function is described in the device-specific user manual.

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*.



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

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

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 indicate successful execution of the preset adjustment function. The process sequence for execution of this function is described in the device-specific user manual.

A precise description of how the 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: **A5E02714440-AD**.

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 V13` 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 V13` 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 V13`, 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_iParameters for CRC calculation:**
<http://www.tr-electronic.com/f/zip/TR-ECE-SW-MUL-0003>
- **Example project for SIMATIC 1500 controller:**
<http://www.tr-electronic.com/f/zip/TR-ECE-SW-MUL-0004>
- **Example project for SIMATIC 300/400 controller:**
<http://www.tr-electronic.com/f/zip/TR-ECE-SW-MUL-0005>
- **Global library with preset block and manufacturer error block:**
<http://www.tr-electronic.com/f/zip/TR-ECE-SW-MUL-0006>

EG-/ EU-Konformitätserklärung

Die Rotativ Mess-System Baureihen **CD_75M(M) und CDV115M(M)**

Typ: CDV75M, CDH75M, CDV115M

Art.-Nr.: CDV75M-xxxxx, CDH75M-xxxxx, 0002-00019, 0002-00028, 0002-00035, 0002-00038, CDV115M-xxxxx

wurde entwickelt, konstruiert und gefertigt in Übereinstimmung mit den EU-Richtlinien

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	2014/30/EU (L 96/79)
Maschinenrichtlinie	2006/42/EG (L 157/24)
Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS)	2011/65/EU (L 174/88)

in alleiniger Verantwortung von

TR Electronic GmbH

Eglishalde 6

D - 78647 Trossingen

Tel.: 07425/228-0

Fax: 07425/228-33

Deutschland

Folgende harmonisierte Normen wurden angewandt:

EN 61000-6-2:2005/AC:2005 mit erhöhten Prüfanforderungen: DIN EN 61326-3-1:2018	Fachgrundnorm Elektromagnetische Verträglichkeit, Störfestigkeit (Industriebereich)
EN 61000-6-3:2007/A1:2011	Fachgrundnorm Elektromagnetische Verträglichkeit, Störaussendung (Wohnbereich)
EN 61800-5-2:2007	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl Anforderungen an die Sicherheit - Funktionale Sicherheit
EN ISO 13849-1:2023	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen Allgemeine Gestaltungsleitsätze
EN 60204-1:2018 (in Auszügen)	Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen Allgemeine Anforderungen
EN IEC 62061:2021	Sicherheit von Maschinen - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener Steuerungssysteme
EN ISO 20607:2019	Sicherheit von Maschinen - Betriebsanleitung - Allgemeine Gestaltungsgrundsätze
EN IEC 63000:2018	Technische Dokumentation zur Beurteilung von Elektro- und Elektronikgeräten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe

Sonstige angewandte Normen:

DIN EN 61508 Teil 1-7:2011	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme
----------------------------	---

Die EG-Baumusterprüfung und Zertifizierung nach der Maschinenrichtlinie als Logikeinheit für Sicherheitsfunktionen erfolgte durch die notifizierte Stelle:

NB0035, TÜV Rheinland Industrie Service GmbH,

Alboinstr. 56,

12103 Berlin

Zertifikat-Nr.: 01/205/5518.00/16

Für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen ist bevollmächtigt:

TR Electronic GmbH, Eglishalde 6, 78647 Trossingen, Deutschland



Hr. Klaus Tessari, Geschäftsführung

Trossingen, 23.04.2025

EC / EU Declaration of Conformity

The Rotative Measuring Systems **CD_75M(M)** and **CDV115M(M)**

Type: CDV75M, CDH75M, CDV115M

Order-No.: CDV75M-xxxxx, CDH75M-xxxxx, 0002-00019, 0002-00028, 0002-00035, 0002-00038, CDV115M-xxxxx

was developed, designed and manufactured to comply with the EU-Directives

Electromagnetic Compatibility (EMC)	2014/30/EU (L 96/79)
Machinery Directive	2006/42/EC (L 157/24)
Restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment (RoHS)	2011/65/EU (L 174/88)

under the sole responsibility of

TR Electronic GmbH

Eglishalde 6

D - 78647 Trossingen

Tel.: +49 7425/228-0

Fax: +49 7425/228-33

Germany

The following harmonized standards were applied:

EN 61000-6-2:2005/AC:2005 with increased test standards: DIN EN 61326-3-1:2018	Generic standards - Electromagnetic compatibility, Immunity (Industrial environments)
EN 61000-6-3:2007/A1:2011	Generic standards - Electromagnetic compatibility, Emissions (Commercial environments)
EN 61800-5-2:2007	Adjustable speed electrical power drive systems Safety requirements - Functional
EN ISO 13849-1:2023	Safety of machinery - Safety-related parts of control systems General principles for design
EN 60204-1:2018 (in extracts)	Safety of machinery - Electrical equipment of machines General requirements
EN IEC 62061:2021	Safety of machinery - Functional safety of safety-related control systems
EN ISO 20607:2019	Safety of machinery - Instruction handbook - General drafting principles
EN IEC 63000:2018	Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances

Other applied standards:

DIN EN 61508 Part 1-7:2011	Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems
----------------------------	---

The EC type examination and certification according to the EC machinery directive as Logic Unit For Safety Functions was carried out by the notified body:

NB0035, TÜV Rheinland Industrie Service GmbH,

Alboinstr. 56,

12103 Berlin

Certificate-No.: 01/205/5518.00/16

Authorized to compile the technical file:

TR Electronic GmbH, Eglishalde 6, 78647 Trossingen, Germany



Mr. Klaus Tessari, CEO

Trossingen, 04/23/2025



UK Declaration of Conformity

The Rotative Measuring Systems **CD_75M(M) and CDV115M(M)**

Type: CDV75M, CDH75M, CDV115M

Order-No.: CDV75M-xxxxx, CDH75M-xxxxx, 0002-00019, 0002-00028, 0002-00035, 0002-00038, CDV115M-xxxxx

was developed, designed and manufactured in accordance with the UK statutory instruments and their amendments:

The Electromagnetic Compatibility Regulations 2016	S.I. 2016 No. 1091
The Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008	S.I. 2008 No. 1597
The Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012	S.I. 2012 No. 3032

under the sole responsibility of the manufacturer:

TR Electronic GmbH
 Eglshalde 6
 D - 78647 Trossingen
 Tel.: +49 7425/228-0
 Fax: +49 7425/228-33
 Germany

Name and address of authorised representative:

TR-Electronic Ltd.
 4 William House
 Old St. Michaels Drive
 GB - Braintree Essex CM7 2AA
 Tel.: +44 1 371 876 187
 Fax: +44 1 371 876 287

The following designated standards were applied:

EN 61000-6-2:2005/AC:2005 with increased test standards: DIN EN 61326-3-1:2018	Generic standards - Electromagnetic compatibility, Immunity (Industrial environments)
EN 61000-6-3:2007/A1:2011	Generic standards - Electromagnetic compatibility, Emissions (Commercial environments)
EN 61800-5-2:2007	Adjustable speed electrical power drive systems Safety requirements - Functional
EN ISO 13849-1:2023	Safety of machinery - Safety-related parts of control systems General principles for design
EN 60204-1:2018 (in extracts)	Safety of machinery - Electrical equipment of machines General requirements
EN IEC 62061:2021	Safety of machinery - Functional safety of safety-related control systems
EN ISO 20607:2019	Safety of machinery - Instruction handbook - General drafting principles
EN IEC 63000:2018	Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances

Other applied standards:

DIN EN 61508 Part 1-7:2011	Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems
----------------------------	---

The type examination and certification according to the machinery regulations as Logic Unit For Safety Functions was carried out by the UK Conformity Assessment Body:

NB2571, TUV Rheinland UK Ltd.,
 Friars Gate (Third Floor),
 1011 Stratford Road, Shirley, Solihull B90 4BN, United Kingdom
 Certificate-No.: 01/205U/5518.00/22

Authorized to compile the technical file:

TR Electronic GmbH, Eglshalde 6, 78647 Trossingen, Germany



Mr. Klaus Tessari, CEO

Trossingen, 04/23/2025

CDV75MM*8192/32768 EPN 50/D75ZB10NT +FS

Ref.: CDV75M-00043

03.07.2025

010102007505020201



Abb. ähnlich



Vorteile

- _ Betauungssicher
- _ Funktionale Sicherheit
- _ Redundantes Abtast-System
- _ Robuster Standard
- _ SIL3, PLe

Technische Daten zu CDV75M-00043

SCHRITZAHL	8.192,000
UMDREHUNGEN	32.768,000
SCHNITTSTELLE	PROFINET/PROFISAFE
NORM	EN 61508
	EN 62061 / EN ISO 13849
SICHERHEIT	CDV75MM-EPN01 SIL3/PLe
VERSORGUNGSSPANNUNG	13V..27V
SCHUTZART	IP65
ARBEITSTEMPERATUR	-40C..+65C
FLANSCHART	ZB50/D75 9XM4
WELLENAUSFUEHRUNG	10N/QB/19,5
ANSCHLUSSART	1X4P.M12-STECKER
	2X4P.M12-STECKER,D-COD(BUCHSE)

Änderungen vorbehalten.

TR-Electronic GmbH
Eglisshalde 6
78647 Trossingen
Tel. +49 (0) 7425 228-0
info@tr-electronic.de
www.tr-electronic.de

CDV75MM*8192/32768 EPN 50/D75ZB10NT +FS

Ref.: CDV75M-00043
03.07.2025
010102007505020201

Technische Daten zu CDV75M-00043

ANSCHLUSSRICHTUNG	RADIAL
GEGENSTECKER	NEIN
STECKERBELEGUNGSNR	TR-ECE-TI-DGB-0231
OPTION ENC	DOPPELMAGNETISCH
	IEC 61158, IEC61784-1
	PRESET 1
	PROFI-safe-Profil: No. 3.192b
	SIMMERRING
ZEICHNUNGSNR	04-CDV75M-M0023
DOKUMENTATIONS-NR	DOKUMENTE
AL:	N
ECCN:	N
UL-ZULASSUNGEN	USA+KANADA

Allgemeine Daten zu K-CDV75-PN-3

Nennspannung	
- Kennwert	24 VDC
- Grenzwerte, min/max	13/27 VDC
Nennstrom, typisch	
- Kennwert	180 mA
- Zustand	ohne Last
Versorgung	
- SELV/PELV	IEC 60364-4-41
- Bei UL / CSA-Zulassung	gemäß NEC Klasse 2
Geräteausführung	
- Typ	Multi-Turn
- Redundantes Abtastsystem	ja, zweifach
- Ausführung	magnetisch/magnetisch
Gesamtauflösung	<= 28 Bit
Schrittzahl pro Umdrehung	<= 8192
Anzahl Umdrehungen	<= 32768
Genauigkeit (funktional)	± 0,7 °
Drehzahl, elektrisch [1/min]	<= 3000
- Hinweis	Begrenzung durch Abtast-Chip

Änderungen vorbehalten.

TR-Electronic GmbH
Eglisshalde 6
78647 Trossingen
Tel. +49 (0) 7425 228-0
info@tr-electronic.de
www.tr-electronic.de

CDV75MM*8192/32768 EPN 50/D75ZB10NT +FS

Ref.: CDV75M-00043
03.07.2025
010102007505020201

Allgemeine Daten zu K-CDV75-PN-3

PROFINET IO - Schnittstelle	
- PROFINET IO – Device	IEC 61158, IEC 61784-1
- Physical Layer	Fast Ethernet, ISO/IEC 8802-3
- PROFINET-Spezifikation	V2.2
- Conformance Class	B, C
- Real-Time-Klassen	Class 1, 2 (RT), Class 3 (IRT)
- PROFIsafe-Profil	Nr. 3.192b
- Media Redundancy Protocol, MRP	ja, wird unterstützt
Übertragungsrate	
- Kennwert	100 MBit/s
Zykluszeit	>= 1000 µs (IRT/RT)
- Nicht sicherheitsgerichtet	0,5 ms
- Sicherheitsgerichtet	5,0 ms
Preset-Schreibzyklen	>= 4 000 000
Parameter/Funktionen, änderbar	Integrationszeit
	Preset-Parameter
	Überwachungsfenster
	Zählrichtung
	Geschwindigkeitsparameter
Parametrisierungsart	programmierbar
Programmier - Tool	Fieldbus-Device
Funktionale Sicherheit	
- Sicherheitsprinzip	Redundanz mit Kreuzvergleich
- SIL-Normung	DIN EN 61508 / DIN EN 62061
- SIL-Level	SIL3
- PL-Normung	DIN EN ISO 13849
- Performance-Level (PL)	PLe / Kat. 4
- Gebrauchsdauer	20 Jahre
- PFH / PFH [D]	2,30E-9 1/h
- PFH / PFH [D]	PFH: DIN EN 61508-4
- PFH / PFH [D]	PFH [D]: DIN EN ISO 13849-1
- PFDav, T = 20 a	1,27E-4
- MTTFd	110 a
- DCavg	98,87 %
- Genauigkeit (safety)	± 1,406 °
Maximal Drehzahl, mechanisch	<= 6000 1/min

Änderungen vorbehalten.

TR-Electronic GmbH
Eglishalde 6
78647 Trossingen
Tel. +49 (0) 7425 228-0
info@tr-electronic.de
www.tr-electronic.de

CDV75MM*8192/32768 EPN 50/D75ZB10NT +FS

Ref.: CDV75M-00043
03.07.2025
010102007505020201

Allgemeine Daten zu K-CDV75-PN-3

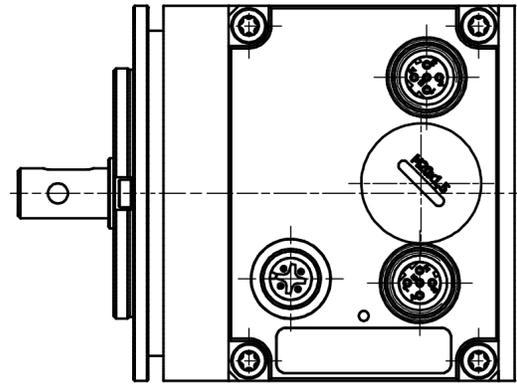
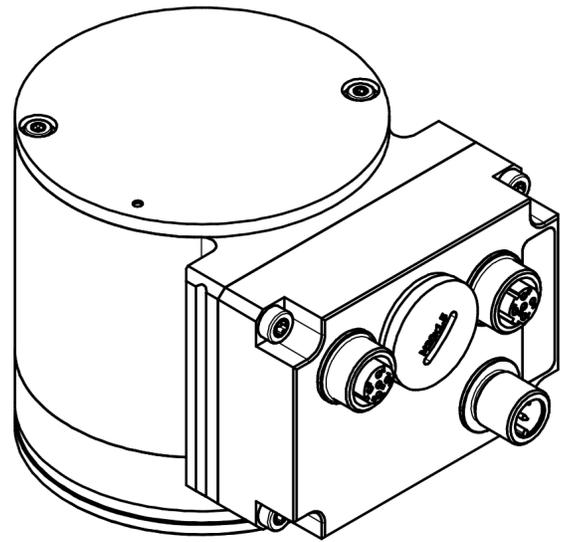
Wellenbelastung, axial/radial	<= 50 N, <= 90 N
Lagerlebensdauer	>= 3,9E+10 Umdrehungen
Lagerlebensdauer - Beiwerte - Drehzahl	3000 1/min
- Betriebstemperatur	60 °C
- Wellenbelastung, axial/radial	<= 50 N, <= 90 N
Angriffspunkt, Wellenbelastung	am Wellenende
Wellenausführung - Wellendurchmesser [mm]	10
Winkelbeschleunigung	<= 1,0E+5 rad/s ²
Trägheitsmoment, typisch	2,6E-5 kg m ²
Anlaufdrehmoment, 20 °C	0,6 Ncm
Masse, typisch	1 kg

Umgebungsbedingungen

Vibration - Kennwert	<= 100 m/s ²
- Sinus	50...2000 Hz
Schock - Kennwert	<= 600 m/s ²
- Halbsinus	5 ms
Störfestigkeit	DIN EN 61000-6-2
Störaussendung	DIN EN 61000-6-3
Arbeitstemperatur - Standard	T _u = f(n) = -40...+65 °C
T _u für n > 100 1/min, IP65	T _u = f(n) = 65°C - (0,002 * n)
Lagertemperatur, trocken	-40...+80 °C
Relative Luftfeuchte	98 %
Schutzart - Standard	IP65

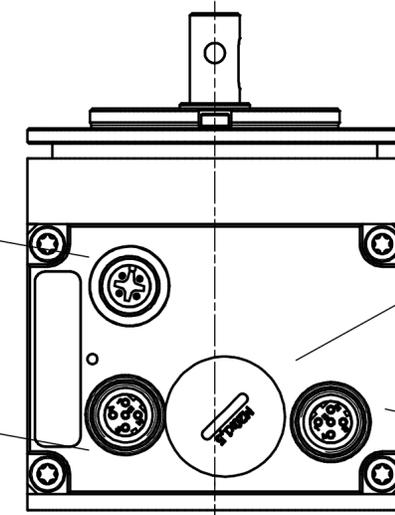
Änderungen vorbehalten.

TR-Electronic GmbH
Eglisshalde 6
78647 Trossingen
Tel. +49 (0) 7425 228-0
info@tr-electronic.de
www.tr-electronic.de



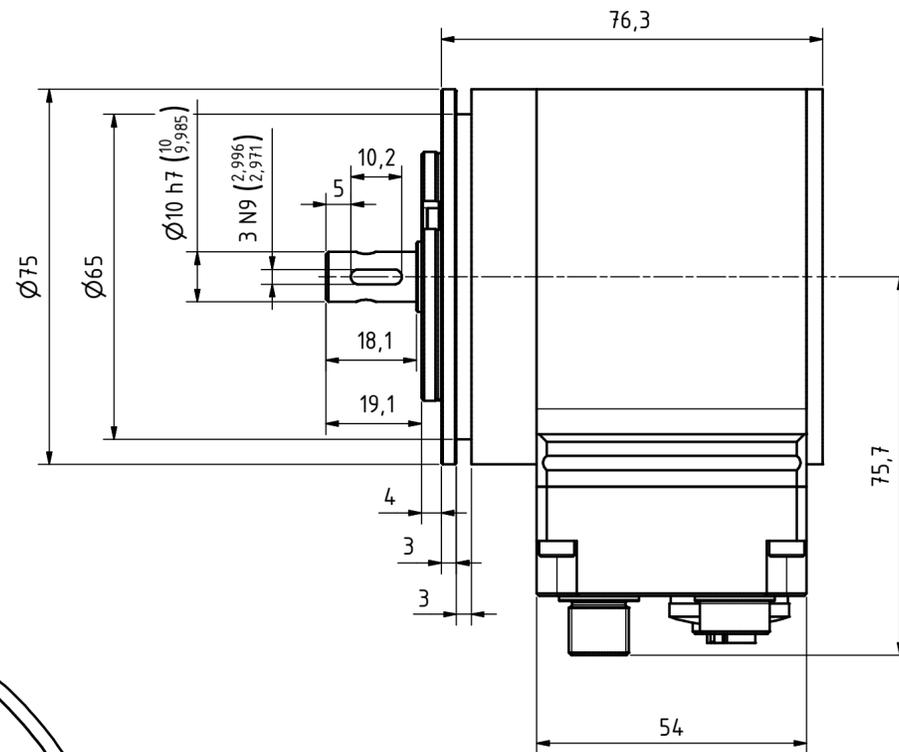
Einbaustecker 4pol. a-codiert
panel connector 4pin. a-coded

Einbaubuchse 4pol. d-codiert
panel jack 4pin. d-coded



Blindstopfen M20x1.5, transparent
dummy plug M20x1.5, transparent

Einbaubuchse 4pol. d-codiert
panel jack 4pin. d-coded

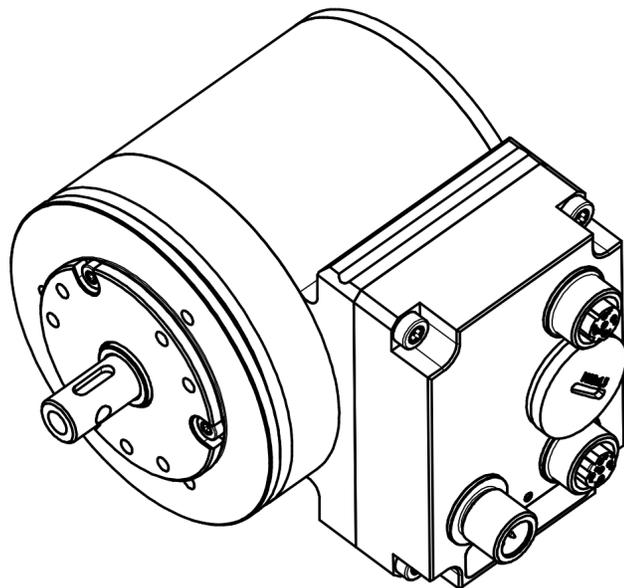
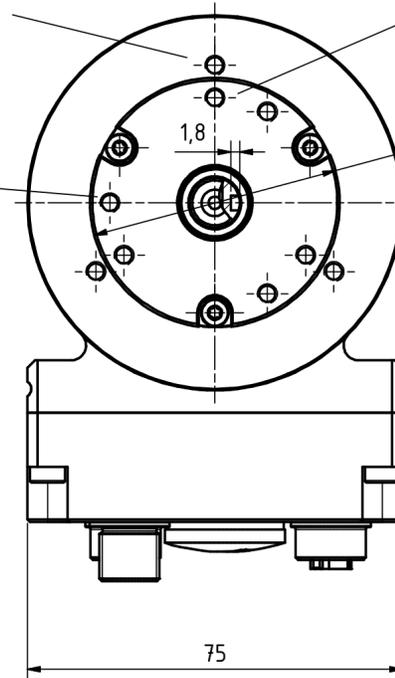


3xM4, 6tief/deep
TK $\varnothing 55 \pm 0,2$, (3x120°)

3xM4, 10tief/deep
TK $\varnothing 42 \pm 0,2$, (3x120°)

3xM4, 10tief/deep
TK $\varnothing 42 \pm 0,2$, (3x120°)

$\varnothing 50\ h7$ ($\frac{50}{49,975}$)

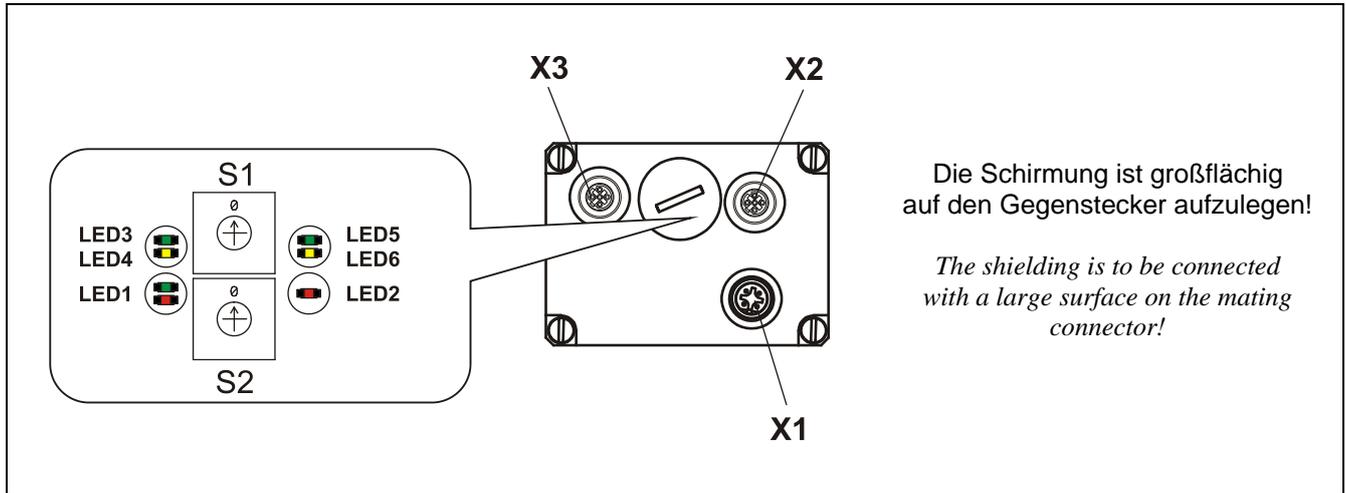


Artikel-Nr. und Steckerbelegung: siehe Datenblatt
Article-No. and pin connections: see data sheet

		TR Electronic GmbH Eglshalde 6 D-78647 Trossingen Tel. +49 7425 228-0 www.tr-electronic.de		Tolerierung ISO 8015 Maßstab 1 : 1 DIN A2	
				Zeichnungs-Nr. nur für diese Ausführung gültig Drawing-No. only für this type valid	
		Datum Name		CDV-75-M, 50er Zentr.	
		Erstellt 08.04.2015 Name FLAIG			
		Bearb. 11.08.2021 Name FLAIG			
		Gepr. 12.08.2021 Name NEMECZ			
		Norm			
		www.tr-electronic.de DXF-Info: info@tr-electronic.de		Zeichnungs-Nr. / Drawing-No.: 04-CDV75M-M0023	
1 Überarbeitung 11.09.2021 FLA		EDV-Nr.:		Blatt 1 1 Bl.	
Zust. Änderungen Datum Name		EDV-Nr.:		Dok.Art. IDW Teil-Dok. 000 Dok.Vs. 01	

Steckerbelegung / Pin assignment

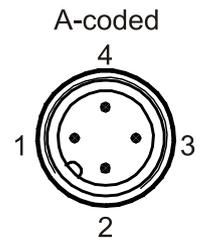
CD_-75MM, CDV-115MM PROFINET / PROFIsafe



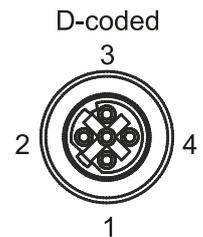
Betriebsanleitung beachten! - Observe User Manual!

Steckseite / Mating Face

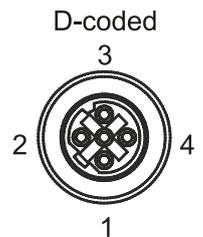
X1	Stift / Male Connector (M12 x 1, 4 pol.)	
1	+24 V DC	Supply Voltage
2	N.C.	
3	0 V, GND	
4	N.C.	



X2	Buchse / Female Connector (M12 x 1, 4 pol.)	
1	TxD+, Transmission Data +	PORT 2
2	RxD+, Receive Data +	
3	TxD-, Transmission Data -	
4	RxD-, Receive Data -	



X3	Buchse / Female Connector (M12 x 1, 4 pol.)	
1	TxD+, Transmission Data +	PORT 1
2	RxD+, Receive Data +	
3	TxD-, Transmission Data -	
4	RxD-, Receive Data -	



Änderungen vorbehalten / Subject to change

Steckerbelegung / Pin assignment

PROFIsafe Destination Address „F_Dest_Add“

<p>Über die Adress-Schalter S1 und S2 in der Anschlusshaube wird die PROFIsafe-Zieladresse eingestellt:</p> <p>$S1 = 10^0$, $S2 = 10^1$. Gültige Adressen = 1 - 99</p>	<p><i>By means of the address switches S1 and S2 in the connection hood the PROFIsafe destination address is adjusted:</i></p> <p><i>$S1 = 10^0$, $S2 = 10^1$. Valid addresses = 1 - 99.</i></p>
--	--

LED Conditions

 EIN / ON	 AUS / OFF	 BLINKEND / FLASHING
--	---	---

Device Status, LED1 Bicolor

	grün	green
	Versorgung fehlt, Hardwarefehler	<i>No supply voltage, hardware error</i>
	Betriebsbereit	<i>Operational</i>
	Re-Integration gefordert, 3x 5 Hz	<i>Re-integration required, 3x 5 Hz</i>
	rot	red
	System- oder Sicherheitsfehler	<i>System or safety relevant error</i>

Bus Status, LED2

	rot	red
	Kein Fehler	<i>No error</i>
	Parameter- oder F-Parameterfehler; 0,5 Hz	<i>Parameter- or F-Parameter error; 0.5 Hz</i>
	Keine Verbindung zum IO-Controller	<i>No link to the IO-Controller</i>

PORT 1; LED3 = Link, LED4 = Data Activity

	LED3, grün / green	Ethernet Verbindung hergestellt	<i>Ethernet connection established</i>
	LED4, gelb / yellow	Datenübertragung TxD/RxD	<i>Data transfer TxD/RxD</i>

PORT 2; LED5= Link, LED6 = Data Activity

	LED5, grün / green	Ethernet Verbindung hergestellt	<i>Ethernet connection established</i>
	LED6, gelb / yellow	Datenübertragung TxD/RxD	<i>Data transfer TxD/RxD</i>



Betriebsanleitung beachten! - Observe User Manual!



Änderungen vorbehalten / Subject to change