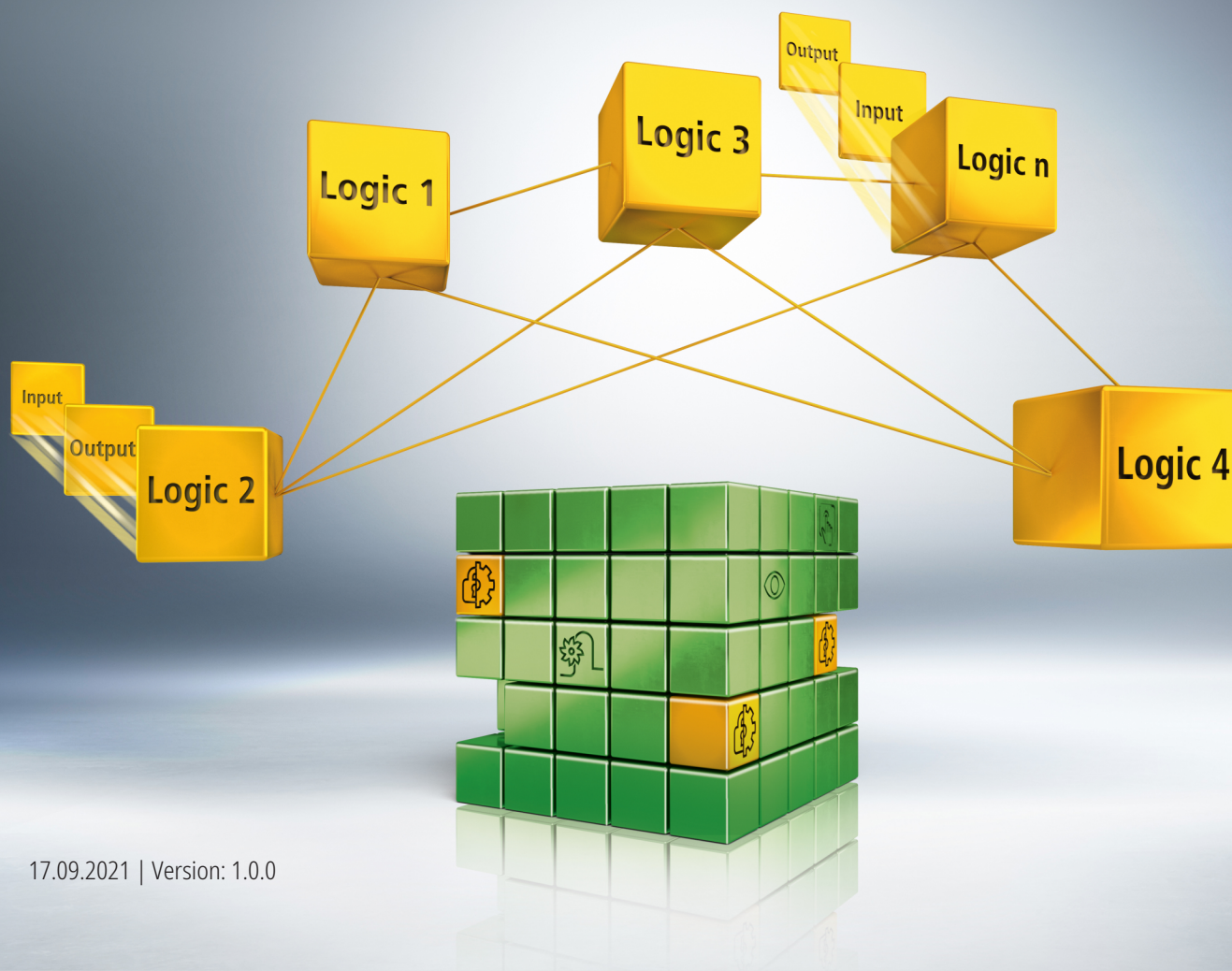


TwinSAFE-Tutorial 12 | DE

SafeMotion Wizard

AX8000-Projekte mit partiell unterschiedlicher Funktionalität



Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|----------|
| 1 | Einleitung | 5 |
| 1.1 | Ausgabestände | 5 |
| 1.2 | Voraussetzungen | 5 |
| 1.3 | Startpunkt | 5 |
| 1.4 | Demosystem | 6 |
| 1.4.1 | Hardware | 6 |
| 1.4.2 | Gewünschte Sicherheitsfunktionalität | 6 |
| 2 | Demonstration | 7 |
| 2.1 | Safe-Motion-Projekt erstellen | 7 |
| 2.2 | Funktionalität konfigurieren | 12 |
| 2.2.1 | TwinSAFE-Gruppe erstellen | 12 |
| 2.2.2 | TwinSAFE-Gruppe konfigurieren | 14 |
| 2.2.3 | Inputs verknüpfen | 16 |
| 2.2.4 | Reihenfolge der TwinSAFE-Gruppen ändern | 17 |
| 2.2.5 | Output verknüpfen | 19 |
| 2.3 | Diskrepanz konfigurieren | 20 |
| 2.4 | ErrorAck-Signal verknüpfen | 22 |
| 2.5 | Run-Signal verknüpfen | 24 |
| 2.6 | Multisettings verknüpfen | 25 |
| 2.7 | Projekte verknüpfen | 26 |
| 2.8 | Safety-Projekte herunterladen | 28 |
| 2.9 | Konfiguration aktivieren | 33 |
| 2.10 | Signale prüfen | 34 |
| 2.11 | Motor verfahren lassen | 36 |

1 Einleitung

TwinSAFE beinhaltet einige Neuerungen, welche Ihrer Sicherheitssteuerung mehr Funktionalität und Performanz bringen. Eine große Neuerung dabei ist, dass die Funktionalität der Sicherheitssteuerung in jeder TwinSAFE-Komponente integriert sind. Das bedeutet, dass Sie zum Beispiel eine TwinSAFE-Eingangskomponente sowohl als Eingangskomponente als auch die darauf integrierte Sicherheitssteuerung nutzen können, um applikationsspezifische Vorverarbeitungen zu nutzen.

Dies ist Tutorial 12 einer Tutorialserie.

Ziel dieser Tutorialserie ist es, Ihnen die TwinSAFE-Neuerungen anhand einzelner Beispiele näherzubringen.

In diesem Tutorial geht es um die Erweiterung eines SafeMotion-Wizard-Projekts um eine zusätzliche Funktionalität für eine Achse.

1.1 Ausgabestände

| Ausgabe | Bemerkung |
|---------|------------------------------|
| 1.0.0 | • Erste freigegebene Version |
| 0.0.1 | • Erster Entwurf |

1.2 Voraussetzungen

Erfüllen Sie für dieses Tutorial folgende Voraussetzungen:

- TwinCAT 3 Version \geq 3.1.4024.11
- TwinCAT Safety Editor TE9000 \geq 1.2.1.1
- TwinSAFE Firmware \geq 03
- AX8000 Firmware \geq 0104; mit Default Module ID aktiv

1.3 Startpunkt

Zum Startpunkt des Tutorials

- existiert ein TwinCAT-3-Projekt mit Standard-PLC,
- existiert ein EL6910-Projekt.

1.4 Demosystem

1.4.1 Hardware

Das Demosystem dieses Tutorials besteht aus folgender Hardware:

- CX für die EtherCAT-Kommunikation und die Standard-PLC-Steuerung
- EL6910 als Master TwinSAFE Logic
- EL1918 mit sicheren Eingängen für das Einlesen von Lichtschrankensignalen
- Lichtschranke
- AX8000-x2xx

1.4.2 Gewünschte Sicherheitsfunktionalität

Dieses Tutorial beschreibt die Realisierung der folgenden Sicherheitsfunktionalität:

- Realisierung eines identischen Projekts für alle Achsen mit zusätzlicher Funktion auf einer Achse mithilfe des SafeMotion Wizards.

2 Demonstration

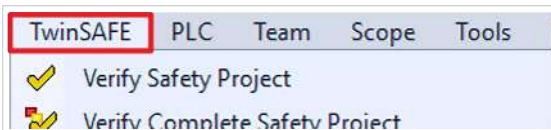
2.1 Safe-Motion-Projekt erstellen

Startpunkt des Tutorials ist ein existierendes TwinCAT3-Projekt mit einer bestehenden I/O-Konfiguration und den entsprechenden Safe-Motion-Einträgen.

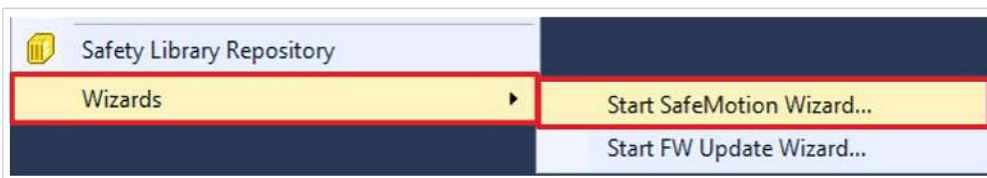
Gehen Sie wie folgt vor, um ein Safe-Motion-Projekt mit dem SafeMotion Wizard zu erstellen:



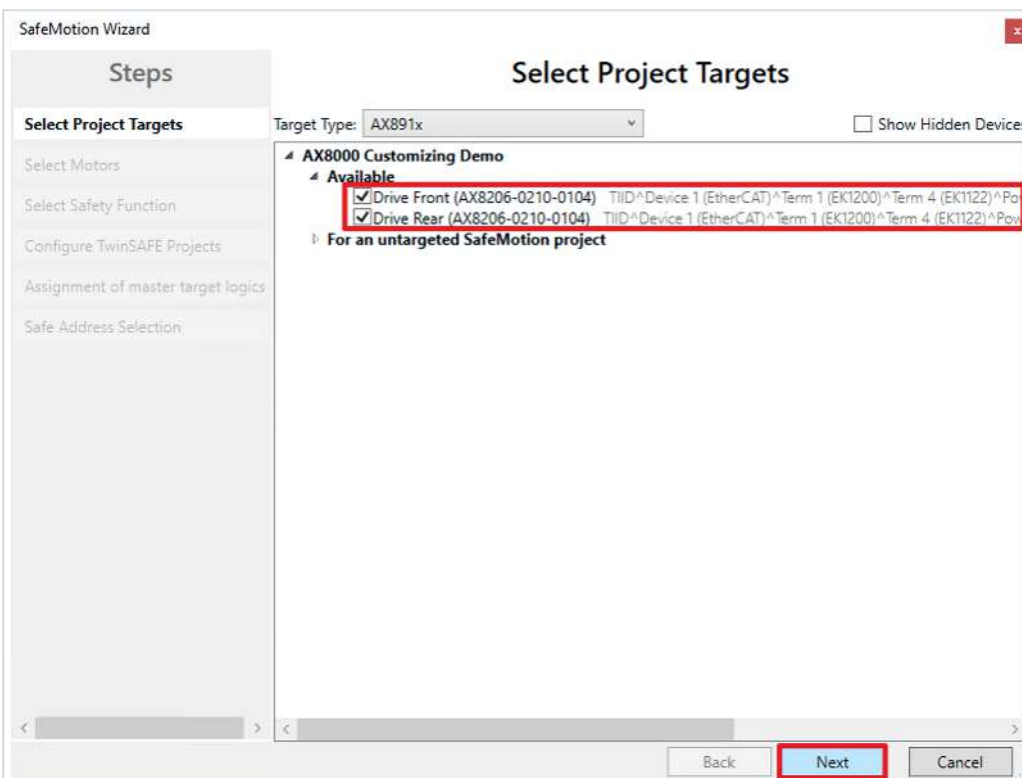
1. Projekt auswählen



2. Reiter „TwinSAFE“ auswählen

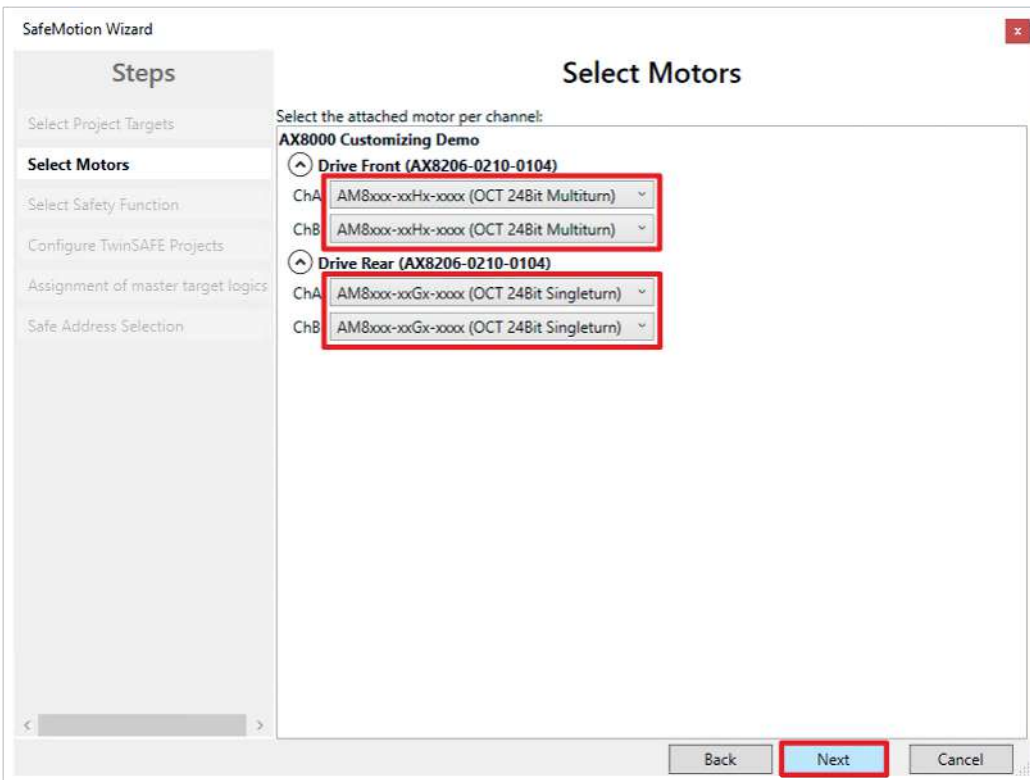


3. Über das Wizard-Feld „Start SafeMotion Wizard...“ wählen



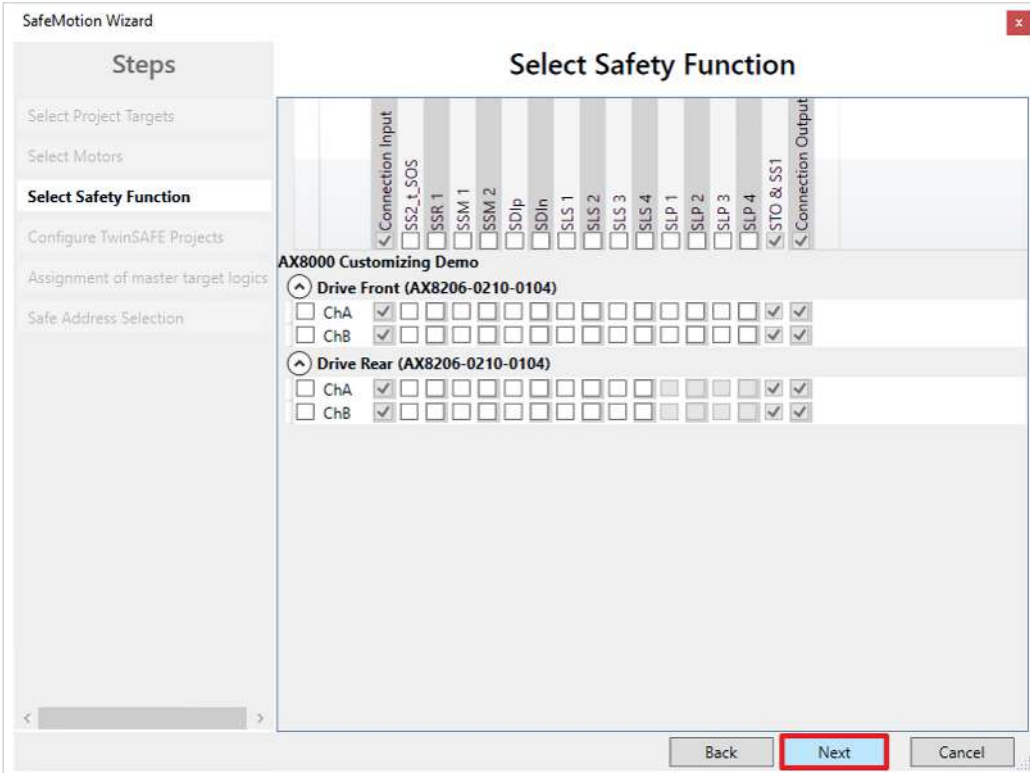
Das Fenster „Select Project Targets“ öffnet sich und zeigt Ihnen eine Übersicht über alle existierenden und virtuellen Achsen.

4. Safe-Motion-Komponenten auswählen
5. Auswahl mit „Next“ bestätigen



In dem Fenster „Select Motors“ konfigurieren Sie für die einzelnen Achsen das Feedback.

6. Für beide Kanäle des Drive Front „AM8xxx-xxHx-xxx (OCT 24Bit Multiturn)“ auswählen
7. Für beide Kanäle des Drive Rear „AM8xxx-xxGx-xxx (OCT 24Bit Singleturn)“ auswählen
8. Auswahl mit „Next“ bestätigen

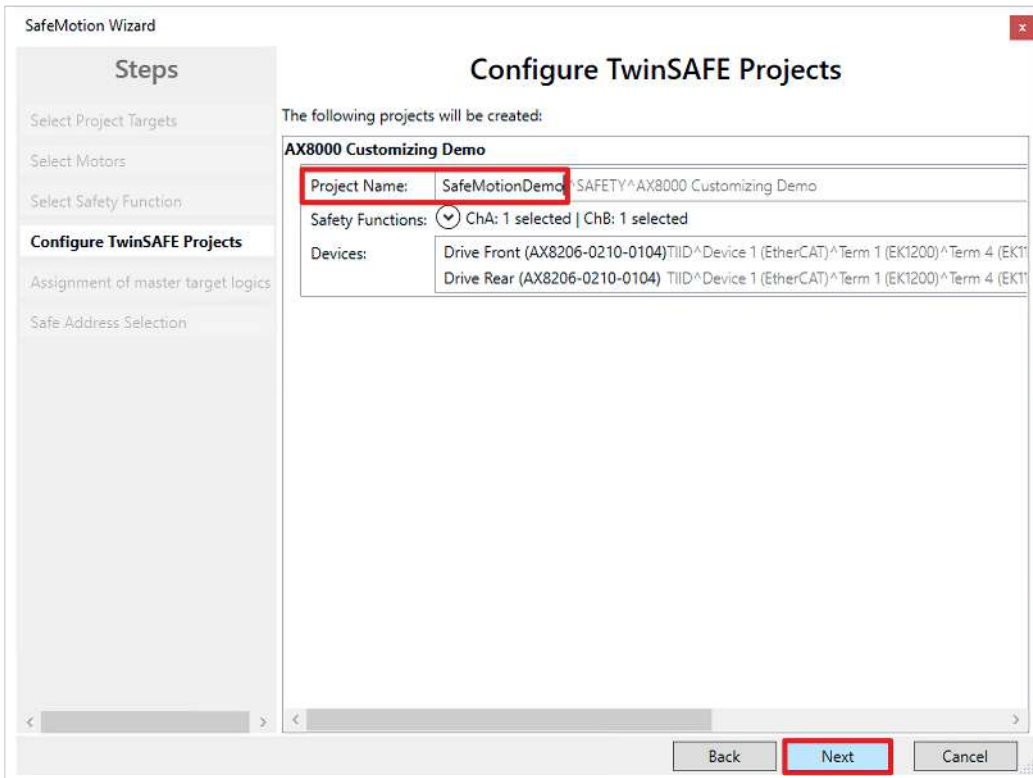


In dem Fenster „Select Safety Function“ wählen Sie die gewünschten Sicherheitsfunktionen aus.

9. Keine zusätzlichen Sicherheitsfunktionen auswählen, da hier die Voreinstellungen ausreichen

Die Sicherheitsfunktion STO ist als Voreinstellung bei allen Kanälen aktiv.

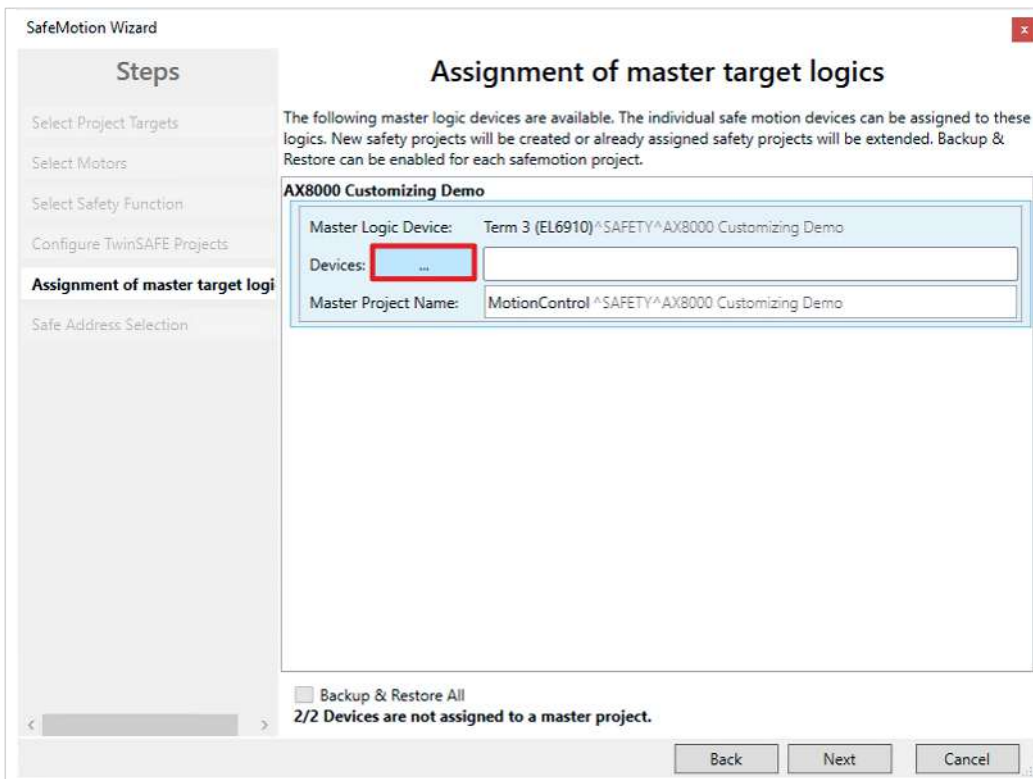
10. Auswahl mit „Next“ bestätigen



Das Fenster „Configure TwinSAFE Projects“ öffnet sich. Hier haben Sie die Möglichkeit Ihr Safety-Projekt umzubenennen, welches für Ihre Safe-Motion-Komponente generiert wird.

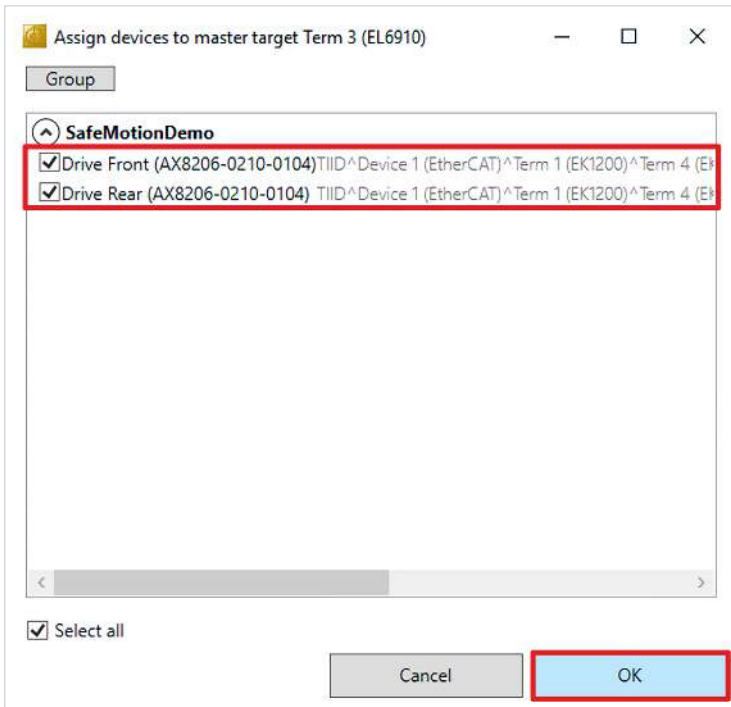
Außerdem erhalten Sie eine Übersicht über die vorgenommenen Sicherheitseinstellungen.

- 11. Projekt wie gewünscht umbenennen
- 12. Einstellungen überprüfen
- 13. Auswahl mit „Next“ bestätigen



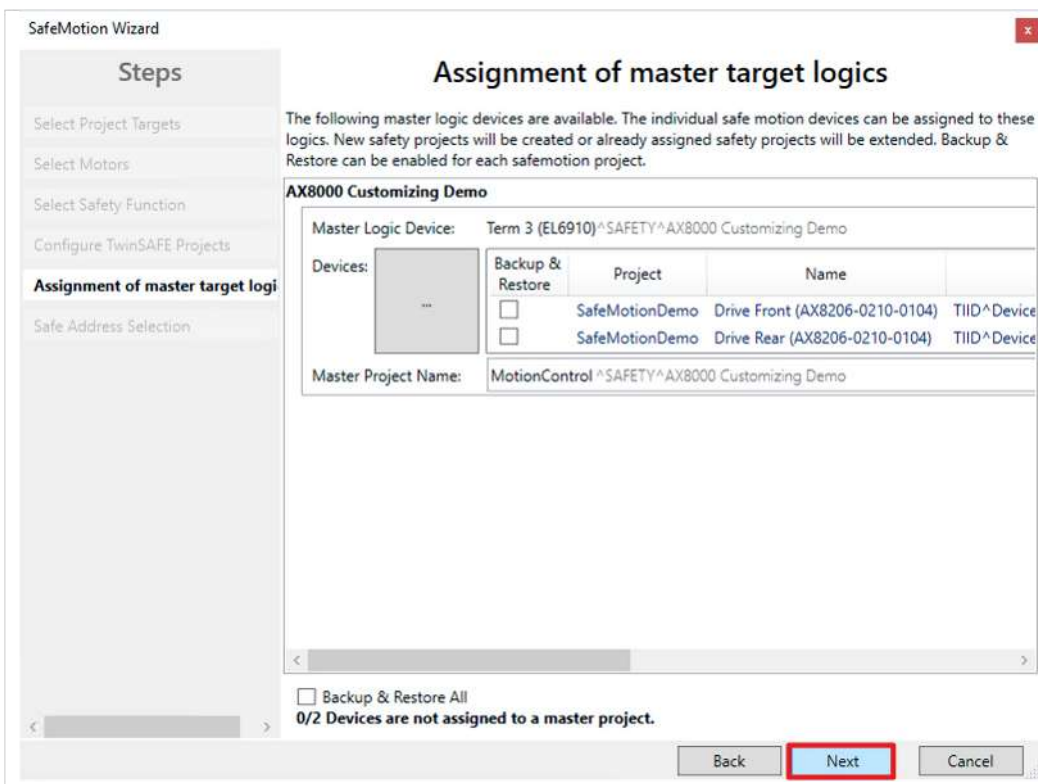
In dem nächsten Fenster „Assignment of master target logics“ wird die Verbindung zu dem EL6910-Projekt geschlossen, sodass Ihre Safe-Motion-Komponente mit dem EL6910-Projekt kommunizieren kann. Das EL6910-Projekt wird automatisch gefunden und angezeigt.

14. Die Schaltfläche „...“ anklicken

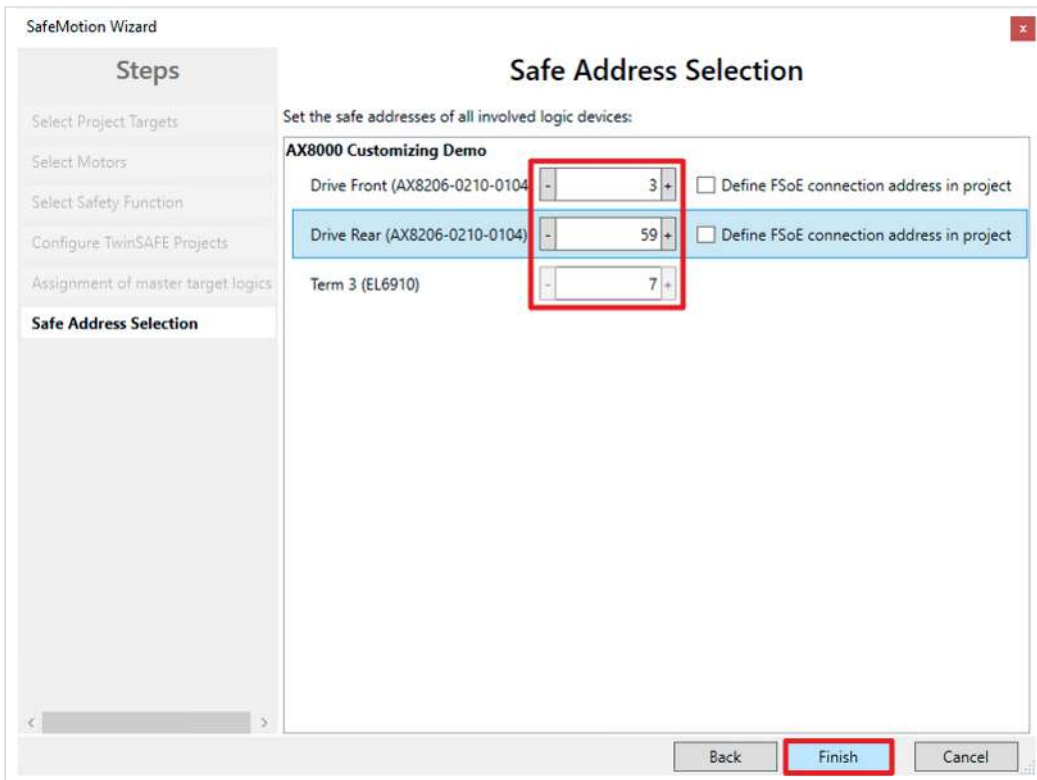


15. Safe-Motion-Komponenten auswählen, die Sie mit dem EL6910-Projekt verbinden möchten

16. Auswahl mit „OK“ bestätigen



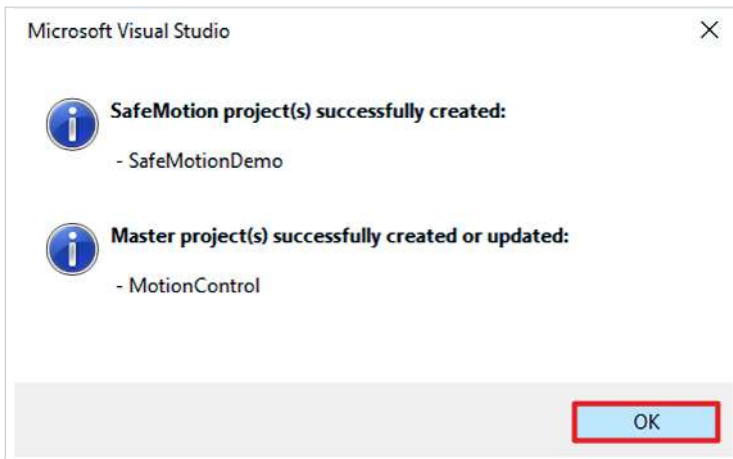
17. Fenster mit „Next“ bestätigen



Das Fenster „Safe Address Selection“ öffnet sich. Hier werden automatisch die sicheren Adressen ausgelesen. Bei virtuellen Achsen oder nicht erreichbaren Achsen haben Sie die Möglichkeit die Adressen selbst zu konfigurieren.

18. Fenster mit „Finish“ schließen

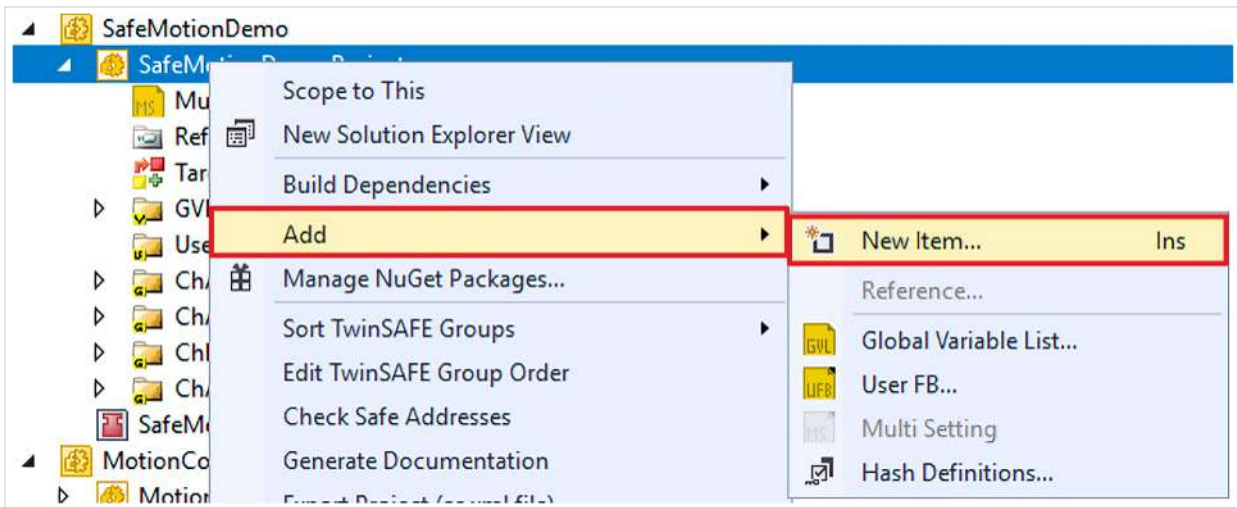
Der SafeMotion Wizard konfiguriert das Projekt.



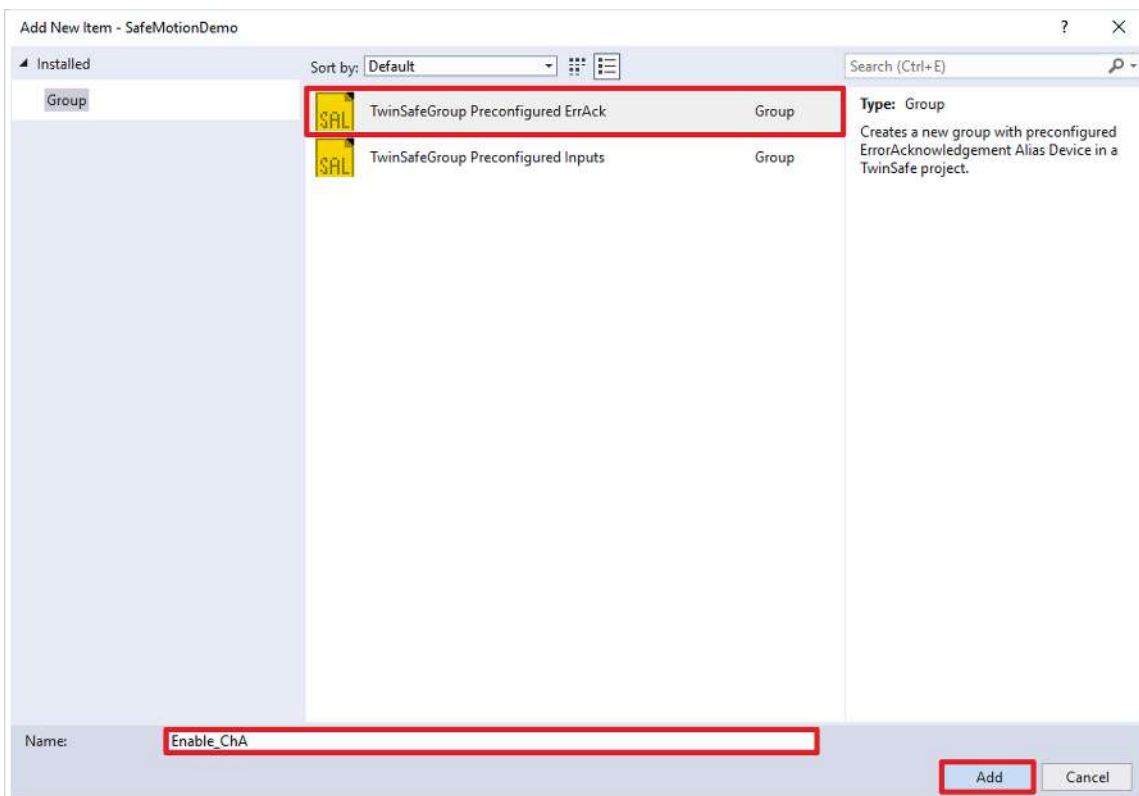
19. Fenster mit „OK“ schließen

2.2 Funktionalität konfigurieren

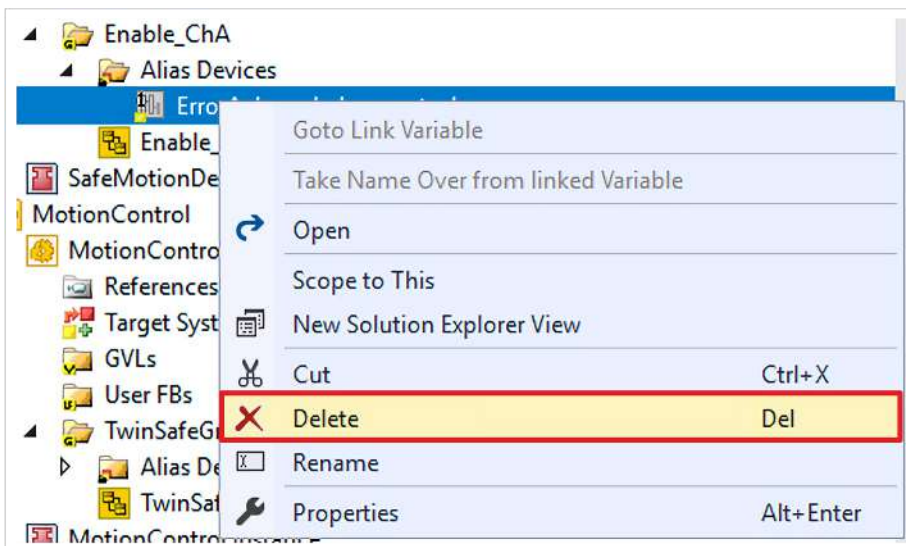
2.2.1 TwinSAFE-Gruppe erstellen



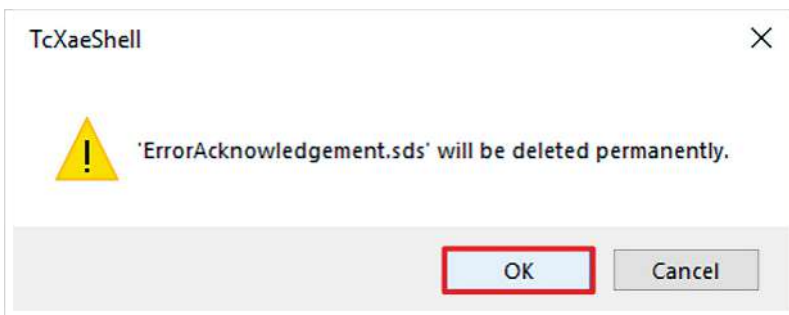
1. Rechtsklick auf das neu erstellte Safe-Motion-Projekt
2. Über das Add-Feld „New Item“ auswählen



3. „TwinSAFEGroup Preconfigured ErrAck“ auswählen
4. TwinSAFE-Gruppe umbenennen
5. Auswahl mit „Add“ bestätigen

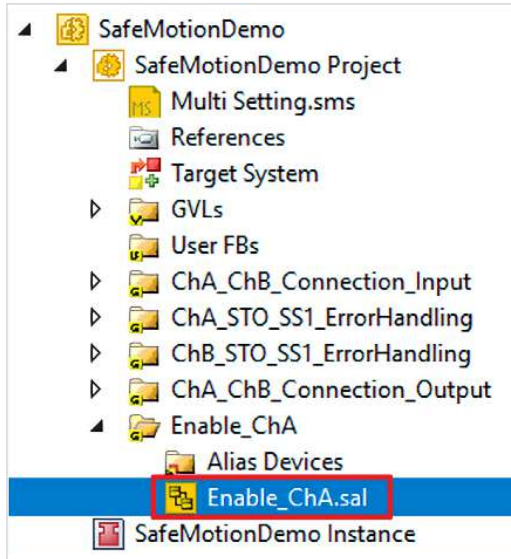


6. Rechtsklick auf Datei „ErrorAcknowledgement.sds“
7. „Delete“ anklicken



8. Fenster mit „OK“ schließen, um das Löschen zu bestätigen

2.2.2 TwinSAFE-Gruppe konfigurieren

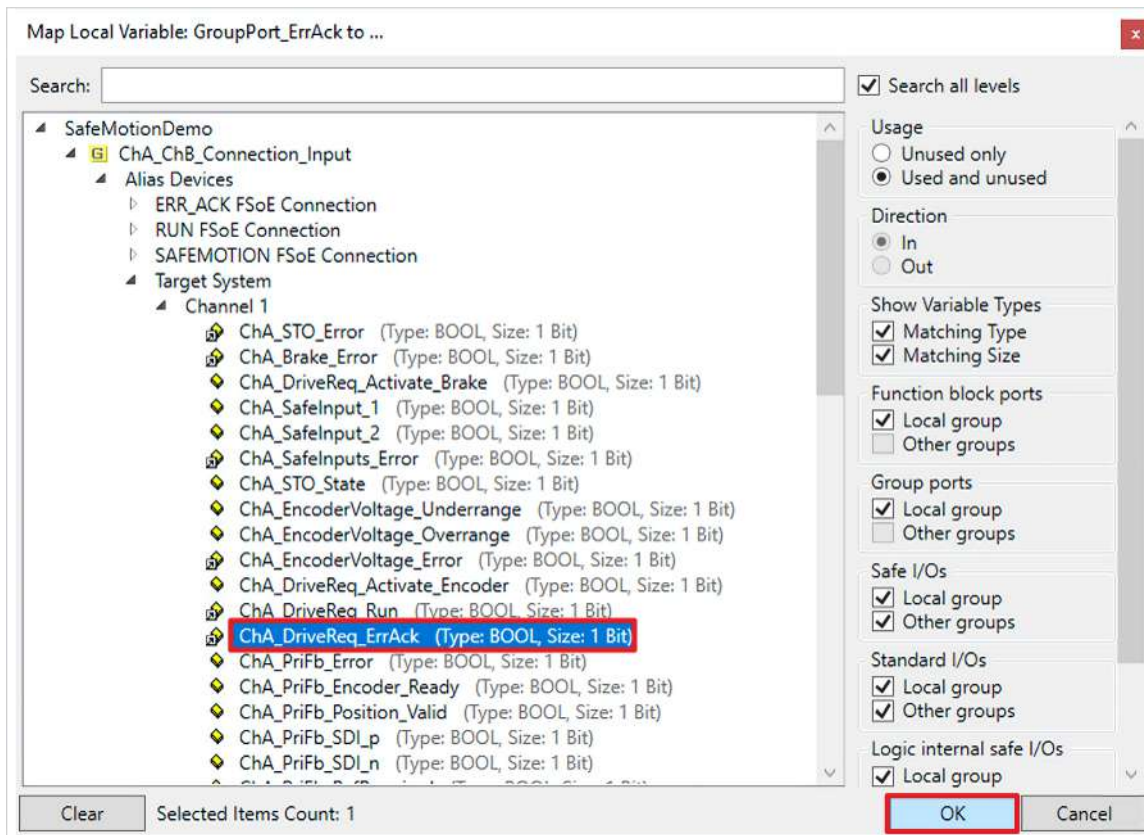


1. sal-Datei der neuen TwinSAFE-Gruppe öffnen



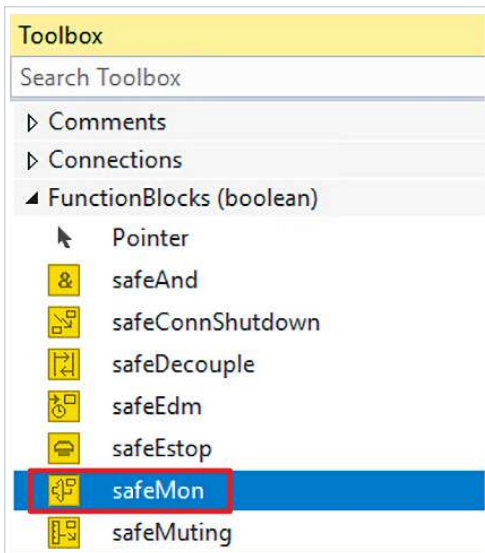
2. Reiter „Variable Mapping“ öffnen

3. Bei dem Parameter „GroupPort_ErrAck“ auf „...“ klicken

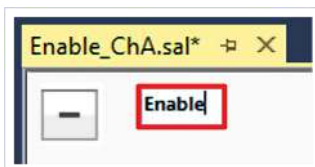


4. „ChA_DriveReq_ErrAck“ auswählen

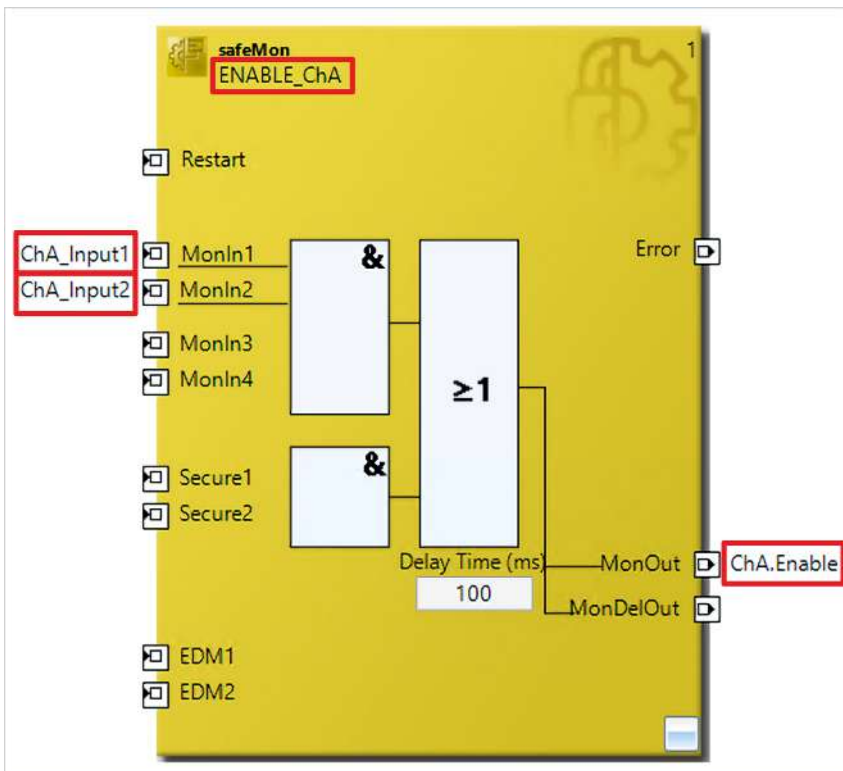
5. Auswahl mit „OK“ bestätigen



- 6. Toolbox öffnen
- 7. Einen safeMon-Baustein zum Netzwerk hinzufügen



- 8. Netzwerk wie gewünscht umbenennen

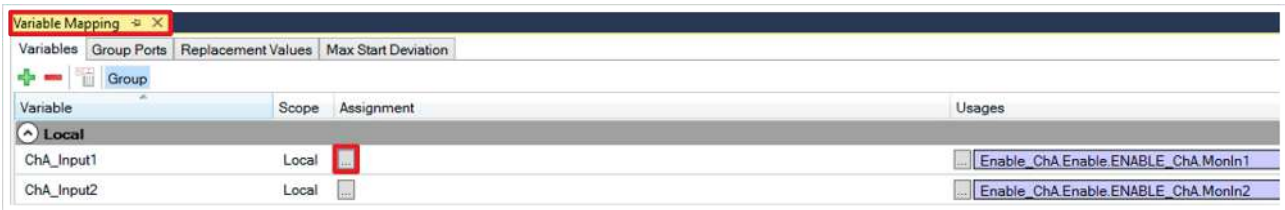


- 9. safeMon-Baustein wie gewünscht umbenennen
- 10. Die folgenden Variablen an den Inputs und dem Output hinzufügen:

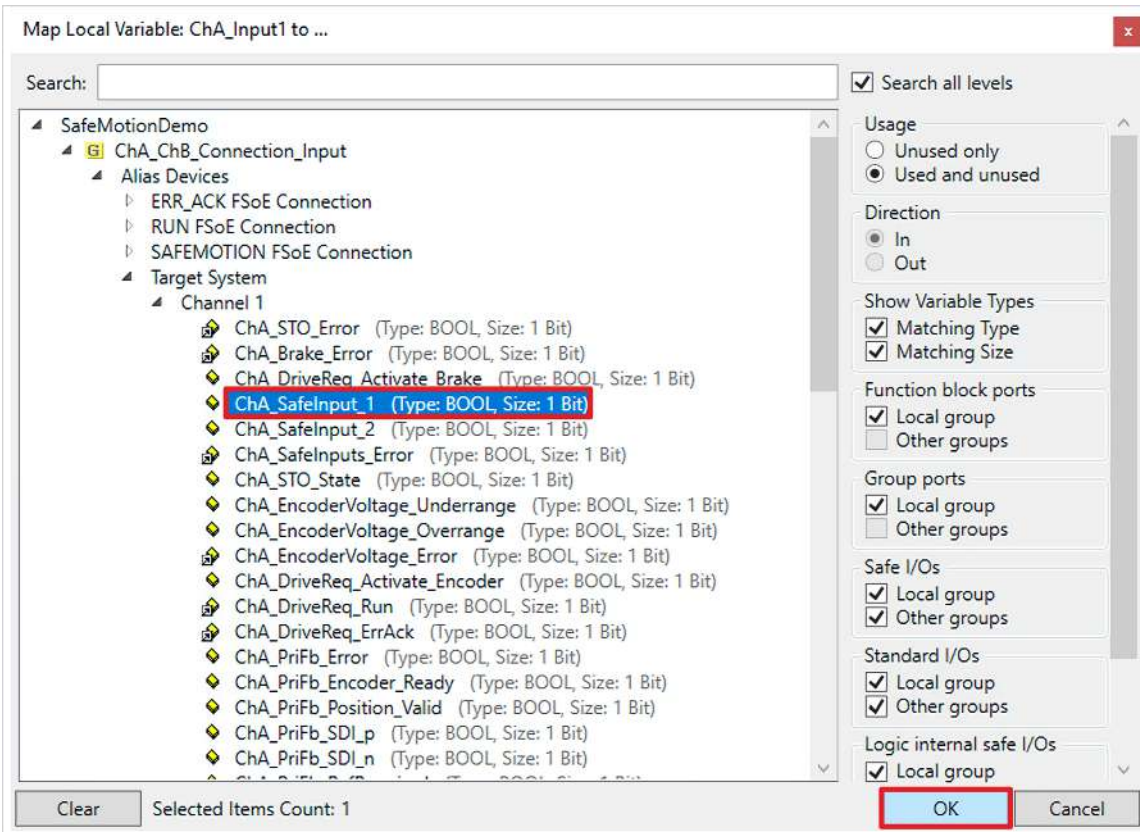
| Input/Output | Variable |
|--------------|------------|
| MonIn1 | ChA_Input1 |
| MonIn2 | ChA_Input2 |
| MonOut | ChA.Enable |

2.2.3 Inputs verknüpfen

Im Folgenden müssen Sie im Reiter „Variable Mapping“ die einzelnen Signale und Variablen verknüpfen. Das Vorgehen ist dabei für alle Variablen identisch und hier anhand der Screenshots bei einer Variablen exemplarisch dargestellt.



1. Bei dem gewünschten Variable die Schaltfläche „...“ anklicken

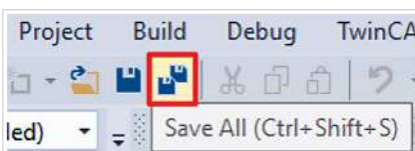


2. Das Signal für Ihre Safe-Motion-Komponente auswählen

3. Auswahl mit „OK“ bestätigen

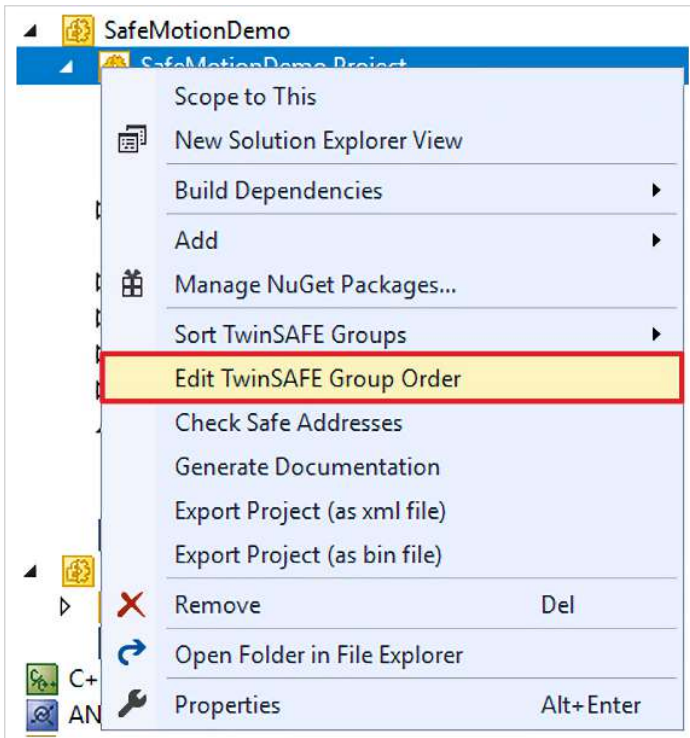
Es ergeben sich für die Variablen folgende Verknüpfungen:

| Variable | Signal |
|------------|-----------------|
| ChA_Input1 | ChA_SafeInput_1 |
| ChA_Input2 | ChA_SafeInput_2 |

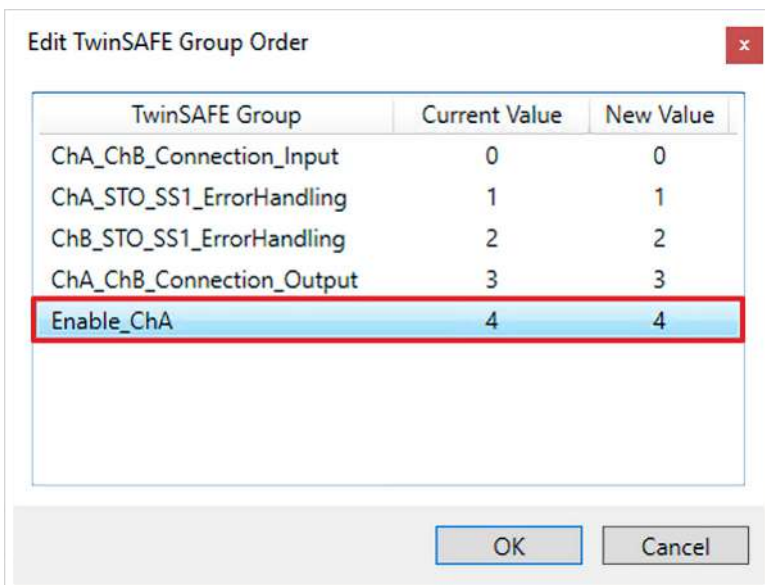


4. In der Menüleiste „Save all“ anklicken, um die Einstellungen zu speichern

2.2.4 Reihenfolge der TwinSAFE-Gruppen ändern



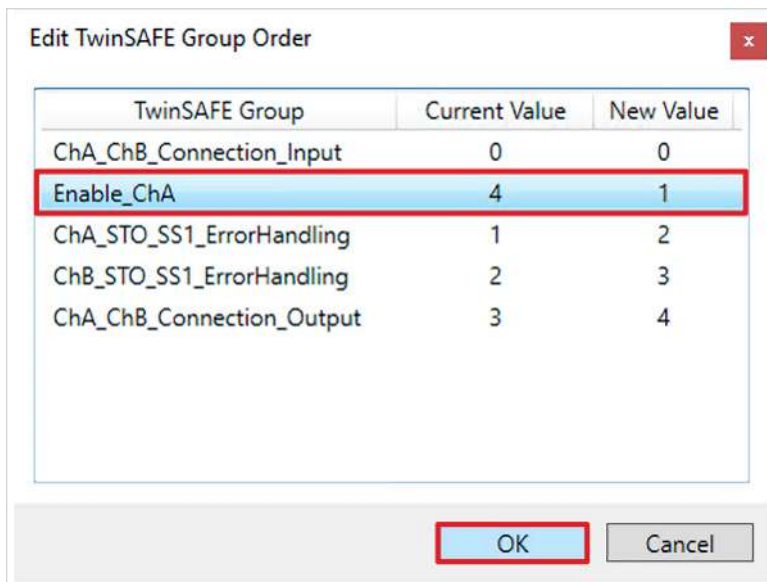
1. Rechtsklick auf Safe-Motion-Projekt
2. „Edit TwinSAFE Group Order“ anklicken



In dem Fenster „Edit TwinSAFE Group Order“ sehen Sie eine Gegenüberstellung der aktuellen Reihenfolgewerte der TwinSAFE-Gruppen mit den neuen Reihenfolgewerten.

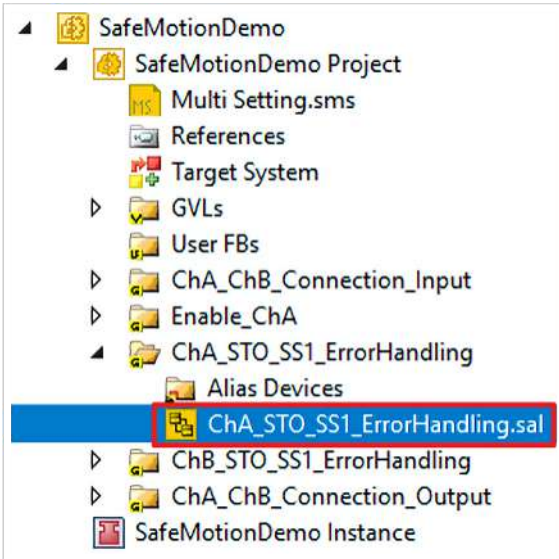
Die Reihenfolge der TwinSAFE-Gruppen ändern Sie wie folgt:

3. Die TwinSAFE-Gruppe „Enable_ChA“ anklicken

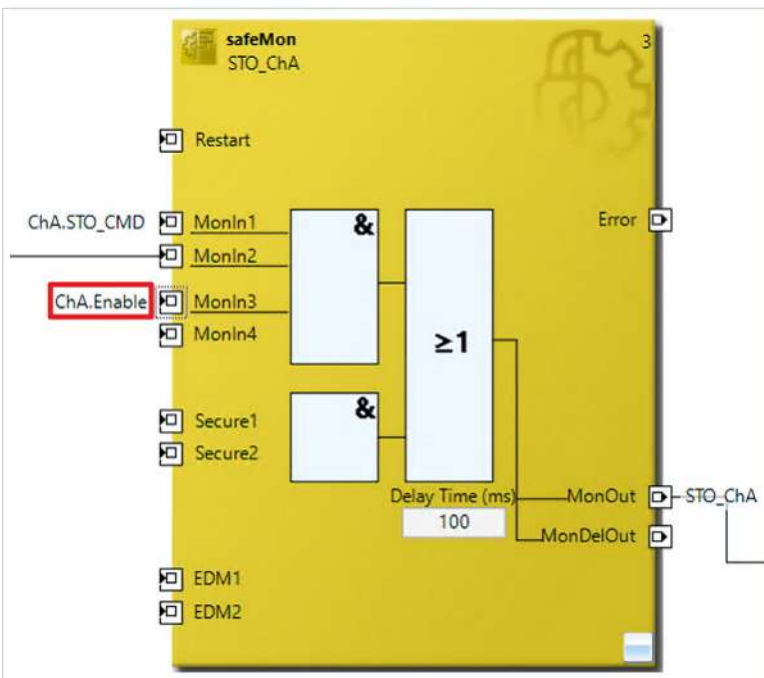


4. Mit gedrückter Maustaste an die Position vor „ChA_STO_SS1_ErrorHandling“ ziehen, um dem SafeMotion-Projekt zu entsprechen
5. Auswahl mit „OK“ bestätigen

2.2.5 Output verknüpfen



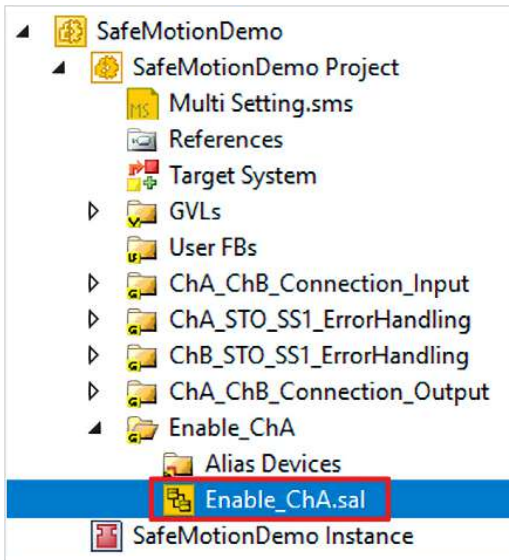
1. Datei „ChA_STO_SS1_ErrorHandling.sal“ öffnen



2. Bei FB3 am Eingang MonIn3 die Variable „ChA.Enable“ hinzufügen

2.3 Diskrepanz konfigurieren

Gehen Sie wie folgt vor, um die TwinSAFE-Gruppe dauerhaft zu deaktivieren:

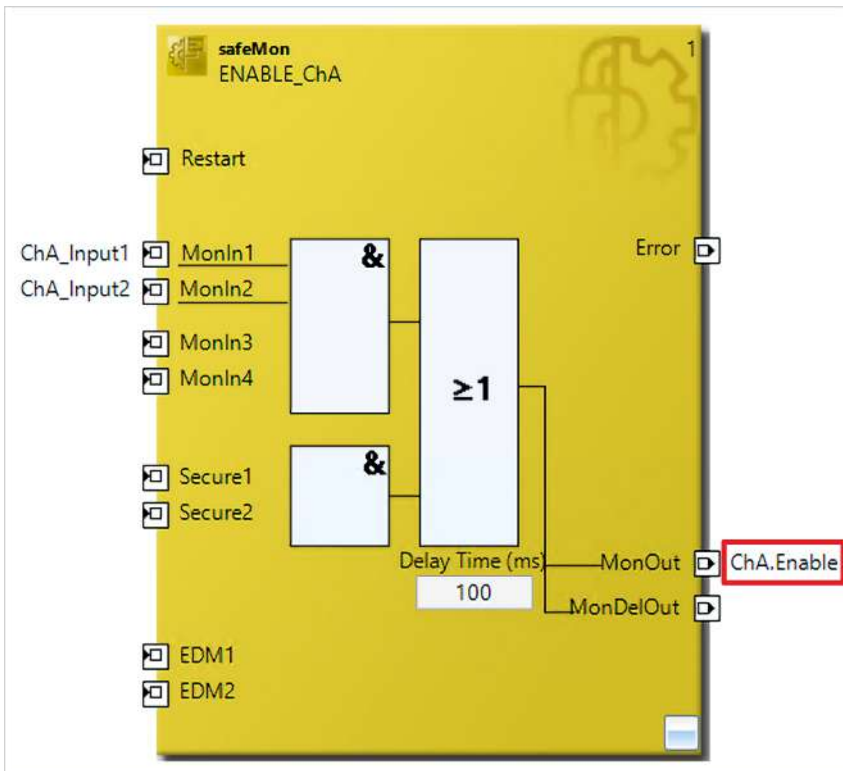


1. Datei „Enable_ChA.sal“ öffnen
2. „Properties“ öffnen



3. Im Drop-Down-Menü von „Permanent Deactivation Allowed“ „True“ auswählen, damit die TwinSAFE-Gruppe dauerhaft deaktiviert werden kann

Als nächstes konfigurieren Sie für das Enable-Signal einen entsprechenden Ersatzwert.



4. Enable-Output anklicken

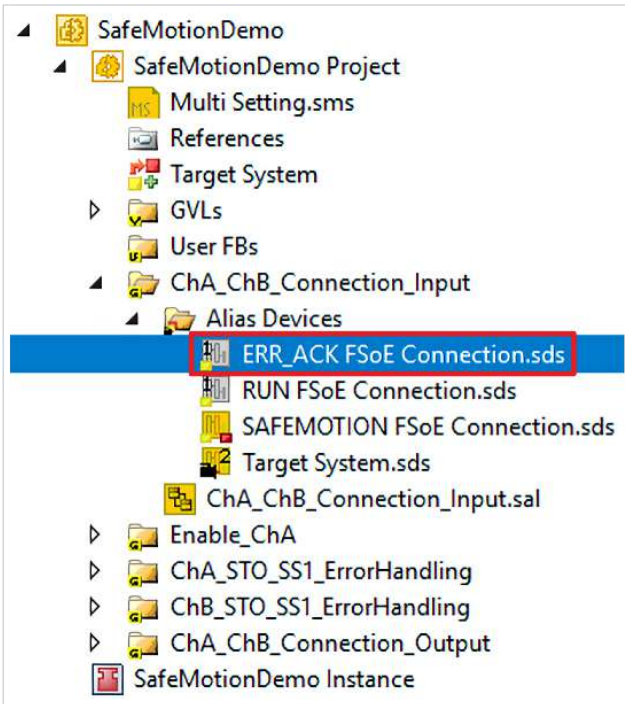
| Properties | |
|------------------------|------------|
| MonOut Out Port | |
| Customization Settings | |
| Replacement Value | True |
| Documentation | |
| Comment | |
| Failsafe Settings | |
| Custom Failsafe Value | False |
| Parameter Settings | |
| Assigned Variable Name | ChA.Enable |
| DataType | BOOL |
| Port Name | MonOut |

5. Im Drop-Down-Menü von „Replacement Value“ „True“ auswählen

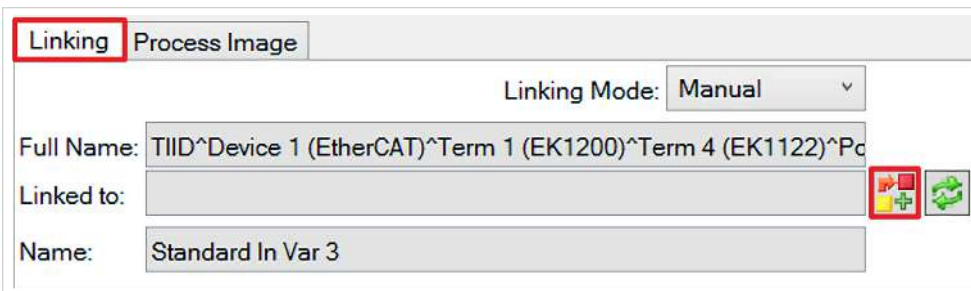
6. In der Menüleiste „Save all“ anklicken, um die Einstellungen zu speichern

Wenn die Gruppe deaktiviert wird, ist dieses Enable-Signal „True“, damit die restliche Sicherheitsfunktionalität weiter funktioniert.

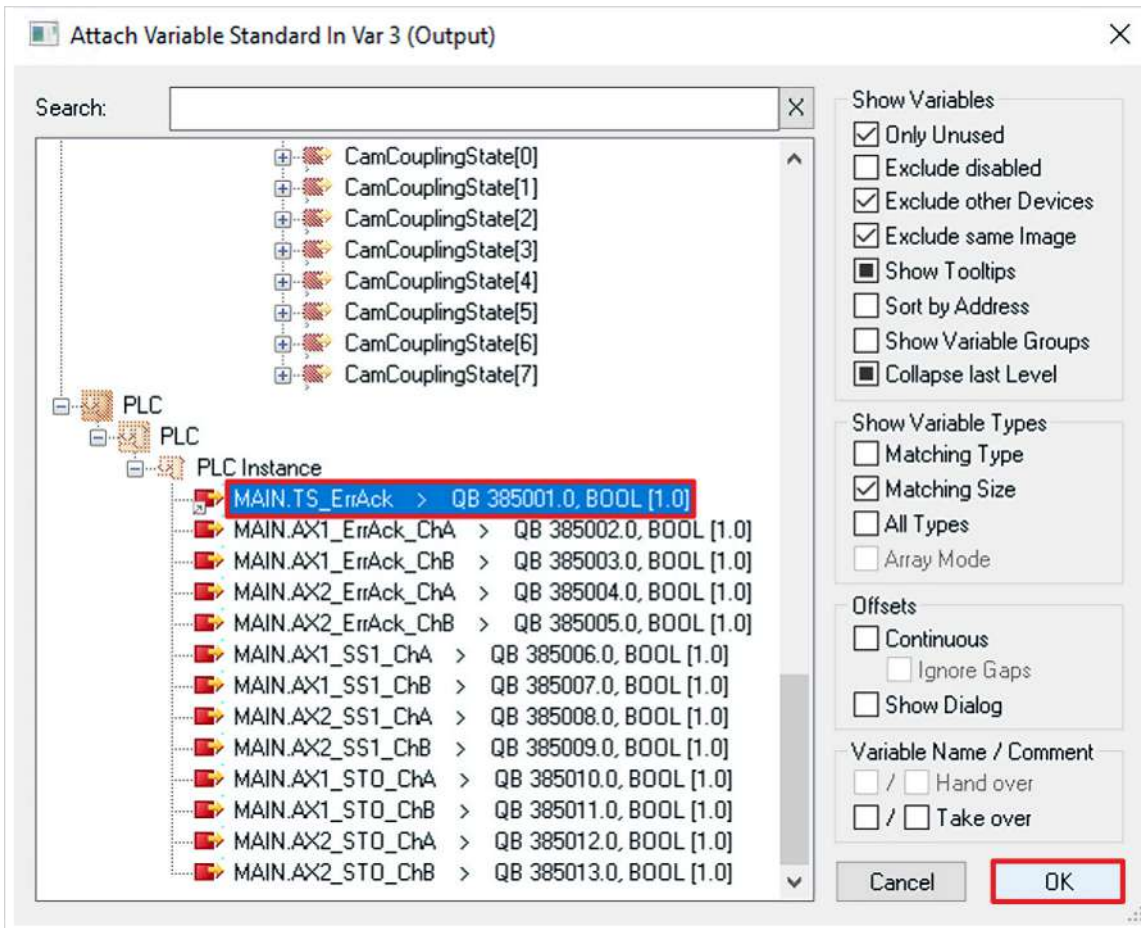
2.4 ErrorAck-Signal verknüpfen



1. Datei „ERR_ACK FSoE Connection.sds“ öffnen

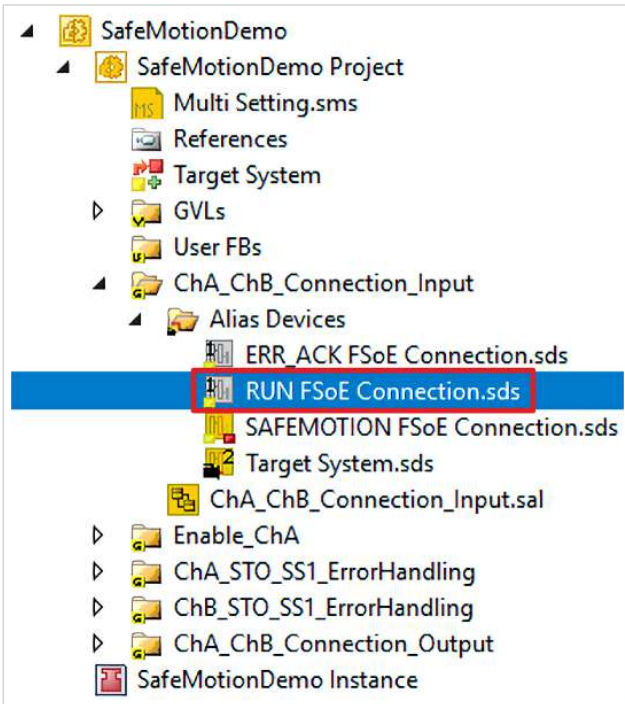


2. Im Linking-Reiter das Link-Symbol anklicken

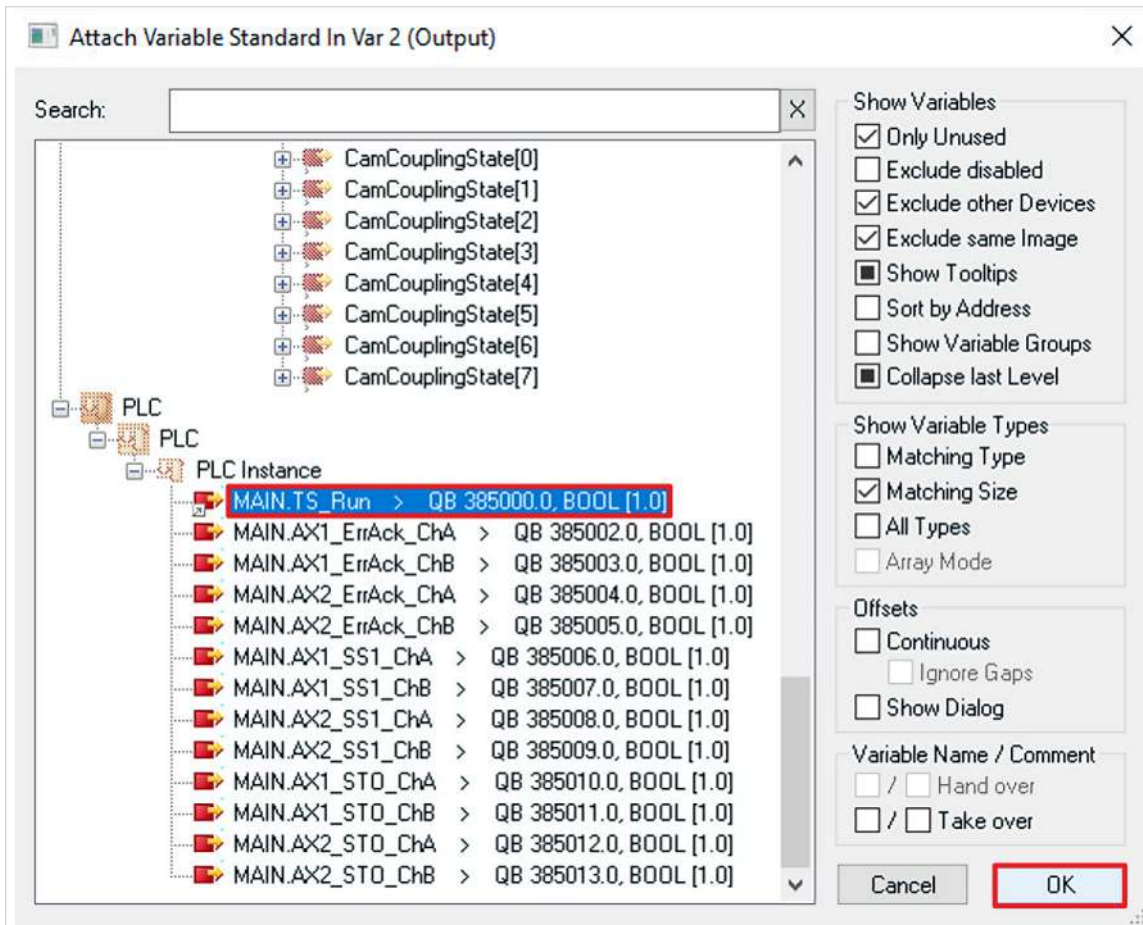


3. „MAIN.TS_ErrAck“ auswählen
4. Auswahl mit „OK“ bestätigen

2.5 Run-Signal verknüpfen

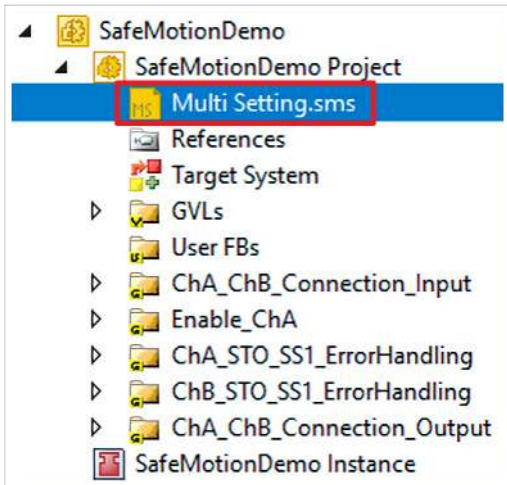


1. Datei „RUN FSoE Connection.sds“ öffnen
2. Link-Symbol anklicken

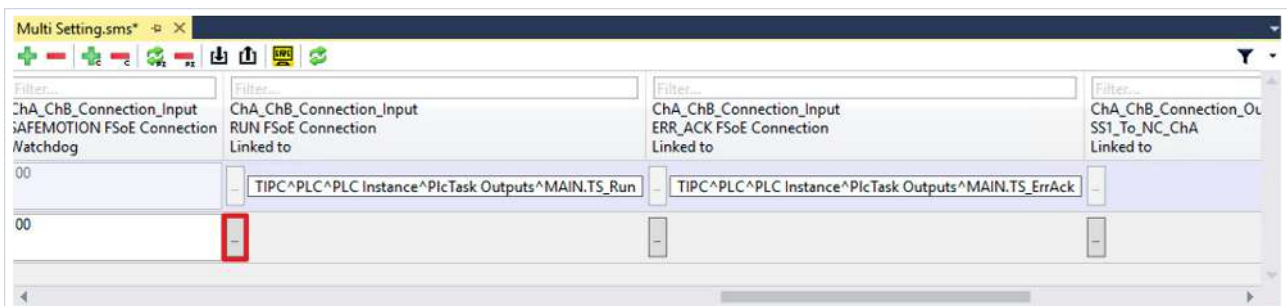


3. „MAIN.TS_Run“ auswählen
4. Auswahl mit „OK“ bestätigen

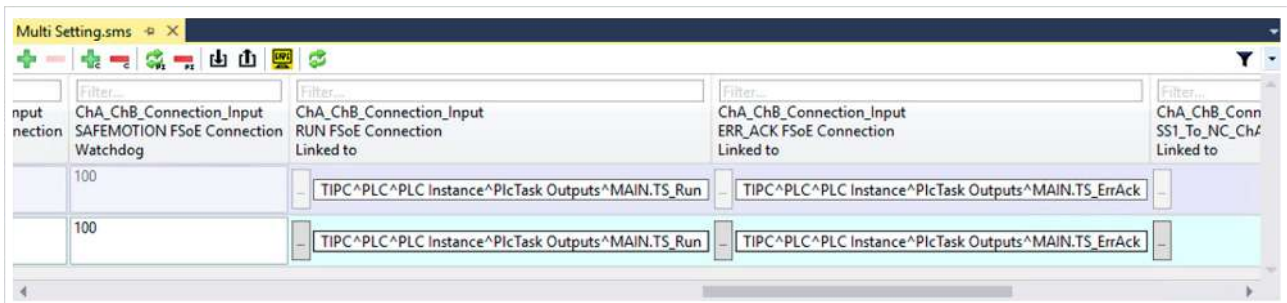
2.6 Multisettings verknüpfen



1. Datei „Multi Settings.sms“ öffnen
2. Zur Run-FSoE-Connection scrollen



3. „...“ anklicken



4. Signale für Run und ErrorAck auswählen
5. Auswahl mit „OK“ bestätigen



6. In der Menüleiste „Verify Complete Safety Project“ anklicken, um die das Projekt zu zertifizieren
7. In der Menüleiste „Save all“ anklicken, um die Einstellungen zu speichern

2.7 Projekte verknüpfen

Dieses Kapitel beschreibt die Verknüpfung des Safe-Motion-Projekts mit dem EL6910-Safety-Projekt über die EL6910-Parameter.

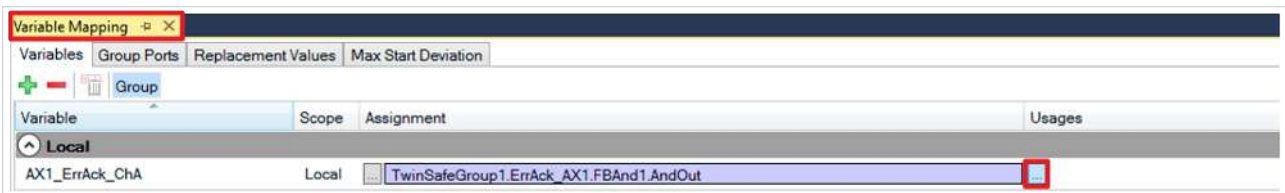
Die Verbindungen über die Alias Devices hat der SafeMotion Wizard bereits angelegt.

Gehen Sie wie folgt vor:

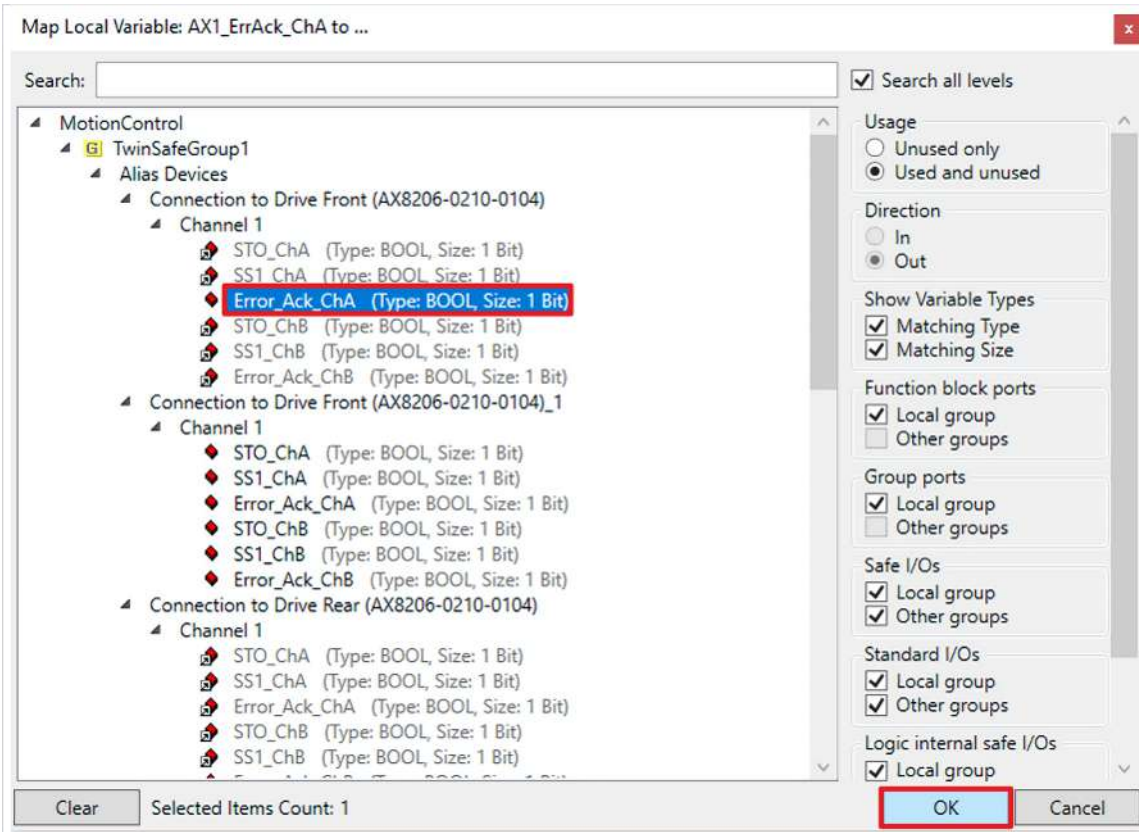


1. In Ihrem EL6910-Projekt die Datei „TwinSafeGroup1.sal“ öffnen
2. Reiter „Variable Mapping“ öffnen

Im Folgenden müssen Sie im Reiter „Variable Mapping“ die einzelnen Signale und Variablen verknüpfen. Das Vorgehen ist dabei für alle Variablen identisch und hier anhand der Screenshots bei einer Variable exemplarisch dargestellt.



3. Bei der gewünschten Variable die Schaltfläche „ ... “ anklicken



4. Das Signal für Ihre Safe-Motion-Komponente auswählen
5. Auswahl mit „OK“ bestätigen

Es ergeben sich für die Variablen folgende Verknüpfungen:



Verknüpfung

Die Zellen mit „/“ sind bereits ausgefüllt und müssen nicht mehr verknüpft werden. Die Informationen in den Klammern dienen der Zuordnung zu „Connection to Drive Front“ und „Connection to Drive Rear“.

| Variable | Assignment | Usages |
|--------------------|--------------------------------|---|
| AX1_ErrAck_ChA | / | Error_Ack_ChA (Drive Front) |
| AX1_ErrAck_ChB | / | Error_Ack_ChB (Drive Front) |
| AX2_ErrAck_ChA | / | Error_Ack_ChA (Drive Rear) |
| AX2_ErrAck_ChB | / | Error_Ack_ChB (Drive Rear) |
| ErrAck_Req_AX1_ChA | Error_AckReq_ChA (Drive Front) | / |
| ErrAck_Req_AX1_ChB | Error_AckReq_ChB (Drive Front) | / |
| ErrAck_Req_AX2_ChA | Error_AckReq_ChA (Drive Rear) | / |
| ErrAck_Req_AX2_ChB | Error_AckReq_ChB (Drive Rear) | / |
| SSO_STO_Global | / | STO_ChA SS1_ChA STO_ChB SS1_ChB (Drive Front) |
| | | STO_ChA SS1_ChA STO_ChB SS1_ChB (Drive Rear) |

6. In der Menüleiste „Save all“ anklicken, um die Einstellungen zu speichern

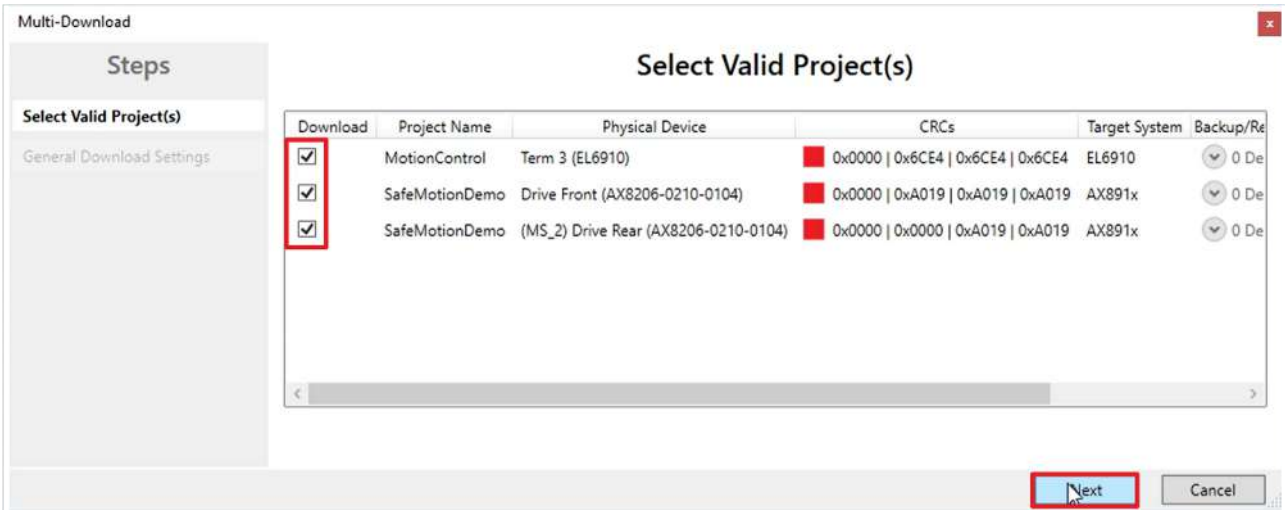
Die Verknüpfung ist jetzt abgeschlossen. In dem nächsten Kapitel laden Sie die Safety-Projekte herunter.

2.8 Safety-Projekte herunterladen

Nach der Konfiguration laden Sie die Safety-Projekte herunter. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

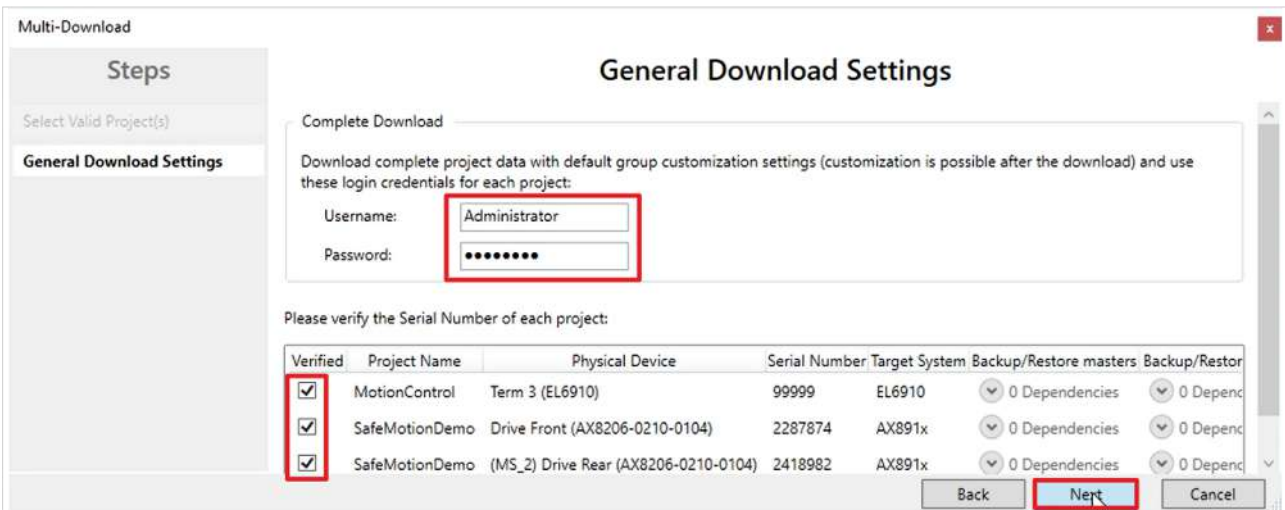


1. „Multi-Download Safety Project(s)“ anklicken



Das Fenster „Select Valid Project(s)“ öffnet sich. Hier sehen Sie, welche Safety-Projekte Sie herunterladen können.

2. Safety-Projekte auswählen, die Sie herunterladen möchten
3. Auswahl mit „Next“ bestätigen

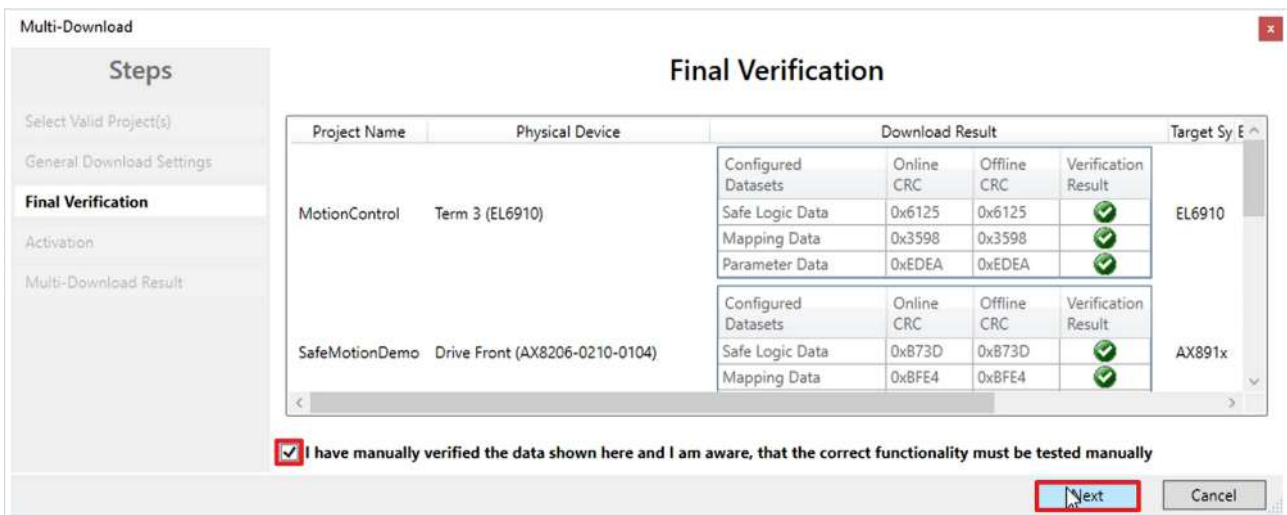


4. Im Fenster „General Download Settings“ den Nutzernamen und das Passwort eingeben

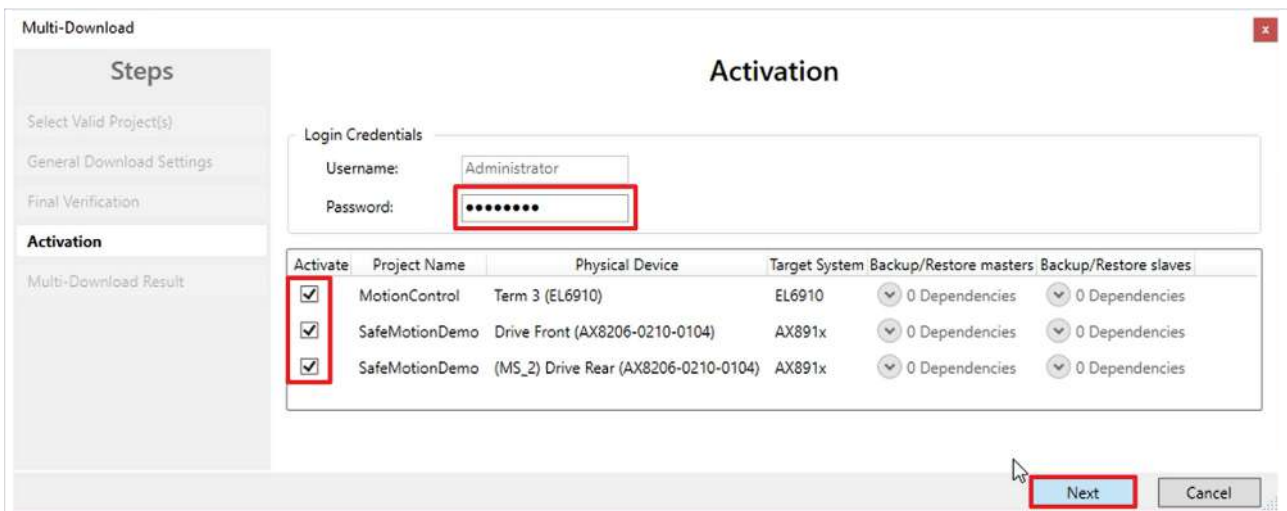
Default-Nutzername: Administrator

Default-Passwort: TwinSAFE

5. Safety-Projekte auswählen, die Sie herunterladen möchten
6. Auswahl mit „Next“ bestätigen

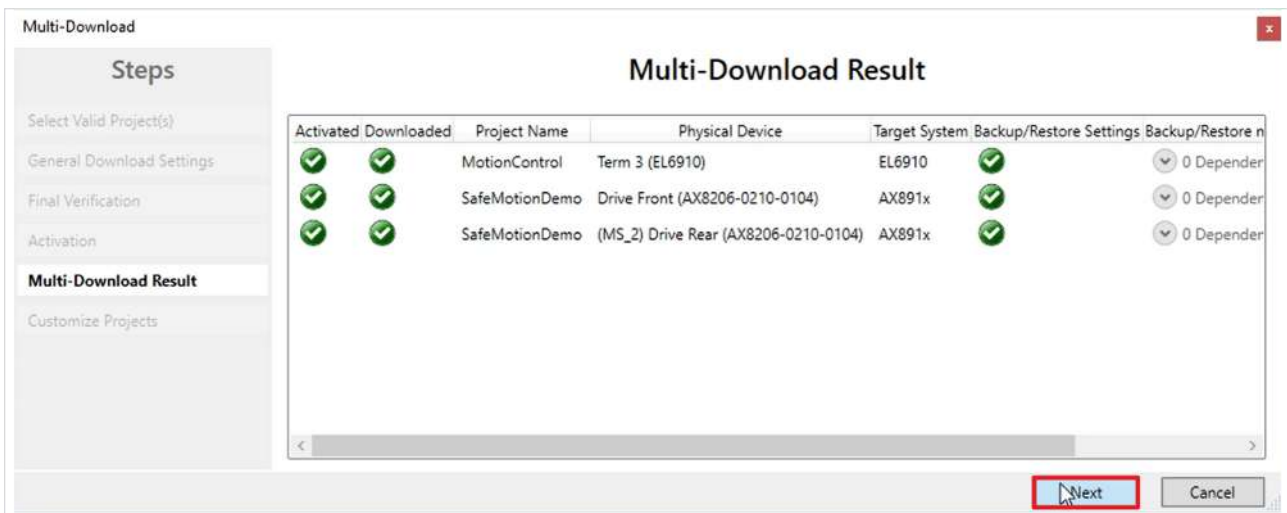


7. In dem Fenster „Final Verification“ die CRCs überprüfen
8. Bei Übereinstimmung der CRCs den Kasten anklicken, um die Überprüfung zu bestätigen
9. Fenster mit „Next“ bestätigen

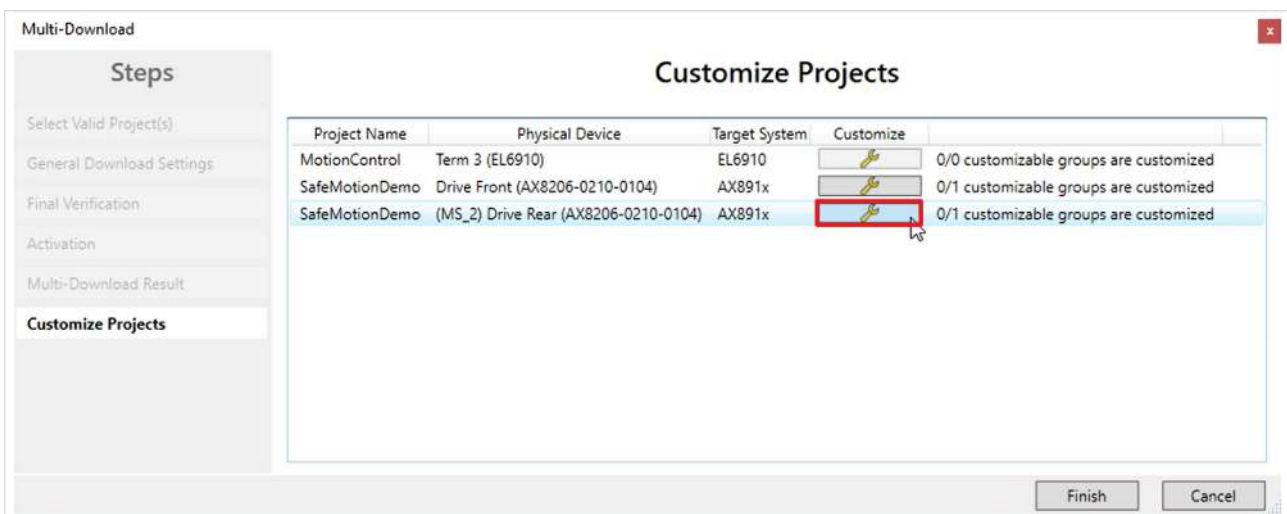


Das Fenster „Activation“ öffnet sich, in welchem Sie die Safety-Projekte freischalten.

10. Default-Passwort eingeben
11. Überprüfen, ob die gewünschten Safety-Projekte ausgewählt sind
12. Auswahl mit „Next“ bestätigen



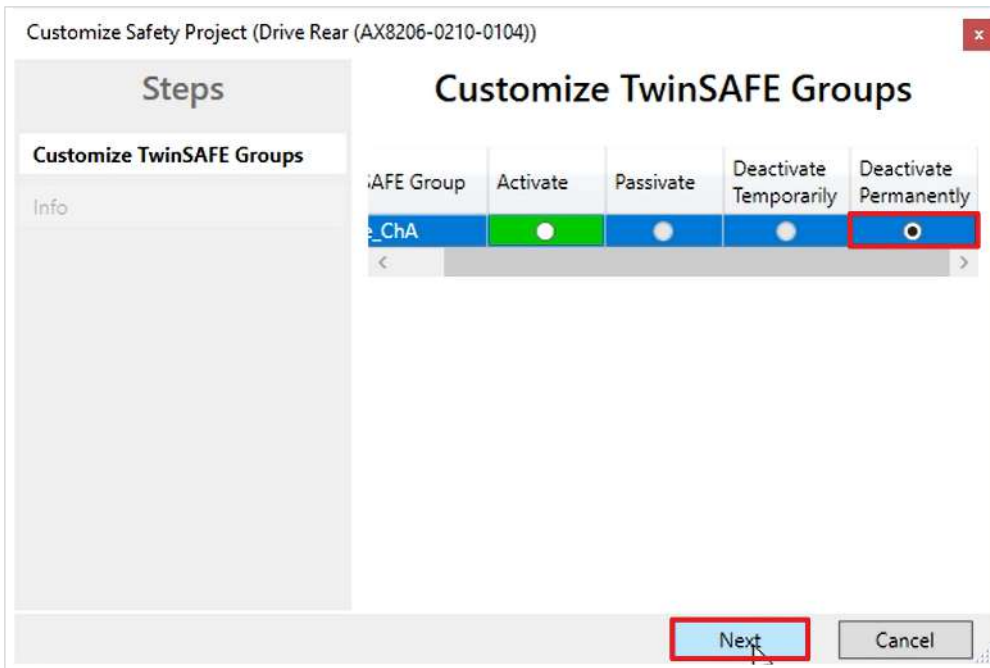
13. Das Fenster „Multi-Download Result“ mit „Next“ bestätigen



Falls in einem Ihrer Projekte das Customizing konfiguriert ist, erscheint das zusätzliche Fenster „Customize Projects“. Hier erhalten Sie einen Überblick, bei welchen Projekten Customizing möglich ist.

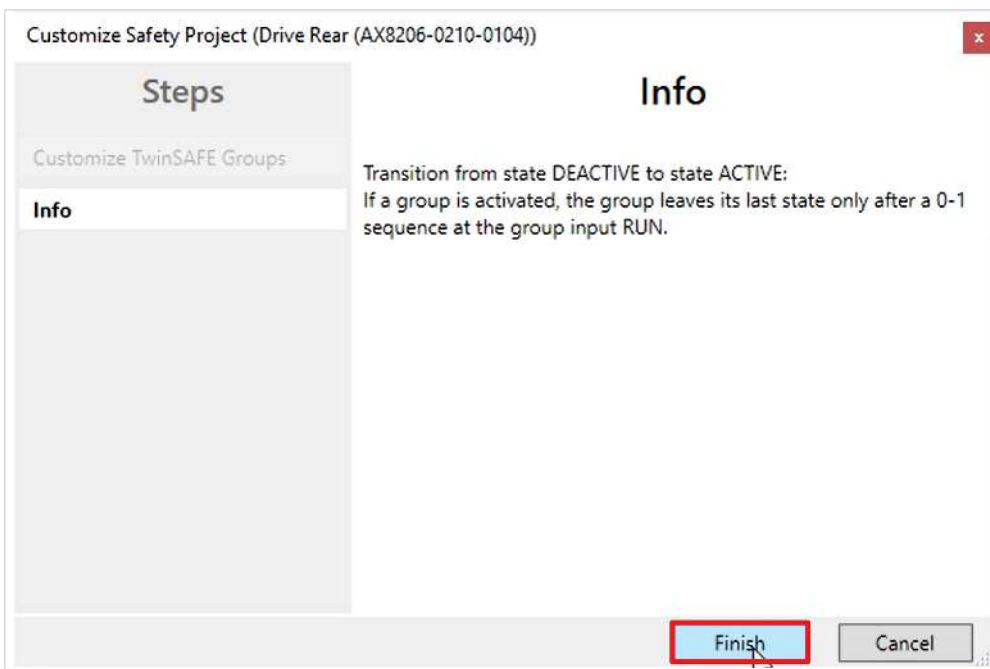
In diesem Anwendungsfall soll die zusätzliche Funktionalität auf dem Drive Front und nicht auf dem Drive Rear aktiv sein. Daher deaktivieren Sie im Customizing für den Drive Rear die zusätzliche Funktionalität wie folgt:

14. Schraubenschlüssel-Symbol des Drive Rear anklicken, um das Customizing zu öffnen



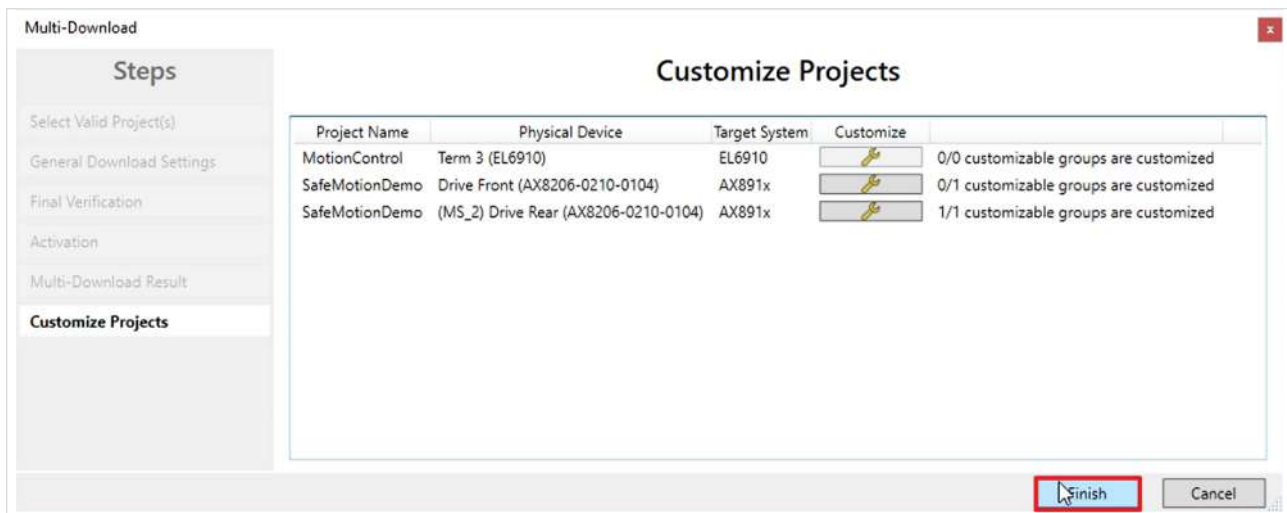
15. „Deactivate Permanently“ auswählen

16. Auswahl mit „Next“ bestätigen



Das „Info“-Fenster informiert Sie über die getroffenen Einstellungen.

17. Fenster mit „Finish“ schließen



18. Fenster „Customize Projects“ mit „Finish“ schließen

19. In der Menüleiste „Save all“ anklicken, um die Einstellungen zu speichern

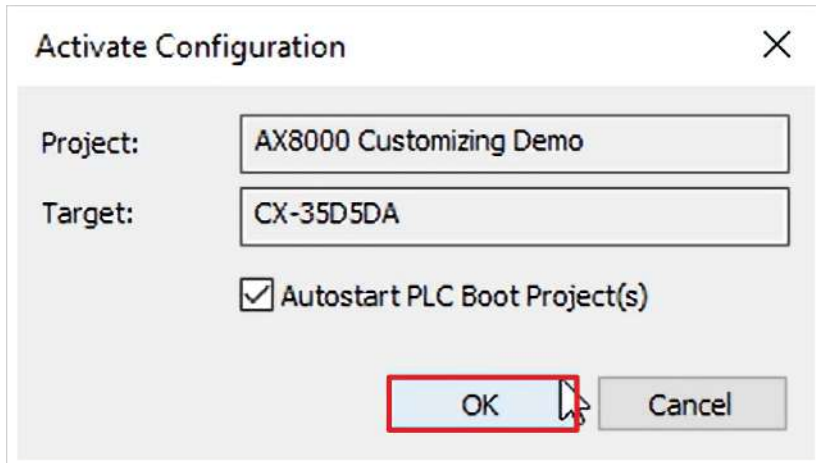
Ihre Safety-Projekte sind jetzt heruntergeladen und aktiv.

2.9 Konfiguration aktivieren

Da die Prozessabbilder der Safe-Motion-Komponenten und der EL6910 geändert wurden, ist es notwendig die Konfiguration neu zu aktivieren. Gehen Sie dazu wie folgt vor:



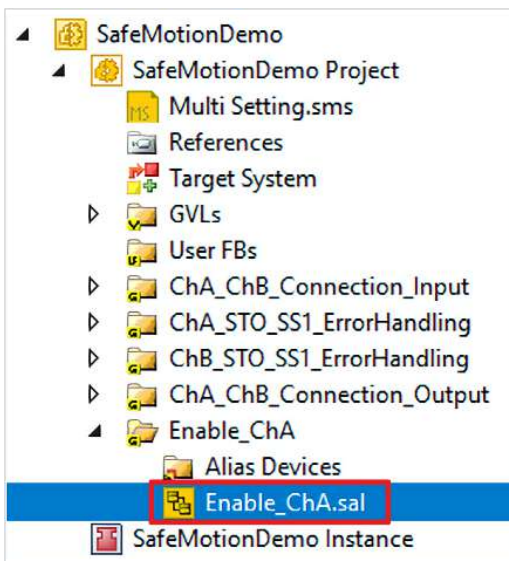
1. In der Menüleiste „Activate Configuration“ anklicken



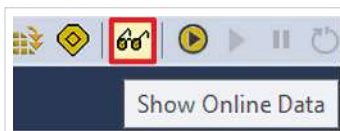
2. Das Fenster „Activate Configuration“ mit „OK“ bestätigen

2.10 Signale prüfen

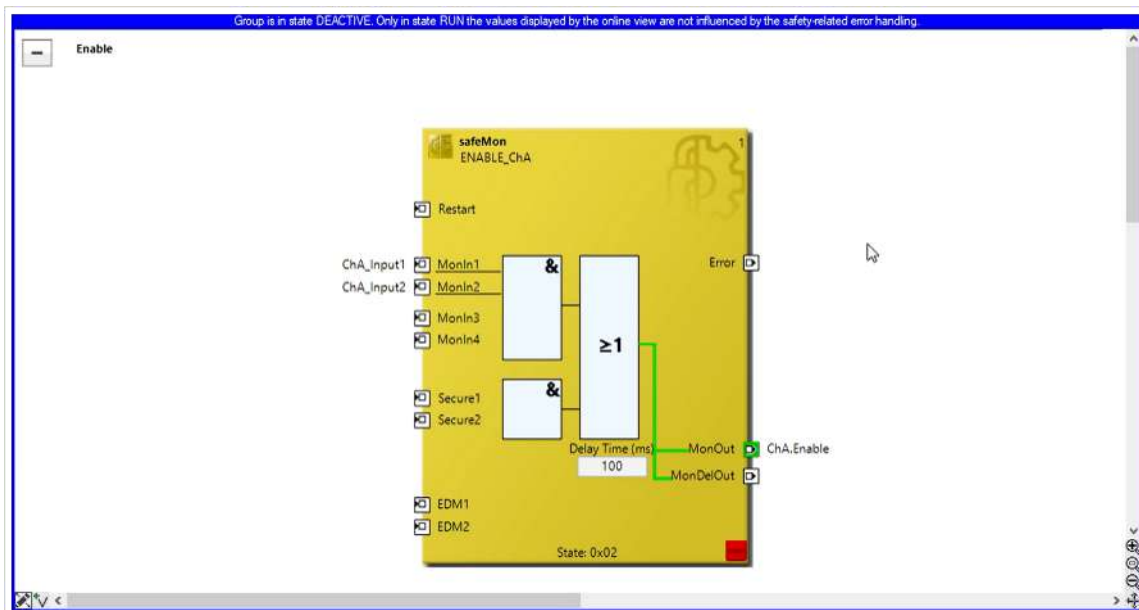
Im Folgenden prüfen Sie die Konfiguration wie folgt:



1. Datei „Enable_ChA.sal“ öffnen

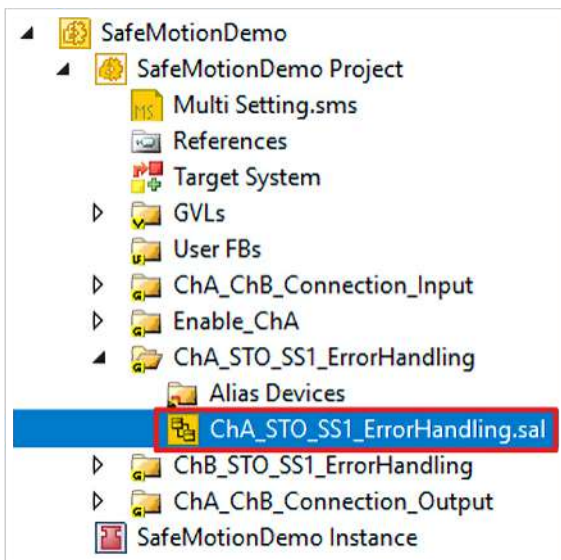


2. In der Menüleiste „Show Online Data“ anklicken, um den Online View zu aktivieren

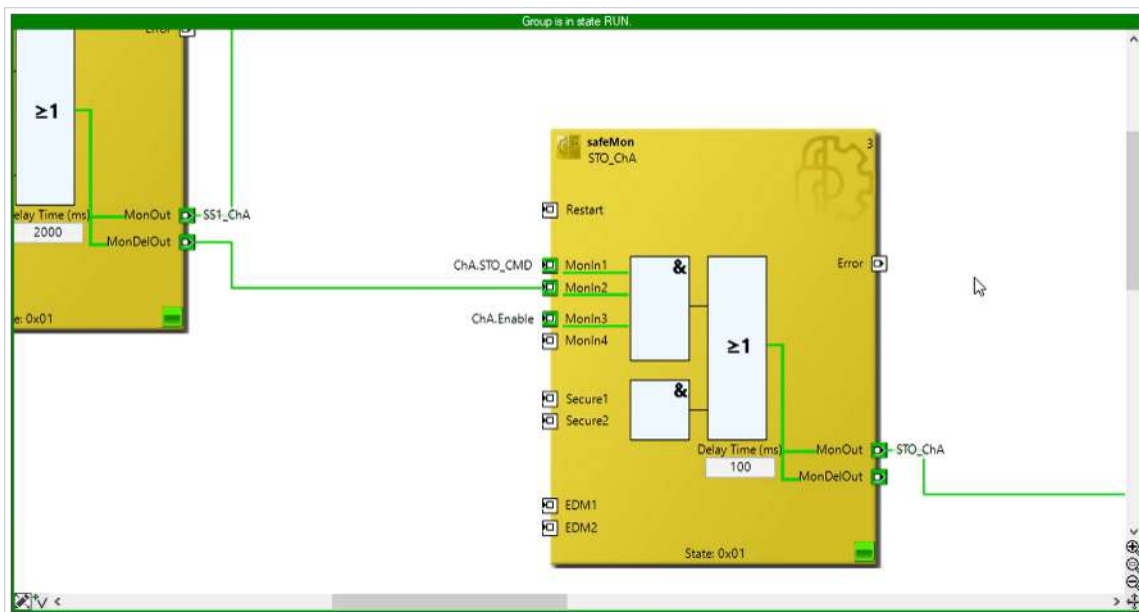


Sie sehen für den Drive Rear, dass die TwinSAFE--Gruppe deaktiviert ist.

Da für den Enable-Output ein Ersatzwert konfiguriert ist, ist der Output dennoch True.



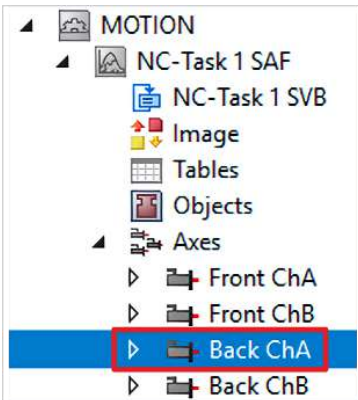
3. Datei „ChA_STO_SS1_ErrorHandling.sal“ öffnen



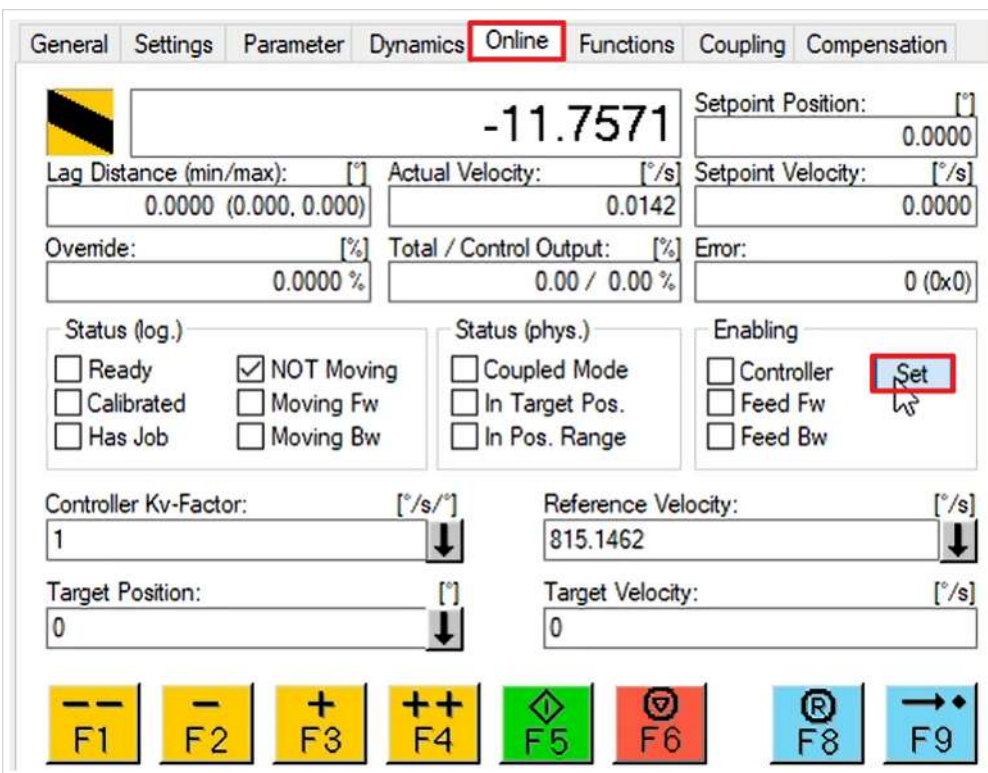
Im ErrorHandling sehen Sie jetzt ebenfalls, dass der Enable-Input True ist.

2.11 Motor verfahren lassen

Aktivieren Sie die Achse wie folgt:

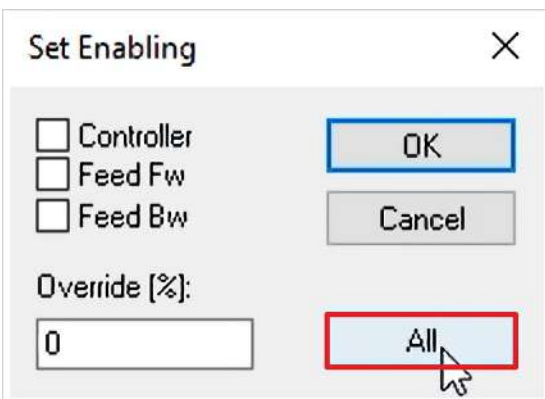


1. „Back ChA“ öffnen




2. Reiter „Online“ öffnen

3. „Set“ anklicken



4. Fenster mit „All“ schließen

General Settings Parameter Dynamics Online Functions Coupling Compensation

 **-7.0313** Setpoint Position: [°] -6.4000

Lag Distance (min/max): [°] 0.3347 (-0.070, 0.335) Actual Velocity: [°/s] 36.6502 Setpoint Velocity: [°/s] 37.0521

Override: [%] 100.0000 % Total / Control Output: [%] 4.59 / 0.04 % Error: 0 (0x0)

Status (log.) Status (phys.) Enabling

Ready NOT Moving Coupled Mode Controller

Calibrated Moving Fw In Target Pos. Feed Fw

Has Job Moving Bw In Pos. Range Feed Bw


Controller Kv-Factor: [°/s/°] 1 Reference Velocity: [°/s] 815.1462

Target Position: [°] 0 Target Velocity: [°/s] 0

F1 **F2** **F3** **F4** **F5** **F6** **F8** **F9**

5. „F3“ anklicken

General Settings Parameter Dynamics Online Functions Coupling Compensation

 **18.6912** Setpoint Position: [°] 18.0847

Lag Distance (min/max): [°] -0.3100 (-0.502, 0.361) Actual Velocity: [°/s] -37.7509 Setpoint Velocity: [°/s] -37.0521

Override: [%] 100.0000 % Total / Control Output: [%] -4.58 / -0.04 % Error: 0 (0x0)

Status (log.) Status (phys.) Enabling

Ready NOT Moving Coupled Mode Controller

Calibrated Moving Fw In Target Pos. Feed Fw

Has Job Moving Bw In Pos. Range Feed Bw

Controller Kv-Factor: [°/s/°] 1 Reference Velocity: [°/s] 815.1462

Target Position: [°] 0 Target Velocity: [°/s] 0

F1 **F2** **F3** **F4** **F5** **F6** **F8** **F9**

6. „F2“ anklicken

Mehr Informationen:
www.beckhoff.com/twinsafe/

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG
Hülshorstweg 20
33415 Verl
Deutschland
Telefon: +49 5246 9630
info@beckhoff.de
www.beckhoff.de

