

Handbuch | DE

TX1200

TwinCAT 2 | PLC-Bibliothek: TcTwinSAFE



Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	5
1.1	Hinweise zur Dokumentation	5
1.2	Sicherheitshinweise	6
1.3	Hinweise zur Informationssicherheit	7
2	Übersicht	8
3	TwinSAFE Funktionen	9
3.1	F_GetVersionTcTwinSAFE	9
3.2	FB_TwinSAFE_connection.....	9
4	Datenstrukturen	15
4.1	ST_FSoE_xxBytes	15
4.2	ST_TWINSAFE_MESSAGE.....	15
4.3	TwinSAFE_Data	16

1 Vorwort

1.1 Hinweise zur Dokumentation

Diese Beschreibung wendet sich ausschließlich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungs- und Automatisierungstechnik, das mit den geltenden nationalen Normen vertraut ist.

Zur Installation und Inbetriebnahme der Komponenten ist die Beachtung der Dokumentation und der nachfolgenden Hinweise und Erklärungen unbedingt notwendig.

Das Fachpersonal ist verpflichtet, für jede Installation und Inbetriebnahme die zu dem betreffenden Zeitpunkt veröffentlichte Dokumentation zu verwenden.

Das Fachpersonal hat sicherzustellen, dass die Anwendung bzw. der Einsatz der beschriebenen Produkte alle Sicherheitsanforderungen, einschließlich sämtlicher anwendbaren Gesetze, Vorschriften, Bestimmungen und Normen erfüllt.

Disclaimer

Diese Dokumentation wurde sorgfältig erstellt. Die beschriebenen Produkte werden jedoch ständig weiter entwickelt.

Wir behalten uns das Recht vor, die Dokumentation jederzeit und ohne Ankündigung zu überarbeiten und zu ändern.

Aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen in dieser Dokumentation können keine Ansprüche auf Änderung bereits gelieferter Produkte geltend gemacht werden.

Marken

Beckhoff®, TwinCAT®, TwinCAT/BSD®, TC/BSD®, EtherCAT®, EtherCAT G®, EtherCAT G10®, EtherCAT P®, Safety over EtherCAT®, TwinSAFE®, XFC®, XTS® und XPlanar® sind eingetragene und lizenzierte Marken der Beckhoff Automation GmbH.

Die Verwendung anderer in dieser Dokumentation enthaltenen Marken oder Kennzeichen durch Dritte kann zu einer Verletzung von Rechten der Inhaber der entsprechenden Bezeichnungen führen.

Patente

Die EtherCAT-Technologie ist patentrechtlich geschützt, insbesondere durch folgende Anmeldungen und Patente:

EP1590927, EP1789857, EP1456722, EP2137893, DE102015105702

mit den entsprechenden Anmeldungen und Eintragungen in verschiedenen anderen Ländern.

EtherCAT®

EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland

Copyright

© Beckhoff Automation GmbH & Co. KG, Deutschland.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.

Zu widerhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

1.2 Sicherheitshinweise

Sicherheitsbestimmungen

Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise und Erklärungen!
Produktspezifische Sicherheitshinweise finden Sie auf den folgenden Seiten oder in den Bereichen Montage, Verdrahtung, Inbetriebnahme usw.

Haftungsausschluss

Die gesamten Komponenten werden je nach Anwendungsbestimmungen in bestimmten Hard- und Software-Konfigurationen ausgeliefert. Änderungen der Hard- oder Software-Konfiguration, die über die dokumentierten Möglichkeiten hinausgehen, sind unzulässig und bewirken den Haftungsausschluss der Beckhoff Automation GmbH & Co. KG.

Qualifikation des Personals

Diese Beschreibung wendet sich ausschließlich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungs-, Automatisierungs- und Antriebstechnik, das mit den geltenden Normen vertraut ist.

Erklärung der Symbole

In der vorliegenden Dokumentation werden die folgenden Symbole mit einem nebenstehenden Sicherheitshinweis oder Hinweistext verwendet. Die Sicherheitshinweise sind aufmerksam zu lesen und unbedingt zu befolgen!

GEFAHR

Akute Verletzungsgefahr!

Wenn der Sicherheitshinweis neben diesem Symbol nicht beachtet wird, besteht unmittelbare Gefahr für Leben und Gesundheit von Personen!

WARNUNG

Verletzungsgefahr!

Wenn der Sicherheitshinweis neben diesem Symbol nicht beachtet wird, besteht Gefahr für Leben und Gesundheit von Personen!

VORSICHT

Schädigung von Personen!

Wenn der Sicherheitshinweis neben diesem Symbol nicht beachtet wird, können Personen geschädigt werden!

HINWEIS

Schädigung von Umwelt oder Geräten

Wenn der Hinweis neben diesem Symbol nicht beachtet wird, können Umwelt oder Geräte geschädigt werden.



Tipp oder Fingerzeig

Dieses Symbol kennzeichnet Informationen, die zum besseren Verständnis beitragen.

1.3 Hinweise zur Informationssicherheit

Die Produkte der Beckhoff Automation GmbH & Co. KG (Beckhoff) sind, sofern sie online zu erreichen sind, mit Security-Funktionen ausgestattet, die den sicheren Betrieb von Anlagen, Systemen, Maschinen und Netzwerken unterstützen. Trotz der Security-Funktionen sind die Erstellung, Implementierung und ständige Aktualisierung eines ganzheitlichen Security-Konzepts für den Betrieb notwendig, um die jeweilige Anlage, das System, die Maschine und die Netzwerke gegen Cyber-Bedrohungen zu schützen. Die von Beckhoff verkauften Produkte bilden dabei nur einen Teil des gesamtheitlichen Security-Konzepts. Der Kunde ist dafür verantwortlich, dass unbefugte Zugriffe durch Dritte auf seine Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke verhindert werden. Letztere sollten nur mit dem Unternehmensnetzwerk oder dem Internet verbunden werden, wenn entsprechende Schutzmaßnahmen eingerichtet wurden.

Zusätzlich sollten die Empfehlungen von Beckhoff zu entsprechenden Schutzmaßnahmen beachtet werden. Weiterführende Informationen über Informationssicherheit und Industrial Security finden Sie in unserem <https://www.beckhoff.de/secguide>.

Die Produkte und Lösungen von Beckhoff werden ständig weiterentwickelt. Dies betrifft auch die Security-Funktionen. Aufgrund der stetigen Weiterentwicklung empfiehlt Beckhoff ausdrücklich, die Produkte ständig auf dem aktuellen Stand zu halten und nach Bereitstellung von Updates diese auf die Produkte aufzuspielen. Die Verwendung veralteter oder nicht mehr unterstützter Produktversionen kann das Risiko von Cyber-Bedrohungen erhöhen.

Um stets über Hinweise zur Informationssicherheit zu Produkten von Beckhoff informiert zu sein, abonnieren Sie den RSS Feed unter <https://www.beckhoff.de/secinfo>.

2 Übersicht

Die TwinSAFE-Bibliothek beinhaltet Funktionsbausteine, mit denen Dienste/Funktionen in Zusammenhang mit den TwinSAFE Klemmen KL1904, KL2904 und KL6904 ausgeführt werden können.

TwinSAFE Funktionen

Name	Beschreibung
F_GetVersionTcTwinSAFE [► 9]	Versionsnummer der Bibliothek
FB_TwinSAFE_connection [► 9]	Auswertung der TwinSAFE Daten, welche von einem TwinSAFE Teilnehmer (KLx904) zu einem anderen TwinSAFE Teilnehmer (KLx904), welche im selben System Manager oder auch über RT Ethernet verbunden sind, gesendet werden

Beispiel

Name	Beschreibung
https://infosys.beckhoff.com/content/1031/tctwinsafe/Resources/zip/11939233419.zip	TwinCAT PLC Projekt mit dem Aufruf und der Verarbeitung der Baueinstanzen <i>FB_TwinSAFE_connection</i> und TwinCAT System Manager Konfiguration welche die Verknüpfungen zu den TwinSAFE Klemmen zeigt.

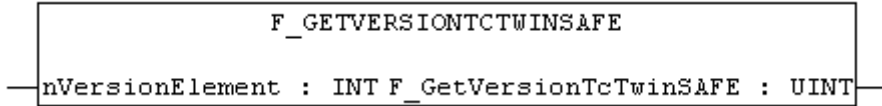
PLC Control Exportdatei

Voraussetzungen

Name	Beschreibung
https://infosys.beckhoff.com/content/1031/tctwinsafe/Resources/zip/11939234827.zip	TwinCAT PLC Control Exportdatei, welche den Datentyp <i>ST_TWINSAFE_MESSAGE</i> zur Verfügung stellt. Dieser Datentyp kann ab der TwinCAT Version 2.10 Build 1334 benutzt werden, um TwinSAFE Daten auf SPS Variablen zu mappen.
https://infosys.beckhoff.com/content/1031/tctwinsafe/Resources/zip/11939236235.zip	TwinCAT PLC Control Exportdatei, welche die Datentypen <i>FSoE_xxBytes</i> zur Verfügung stellt. Diese Datentypen können über die Adressierung im PLC Control dem System Manager zur Verfügung gestellt werden. Diese Variablen können dann für eine TwinSAFE Verbindung zwischen zwei EL6900 Klemmen verwendet werden.

3 TwinSAFE Funktionen

3.1 F_GetVersionTcTwinSAFE



Mit dieser Funktion können Versionsinformationen der SPS-Bibliothek ausgelesen werden.

FUNCTION F_GetVersionTcTwinSAFE : UINT

```

VAR_INPUT
  nVersionElement : INT;
END_VAR
  
```

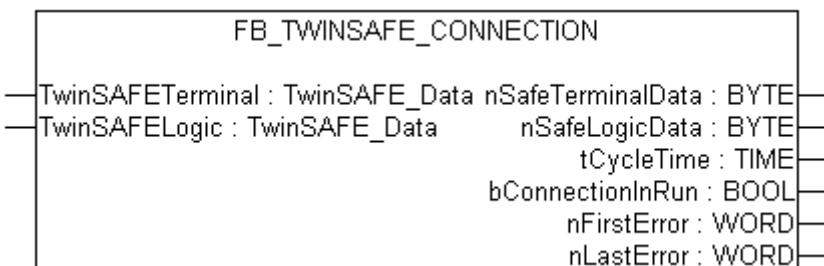
nVersionElement: Versionselement, das gelesen werden soll. Mögliche Parameter:

- 1 : major number;
- 2 : minor number;
- 3 : revision number;

Voraussetzungen

Entwicklungsumgebung	Zielplattform	IO-Hardware	Einzubindende SPS-Bibliotheken
TwinCAT v2.10.0	PC (i386)	-	TcTwinSAFE.Lib (Standard.Lib; TcBase.Lib; TcSystem.Lib werden automatisch eingebunden)

3.2 FB_TwinSAFE_connection



Mit dem Funktionsbaustein *FB_TwinSAFE_connection* kann eine Auswertung der TwinSAFE Daten, welche zwischen 2 TwinSAFE Teilnehmern ausgetauscht werden, durchgeführt werden. Die Eingangsparameter werden mit den SafetyQBx oder SafetyIn Daten der jeweiligen Klemme im System Manager doppelt verknüpft.

Werden TwinSAFE Daten über RT Ethernet und Netzwerkvariablen gesendet, wird der eine Bausteinparameter mit SafetyQBx und der andere Parameter mit der Subscriber Variablen VarData doppelt verknüpft.

VAR_INPUT

```
VAR_INPUT
    TwinSAFETerminal AT%I* : TwinSAFE_Data; (* Additional link to "SafetyIn" e.g. KL1904, KL2904, ne
networkvariable subscriber *)
    TwinSAFELogic AT%I* : TwinSAFE_Data; (* Additional link to "SafetyQBx" e.g. KL6904 *)
END_VAR
```

TwinSAFETerminal: TwinSAFE Telegramm [► 16], welches von einem TwinSAFE Teilnehmer zu einem anderen TwinSAFE Teilnehmer gesendet wird. Dieser Parameter wird im System Manager auf SafetyIn (Ausgangsdaten einer KL1904 oder KL2904) doppelt verknüpft.

TwinSAFELogic: TwinSAFE Telegramm, welches von einem TwinSAFE Teilnehmer zu einem anderen TwinSAFE Teilnehmer gesendet wird. Dieser Parameter wird im System Manager auf SafetyQBx (Ausgangsdaten der KL6904) doppelt verknüpft.

VAR_OUTPUT

```
VAR_OUTPUT
    nSafeTerminalData : BYTE;
    nSafeLogicData : BYTE;
    tCycleTime : TIME;
    bConnectionInRun : BOOL;
    nFirstError : WORD;
    nLastError : WORD;
END_VAR
```

nSafeTerminalData: Liefert die sicheren Daten, welche in TwinSAFETerminal enthalten sind.

nSafeTerminalData	Beschreibung
.0	Kanal 1 der sicheren Daten (KL1904 Eingang 1, KL6904 Kanal 1)
.1	Kanal 2 der sicheren Daten (KL1904 Eingang 2, KL6904 Kanal 2)
.2	Kanal 3 der sicheren Daten (KL1904 Eingang 3, KL6904 Kanal 3)
.3	Kanal 4 der sicheren Daten (KL1904 Eingang 4, KL6904 Kanal 4)
.4	Kanal 5 der sicheren Daten (KL6904 Kanal 5)
.5	Kanal 6 der sicheren Daten (KL6904 Kanal 6)
.6	Kanal 7 der sicheren Daten (KL6904 Kanal 7)
.7	Kanal 8 der sicheren Daten (KL6904 Kanal 8)

nSafeLogicData: Liefert die sicheren Daten, welche in TwinSAFELogic enthalten sind.

nSafeLogicData	Beschreibung
.0	Kanal 1 der sicheren Daten (KL2904 Ausgang 1, KL6904 Kanal 1)
.1	Kanal 2 der sicheren Daten (KL2904 Ausgang 2, KL6904 Kanal 2)
.2	Kanal 3 der sicheren Daten (KL2904 Ausgang 3, KL6904 Kanal 3)
.3	Kanal 4 der sicheren Daten (KL2904 Ausgang 4, KL6904 Kanal 4)
.4	Kanal 5 der sicheren Daten (KL6904 Kanal 5)
.5	Kanal 6 der sicheren Daten (KL6904 Kanal 6)
.6	Kanal 7 der sicheren Daten (KL6904 Kanal 7)
.7	Kanal 8 der sicheren Daten (KL6904 Kanal 8)

tCycleTime: Liefert die Zykluszeit in ms, die benötigt wird, um das TwinSAFE Telegramm zwischen den Teilnehmern auszutauschen.

bConnectionInRun: Liefert ein TRUE wenn kein Fehler in der Verbindung zwischen den Teilnehmern ansteht. Ist der Wert FALSE, werden nSafeTerminalData und nSafeLogicData auf 0 gesetzt.

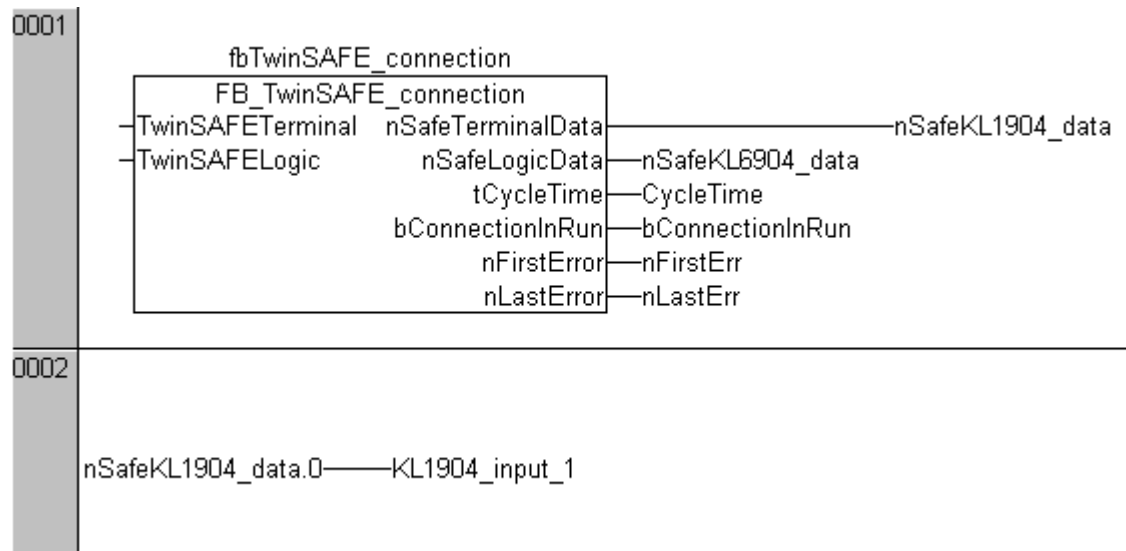
nFirstError: Liefert den ersten aufgetretenen Fehler in der Verbindung. Der Fehler wird zurückgesetzt, sobald bConnectionInRun wieder TRUE ist.

nLastError: Liefert den letzten aufgetretenen Fehler in der Verbindung. Der Fehler wird zurückgesetzt, sobald bConnectionInRun wieder TRUE ist.

Fehlerwert	Beschreibung für nFirstError und nLastError
0x0001	Watchdog in TwinSAFETerminal
0x0002	Watchdog in TwinSAFELogic
0x0004	CRC Error in TwinSAFETerminal
0x0008	CRC Error in TwinSAFELogic
0x0010	Slave Error in TwinSAFETerminal
0x0020	Slave Error in TwinSAFELogic
0x4000	allgemeiner Fehler in TwinSAFETerminal
0x8000	allgemeiner Fehler in TwinSAFELogic

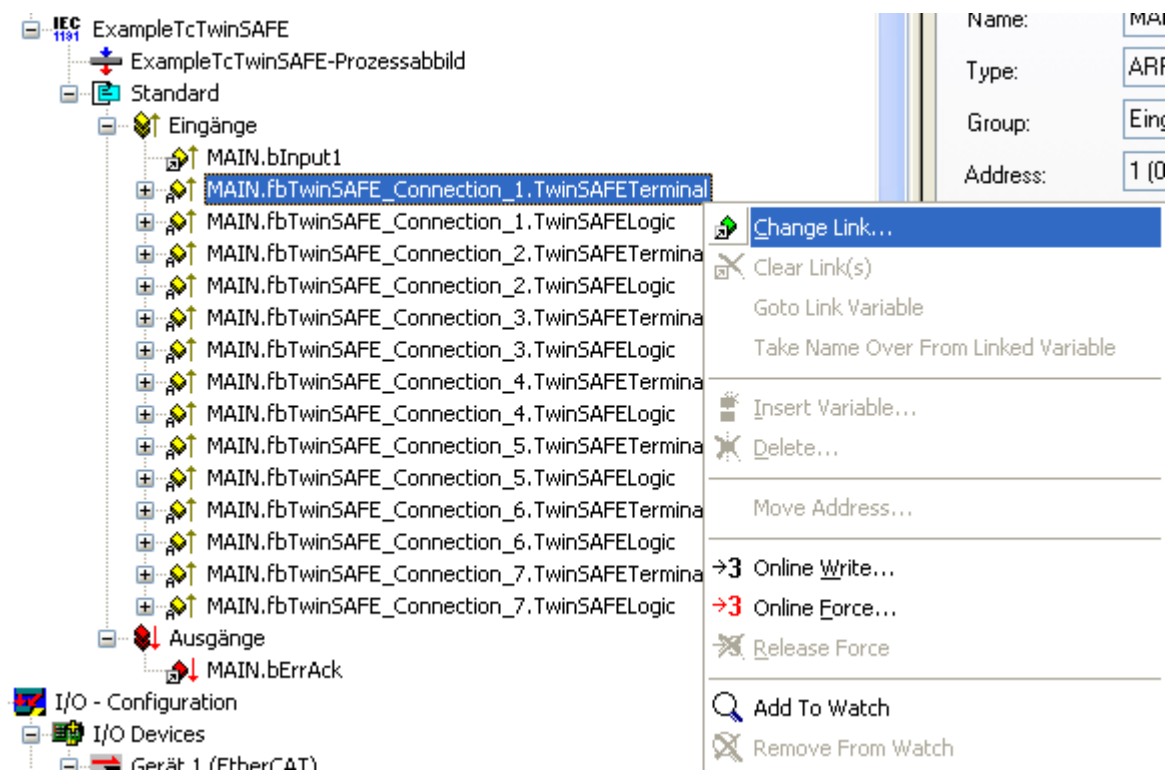
Beispiel für einen Aufruf im FUP:

```
PROGRAM MAIN
VAR
  fbTwinSAFE_connection : FB_TwinSAFE_connection;
  nSafeKL1904_data      : BYTE;
  nSafeKL6904_data      : BYTE;
  CycleTime             : TIME;
  bConnectionInRun     : BOOL;
  nFirstErr             : WORD;
  nLastErr              : WORD;
  KL1904_input_1       : BOOL;
END_VAR
```

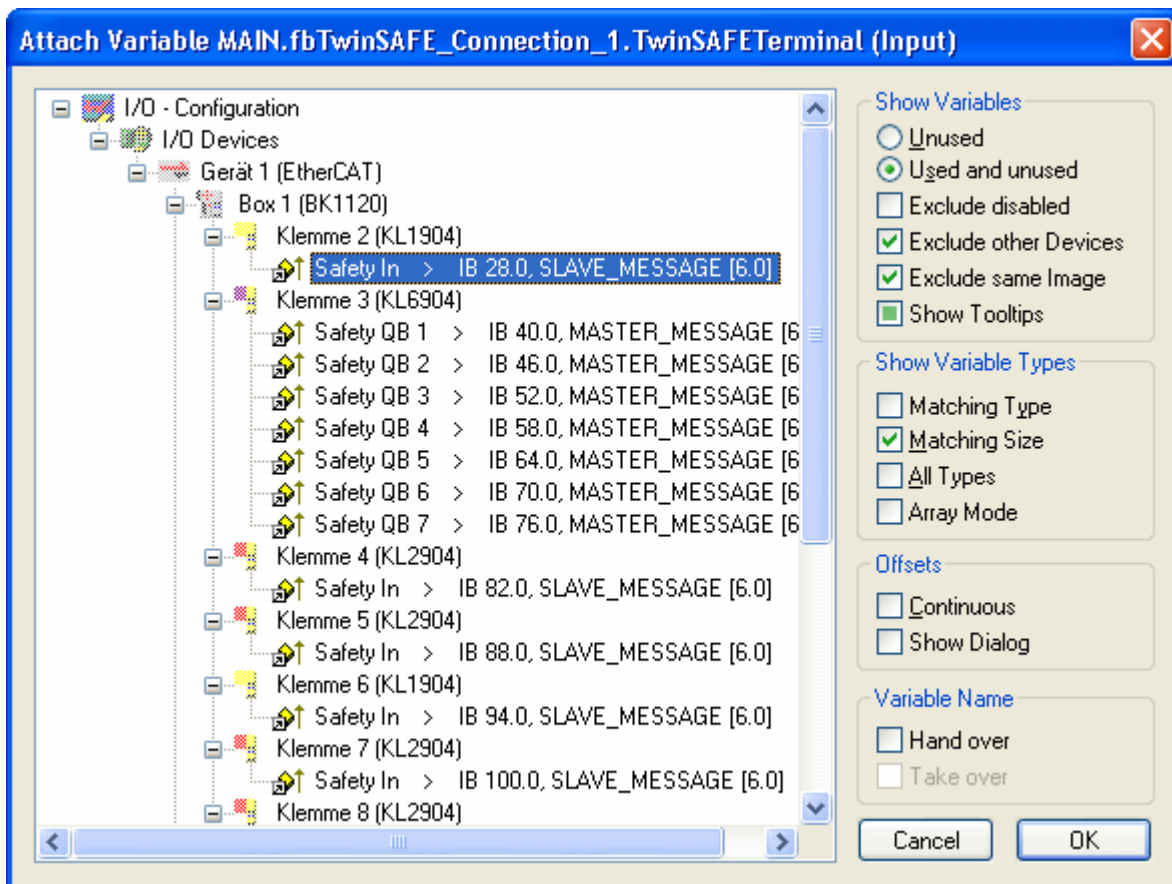


Im obigem Beispiel werden die Daten einer Connection auf die angeschlossenen Variablen geschrieben. Ist der Ausgang `bConnectionInRun` auf FALSE werden die Ausgänge `nSafeTerminalData` und `nSafeLogicData` auf 0 gesetzt.

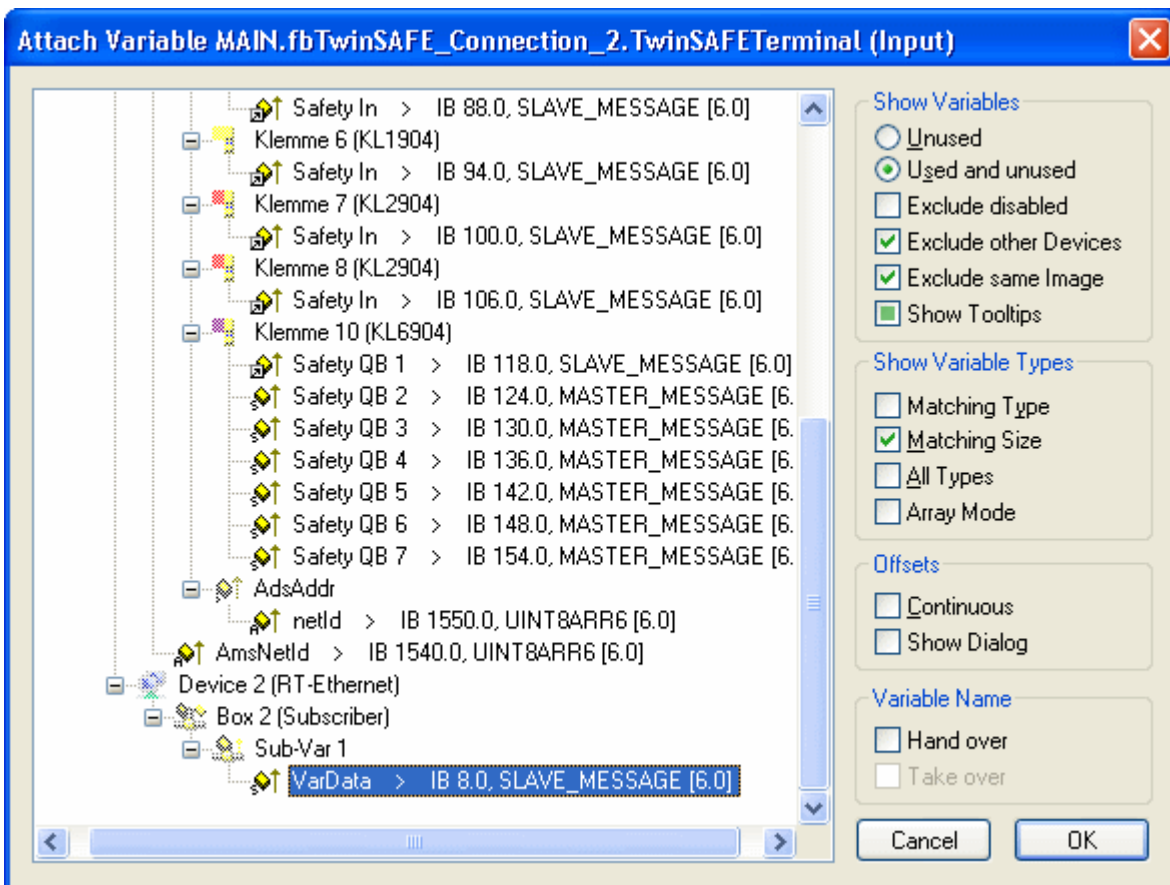
Zur Verknüpfung der Eingangsdaten der Connection markieren Sie den Parameter `TwinSAFETerminal` und wählen aus dem Kontext Menü "Verknüpfung ändern..."



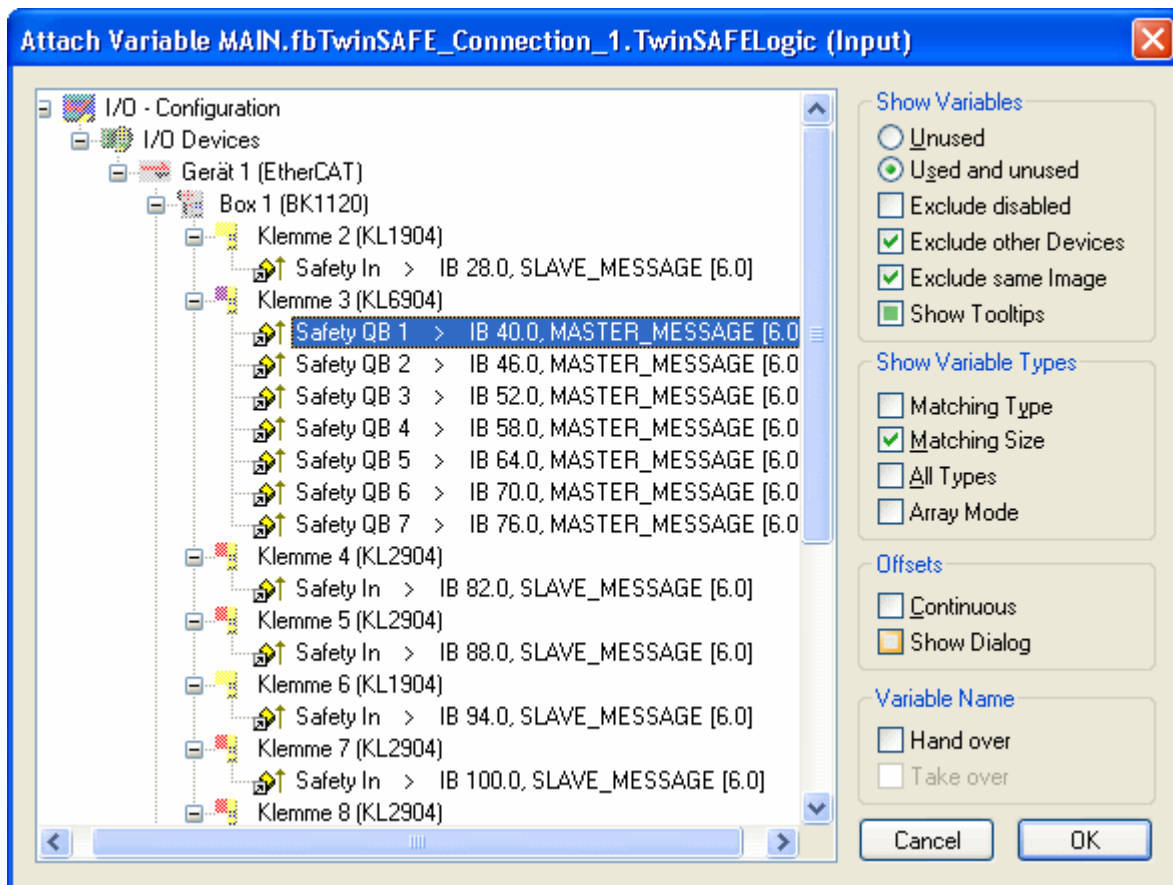
und wählen im folgenden Dialog die entsprechende SafetyIn Variable



Bei Verwendung von RT Ethernet für die Kommunikation zu einer entfernten KL6904 ist die entsprechende Subscriber Variable auszuwählen.



Zur Verknüpfung der Ausgangsdaten der Connection markieren Sie den Parameter TwinSAFELogic und wählen aus dem Kontext Menü "Verknüpfung ändern..." und wählen im folgenden Dialog die entsprechende SafetyQBx Variable



Voraussetzungen

Entwicklungsumgebung	Zielplattform	IO-Hardware	Einzubindende SPS-Bibliotheken
TwinCAT v2.10.0 Build > 914	PC (i386)	KLx904	TcTwinSAFE.Lib (Standard.Lib, TcBase.Lib und TcSystem.Lib werden automatisch eingebunden)

4 Datenstrukturen

4.1 ST_FSoE_xxBytes

```

TYPE ST_FSoE_xxBytes :
STRUCT
  CMD      : BYTE;
  SafeData1 : WORD;
  CRC1     : WORD;
  SafeData2 : WORD;
  CRC2     : WORD;
  ...
  SafeData7 : WORD;
  CRC7      : WORD;
  ConnID    : WORD;
END_STRUCT
    
```

ST_FSoE_xxBytes: Enthält das Safety-over-EtherCAT Telegramm mit einer Länge der sicheren Nutzdaten von 2, 4, 6, 8, 10, 12 oder 14 Bytes (xx wird dabei durch 02 bis 14 ersetzt).

Strukturelement	Beschreibung
CMD	Command ID. Eine detaillierte Beschreibung ist in der Safety-over-EtherCAT Spezifikation zu finden
SafeData1	Sichere Nutzdaten. Eine detaillierte Beschreibung ist in der Safety-over-EtherCAT Spezifikation zu finden
CRC1	CRC Prüfsumme. Eine detaillierte Beschreibung ist in der Safety-over-EtherCAT Spezifikation zu finden
SafeData2	Sichere Nutzdaten. Eine detaillierte Beschreibung ist in der Safety-over-EtherCAT Spezifikation zu finden
CRC2	CRC Prüfsumme. Eine detaillierte Beschreibung ist in der Safety-over-EtherCAT Spezifikation zu finden
...	
SafeData7	Sichere Nutzdaten. Eine detaillierte Beschreibung ist in der Safety-over-EtherCAT Spezifikation zu finden
CRC7	CRC Prüfsumme. Eine detaillierte Beschreibung ist in der Safety-over-EtherCAT Spezifikation zu finden
ConnID	ID der Verbindung. Eine detaillierte Beschreibung ist in der Safety-over-EtherCAT Spezifikation zu finden

4.2 ST_TWINSAFE_MESSAGE

```

TYPE ST_TWINSAFE_MESSAGE :
STRUCT
  Data: ARRAY[0..5] OF BYTE;
END_STRUCT
    
```

ST_TWINSAFE_MESSAGE: Enthält das TwinSAFE Telegramm mit einer Länge von 6 Bytes.

Bytenummer	Beschreibung
0	Eine detaillierte Beschreibung ist in der Safety-over-EtherCAT Spezifikation zu finden
1	Eine detaillierte Beschreibung ist in der Safety-over-EtherCAT Spezifikation zu finden
2	Eine detaillierte Beschreibung ist in der Safety-over-EtherCAT Spezifikation zu finden
3	Eine detaillierte Beschreibung ist in der Safety-over-EtherCAT Spezifikation zu finden

Bytenummer	Beschreibung
4	Eine detaillierte Beschreibung ist in der Safety-over-EtherCAT Spezifikation zu finden
5	Eine detaillierte Beschreibung ist in der Safety-over-EtherCAT Spezifikation zu finden

4.3 TwinSAFE_Data

```
TYPE TwinSAFE_Data :
  ARRAY[0..5] OF BYTE;
END_TYPE
```

TwinSAFE_Data : Enthält das TwinSAFE Telegramm mit einer Länge von 6 Bytes.

Bytenummer	Beschreibung
0	Eine detaillierte Beschreibung ist in der Safety-over-EtherCAT Spezifikation zu finden
1	Eine detaillierte Beschreibung ist in der Safety-over-EtherCAT Spezifikation zu finden
2	Eine detaillierte Beschreibung ist in der Safety-over-EtherCAT Spezifikation zu finden
3	Eine detaillierte Beschreibung ist in der Safety-over-EtherCAT Spezifikation zu finden
4	Eine detaillierte Beschreibung ist in der Safety-over-EtherCAT Spezifikation zu finden
5	Eine detaillierte Beschreibung ist in der Safety-over-EtherCAT Spezifikation zu finden

Mehr Informationen:
www.beckhoff.de/tx1200

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

