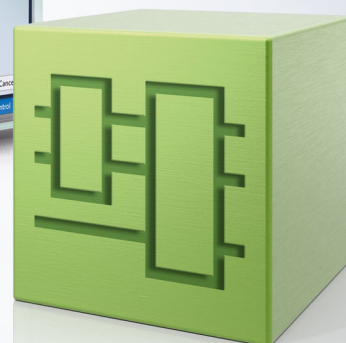
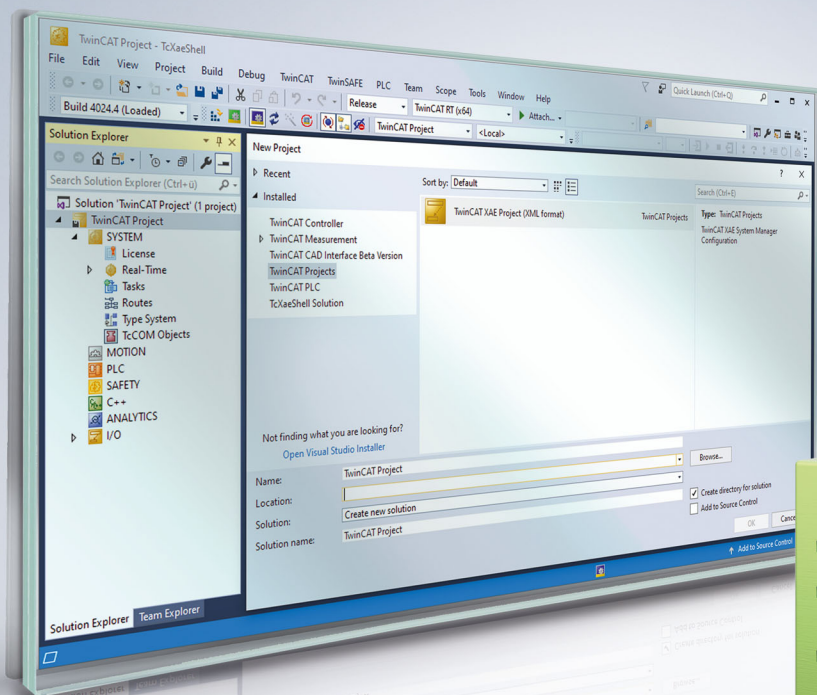


BECKHOFF New Automation Technology

Handbuch | DE

TE1000

TwinCAT 3 | PLC-Bibliothek: Tc2_GENIbus



Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	5
1.1	Hinweise zur Dokumentation	5
1.2	Zu Ihrer Sicherheit.....	6
1.3	Hinweise zur Informationssicherheit	7
2	Einleitung	8
3	GENibus	9
3.1	Geräte-Adressierung	9
3.2	Verdrahtung	9
4	Programmierung	12
4.1	POUs.....	12
4.1.1	Basisbefehle.....	12
4.1.2	Grundbefehle	14
4.1.3	Pumpen.....	21
4.1.4	Fehlercodes	24
4.2	DUTs	26
4.2.1	Enums	26
4.2.2	Structures.....	30
4.3	Integration in TwinCAT.....	39
4.3.1	KL6041 mit CX5120	39
5	Anhang	44
5.1	Support und Service.....	44

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, stets die aktuell gültige 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 weiterentwickelt.

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®, ATRO®, EtherCAT®, EtherCAT G®, EtherCAT G10®, EtherCAT P®, MX-System®, Safety over EtherCAT®, TC/BSD®, TwinCAT®, TwinCAT/BSD®, TwinSAFE®, XFC®, XPlanar® und XTS® 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 Kennzeichnungen führen.



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.

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

Fremdmarken

In dieser Dokumentation können Marken Dritter verwendet werden. Die zugehörigen Markenvermerke finden Sie unter: <https://www.beckhoff.com/trademarks>.

1.2 Zu Ihrer Sicherheit

Sicherheitsbestimmungen

Lesen Sie die folgenden Erklärungen zu Ihrer Sicherheit.
Beachten und befolgen Sie stets produktspezifische Sicherheitshinweise, die Sie gegebenenfalls an den entsprechenden Stellen in diesem Dokument vorfinden.

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.

Signalwörter

Im Folgenden werden die Signalwörter eingeordnet, die in der Dokumentation verwendet werden. Um Personen- und Sachschäden zu vermeiden, lesen und befolgen Sie die Sicherheits- und Warnhinweise.

Warnungen vor Personenschäden

GEFAHR

Es besteht eine Gefährdung mit hohem Risikograd, die den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.

WARNUNG

Es besteht eine Gefährdung mit mittlerem Risikograd, die den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben kann.

VORSICHT

Es besteht eine Gefährdung mit geringem Risikograd, die eine mittelschwere oder leichte Verletzung zur Folge haben kann.

Warnung vor Umwelt- oder Sachschäden

HINWEIS

Es besteht eine mögliche Schädigung für Umwelt, Geräte oder Daten.

Information zum Umgang mit dem Produkt



Diese Information beinhaltet z. B.:
Handlungsempfehlungen, Hilfestellungen oder weiterführende Informationen zum Produkt.

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 Einleitung

Für den Nutzer dieser Bibliothek werden folgende Grundkenntnisse vorausgesetzt:

- TwinCAT XAE
- PC und Netzwerkkennnisse
- Aufbau und Eigenschaften der Beckhoff Embedded-PC und deren Busklemmensystem
- Serielle Kommunikation (RS485) und GENIbus-Protokoll
- Einschlägige Sicherheitsvorschriften der technischen Gebäudeausrüstung

Diese Softwarebibliothek ist für Gebäudeautomation-Systempartner der Beckhoff Automation GmbH & Co. KG. Die Systempartner sind tätig in dem Bereich Gebäudeautomation und beschäftigen sich mit Errichtung, Inbetriebsetzung, Erweiterung, Wartung und Service von mess-, steuer- und regelungstechnischen Anlagen der technischen Gebäudeausrüstung.

Die Tc2_GENIbus-Bibliothek ist auf allen Hardware-Plattformen einsetzbar, die TwinCAT 3.1 oder höher unterstützen.

Hardwaredokumentation [KL6021](#) ,[KL6041](#) und [EL6021](#) im Beckhoff Information System.

3 GENIbus

Die TwinCAT-SPS-Bibliothek beinhaltet Kommunikationsbausteine für die GENIbus-Master-/Slave-Kommunikation aus der TwinCAT-SPS. GENIbus (Grundfos Electronic Network Intercommunications bus) ist ein Protokoll, welches von der Firma Grundfos speziell für den Datenaustausch mit deren Geräten entwickelt worden ist. Mehrere Grundfos-Geräte können über GENIbus zu einem Netzwerk verbunden und in ein Automatisierungssystem integriert werden.

GENIbus basiert auf der RS485-Hardwareschnittstelle. Der Datenaustausch erfolgt mit 9600 Baud. Ein GENIbus Netzwerk besitzt in den meisten Fällen einen Master und bis zu 200 Slaves.

Weiterführende Dokumentation

- GENIbus Protocol Specification
- Grundfos: Operating the MAGNA3 and MGE model H/I via the GENIpro interface

3.1 Geräte-Adressierung

Das GENIbus-Protokoll kennt grundsätzlich nur zwei Adressierungsarten: Einzeladressierung und Broadcast- bzw. Sammelbefehle. Dabei sind die Adressen wie folgt vergeben:

- 0 - 31 : Masteradressen, d.h. die TwinCAT-Steuerungen
- 32 - 231 : Slaveadressen, z. B. Pumpen
- 255 : Broadcast-Adressierung an alle Slaves

Auf der Bausteinebene in der Bibliothek wird der Adressbereich der Slaves auf 1 - 200 gesetzt, also 31 weniger als im seriellen Netzwerk. Der Grund dafür ist, dass die Grundfos-Parametriergeräte ebenfalls mit einem Adressbereich von 1 - 200 arbeiten. Für die serielle Kommunikation wird intern wieder 31 auf die Slaveadresse aufaddiert.

3.2 Verdrahtung

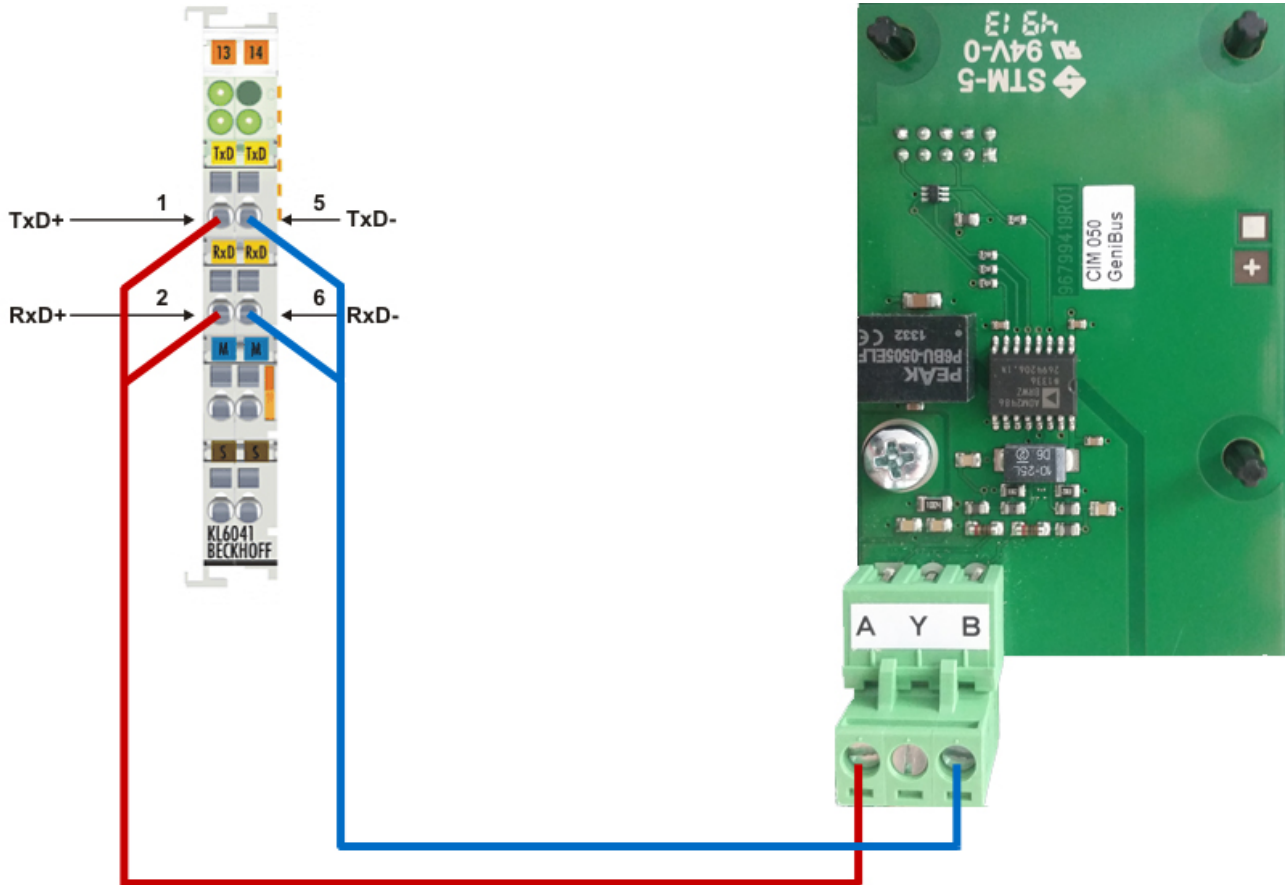
Die GENIbus-Kommunikation erfolgt auf Basis des RS485-Standard im Halbduplex-Verfahren. Dazu ist eine Zweidraht-Kommunikation aufzubauen mit einer plus- bzw. A-Ader und einer minus- bzw. B-Ader. Die seriellen Klemmen KL6021, KL6041 und EL6021, aber auch die serielle Schnittstelle des CX9020 beherrschen sowohl das Halb- als auch das Vollduplex-Verfahren. Hier sind plus und minus noch einmal in Senden (Transmit-Data, TxD) und Empfangen (Receive-Data, RxD) unterteilt. Für die Verwendung des Halbduplex-Verfahrens sind daher jeweils TxD und RxD zu verbinden. Die serielle Schnittstelle des CX8080 beherrscht nur das Halbduplex-Verfahren, so dass hier ein Brücken von Pins nicht notwendig ist.

HINWEIS

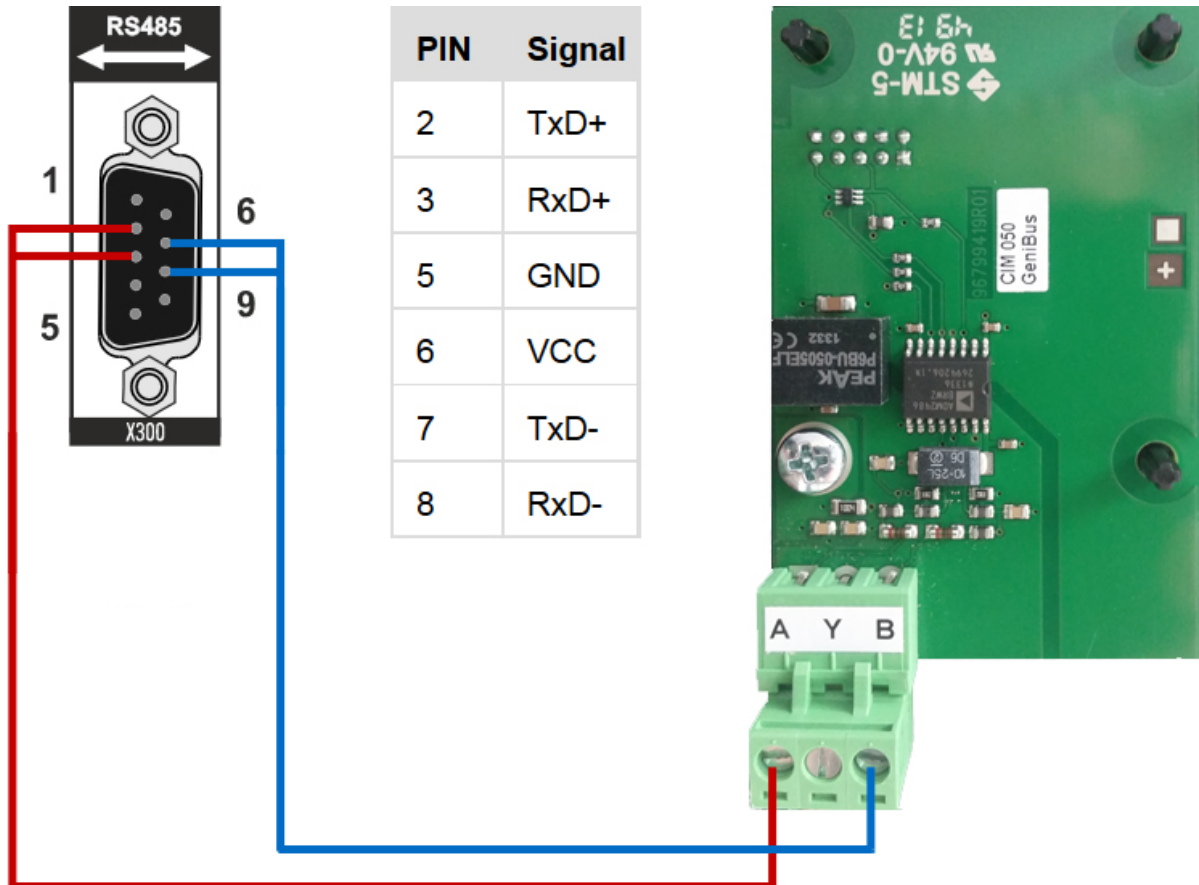
Die erwähnte Belegung der plus- und minus-Klemme am GENIbus-Modul (A für plus, B für minus) gilt für das zum Test verwendete Gerät CIM 050. Bitte lesen Sie sich die Dokumentation Ihres Modules für die spezifische Klemmbelegung genau durch. Des weiteren behandelt dieses Kapitel nur die Verdrahtung der Kommunikationsadern. Für eine längere Verdrahtung ist eine Abschirmung unerlässlich. Lesen Sie hierzu bitte ebenfalls die Dokumentation der verwendeten Komponenten.

Es ergeben sich folgende Anschlussbilder:

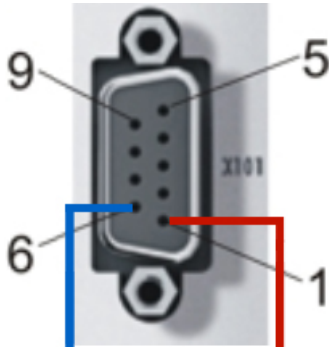
KL6021, KL6041 und EL6021



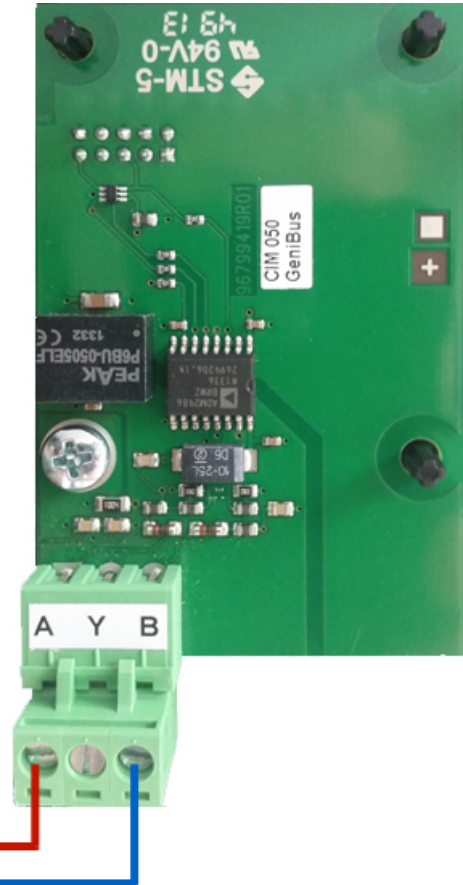
CX9020 (als Programmbeispiel in dieser Form nicht vorhanden)



CX8080



PIN	Bedeutung	Signal
1	RS485	A (+)
2	RxD (RS232)	Receive Data
3	TxD (RS232)	Transmit Data
4	+ 5 V	Vcc
5	GND	Ground
6	RS485	B (-)
7	RTS (RS232)	Request to Send
8	CTS (RS232)	Clear to Send
9	GND	Ground

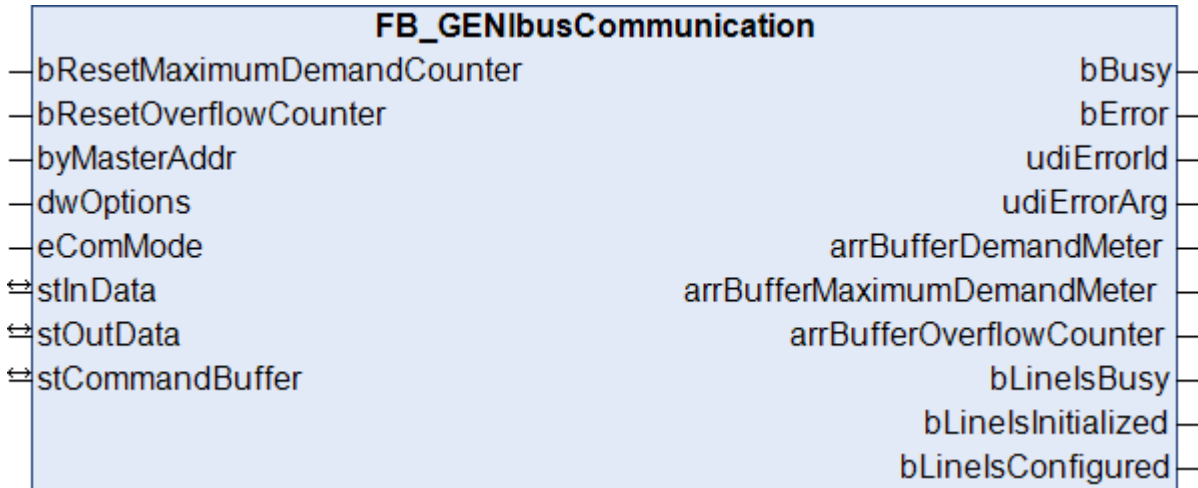


4 Programmierung

4.1 POU's

4.1.1 Basisbefehle

4.1.1.1 FB_GENIbusCommunication



Die Bausteine für die GENIbus-Befehle greifen nicht direkt auf das Prozessabbild der gewählten seriellen Schnittstelle zu, sondern legen die einzelnen GENIbus-Befehle in drei verschiedene Puffer ab. Der Baustein FB_GENIbusCommunication() liest sequentiell die GENIbus-Befehle aus diesen drei Puffern aus und gibt die GENIbus-Befehle zu der seriellen Schnittstelle weiter. Hierdurch wird sichergestellt, dass nicht mehrere Bausteine gleichzeitig auf das Prozessabbild der seriellen Schnittstelle zugreifen. Jeder dieser drei Puffer wird mit einer anderen Priorität (hoch, mittel oder niedrig) abgearbeitet. Durch den Parameter eCommandPriority [▶ 27], den es bei den meisten Bausteinen gibt, können Sie beeinflussen, mit welcher Priorität der jeweilige GENIbus-Befehl von dem Baustein FB_GENIbusCommunication() bearbeitet werden soll.

Die Puffer, in denen die GENIbus-Befehle abgelegt werden, sind alle in einer Variablen vom Typ ST_GENIbusCommandBuffer [▶ 30] enthalten. Pro serieller Schnittstelle gibt es eine Instanz vom Baustein FB_GENIbusCommunication() und eine Variable vom Typ ST_GENIbusCommandBuffer. Der Baustein FB_GENIbusCommunication() sollte, wenn möglich, in einer separaten, schnelleren Task aufgerufen werden.

Über die Ausgänge des Bausteins kann ermittelt werden, wie stark die Puffer ausgelastet sind. Hierzu werden drei Arrays ausgegeben, bei dem jedes Element (0, 1 oder 2) für einen der drei Puffer (hoch, mittel oder niedrig) steht. Sollten Sie feststellen, dass einer der drei Puffer regelmäßig überläuft, so sollten Sie folgende Maßnahmen in Betracht ziehen:

- Wie stark sind die einzelnen SPS-Task ausgelastet? TwinCAT XAE bietet zur Analyse entsprechende Hilfsmittel an.
- Versuchen Sie die Zykluszeit der Task, in der der Baustein FB_GENIbusCommunication() aufgerufen wird, zu verringern. Der Wert sollte nicht größer als 6ms sein, optimal sind 2ms.
- Überprüfen Sie die Zykluszeit der SPS-Task, in der die Bausteine für die einzelnen GENIbus-Befehle aufgerufen werden. Dieser Wert sollte zwischen 10ms und 60ms liegen.
- Vermeiden Sie möglichst das Pollen (regelmäßiges Auslesen) von Werten. Lesen Sie nur dann Werte aus, wenn diese auch benötigt werden.

Eingänge

```
VAR_INPUT
  bResetMaximumDemandCounter : BOOL;
  bResetOverflowCounter      : BOOL;
```

```

byMasterAddr      : BYTE;
dwOptions         : DWORD := 0;
eComMode         : E_GENIbusComMode;
END_VAR
    
```

Name	Typ	Beschreibung
bResetMaximumDemandCounter	BOOL	Eine steigende Flanke setzt den gespeicherten Wert der maximalen Befehlspeicher-Auslastung, <i>arrBufferMaximumDemandMeter</i> (0 - 100%, siehe VAR_OUTPUT), zurück.
bResetOverflowCounter	BOOL	Eine steigende Flanke setzt den gespeicherten Wert der Anzahl der Befehlspeicher-Überläufe, <i>arrBufferOverflowCounter</i> (siehe VAR_OUTPUT), zurück.
byMasterAddr	BYTE	Gibt die Adresse an, welche die TwinCAT-Steuerung innerhalb der GENIbus-Linie haben soll. Möglicher Eingebereich: 0 - 31.
dwOptions	DWORD	Reserviert für zukünftige Anwendungen.
eComMode	E_GENIbusComMode ▶ 27	An diesem Parameter muss die Auswahl der gewählten seriellen Kommunikationsschnittstelle eingetragen werden. Bei Verwendung einer KL-Klemme oder einer EtherCAT-Klemme wird dann intern automatisch eine Konfiguration der Verbindungsparameter gestartet: Baud Rate: 9600 Data Bits: 8 Parity: None Stop-Bits: 1 Für PC-basierte Schnittstellen ist dieses leider nicht möglich, dort müssen diese Parameter im TwinCAT XAE direkt eingetragen werden.

 **Ein-/Ausgänge**

```

VAR_IN_OUT
stInData          : ST_GENIbusInData;
stOutData         : ST_GENIbusOutData;
stCommandBuffer   : ST_GENIbusCommandBuffer;
END_VAR
    
```

Name	Typ	Beschreibung
stInData	ST_GENIbusInData ▶ 32	Verweis auf die Struktur, welche das Eingangs-Prozessabbild zur Kommunikation mit der seriellen Schnittstelle enthält.
stOutData	ST_GENIbusOutData ▶ 35	Verweis auf die Struktur, welche das Ausgangs-Prozessabbild zur Kommunikation mit der seriellen Schnittstelle enthält.
stCommandBuffer	ST_GENIbusCommandBuffer ▶ 30	Verweis auf die Struktur zur Kommunikation (Puffer) mit dem FB_GENIbusCommunication() ▶ 12 -Baustein

 **Ausgänge**

```

VAR_OUTPUT
bBusy             : BOOL;
bError           : BOOL;
udiErrorId       : UDINT;
udiErrorArg      : UDINT;
arrBufferDemandMeter : ARRAY[0..2] OF BYTE;
arrBufferMaximumDemandMeter : ARRAY[0..2] OF BYTE;
arrBufferOverflowCounter : ARRAY[0..2] OF UINT;
bLineIsBusy      : BOOL;
bLineIsInitialized : BOOL;
bLineIsConfigured : BOOL;
END_VAR
    
```

Name	Typ	Beschreibung
bBusy	BOOL	Beginnend mit der Flanke an <i>bStart</i> ist dieser Ausgang so lange auf TRUE, bis der Befehl abgearbeitet wurde.
bError	BOOL	Dieser Ausgang wird auf TRUE geschaltet, wenn bei der Ausführung eines Befehls ein Fehler aufgetreten ist. Der befehlspezifische Fehlercode ist in <i>udiErrorId</i> enthalten.
udiErrorId	UDINT	Enthält den befehlspezifischen Fehlercode des zuletzt ausgeführten Befehls (siehe Fehlercodes [▶ 24]). Wird durch das erneute Aktivieren des Bausteins über den Eingang <i>bStart</i> wieder auf 0 zurückgesetzt.
udiErrorArg	UDINT	Enthält ggf. eine erweiterte Beschreibung des Fehlercodes.
arrBufferDemandMeter	ARRAY OF BYTE	Belegung des jeweiligen Puffers (0 - 100%).
arrBufferMaximumDemandMeter	ARRAY OF BYTE	Bisherige maximale Auslastung des jeweiligen Puffers (0 - 100%).
arrBufferOverflowCounter	ARRAY OF UINT	Bisherige Anzahl der Pufferüberläufe.
bLineIsBusy	BOOL	Solange die Serielle Kommunikation aktiv ist, ist dieser Ausgang gesetzt.
bLineIsInitialized	BOOL	Wird der Baustein das erste Mal aufgerufen (z. B. beim Starten der Steuerung), so wird eine Initialisierung durchgeführt. Während dieser Zeit können keine GENIbus-Befehle bearbeitet werden.
bLineIsConfigured	BOOL	Dieser Ausgang zeigt mit TRUE an, dass die Klemme erfolgreich mit den o.a. seriellen Parametern konfiguriert wurde. Handelt es sich um eine PC-Schnittstelle, so ist dieser Ausgang automatisch gesetzt, da der Anwender die Parameter im TwinCAT XAE selbst eintragen muss.



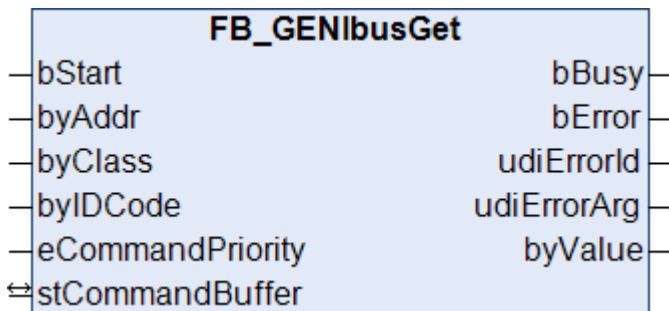
Da ein Fehler die Abarbeitung des Bausteines nicht unterbrechen darf, werden bError, udiErrorId und udiErrorArg in jedem SPS-Zyklus zunächst wieder zurückgesetzt und dann neu beurteilt.

Voraussetzungen

Entwicklungsumgebung	Einzubindende SPS-Bibliothek
TwinCAT ab v3.1.4020.14	Tc2_GENIbus ab v3.3.0.0

4.1.2 Grundbefehle

4.1.2.1 FB_GENIbusGet



Dieser Baustein liest einen Wert aus einem GENIbus-Gerät aus.

 **Eingänge**

```
VAR_INPUT
  bStart          : BOOL;
  byAddr          : BYTE := 0;
  byClass         : BYTE := 2;
  byIDCode        : BYTE := 0;
  eCommandPriority : E_GENIbusCommandPriority := eGENIbusCommandPriorityMiddle;
END_VAR
```

Name	Typ	Beschreibung
bStart	BOOL	Eine steigende Flanke an diesem Eingang startet den Leseprozess.
byAdress	BYTE	Adresse des anzusprechenden GENIbus-Gerätes: Gültige Eingaben: 1 - 200. Das entspricht der Einstellung, wie sie am GENIbus-Gerät direkt eingestellt wird. Eine Umrechnung auf den tatsächlichen Adressbereich von 32 - 231 erfolgt Baustein-intern (siehe GENIbus-Standard). Ein Broadcast-Befehl über die Adresse 255 ist naturgemäß nicht erlaubt.
byClass/byIDCode	BYTE	Klasse und ID-Code des zu lesenden Speicherplatzes. GET-Befehle sind nur für die Klassen 2, 4, 5 und 7 zulässig - für alle anderen Einträge wird ein Fehler ausgegeben. Eine Einschränkung des ID-Code-Eintrages hingegen gibt es nicht, da diese Bereiche nicht lückenlos sind und unter Umständen erweitert werden.
eCommandPriority	E_GENIbusCommandPriority [▶ 27]	Priorität (hoch, mittel oder niedrig), mit der der Befehl von der SPS-Bibliothek abgearbeitet wird.

 **Ein-/Ausgänge**

```
VAR_IN_OUT
  stCommandBuffer : ST_GENIbusCommandBuffer;
END_VAR
```

Name	Typ	Beschreibung
stCommandBuffer	ST_GENIbusCommandBuffer [▶ 30]	Verweis auf die Struktur zur Kommunikation (Puffer) mit dem FB_GENIbusCommunication() [▶ 12] -Baustein

 **Ausgänge**

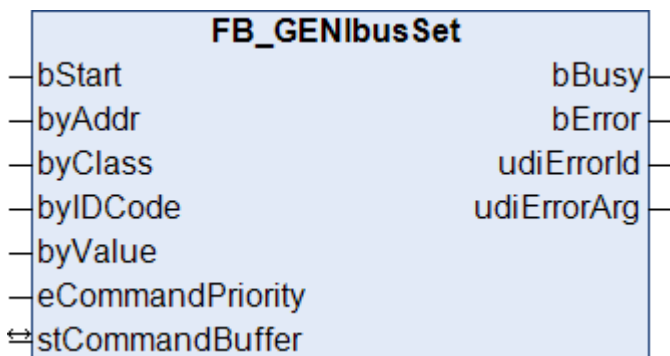
```
VAR_OUTPUT
  bBusy          : BOOL;
  bError         : BOOL;
  udiErrorId     : UDINT;
  udiErrorArg    : UDINT;
  byValue        : BYTE;
END_VAR
```

Name	Typ	Beschreibung
bBusy	BOOL	Beginnend mit der Flanke an <i>bStart</i> ist dieser Ausgang so lange auf TRUE, bis der Befehl abgearbeitet wurde.
bError	BOOL	Dieser Ausgang wird auf TRUE geschaltet, wenn bei der Ausführung eines Befehls ein Fehler aufgetreten ist. Der befehlspezifische Fehlercode ist in <i>udiErrorId</i> enthalten.
udiErrorId	UDINT	Enthält den befehlspezifischen Fehlercode des zuletzt ausgeführten Befehls (siehe Fehlercodes [▶ 24]). Wird durch das erneute Aktivieren des Bausteins über den Eingang <i>bStart</i> wieder auf 0 zurückgesetzt.
udiErrorArg	UDINT	Enthält ggf. eine erweiterte Beschreibung des Fehlercodes.
byValue	BYTE	Ausgabe des gelesenen Wertes.

Voraussetzungen

Entwicklungsumgebung	Einzubindende SPS-Bibliothek
TwinCAT ab v3.1.4020.14	Tc2_GENIbus ab v3.3.0.0

4.1.2.2 FB_GENIbusSet



Dieser Baustein schreibt einen Wert in ein GENIbus-Gerät oder führt ein Kommando (IDs der Klasse 3) aus.

Eingänge

```

VAR_INPUT
  bStart          : BOOL;
  byAddr         : BYTE := 0;
  byClass        : BYTE := 2;
  byIDCode       : BYTE := 0;
  byValue        : BYTE;
  eCommandPriority : E_GENIbusCommandPriority := eGENIbusCommandPriorityMiddle;
END_VAR
  
```

Name	Typ	Beschreibung
bStart	BOOL	Eine steigende Flanke an diesem Eingang startet den Setzprozess.
byAdress	BYTE	Adresse des anzusprechenden GENIbus-Gerätes: Gültige Eingaben: 1 - 200. Das entspricht der Einstellung, wie sie am GENIbus-Gerät direkt eingestellt wird. Eine Umrechnung auf den tatsächlichen Adressbereich von 32 - 231erfolgt Baustein-intern (siehe GENIbus-Standard).
byClass/byIDCode	BYTE	Klasse und ID-Code des zu lesenden Speicherplatzes. SET-Befehle sind nur für die Klassen 3, 4 und 5 zulässig - für alle anderen Einträge wird ein Fehler ausgegeben. Eine Einschränkung des ID-Code-Eintrages hingegen gibt es nicht, da diese Bereiche nicht lückenlos sind und unter Umständen erweitert werden.
byValue	BYTE	Wert der geschrieben werden soll. Im Falle von Kommando-IDs der Klasse 3 bleibt dieser Eintrag unberücksichtigt.
eCommandPriority	E_GENIbusCommandPriority [▶ 27]	Priorität (hoch, mittel oder niedrig), mit der der Befehl von der SPS-Bibliothek abgearbeitet wird.

Ein-/Ausgänge

```

VAR_IN_OUT
  stCommandBuffer : ST_GENIbusCommandBuffer;
END_VAR
  
```

Name	Typ	Beschreibung
stCommandBuffer	ST_GENIbusCommandBuffer [▶ 30]	Verweis auf die Struktur zur Kommunikation (Puffer) mit dem FB_GENIbusCommunication() [▶ 12] -Baustein

Ausgänge

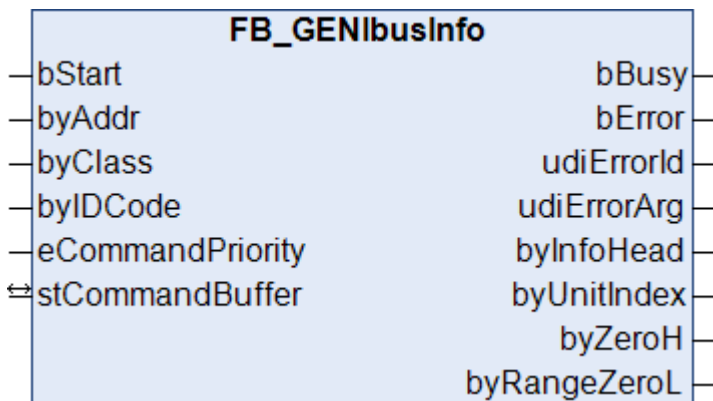
```
VAR_OUTPUT
  bBusy      : BOOL;
  bError     : BOOL;
  udiErrorId : UDINT;
  udiErrorArg : UDINT;
END_VAR
```

Name	Typ	Beschreibung
bBusy	BOOL	Beginnend mit der Flanke an <i>bStart</i> ist dieser Ausgang so lange auf TRUE, bis der Befehl abgearbeitet wurde.
bError	BOOL	Dieser Ausgang wird auf TRUE geschaltet, wenn bei der Ausführung eines Befehls ein Fehler aufgetreten ist. Der befehlspezifische Fehlercode ist in <i>udiErrorId</i> enthalten.
udiErrorId	UDINT	Enthält den befehlspezifischen Fehlercode des zuletzt ausgeführten Befehls (siehe Fehlercodes [▶ 24]). Wird durch das erneute Aktivieren des Bausteins über den Eingang <i>bStart</i> wieder auf 0 zurückgesetzt.
udiErrorArg	UDINT	Enthält ggf. eine erweiterte Beschreibung des Fehlercodes.

Voraussetzungen

Entwicklungsumgebung	Einzubindende SPS-Bibliothek
TwinCAT ab v3.1.4020.14	Tc2_GENIbus ab v3.3.0.0

4.1.2.3 FB_GENIbusInfo



Dieser Baustein liest den Informationsbereich einer ID aus.

Eingänge

```
VAR_INPUT
  bStart      : BOOL;
  byAddr     : BYTE := 0;
  byClass    : BYTE := 2;
  byIDCode   : BYTE := 0;
  eCommandPriority : E_GENIbusCommandPriority := eGENIbusCommandPriorityMiddle;
END_VAR
```

Name	Typ	Beschreibung
bStart	BOOL	Eine steigende Flanke an diesem Eingang startet den Leseprozess.
byAdress	BYTE	Adresse des anzusprechenden GENIbus-Gerätes: Gültige Eingaben: 1 - 200. Das entspricht der Einstellung, wie sie am GENIbus-Gerät direkt eingestellt wird. Eine Umrechnung auf den tatsächlichen Adressbereich von 32 -

Name	Typ	Beschreibung
		231erfolgt Baustein-intern (siehe GENIbus-Standard). Ein Broadcast-Befehl über die Adresse 255 ist naturgemäß nicht erlaubt.
byClass/byIDCode	BYTE	Klasse und ID-Code des zu lesenden Speicherplatzes. INFO-Befehle sind nur für die Klassen 2, 3, 4 und 5 zulässig - für alle anderen Einträge wird ein Fehler ausgegeben. Eine Einschränkung des ID-Code-Eintrages hingegen gibt es nicht, da diese Bereiche nicht lückenlos sind und unter Umständen erweitert werden.
eCommandPriority	E_GENIbusCommandPriority [▶ 27]	Priorität (hoch, mittel oder niedrig), mit der der Befehl von der SPS-Bibliothek abgearbeitet wird.

 **Ein-/Ausgänge**

```
VAR_IN_OUT
  stCommandBuffer : ST_GENIbusCommandBuffer;
END_VAR
```

Name	Typ	Beschreibung
stCommandBuffer	ST_GENIbusCommandBuffer [▶ 30]	Verweis auf die Struktur zur Kommunikation (Puffer) mit dem FB_GENIbusCommunication() [▶ 12] -Baustein

 **Ausgänge**

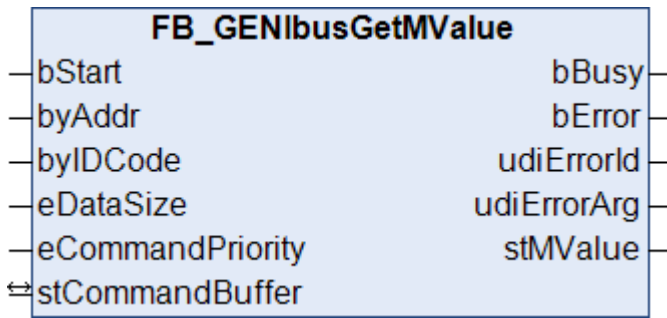
```
VAR_OUTPUT
  bBusy : BOOL;
  bError : BOOL;
  udiErrorId : UDINT;
  udiErrorArg : UDINT;
  byInfoHead : BYTE;
  byUnitIndex : BYTE;
  byZeroH : BYTE;
  byRangeZeroL : BYTE;
END_VAR
```

Name	Typ	Beschreibung
bBusy	BOOL	Beginnend mit der Flanke an <i>bStart</i> ist dieser Ausgang so lange auf TRUE, bis der Befehl abgearbeitet wurde.
bError	BOOL	Dieser Ausgang wird auf TRUE geschaltet, wenn bei der Ausführung eines Befehls ein Fehler aufgetreten ist. Der befehlspezifische Fehlercode ist in <i>udiErrorId</i> enthalten.
udiErrorId	UDINT	Enthält den befehlspezifischen Fehlercode des zuletzt ausgeführten Befehls (siehe Fehlercodes [▶ 24]). Wird durch das erneute Aktivieren des Bausteins über den Eingang <i>bStart</i> wieder auf 0 zurückgesetzt.
udiErrorArg	UDINT	Enthält ggf. eine erweiterte Beschreibung des Fehlercodes.
byInfoHead	BYTE	Skalierungsinformation
byUnitIndex	BYTE	Vorzeichen und Einheit - kodiert.
byZeroH	BYTE	Nullpunkt bei normaler Bereichs-Nullpunkt-Skalierung ODER High-Byte Nullpunkt bei erweiterter Skalierung.
byRangeZeroL	BYTE	Bereich bei normaler Bereichs-Nullpunkt-Skalierung ODER Low-Byte Nullpunkt bei erweiterter Skalierung.

Voraussetzungen

Entwicklungsumgebung	Einzubindende SPS-Bibliothek
TwinCAT ab v3.1.4020.14	Tc2_GENIbus ab v3.3.0.0

4.1.2.4 FB_GENIbusGetMValue



Dieser Baustein liest einen Messwert aus einem GENIbus-Gerät aus. Die Operation beschränkt sich dabei ausschließlich auf Werte der Klasse 2. Es ist lediglich der ID-Code des Hi-Bytes und die Länge des Messwertes vorzugeben, die Art der Skalierung und die Messwerteinheit werden durch eine interne INFO-Abfrage ermittelt. Am Ausgang *stMValue* wird durch eine Struktur alle wichtigen Informationen über den Wert zur Verfügung gestellt.

Eingänge

```
VAR_INPUT
  bStart      : BOOL;
  byAddr     : BYTE := 0;
  byIDCode   : BYTE := 0;
  eDataSize  : E_GENIbusMDataSize;
  eCommandPriority : E_GENIbusCommandPriority := eGENIbusCommandPriorityMiddle;
END_VAR
```

Name	Typ	Beschreibung
bStart	BOOL	Eine steigende Flanke an diesem Eingang startet den Leseprozess.
byAdress	BYTE	Adresse des anzusprechenden GENIbus-Gerätes: Gültige Eingaben: 1 - 200. Das entspricht der Einstellung, wie sie am GENIbus-Gerät direkt eingestellt wird. Eine Umrechnung auf den tatsächlichen Adressbereich von 32 - 231 erfolgt Baustein-intern (siehe GENIbus-Standard). Ein Broadcast-Befehl über die Adresse 255 ist naturgemäß nicht erlaubt.
byIDCode	BYTE	ID-Code des zu lesenden Wertes. Bei 16- 24 und 32-Bit-Werten ist hier die ID des Hi-Bytes anzugeben, wobei immer von folgender Reihenfolge ausgegangen wird: ID = hi, ID+1 = lo1, ID+2 = lo2, ID+3 = lo3.
eDataSize	E_GENIbusMDataSize [▶ 28]	Datengröße des Messwertes: 8, 16, 24 oder 32 Bit.
eCommandPriority	E_GENIbusCommandPriority [▶ 27]	Priorität (hoch, mittel oder niedrig), mit der der Befehl von der SPS-Bibliothek abgearbeitet wird.

Beispiel: Auslesen des gesamten gepumpten Wasservolumens. Für diesen Fall ist:

- byIDCode = 121
- eDataSize = eGENIbusMSize32Bit

temp_in_3	2.118			R	Temperature input 3 (I13) value
t_bear_de	2.119		5	R	Motor bearing temperature Drive End (DE)
t_bear_nde	2.120		5	R	Motor bearing temp. None Drive End (NDE)
volume_hi	2.121	1 m ³	5	R	Pumped volume (accumulated value of actual pump flow). Reset by command RESET_HIST
volume_lo1	2.122				
volume_lo2	2.123				
volume_lo3	2.124				
spec_energy_hi	2.125	1 Wh/m ³	5	R	Specific energy consumption
spec_energy_lo	2.126		5		
grf_sensor_press	2.127	INFO		R	Grundfos sensor pressure measurement GSP
grf_sensor_temp	2.128	INFO		R	Grundfos sensor temperature measurement GST

Quelle: Grundfos-Dokumentation "Operating the MAGNA3 and MGE model H/I via the GENIpro interface - Edition 01.00.35 - April 2015".

 **Ein-/Ausgänge**

```
VAR_IN_OUT
  stCommandBuffer : ST_GENIbusCommandBuffer;
END_VAR
```

Name	Typ	Beschreibung
stCommandBuffer	ST_GENIbusCommandBuffer [▶ 30]	Verweis auf die Struktur zur Kommunikation (Puffer) mit dem FB_GENIbusCommunication() [▶ 12] -Baustein

 **Ausgänge**

```
VAR_OUTPUT
  bBusy : BOOL;
  bError : BOOL;
  udiErrorId : UDINT;
  udiErrorArg : UDINT;
  stMValue : ST_GENIbusMValue;
END_VAR
```

Name	Typ	Beschreibung
bBusy	BOOL	Beginnend mit der Flanke an <i>bStart</i> ist dieser Ausgang so lange auf TRUE, bis der Befehl abgearbeitet wurde.
bError	BOOL	Dieser Ausgang wird auf TRUE geschaltet, wenn bei der Ausführung eines Befehls ein Fehler aufgetreten ist. Der befehlspezifische Fehlercode ist in <i>udiErrorId</i> enthalten.
udiErrorId	UDINT	Enthält den befehlspezifischen Fehlercode des zuletzt ausgeführten Befehls (siehe Fehlercodes [▶ 24]). Wird durch das erneute Aktivieren des Bausteins über den Eingang <i>bStart</i> wieder auf 0 zurückgesetzt.
udiErrorArg	UDINT	Enthält ggf. eine erweiterte Beschreibung des Fehlercodes.
stMValue	ST_GENIbusMValue [▶ 34]	Ausgabe des gelesenen Wertes.

Voraussetzungen

Entwicklungsumgebung	Einzubindende SPS-Bibliothek
TwinCAT ab v3.1.4020.14	Tc2_GENIbus ab v3.3.0.0

4.1.3 Pumpen

4.1.3.1 FB_GENIbusMagnaPump



Dieser Baustein stellt eine universelle Applikation für eine Grundfos-Magna-Pumpe dar. Es können die grundlegenden Betriebsarten eingestellt und wesentliche Parameter ausgelesen werden.



Die im Folgenden fett und in eckigen Klammern dargestellten Werte stellen die Klasse und ID dar, mit denen die Kommandos ausgeführt bzw. die Informationen gewonnen werden. Diese Werte sind in der Grundfos-Dokumentation "Operating the MAGNA3 and MGE model H/I via the GENIpro interface - Edition 01.00.35 - April 2015" aufgeführt.

Eingänge

```

VAR_INPUT
  bEnable          : BOOL;
  byAddr           : BYTE;
  tInfoCycle       : TIME;
  lrSetpoint       : LREAL;
  bSetSetpoint     : BOOL;
  eSetOpMode       : E_GENIbusOpMode := eGENIbusOpModeStop;
  bSetOpMode       : BOOL;
  eSetCtrlMode     : E_GENIbusCtrlMode := eGENIbusCtrlModeConstFreq;
  bSetCtrlMode     : BOOL;
  eSetNightReductionMode : E_GENIbusNightReductionMode := eGENIbusNightReductionModeOff;
  bSetNightReductionMode : BOOL;
  eSetKeyMode      : E_GENIbusKeyMode := eGENIbusKeyModeUnlocked;
  bSetKeyMode      : BOOL;
  bResetAlarm      : BOOL;
  bResetCounters   : BOOL;
  eCommandPriority  : E_GENIbusCommandPriority := eGENIbusCommandPriorityMiddle;
END_VAR
    
```

Name	Typ	Beschreibung
bEnable	BOOL	Ist dieser Eingang gesetzt, wird der Baustein aktiviert.
byAdress	BYTE	Adresse des anzusprechenden GENIbus-Gerätes: Gültige Eingaben: 1 - 200. Das entspricht der Einstellung, wie sie am GENIbus-Gerät direkt eingestellt wird. Eine Umrechnung auf den tatsächlichen Adressbereich von 32 - 231, siehe GENIbus-Standard, erfolgt Baustein-intern. Möglich ist auch ein Broadcast- bzw. Sammelbefehl an mehrere Pumpen. Der Wert an diesem Eingang muss dann 255 sein. Für den Fall des Broadcast-Befehls sind die Werte-Abfragen deaktiviert.
tInfoCycle	TIME	Gibt an, in welchem Intervall die Wert-Abfrage-Befehle ausgegeben werden sollen. Dieser Eintrag ist nach unten hin auf 1s begrenzt. Der Eintrag "0s" hingegen ist zulässig und bedeutet, dass keine Abfrage stattfindet.
lrSetpoint	LREAL	Eingabe Sollwert [5, 1] . Die Eingabe ist in Prozent und bezieht sich je nach Regelungsart auf die vorgegebenen Grenzen. Eine genauere Beschreibung ist in der entsprechenden Dokumentation der Firma Grundfos gegeben.
bSetSetpoint	BOOL	Eine steigende Flanke an diesem Eingang überträgt den eingestellten Sollwert.
eSetOpMode	<u>E_GENIbusOpMode</u> ▶ 29	Dieser Eingang dient der Anwahl eines der folgenden Betriebsmodi: Stop [3, 5] Start [3, 6] Minimal-Kurve [3, 25] Maximal-Kurve [3, 26]
bSetOpMode	BOOL	Eine steigende Flanke an diesem Eingang überträgt den eingestellten Betriebsmodus.
eSetCtrlMode	<u>E_GENIbusCtrlMode</u> ▶ 28	Dieser Eingang dient der Anwahl eines der folgenden Regelungsmodi: Konstante Frequenz [3, 22] Proportionaler Druck [3, 23] Konstanter Druck [3, 24] Auto-adaptierend [3, 52]
bSetCtrlMode	BOOL	Eine steigende Flanke an diesem Eingang überträgt den eingestellten Regelungsmodus.
eSetNightReduction Mode	<u>E_GENIbusNightReduction Mode</u> ▶ 29	Dieser Eingang dient der An- bzw. Abwahl des Nachtmodus [4, 170]
bSetNightReduction Mode	BOOL	Eine steigende Flanke an diesem Eingang überträgt die eingestellte Anwahl.
eSetKeyMode	<u>E_GENIbusKeyMode</u> ▶ 28	Mit Hilfe dieses Eingangs kann eine Verriegelung der Handbedienung an der Pumpe angewählt werden. Die Verriegelung sperrt lediglich die Parametrieremenüs, nicht die Tasten an sich. [3, 30/31]
bSetKeyMode	BOOL	Eine steigende Flanke an diesem Eingang überträgt die eingestellte Anwahl.
bResetAlarm	BOOL	Eine steigende Flanke an diesem Eingang setzt den aktuell anliegenden Alarm am Gerät zurück. [3, 2]
bResetCounters	BOOL	Eine steigende Flanke an diesem Eingang setzt Zähler, wie beispielsweise Betriebsstunden oder Energie zurück. [3, 36]
eCommandPriority	<u>E_GENIbusCommandPriority</u> ▶ 27	Priorität (hoch, mittel oder niedrig), mit der der Befehl von der SPS-Bibliothek abgearbeitet wird.

 Ein-/Ausgänge

```
VAR_IN_OUT
  stCommandBuffer : ST_GENIbusCommandBuffer;
END_VAR
```

Name	Typ	Beschreibung
stCommandBuffer	ST_GENIbusCommandBuffer [▶ 30]	Verweis auf die Struktur zur Kommunikation (Puffer) mit dem FB_GENIbusCommunication() [▶ 12] -Baustein

 Ausgänge

```
VAR_OUTPUT
  bBusy : BOOL;
  bError : BOOL;
  udiErrorId : UDINT;
  udiErrorArg : UDINT;
  eActualOpMode : E_GENIbusActOpMode;
  eActualCtrlMode : E_GENIbusActCtrlMode;
  bNightReduction : BOOL;
  bWarning : BOOL;
  byWarnCode : BYTE;
  bAlarm : BOOL;
  byAlarmCode : BYTE;
  bKeysLocked : BOOL;
  stActualSetpoint : ST_GENIbusMValue;
  stNormalizedSetpoint : ST_GENIbusMValue;
  stPumpFlow : ST_GENIbusMValue;
  stPowerConsumption : ST_GENIbusMValue;
  stRotationalSpeed : ST_GENIbusMValue;
  stPumpHead : ST_GENIbusMValue;
  stEngeryConsumption : ST_GENIbusMValue;
  stOperatingHours : ST_GENIbusMValue;
  stMediumTemperature : ST_GENIbusMValue;
END_VAR
```

Name	Typ	Beschreibung
bBusy	BOOL	Beginnend mit der Flanke an <i>bStart</i> ist dieser Ausgang so lange auf TRUE, bis der Befehl abgearbeitet wurde.
bError	BOOL	Dieser Ausgang wird auf TRUE geschaltet, wenn bei der Ausführung eines Befehls ein Fehler aufgetreten ist. Der befehlspezifische Fehlercode ist in <i>udiErrorId</i> enthalten.
udiErrorId	UDINT	Enthält den befehlspezifischen Fehlercode des zuletzt ausgeführten Befehls (siehe Fehlercodes [▶ 24]). Wird durch das erneute Aktivieren des Bausteins über den Eingang <i>bStart</i> wieder auf 0 zurückgesetzt.
udiErrorArg	UDINT	Enthält ggf. eine erweiterte Beschreibung des Fehlercodes.
eActualOpMode	E_GENIbusActOpMode [▶ 27]	Aktuell gültiger Betriebsmodus [2, 81]
eActualCtrlMode	E_GENIbusActCtrlMode [▶ 26]	Aktuell gültiger Regelungsmodus [2, 81]
bNightReduction	BOOL	Nachtabsenkung ist angewählt. [2, 84]
bWarning	BOOL	Eine Warnmeldung liegt an.
byWarnCode	BYTE	Code der aktuellen Warnmeldung. [2, 156]
bAlarm	BOOL	Ein Alarm liegt an.
byAlarmCode	BYTE	Code des aktuellen Alarms. [2, 158]
bKeysLocked	BOOL	Die Verriegelung der Handbedienung an der Pumpe ist aktiviert. [4, 170]
stActualSetpoint	ST_GENIbusMValue [▶ 34]	Aktuell eingestellter Sollwert, die angezeigte Einheit richtet sich dabei nach dem Regelungsmodus [2, 48]

Name	Typ	Beschreibung
stNormalizedSetpoint	ST_GENIbusMValue [▶ 34]	Aktueller normierter Sollwert [2, 49]
stPumpFlow	ST_GENIbusMValue [▶ 34]	Durchflussmenge [2, 39]
stPowerConsumption	ST_GENIbusMValue [▶ 34]	Leistungsaufnahme [2, 34]
stRotationalSpeed	ST_GENIbusMValue [▶ 34]	Drehzahl [2, 35/36]
stPumpHead	ST_GENIbusMValue [▶ 34]	Förderhöhe [2, 37]
stEnergyConsumption	ST_GENIbusMValue [▶ 34]	Energieverbrauch [2, 152/153]
stOperatingHours	ST_GENIbusMValue [▶ 34]	Betriebsstundenzähler [2, 24/25]
stMediumTemperature	ST_GENIbusMValue [▶ 34]	Wasser- (medium-) Temperatur [2, 58]



Da ein Fehler die Abarbeitung des Bausteines nicht unterbrechen darf, werden `bError`, `udiErrorId` und `udiErrorArg` in jedem SPS-Zyklus zunächst wieder zurückgesetzt und dann neu beurteilt. Zur Ermittlung von sporadisch auftretenden Fehlern muss daher Baustein-extern ein Fehlerspeicher programmiert werden.

Voraussetzungen

Entwicklungsumgebung	Einzubindende SPS-Bibliothek
TwinCAT ab v3.1.4020.14	Tc2_GENIbus ab v3.3.0.0

4.1.4 Fehlercodes

ErrId (hex)	ErrId (dez)	ErrArg	Beschreibung
0x0000	0	n/a	Kein Fehler.
0x8001	32769	n/a	Interner Fehler: Es wird keine AMS-Net-ID ausgelesen. Möglicherweise ist das Prozessabbild nicht richtig verknüpft.
0x8002	32770	n/a	Fehlerhafter Eintrag bei der Baudrate.
0x8003	32771	Fehlernummer Sub-Baustein	Interner Fehler beim Schreiben der Konfigurationsdaten. <i>udiErrorArg</i> enthält die Fehlernummer des Schreibbausteines <code>FB_EcCoESdoWrite()</code> der intern verwendeten Bibliothek <code>TcEtherCAT.lib</code> .
0x8004	32772	n/a	Interner Fehler: Fehlerhafte Pointerzuweisung <i>pRegComIn/pRegComOut</i> . Einer der beiden Pointer verweist auf die Adresse 0.
0x8005	32773	n/a	Timeout-Fehler bei der Registerkommunikation.
0x8019	32793	n/a	Ungültige Masteradresse. Gültiger Bereich: 0 - 31.
0x8020	32800	Fehlernummer Sub-Baustein	Fehler beim Konfigurieren einer KL6xxx (5 Byte Daten). <i>udiErrorArg</i> enthält die Fehlernummer des internen Konfigurations-Bausteines.
0x8021	32801	Fehlernummer Sub-Baustein	Fehler beim Konfigurieren einer KL6xxx (22 Byte Daten). <i>udiErrorArg</i> enthält die Fehlernummer des internen Konfigurations-Bausteines.

ErrId (hex)	ErrId (dez)	ErrArg	Beschreibung
0x8022	32802	Fehlernummer Sub-Baustein	Fehler beim Konfigurieren einer EL6xxx (22 Byte Daten). <i>udiErrorArg</i> enthält die Fehlernummer des internen Konfigurations-Bausteines.
0x8023	32803	1	Fehlerhafter Kommunikationstyp (Eingang <i>eGENIbusComMode</i>).
		2	Fehlerhafte Pointerzuweisung. Einer der beiden Adressen der gewählten Ein-/Ausgangsvariablen (<i>stGENIbusInData</i> / <i>stGENIbusOutData</i>) verweist auf die Adresse 0.
		3	Die Kommunikation über eine EtherCAT-Klemme ist angewählt. Dabei ist die Klemme EL6xxx nicht im "OP-State".
		4	Die Klemme EL6xxx erhält fehlerhafte Daten. Das wird dadurch signalisiert, dass die Eingangsvariable "WC-State" auf 1 steht.
0x8024	32804	Fehlernummer Sub-Baustein	Fehler beim Erstellen des seriellen Telegrammes. <i>udiErrorArg</i> enthält die Fehlernummer des internen Bausteins.
0x8025	32805	Fehlernummer Sub-Baustein	Fehler bei der seriellen Datenübertragung. <i>udiErrorArg</i> enthält die Fehlernummer des internen Bausteins.
0x8026	32806	Fehlernummer Sub-Baustein	Fehler bei der Auswertung des seriellen Telegrammes. <i>udiErrorArg</i> enthält die Fehlernummer des internen Bausteins.
0x8027	32807	n/a	Timeout-Fehler beim Senden-Empfangen-Zyklus.
0x8030	32816	n/a	Indexfehler beim Senden des Telegrammes.
0x8031	32817	n/a	Indexfehler beim Empfang des Telegrammes.
0x8032	32818	n/a	Falsche Datenlänge beim Empfang des Telegrammes.
0x8033	32819	n/a	Timeout-Fehler beim Empfang des Telegrammes.
0x8040	32832	Fehlerhafter OS	Das Antworttelegramm enthält einen unbekanntem "Operation-Specifier" (OS), siehe <i>GENIbus Protocol Specification</i> .
0x8041	32833	n/a	Fehler Telegrammlänge.
0x8042	32834	n/a	Fehler Telegramm-CRC-Prüfung.
0x8045	32837	maximale Anzahl APDUs	Fehler bei der Konvertierung in ein Telegramm: zu viele APDU-Einträge. <i>udiErrorArg</i> zeigt die maximal mögliche Anzahl der APDU-Einträge.
0x8049	32841	n/a	Ungültige Geräte-(Slave-) Adresse. Gültiger Bereich: 1 - 200.
0x8050	32848	n/a	Fehlerhafter Klasseneintrag <i>byClass</i> .
0x8051	32849	n/a	Fehlerhafter Eintrag <i>eCommandPriority</i> .
0x8052	32850	n/a	Fehlerhafter Eintrag <i>eSetOpMode</i> .
0x8053	32851	n/a	Fehlerhafter Eintrag <i>eSetCtrlMode</i> .
0x8054	32852	n/a	Fehlerhafter Eintrag <i>eSetNightReductionMode</i> .
0x8055	32853	n/a	Fehlerhafter Eintrag <i>eSetKeyMode</i> .
0x8056	32854	n/a	Kommandopuffer-Überlauf (<i>stCommandBuffer</i>): Es sind noch nicht alle zuvor gesendeten Befehle abgearbeitet worden.
0x8057	32855	n/a	Timeout-Fehler (Laufzeitüberwachung) beim Antworttelegramm.
0x8058	32856	n/a	Das Antwort-Telegramm des GENIbus-Gerätes meldet "unbekannte Datenklasse / Data Class Unknown", siehe <i>GENIbus Protocol Specification</i> , Rückmeldeeintrag "ACK".
0x8059	32857	n/a	Das Antwort-Telegramm des GENIbus-Gerätes meldet "unbekannte Daten-ID / Data Item ID Unknown", siehe <i>GENIbus Protocol Specification</i> , Rückmeldeeintrag "ACK".

ErrId (hex)	ErrId (dez)	ErrArg	Beschreibung
0x805A	32858	n/a	Das Antwort-Telegramm des GENIbus-Gerätes meldet "ungültiger Befehl oder Sendepuffer-Überlauf / Operation illegal or Data Class write buffer is full", siehe <i>GENIbus Protocol Specification</i> , Rückmeldeeintrag "ACK".
0x805B	32859	n/a	Unbekannter ACK-Eintrag im Antworttelegramm.
0x805C	32860	übertragene Fehlernummer	Der Baustein FB_GENIbusCommunication() hat bereits einen Fehler erkannt und diesen in die Antwortstruktur <i>stResponseTableItem</i> eingetragen. <i>udiErrorArg</i> enthält die Fehlernummer des Bausteines FB_GENIbusCommunication().
0x805D	32861	übertragene Fehlernummer	Es ist ein interner Fehler bei der Skalierung aufgetreten. <i>udiErrorArg</i> enthält die interne Fehlernummer.
0x8060	32864	n/a	Datengröße (<i>eDataSize</i>) ungültig.
0x8061	32865	n/a	Ungültiger Parameter Scale-Info im Telegramm (<i>eSIF</i>), siehe <i>GENIbus Protocol Specification</i> , Rückmeldeeintrag "SIF".
0x8062	32866	n/a	Ungültige Kombination von Datengröße und Scale-Info.
0x8063	32867	n/a	Keine Info-Daten verfügbar.
0x8064	32868	n/a	Der ausgelesene Unit-Index ist keiner Einheit zugewiesen, d.h. nicht in der internen Tabelle vorhanden.

4.2 DUTs

4.2.1 Enums

4.2.1.1 E_GENIbusACK

ACK (Acknowledge-Code) aus dem Antworttelegramm.

```

TYPE E_GENIbusACK :
(
  eGENIbusACKOk           := 0,
  eGENIbusACKUnknownClass := 1,
  eGENIbusACKUnknownId   := 2,
  eGENIbusACKIllegalOp   := 3
);
END_TYPE
    
```

Voraussetzungen

Entwicklungsumgebung	Einzubindende SPS-Bibliothek
TwinCAT ab v3.1.4020.14	Tc2_GENIbus ab v3.3.0.0

4.2.1.2 E_GENIbusActCtrlMode

Ausgelesener aktueller Regelungsmodus.

```

TYPE E_GENIbusActCtrlMode :
(
  eGENIbusActCtrlModeUnknown := 0,
  eGENIbusActCtrlModeConstFreq := 1,
  eGENIbusActCtrlModeConstPress := 2,
  eGENIbusActCtrlModePropPress := 3,
  eGENIbusActCtrlModeAutoAdapt := 4
);
END_TYPE
    
```

Voraussetzungen

Entwicklungsumgebung	Einzubindende SPS-Bibliothek
TwinCAT ab v3.1.4020.14	Tc2_GENIbus ab v3.3.0.0

4.2.1.3 E_GENIbusActOpMode

Ausgelesener aktueller Betriebsmodus.

```

TYPE E_GENIbusActOpMode :
(
  eGENIbusActOpModeUnknown := 0,
  eGENIbusActOpModeStop    := 1,
  eGENIbusActOpModeStart   := 2,
  eGENIbusActOpModeMin     := 3,
  eGENIbusActOpModeMax     := 4,
  eGENIbusActOpModeHand    := 5,
  eGENIbusActOpUserDef     := 6
);
END_TYPE
    
```

Voraussetzungen

Entwicklungsumgebung	Einzubindende SPS-Bibliothek
TwinCAT ab v3.1.4020.14	Tc2_GENIbus ab v3.3.0.0

4.2.1.4 E_GENIbusAddrType

Adressierungstyp.

```

TYPE E_GENIbusAddrType :
(
  eGENIbusAddrTypeSingle   := 0,
  eGENIbusAddrTypeMulti    := 1,
  eGENIbusAddrTypeBroadcast := 2
);
END_TYPE
    
```

Voraussetzungen

Entwicklungsumgebung	Einzubindende SPS-Bibliothek
TwinCAT ab v3.1.4020.14	Tc2_GENIbus ab v3.3.0.0

4.2.1.5 E_GENIbusCommandPriority

Befehlspriorität.

```

TYPE E_GENIbusCommandPriority :
(
  eGENIbusCommandPriorityHigh := 0,
  eGENIbusCommandPriorityMiddle := 1,
  eGENIbusCommandPriorityLow  := 2
);
END_TYPE
    
```

Voraussetzungen

Entwicklungsumgebung	Einzubindende SPS-Bibliothek
TwinCAT ab v3.1.4020.14	Tc2_GENIbus ab v3.3.0.0

4.2.1.6 E_GENIbusComMode

Auswahl der seriellen Kommunikations-Schnittstelle.

```

TYPE E_GENIbusComMode :
(
  eGENIbusComMode_Unknown := 0,
    
```

```
eGENIbusComMode_KL6_5B := 1,
eGENIbusComMode_KL6_22B := 2,
eGENIbusComMode_EL6_22B := 3,
eGENIbusComMode_PC_64B := 4
);
END_TYPE
```

Voraussetzungen

Entwicklungsumgebung	Einzubindende SPS-Bibliothek
TwinCAT ab v3.1.4020.14	Tc2_GENIbus ab v3.3.0.0

4.2.1.7 E_GENIbusCtrlMode

Einstellbare Regelungsmodi.

```
TYPE E_GENIbusCtrlMode :
(
eGENIbusCtrlModeUnknown := 0,
eGENIbusCtrlModeConstFreq := 1,
eGENIbusCtrlModeConstPress := 2,
eGENIbusCtrlModePropPress := 3,
eGENIbusCtrlModeAutoAdapt := 4
);
END_TYPE
```

Voraussetzungen

Entwicklungsumgebung	Einzubindende SPS-Bibliothek
TwinCAT ab v3.1.4020.14	Tc2_GENIbus ab v3.3.0.0

4.2.1.8 E_GENIbusKeyMode

Abschaltung der Parametriermöglichkeit an dem GENIbus-Gerät.

```
TYPE E_GENIbusKeyMode :
(
eGENIbusKeyModeLocked := 0,
eGENIbusKeyModeUnlocked := 1
);
END_TYPE
```

Voraussetzungen

Entwicklungsumgebung	Einzubindende SPS-Bibliothek
TwinCAT ab v3.1.4020.14	Tc2_GENIbus ab v3.3.0.0

4.2.1.9 E_GENIbusMDataSize

Bit-Größe des auszulesenden Wertes aus dem GENIbus-Gerät.

```
TYPE E_GENIbusMDataSize :
(
eGENIbusMSize8Bit := 0,
eGENIbusMSize16Bit := 1,
eGENIbusMSize24Bit := 2,
eGENIbusMSize32Bit := 3
);
END_TYPE
```

Voraussetzungen

Entwicklungsumgebung	Einzubindende SPS-Bibliothek
TwinCAT ab v3.1.4020.14	Tc2_GENIbus ab v3.3.0.0

4.2.1.10 E_GENIbusNightReductionMode

Modus Nachtabsenkung Ein/Aus.

```
TYPE E_GENIbusNightReductionMode :
(
  eGENIbusNightReductionModeOff := 0,
  eGENIbusNightReductionModeOn  := 1
);
END_TYPE
```

Voraussetzungen

Entwicklungsumgebung	Einzubindende SPS-Bibliothek
TwinCAT ab v3.1.4020.14	Tc2_GENIbus ab v3.3.0.0

4.2.1.11 E_GENIbusOpMode

Einstellbare Steuerungsmodi.

```
TYPE E_GENIbusOpMode :
(
  eGENIbusOpModeUnknown := 0,
  eGENIbusOpModeStop    := 1,
  eGENIbusOpModeStart   := 2,
  eGENIbusOpModeMin     := 3,
  eGENIbusOpModeMax     := 4
);
END_TYPE
```

Voraussetzungen

Entwicklungsumgebung	Einzubindende SPS-Bibliothek
TwinCAT ab v3.1.4020.14	Tc2_GENIbus ab v3.3.0.0

4.2.1.12 E_GENIbusOS

OS (Operation-Specifier) im Befehlstelegramm.

```
TYPE E_GENIbusOS :
(
  eGENIbusGET  := 0,
  eGENIbusSET  := 1,
  eGENIbusINFO := 2
);
END_TYPE
```

Voraussetzungen

Entwicklungsumgebung	Einzubindende SPS-Bibliothek
TwinCAT ab v3.1.4020.14	Tc2_GENIbus ab v3.3.0.0

4.2.1.13 E_GENIbusSD

SD (Start-Delimiter) im Befehls- oder Antworttelegramm.

```
TYPE E_GENIbusSD :
(
  eGENIbusNull      := 16#0,
  eGENIbusDatareply := 16#24,
  eGENIbusDatamessage := 16#26,
  eGENIbusDatarequest := 16#27
);
END_TYPE
```

Voraussetzungen

Entwicklungsumgebung	Einzubindende SPS-Bibliothek
TwinCAT ab v3.1.4020.14	Tc2_GENIbus ab v3.3.0.0

4.2.1.14 E_GENIbusSIF

SIF (Scale Information Format) im Antworttelegramm.

```

TYPE E_GENIbusSIF :
(
  eGENIbusNoScaleInfo := 0,
  eGENIbusBitWiseScaled := 1,
  eGENIbusScaled816 := 2,
  eGENIbusScaledExt := 3
);
END_TYPE
    
```

Voraussetzungen

Entwicklungsumgebung	Einzubindende SPS-Bibliothek
TwinCAT ab v3.1.4020.14	Tc2_GENIbus ab v3.3.0.0

4.2.2 Structures

4.2.2.1 ST_GENIbusCommandBuffer

Globaler Kommandopuffer für Befehle und deren Antworten.

```

TYPE ST_GENIbusCommandBuffer :
STRUCT
  arrMessageQueue : ARRAY[0..2] OF ST_GENIbusMessageQueue;
  stResponseTable : ST_GENIbusResponseTable;
  udiMessageHandle : UDINT;
END_STRUCT
END_TYPE
    
```

Name	Typ	Beschreibung
arrMessageQueue	ARRAY OF ST_GENIbusMessageQueue e [▶ 33]	Eingangspuffer der Befehle . Durch die Felddeklaration stehen dabei 3 verschiedene Puffer zur Auswahl: für hohe, mittlere und niedrige Priorität.
stResponseTable	ST_GENIbusResponseTable e [▶ 38]	Puffer für die Befehlsantwort.
udiMessageHandle	UDINT	Zeiger auf das aktuelle Pufferelement.

Voraussetzungen

Entwicklungsumgebung	Einzubindende SPS-Bibliothek
TwinCAT ab v3.1.4020.14	Tc2_GENIbus ab v3.3.0.0

4.2.2.2 ST_GENIbusComRegisterData

Registeradresse und -inhalt zur Parametrierung von Klemmen.

```

TYPE ST_GENIbusComRegisterData :
STRUCT
  byRegister : BYTE;
  wValue : WORD;
END_STRUCT
END_TYPE
    
```

Name	Typ	Beschreibung
byRegister	BYTE	Registeradresse

Name	Typ	Beschreibung
wValue	WORD	Registerinhalt

Voraussetzungen

Entwicklungsumgebung	Einzubindende SPS-Bibliothek
TwinCAT ab v3.1.4020.14	Tc2_GENIbus ab v3.3.0.0

4.2.2.3 ST_GENIbusEL6AMSAddress

Struktur zur Verknüpfung im Eingangs-Prozessabbild. Die Struktur sollte zur Kommunikation einer EL6xxx-Klemme verwendet werden.

```

TYPE ST_GENIbusEL6AMSAddress :
STRUCT
  arrNetId : ARRAY[0..5] OF USINT;
  uiPort   : UINT;
END_STRUCT
END_TYPE
    
```

Voraussetzungen

Entwicklungsumgebung	Einzubindende SPS-Bibliothek
TwinCAT ab v3.1.4020.14	Tc2_GENIbus ab v3.3.0.0

4.2.2.4 ST_GENIbusEL6DeviceIn22B

Struktur zur Verknüpfung im Eingangs-Prozessabbild. Die Struktur muss zur Kommunikation einer EL6xxx-Klemme verwendet werden.

```

TYPE ST_GENIbusEL6DeviceIn22B :
STRUCT
  wStatus   : WORD;
  arrData   : ARRAY[0..21] OF BYTE;
  stAdsAddr : ST_GENIbusEL6AMSAddress;
  uiState   : UINT;
  bWcState  : BOOL;
END_STRUCT
END_TYPE
    
```

Voraussetzungen

Entwicklungsumgebung	Einzubindende SPS-Bibliothek
TwinCAT ab v3.1.4020.14	Tc2_GENIbus ab v3.3.0.0

4.2.2.5 ST_GENIbusEL6DeviceOut22B

Struktur zur Verknüpfung im Ausgangs-Prozessabbild. Die Struktur muss zur Kommunikation einer EL6xxx-Klemme verwendet werden.

```

TYPE ST_GENIbusEL6DeviceOut22B :
STRUCT
  wCtrl     : WORD;
  arrData   : ARRAY[0..21] OF BYTE;
END_STRUCT
END_TYPE
    
```

Voraussetzungen

Entwicklungsumgebung	Einzubindende SPS-Bibliothek
TwinCAT ab v3.1.4020.14	Tc2_GENIbus ab v3.3.0.0

4.2.2.6 ST_GENIbusInData

Struktur zur Verknüpfung des Eingangsabbildes der Prozessvariablen. Es stehen 4 verschiedene mögliche Strukturen zur Auswahl, von denen letztendlich nur eine zu verknüpfen ist:

```

TYPE ST_GENIbusInData :
STRUCT
  stKL6DeviceIn5B : ST_GENIbusKL6DeviceIn5B;
  stKL6DeviceIn22B : ST_GENIbusKL6DeviceIn22B;
  stEL6DeviceIn22B : ST_GENIbusEL6DeviceIn22B;
  stPcComDeviceIn : ST_GENIbusPcComDeviceIn64B;
END_STRUCT
END_TYPE
    
```

Name	Typ	Beschreibung
stKL6DeviceIn5B	ST_GENIbusKL6DeviceIn5B [▶ 32]	Eingangsprozessabbild einer 5-Byte Datenklemme mit Standard-Kommunikationsbus, z. B. KL6021.
stKL6DeviceIn22B	ST_GENIbusKL6DeviceIn22B B [▶ 32]	Eingangsprozessabbild einer 22-Byte Datenklemme mit Standard-Kommunikationsbus, z. B. KL6041.
stEL6DeviceIn22B	ST_GENIbusEL6DeviceIn22B B [▶ 31]	Eingangsprozessabbild einer 22-Byte EtherCAT-Datenklemme, z. B. EL6021.
stPcComDeviceIn	ST_GENIbusPcComDeviceIn64B [▶ 35]	Eingangsprozessabbild einer seriellen PC-Schnittstelle.

Voraussetzungen

Entwicklungsumgebung	Einzubindende SPS-Bibliothek
TwinCAT ab v3.1.4020.14	Tc2_GENIbus ab v3.3.0.0

4.2.2.7 ST_GENIbusKL6DeviceIn22B

Struktur zur Verknüpfung im Eingangs-Prozessabbild. Die Struktur muss zur Kommunikation einer KL6xxx-Klemme mit 22-Byte-Prozessabbild verwendet werden.

```

TYPE ST_GENIbusKL6DeviceIn22B :
STRUCT
  wStatus : WORD;
  arrData : ARRAY[0..21] OF BYTE;
END_STRUCT
END_TYPE
    
```

Voraussetzungen

Entwicklungsumgebung	Einzubindende SPS-Bibliothek
TwinCAT ab v3.1.4020.14	Tc2_GENIbus ab v3.3.0.0

4.2.2.8 ST_GENIbusKL6DeviceIn5B

Struktur zur Verknüpfung im Eingangs-Prozessabbild. Die Struktur muss zur Kommunikation einer KL6xxx-Klemme mit 5-Byte-Prozessabbild verwendet werden.

```

TYPE ST_GENIbusKL6DeviceIn5B :
STRUCT
  byStatus : BYTE;
  arrData : ARRAY[0..4] OF BYTE;
END_STRUCT
END_TYPE
    
```

Voraussetzungen

Entwicklungsumgebung	Einzubindende SPS-Bibliothek
TwinCAT ab v3.1.4020.14	Tc2_GENIbus ab v3.3.0.0

4.2.2.9 ST_GENIbusKL6DeviceOut22B

Struktur zur Verknüpfung im Ausgangs-Prozessabbild. Die Struktur muss zur Kommunikation einer KL6xxx-Klemme mit 22-Byte-Prozessabbild verwendet werden.

```
TYPE ST_GENIbusKL6DeviceOut22B :
STRUCT
  wCtrl : WORD;
  arrData : ARRAY[0..21] OF BYTE;
END_TYPE
```

Voraussetzungen

Entwicklungsumgebung	Einzubindende SPS-Bibliothek
TwinCAT ab v3.1.4020.14	Tc2_GENIbus ab v3.3.0.0

4.2.2.10 ST_GENIbusKL6DeviceOut5B

Struktur zur Verknüpfung im Ausgangs-Prozessabbild. Die Struktur muss zur Kommunikation einer KL6xxx-Klemme mit 5-Byte-Prozessabbild verwendet werden.

```
TYPE ST_GENIbusKL6DeviceOut5B :
STRUCT
  byCtrl : BYTE;
  arrData : ARRAY[0..4] OF BYTE;
END_TYPE
```

Voraussetzungen

Entwicklungsumgebung	Einzubindende SPS-Bibliothek
TwinCAT ab v3.1.4020.14	Tc2_GENIbus ab v3.3.0.0

4.2.2.11 ST_GENIbusMessageQueue

Befehlspeicher.

```
TYPE ST_GENIbusMessageQueue :
STRUCT
  arrBuffer : ARRAY[1..GENIBUS_COMMAND_BUFFER_ENTRIES] OF ST_GENIbusMessageQueueItem;
  byBufferReadPointer : BYTE;
  byBufferWritePointer : BYTE;
  byBufferDemandCounter : BYTE;
  byBufferMaximumDemandCounter : BYTE;
  uiBufferOverflowCounter : UINT;
  bLockSemaphore : BOOL;
END_STRUCT
END_TYPE
```

Name	Typ	Beschreibung
arrBuffer	ARRAY OF ST_GENIbusMessageQueueItem [▶ 34]	Befehlspeicher
byBufferReadPointer	BYTE	Zeiger auf das aktuelle Pufferelement des Befehlsspeichers.
byBufferWritePointer	BYTE	Zeiger auf das aktuelle Pufferelement des Empfangsspeichers.
byBufferDemandCounter	BYTE	Aktuelle Pufferauslastung.
byBufferMaximumDemandCounter	BYTE	Maximale Pufferauslastung.
uiBufferOverflowCounter	UINT	Anzahl Pufferüberläufe.
bLockSemaphore	BOOL	Schreibschutz während der Abarbeitung eines Befehls.

Voraussetzungen

Entwicklungsumgebung	Einzubindende SPS-Bibliothek
TwinCAT ab v3.1.4020.14	Tc2_GENIbus ab v3.3.0.0

4.2.2.12 ST_GENIbusMessageQueueItem

Einzelnes Element im Befehlspeicher.

```

TYPE ST_GENIbusMessageQueueItem :
STRUCT
  byAddr      : BYTE;
  eAddrType   : E_GENIbusAddrType;
  eSD         : E_GENIbusSD;
  arrAPDUs    : ARRAY[1..GENIBUS_MAX_APDU_NUMBER] OF ST_GENIbusRequestClassEntry;
  byRFS       : BYTE;
  udiMessageHandle : UDINT;
END_STRUCT
END_TYPE
    
```

Name	Typ	Beschreibung
byAddr	BYTE	Geräte-Zieladresse
eAddrType	<u>E_GENIbusAddrType</u> [▶ 27]	Einzel- Multi- oder Sammelbefehl
eSD	<u>E_GENIbusSD</u> [▶ 29]	Start-Delimiter des Telegrammes
arrAPDUs	ARRAY OF <u>ST_GENIbusRequestClassE</u> <u>ntry</u> [▶ 37]	Sammlung der zu übertragenen APDUs (Application Program Data Unit).
byRFS	BYTE	Noch nicht benutzt: "Request from Slave".
udiMessageHandle	UDINT	Zeiger auf das aktuelle Pufferelement.

Voraussetzungen

Entwicklungsumgebung	Einzubindende SPS-Bibliothek
TwinCAT ab v3.1.4020.14	Tc2_GENIbus ab v3.3.0.0

4.2.2.13 ST_GENIbusMValue

Struktur mit Inhalten eines gelesenen Gerätewertes, z.B. Durchfluss oder Drehzahl.

```

TYPE ST_GENIbusMValue :
STRUCT
  lrValue      : LREAL;
  lrPrefix     : LREAL;
  sUnit        : STRING(8);
  eDataSize    : E_GENIbusMDataSize;
  byValueH     : BYTE;
  byValueL1    : BYTE;
  byValueL2    : BYTE;
  byValueL3    : BYTE;
  byInfoHead   : BYTE;
  byUnitIndex  : BYTE;
  byZeroH      : BYTE;
  byRangeZeroL : BYTE;
END_STRUCT
END_TYPE
    
```

Name	Typ	Beschreibung
lrValue	LREAL	Aus den Rohdaten ermittelter Endwert.
lrPrefix	LREAL	Vorzeichen und Teilung (+/- und z.B. 0.1).
sUnit	STRING	Einheit.
eDataSize	<u>E_GENIbusMDataSize</u> [▶ 28]	Größe des Messwertes (8, 16, 24 oder 32 Byte).

Name	Typ	Beschreibung
byValueH	BYTE	High-Byte des Messwertes.
byValueL1	BYTE	Low-Byte
byValueL2	BYTE	Low-Byte
byValueL3	BYTE	Low-Byte
byInfoHead	BYTE	Skalierungsinformation
byUnitIndex	BYTE	Vorzeichen und Einheit - kodiert.
byZeroH	BYTE	Nullpunkt bei normaler Bereichs-Nullpunkt-Skalierung ODER High-Byte Nullpunkt bei erweiterter Skalierung.
byRangeZeroL	BYTE	Bereich bei normaler Bereichs-Nullpunkt-Skalierung ODER Low-Byte Nullpunkt bei erweiterter Skalierung.

Voraussetzungen

Entwicklungsumgebung	Einzubindende SPS-Bibliothek
TwinCAT ab v3.1.4020.14	Tc2_GENIbus ab v3.3.0.0

4.2.2.14 ST_GENIbusOutData

Struktur zur Verknüpfung des Ausgangsabbildes der Prozessvariablen. Es stehen 4 verschiedene mögliche Strukturen zur Auswahl, von denen letztendlich nur eine zu verknüpfen ist:

```

TYPE ST_GENIbusOutData :
STRUCT
  stKL6DeviceOut5B : ST_GENIbusKL6DeviceOut5B;
  stKL6DeviceOut22B : ST_GENIbusKL6DeviceOut22B;
  stEL6DeviceOut22B : ST_GENIbusEL6DeviceOut22B;
  stPcComDeviceOut : ST_GENIbusPcComDeviceOut64B;
END_STRUCT
END_TYPE
    
```

Name	Typ	Beschreibung
stKL6DeviceOut5B	ST_GENIbusKL6DeviceOut5B [► 33]	Ausgangsprozessabbild einer 5-Byte Datenklemme mit Standard-Kommunikationsbus, z. B. KL6021.
stKL6DeviceOut22B	ST_GENIbusKL6DeviceOut22B [► 33]	Ausgangsprozessabbild einer 22-Byte Datenklemme mit Standard-Kommunikationsbus, z. B. KL6041.
stEL6DeviceOut22B	ST_GENIbusEL6DeviceOut22B [► 31]	Ausgangsprozessabbild einer 22-Byte EtherCAT-Datenklemme, z. B. EL6021
stPcComDeviceOut	ST_GENIbusPcComDeviceOut64B [► 36]	Ausgangsprozessabbild einer seriellen PC-Schnittstelle.

Voraussetzungen

Entwicklungsumgebung	Einzubindende SPS-Bibliothek
TwinCAT ab v3.1.4020.14	Tc2_GENIbus ab v3.3.0.0

4.2.2.15 ST_GENIbusPcComDeviceIn64B

Struktur zur Verknüpfung im Eingangs-Prozessabbild. Die Struktur muss zur Kommunikation einer seriellen PC-Schnittstelle verwendet werden.

```

TYPE ST_GENIbusPcComDeviceIn64B :
STRUCT
  wStatus : WORD;
  arrData : ARRAY[0..63] OF BYTE;
END_STRUCT
END_TYPE
    
```

Voraussetzungen

Entwicklungsumgebung	Einzubindende SPS-Bibliothek
TwinCAT ab v3.1.4020.14	Tc2_GENIbus ab v3.3.0.0

4.2.2.16 ST_GENIbusPcComDeviceOut64B

Struktur zur Verknüpfung im Eingangs-Prozessabbild. Die Struktur muss zur Kommunikation einer seriellen PC-Schnittstelle verwendet werden.

```
TYPE ST_GENIbusPcComDeviceOut64B :
STRUCT
  wCtrl      : WORD;
  arrData    : ARRAY[0..63] OF BYTE;
END_TYPE
```

Voraussetzungen

Entwicklungsumgebung	Einzubindende SPS-Bibliothek
TwinCAT ab v3.1.4020.14	Tc2_GENIbus ab v3.3.0.0

4.2.2.17 ST_GENIbusReplyClassEntry

Antwort-Struktur, welche zur Bearbeitung innerhalb der Bibliothek die Daten eines Antwort-APDUs enthält.

```
TYPE ST_GENIbusReplyClassEntry :
STRUCT
  byClass      : BYTE;
  eACK         : E_GENIbusACK;
  eOS          : E_GENIbusOS;
  iEntryCount  : INT;
  arrEntry     : ARRAY[0..GENIBUS_MAX_APDU_LENGTH] OF ST_GENIbusReplyDataEntry;
  sASCIIString : STRING(64);
END_STRUCT
END_TYPE
```

Name	Typ	Beschreibung
byClass	BYTE	Datenklasse
eACK	E_GENIbusACK [▶ 26]	Quittierung des GENIbus-Gerätes.
eOS	E_GENIbusOS [▶ 29]	Operationsanzeiger (GET/SET/INFO).
iEntryCount	INT	Anzahl der verwendeten Datenpunkten (ID-Codes) innerhalb des APDUs.
arrEntry	ARRAY OF ST_GENIbusReplyDataEntry [▶ 36]	Inhalte der Datenpunkte (ID-Codes).
sASCIIString	STRING	String-Auswertung bei Datenklasse 7.

Voraussetzungen

Entwicklungsumgebung	Einzubindende SPS-Bibliothek
TwinCAT ab v3.1.4020.14	Tc2_GENIbus ab v3.3.0.0

4.2.2.18 ST_GENIbusReplyDataEntry

Inhalt eines Elements eines Antwort-APDUs: Wert und Information.

```
TYPE ST_GENIbusReplyDataEntry :
STRUCT
  byValue      : BYTE;
  byInfoHead   : BYTE;
  byUnitIndex  : BYTE;
  byZeroH     : BYTE;
```

```
byRangeZeroL : BYTE;
END_STRUCT
END_TYPE
```

Name	Typ	Beschreibung
byValue	BYTE	Rohwert.
byInfoHead	BYTE	Informations-Kopf, welche unter anderem die Skalierinformation enthält.
byUnitIndex	BYTE	Vorzeichen und Einheitscode
byZeroH	BYTE	Nullpunkt bei normaler Bereichs-Nullpunkt-Skalierung ODER High-Byte Nullpunkt bei erweiterter Skalierung.
byRangeZeroL	BYTE	Bereich bei normaler Bereichs-Nullpunkt-Skalierung ODER Low-Byte Nullpunkt bei erweiterter Skalierung.

Voraussetzungen

Entwicklungsumgebung	Einzubindende SPS-Bibliothek
TwinCAT ab v3.1.4020.14	Tc2_GENIbus ab v3.3.0.0

4.2.2.19 ST_GENIbusRequestClassEntry

Befehls-, bzw. Abfrage-Struktur, welche zur Bearbeitung innerhalb der Bibliothek die Daten eines Anfrage-APDUs enthält.

```
TYPE ST_GENIbusRequestClassEntry :
STRUCT
byClass : BYTE;
eOS : E_GENIbusOS;
byEntryCount : BYTE;
arrEntry : ARRAY[0..GENIBUS_MAX_APDU_LENGTH] OF ST_GENIbusRequestDataEntry;
END_STRUCT
END_TYPE
```

Name	Typ	Beschreibung
byClass	BYTE	Datenklasse
eOS	E_GENIbusOS [▶ 29]	Operationsanzeiger (GET/SET/INFO)
byEntryCount	BYTE	Anzahl der verwendeten Datenpunkten (ID-Codes) innerhalb des APDUs.
arrEntry	ARRAY OF ST_GENIbusRequestDataEntry [▶ 37]	Feld mit Adressen der Datenpunkte (ID-Codes) und ggf. die zu schreibenden Werte.

Voraussetzungen

Entwicklungsumgebung	Einzubindende SPS-Bibliothek
TwinCAT ab v3.1.4020.14	Tc2_GENIbus ab v3.3.0.0

4.2.2.20 ST_GENIbusRequestDataEntry

Adresse und ggf. zu schreibender Wert innerhalb eines Anfrage-APDUs.

```
TYPE ST_GENIbusRequestDataEntry :
STRUCT
byIDCode : BYTE;
byValue : BYTE;
END_STRUCT
END_TYPE
```

Name	Typ	Beschreibung
byIDCode	BYTE	Adresse
byValue	BYTE	Zu schreibender Wert

Voraussetzungen

Entwicklungsumgebung	Einzubindende SPS-Bibliothek
TwinCAT ab v3.1.4020.14	Tc2_GENIbus ab v3.3.0.0

4.2.2.21 ST_GENIbusResponseTable

Antwortpuffer.

```

TYPE ST_GENIbusResponseTable :
STRUCT
  arrResponseTableItem      : ARRAY[1..GENIBUS_COMMAND_BUFFER_ENTRIES] OF ST_GENIbusResponseTableItem;
  byResponseTableCounter    : BYTE;
  byResponseTableMaxCounter : BYTE;
  uiResponseTableOverflowCounter : UINT;
  bLockSemaphore            : BOOL;
END_STRUCT
END_TYPE
    
```

Name	Typ	Beschreibung
arrResponseTableItem	ARRAY OF <u>ST_GENIbusResponseTableItem</u> [▶ 38]	Antwort-Puffer
byResponseTableCounter	BYTE	Aktuelle Pufferauslastung
byResponseTableMaxCounter	BYTE	Maximale Pufferauslastung
uiResponseTableOverflowCounter	UINT	Anzahl Pufferüberläufe
bLockSemaphore	BOOL	Schreibschutz während der Abarbeitung eines Befehls.

Voraussetzungen

Entwicklungsumgebung	Einzubindende SPS-Bibliothek
TwinCAT ab v3.1.4020.14	Tc2_GENIbus ab v3.3.0.0

4.2.2.22 ST_GENIbusResponseTableItem

Einzelnes Element im Antwortpuffer.

```

TYPE ST_GENIbusResponseTableItem :
STRUCT
  byAddr      : BYTE;
  byLength    : BYTE;
  eSD         : E_GENIbusSD;
  arrAPDUs    : ARRAY[1..GENIBUS_MAX_APDU_NUMBER] OF ST_GENIbusReplyClassEntry;
  byRFS       : BYTE;
  udiMessageHandle : UDINT;
  udiErrorId  : UDINT;
END_STRUCT
END_TYPE
    
```

Name	Typ	Beschreibung
byAddr	BYTE	Geräte-Zieladresse
eAddrType	BYTE	Einzel- Multi- oder Sammelbefehl
eSD	<u>E_GENIbusSD</u> [▶ 29]	Start-Delimiter des Telegrammes.
arrAPDUs	ARRAY OF <u>ST_GENIbusReplyClassEntry</u> [▶ 36]	Sammlung der zu übertragenen APDUs (Application Program Data Unit).
byRFS	BYTE	Noch nicht benutzt: "Request from Slave".
udiMessageHandle	UDINT	Zeiger auf das aktuelle Pufferelement.

Name	Typ	Beschreibung
udiErrorId	UDINT	Sollte ein Fehler im Baustein FB_GENIbusCommunication() aufgetreten sein, so wird hier der entsprechende Fehlercode zur weiteren Auswertung hinterlegt.

Voraussetzungen

Entwicklungsumgebung	Einzubindende SPS-Bibliothek
TwinCAT ab v3.1.4020.14	Tc2_GENIbus ab v3.3.0.0

4.2.2.23 ST_GENIbusSerComBuffer

Serieller Kommunikationspuffer - für Senden und Empfangen gleichermaßen.

```

TYPE ST_GENIbusSerComBuffer :
STRUCT
  arrBuffer      : ARRAY[0..GENIBUS_MAX_TELEGRAM_LENGTH] OF BYTE;
  uiDataLength  : UINT;
  bBlocked      : BOOL;
END_STRUCT
END_TYPE
    
```

Voraussetzungen

Entwicklungsumgebung	Einzubindende SPS-Bibliothek
TwinCAT ab v3.1.4020.14	Tc2_GENIbus ab v3.3.0.0

4.3 Integration in TwinCAT

4.3.1 KL6041 mit CX5120

Das Programm zeigt die Anwendung der einzelnen Funktionsbausteine in 5 Beispielen.

Die Kommunikation läuft über eine K-Bus-Klemme.

Beispiel: https://infosys.beckhoff.com/content/1031/tcplclib_tc2_genibus/Resources/6190631563.zip



Das TwinCAT-Projekt steht als *.zip-Datei zum Download zur Verfügung. Diese muss zuerst lokal entpackt werden, damit das Archiv (*.tzip-Datei) zum Import in das TwinCAT-Projekt zur Verfügung steht.

Hardware

Einrichtung der Komponenten

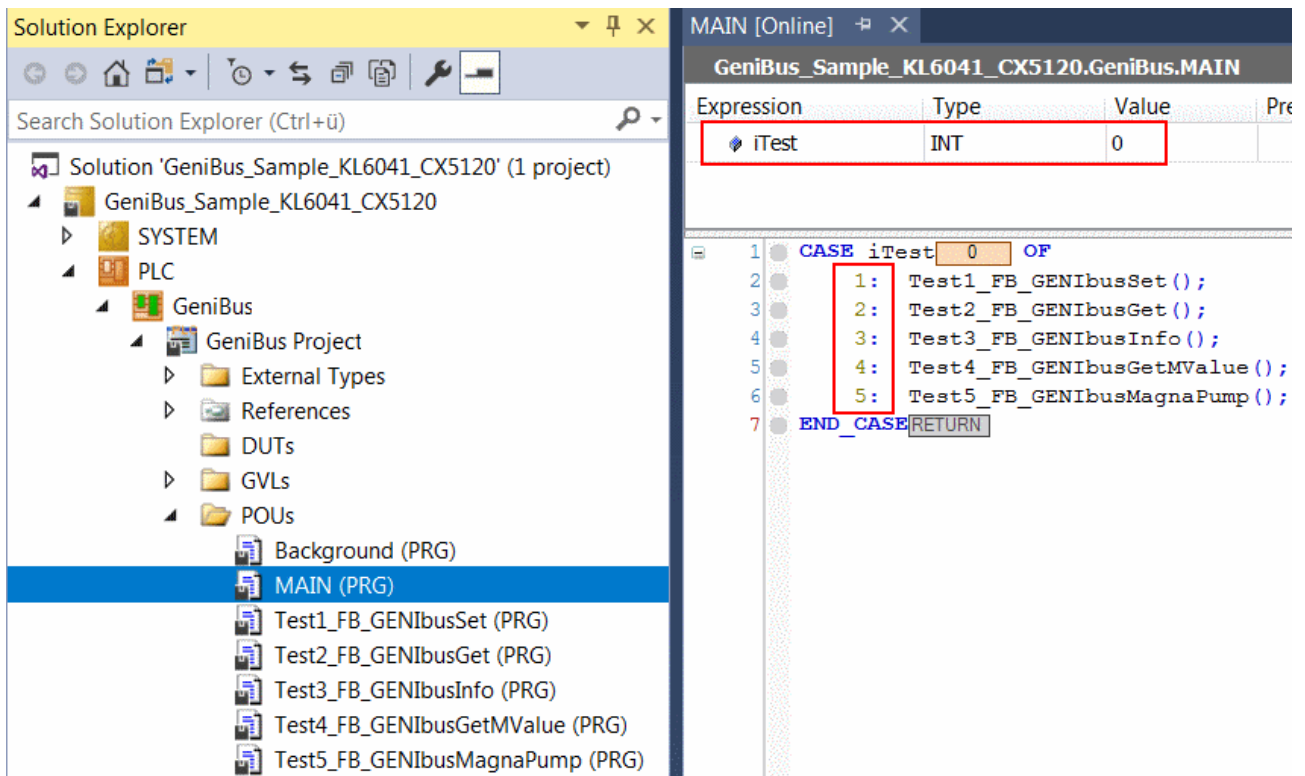
- 1x Embedded-PC CX5120
- 1x Digitale 4-Kanal-Eingangsklemmen KL1408 für die Ausführung der einzelnen Tests
- 1x serielle RS485-Klemme KL6041
- 1x Endklemme KL9010

Richten Sie die Hardware wie in den entsprechenden Dokumentationen beschrieben ein.

Software

Erstellung des SPS-Programms

Im MAIN-Programm lässt sich durch Setzen der Variable *iTest* auf Werte von 1 bis 5 der jeweilige Test-Programmteil auswählen.



In den jeweiligen Programmteilen sind Funktionsbausteine vorbereitet, die Sie durch die Testeingänge *b1* bis *b8* bedienen können:

```

VAR_GLOBAL
  b1          AT %I* : BOOL;
  b2          AT %I* : BOOL;
  b3          AT %I* : BOOL;
  b4          AT %I* : BOOL;
  b5          AT %I* : BOOL;
  b6          AT %I* : BOOL;
  b7          AT %I* : BOOL;
  b8          AT %I* : BOOL;

  stInData    AT %I* : ST_GENIbusInData;
  stOutData   AT %Q* : ST_GENIbusOutData;
  stCommandBuffer : ST_GENIbusCommandBuffer;
END_VAR
    
```

b1..b8: Tast- Schalteingänge für die Testprogramme.

stInData: Struktur mit den Eingangsvariablen (siehe [ST_GENIbusInData \[▶ 32\]](#)) für verschiedene Klemmentypen.

stOutData: Struktur mit den Ausgangsvariablen (siehe [ST_GENIbusOutData \[▶ 35\]](#)) für verschiedene Klemmentypen.

stCommandBuffer: Verweis auf die Struktur zur Kommunikation (siehe [ST_GENIbusCommandBuffer \[▶ 30\]](#)) mit dem Funktionsbaustein [FB_GENIbusCommunication \[▶ 12\]](#)

E/A Konfiguration

Voraussetzung für das Verknüpfen des Prozessabbildes ist, dass die Klemme von vornherein auf 22 Byte eingestellt ist. Anders als bei der PC-Schnittstelle lässt sich dieses nicht im E/A-Bereich konfigurieren, sondern allein über die KS2000-Software. Die Kommunikationsparameter

- Baud-Rate: 9600 bits/s
- Data Bits: 8
- Parity: None
- Stop-Bits: 1

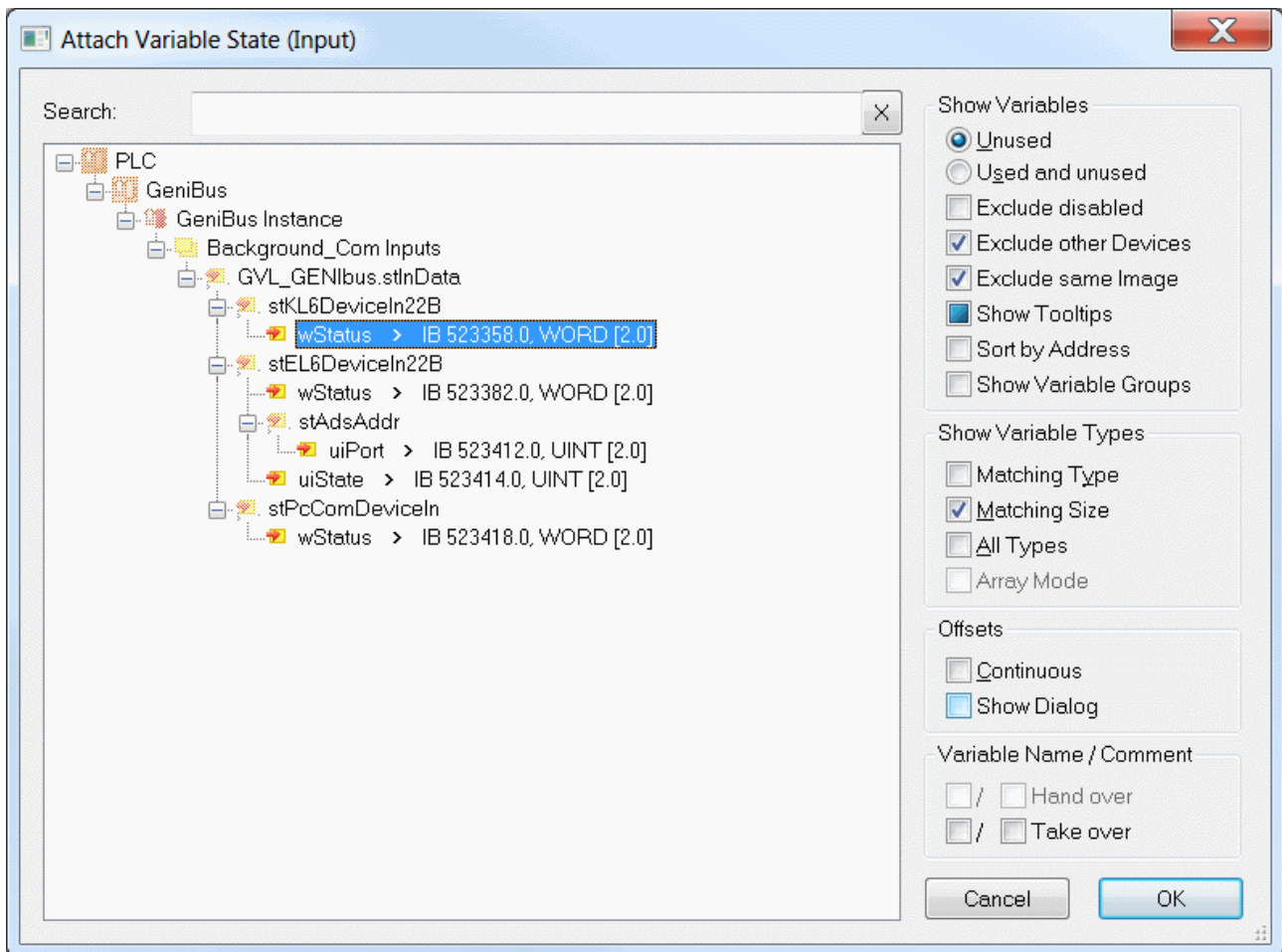
werden durch die SPS-Applikation automatisch eingestellt, so dass beim Wechsel der Klemme und anschließendem Neustart diese richtig eingestellt ist.

Die Verbindung des Prozessabbildes zu den SPS- Ein- und Ausgangsvariablen lässt sich am einfachsten von der Hardware-Seite her realisieren, da von dort aus Multi-Verknüpfungen möglich sind. Die Variablen müssen dazu im rechten Teil des E/A-Bereichs zu sehen sein:

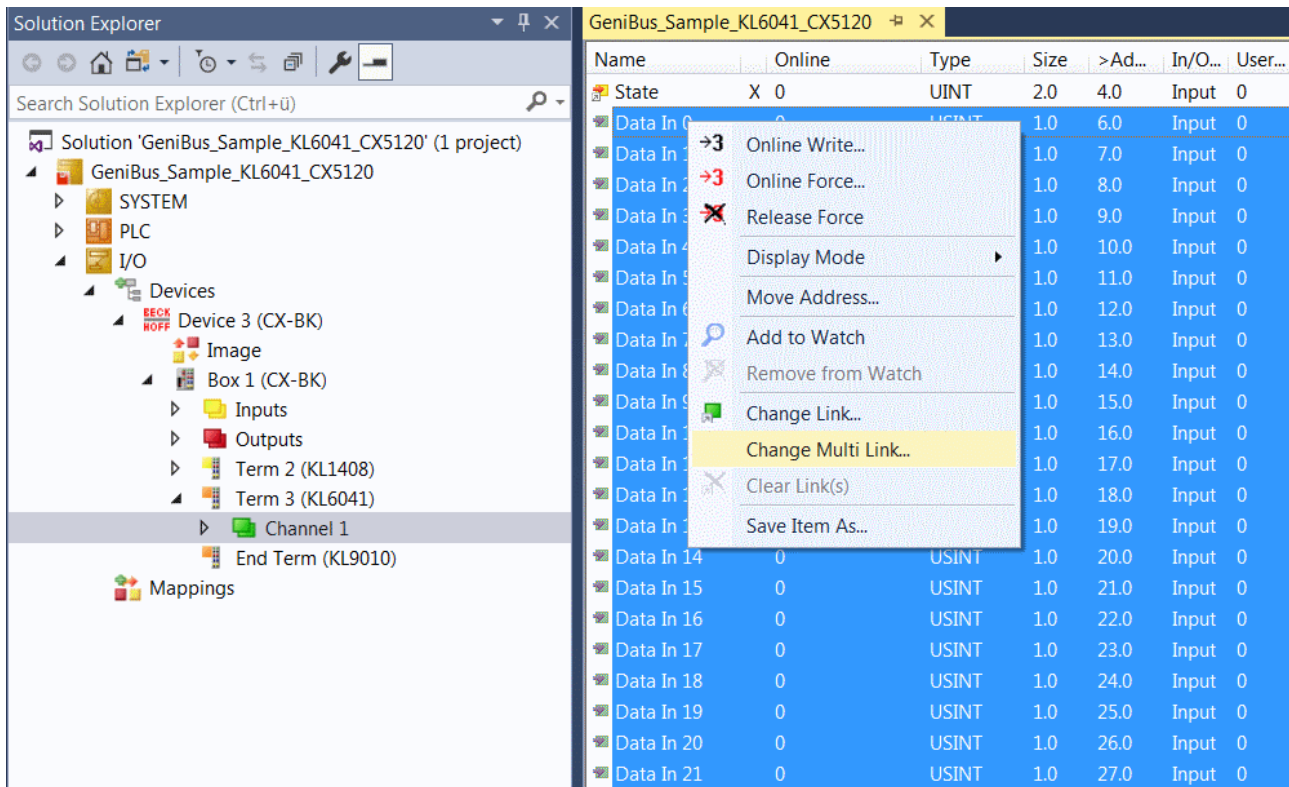
Name	Online	Type	Size	>Ad...	In/O...	User...
State	0	UINT	2.0	4.0	Input	0
Data In 0	0	USINT	1.0	6.0	Input	0
Data In 1	0	USINT	1.0	7.0	Input	0
Data In 2	0	USINT	1.0	8.0	Input	0
Data In 3	0	USINT	1.0	9.0	Input	0
Data In 4	0	USINT	1.0	10.0	Input	0
Data In 5	0	USINT	1.0	11.0	Input	0
Data In 6	0	USINT	1.0	12.0	Input	0
Data In 7	0	USINT	1.0	13.0	Input	0
Data In 8	0	USINT	1.0	14.0	Input	0
Data In 9	0	USINT	1.0	15.0	Input	0
Data In 10	0	USINT	1.0	16.0	Input	0
Data In 11	0	USINT	1.0	17.0	Input	0
Data In 12	0	USINT	1.0	18.0	Input	0
Data In 13	0	USINT	1.0	19.0	Input	0
Data In 14	0	USINT	1.0	20.0	Input	0
Data In 15	0	USINT	1.0	21.0	Input	0
Data In 16	0	USINT	1.0	22.0	Input	0
Data In 17	0	USINT	1.0	23.0	Input	0
Data In 18	0	USINT	1.0	24.0	Input	0
Data In 19	0	USINT	1.0	25.0	Input	0
Data In 20	0	USINT	1.0	26.0	Input	0
Data In 21	0	USINT	1.0	27.0	Input	0
Ctrl	0	UINT	2.0	4.0	Out...	0

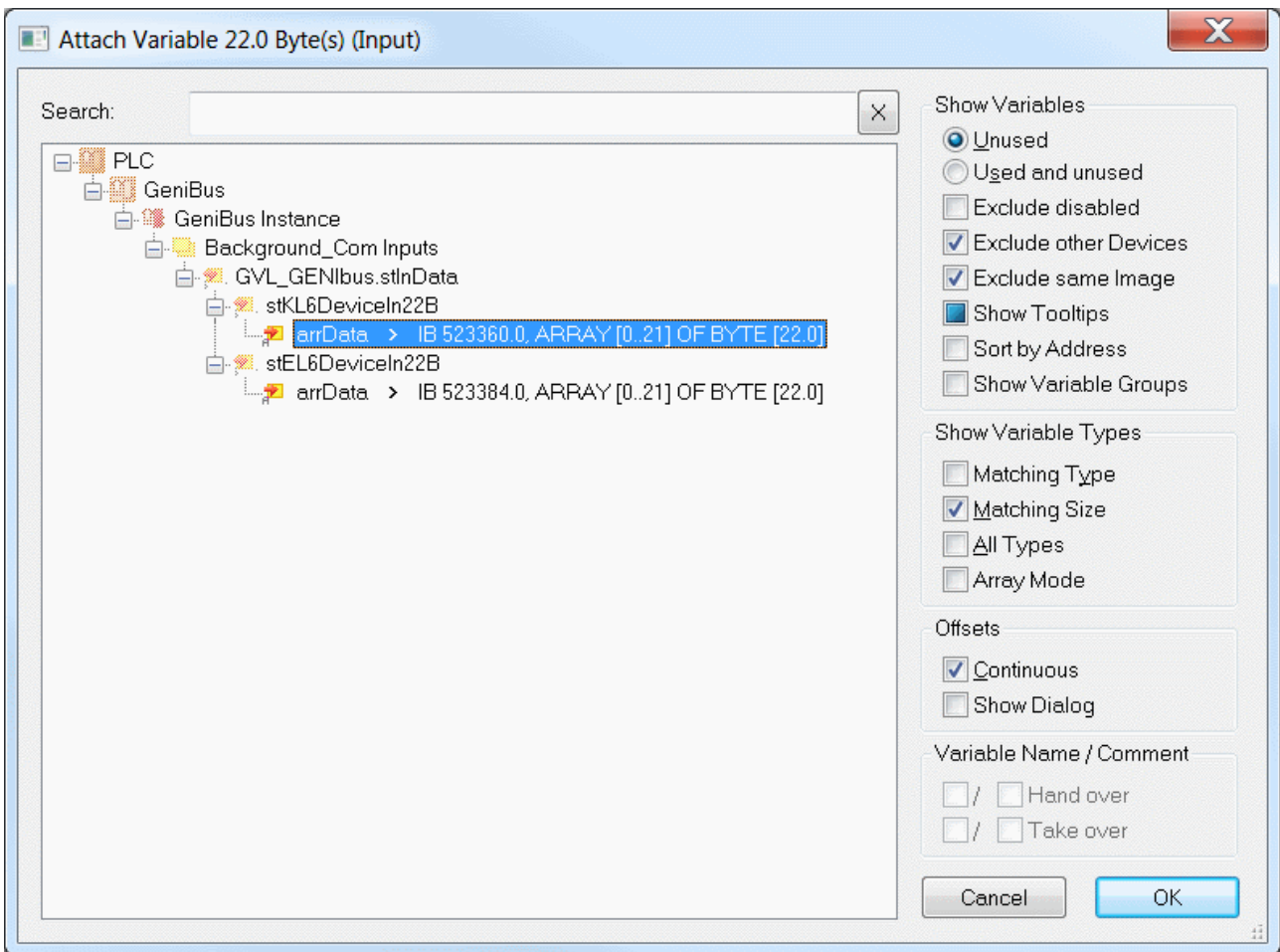
Zunächst wird allein der Status mit der Statusvariablen des Kommunikationseingangs verbunden. Es ist dabei zu beachten, die Struktur für KL-Kommunikation zu wählen.

Name	Online	Type	Size	>Ac
State	0	UINT	2.0	4.0
Data In 0	0	USINT	1.0	6.0
Data In 1	0	USINT	1.0	7.0
Data In 2	0	USINT	1.0	8.0
Data In 3	0	USINT	1.0	9.0
Data In 4	0	USINT	1.0	10.0
Data In 5	0	USINT	1.0	11.0
Data In 6	0	USINT	1.0	12.0
Data In 7	0	USINT	1.0	13.0
Data In 8	0	USINT	1.0	14.0
Data In 9	0	USINT	1.0	15.0
Data In 10	0	USINT	1.0	16.0
Data In 11	0	USINT	1.0	17.0
Data In 12	0	USINT	1.0	18.0
Data In 13	0	USINT	1.0	19.0
Data In 14	0	USINT	1.0	20.0



Danach können die Datenbytes bequem per Multi-Link auf die entsprechenden Variablen verknüpft werden. Die Auswahl mehrerer Variablen erreichen Sie dadurch, indem Sie "Data1" anklicken und bei gedrückter Shift-Taste die ↓-Taste betätigen.





Die Ausgangsvariablen sind Analog zu verknüpfen.

5 Anhang

5.1 Support und Service

Beckhoff und seine weltweiten Partnerfirmen bieten einen umfassenden Support und Service, der eine schnelle und kompetente Unterstützung bei allen Fragen zu Beckhoff Produkten und Systemlösungen zur Verfügung stellt.

Downloadfinder

Unser [Downloadfinder](#) beinhaltet alle Dateien, die wir Ihnen zum Herunterladen anbieten. Sie finden dort Applikationsberichte, technische Dokumentationen, technische Zeichnungen, Konfigurationsdateien und vieles mehr.

Die Downloads sind in verschiedenen Formaten erhältlich.

Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen

Wenden Sie sich bitte an Ihre Beckhoff Niederlassung oder Ihre Vertretung für den [lokalen Support und Service](#) zu Beckhoff Produkten!

Die Adressen der weltweiten Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen entnehmen Sie bitte unserer Internetseite: www.beckhoff.com

Dort finden Sie auch weitere Dokumentationen zu Beckhoff Komponenten.

Beckhoff Support

Der Support bietet Ihnen einen umfangreichen technischen Support, der Sie nicht nur bei dem Einsatz einzelner Beckhoff Produkte, sondern auch bei weiteren umfassenden Dienstleistungen unterstützt:

- Support
- Planung, Programmierung und Inbetriebnahme komplexer Automatisierungssysteme
- umfangreiches Schulungsprogramm für Beckhoff Systemkomponenten

Hotline: +49 5246 963-157

E-Mail: support@beckhoff.com

Beckhoff Service

Das Beckhoff Service-Center unterstützt Sie rund um den After-Sales-Service:

- Vor-Ort-Service
- Reparaturservice
- Ersatzteilservice
- Hotline-Service

Hotline: +49 5246 963-460

E-Mail: service@beckhoff.com

Beckhoff Unternehmenszentrale

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Hülshorstweg 20
33415 Verl
Deutschland

Telefon: +49 5246 963-0

E-Mail: info@beckhoff.com

Internet: www.beckhoff.com

Trademark statements

Beckhoff®, TwinCAT®, TwinCAT/BSD®, TC/BSD®, EtherCAT®, EtherCAT G®, EtherCAT G10®, EtherCAT P®, Safety over EtherCAT®, TwinSAFE®, XFC®, XTS® and XPlanar® are registered trademarks of and licensed by Beckhoff Automation GmbH.

Mehr Informationen:
www.beckhoff.com/te1000

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

