

Intelligent Drivesystems, Worldwide Services



DE

BU 0270

EtherCAT® Busbaugruppe

Zusatzanleitung für NORDAC SK 200E


DRIVESYSTEMS



N O R D A C Frequenzumrichter



Sicherheits- und Anwendungshinweise für Antriebsstromrichter

(gemäß: Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG)

1. Allgemein

Während des Betriebes können Antriebsstromrichter ihrer Schutzart entsprechend spannungsführende, blanke, gegebenenfalls auch bewegliche oder rotierende Teile, sowie heiße Oberflächen besitzen.

Bei unzulässigem Entfernen der erforderlichen Abdeckung, bei unsachgemäßem Einsatz, bei falscher Installation oder Bedienung, besteht die Gefahr von schweren Personen- oder Sachschäden.

Weitere Informationen sind der Dokumentation zu entnehmen.

Alle Arbeiten zum Transport, zur Installation und Inbetriebnahme sowie zur Instandhaltung sind **von qualifiziertem Fachpersonal** auszuführen (IEC 364 bzw. CENELEC HD 384 oder DIN VDE 0100 und IEC 664 oder DIN VDE 0110 und nationale Unfallverhütungsvorschriften beachten).

Qualifiziertes Fachpersonal im Sinne dieser grundsätzlichen Sicherheitshinweise sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen.

2. Bestimmungsgemäße Verwendung in Europa

Antriebsstromrichter sind Komponenten, die zum Einbau in elektrische Anlagen oder Maschinen bestimmt sind.

Bei Einbau in Maschinen ist die Inbetriebnahme der Antriebsstromrichter (d.h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes) solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine den Bestimmungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie) entspricht; EN 60204 ist zu beachten.

Die Inbetriebnahme (d.h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes) ist nur bei Einhaltung der EMV-Richtlinie (2004/108/EG) erlaubt.

CE-gekennzeichnete Antriebsstromrichter erfüllen die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG. Es werden die in der Konformitätserklärung genannten harmonisierten Normen für die Antriebsstromrichter angewendet.

Die technischen Daten sowie die Angaben zu Anschlussbedingungen sind dem Leistungsschild und der Dokumentation zu entnehmen und unbedingt einzuhalten.

Die Antriebsstromrichter dürfen nur Sicherheitsfunktionen übernehmen, die beschrieben und ausdrücklich zugelassen sind.

3. Transport, Einlagerung

Die Hinweise für Transport, Lagerung und sachgemäße Handhabung sind zu beachten.

4. Aufstellung

Die Aufstellung und Kühlung der Geräte muss entsprechend den Vorschriften der zugehörigen Dokumentation erfolgen.

Die Antriebsstromrichter sind vor unzulässiger Beanspruchung zu schützen. Insbesondere dürfen bei Transport und Handhabung keine Bauelemente verbogen und/oder Isolationsabstände verändert werden. Die Berührung elektronischer Bauelemente und Kontakte ist zu vermeiden.

Antriebsstromrichter enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die leicht durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können. Elektrische Komponenten dürfen nicht mechanisch beschädigt oder zerstört werden (unter Umständen Gesundheitsgefährdung!).

5. Elektrischer Anschluss

Bei Arbeiten an unter Spannung stehenden Antriebsstromrichtern sind die geltenden nationalen Unfallverhütungsvorschriften (z.B. BGV A3, vorherige VBG 4) zu beachten.

Die elektrische Installation ist nach den einschlägigen Vorschriften durchzuführen (z.B. Leitungsquerschnitte, Absicherungen, Schutzleiteranbindung). Darüber hinausgehende Hinweise sind in der Dokumentation enthalten.

Hinweise für die EMV-gerechte Installation - wie Schirmung, Erdung, Anordnung von Filtern und Verlegung der Leitungen - befinden sich in der Dokumentation der Antriebsstromrichter. Diese Hinweise sind auch bei CE-gekennzeichneten Antriebsstromrichtern stets zu beachten. Die Einhaltung der durch die EMV-Gesetzgebung geforderten Grenzwerte liegt in der Verantwortung des Herstellers der Anlage oder Maschine.

6. Betrieb

Anlagen, in die Antriebsstromrichter eingebaut sind, müssen ggf. mit zusätzlichen Überwachungs- und Schutzeinrichtungen gemäß den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen, z.B. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften usw. ausgerüstet werden.

Die Parametrierung und Konfiguration des Antriebsstromrichters ist so zu wählen, dass hieraus keine Gefahren entstehen.

Während des Betriebes sind alle Abdeckungen geschlossen zu halten.

7. Wartung und Instandhaltung

Nach dem Trennen der Antriebsstromrichter von der Versorgungsspannung dürfen spannungsführende Geräteteile und Leistungsanschlüsse wegen möglicherweise aufgeladener Kondensatoren nicht sofort berührt werden. Hierzu sind die entsprechenden Hinweisschilder auf dem Antriebsstromrichter zu beachten.

Weitere Informationen sind der Dokumentation zu entnehmen.

Diese Sicherheitshinweise sind aufzubewahren!

Dokumentation

Bezeichnung: BU 0270 DE

Mat. Nr.: 607 27 01

Gerätereihe: EtherCAT für SK 200E

Gerätetypen: **SK TU4-ECT(-C)** mit SK TI4-TU-BUS

Versionsliste

Bezeichnung bisheriger Ausgaben	Software Version	Bemerkung
BU 0270 DE, Juli 2010 Mat. Nr. 607 2701 / 2610	V 1.2 R0	Erste Ausgabe

Herausgeber

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Rudolf-Diesel-Str. 1 • D-22941 Bargteheide • <http://www.nord.com/>

Telefon +49 (0) 45 32 / 401-0 • Fax +49 (0) 45 32 / 401-555

HINWEIS



Diese Zusatzbetriebsanleitung ist nur in Verbindung mit der ebenfalls mitgelieferten Betriebsanleitung des jeweiligen Frequenzumrichters gültig.

Bestimmungsgemäße Verwendung der Frequenzumrichter

Die **Einhaltung** der Betriebsanleitung ist die **Voraussetzung für störungsfreien Betrieb** und die Erfüllung eventueller Garantieansprüche. **Lesen Sie deshalb zuerst die Betriebsanleitung** bevor Sie mit dem Gerät arbeiten!

Die Betriebsanleitung enthält **wichtige Hinweise zum Service**. Sie ist deshalb in **der Nähe des Gerätes** aufzubewahren.

Die hier beschriebenen Feldbus Technologieoptionen sind im Zusammenhang mit der Verwendung der Frequenzumrichterbaureihe SK 200E vorgesehen. Eine baureihenübergreifende Verwendung ist mit den SK TU4-ECT(-C) Technologiebaugruppen beim SK 500E möglich. Der Einsatz dieser Technologieoptionen an anderen Geräten ist nicht zulässig und kann zu deren Zerstörung führen.

Die Feldbus Technologieoptionen und die zugehörigen Frequenzumrichter sind Geräte für den stationären Aufbau auf Motoren oder in Anlagen in der Nähe des zu betreibenden Motors. Alle Angaben zu den technischen Daten und den zulässigen Bedingungen am Einsatzort sind unbedingt einzuhalten.

Die Inbetriebnahme (Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs) ist so lange untersagt, bis festgestellt ist, dass die Maschine die EMV-Richtlinie 204/108/EG einhält und die Konformität des Endproduktes beispielsweise mit der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG feststeht (EN 60204 beachten).

© Getriebebau NORD GmbH & Co. KG, 2010

1 ALLGEMEINES.....	7
1.1 Überblick.....	8
1.2 Lieferung.....	8
1.3 Lieferumfang.....	9
1.4 Zulassungen.....	9
1.4.1 Europäische EMV-Richtlinie.....	9
1.4.2 RoHS-conform	9
1.5 Typschlüssel / Optionsmodule BUS.....	10
1.6 Ausführung in der Schutzart IP55 / IP66.....	11
2 MONTAGE UND INSTALLATION.....	12
2.1 Einbau und Montage	12
2.1.1 Übersicht der EtherCAT Baugruppen	13
2.1.2 Montage der Technologiebox SK TU4-ECT-.....	14
2.2 Elektrischer Anschluss	16
2.2.1 Kabeleinführung.....	16
2.2.2 Steueranschlüsse	17
2.2.3 Konfiguration und Adressierung.....	21
3 ANZEIGEN UND DIAGNOSE.....	23
3.1 LED - Anzeigen	23
3.1.1 Anzeigevarianten gerätespezifisch	23
3.1.2 Signalzustände LEDs.....	25
3.2 RJ 12 Diagnosebuchse	28
4 INBETRIEBNAHME	30
4.1 Leitungsverlegung - Topologie	30
4.2 Parametereinstellungen am Frequenzumrichter	30
4.2.1 Parametereinstellungen am Frequenzumrichter SK 200E	30
4.2.2 Parametereinstellungen am FrequenzumrichterSK 500E	31
4.3 Einbindung im TwinCAT System Manager (Beispiel) / Gatewaybetrieb.....	31
4.4 XML – Datei.....	33
5 ETHERCAT DATENÜBERTRAGUNG	34
5.1 NMT State Maschine.....	34
5.2 Prozessdaten (PDO-Kommunikation)	35
5.2.1 Prozessdaten (PZD) im USS - Standard.....	37
5.2.2 Die Zustandsmaschine	41
5.3 Parameterdaten (SDO -Kommunikation)	43
5.3.1 Parameter nach EtherCAT.....	43
5.3.2 Error Codes - Abbruch der Parameterkommunikation	44
5.4 Beispiele	45
5.4.1 Konfigurationsbeispiele	45
5.4.2 Beispiel für Ein- und Ausschalten des Frequenzumrichters	46
5.5 TimeOut Überwachung	46
6 PARAMETRIERUNG	47
6.1 Parametrierung Frequenzumrichter SK 200E	47
6.1.1 Basis- Parameter (P100).....	47
6.1.2 Steuerklemmen- Parameter (P400)	48
6.1.3 Zusatz- Parameter (P500).....	50
6.1.4 Informations- Parameter (P700).....	54
6.2 Parametrierung Busbaugruppe (SK TU4-...)	56
6.2.1 BUS- Baugruppen- Standard- Parameter (P150).....	56
6.2.2 BUS- Baugruppen- Informations- Parameter, allgemein (P170)	57
6.2.3 Baugruppen- Informations- Parameter, busspezifisch (P180).....	60
7 FEHLERÜBERWACHUNG UND STÖRMELDUNGEN	61

7.1 Fehlerüberwachung.....	61
7.1.1 Details Fehlerüberwachung	61
7.1.2 EMCY - Message.....	62
7.2 Störmeldungen	64
7.2.1 Tabelle der möglichen (busbedingten) Störmeldungen im Frequenzumrichter.....	64
7.2.2 Tabelle der möglichen Störmeldungen in der BUS- Baugruppe	65
8 ZUSATZINFORMATIONEN	66
8.1 Busaufbau.....	66
8.1.1 Verlegung der EtherCAT Bus Kabel	66
8.1.2 Leitungsmaterial	66
8.1.3 Leitungsführung und Schirmung (EMV-Maßnahmen).....	66
8.2 Kabeleinführung und Schirmanbindung	67
8.2.1 Festanschluss (Kabeleinführung)	67
8.2.2 Anschluss mit M12 Rundsteckverbindern	68
8.2.3 Rundsteckverbinder	68
8.3 Systembus	71
8.4 Reparatur.....	72
9 REGISTER	73
10 STICHWORT-VERZEICHNIS	75

1 Allgemeines

Es stehen verschiedene Technologieoptionen für die Frequenzumrichter von Getriebebau Nord zur Verfügung. Grundlegende Informationen hierzu sind im jeweiligen Haupthandbuch der betreffenden Frequenzumrichterbaureihe (z. B. gilt für die Frequenzumrichterbaureihe SK 200E das Handbuch BU0200) zu finden. Weiterführende Informationen für spezielle Technologieoptionen (z.B. Feldbus Baugruppe) sind in entsprechenden Zusatzbetriebsanleitungen verfasst.

Diese hier vorliegende EtherCAT Dokumentation beinhaltet ergänzende Beschreibungen im Zusammenhang mit EtherCAT Optionen für die Frequenzumrichterbaureihe SK 200E.

Auf die Beschreibung anderer Optionsmodule (z.B.: PROFIBUS DP) wird in entsprechend anderen Zusatzdokumentationen eingegangen.

Um die Kommunikation mit EtherCAT aufbauen zu können ist eine externe **EtherCAT Technologiebaugruppe** anzuschließen.

Das EtherCAT - Bussystem

In der Vergangenheit haben moderne Feldbussysteme, Mikrokontroller und Kommunikationsnetzwerke einen großen Einfluss auf die bisherige Automationswelt ausgeübt und zu einer höheren Flexibilität, Verfügbarkeit und dadurch schließlich auch zu Kostenreduktionen geführt.

Erst durch die Verfügbarkeit von Feldbussystemen wurde auch der Einsatz der PC-basierten Steuerung in einem hohen Maße ermöglicht. Durch die zunehmende Performance der Steuerungen wurde zwangsläufig der klassische Feldbus das begrenzende Kriterium für das Gesamtsystem. Es lag daher nahe die Ethernet-Technologie, welche in der IT-Welt für einen hohen Datendurchsatz sorgt, auf die Automatisierungswelt zu adaptieren.

Das dabei zu lösende Problem stellte die Echtzeitfähigkeit dar. EtherCAT verwendet dabei ein System, welches in ähnlicher Form bereits bei Interbus genutzt wurde. Ethernet-Pakete werden nicht zunächst in jeder Anschaltung empfangen, interpretiert und dann zum Teilnehmer weiterkopiert, sondern jede EtherCAT-Slave Baugruppe entnimmt die für sie bestimmten Daten, während das Telegramm den Baustein durchläuft. Ebenso werden Ausgangsdaten im Durchlauf in das Telegramm eingefügt. Es entstehen dabei nur Verzögerungen von wenigen Nanosekunden.

HINWEIS



EtherCAT® is registered trademark and patented technology, licensed by Beckhoff Automation GmbH, Germany

1.1 Überblick

Merkmale der EtherCAT Baugruppen

- Galvanisch getrennte Busschnittstelle 500V_{eff}
- Übertragungsrate bis 100 Mbit/s
- Anschluss EtherCAT Busleitung über M12- Rund- Stecker
- Anschluss I/Os und Systembus über Schraubklemmen und optional über M12- Rund- Stecker
- EtherCAT spezifische Statusanzeige mit 4 LEDs
- DEVICE bzw. FU-spezifische Statusanzeige mit 2 LEDs
- acht integrierte 24V Eingänge und zwei 24V Ausgänge
- Senden und Auslesen von Prozess- und Parameterdaten
- EtherCAT Bus Gateway Lösung → bis zu 4 Frequenzumrichter können an eine EtherCAT Bus Baugruppe angeschlossen werden
- Praktisch beliebig viele Teilnehmer an einem Bus möglich
- Statisch 8 Byte Prozessdaten je angeschlossenem FU sowie 2 Byte für die IO's der Busbaugruppe. D.h. die Länge der Prozessdaten beträgt 2 bis 34 Byte
- Parametrierung erfolgt über CoE (CAN over EtherCAT)
- Error Botschaften (Emergency Messages) nach CANopen - Kommunikationsprofil DS-301
- EtherCAT Adressierung auch über DIP - Schalter möglich (Second Address Funktionalität)
- Distributed Clocks werden nicht unterstützt
- Schnittstelle (RS232/RS485) für Parameterzugriff mittels Handbedieneinheit SK PAR-3H bzw. NORDCON - Software über integrierte RJ12- Buchse vorhanden
- Lieferbar als Varianten in separatem Gehäuse (wahlweise IP55 / IP66)

Performance

- Es können 1000 Frequenzumrichter über die SK TU4-ECT in einem Zyklus von einer Millisekunde jeweils ihre Prozessdaten updaten (8 Byte Eingangs- und Ausgangsdaten)
- Ein Updateintervall für Prozessdaten zwischen der SK TU4-ECT und den angeschlossenen SK200E Frequenzumrichtern benötigt rund 1,5 ms
- Ein Parameter Lesezugriff auf den SK200E benötigt ungefähr 12ms
- Ein Parameterschreibzugriff mit Speicherung im EEPROM benötigt ungefähr 25ms

1.2 Lieferung

Untersuchen Sie das Gerät **sofort** nach dem Eintreffen/Auspacken auf Transportschäden wie Deformationen oder lose Teile.

Bei einer Beschädigung setzen Sie sich unverzüglich mit dem Transportträger in Verbindung, veranlassen Sie eine sorgfältige Bestandsaufnahme.

Wichtig! Dieses gilt auch, wenn die Verpackung unbeschädigt ist.

1.3 Lieferumfang

Standardausführung: **SK TU4-ECT(-C)** IP55 (**optional auch IP66**)
 Bedienungsanleitung als PDF-Datei auf CD-Rom
 inkl. NORD CON (Windows-PC - gestützte Parametrier-Software)

Lieferbares Zubehör: **SK TI4-TU-BUS(-C)** (Busanschlusseinheit, notwendig für SK TU4...)
SK TIE4-WMK-TU, Wandmontagekit TU4
 M12 Rundsteckverbinder (Kapitel 8.2 „Kabeleinführung und Schirmanbindung“)
 Passendes Adapterkabel **RJ12 auf SUB-D9** zur PC-Anbindung
 ParameterBox: **SK PAR-3H**, Klartext LCD-Anzeige

1.4 Zulassungen

1.4.1 Europäische EMV-Richtlinie

Wenn der NORDAC SK 200E bzw. dessen Optionen entsprechend den Empfehlungen dieses Handbuches installiert werden, erfüllt er alle Anforderungen der EMV-Richtlinie, entsprechend der EMV-Produkt-Norm für motorbetriebene Systeme EN 61800-3. (siehe auch Kapitel 8.1.3 „Leitungsführung und Schirmung (EMV-Maßnahmen)“)



1.4.2 RoHS-conform

Die Frequenzumrichter der SK 200E-Baureihe bzw. dessen Optionen sind nach der Richtlinie 2002/95/EC RoHS-conform ausgeführt.



1.5 Typschlüssel / Optionsmodule BUS

BUS = BUS-Baugruppen oder I/O-Erweiterung

SK TU4-ECT (-C-M12-WMK-TU)

Wandmontage-Kit: für externe Technologiebox, TU4

M12-Systemstecker: nur TU4, alternativ zu Klemmen (nicht für EtherCAT)

IP-Schutzgrad: *Standard* = IP55, C = „coated“ IP66

Optionstyp: CAO = CANopen, PBR = Profibus, ECT = EtherCAT
DEV = DeviceNet, IOE = I/O-Erweiterung

Optionsbaureihe: TU4 = externe Technologiebox

CU4 = interne Kundenschnittstelle (nicht für EtherCAT)

(...) Optionen, nur aufgeführt, wenn benötigt.

Optionale externe
Technologiebox, SK TU4-...



Optionale interne
Kundenschnittstelle, SK CU4-...



1.6 Ausführung in der Schutzart IP55 / IP66

Der Frequenzumrichter **NORDAC SK 200E** und die **externen Zusatzbaugruppen** sind in jeder Baugröße und Leistungsstufe in den Schutzarten IP55 (Standard) oder IP66 (Option) lieferbar.

Die Schutzart IP66 muss im Auftragsfall bei der Bestellung immer mit angegeben werden!

In beiden Schutzarten bestehen keine Einschränkungen oder Unterschiede im Funktionsumfang. Zur Unterscheidung der Schutzarten erhalten die Baugruppen in der Schutzart IP66 ein zusätzliches „-C“ (coated → beschichtete Platinen) in ihrer Typenbezeichnung.

z.B. SK TU4-ECT-C

IP55-Ausführung:

Die IP55-Ausführung der externen Technologieboxen ist grundsätzlich die **Standard**-Variante. Hierbei sind beide Ausführungen (umrichtertermontiert - am Frequenzumrichter angeflanscht oder wandmontiert - auf dem Wandhalter aufgesetzt) verfügbar.

IP66-Ausführung:

Die IP66-Ausführung ist eine modifizierte **Option** gegenüber der IP55-Ausführung. Auch bei dieser Ausführung sind beide Varianten (am Frequenzumrichter angeflanscht bzw. wandmontiert) verfügbar. Die in der IP66-Ausführung verfügbaren Baugruppen haben dieselben Funktionalitäten wie die entsprechenden Module der IP55-Ausführung.

HINWEIS



Die Baugruppen in der IP66-Ausführung erhalten im Typenschlüssel ein zusätzliches „-C“ und werden mit den unten aufgeführten **Sonder-Maßnahmen** modifiziert!

Sonder-Maßnahmen:

imprägnierte Leiterplatten, lackiertes Gehäuse

Membranventil, für den Druckausgleich bei Temperaturänderung.

Unterdruckprüfung

- Für die Unterdruckprüfung wird eine freie M12-Verschraubung benötigt. Nach erfolgter Prüfung wird hier das Membranventil eingesetzt. Diese Verschraubung steht anschließend nicht mehr zur Kabeleinführung zur Verfügung.
-

HINWEIS



Bei allen Ausführungen ist unbedingt darauf zu achten, dass die Kabel und die Kabelverschraubungen mit Sorgsamkeit aufeinander abgestimmt werden. Nur so ist sichergestellt, dass der gewünschte Schutzgrad dauerhaft eingehalten wird.

2 Montage und Installation

2.1 Einbau und Montage

Es stehen für EtherCAT ausschließlich externe Technologiebaugruppen (**Technologiebox**), die auf die Frequenzumrichterbaureihe NORDAC SK 200E zugeschnitten sind, zur Verfügung.

Sie dienen der Anschaltung von drehzahlgeregelten Antrieben der Baureihe SK 200E an übergeordnete Automatisierungssysteme über den Feldbus EtherCAT.



SK 200E mit externer Technologiebox SK TU4-...
und BUS Anschlussmodul SK TI4-TU-BUS



SK TIE4-WMK-TU mit BUS Anschlussmodul SK TI4-TU-BUS
und externer Technologiebox SK TU4-ECT

Die **Technologieboxen (Technology Unit, SK TU4-...)** werden von außen mit der Anschlusseinheit des SK 200E verschraubt und sind so komfortabel erreichbar. Mittels optionalem Wandmontagekit **SK TIE4-WMK-TU** ist eine vom Frequenzumrichter unabhängige Montage der SK TU4-... möglich. Die elektrische Anbindung an den SK 200E erfolgt über den internen Systembus. Optional sind 4- bzw. 5-polige M12-Rundsteckverbinder (Montage an der BUS Anschlusseinheit **SK TI4-TU-BUS**) lieferbar, die für den Anschluss der digitalen I/Os sowie der Systembusleitungen genutzt werden können.

HINWEIS



Das Einsetzen oder Entfernen der Module sollte im spannungsfreien Zustand erfolgen. Die Steckplätze sind nur für die dafür vorgesehenen Module nutzbar.

Eine vom Frequenzumrichter **entfernte Montage** der externen Technologiebox ist mit einem zusätzlichen Wandmontagekit (SK TIE4-WMK-TU) möglich. Eine max. Leitungslänge von **30m** sollte jedoch nicht überschritten werden.




Die externe Technologiebox (SK TU4-...) kann ohne BUS-Anschlusseinheit (SK TI4-TU-BUS) nicht betrieben werden!

HINWEIS



Es kann an einem Systembus nur maximal eine Technologiebox (SK CU4-... bzw. SK TU4-...) angeschlossen werden.

2.1.1 Übersicht der EtherCAT Baugruppen

Baugruppe Bus	Beschreibung	Daten
EtherCAT Modul ^{*)} SK TU4-ECT(-C) Mat. Nr. 275281117 (IP55) Mat. Nr. 275281167 (IP66)	 <p>Diese Option ermöglicht die Steuerung des NORDAC SK 200E über EtherCAT.</p> <p>Diese Option wird außerhalb eines Frequenzumrichters montiert.</p> <p>Je nach Montageort ist zumindest eine „BUS-Anschlusseinheit“^{**} erforderlich.</p>	Unterstützte Profile: CoE Baudrate: bis 100 Mbaud Anschluss: 36-pol. Federzugklemmenleiste der „BUS-Anschlusseinheit“ ^{**} 8x Digitaleingang: low: 0-5V, high: 11-30V 2x Digitalausgang: 0/24V Systembus
Anschlusseinheit für TU4 SK TI4-TU-BUS Mat. Nr. 275280000 (IP55) Mat. Nr. 275280500 (IP66)	 <p>Die Anschlusseinheit wird immer benötigt, um eine externe Technologiebox (SK TU4-...) zu verwenden. Sie realisiert die mechanische und elektrische Anbindung der Technologiebox an den SK 200E bzw. das Wandmontage-Kit.</p>	Anschluss: 36-pol. Federzugklemmenleiste 36x 2,5mm ² AWG 26-14 Federzugklemmen
Wandmontage-Kit TU4 SK TIE4-WMK-TU Mat. Nr. 275274002	 <p>Mit dem Wandmontage-Kit kann einen Technologiebox auch unabhängig vom SK 200E eingesetzt/montiert werden.</p>	
^{*)} um die TU4-Module zu verwenden, muss immer eine passende Anschlusseinheit SK TI4-TU-BUS vorhanden sein!		

2.1.2 Montage der Technologiebox SK TU4-ECT-...

WARNUNG



Installationen dürfen nur von qualifiziertem Personal unter besonderer Berücksichtigung der Sicherheits- und Warnhinweise vorgenommen werden.

Das Montieren oder Demontieren der Module darf nur im spannungsfreien Zustand erfolgen. Die Steckplätze sind nur für die dafür vorgesehenen Module nutzbar.

Eine vom Frequenzumrichter **entfernte Montage** der Technologiebox ist mit einem **zusätzlichen Wandmontagekit** SK TIE4-WMK-TU möglich.

Im Zusammenhang mit der BUS Anschlusseinheit SK TI4-TU-BUS(-C) bildet die Technologiebox SK TU4-ECT-...(-C) eine in sich geschlossene funktionelle Einheit. Diese kann am Frequenzumrichter SK 200E angeschraubt oder mittels optionalem Wandmontagekit SK TIE4-WMK-TU auch unabhängig montiert werden.

2.1.2.1 Abmessungen des Wandmontagekit SK TI4-WMK-TU

Das optionale Wandmontagekit weist folgende Abmessungen auf.



Wandmontagekit SK TI4-WMK-TU

2.1.2.2 BUS - Anschlusseinheit SK TI4-TU-BUS(-C)

An den Seiten des Gehäuses der BUS Anschlusseinheit sind verschiedene, durch Blindstopfen geschützte Kabelverschraubungen eingearbeitet.

Zur Kabeleinführung stehen folgende Bohrungen zur Verfügung:

- 2 x 1 Stück M20 x 1,5 (seitlich)
- 4 Stück M16 x 1,5 (unten)
- 2 Stück M25 x 1,5 (rückseitig, ohne Blindstopfen)



externe BUS Anschlusseinheit SK TI4-TU-BUS

Die rechts oben angebrachte transparente Verschraubung (M20 x 1,5) dient als Zugang zur Diagnoseschnittstelle (RJ12 Buchse, Schnittstelle RS232/RS485). Die linke obere Verschraubung dient keiner Verwendung.

2.1.2.3 Montage der SK TI4-TU-BUS am SK 200E

Die zur Montage erforderlichen Verschraubungen und Dichtungen liegen den Baugruppen bei bzw. sind an den dafür vorgesehenen Stellen angebracht.

Die **Montage** der Technologiebox am SK 200E ist wie folgt durchzuführen:

1. Netzspannung ausschalten.
2. Auf der vorgesehenen Seite des Frequenzumrichters (rechts / links) die beiden Blindkappen M25 entfernen.
3. Demontage der Leiterkarte (mit Klemmenleiste) aus der BUS Anschlusseinheit.
4. Anschlusseinheit SK TI4-TU-BUS mit beiliegender Dichtung versehen und mit den 4 beiliegenden Schraubbolzen am SK 200E montieren.
5. Beide beiliegenden Reduzierungen M25 auf M12 von der Innenseite der Anschlusseinheit des Frequenzumrichters einschrauben. (Zweck: Vermeidung von Beschädigungen der internen Verdrahtung im Bereich des Überganges von SK TI4-TU-... (Anschlusseinheit externe Optionsbaugruppe) auf SK TI4-... (Anschlusseinheit Frequenzumrichter))
6. Leiterkarte (Siehe Pkt. 3) wieder montieren und den elektrischen Anschluss vornehmen.
7. SK TU4-Modul aufsetzen und verschrauben.



Anbau der ext. Technologiebox am SK 200E



Technologiebox SK TU4-ECT



BUS Anschlusseinheit SK TI4-TU-BUS



Wandmontagekit SK TI4-WMK-TU

2.1.2.4 Wandmontage der SK TI4-TU-BUS

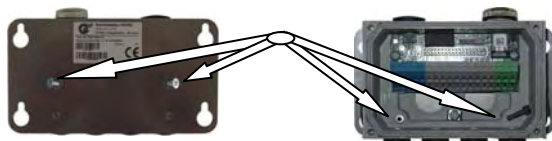
Die zur Montage erforderlichen Verschraubungen (außer Dübelschrauben) und Dichtungen liegen den Baugruppen bei bzw. sind an den dafür vorgesehenen Stellen angebracht.

Die Kabelverbindung zwischen der Technologiebox und dem SK 200E sollte nicht länger als 30m sein.

1. Anschlusseinheit SK TI4-TU-BUS mit angeklebter Dichtung am Wandmontagekit montieren. Hierzu: 2 x Linsenschrauben (Beipack Wandmontagekit) von außen in die dafür vorgesehenen Bohrungen (gesenkt) einbringen sowie mit 2 x Schraubbolzen (Beipack Wandmontagekit) von innen (BUS Anschlusseinheit) die beiden Bauteile fest verschrauben.



Wandmontagekit SK TI4-WMK-TU mit Feldbus-Technologiebox



2. Geeignete Kabelverbindung zwischen Technologiebox und Frequenzumrichter herstellen. Hierbei ist unbedingt auf geeignete Verschraubungen und Dichtheit der Baugruppen zu achten. Die der BUS- Anschlusseinheit beiliegenden Kabelsätze werden nicht verwendet.
3. SK TU4-Modul aufsetzen und verschrauben.

2.2 Elektrischer Anschluss

WARNUNG

GERÄTE MÜSSEN GEERDET SEIN.



Ein sicherer Betrieb des Gerätes setzt voraus, dass es von qualifiziertem Personal sachgemäß unter Beachtung der in diesem Handbuch aufgeführten Anweisungen montiert und in Betrieb gesetzt wird.

Insbesondere sind sowohl die allgemeinen und regionalen Montage- und Sicherheitsvorschriften für Arbeiten an Starkstromanlagen (z.B. VDE), als auch die den fachgerechten Einsatz von Werkzeugen und die Benutzung persönlicher Schutzeinrichtungen betreffenden Vorschriften zu beachten.

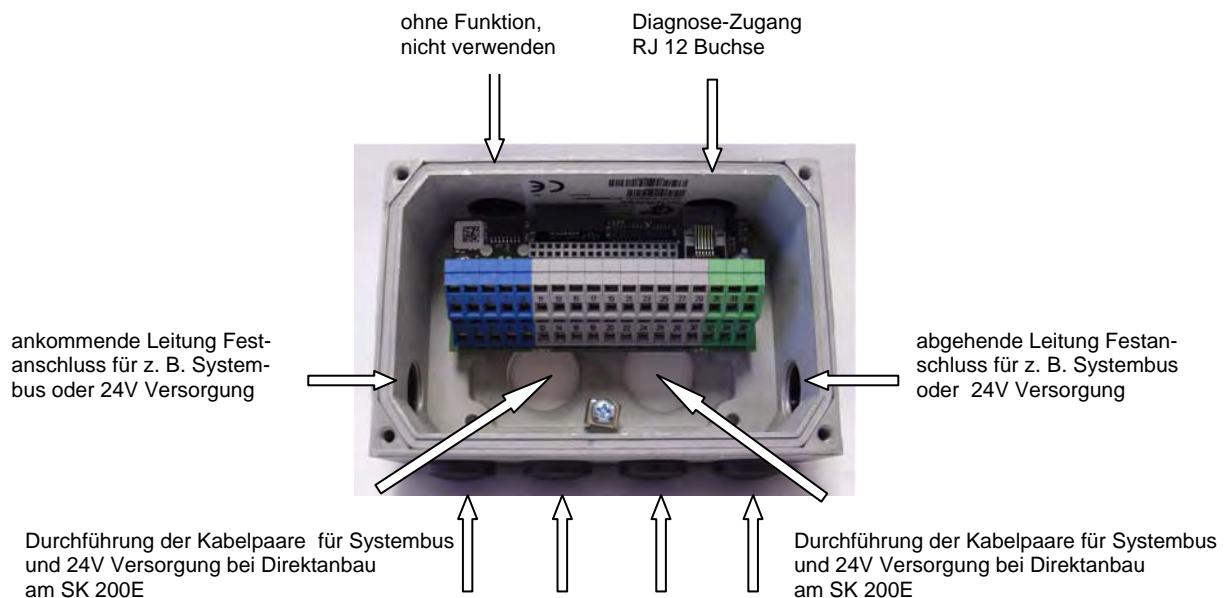
Am Netzeingang und an den Motoranschlussklemmen des Frequenzumrichters kann gefährliche Spannung anliegen, selbst wenn der Frequenzumrichter außer Betrieb ist. An diesen Klemmenfeldern immer isolierte Schraubendreher verwenden.

Überzeugen Sie sich, dass die Eingangsspannungsquelle spannungsfrei ist, bevor Sie Verbindungen zu der Einheit herstellen bzw. ändern.

Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter und der Motor für die richtige Anschlussspannung spezifiziert sind.

2.2.1 Kabeleinführung

Sowohl die Anschlusseinheit des SK 200E als auch die des Bus - Moduls bieten umfangreiche Möglichkeiten für den Anschluss aller benötigten Leitungen. So können die Leitungen über Kabelverschraubungen in das Gehäuse gelegt und auf die Klemmenleiste angeschlossen werden. Es können aber auch entsprechende Rundsteckverbinder (Bsp.: M12 Rundsteckverbinder in M16 Kabeleinführung) montiert werden, um eine steckbare Lösung zu erhalten.



M16 Kabeleinführung oder Einbau M12 Rundsteckverbinder für:

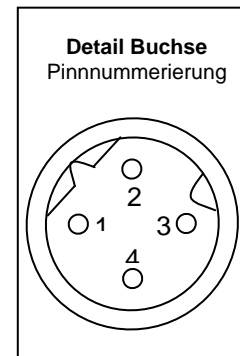
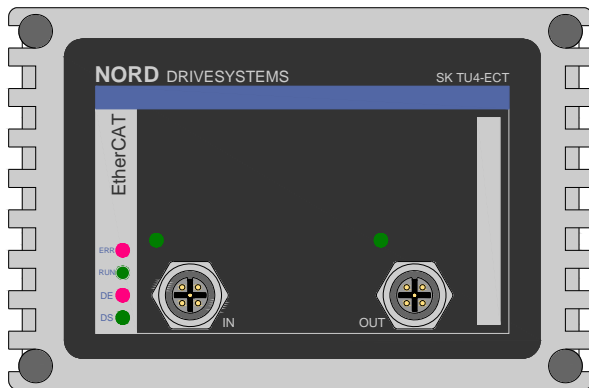
- 24V und ggf. 24V (für DO) Versorgungsspannung
- Systembus
- IO- Peripherie: Sensoren und Aktoren

Beispiel:
Kabeleinführung an BUS Anschlusseinheit
SK T14-TU-BUS

2.2.2 Steueranschlüsse

2.2.2.1 Feldbus (EtherCAT)

Der Anschluss der Feldbusleitung erfolgt ausschließlich über die beiden frontseitig angebrachten M12 - Buchsen. Dabei ist zu beachten, dass die ankommende Busleitung an die Buchse „In“ und die abgehende Leitung an die Buchse „Out“ angeschlossen werden. Handelt es sich um den letzten Teilnehmer, ist die Buchse „Out“ frei zu lassen - ein Abschlusswiderstand ist nicht erforderlich.



Signal	Name	M12 D- Code 4polig
TX+	Transmission Data +	1
TX-	Transmission Data -	3
RX+	Receive Data +	2
RX-	Receive Data -	4

Belegung der M12 Buchsen

2.2.2.2 Peripherie (Systembus und IOs)

Die EtherCAT Module müssen mit einer Steuerspannung von 24V DC ($\pm 20\%$, 100mA) versorgt werden. Bei Verwendung von flexiblen Leitungen sind Aderendhülsen zu verwenden.

Bezeichnung	Daten
Querschnitt starres Kabel	0.14 ... 2.5mm ²
Querschnitt flexibles Kabel	0.14 ... 1.5mm ²
AWG - Normung	AWG 26-14
Anzugsdrehmoment (bei Schraubklemmen)	0.5 ... 0.6Nm

Die Datenleitungen (Systembus) sind innerhalb des Klemmenkastens (ungeschirmter Leitungsteil) möglichst kurz und längengleich zu gestalten. Zusammengehörige Datenleitungen (z.B.: Sys+ und Sys-) sind zu verdrehen.

HINWEIS



Der Leitungsschirm muss mit der *Funktionserde*¹ (im Regelfall die elektrisch leitende Montageplatte) verbunden werden, um EMV- Störungen im Gerät zu vermeiden.

Um dieses zu erreichen ist es bei den EtherCAT Anbindungen zwingend vorgeschrieben, metallische metrische EMV-Verschraubungen zum Anschluss des EtherCAT Leitungsschirms an das Gehäuse der Technologiebox zu verwenden. Dadurch wird ein großflächiges Verbinden der *Funktionserde* gewährleistet.

¹ In Anlagen sind elektrische Betriebsmittel in der Regel mit einer *Funktionserde* verbunden. Sie dient als Betriebsmittel zur Ableitung von Ausgleichs- und Störströmen um EMV- Eigenschaften sicherzustellen und ist dementsprechend nach hoch-frequenztechnischen Gesichtspunkten auszuführen.

Die Doppelzugfederklemmenleiste ist in 2 Potentialebenen (Systembus und Digitalausgänge) unterteilt.

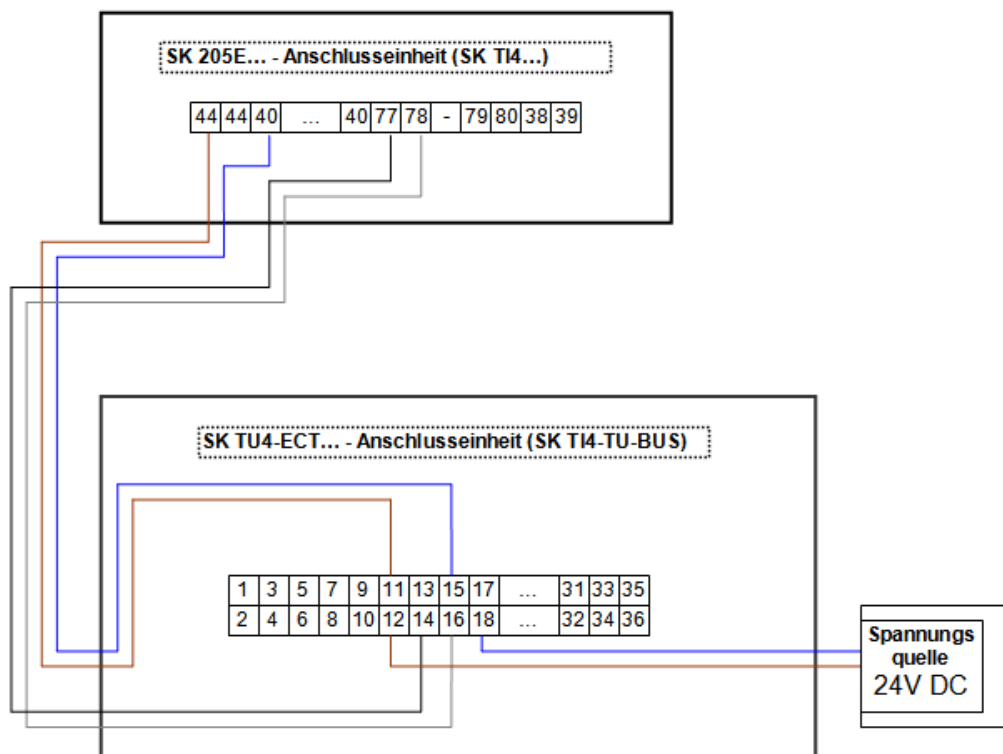
Für die Versorgung der DOs sollte eine separate Spannungsquelle verwendet werden. Es ist jedoch auch möglich, durch Brücken der 24V o und GND o mit einer der Klemmen der Systembusebene (24V und GND) die Versorgung der DOs zu realisieren. In diesem Fall ist jedoch zu beachten, dass dadurch das Risiko steigt, Störungen auf die BUS-Leitungen zu einzustreuen.

Der Anschluss von bis zu 8 Sensoren und 2 Aktoren erfolgt auf der Klemmenleiste.

Potentialebene: Systembus					Potentialebene: Systembus										Potentialebene: DOs		
Digitaleingänge					Systembusebene und Digitaleingänge										Digitalausgänge		
24V	DIN 5	DIN 6	GND	24V (wie 1)	24V (wie 1)	24V (wie 1)	GND	GND	DIN 1	GND	24V (wie 1)	DIN 2	GND	24V (wie 1)	24V o DO	DO 1	GND o DO
1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36
24V (wie 1)	DIN 7	DIN 8	GND	24V (wie 1)	24V (wie 1)	Sys +	Sys -	GND	DIN 3	GND	24V (wie 1)	DIN 4	GND	24V (wie 1)	GND o DO	DO 2	GND o DO

Darstellung Klemmenleiste der Busanschlusseinheit SK T14-TU-BUS und Funktionszuordnung

Anschlussbeispiel SK TU4-ECT an SK 200E



HINWEIS



Das Durchschleifen der 24V Versorgungsspannung ist grundsätzlich möglich, jedoch ist eine maximal zulässige Strombelastung von 3A bei der SK TU4-ECT(-...) nicht zu überschreiten!

Details der Steueranschlüsse

Klemme/ Bezeichnung	Funktion	Daten	Beschreibung / Schaltungsvorschlag	Parameter
1 24V 2	externe 24V Versorgung (Systembus)	24VDC -/+20% min 100 mA verpolungssicher max. zulässige Strombelastung: 3A	Systembus - Versorgung	-
3 DIN5	digitaler Eingang 5 [I/O EtherCAT DIN5]	Low 0V ... 5V High 15V ... 30V R _i = 10kΩ Eingangskapazität 10nF Abtastrate 1ms	Jeder Digitaleingang hat eine Reaktionszeit von 1ms. Eingänge nach EN 61131-2 Typ 1	P174
4 DIN7	digitaler Eingang 7 [I/O EtherCAT DIN7]			P174
5 DIN6	digitaler Eingang 6 [I/O EtherCAT DIN6]			P174
6 DIN8	digitaler Eingang 8 [I/O EtherCAT DIN8]			P174
7 GND 8	Bezugspotential der digitalen Signale		Externe Versorgungsspannung für Systembus und Digitaleingänge (DIN1 bis DIN8)	-
9 24V 10	externe 24V Versorgung (Systembus)	wie Klemme 1		-
11 24V 12 13	externe 24V Versorgung (Systembus)	wie Klemme 1		-
14 Sys+	Systembus Datenleitung +		Systembus Schnittstelle	-
15 GND	Bezugspotential der digitalen Signale	wie Klemme 7		-
16 Sys-	Systembus Datenleitung -		Systembus Schnittstelle	-
17 GND 18	Bezugspotential der digitalen Signale	wie Klemme 7		-
19 DIN1	digitaler Eingang 1 [I/O EtherCAT DIN1]	wie Klemme 3		P174
20 DIN3	digitaler Eingang 3 [I/O EtherCAT DIN3]	wie Klemme 3		P174

Klemme/ Bezeichnung	Funktion	Daten	Beschreibung / Schaltungsvorschlag	Parameter
21 GND 22	Bezugspotential der digitalen Signale	wie Klemme 7		-
23 24V 24	externe 24V Versorgung	wie Klemme 1		-
25 DIN2	digitaler Eingang 2 [I/O EtherCAT DIN2]	wie Klemme 3		P174
26 DIN4	digitaler Eingang 4 [I/O EtherCAT DIN4]	wie Klemme 3		P174
27 GND 28	Bezugspotential der digitalen Signale	wie Klemme 7		-
29 24V 30	externe 24V Versorgung	wie Klemme 1		-
Potentialtrennung				
31 24V o	externe 24V Versorgung der DOs	24VDC -/+20% bis zu 1A, je nach Last verpolungssicher	Externe Versorgungsspannung für Digitalausgänge (DO1 und DO2) ggf. Brücke nach Klemme 24V	-
32 GND o	Bezugspotential der digitalen Signale		Externe Versorgungsspannung für Digitalausgänge (DO1 und DO2) ggf. Brücke nach Klemme GND	-
33 DO1	digitaler Ausgang 1 [I/O EtherCAT DO1]	Low = 0V High: 24V Bemessungsstrom: jeweils 500mA	Die Digitalausgänge sollten mit einer separaten 24V Versorgung genutzt werden.	P150 P175
34 DO2	digitaler Ausgang 2 [I/O EtherCAT DO2]			P150 P175
35 GND o 36	Bezugspotential der digitalen Signale		Externe Versorgungsspannung für Digitalausgänge (DO1 und DO2) ggf. Brücke nach Klemme GND	-

2.2.3 Konfiguration und Adressierung

Die hardwareseitige Konfiguration der Busbaugruppe beschränkt sich auf die Möglichkeiten der

- Terminierung des Systembusses, sofern die Busbaugruppe ein physikalisches Ende auf der Systembussebene darstellt, sowie
- der Adressierung auf der Feldebene („Second Address“), sofern die automatische Adressierung durch den NMT Master nicht gewünscht wird.

Hierfür stehen 11 DIP-Schalter eines 12-poligen DIP- Schalterblocks auf der Innenseite der Bus - Baugruppe zur Verfügung. Die eingestellte Adresse kann über den SK TU4-ECT Parameter (P181) ausgelesen werden.

Second Address (Busadresse über DIP Schalter)

Normalerweise vergibt der EtherCAT Master die Adressen an die Busteilnehmer entsprechend ihrer physikalischen Reihenfolge am Bus. In modularen Applikation, in denen ganze Gruppen von Busteilnehmer abgeschaltet werden, müsste die Steuerung ihre Bus Konfiguration ständig anpassen.

Über die sogenannte „**Hot Connection Group**“ Funktionalität und die DIP Adresse der SK TU4-ECT kann diese Neukonfiguration vermieden werden. Mittels dieser Funktionalität wird die Busbaugruppe nur über die DIP Adresse angesprochen. Die Position der Baugruppe im EtherCAT Strang ist unerheblich. Weiterhin können konfigurierte Busbaugruppen jederzeit entfernt oder zugefügt werden, ohne das dazu Anpassung im System Manager nötig wären. So können mit einem einzigen SPS Projekt verschiedene Ausbaustände des EtherCAT Busses betrieben werden. Die Zuordnung zu den SPS Variablen ist eindeutig und bleibt immer bestehen.

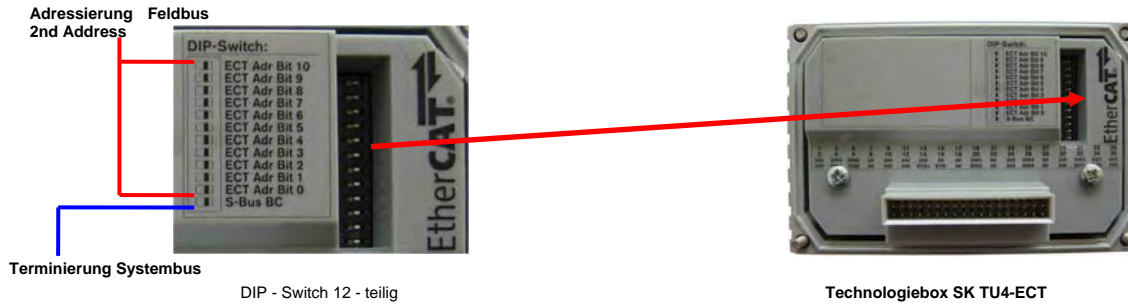
Die „Second Address“ wird aus dem DIP- Schalter der SK TU4-ECT entnommen. Das Einlesen erfolgt einmalig mit dem Power On der Busbaugruppe.

Die Einstellung im TwinCAT System Manager ist im Kapitel 4.3 beschrieben

ACHTUNG



Geräte ohne „Second Address“ Funktionalität müssen sich immer physikalisch am Anfang des Busses befinden. Nach einem Gerät mit „Second Address“ Funktionalität in der EtherCAT Linie, darf kein Gerät ohne diese Funktionalität mehr am Bus folgen.



DIP - Schalter												
Adress- DIP											Term. Systembus*	
12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Adresse
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	x	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	x	2
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	x	2047

* x = 0: Abschlusswiderstand nicht gesetzt
x = 1: Abschlusswiderstand gesetzt

Adressbildung über DIP Schalter

HINWEIS



Einstellungen der Second Address sind nur relevant, wenn der EtherCAT Master die Teilnehmeradressen über die „Hot Connection Group“- Funktionalität verwaltet.

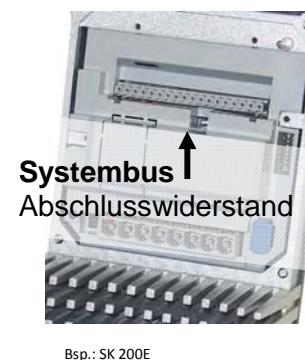
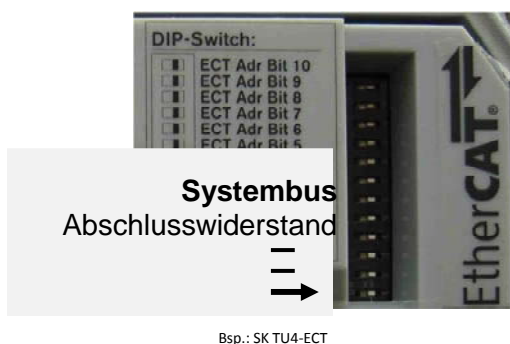
Abschlusswiderstand

EtherCAT: Am Feldbusssystem (EtherCAT) sind keine Abschlusswiderstände zu schalten

Systembus: Die Terminierung des BUS- Systems erfolgt an dessen beiden physikalischen Enden durch Zuschalten der jeweiligen Abschlusswiderstände (DIP-Schalter).

EtherCAT®- Modul (Ansicht DIP-Switch)

SK 200E (Ansicht von innen)



3 Anzeigen und Diagnose

Je nach Gerät stehen verschiedene Diagnosemöglichkeiten zur Verfügung. So werden Betriebszustände resp. Fehler durch LEDs visualisiert. Über eine RS232 Schnittstelle (RJ12-Diagnosebuchse) ist auch eine PC-gestützte Kommunikation bzw. der Anschluss einer Parametrierbox möglich.



EtherCAT Moduleinheit SK TU4-ECT mit
SK TI4-TU-BUS und SK TIE4-WMK-TU
Status LEDs und Verschraubung für Diagnose-
schnittstelle RJ12



Frequenzumrichter SK 200E
Schaugläser (Verschraubung - transparent) für
Diagnoseschnittstelle RJ12, Status LEDs, Potentiometer

3.1 LED - Anzeigen

Sowohl der Frequenzumrichter SK 200E als auch die EtherCAT - Module bieten LED-Status und -Diagnoseanzeigen zur Meldung von verschiedenen Zuständen.

Es wird in 2 Kategorien unterschieden

- **Modul-** bzw. baugruppenspezifische Anzeigen (S und E bzw. DS und DE)
- **EtherCAT** spezifische Anzeigen
 - physikalischer Status: L/A in und L/A out
 - Prozessstatus: RUN und ERR

3.1.1 Anzeigevarianten gerätespezifisch

3.1.1.1 Frequenzumrichter SK 200E

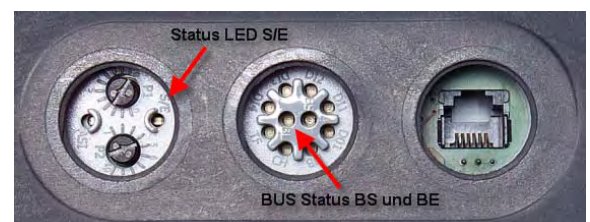
LED S/E

Die duale **LED S/E** signalisiert durch Farbwechsel und unterschiedlichen Blinkfrequenzen den Betriebszustand des Frequenzumrichters. Ein anstehender Gerätefehler wird durch ein zyklisch rotes Blinken der LED angezeigt. Die Häufigkeit der Blinksignale entspricht dabei der Fehlernummer (Handbuch BU 0200).

LEDs BS und BE

Die dualen **LEDs BS (BUS State)** und **BE (BUS Error)** signalisieren den Zustand der Systembus-Kommunikationsbaugruppe. Durch unterschiedliche Blinkfrequenzen werden u. a. unterschiedliche Buskommunikationsfehler angezeigt.

Eine detaillierte Beschreibung der LED Anzeigen des Frequenzumrichters ist im Haupthandbuch (BU0200) zu finden.



3.1.1.2 Technologiebox SK TU4-ECT

LEDs **LINK ACT in** und **LINK ACT out**

Die einfarbigen LEDs **LINK/ACT** (**Link / Activity**) signalisieren den physikalischen Status der EtherCAT - Verbindung(en)

LEDs **RUN** und **ERR**

Die einfarbigen LEDs **RUN (EtherCAT RUN)** und **ERR (EtherCAT ERROR)** signalisieren den EtherCAT Kommunikationszustand.

LEDs **DS** und **DE**

Die dualen LEDs **DS (Device State)** und **DE (Device Error)** signalisieren den Baugruppenzustand und den Zustand des Systembusses.

Eine detaillierte Beschreibung der LED Anzeigen dieser Baugruppe ist im Kapitel 3.1.2 „Signalzustände LEDs“ zu finden.

























3.1.2 Signalzustände LEDs

In diesem Handbuch wird ausschließlich auf die LED-Signalzustände der EtherCAT Baugruppen eingegangen. Informationen zu den LEDs der Frequenzumrichter (SK 200E) sind im betreffenden Handbuch (BU0200) zu finden.

Die über LED angezeigten Zustände können mit Hilfe eines Parametriertools von Getriebekonstruktion Nord (NORDCON - Software, ParameterBox) selbstverständlich auch über den Informationsparameter (P173) „Baugruppenzustand“ ausgelesen werden (Siehe Kap. 6.2.3 „BUS- Baugruppen- Informations- Parameter, allgemein (P170)“).

3.1.2.1 Modulspezifische Anzeigen

Der Zustand der Technologiebox bzw. des Systembusses wird durch die LEDs **DS** und **DE** signalisiert.

 LED (grün) DS → Device State	 LED (rot) DE → Device Error	Bedeutung ...  langsam blinken = 2Hz (0.5s Zyklus) ...  schnell blinken = 4Hz (0.25s Zyklus)
 AUS	 AUS	Technologiebox nicht betriebsbereit, keine Steuerspannung
 AN	 AUS	Technologiebox betriebsbereit, kein Fehler, mindestens ein Frequenzumrichter kommuniziert über den Systembus
 AN	 Blinken 0.25s	Technologiebox betriebsbereit, jedoch → ein oder mehrere der angeschlossenen Frequenzumrichter befinden sich im Fehlerstatus (siehe Handbuch des Frequenzumrichters)
 Blinken 0.5s	 AUS	Technologiebox betriebsbereit und mindestens ein weiterer Teilnehmer ist am Systembus angeschlossen, jedoch → kein Frequenzumrichter am Systembus (ggf. Verbindung unterbrochen) → Adressfehler eines oder mehrerer Systembusteilnehmer
 Blinken 0.5s	 Blinken 0.25s Blinkintervall 1 x - 1s Pause	Systembus befindet sich im Status „Bus Warning“ → Kommunikation auf Systembus gestört oder → kein weiterer Teilnehmer am Systembus vorhanden
 Blinken 0.5s	 Blinken 0.25s Blinkintervall 2 x - 1s Pause	→ Systembus befindet sich im Status „Bus off“ oder → die 24V Spannungsversorgung des Systembusses wurden während des Betriebs unterbrochen
 Blinken 0.5s	 Blinken 0.25s Blinkintervall 3 x - 1s Pause	→ die 24V Spannungsversorgung des Systembusses fehlt (Systembus befindet sich im Status „Bus off“)
 Blinken 0.5s	 Blinken 0.25s Blinkintervall 4 x - 1s Pause	→ ein EtherCAT Fehler der Technologiebox liegt vor Details: Blinkcode LEDs: RUN und ERR (Kapitel 3.1.2.2 „EtherCAT Anzeigen“)
 AUS	 Blinken 0.25s Blinkintervall 1...7 - 1s Pause	Systemfehler, interner Programmablauf gestört → EMV-Störungen (Verdrahtungsrichtlinien beachten!) → Baugruppe defekt








3.1.2.2 EtherCAT Anzeigen

Der Kommunikationszustand der EtherCAT Baugruppe wird durch die LEDs **RUN** und **ERR** signalisiert.




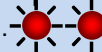




RUN = EtherCAT - Bus - Zustandsmaschine

ERR = EtherCAT- Bus - Zustand.

Anzeige der EtherCAT - Bus - Zustandsmaschine





 LED (grün) → RUN	Bedeutung  ... Blinken = (0,4s Zyklus)  ... single Flash
 AUS	Baugruppe nicht in Betrieb Baugruppe im Initialisierungs - Status → keine Prozessdaten- und Parameterkommunikation
 AN	OPERATIONAL → Parameterkommunikation läuft → Prozessdatekommunikation läuft (ohne Einschränkungen)
 Single Flash	SAVE-OPERATIONAL → Parameterkommunikation läuft → Prozessdatenkommunikation läuft eingeschränkt - Istwerte: keine Einschränkung - Sollwerte: keine Auswertung
 Blinken	PRE-OPERATIONAL → Parameterkommunikation läuft → Prozessdatenkommunikation läuft nicht

Anzeige des EtherCAT - Bus - Zustandes

 LED (rot) → ERR	Bedeutung  ... Blinken = (0.4s Zyklus)  ... single Flash  ... double Flash
 AUS	Kein Fehler
 Blinken	Fehlerhafte Konfiguration → Allgemeiner EtherCAT Konfigurations- Fehler, kann durch eine falsche XML Datei erzeugt werden
 single Flash	Unzulässiger Statuswechsel → Die Busbaugruppe hat den EtherCAT State unerlaubt gewechselt
 double Flash	Watchdog - Timeout → EtherCAT oder FU Timeout (P151)

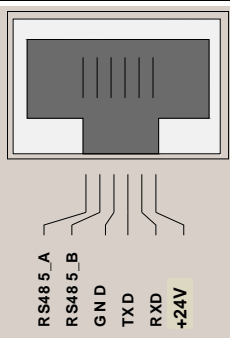
Der physikalisch Zustand des Feldbussystems (EtherCAT) wird durch die L/A - LEDs signalisiert, die sich unmittelbar an den frontseitig angebrachten M12 - Verschraubungen befinden.

Anzeige der EtherCAT - Bus - Verbindungen

 LED (grün) → RUN	Bedeutung ... flackern = (0.1s Zyklus)
 AUS	Keine Verbindung → Verbindung über EtherCAT - Kabel nicht vorhanden → keine 24V - Spannungsversorgung der Baugruppe
 AN	Inaktiv → Verbindung über EtherCAT - Kabel vorhanden, aber → keine Busaktivität
 flackern	Aktiv → EtherCAT verbunden und aktiv

3.2 RJ 12 Diagnosebuchse

Alle über einen gemeinsamen Systembus gekoppelten Teilnehmer (Feldbusmodul / Frequenzumrichter (bis zu 4 Geräte)) können über eine RJ12-Diagnosebuchse ausgelesen und bearbeitet / parametrieren werden. Hierbei kann sowohl die Diagnosebuchse des Frequenzumrichters als auch die der BUS-Anschlusseinheiten verwendet werden. Damit besteht für den Anwender die komfortable Möglichkeit, von einem zentralen Punkt aus Parametrierungen und Diagnosearbeiten vorzunehmen ohne sich direkt an den jeweiligen Frequenzumrichter vor Ort zu begeben.

Klemme/ Bezeichnung	Funktion	Daten	Beschreibung / Schaltungsvorschlag	Parameter
Diagnose-Zugang / RJ12, RS485/RS232				
1 RS485 A	Datenleitung RS485	Baudrate 9600...38400Baud Abschlusswiderstand R=120Ω ist vom Kunden am letzten teilnehmer zu setzen.	 RJ12: Pin-Nr. 1 ... 6 1: RS485_A 2: RS485_B 3: GND 4: RS232_TxD 5: RS232_RxD 6: +24V	P502 ...P513
2 RS485 B				
3 GND	Bezugspotential der BUS-Signale	0V digital		
4 232 TXD	Datenleitung RS232	Baudrate 9600...38400Baud		
5 232 RXD				
6 +24V	24V Spannungs- versorgung vom FU	24V ± 20%		

Die Busgeschwindigkeit der Diagnoseschnittstelle beträgt 38400 Baud. Die Kommunikation erfolgt nach dem USS- Protokoll.

HINWEIS



Eine zeitgleiche Nutzung mehrerer Diagnosebuchsen mit entsprechend mehreren Diagnosetools kann zu Fehlern während der Kommunikation führen. Daher sollte immer nur eine Diagnosebuchse innerhalb eines Systembus - Verbundes genutzt werden.

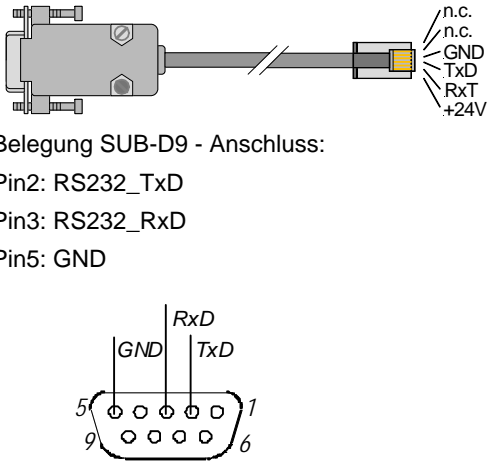


ParameterBox SK PAR-3H

Als Diagnosetool steht die ParameterBox **SK PAR-3H** zur Verfügung.

Notwendige Anschlusskabel sind im Lieferumfang der ParameterBox enthalten. Eine detaillierte Beschreibung zur Handhabung ist dem Handbuch BU0040 zu entnehmen.

Alternativ hierzu kann über einen Windows - PC mit Hilfe der **NORD CON** - Software (kostenlos erhältlich unter www.nord.com) die Diagnose durchgeführt werden. Das hierfür benötigte Anschlusskabel (**RJ12 - SUB D9**) ist unter der Materialnummer 278910240 bei Getriebebau Nord GmbH erhältlich. Ein ggf. erforderlicher Schnittstellenumschalter von SUB D9 auf USB2.0 kann auf dem freien Markt erworben werden.

Klemme/ Bezeichnung	Funktion	Daten	Beschreibung / Schaltungsvorschlag	Parameter
Kabel-Zubehör (optional) für PC-Anschluss				
Adapterkabel RJ12 auf SUB-D9	... zum direkten Anschluss an einen PC mit NORD CON-Software.	Länge 3m Belegung RS 232 (RxD, TxD, GND) Mat. Nr. 278910240	 <p>Belegung SUB-D9 - Anschluss:</p> <p>Pin2: RS232_TxD Pin3: RS232_RxD Pin5: GND</p>	

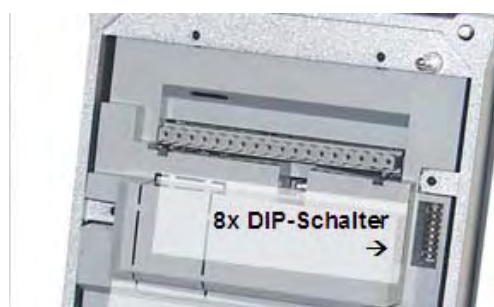
Zum Aufbau der Kommunikation mit den einzelnen Diagnosetools sind keine besonderen Einstellungen erforderlich.

Die Adresszuordnungen sind durch die Systembusadressierung definiert. Die Darstellung auf den Diagnosetools erfolgt nach u. a. Tabelle, wobei der an das Diagnosetool direkt angeschlossenen Frequenzumrichter automatisch die Adresse „0“ erhält.

Gerät	Externe Technologiebox	Frequenzumrichter mit Adresse 32 (Systembus)	Frequenzumrichter mit Adresse 34 (Systembus)	Frequenzumrichter mit Adresse 36 (Systembus)	Frequenzumrichter mit Adresse 38 (Systembus)
USS- Adresse	30	1	2	3	4

Hinweis

Die Einstellung der Systembusadresse erfolgt über zwei DIP - Schalter (DIP 1 und 2) an der Unterseite des SK 200E-Frequenzumrichters. Näheres hierzu ist im Handbuch des Frequenzumrichters zu finden (BU 0200). Die Adresse des BUS - Moduls ist mit „30“ fest definiert.



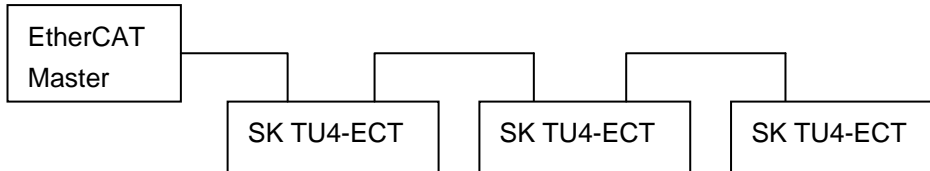
Unterseite SK 200E

4 Inbetriebnahme

Nach erfolgter **Montage** der Komponenten, dem **Anschluss** der Steuer- und Signalleitungen auf die Steuerklemmenleiste der Baugruppe sowie der hardwareseitigen **Konfiguration** (DIP - Schalter) ist die Baugruppe in den Feldbus einzubinden. Anschließend ist das EtherCAT Modul im Automatisierungskonzept zu implementieren. In diesem Kapitel wird hierzu die Hardwareprojektierung im TwinCAT System Manager exemplarisch vorgestellt. Schließlich sind einige Parameter für den EtherCAT Anschluss im Frequenzumrichter anzupassen.

4.1 Leitungsverlegung - Topologie

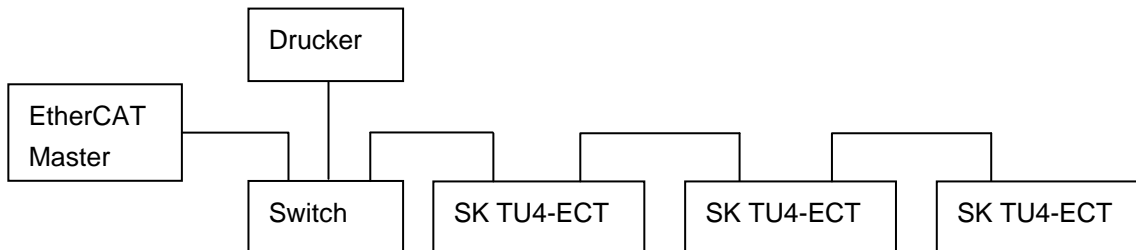
Die SK TU4-ECT (EtherCAT) Baugruppen können nur in Linienstruktur miteinander verbunden werden.



EtherCAT Topologie

Die vom Master kommende EtherCAT Leitung muss mit der „IN“ M12 - Verschraubung der SK TU4-ECT verbunden werden. Die von der SK TU4-ECT abgehende EtherCAT Verbindung erfolgt über die „OUT“ Verschraubung. Beim letzten Gerät bleibt die „OUT“ Verschraubung frei, ein Leitungsabschluss ist nicht erforderlich.

Die Einbindung eines normalen Ethernet Switch zum Anschluss vom allgemeinen Ethernet Geräten muss zwischen dem EtherCAT Master und dem ersten EtherCAT Modul erfolgen, siehe nachfolgende Abbildung.



EtherCAT Topologie mit zwischengeschaltetem Standard Switch

Für ein EtherCAT Bussystem existieren hinsichtlich Bus - Ausdehnung praktisch keine Einschränkungen, da jeder EtherCAT Teilnehmer das Bussignal verstärkt. Einzig die Leitungslänge zwischen zwei benachbarten Teilnehmern darf 100m nicht überschreiten.

4.2 Parametereinstellungen am Frequenzumrichter

4.2.1 Parametereinstellungen am Frequenzumrichter SK 200E

Folgende Einstellungen am SK 200E sind vorzunehmen:

- **FU-Adresse (vorzugsweise über DIP-Schalter (DIP1 und 2)) einstellen, wenn mehrere FU an eine SK TU4-ECT angeschlossen werden (Gatewaybetrieb)**
- Steuerung und Sollwerte (vorzugsweise über DIP-Schalter (DIP3)) einstellen, oder über Parameter:
 - Steuerung über „Systembus“ → P509 = 3
 - Sollwerte über „Systembus“ → P510 = 3 oder 0 wenn P509 = 3
- Einstellung der Sollwerte über P546 [-01] ... [-03]
- Einstellungen der Istwerte über P543 [-01] ... [-03]

Eine genaue Erläuterung der Parameter ist im Kapitel 6.1 dieser Zusatzanleitung bzw. der SK200E Bedienungsanleitung zu entnehmen.

Die Parameter können über NORD Parametrierungstools oder über den EtherCAT Master eingestellt werden.

4.2.2 Parametereinstellungen am FrequenzumrichterSK 500E

Folgende Einstellungen am SK 500E sind vorzunehmen:

- Steuerung über „CANopen“ → P509 = 6
- Sollwerte über „CANopen“ → P510 = 6 oder 0 wenn P509 = 6
- Einstellung der Sollwerte über P546, P547 und P548
- Einstellungen der Istwerte über P543, P544 und P545
- Einstellungen der Systembusüberwachung über P513 = 0,6s
- Einstellungen der Baudrate über P514 = 5 (entspr. 250kB)
- Einstellungen der Systembusadresse über P515 [-01] = 32, 34, 36 oder 38

Eine genaue Erläuterung der Parameter ist der SK500E Bedienungsanleitung zu entnehmen.

Die Parameter können über NORD Parametrierungstools oder über den EtherCAT Master eingestellt werden.


4.3 Einbindung im TwinCAT System Manager (Beispiel) / Gatewaybetrieb

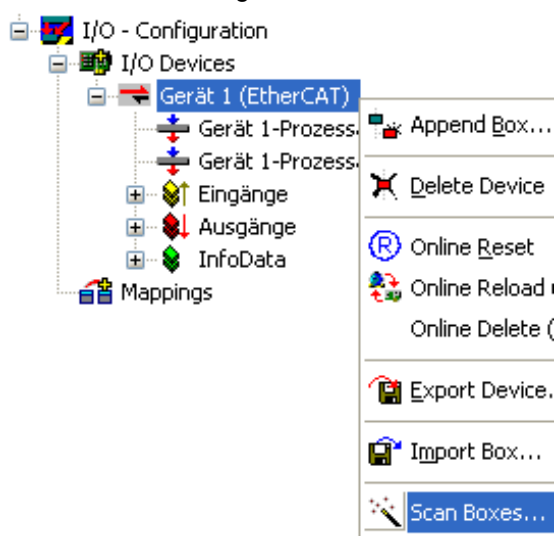
Über die Busbaugruppe können bis zu vier FU und die Busbaugruppe selbst angesprochen werden (siehe auch Kapitel 8.3 „Systembus“).

Beim Parameterzugriff wird zwischen den FU und der Busbaugruppe über unterschiedliche Parameternummern bzw. Parametergruppen unterschieden. Die Parameter für die FU werden nach dem EtherCAT Modular Device Profiles aufgeteilt.

Die Prozessdaten werden auf PDO Objekte gesendet. Jeder FU und die Busbaugruppe verfügen über ein eigenes PDO Sende- und Empfangsobjekt.

Im Folgenden wird die Einbindung der SK TU4-ECT in den TwinCAT System Manager der Firma Beckhoff erläutert. Alle Baugruppen müssen angeschlossen und mit Spannung versorgt sein.

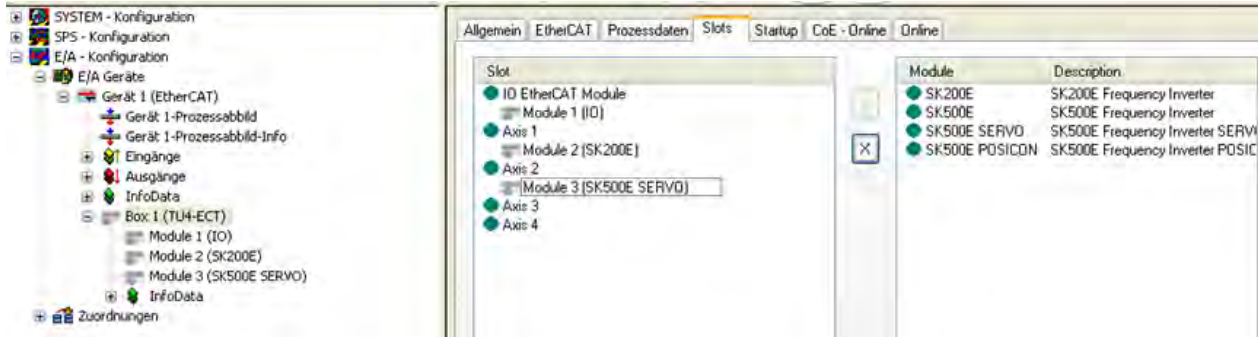
- XML-File mit der Bezeichnung „NORD_TU4_ECT.xml (www.nord.com) in Verzeichnis der Steuerung einfügen
- Neustart von TwinCAT im Config Mode über  oder Shift + F4
- EtherCAT Bus nach angeschlossenen Boxen scannen, siehe nachfolgende Abbildung



EtherCAT Bus scannen

- Die gefundenen SK TU4-ECT Baugruppen werden im Baumdiagramm aufgelistet

- Die SK TU4-ECT kann bis zu 4 FU ansprechen und verfügt über 8 digitale Eingänge und 2 digitale Ausgänge. In der Defaulteinstellung der Konfigurationsdatei wird nur die Einstellung für den FU1 geladen. Alle anderen FU und die Ein-/Ausgänge (Module) müssen zusätzlich hinzugefügt werden.
- Die fehlenden Module können im TwinCAT Systemmanager hinzugefügt werden. Dazu wird die SK TU4-ECT Box markiert und der Tab-Reiter „Slots“ selektiert, siehe nachfolgendes Bild.



TwinCAT Systemmanager, Bearbeitung der Slots

- Hier kann die gewünschte Konfiguration erzeugt werden. Nach erfolgter Einstellung muss die neue Konfiguration zur SK TU4-ECT geladen werden. Dies kann über die Funktionen „Aktiviere Konfiguration“ oder „Neustarten von TwinCAT im Konfig Modus“ erfolgen.
- Damit ist die SK TU4-ECT Box eingebunden

Busadresse über DIP- Schalter (Second Address)

Wird der eingebundenen Busbaugruppe eine feste Adresse zugewiesen (DIP-Schalter, siehe Kap. 2.2.3), dann ist diese Einstellung im TwinCAT Systemmanager wie folgt einzupflegen:

- Die SK TU4-ECT markieren und über die rechte Maustaste die Funktion „Add to Hot Connection Groups“ anwählen
- Im sich öffnenden Dialog „2. Address“ anwählen und die DIP- Adresse (siehe auch (P181)) eintragen
- Fertig

ACHTUNG



Geräte ohne „Second Address“ Funktionalität müssen sich immer physikalisch am Anfang des Busses befinden. Nach einem Gerät mit „Second Address“ Funktionalität in der EtherCAT Linie, darf kein Gerät ohne diese Funktionalität mehr am Bus folgen.

4.4 XML – Datei

Die XML Datei enthält eine Beschreibung der Geräteeigenschaften für die SK TU4-ECT und ihrer Parameter, sowie die Parameter der Frequenzumrichter SK 200E und SK 500E. Der SK TU4-ECT lassen sich über die Slots folgende Module zuordnen:

- IO - Ein- und Ausgänge der SK TU4-ECT
- SK 200E - Frequenzumrichter, Baureihe SK 200E
- SK 500E - Standard Frequenzumrichter, Baureihe SK 500E
- SK 500E SERVO - Frequenzumrichter, Baureihe SK 500E, mit Motorgeberinterface
- SK 500E POSICON - Frequenzumrichter, Baureihe SK 500E, mit PosiCon Option

In der Grundkonfiguration (Auslieferungszustand der SK TU4-ECT) ist nur der FU1 als SK200E eingestellt. Dies ist die minimale Konfiguration. Damit wird sichergestellt, dass keine „unnötigen“ Daten (z.B. für nicht benutzte FU) mit versendet werden. **Über den Systemmanager der Firma Beckhoff können die anderen FU und die I/O der SK TU4-ECT jederzeit durch den Kunden eingebunden werden.**

Diese Dateien sind tagaktuell auf www.nord.com verfügbar.

Einbindung eines SK500E:

Wird ein SK 500E über den Systembus von einer SK TU4-ECT angesprochen, ist die entsprechende Einstellung zu laden.

Da es zu Fehlermeldungen kommt, wenn über EtherCAT Parameter aufgerufen werden die nicht im FU existieren, sind mehrere Geräte mit den entsprechenden Funktionsumfängen in der XML Datei abgelegt (SK 500E, SK 500E SERVO, SK 500E POSICON).

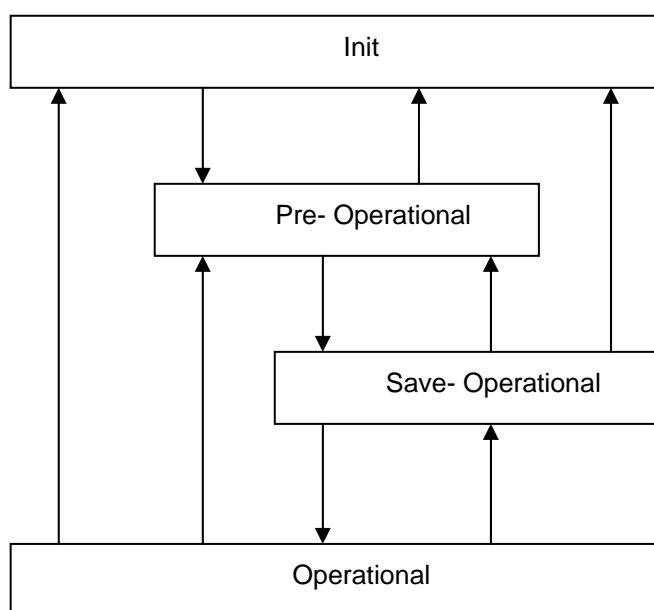
5 EtherCAT Datenübertragung

Die EtherCAT - Kommunikation basiert auf dem Singlemasterprinzip. Zwar können im Prozessdatenkanal die Busbaugruppen von „Slave to Slave“ kommunizieren und somit zwei oder mehrere Geräte mit einander koppeln, jedoch ist für diese Funktion immer ein EtherCAT - Master erforderlich.

5.1 NMT State Maschine

Die NMT State Maschine definiert die verschiedenen Kommunikations- Zustände der SK TU4-ECT. Die Umschaltung zwischen den einzelnen Zuständen erfolgt durch die SPS (EtherCAT - Master).

Lediglich bei schweren Kommunikationsfehlern auf der EtherCAT - Ebene kann der Slave den Zustand „Operational“ selbstständig verlassen.



NMT State Maschine

State	Erläuterung
Init	Keine Prozessdaten und Parameterkommunikation
Pre- Operational	<ul style="list-style-type: none"> - Parameterkommunikation läuft - keine Prozessdatenkommunikation
Save- Operational	<ul style="list-style-type: none"> - Parameterkommunikation läuft - Prozessdatenkommunikation läuft eingeschränkt (es werden nur Istwerte gesendet, Sollwerte werden nicht ausgewertet)
Operational	<ul style="list-style-type: none"> - Parameterkommunikation läuft - Prozessdatenkommunikation läuft ohne Einschränkung

Erläuterung der NMT States

5.2 Prozessdaten (PDO-Kommunikation)

Die Prozessdaten werden über PDOs übertragen. Sie sind fix und können nicht geändert werden.

Als Prozessdaten werden Steuerworte und Sollwerte vom Busmaster zur SK TU4-ECT übertragen und im Gegenzug Zustandsworte und Istwerte von der SK TU4-ECT zum Busmaster gesendet. Diese Übertragung erfolgt zyklisch und auf diese Prozesswerte kann der Master direkt zugreifen, da sie im I/O Bereich abgelegt werden.

Über die SK TU4-ECT lassen sich bis zu 4 FU und die SK TU4-ECT selber ansprechen, wobei in der Grundeinstellung nur ein Frequenzumrichter SK 200E eingebunden ist. Somit wird verhindert, dass im Telegramm nicht benötigte Daten transportiert werden und die Buslast erhöhen.

Der PZD Aufbau für einen einzelnen FU enthält 8Byte Umrichterdaten.

Senderichtung	Gesendete Daten (8 Byte)			
	1. Wort	2. Wort	3. Wort	4. Wort
Sendung zur SK TU4-ECT	Steuerwort	Sollwert 1	Sollwert 2	Sollwert 3
Empfang von der SK TU4-ECT	Zustandswort	Istwert 1	Istwert 2	Istwert 3

Aufbau des Prozessdatentelegramms der SK TU4-ECT für einen FU

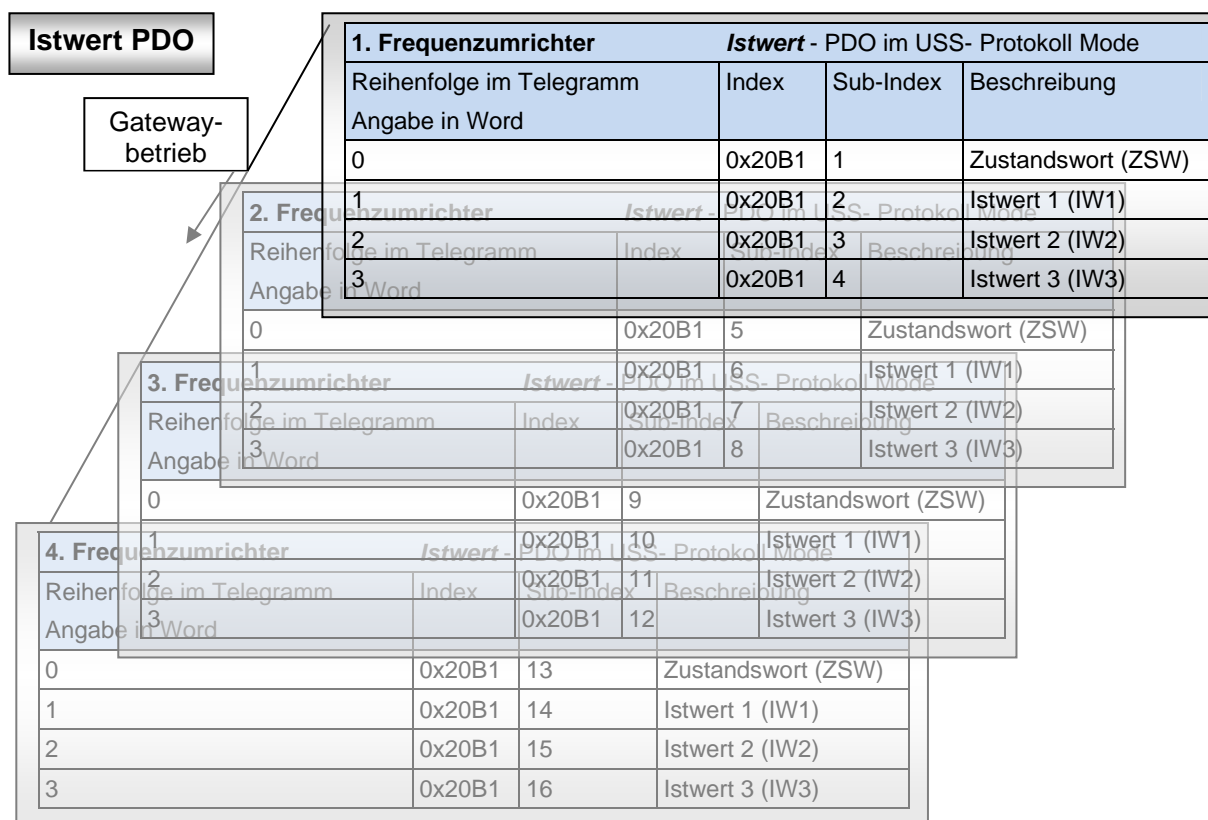
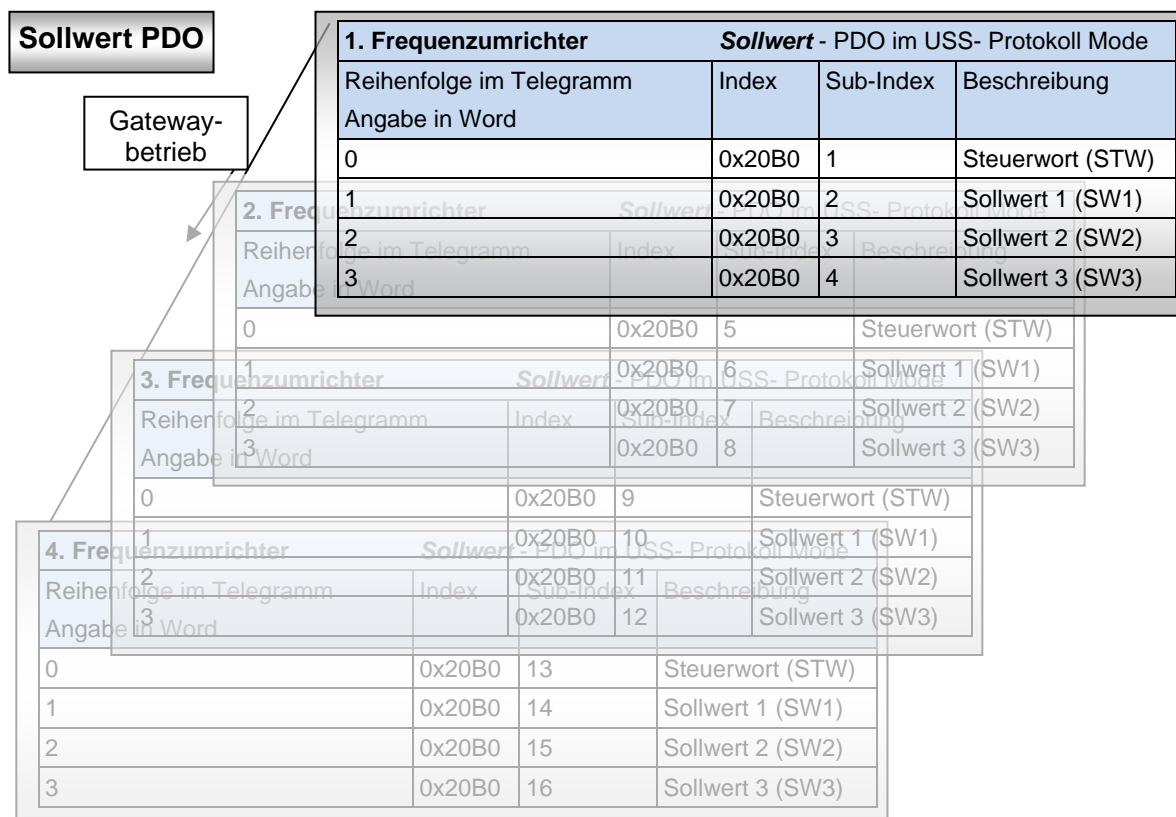
Der PZD Aufbau der Bus-Baugruppe umfasst 2Byte, von denen jedoch nur das Low Byte verwendet wird.

Senderichtung	Gesendete Daten (2 Byte)								
	Low Byte								High Byte
	Bit 0	Bit 1	Bit 2	Bit 3	Bit 4	Bit 5	Bit 6	Bit 7	Bit 8 ... Bit 15
Sendung zur SK TU4-ECT	DOut1	DOut2	-	-	-	-	-	-	ungenutzt
Empfang von der SK TU4-ECT	DIN1	DIN2	DIN3	DIN4	DIN5	DIN6	DIN7	DIN8	ungenutzt

In der Minimalkonfiguration werden von der Busbaugruppe somit 8 Byte Prozessdaten in einem Telegramm verschickt (Ansteuerung von genau einem Frequenzumrichter), in der maximalen Ausbaustufe hingegen 34 Byte (I/Os der Busbaugruppe (2 Byte) + 4 Frequenzumrichter (4 x 8 Byte)).

Die Zuordnung der im Soll-/Istwertbereich übermittelten Werte erfolgt im SK 200E, über die Parameter P543 [-01 ... -03] und P546 [-01 ... -03], SK 500E, über die Parameter P543 bis P548.

Für die Übertragung der Prozessdaten gilt die interne Zustandmaschine des Frequenzumrichters (USS). Der Zugriff auf die einzelnen Frequenzumrichter läuft nach folgendem Schema ab.



EtherCAT ermöglicht auch den direkten Zugriff auf die Eingänge und Ausgänge der BUS- Baugruppe. Die Verknüpfung der entsprechenden Objekte in der Steuerung ist beispielhaft in den obigen Abbildungen dargestellt.

Sollwert PDO

BUS - Baugruppe		Sollwert - PDO im USS- Protokoll Mode		
Reihenfolge im Telegramm Angabe in Word	Index	Sub- Index	Bit	Beschreibung
1	0x20B0	0	0	Ausgang 1
			1	Ausgang 2

Istwert PDO

BUS - Baugruppe		Istwert - PDO im USS- Protokoll Mode		
Reihenfolge im Telegramm Angabe in Word	Index	Sub- Index	Bit	Beschreibung
1	0x20B1	0	0	Eingang 1
			1	Eingang 2
			2	Eingang 3
			3	Eingang 4
			4	Eingang 5
			5	Eingang 6
			6	Eingang 7
			7	Eingang 8

5.2.1 Prozessdaten (PZD) im USS - Standard

Im Prozessdatenbereich PZD werden Steuerworte und Sollwerte bzw. Zustandsworte und Istwerte von einem Teilnehmer zum anderen übertragen. Der Aufbau des PZD- Bereichs ist in der Reihenfolge seiner Elemente (Worte (= je 2Byte)) immer gleich.

Der Prozessdaten- Bereich der Nutzdaten hat folgenden Aufbau:

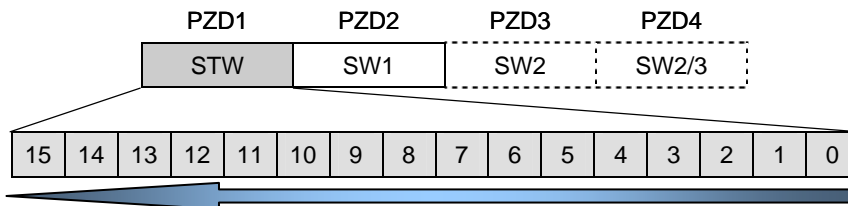
- STW: **Steuerwort**; Länge 16Bit, Auftragstelegramm
enthält Steuerbits (z.B. Freigabe, Schnellhalt, Fehlerquittierung)
- ZSW: **Zustandswort**; Länge 16Bit, Antworttelegramm
enthält Zustandsbits (z.B. FU läuft, Störung)
- SW1..3: **Sollwerte**; maximal 3 möglich, 16 oder 32Bit, Auftragstelegramm
z.B. Frequenzsollwert, Lagesollwert, Momentsollwert
- IW1..3: **Istwerte**; maximal 3 möglich, 16 oder 32Bit, Antworttelegramm
z.B. Frequenzistwert, Lageistwert, Momentistwert

	1. Wort (Byte 0,1)	2. Wort (Byte 2,3)	3. Wort (Byte 4,5)	4. Wort (Byte 6,7)
PZD- Bereich mit 1x16-Bit Sollwert	STW ZSW	SW1 IW1
PZD- Bereich mit bis zu 3 16-Bit Sollwerten	STW ZSW	SW1 IW1	SW2 IW2	SW3 IW3

Hinweis: 32-Bit Sollwerte (Bsp.: Positionen) werden nicht direkt verarbeitet. Sie werden aus zwei 16Bit - Werten zusammengesetzt (High-Word = High Part eines 32Bit -Pos. Sollwertes und Low-Word = Low-Part eines 32Bit - Pos. Sollwertes).

5.2.1.1 Steuerwort (STW)

Im Auftragstelegramm wird im Bereich der Prozessdaten das Steuerwort (STW) als erstes Wort dem Frequenzumrichter übertragen. Ein Steuerwort „Einschaltbereit“ entspricht beispielsweise 047E_(hex).



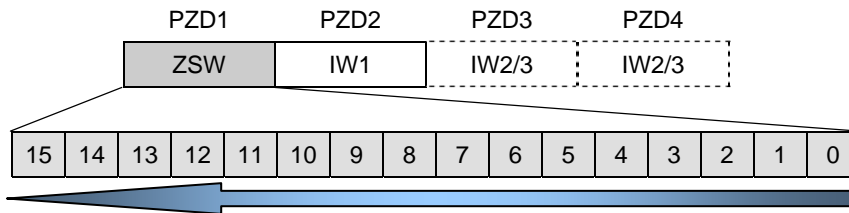
Bedeutung der einzelnen Bits:

Bit	Wert	Bedeutung	Bemerkung
0	0	AUS 1	Rücklauf mit der Bremsrampe, bei f=0Hz Spannungsfreischaltung
	1	EIN	Betriebsbereit
1	0	AUS 2	Spannung sperren; Die Umrichter- Ausgangsspannung wird abgeschaltet ; der FU geht in Zustand Einschaltsperr.
	1	Betriebsbedingung	AUS 2 ist aufgehoben
2	0	AUS 3	Schnellhalt mit programmierter Schnellhaltzeit; bei f=0Hz Spannungsfreischaltung; Der FU geht in Zustand Einschaltsperr
	1	Betriebsbedingung	AUS 3 ist aufgehoben
3	0	Betrieb sperren	Spannung sperren; Die Umrichter- Ausgangsspannung wird abgeschaltet; Der FU geht in Zustand Einschaltbereit
	1	Betrieb freigeben	Freigabe der Ausgangsspannung; Hochlauf auf anliegenden Sollwert
4	0	Hochlaufgeber sperren	Hochlaufgeber wird auf Null gesetzt; bei f=0Hz keine Spannungsfreischaltung; FU bleibt in Zustand Betrieb freigegeben
	1	Betriebsbedingung	Hochlaufgeber ist freigegeben
5	0	Hochlaufgeber stoppen	Einfrieren des aktuellen vom Hochlaufgeber vorgegebenen Sollwertes (Frequenz halten).
	1	Hochlaufgeber freigeb.	Sollwert am Hochlaufgeber freigegeben.
6	0	Sollwert sperren	Angewählter Sollwert wird am Hochlaufgeber auf Null gesetzt.
	1	Sollwert freigeben	Angewählter Sollwert wird am Hochlaufgeber aktiviert.
7	0	Keine Quittierung	Mit Wechsel von 0 auf 1 werden nicht mehr aktive Störungen quittiert.
	1	Quittieren	Hinweis: Wenn ein Digitaleingang auf die Funktion „Stoer.Quit.“ programmiert ist, darf dieses Bit über den Bus nicht dauerhaft auf 1 gesetzt sein (Flankenwertung wird sonst verhindert).
8	0		
	1	Bit 8 aktiv	Bus Bit 8 vom Steuerwort ist gesetzt. (Nur bei SK 200E und SK 500E.) Näheres zur Funktion siehe unter Parameter (P480).
9	0		
	1	Bit 9 aktiv	Bus Bit 9 vom Steuerwort ist gesetzt. (Nur bei SK 200E und SK 500E.) Näheres zur Funktion siehe unter Parameter (P480).
10	0	PZD ungültig	Die gesendeten Prozessdaten sind ungültig.
	1	PZD gültig	Vom Master werden gültige Prozessdaten übertragen. Hinweis: Auch wenn nur Sollwerte über den Bus übertragen werden, dann muss dieses Bit gesetzt sein, damit der übertragene Sollwert gültig wird.
11	0		
	1	Drehrichtung rechts	Drehrichtung rechts (vorrangig) ein.*
12	0		
	1	Drehrichtung links	Drehrichtung links ein.*
13	0/1		Reserviert
14	0/1	Parametersatzumschaltung Bit 0	00 = Parametersatz 1 01 = Parametersatz 2 10 = Parametersatz 3 11 = Parametersatz 4
15	0/1	Parametersatzumschaltung Bit 1	

* wenn Bit 12=0, dann gilt „Drehrichtung rechts ein“

5.2.1.2 Zustandswort (ZSW)

Im Umrichter- Antwort- Telegramm wird im Bereich der Prozessdaten das Zustandswort (ZSW) als erstes Wort übertragen. Ein Zustandswort „Einschaltbereit“ entspricht beispielsweise 0B31_(hex).



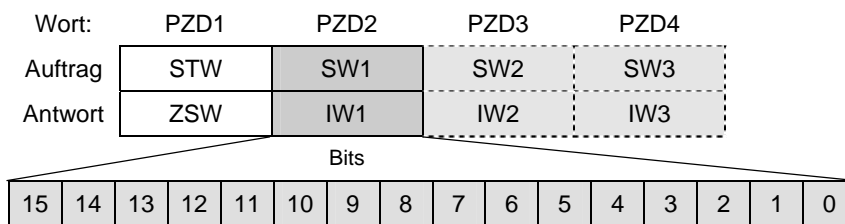
Bedeutung der einzelnen Bits:

Bit	Wert	Bedeutung	Bemerkung
0	0	Nicht Einschaltbereit	
	1	Einschaltbereit	Initialisierung beendet, Laderelais ein, Ausgangsspannung gesperrt
1	0	Nicht betriebsbereit	Ursachen: Ein- Befehl liegt nicht an, Störung liegt an , AUS2 oder AUS 3 liegen an, Zustand Einschaltsperrung liegt an
	1	Betriebsbereit	EIN- Befehl liegt an, es liegt keine Störung an. Der Umrichter kann mit dem Befehl BETRIEB FREIGEBEN starten
2	0	Betrieb gesperrt	
	1	Betrieb freigegeben	Freigabe der Ausgangsspannung; Hochlauf auf anliegenden Sollwert
3	0	Störungsfrei	
	1	Störung	Antrieb gestört und dadurch außer Betrieb; geht nach erfolgreicher Quittierung in Zustand Einschaltsperrung
4	0	AUS2	AUS 2-Befehl Spannung sperren liegt an
	1	kein AUS2	
5	0	AUS3	AUS3-Befehl Schnellhalt liegt an
	1	kein AUS3	
6	0	Keine Einschaltsperrung	
	1	Einschaltsperrung	Geht durch AUS1-Befehl Freigabe in Zustand Einschaltbereit
7	0	Keine Warnung	
	1	Warnung	Antrieb weiter in Betrieb, keine Quittierung nötig
8	0	Istwert nicht o.k.	Istwert entspricht nicht dem Sollwert (bei <i>posicon</i> : Sollposition nicht erreicht)
	1	Istwert o.k.	Istwert entspricht dem gewünschten Sollwert (Sollwert erreicht) (bei <i>posicon</i> : Sollposition erreicht)
9	0	Lokale Führung	Führung lokal am Gerät aktiv
	1	Führung gefordert	Der Master wird aufgefordert, die Führung zu übernehmen.
10	0		
	1	Bit 10 aktiv	Bus Bit 10 vom Statuswort ist gesetzt. Näheres zur Funktion siehe unter Parameter P481.
11	0		
	1	Drehrichtung rechts	Umrichter- Ausgangsspannung hat rechtes Drehfeld
12	0		
	1	Drehrichtung links	Umrichter- Ausgangsspannung hat linkes Drehfeld
13	0		
	1	Bit 13 aktiv	Bus Bit 13 vom Statuswort ist gesetzt. Näheres zur Funktion siehe unter Parameter P481.
14	0/1	Aktueller aktiver Parametersatz 0	00 = Parametersatz 1 01 = Parametersatz 2 10 = Parametersatz 3 11 = Parametersatz 4
15	0/1	Aktueller aktiver Parametersatz 1	

5.2.1.3 Sollwert und Istwerte (Prozesswerte)

Die Bedeutung der Soll- und Istwerte wird im betreffenden Frequenzumrichter wie folgt definiert:

Senderichtung	Prozesswert	SK 200E	SK 500E
Auftrag an FU	Sollwert 1	P546 [-01]	P546
	Sollwert 2	P546 [-02]	P547
	Sollwert 3	P546 [-03]	P548
Zustandsmeldung vom FU	Istwert 1	P543 [-01]	P543
	Istwert 2	P543 [-02]	P544
	Istwert 3	P543 [-03]	P545



Die Übertragung von Soll- und Istwerten erfolgt auf drei verschiedene Arten, die nachfolgend erläutert werden.

Prozentuale Übertragung

Der Prozesswert wird als ganze Zahl mit dem Wertebereich -32768 bis 32767 (8000 hex bis 7FFF hex) übertragen. Der Wert 16384 (4000 hex) entspricht 100%. Der Wert -16384 (C000 hex) entspricht -100%.

Für Frequenzen (Sollfrequenz, Istfrequenz, Frequenzaddition, Istfrequenz PID, ...) - entspricht der 100% Wert dem FU Parameter „Maximale Frequenz“ (P105) und für Ströme ist dies der FU Parameter „Momenstromgrenze“ (P112). Frequenzen und Ströme ergeben sich damit nach folgenden Formeln.

$$Frequenz = \frac{Wert \times P105}{16384} \qquad Strom = \frac{Wert \times P112}{16384}$$

Wert = stellt den über EtherCAT übertragen 16Bit Ist- oder Sollwert dar

Formel: 16Bit Soll- / Istwertbildung

Binäre Übertragung

Ein- und Ausgänge, sowie Digital In Bits und Bus Out Bits werden bitweise ausgewertet.

Übertragung von Positionen

Für Positionen steht ein Wertebereich von +/- 50000,000 Umdrehungen zur Verfügung. Eine Motorumdrehung lässt sich in maximal 1000 Schritte unterteilen. Diese Skalierung ist unabhängig vom verwendeten Geber.

Der **32Bit** Wertebereich wird in ein Low- und High- Word aufgeteilt, so dass 2 Soll- bzw. 2 Istwerte für die Übertragung benötigt werden. Welche der 3 Prozessdatenworte dafür verwendet werden ist hierbei unerheblich.

Senderichtung	Gesendete Daten (8 Byte)			
	1. Wort	2. Wort	3. Wort	4. Wort
Sendung zur SK TU4-ECT	Steuerwort	32bit Sollwert	Sollwert 3	
Empfang von der SK TU4-ECT	Zustandswort	Istwert 1	32bit Istwert	

Darstellung von 32Bit Soll- /Istwerten

Es auch möglich nur den Low Teil der Position zu senden. Daraus ergibt sich ein eingeschränkter Wertebereich (16Bit) von +32,767 Umdrehungen bis -32,768 Umdrehungen. Dieser Wertebereich lässt sich mit Hilfe des Übersetzungsfaktors (P607 & P608) erweitern. Zu beachten ist jedoch, dass sich die Auflösung dementsprechend verschlechtert.

5.2.2 Die Zustandsmaschine

Der Frequenzumrichter durchläuft eine „Zustandsmaschine“. Die Übergänge zwischen verschiedenen Zuständen werden durch entsprechende Steuerbefehle im Steuerwort der Prozessdaten ausgelöst. Der aktuelle Zustand wird im Zustandswort der Prozessdaten zurückgemeldet.

Nach dem Einschalten befindet sich der Frequenzumrichter im Zustand **Einschaltsperr**. Dieser Zustand kann ausschließlich durch das Senden des Kommandos „Stillsetzen (Aus 1)“ verlassen werden.

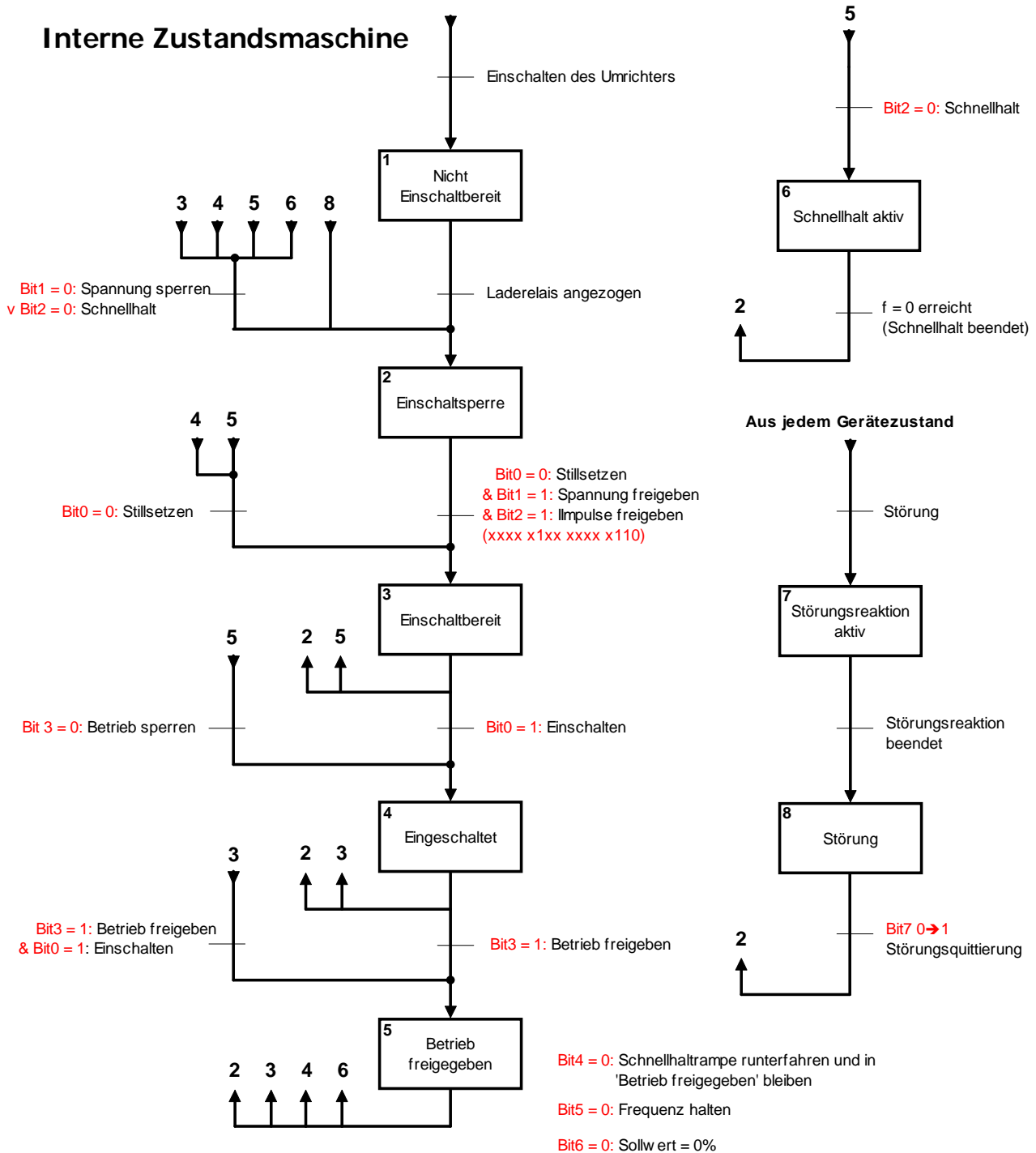
In der Antwort auf ein Master- Telegramm ist normalerweise noch nicht die Reaktion auf den erteilten Steuerbefehl enthalten. Die Steuerung muss die Antwort des Slaves daraufhin überprüfen, ob der Steuerbefehl auch ausgeführt worden ist.

Die folgenden Bits geben den Zustand des Frequenzumrichters an:

Zustand	Bit6 Einschalt- sperre	Bit5 Schnellhalt	Bit4 Spannung sperren	Bit3 Störung	Bit2 Betrieb freigegeben	Bit1 Betriebs- bereit	Bit0 Einschalt- bereit
Nicht Einschaltbereit	0	X	X	0	0	0	0
Einschaltsperr	1	X	X	0	0	0	0
Einschaltbereit	0	1	1	0	0	0	1
Eingeschaltet	0	1	1	0	0	1	1
Betrieb freigegeben	0	1	1	0	1	1	1
Störung	0	X	X	1	0	0	0
Störung aktiv	0	X	X	1	1	1	1
Schnellhalt aktiv	0	0	1	0	1	1	1

Auskodierte Zustände des FU

Interne Zustandsmaschine



Steuerbits

- 0. Betriebsbereit / Stillsetzen
- 1. Spannung freigeben / sperren
- 2. Impulse freigeben / Schnellhalt
- 3. Betrieb freigeben / sperren
- 4. Betriebsbedingung / HLG sperren
- 5. HLG freigeben / stoppen
- 6. Sollwert freigeben / sperren
- 7. Störungsquittierung (0 → 1)
- 10. Steuerdaten gültig / ungültig
- 11. Drehrichtung rechts
- 12. Drehrichtung links
- 14. Parametersatz Bit 0
- 15. Parametersatz Bit 1

Priorität der Steuerbefehle:

- 1. Spannung sperren
- 2. Schnellhalt
- 3. Stillsetzen
- 4. Betrieb freigeben
- 5. Einschalten
- 6. Betrieb sperren
- 7. Reset Störung

Kennzeichnung der Zustände:

- 1: Bit 0 = 0
- 2: Bit 6 = 1
- 3: Bit 0 = 1
- 4: Bit 1 = 1
- 5: Bit 2 = 1
- 6: Bit 5 = 0
- 7: Bit 2 & Bit 3 = 1
- 8: Bit 3 = 1

Diagramm der FU Zustandsmaschine

5.3 Parameterdaten (SDO -Kommunikation)

Der Transfer von Parameterdaten erfolgt azyklisch mit niedriger Priorität. Die Übertragung erfolgt im CoE (CAN over EtherCAT®) Protokoll über den SDO Transfer. Es kann auf alle Parameter des FU und der Busbaugruppe zugegriffen werden.

Alle Parameteranfragen werden über einen SDO Kanal gehandhabt. Dabei gibt es übergreifende Parameter, die für die Busbaugruppe insgesamt gelten und es gibt Parameter die nur für ein einziges Modul (FU oder Busbaugruppe) gültig sind. Dadurch ist es nötig, das gleiche Parameter verschiedener Module (FU1 bis 4 und Busbaugruppe) segmentiert werden.

	Busbaugruppe	FU1	FU2	FU3	FU4
RxPDO (Out)	0x1600	0x1601	0x1602	0x1603	0x1604
TxPDO (In)	0x1A00	0x1A01	0x1A02	0x1A03	0x1A04
NORD Parameter	0x2000-0x27FF	0x2800-0x2FFF	0x3000-0x37FF	0x3800-0x3FFF	0x4000-0x47FF
FU Offset	0	0x800	0x1000	0x1800	0x2000

Die in der Dokumentation genannten Parameternummern müssen in den für EtherCAT vorgesehenen Zahlenbereich konvertiert werden. Dies geschieht nach folgender Formel:

$$\text{SK TU4-ECT Parameter} = 0x2000 + \text{FU Offset} + \text{FU Parameternummer}$$

Beispiel:

$$\text{Parameter (P102) für FU2} = 0x2000 + 0x1000 + \text{P102} = 0x3066$$

Der FU Parameter (P102) des 2. Frequenzumrichters wird über EtherCAT mit der Parameternummer 3066_{hex} (12390_{dez}) angesprochen.

Bei Parametern mit Subindex befindet sich der erste Wert immer auf dem Subindex 1. Der Subindex 0 beinhaltet die maximale Arraygröße.

Die Abarbeitung von SDO Parameterzugriffe ist komplex und wird hier nicht beschrieben. Im Allgemeinen stellt die EtherCAT SPS zu diesem Zweck Funktionsbausteine zur Verfügung.

5.3.1 Parameter nach EtherCAT

Die verfügbaren Objekte sind für EtherCAT definiert und entsprechen dem CANopen Kommunikationsprofil DS301.

Index	Sub	Objekt	Beschreibung	Zugriff	Typ
0x1000	0	Device Type	Geräte-Typ und Funktionalität	RO	U32
0x1008	0	Device Name	Geräte-Name	RO	STR
0x1009	0	Hardware Version	Hardware Ausbaustufe	RO	STR
0x100A	0	Software Version	Software Version	RO	STR
0x1018	REC	Identity Object	Allgemeine Geräteinformationen		U32
	0	Largest subindex	Anzahl der Elemente (=4)	RO	U8
	1	Vendor ID	Hersteller Kennung: (Getriebekonstruktion Nord: 0x0000 0538)	RO	U32
	2	Product Code	Geräte Version (Produktnummer)	RO	U32
	3	Revision Number	Software Versions- und Revisions- Nummer (2x16Bit)	RO	U32
	4	Serial Number	Wird nicht unterstützt	RO	U32
0x1601- 0x1604*	0	Largest subindex	Anzahl der Elemente	RO	U8

Index	Sub	Objekt	Beschreibung	Zugriff	Typ
0x1600	0-1	RxPDO Mapping	Prozessdaten für die Ausgänge der SK TU4-ECT	RO	U32
0x1601-0x1604	0-4	RxPDO Mapping	Sollwerte für FU1 (0x1601) bis FU4 (0x1604)	RO	U32
0x1A00-0x1A04*	0	Largest subindex	Anzahl der Elemente	RO	U8
0x1A00	0-1	TxPDO Mapping	Prozessdaten für die Eingänge de SK TU4-ECT	RO	U32
0x1A01-0x1A04	0-4	TxPDO Mapping	Istwerte für FU1 (0x1A01) bis FU4 (0x1A04)	RO	U32
0x1C00	0-4	Sync Manager Com. Type	Zeigt die Belegung und Verwendung der Sync Kanäle	RO	U8
0x1C10	0	Sync Manager Channel 0	Mailbox Receip	RO	UCHAR
0x1C11	0	Sync Manager Channel 1	Mailbox Send	RO	UCHAR
0x1C12	5	Sync Manager Process Data Output	Process Data Output	RO	U16
0x1C13	5	Sync Manager Process Data Input	Process Data Input	RO	U16

* xx00_hex = Busbaugruppe, xx01_hex = FU1, xx02_hex = FU2, xx03_hex = FU3, xx04_hex = FU4,

5.3.2 Error Codes - Abbruch der Parameterkommunikation

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die möglichen Fehlercodes, die nach Abbruch der Parameterkommunikation generiert werden.

Error Code	Beschreibung
0x0503 0000	Toggle Bit unverändert.
0x0504 0000	TimeOut SDO Nachricht (Zeitüberschreitung bei der SDO Antwort der Busbaugruppe)
0x0504 0001	SDO Kommando ungültig / unbekannt
0x0504 0005	Kein Speicherplatz (Speicherplatz nicht ausreichend)
0x0601 0000	Ungültiger Zugriff auf ein Objekt
0x0601 0001	Lesezugriff auf ein nur beschreibbares Parameter
0x0601 0002	Schreibzugriff auf ein nur lesbares Objekt
0x0602 0000	Objekt existiert nicht im Objektverzeichnis (Zugriff auf einen nicht existenten Parameter)
0x0604 0043	Inkompatibilität Parameter
0x0604 0047	Baugruppeninterne Inkompatibilität
0x0606 0000	Zugriff wegen eines Hardwarefehlers erfolglos
0x0607 0010	Datentyp oder Parameterlänge stimmen nicht überein
0x0607 0012	Datentyp stimmt nicht, Parameterlänge zu groß
0x0607 0013	Datentyp stimmt nicht, Parameterlänge zu klein
0x0609 0011	Sub- Index des Parameters existiert nicht
0x0609 0030	Wertebereich des Parameters überschritten
0x0609 0031	Parameterwert zu groß
0x0609 0032	Parameterwert zu klein
0x0609 0036	Der Maximalwert ist kleiner als der Minimalwert.
0x0800 0000	Allgemeiner Fehler
0x0800 0020	Datenübertragung bzw. -speicherung nicht möglich, da keine Verbindung zwischen Busbaugruppe und FU besteht

5.4 Beispiele

5.4.1 Konfigurationsbeispiele

Die hier beschriebenen Konfigurationsbeispiele sollen ergänzend und zusammenfassend zu den ausführlichen Beschreibungen in diesem Handbuch während der Inbetriebnahme von Systembus bzw. Feldbus (EtherCAT) unterstützen.

5.4.1.1 PZD Austausch über PDO Telegramme

3 Frequenzumrichter sollen über eine Busbaugruppe unabhängig voneinander im Positionierbetrieb mit einer Drehzahl und einer Position angesteuert werden.

Gegeben

Lfd. Nr.	Gerätetyp	Bezeichnung	Motor	Sonstiges
1	SK 2x5E Frequenzumrichter	FU1	4polig / n=1390 rpm / 50Hz	Motor mit CANopen Absolutwertgeber (AG1)
2	SK 2x5E Frequenzumrichter	FU2	4polig / n=1390 rpm / 50Hz	Motor mit CANopen Absolutwertgeber (AG2)
3	SK 2x5E Frequenzumrichter	FU3	4polig / n=1390 rpm / 50Hz	Motor mit CANopen Absolutwertgeber (AG3)
4	SK TU4-ECT (mit Anschlusseinheit SK T14-TU-Bus) Technologiebox (EtherCAT) (extern)	BusBG		

Die BusBG und FU3 sollen jeweils die physikalisch letzten Teilnehmer am Systembus sein.

betreffendes Bussystem	Lfd. Nr.	Schritt	Bemerkungen
Systembus	1	Systembus aufbauen	24V - Versorgung erforderlich! (Siehe Kapitel 2.2.2)
	2	Abschlusswiderstände setzen	<ul style="list-style-type: none"> DIP - Schalter „Busterminierung Systembus“ am ECT-Modul „ON“ DIP - Schalter „Busterminierung Systembus“ am FU3 „ON“ Alle anderen DIP - Schalter auf „OFF“
	3	Systembusadresse einstellen	Einstellung der FU-Adressen vorzugsweise über DIP-Schalter (siehe Handbuch BU0200): <ul style="list-style-type: none"> BusBG: unveränderbar (auf 5) FU1: auf 32 FU2: auf 34 FU3: auf 36 AG1: auf 33 AG2: auf 35 AG3: auf 37
	4	Baudrate Systembus	bei (FU und) AG auf 250kBaud einstellen (ist bei FU: SK 200E entsprechend voreingestellt)
	5	Systembus-kommunikation	Einstellung an jedem FU vornehmen: <ul style="list-style-type: none"> (P509): { 3 } „Systembus“ (P510 [-01 ... -02]): { 0 } „Auto“ (P543 [-01]): { 1 } „Istfrequenz“ (P543 [-02]): { 10 } „Istlage in Inc Low-Word“ (P543 [-03]): { 15 } „Istlage in Inc High-Word“ (P546 [-01]): { 1 } „Sollfrequenz“ (P546 [-02]): { 23 } „Solllage in Inc Low-Word“ (P546 [-03]): { 24 } „Solllage in Inc High-Word“

betreffendes Bussystem	Lfd. Nr.	Schritt	Bemerkungen
Feldbus (EtherCAT)	6	BusBG für Feldbus konfigurieren	EtherCAT - Adressvergabe erfolgt automatisch. Ausnahme: Second Address - Mode (Siehe Kapitel 2.2.3).
Systembus	7	Überwachung auf Systembusebene	<ul style="list-style-type: none"> • (P151): { 200 } • (P120 [-01]) { 1 } oder { 2 }
Systembus	8	Überprüfung der Systembuskommunikation	<ul style="list-style-type: none"> • (P748): „Status Systembus“ • (P740 [-01]): „Steuerwort“ • (P740 [-02]): „Sollwert 1“ • (P741 [-01]): „Statuswort“ • (P741 [-02]): „Istwert 1“ • (P173): „Baugruppenzustand“
Feldbus (EtherCAT)	9	Überprüfung der Feldbuskommunikation	<ul style="list-style-type: none"> • (P173): „Baugruppenzustand“ • (P176): „PZD Bus in“ • (P177): „PZD Bus out“

Hinweis: Auf die anwendungsspezifischen Einstellungen (Motordaten, Regelungsparameter, Steuerklemmenfunktionen etc.) kann hier selbstverständlich nicht eingegangen werden.

5.4.2 Beispiel für Ein- und Ausschalten des Frequenzumrichters

In diesem Beispiel wird ein FU mit einem Sollwert (Sollfrequenz) und einem Istwert (Istfrequenz) betrieben. Die „Maximal Frequenz“ liegt bei 50Hz.

Parametereinstellungen :

- P105 = 50
- P543 = 1
- P546 = 1

Steuerwort	Sollwert1	Zustands- wort	Istwert 1	Erläuterung
---	---	0000 _{hex}	0000 _{hex}	
---	---	xx40 _{hex}	0000 _{hex}	Am FU wird die Netzspannung eingeschaltet
047E _{hex}	0000 _{hex}	xx31 _{hex}	0000 _{hex}	FU wird in den State „Einschaltbereit“ gesetzt
047F _{hex}	2000 _{hex}	xx37 _{hex}	2000 _{hex}	FU wird in den State „Betrieb freigegeben“ gesetzt und mit einem 50% Sollwert angesteuert.
Der FU ist freigegeben, der Motor wird bestromt und dreht mit einer Frequenz von 25Hz.				
047E _{hex}	2000 _{hex}	xx31 _{hex}	0000 _{hex}	FU wird in den State „Einschaltbereit“ gesetzt, der Motor dreht an seiner parametrisierten Rampe auf Drehzahl 0 und wird stromlos geschaltet.
Der FU ist wieder gesperrt und der Motor ist stromlos				
047F _{hex}	1000 _{hex}	xx37 _{hex}	1000 _{hex}	FU wird in den State „Betrieb freigegeben“ gesetzt und mit einem 25% Sollwert angesteuert.
Der FU ist freigegeben, der Motor wird bestromt und dreht mit einer Frequenz von 12,5Hz.				

5.5 TimeOut Überwachung

Der Datenverkehr auf der EtherCAT Seite wird über EtherCAT Watchdogs überwacht. Weiterhin ist eine Überwachung über den Parameter P151 der Bus- Baugruppe, sowie über entsprechende Parameter - Einstellungen im Frequenzumrichter möglich. Weitere Details sind im Kapitel 7 beschrieben. .

6 Parametrierung

Frequenzumrichter und EtherCAT - Technologiebox sind, um eine Kommunikation über EtherCAT zu ermöglichen, entsprechend zu parametrieren.

Beim EtherCAT Protokoll werden alle Parameteranfragen über einen SDO - Kanal gehandhabt und in den Bereich ab 2000_{hex} gemappt (siehe auch Kapitel 5.3).

6.1 Parametrierung Frequenzumrichter SK 200E

Die nachfolgend aufgeführten Parameter der Frequenzumrichter - Baureihe SK 200E sind direkt relevant für den Betrieb des Frequenzumrichter über EtherCAT. Eine vollständige Liste der Parameter des Frequenzumrichters (SK 200E) sind im dazugehörigen Handbuch (BU0200) zu finden.

6.1.1 Basis- Parameter (P100)

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P120 ... [-01] [-04]	Optionsüberwachung		S	

0 ... 2

{ 1 }

Array-Ebenen:

Einstell-Werte, je Array:

0 = Überwachung aus

1 = Auto, Kommunikationsbeziehungen werden nur überwacht, wenn eine bestehende Kommunikation unterbrochen wird. Wenn nach dem Netz-Einschalten eine Baugruppe, die vorher einmal vorhanden war, nicht gefunden wird, führt dies nicht zum Fehler. Erst wenn eine der Erweiterungen eine Kommunikationsbeziehung zu dem FU aufnimmt, wird die Überwachung aktiviert.

2 = Überwachung sofort aktiv, der FU startet sofort nach seinen Netz-Einschalten die Überwachung zur entsprechenden Baugruppe. Wird die Baugruppe nach dem Netz-Einschalten nicht gefunden, bleibt der FU für 5 Sekunden im State "Nicht Einschaltbereit" und löst danach einen Fehler aus.

... [-01] = Erweiterung 1 (BUS TB)

... [-02] = Erweiterung 2 (2 .I/O-TB) (ZBG2)

... [-03] = Erweiterung 3 (1. I/O-TB) (ZBG1)

... [-04] = Erweiterung 4 (reserviert)

6.1.2 Steuerklemmen- Parameter (P400)

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P420 ... [-01] [-04]	Digitaleingang 1 bis 4			
0 ... 72 { [-01] = 01 } { [-02] = 02 } { [-03] = 04 } { [-04] = 05 }	<p>Im SK 200E stehen bis zu 4 frei programmierbare digitale Eingänge zur Verfügung. Die einzige Einschränkung besteht bei den Ausführungen SK 215E und SK 235E, hier ist der 4. digitale Eingang immer der Eingang für die Funktion „Sicherer Halt“.</p> <p>... [-01] = Digitaleingang 1 (DIN1), Freigabe rechts als Werkseinstellung, Steuerklemme 21</p> <p>... [-02] = Digitaleingang 2 (DIN2), Freigabe links als Werkseinstellung, Steuerklemme 22</p> <p>... [-03] = Digitaleingang 3 (DIN3), Festfrequenz 1 (P465 [-01]) als Werkseinstellung, Steuerklemme 23</p> <p>... [-04] = Digitaleingang 4 (DIN4), Festfrequenz 2 (P465 [-02]) als Werkseinstellung, nicht beim SK 215/235E → „Sicherer Halt“, Steuerklemme 24</p> <p>Es können unterschiedliche Funktionen programmiert werden. Die komplette Liste ist der Tabelle im Handbuch des Frequenzumrichters SK 200E (BU0200) zu entnehmen.</p> <p>HINWEIS: Die zusätzlichen Digitaleingänge der Feldbusbaugruppen werden über den Parameter (P480) verwaltet.</p>			

Auszug...

Wert	Funktion	Beschreibung	Signal
00	keine Funktion	Eingang ist abgeschaltet.	---
...			
14 ¹	Fernsteuerung	Bei Steuerung über BUS-System wird bei low Pegel auf Steuerung mit Steuerklemmen umgeschaltet.	high
...			

¹ Auch wirksam bei Steuerung über BUS (RS232, RS485, CANbus, CANopen, DeviceNet, Profibus, InterBus, AS-Interface)

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P480 ... [-01] [-12]	Funktion Bus I/O In Bits			
0 ... 72 { [-01] = 01 } { [-02] = 02 } { [-03] = 05 } { [-04] = 12 } { [-05...-12] = 00 }	<p>Die Bus I/O In Bits werden wie Digitaleingänge angesehen. Sie können auf die gleichen Funktionen (P420) eingestellt werden.</p> <p>Diese I/O Bits können auch im Zusammenhang mit dem AS-Interface (SK 225E oder SK 235E) oder der I/O-Erweiterung (SK CU4-IOE oder SK TU4-IOE) genutzt werden.</p> <p>... [-01] = Bus I/O In Bit 0 ... [-02] = Bus I/O In Bit 1 ... [-03] = Bus I/O In Bit 2 ... [-04] = Bus I/O In Bit 3 ... [-05] = Bus I/O In Bit 4 ... [-06] = Bus I/O In Bit 5</p>	<p>... [-07] = Bus I/O In Bit 6 ... [-08] = Bus I/O In Bit 7 ... [-09] = Merker 1 ... [-10] = Merker 2 ... [-11] = Bit 8 BUS Steuerwort ... [-12] = Bit 9 BUS Steuerwort</p>		
	<p>Die möglichen Funktionen für die Bus In Bits entnehmen Sie bitte der Tabelle der Funktionen der Digitaleingänge im Parameter (P420).</p>			

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parametersatz
P481 ... [-01] [-10]	Funktion Bus I/O Out Bits			
0 ... 39 { alle 0 }	Die Bus I/O Out Bits werden wie Multifunktionsrelaisausgänge angesehen. Sie können auf die gleichen Funktionen (P434) eingestellt werden. Diese I/O Bits können auch im Zusammenhang mit dem AS-Interface (SK 225E oder SK 235E) oder der I/O-Erweiterung (SK CU4-IOE oder SK TU4-IOE) genutzt werden. ... [-01] = Bus I/O Out Bit 0 ... [-02] = Bus I/O Out Bit 1 ... [-03] = Bus I/O Out Bit 2 ... [-04] = Bus I/O Out Bit 3 ... [-05] = Bus I/O Out Bit 4 ... [-06] = Bus I/O Out Bit 5 Die möglichen Funktionen für die Bus Out Bits entnehmen Sie bitte der Tabelle der Funktionen der Relais (P434).			
P482 ... [-01] [-08]	Normierung Bus I/O Out Bits			
-400 ... 400 % { alle 100 }	Anpassung der Grenzwerte der Bus Out Bits. Bei einem negativen Wert wird die Ausgangsfunktion negiert ausgegeben. Beim Erreichen des Grenzwertes und positiven Einstellwerten liefert der Ausgang ein High-Signal, bei negativen Einstellwerten ein Low-Signal.			
P483 ... [-01] [-08]	Hysteresese Bus I/O Out Bits		S	
1 ... 100 % { alle 10 }	Differenz zwischen Einschalt- und Ausschaltzeitpunkt um ein Schwingen des Ausgangssignals zu vermeiden.			

6.1.3 Zusatz- Parameter (P500)

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P509	Quelle Steuerwort		S	
0 ... 4 { 0 }	<p>Auswahl der Schnittstelle über die der FU angesteuert wird.</p> <p>0 = Steuerklemmen oder Tastatursteuerung ** mit der SimpleBox (wenn (P510)=0), der ParameterBox oder über BUS I/O Bits.</p> <p>1 = Nur Steuerklemmen *, die Steuerung des FU ist nur über die digitalen und analogen Eingänge möglich oder über BUS I/O Bits.</p> <p>2 = USS *, die Steuersignale (Freigabe, Drehrichtung, ...) werden über die RS485 Schnittstelle übertragen, der Sollwert über den analogen Eingang oder die Festfrequenzen.</p> <p>3 = Systembus *</p> <p>4 = Systembus Broadcast *</p> <p>*) Die Tastatursteuerung (SimpleBox, ParameterBox) ist gesperrt, die Parametrierung ist weiterhin möglich.</p> <p>**) Ist die Kommunikation beim Steuern mit der Tastatur gestört (time out 0.5sec), sperrt der FU ohne Fehlermeldung.</p>			
<p>HINWEIS: Details zu den optionalen BUS-Systemen entnehmen sie bitte dem Handbuch BU 0250.</p> <p>- www.nord.com -</p> <p>Alternativ zur Parametereinstellung kann auch mit dem DIP-Schalter 3 auf Systembus Broadcast umgeschaltet werden.</p>				
P510 ... [-01] ... [-02]	Quelle Sollwert		S	
0 ... 4 { [-01] = 0 } { [-02] = 0 }	<p>Auswahl der zu parametrierenden Sollwertquelle:</p> <p>... [-01] = Quelle Hauptsollwert ... [-02] = Quelle Nebensollwert</p> <hr/> <p>Auswahl der Schnittstelle über die der FU seine Sollwert bekommt.</p> <p>5 = Auto: Der Quelle des Nebensollwert wird automatisch von der Einstellung des Parameters P509 >Schnittstelle< abgeleitet.</p> <p>6 = Steuerklemmen, digitale und analoge Eingänge steuern die Frequenz, auch Festfrequenzen</p> <p>7 = USS</p> <p>8 = Systembus</p> <p>9 = Systembus Broadcast</p>			
P513	Telegrammausfallzeit		S	
-0.1 / 0.0 / 0.1 ... 100.0 s { 0.0 }	<p>Überwachungsfunktion der jeweils aktiven BUS-Schnittstelle. Nach Erhalt eines gültigen Telegramms, muss innerhalb der eingestellten Zeit das nächste eintreffen. Andernfalls meldet der FU eine Störung und schaltet mit Fehlermeldung E010 >Bus Time Out< ab.</p> <p>0.0 = Aus: Die Überwachung ist abgeschaltet.</p> <p>-0.1 = kein Fehler: Auch wenn die Kommunikation zwischen BusBox und FU abbricht (z.B. 24V Fehler, Box abziehen, ...), arbeitet der FU unverändert weiter.</p> <p>Hinweis:</p> <p>Im BUS-Betrieb (z. B.: EtherCAT) wird die Überwachung durch den Parameter (P120) geregelt. Einstellungen im Parameter (P513) sind daher nicht erforderlich.</p> <p><u>Achtung:</u> Wird in diesem Parameter trotzdem eine Einstellung vorgenommen, führt dies bei Werten kleiner 0,6s, bedingt durch die fest definierte Systembus - Baudrate, zu einer Störung am FU.</p>			

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P514	CAN-Baudrate (Systembus)		S	
0 ... 7 { 5 }**	<p>Einstellung der Übertragungsrate (Übertragungsgeschwindigkeit) über die Systembus Schnittstelle. Alle Busteilnehmer müssen die gleiche Baudrateneinstellung haben.</p> <p> 0 = 10kBaud 3 = 100kBaud 6 = 500kBaud 1 = 20kBaud 4 = 125kbaud 7 = 1Mbaud * 2 = 50kBaud 5 = 250kBaud** </p> <p>*) ein gesicherter Betrieb ist nicht gewährleistet</p> <p>**) für Kommunikation mit BUS-Baugruppe, Parameter unbedingt in Werkseinstellung (250kBaud) belassen, da sonst keine Kommunikation möglich ist</p>			
P515 ... [-01] [-03]	CAN-Adresse (Systembus)		S	
0 ... 255 dez { alle 32 dez } bzw. { alle 20 hex }	<p>Einstellung der Systembus-Adresse.</p> <p>... [-01] = Empfangsadresse für Systembus</p> <p>... [-02] = Broadcast – Empfangsadresse für Systembus (Slave)</p> <p>... [-03] = Broadcast – Sendeadresse für Systembus (Master)</p>			
<p>HINWEIS: Sollen bis zu vier SK 200E miteinander über den Systembus verbunden werden, muss die Adresse wie folgt eingestellt werden → FU1 = 32, FU2 = 34, FU3 = 36, FU4 = 38.</p> <p>Die Systembus-Adressen sollten über den DIP-Schalter 1/2 eingestellt werden (Kap.2.2.3).</p>				

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P543 ... [-01] [-03]	Bus-Istwert 1 ... 3		S	P
0 ... 22	In diesem Parameter kann der Rückgabewert bei Busansteuerung gewählt werden.			
{ [-01] = 01 }	HINWEIS: Weitere Details entnehmen Sie bitte der Beschreibung zu (P418).			
{ [-02] = 04 }	... [-01] = Bus-Istwert 1			
{ [-03] = 09 }	... [-02] = Bus-Istwert 2 .			
	... [-03] = Bus-Istwert 3 .			
Mögliche einstellbare Werte:				
	0 = Aus		10 = ... 11 reserviert	
	1 = Istfrequenz		12 = Bus Out Bits 0...7	
	2 = Istdrehzahl		13 = ... 16 reserviert	
	3 = Strom		17 = Wert Analogeingang 1 (P400)	
	4 = Momentstrom (100% = P112)		18 = Wert Analogeingang 2 (P405)	
	5 = Zustand digitale Eingänge & Ausgänge ²		19 = Sollfrequenz Leitwert (P503)	
	6 = ... 7 reserviert		20 = Sollfrequenz nach Rampe Leitwert	
	8 = Sollfrequenz		21 = Istfrequenz ohne Schlupf Leitwert	
	9 = Fehlernummer		22 = Drehzahl vom Drehgeber	
P546 ... [-01] [-03]	Fkt. Bus-Sollwert 1 ... 3		S	P
0 ... 24	In diesem Parameter wird bei Busansteuerung dem gelieferten Sollwert eine Funktion zugeordnet.			
{ [-01] = 01 }	HINWEIS: Weitere Details entnehmen sie bitte der Beschreibung zu (P400).			
{ [-02] = 00 }	... [-01] = Bus-Sollwert 1			
{ [-03] = 00 }	... [-02] = Bus-Sollwert 2 .			
	... [-03] = Bus-Sollwert 3 .			
Mögliche einstellbare Werte:				
	0 = Aus		11 = Momentstromgrenze begrenzend	
	1 = Sollfrequenz (16 Bit)		12 = Momentstromgrenze abschaltend	
	2 = Frequenzaddition		13 = Stromgrenze begrenzend	
	3 = Frequenzsubtraktion		14 = Stromgrenze abschaltend	
	4 = Minimalfrequenz		15 = Rampenzeit	
	5 = Maximalfrequenz		16 = Vorhalt Drehmoment (P214) Multiplikation	
	6 = PI Prozessregler Istwert		17 = Drehmoment Servo-Modus	
	7 = PI Prozessregler Sollwert		18 = Kurvenfahrrechner	
	8 = Istfrequenz PID		19 = Digital In Bits 0...7	
	9 = Istfrequenz PID begrenzt		20 = ...24 reserviert für Posicon	
	10 = Istfrequenz PID überwacht			

² die Belegung der dig. Eingänge bei P543 = 5

Bit 0 = DigIn 1
 Bit 4 = reserviert
 Bit 8 = reserviert
 Bit 12 = Out 1

Bit 1 = DigIn 2
 Bit 5 = reserviert
 Bit 9 = reserviert
 Bit 13 = Out 2

Bit 2 = DigIn 3
 Bit 6 = reserviert
 Bit 10 = reserviert
 Bit 14 = reserviert

Bit 3 = DigIn 4
 Bit 7 = reserviert
 Bit 11 = reserviert
 Bit 15 = reserviert

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P552 ... [-01] ... [-02]	Systembus Master Zykluszeit		S	

0 / 0.1 ... 100.0 ms
{ 0 }

In diesem Parameter wird die Zykluszeit für den Systembus-Mastermodus und zum CANopen-Geber eingestellt (vgl. P503/514/515):

... [-01] = Zykluszeit Systembus Masterfunktionalität

... [-02] = Zykluszeit Systembus Absolutwertdrehgeber

Bei der Einstellung **0** = „Auto“ wird der Defaultwert (siehe Tabelle) verwendet.

Je nach eingestellter Baudrate ergibt sich ein unterschiedlicher Minimalwert für die tatsächliche Zykluszeit:

Baudrate	Minimalwert t _z	Default Systembus Master	Default Systembus Abs.
10kBaud	10ms	50ms	20ms
20kBaud	10ms	25ms	20ms
50kBaud	5ms	10ms	10ms
100kBaud	2ms	5ms	5ms
125kBaud	2ms	5ms	5ms
250kBaud	1ms	5ms	2ms
500kBaud	1ms	5ms	2ms
1000kBaud	1ms	5ms	2ms

P560	Speichern im EEPROM		S	
-------------	----------------------------	--	---	--

0 ... 1
{ 1 }

0 = Änderungen der Parametereinstellungen werden nicht mehr ins EEPROM geschrieben. Zuvor gespeicherten Einstellungen bleiben erhalten, auch wenn der FU vom Netz getrennt wird, neue Änderungen bleiben nach Netzausfall jedoch nicht erhalten.

1 = Alle Parameteränderungen werden automatisch in das EEPROM geschrieben und bleiben somit auch enthalten, wenn der FU vom Netz getrennt wird.

HINWEIS: Wenn BUS-Kommunikation benutzt wird, um Parameteränderungen durchzuführen, muss darauf geachtet werden, dass die maximale Anzahl der Schreibzyklen auf das EEPROM (100.000 x) nicht überschritten wird.

6.1.4 Informations- Parameter (P700)

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P700	Aktuelle Störung			
0.0 ... 21.4	<p>Aktuell anstehende Störung. Weitere Details sind im Handbuch zum Frequenzumrichter (BU0200) beschrieben.</p> <p>SimpleBox: Beschreibung der einzelnen Fehlernummern sind unter dem Punkt Störmeldungen nachzulesen.</p> <p>ParameterBox: Die Fehler werden im Klartext angezeigt, weitere Informationen sind unter dem Punkt Störmeldungen nachzulesen.</p>			
P701 ... [-01] [-05]	Letzte Störung 1...5			
0.0 ... 21.4	<p>Dieser Parameter speichert die letzten 5 Störungen. Weitere Details im Handbuch zum Frequenzumrichter (BU0200) beschrieben.</p> <p>Mit der SimpleBox muss der entsprechende Speicherplatz 1...5 (Array-Parameter) angewählt werden und mit der OK-Taste bestätigt werden, um den gespeicherten Fehlercode auszulesen.</p>			
P740 ... [-01] [-13]	Prozessdaten Bus In		S	
0000 ... FFFF (hex)	<p>Dieser Parameter informiert über das aktuelle Steuerwort (STW) und die Sollwerte (SW1-3), die über das Bussystem übertragen werden.</p> <p>Für Werte in dieser Anzeige muss im P509 ein Bussystem ausgewählt sein.</p>			
... [-01] = Steuerwort	Steuerwort, Quelle aus P509.			
... [-02] = Sollwert 1 (P546 [-01])				
... [-03] = Sollwert 2 (P546 [-02])	Sollwertdaten vom Hauptsollwert P510 -01.			
... [-04] = Sollwert 3 (P546 [-03])				
... [-05] = Bus I/O In Bits (P480)	Der angezeigte Wert stellt alle Bus In Bit Quellen mit <i>oder</i> verknüpft dar.			
... [-06] = Parameterdaten In 1				
... [-07] = Parameterdaten In 2				
... [-08] = Parameterdaten In 3				
... [-09] = Parameterdaten In 4	Daten bei Parameterübertragung: Auftragskennung (AK), Parameternummer (PNU), Index (IND), Parameterwert (PWE1/2)			
... [-10] = Parameterdaten In 5				
... [-11] = Sollwert 1				
... [-12] = Sollwert 2	Sollwertdaten vom Leitfunktions-Wert (Broadcast), wenn P509/510 = 4 (P502/P503)			
... [-13] = Sollwert 3				

6.2 Parametrierung Busbaugruppe (SK TU4-...)

Die nachfolgend aufgeführten Parameter betreffen die Busbaugruppen.

6.2.1 BUS- Baugruppen- Standard- Parameter (P150)

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parametersatz
P150	Relais setzen			
0 ... 4 { 0 }	0 = Über Bus 1 = Ausgänge aus 2 = Ausgang 1 an (DO1) 3 = Ausgang 2 an (DO2) 4 = Ausgänge 1 und 2 an			
P151	TimeOut externer Bus			
0 ... 32767 ms { 0 }	Überwachungsfunktion der jeweils aktiven BUS-Technologiebox. Nach Erhalt eines gültigen Telegramms, muss innerhalb der eingestellten Zeit das nächste eintreffen. Andernfalls meldet die Technologiebox bzw. die angeschlossenen Frequenzumrichter eine Störung und schaltet mit Fehlermeldung E010 / E10.2 >Bus Time Out< ab. 0 = Aus: Die Überwachung ist abgeschaltet. Das Verhalten ist identisch zum Parameter (P513) Telegrammausfallzeit vom SK 200E.			
P152	Werkseinstellung			
0 ... 1 { 0 }	Durch die Anwahl des entsprechenden Wertes und Bestätigung mit der Enter-Taste, wird der gewählte Parameterbereich in die Werkseinstellung gesetzt. Ist die Einstellung durchgeführt, wechselt der Wert des Parameter automatisch auf 0 zurück. 0 = Keine Änderung: Ändert die Parametrierung nicht. 1 = Werkseinstellung laden: Die gesamte Parametrierung der Technologiebox wird auf die Werkseinstellung zurückgesetzt. Alle ursprünglich parametrierten Daten gehen verloren.			
P153 ... [-01] ... [-02]	Zykluszeit Systembus			
0 ... 250 ms { [-01] = 10 } { [-02] = 05 }	In diesem Parameter kann zur Reduzierung der Buslast eine Pausenzeit für den Systembus eingestellt werden. ... [-01] = SDO Inhibit time ... [-02] = PDO Inhibit time			
P154 ... [-01] ... [-02]	Zugriff TB I/O		S	
0 ... 5 { [-01] = 0 } { [-02] = 0 }	In diesem Parameter werden die Schreib- und Leserechte der angeschlossenen Frequenzumrichter auf die Ein- und Ausgänge der Technologiebox vergeben. ... [-01] = Eingänge ... [-02] = Ausgänge			
	0 = Aus, keine Beeinflussung 1 = Broadcast, alle FU lesen 2 = FU1, liest und schreibt die IOs	3 = FU2, liest und schreibt die IOs 4 = FU3, liest und schreibt die IOs 5 = FU4, liest und schreibt die IOs		

6.2.2

6.2.3 BUS- Baugruppen- Informations- Parameter, allgemein (P170)

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter-satz
P170 ... [-01] ... [-02]	Aktuelle Störung			
0 ... 9999	<p>Aktuell anstehende Störung. Weitere Details im Kapitel 7.2 „Störmeldungen“.</p> <p>... [-01] = Aktuelle Störung Baugruppe</p> <p>... [-02] = Letzte Störung Baugruppe</p> <p>Mögliche angezeigte Werte:</p> <p>1000 = EEPROM Fehler</p> <p>1010 = Systembus 24V fehlt</p> <p>1020 = Systembus Time Out (siehe Zeit in P151)</p> <p>1030 = Systembus Bus Off</p> <p>EtherCAT spezifisch</p> <p>5400 = EtherCAT ASIC Error (kein Kontakt zum ASIC, ASIC defekt, defektes oder kein EEPROM)</p> <p>5401 = EtherCAT Buffer Overflow</p> <p>5420 = EtherCAT Time-Out / Kommunikationsfehler</p>			
P171 ... [-01] [-03]	Software-Version/ Revision			
0,0 ... 9999.9	<p>Dieser Parameter zeigt die in der Baugruppe enthaltene Software- und Revisions-Nummer an. Array 03 informiert über evtl. Sonderversion in Hard- oder Software. Eine Null steht hier für die Standardausführung.</p> <p>... [-01] = Softwareversion</p> <p>... [-02] = Softwarerevision</p> <p>... [-03] = Sonderversion</p>			
P172	Ausbaustufe			
0 ... 3	<p>In diesem Parameter kann die Ausführungskennung abgefragt werden.</p> <p>Mögliche angezeigte Werte:</p> <p>0 = interne Baugruppe (SK CU4)</p> <p>1 = externe Baugruppe (SK TU4)</p> <p>2 = Bus TB über SPI (SK TU3) (ohne DIP - Schalter → keine Second - Address)</p> <p>3 = Bus TB über SPI und mit DIP Schalter (SK TU3)</p>			

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter-satz															
P173	Baugruppenzustand																		
0 ... FFFF (hex)	<div>Mögliche angezeigte Werte:</div> <div>Bit 0 = Buszustand "PREOPERATIONAL"</div> <div>Bit 1 = Buszustand "SAVEOPERATIONAL" oder "OPERATIONAL"</div> <div>Bit 2 = Time Out (EtherCAT)</div> <div>Bit 3 = Time Out (Zeit in P151)</div> <div>Bit 4 = ASIC nicht ansprechbar</div> <div>Bit 5 = allgemeiner Konfigurationsfehler</div> <div>Bit 6 = Systembus "BUS WARNING"</div> <div>Bit 7 = Systembus "BUS OFF"</div> <div>Bit 8 = Status FU1</div> <div>Bit 9 = Status FU1</div> <div>Bit 10= Status FU2</div> <div>Bit 11= Status FU2</div> <div>Bit 12= Status FU3</div> <div>Bit 13= Status FU3</div> <div>Bit 14= Status FU4</div> <div>Bit 15= Status FU4</div> <div>Status für FUx:</div> <table><tr><td>Bit high</td><td>Bit low</td><td>Status</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>FU ist Offline</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>unbekannter FU</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>FU ist Online</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>FU verloren oder ausgeschaltet</td></tr></table>				Bit high	Bit low	Status	0	0	FU ist Offline	0	1	unbekannter FU	1	0	FU ist Online	1	1	FU verloren oder ausgeschaltet
Bit high	Bit low	Status																	
0	0	FU ist Offline																	
0	1	unbekannter FU																	
1	0	FU ist Online																	
1	1	FU verloren oder ausgeschaltet																	
P174	Digitale Eingänge																		
0 ... 255 _{dez} (00000000 ... 11111111) _{bin}	<div>Momentanes Abbild der Eingangspegellogik.</div> <div>Mögliche angezeigte Werte:</div> <div>Bit 0= Eingang 1 ((DIN1) (der BUS-Baugruppe))</div> <div>Bit 1= Eingang 2 ((DIN2) (der BUS-Baugruppe))</div> <div>Bit 2= Eingang 3 ((DIN3) (der BUS-Baugruppe))</div> <div>Bit 3= Eingang 4 ((DIN4) (der BUS-Baugruppe))</div> <div>Bit 4= Eingang 5 ((DIN5) (der BUS-Baugruppe))</div> <div>Bit 5= Eingang 6 ((DIN6) (der BUS-Baugruppe))</div> <div>Bit 6= Eingang 7 ((DIN7) (der BUS-Baugruppe))</div> <div>Bit 7= Eingang 8 ((DIN8) (der BUS-Baugruppe))</div>																		
P175	Digitale Ausgänge																		
0 ... 3 _{dez} (00 ... 11) _{bin}	<div>Momentanes Abbild der Ausgangspegellogik.</div> <div>Mögliche angezeigte Werte:</div> <div>Bit 0= Ausgang 1 ((DO1) (der BUS-Baugruppe))</div> <div>Bit 1= Ausgang 2 ((DO2) (der BUS-Baugruppe))</div>																		

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter-satz
P176 ... [-01] [-17]	Prozessdaten Bus In			

-32768 ... 32767

Bus Daten empfangen vom EtherCAT „Master“

... [-01] = Outputs Busbaugruppe

... [-10] = Steuerwort FU3

... [-02] = Steuerwort FU1

... [-11] = Sollwert 1 für FU3

... [-03] = Sollwert 1 für FU1

... [-12] = Sollwert 2 für FU3

... [-04] = Sollwert 2 für FU1

... [-13] = Sollwert 3 für FU3

... [-05] = Sollwert 3 für FU1

... [-14] = Steuerwort FU4

... [-06] = Steuerwort FU2

... [-15] = Sollwert 1 für FU4

... [-07] = Sollwert 1 für FU2

... [-16] = Sollwert 2 für FU4

... [-08] = Sollwert 2 für FU2

... [-17] = Sollwert 3 für FU4

... [-09] = Sollwert 3 für FU2

P177 ... [-01] [-17]	Prozessdaten Bus Out			
---	-----------------------------	--	--	--

-32768 ... 32767

Bus Daten gesendet zum EtherCAT „Master“

... [-01] = Inputs Busbaugruppe

... [-10] = Zustandswort FU3

... [-02] = Zustandswort FU1

... [-11] = Istwert 1 von FU3

... [-03] = Istwert 1 von FU1

... [-12] = Istwert 2 von FU3

... [-04] = Istwert 2 von FU1

... [-13] = Istwert 3 von FU3

... [-05] = Istwert 3 von FU1

... [-14] = Zustandswort FU4

... [-06] = Zustandswort FU2

... [-15] = Istwert 1 von FU4

... [-07] = Istwert 1 von FU2

... [-16] = Istwert 2 von FU4

... [-08] = Istwert 2 von FU2

... [-17] = Istwert 3 von FU4

... [-09] = Istwert 3 von FU2

6.2.4 Baugruppen- Informations- Parameter, busspezifisch (P180)

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P180	NMT State			
0 ... 8 _{dez}	Anzeige Kommunikationslevel			
	1 = Init		4 = Save-Operational	
	2 = Pre- Operational		8 = Operational	
P181	Second Address			
0 ... 2047	Anzeige der über DIP-Schalter eingestellten „Second Address“			
P182	EtherCAT Watchdog			
0 ... 65535 ms	1 ... 65535 = Watchdogüberwachungszeit. 0 = Watchdog inaktiv			
P183 ... [-01] [-04]	Übertragungsfehler EtherCAT			
0 ... 0xFF	Anzeige der auf EtherCAT - Ebene aufgetretenen Fehler ... [-01] = 0x300 Fehler auf dem RX Port ... [-02] = 0x302 Fehler auf dem TX Port ... [-03] = 0x310 Lost Link auf dem RX Port ... [-04] = 0x311 Lost Link auf dem TX Port			
P184	SPI ASIC Fehler			
0 ... 0xFFFF	Zählt Übertragungsfehler zwischen dem ASIC und dem SK TU4-ECT Prozessor. Dieser Wert steht per Default auf 1. Diese Fehler können bei EMV Einwirkung Zustande kommen.			

7 Fehlerüberwachung und Störmeldungen

7.1 Fehlerüberwachung

Ein Großteil der BUS- Baugruppen und Frequenzumrichter – Funktionen sowie der Betriebsdaten wird ständig überwacht (resp. mit Grenzwerten verglichen). Wird eine Abweichung festgestellt, reagieren Busbaugruppe bzw. Umrichter mit einer Warnung oder einer Störmeldung.

Grundlegenden Informationen hierzu sind dem jeweiligen Haupthandbuch des Frequenzumrichters zu entnehmen.

Störungen führen zur Abschaltung des Frequenzumrichters, um ein Gerätedefekt zu verhindern.

Folgende Möglichkeiten bestehen, um eine Störung zurückzusetzen (zu quittieren):

1. durch Netz Aus- und wieder Ein-Schalten,
2. durch einen entsprechend programmierten Digitaleingang
(SK 200E: (P420) [-...], Funktion {12} bzw.
SK 500E: (P420 ... P425), Funktion {12}),
3. durch das Ausschalten der „Freigabe“ am Frequenzumrichter
(wenn kein Digitaleingang zum Quittieren programmiert ist),
4. durch eine Busquittierung oder
5. durch Parameter (P506), die „automatische Störungsquittierung“.

Die Visualisierung des Umrichter - Fehlercodes erfolgt über den Frequenzumrichter (Siehe entsprechendes Handbuch).

Störungen, die dem Busbetrieb zuzuordnen sind, werden durch die Busbaugruppe visualisiert. Die exakte Fehlermeldung ist im Parameter (P170) dargestellt.

HINWEIS



Ein Fehler, der die EtherCAT Kommunikation betrifft, wird nur so lange angezeigt (P170 [-01]), wie er auch aktiv ist. Ist der Fehler behoben, verlischt die Meldung selbstständig und wird im Parameter (P170 [-02]) als letzte Fehlermeldung archiviert.

Wird die Spannung unterbrochen, bevor der Fehler behoben ist, geht die Meldung verloren, d.h. sie wird nicht archiviert.

HINWEIS



Die Darstellung eines Bus - Fehlers wird in der Betriebsanzeige der SimpleBox **SK CSX-3H** durch die Fehlergruppennummer **E1000** realisiert. Um den tatsächlichen Fehlercode zu erhalten ist der Baugruppen- Informations- Parameter (P170) anzuwählen. Im Array [01] dieses Parameters wird der aktuell anliegende Fehler gemeldet, im Array [02] ist die Meldung der letzten Störung gespeichert.

7.1.1 Details Fehlerüberwachung

Zur Gewährleistung eines sicheren Busbetriebs stehen verschiedene Überwachungsfunktionen zur Verfügung.

- Timeout Überwachungen auf Feldbusebene (EtherCAT) durch
 - EtherCAT Watchdogs
 - Parameter (P151)
- Timeout Überwachung auf Systembusebene
 - Parameter (P120) bzw. (P513)
- Funktionsüberwachungen innerhalb der Bus - Baugruppe
 - Parameter (P170)

Mit Hilfe der „Timeout Überwachung“ werden Kommunikationsprobleme detektiert, die sich entweder auf allgemeine Funktionalitäten („keine Buskommunikation“) oder auf spezielle Baugruppen („Ausfall eines Teilnehmers“) beziehen.

Allgemeine Prozessdatenüberwachung einer Technologiebox (SK xU4-...)

Der Parameter (P151) „Time Out externer BUS“ überwacht allgemein das Bestehen einer BUS-Kommunikation. Werden innerhalb der hier parametrisierten Überwachungszeit keine Prozessdaten empfangen (Inhalt der Prozessdaten ist irrelevant) geht der Teilnehmer davon aus, dass die Buskommunikation zu diesem Teilnehmer generell gestört ist und meldet einen Fehler.

Die Auslösung dieser Fehlermeldung erfolgt auch dann, wenn Prozessdaten mit ungültigem Steuerwort (Bit 10 im Steuerwort = 0) empfangen werden. Die Funktion wird aktiviert, wenn das erste gültige Prozessdatentelegramm empfangen wird.

Allgemeine Prozessdatenüberwachung des Frequenzumrichters

Frequenzumrichter der Baureihe SK 500E bieten über den Parameter (P513) „Telegrammausfallzeit“ die Möglichkeit der Überwachung der aktiven BUS-Schnittstelle. Erhält der Frequenzumrichter innerhalb der hier eingetragenen Zeit kein Telegramm, geht er von einer generellen Störung der Buskommunikation aus und meldet einen Fehler.

Hinweis: Bei Frequenzumrichtern der Baureihe SK 200E wird die Funktion dieses Parameters durch den Parameter (P120) übernommen. Störungen in der Kommunikation werden so über die Busbaugruppe gemeldet. Eine Parametrierung von (P513) ist somit nicht erforderlich. (P513) ist in Werkseinstellung zu belassen.

Optionsüberwachung

Frequenzumrichter der Baureihe SK 200E bieten mit dem Parameter (P120) „Optionsüberwachung“ die Möglichkeit angeschlossene Technologiebaugruppen (SK xU4-...) hinsichtlich ihres aktuellen Funktionsstatus zu überwachen. Diese Funktion entspricht im weitesten Sinne der Überwachung durch Parameter (P513). Dieser Parameter (P513) ist somit in Werkseinstellungen zu belassen.

7.1.2 EMCY - Message

Bei auftretenden Fehlern der am System angeschlossenen Frequenzumrichter sendet die Busbaugruppe eine Fehlermeldung über Emergency Message (CoE) auf den EtherCAT Bus. Die Nachricht ist wie folgt aufgebaut.

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
Error Code		Error Register	FU - ID 0...3	Nicht benutzt			

Tabelle 1 Aufbau Emergency Message (CoE)

FU ID = identifiziert von welchen FU der Fehler kommt → FU1 = 1, FU2 = 2, usw.

Im Kommunikationsprofil DS-301 wurden folgende Fehlergruppen definiert. Aufgrund des hier zur Anwendung gekommenen Protokolls (CoE) gilt dieses Profil auch bei den beschriebenen EtherCAT Baugruppen.

Error-Code (hex)	Bedeutung
00xx	kein Fehler
10xx	nicht definierter Fehlertyp
20xx	Stromfehler
30xx	Spannungsfehler
40xx	Temperaturfehler
50xx	Fehler in der Hardware
60xx	Fehler in der Software
70xx	Zusatzmodule
80xx	Kommunikation
90xx	Externer Fehler
FF00	Gerätespezifisch

Fehlermeldungen, die vom Frequenzumrichter generiert werden, werden von der SK TU4-ECT auf die Feldbusebene in Form einer „EMCY - Message“ weitergeleitet. Sie führen nicht zu einer Störung der SK TU4-ECT.

Die Zuordnung der speziellen Fehlercodes bei Nord - Umrichtern erfolgt auf diese Weise:

Error Code	Error Register	FU- Fehler - Nummer (entspr. (P700))	Erläuterung
0x0000	0		
0x1000	1	---	Die vom Frequenzumrichter gesendete Fehlernummer ist der Technologiebox nicht bekannt. Sie muss über den Parameter (P700) oder einen Istwert ausgelesen werden.
0x2200	3	4.0 / 4.1	<p>Bedeutung: Siehe Handbuch zum Frequenzumrichter.</p>
0x2310	3	3.0	
0x2311	3	3.2	
0x2312	3	3.3	
0x3110	5	5.1	
0x3120	5	6.1	
0x3130	5	7.0	
0x3210	5	5.0	
0x3230	5	6.0	
0x4210	9	1.1	
0x4310	9	2.0 / 2.1 / 2.2	
0x5000	1	10.8	
0x5110	1	11.0	
0x5300	1	17.0	
0x5510	1	20.0	
0x5520	1	20.8	
0x5530	1	8.2	
0x6000	1	20.1 bis 20.7 / 21.3	
0x7112	3	3.1	
0x7120	1	16.0 / 16.1	
0x7305	1	13.0	
0x8100	17	10.0 / 10.1 / 10.2	
0x8111	17	10.3 bis 10.7 / 10.9	
0x8300	1	13.2	
0x8400	1	13.1	
0x9000	1	12.0	
0xFF00	129	18.0	
0xFF10	129	19.0	

7.2 Störmeldungen

7.2.1 Tabelle der möglichen (busbedingten) Störmeldungen im Frequenzumrichter

Die nachfolgend aufgeführten Störmeldungen betreffen busbedingte Meldungen, die am Frequenzumrichter signalisiert werden. Eine vollständige Liste der Störmeldungen des Frequenzumrichters (SK 200E) sind im dazugehörigen Handbuch (BU0200) zu finden.

Fehlernummer Anzeige auf der SimpleBox		Störung Text in der ParameterBox	Ursache Abhilfe
Gruppe	Detail in P700 / P701		
E010	10.0	Verbindungsfehler	Kontakt zur SK TU4-ECT abgebrochen. (SK 500E)
	10.1	ASIC - Fehler	Kommunikation zum EtherCAT - ASIC verloren. ~ Defekt des ASIC, ~ nicht initialisiertes oder defektes EEPROM) Rücksetzen des Fehlers nur durch Abschalten der 24 V Versorgungsspannung.
	10.2	TimeOut EtherCAT - Watchdog	Telegrammübertragung ist fehlerhaft. externe Verbindung prüfen. Programmablauf des Bus Protokolls überprüfen. BUS-Master überprüfen.
	10.3	TimeOut durch (P151)	Telegrammübertragung ist fehlerhaft. Watchdog - Zeit überprüfen (P151) Physikalische Busverbindungen prüfen. Erhalt zyklischer Telegramme.
	10.5	Allgemeiner Konfigurationsfehler EtherCAT	Es ist ein allgemeiner Konfigurationsfehler aufgetreten.
	10.8	TimeOut - Verbindungsfehler	Die Verbindung zwischen FU und SK TU4-ECT hatte einen TimeOut
	10.9	Baugruppe fehlt / P120	Im Parameter P120 eingetragene Baugruppe ist nicht vorhanden.

7.2.2 Tabelle der möglichen Störmeldungen in der BUS- Baugruppe

Die nachfolgend aufgeführten Störmeldungen betreffen busbedingte Meldungen, die am EtherCAT - Modul (SK TU4-ECT(-...)) signalisiert werden.

Fehlernummer		Störung	Ursache
Gruppe	Detail in P170	Text in der ParameterBox	Abhilfe
E1000	1000	EEPROM Fehler	Baugruppe defekt
	1010	Systembus 24V fehlt	Anschlüsse und Zuleitungen überprüfen 24V Spannungsversorgung gewährleisten
	1020	Systembus Time Out	Eingestellte Zeit im Parameter (P151) prüfen. Telegrammübertragung ist fehlerhaft. Externe Verbindung prüfen Programmablauf des Bus Protokolls überprüfen. BUS-Master überprüfen
	1030	Systembus Bus Off	Anschlüsse und Zuleitungen überprüfen 24V Spannungsversorgung gewährleisten BUS-Master überprüfen
	5400	EtherCAT ASIC Error	Kein Kontakt zum ASIC ASIC defekt oder EEPROM defekt
	5401	EtherCAT Buffer overflow	Message - Box (Nachrichtenpuffer) der Baugruppe wurde vor der Bearbeitung durch neues Telegramm überschrieben
	5420	EtherCAT Time Out	Telegrammübertragung ist fehlerhaft. Externe Verbindung prüfen. Programmablauf des Bus Protokolls überprüfen. BUS-Master überprüfen.

8 Zusatzinformationen

8.1 Busaufbau

Auf die richtige Installation des Bussystems in industrieller Umgebung ist besonderes Augenmerk zu legen, um die möglichen Störeinflüsse zu reduzieren. Nachfolgende Punkte sollen eine Hilfestellung geben, um Störungen und Probleme von Anfang an zu vermeiden. Diese Verlegevorschriften können nicht vollständig sein und entbinden nicht von geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften.



8.1.1 Verlegung der EtherCAT Bus Kabel

Ein EtherCAT Netzwerk kann aus nahezu unbegrenzt vielen Teilnehmern bestehen. Es kann linienförmig (NORD- Standard), in einer Baumstruktur aber auch als Ringsystem aufgebaut werden. Einschränkungen in der Netzausdehnung gibt es praktisch nicht, da jeder Teilnehmer als Repeater fungiert und das Bussignal verstärkt. Lediglich der Abstand zwischen zwei benachbarten Teilnehmern ist auf 100m limitiert.

8.1.2 Leitungsmaterial

Als Busleitung sind Kupferleitungen vorzusehen. Die verwendeten Kabel müssen mindestens den Ethernet Standard CAT-5 erfüllen.

8.1.3 Leitungsführung und Schirmung (EMV-Maßnahmen)

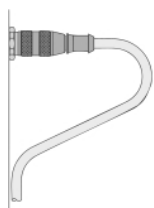
Hochfrequente Störungen, die im Wesentlichen durch Schaltvorgänge (z.B. Motorleitungen, Magnetventile usw.) oder durch Blitzschlag hervorgerufen werden, haben ohne EMV- Maßnahmen häufig zur Folge, dass elektronische Bauteile in den Busteilnehmern gestört werden und somit ein störungsfreier Betrieb nicht mehr gewährleistet ist.

Eine fachgerechte Verlegung des Buskabels dämpft die elektrischen Einstreuungen, die in industrieller Umgebung auftreten können. Folgende Punkte sind zu beachten:

- Lange Verbindungen zwischen den Busteilnehmer auf kürzestem Weg ausführen.
- Jede SK TU4-ECT Baugruppen an PE anschließen.
- Nur Stecker mit Metallgehäuse verwenden.
- Bei selbst angefertigten EtherCAT Kabel den Schirm möglichst flächig auf den Stecker auflegen
- Bei paralleler Verlegung von Busleitungen, sollte ein Mindestabstand von 20cm zu anderen Leitungen eingehalten werden, die eine Spannung größer 60V führen, speziell bei Leitungen zu Motoren oder Chopper Widerständen ist dies zu beachten. Das gilt für eine Leitungsführung innerhalb als auch außerhalb von Schaltschränken.
- Die Mindestabstände bei paralleler Verlegung können durch Schirmung der Spannungsführenden Leitungen oder durch geerdete Trennstege aus Metall in den Kabelkanälen verringert werden

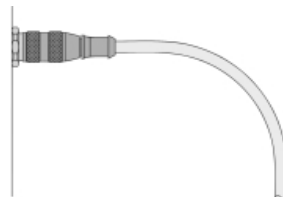
Besonderes Augenmerk gilt der Einhaltung der Biegeradien:

fest verlegte Leitung



Mindestradius
5 x Kabeldurchmesser

frei verlegte Leitung

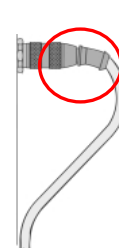


Mindestradius
10 x Kabeldurchmesser

Biegeradius der Leitung



richtig



falsch

HINWEIS

Bei unterschiedlichen Erdpotentialen kann über den beidseitig angeschlossenen Schirm ein Ausgleichsstrom fließen, der für elektronische Bauteile eine Gefahr darstellen. Potentialunterschiede müssen durch einen ausreichenden Potentialausgleich reduziert werden.

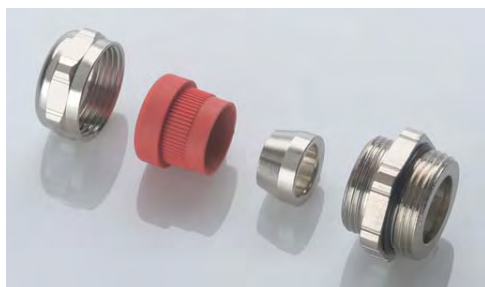
8.2 Kabeleinführung und Schirmanbindung

Feldbussysteme sind heutzutage ein fester Bestandteil der Anlagentechnik. Die Empfindlichkeit dieser Systeme gegenüber elektromagnetischen Einflüssen (EMV) zeigt, dass es zwingend notwendig ist, die Bussysteme durch unterbrechungsfreie bzw. lückenlose Schirmungen vor äußere Störungseinflüsse zu schützen. Daher hat sich der Einsatz von geschirmten Leitungen und metallischen Verschraubungen resp. Steckkupplungen durchgesetzt. Vorausgesetzt der fachgerechten Montage (z.B.: 360° Schirmungsabbindung - auch an Kontaktübergängen, Einhaltung der Anzugsdrehmomente, Biegeradien, I P-Schutzgrade (\geq IP66),...), lässt sich so die Betriebssicherheit des Feldbussystems maximieren.

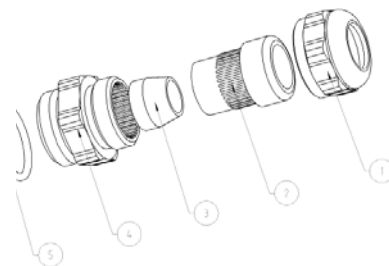
Die EMV-Wirkung eines Leitungsschirmes ist weitgehend von seiner Kontaktierung am Gehäuse und seiner Erdung, einseitig oder beidseitig, abhängig. Beim Ein- und Austritt von abgeschirmten Leitungen darf die Schirmwirkung eines Gehäuses nicht beeinflusst werden. Es wird empfohlen, den Schirm direkt an der Eintrittsstelle freizulegen und unter Verwendung einer EMV-Kabel- und Leitungseinführung mit der Bezugspotentialfläche zu verbinden, gleichzeitig wird diese Gehäuseöffnung gegen das elektromagnetische Feld „abgedichtet“. Die Verbindung von Leitungsschirm und Gehäuse muss einen möglichst niedrigen ohmschen und induktiven Widerstand haben, dieser ist frequenzabhängig. Durch eine ringförmige 360°-Kontaktierung des Leitungsschirmes und durch die kurze Verbindung zum Gehäuse über das Anschlussgewinde wird dieser niedrige Übergangswiderstand erreicht.

8.2.1 Festanschluss (Kabeleinführung)

Zur Minimierung von EMV- Problemen sind metallische EMV-Kabelverschraubungen mit Schirmungskonzept zu verwendet.



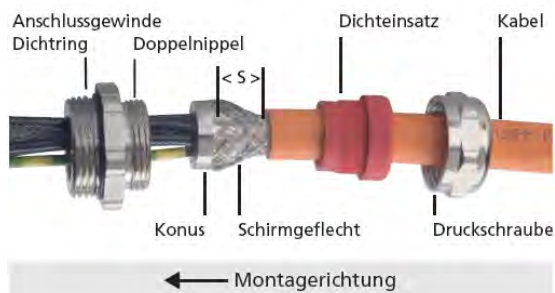
- 1 Druckschraube
- 2 Erdungs-Einsatz
- 3 Erdungs-Innenkonus
- 4 Rohnnippel metrisch
- 5 O-Ring montiert



Diese speziellen EMV-Kabelverschraubungen vom Typ M16 x 1,5 sind in die jeweilige Anschlusseinheit (SK TI4-...(-BUS)) des Frequenzumrichters bzw. EtherCAT Moduls zu montieren.

Montage

Der Schirm des Kabels/ der Leitung wird für die M16 x 1,5 EMV Verschraubung 5mm freigelegt und leicht aufgeweitet. Die Isolationsfolie des Profibuskabels muss abgeschnitten und darf nicht zurückgeschlagen werden.



Funktionsprinzip

Beim Festdrehen der Druckschraube drückt der Dichteinsatz das Schirmgeflecht auf den Konus des Erdungseinsatzes. Das Schirmgeflecht wird auf seinem ganzen Umfang (360°) kontaktiert. Das Geflecht endet in der Verschraubung. Es entsteht eine großflächig, niederohmig leitende Verbindung zwischen Schirm - Erdungseinsatz – Verschraubungskörper und Gehäuse.

Weitere Informationen zur fachgerechten Montage der EMV-Kabelverschraubungen entnehmen Sie bitte den jeweiligen Datenblättern der Hersteller.

8.2.2 Anschluss mit M12 Rundsteckverbindern

Für die Realisierung lösbarer Verbindungen kann der Leitungsanschluss für Systembus, für Sensoren und Aktuatoren sowie auch für die 24V-Versorgungsspannung steckbar ausgeführt werden.

Hierbei ist auf die Verwendung von frei ausrichtbaren M12 Flanschverbindern mit metrischen M16 x 1,5 Einschraubgewinde für den Einbau in das betreffende Gehäuse (SK TI4-...(-BUS)) zu achten.

Dies erlaubt die Verwendung sowohl gewinkelte als auch gerade M12 Rundsteckverbinder für den Kabelanschluss.

Getriebebau Nord GmbH stattet auf Wunsch die zu liefernden Geräte entsprechend aus oder liefert die gewünschten Stecker als Beipack mit.



Flanschkupplung



Flanschstecker

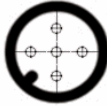


Die EMV- gerechte Montage erfolgt sinngemäß zur Montage der Kabelverschraubungen (Kapitel 8.2.1 „Festanschluss (Kabeleinführung)“).

8.2.3 Rundsteckverbinder

Getriebebau NORD GmbH bietet eine Auswahl an passenden Steckern und Kupplungen, die auf Wunsch in die Anschlusseinheiten des Frequenzumrichters oder der Feldbusbaugruppe eingebaut oder lose beigelegt werden können. Die entsprechenden Stecker, Kupplungen und Y-Verteiler für die Kabelmontage sind über den freien Handel erhältlich. Eine eingeschränkte Auswahl ist jedoch auch von Getriebebau NORD GmbH lieferbar.

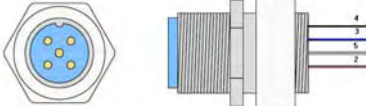
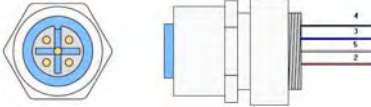
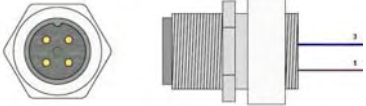
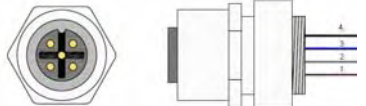
Codierung

Rundsteckverbinder werden codiert ausgeführt. Die Codierung erfolgt durch einen Zapfen bzw. eine Nut am Kontaktträger. Die gängigsten Codierungen sind die sog. A- und B- Codierung. Diese Maßnahme dient insbesondere der Verstecksicherheit unterschiedlicher Feldbussysteme.

Bezeichnung	A - Codierung	B - Codierung	D - Codierung
Beispiel Kupplung (Buchse)			
Format	M12	M12	M12
Ausführung Kupplung	mit Codiernut	mit Codierzapfen	mit Codierzapfen und Nut
Ausführung Stecker	mit Codierzapfen	mit Codiernut	mit Codiernut und Zapfen
Einsatzgebiet	Systembus CANopen Devicenet 24V Versorgung Sensoren / Aktuatoren	PROFIBUS DP	EtherCAT

8.2.3.1 M12 Flanschverbinder

Zum Geräteeinbau stehen folgende Flanschstecker und Flanschkupplungen zur Verfügung.

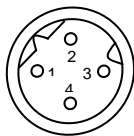
Systemkomponente	Beschreibung	Daten
Systembus		
SK TIE4-M12-SYSS Mat. Nr. 275274506 (IP67) Schutzart gilt nur im verschraubten Zustand!	 M12 Flanschstecker zum Anschluss der <u>ankommende</u> Systembus - Leitung an die Technologiebox	M12 Rundsteckverbinder A-codiert, 5 polig, ausrichtbar PIN 1 nicht benutzt PIN 2 +24V braun PIN 3 GND blau PIN 4 Sys-H schwarz PIN 5 Sys-L grau Kunststoffkörper und Schraubstopfen in hellblau
SK TIE4-M12-SYSM Mat. Nr. 275274505 (IP67) Schutzart gilt nur im verschraubten Zustand!	 M12 Flanschstecker zum Anschluss der <u>abgehende</u> Systembus - Leitung an die Technologiebox	M12 Rundsteckverbinder A-codiert, 5 polig, ausrichtbar PIN 1 nicht benutzt PIN 2 +24V braun PIN 3 GND blau PIN 4 Sys-H schwarz PIN 5 Sys-L grau Kunststoffkörper und Schraubstopfen in hellblau
Externe Spannungsversorgung		
SK TIE4-M12-POW Mat. Nr. 275274507 (IP67) Schutzart gilt nur im verschraubten Zustand!	 M12 Flanschstecker zum Anschluss einer <u>24V-Einspeisung</u> an die Technologiebox	M12 Rundsteckverbinder A-codiert, 5 polig, ausrichtbar PIN 1 +24V DC braun PIN 2 nicht benutzt PIN 3 GND blau PIN 4 nicht benutzt PIN 5 nicht benutzt Kunststoffkörper und Schraubstopfen in schwarz
Sensoren und Aktuatoren		
SK TIE4-M12-INI Mat. Nr. 275274503 (IP67) Schutzart gilt nur im verschraubten Zustand!	 M12 Flanschstecker zum Anschluss von <u>Sensoren und Aktoren</u> an die Technologiebox	M12 Rundsteckverbinder A-codiert, 5 polig, ausrichtbar PIN 1 +24V (out) braun PIN 2 Diagnose / Öffner weiß PIN 3 GND blau PIN 4 Sensor- oder Ansteuersignal schwarz PIN 5 nicht benutzt farbiger Kunststoffkörper und Schraubstopfen in grau

8.2.3.2 M12 Rundsteckverbinder (Kabelverbinder)

Die nachfolgend aufgeführten Steckverbinder sind Empfehlungen von Getriebebau NORD GmbH.

M12- Stecker

D-codiert



Lieferant	Bezeichnung	Artikel- Nr.	
		gerade	gewinkelt
Franz Binder GmbH	Stecker M12, 6..8mm, 4-polig, schraubbar, IP67	99 3729 810 04	99 3729 820 04
Phoenix Contact	Stecker M12, 6..8mm, 4-polig, schraubbar, IP67	1521258	k. A.
Phoenix Contact	Ethernet Kabel - Stecker (gerade) auf offene Enden , M12, CAT5e, 4-polig, AWG24 flex., geschirmt	2m 1524006 5m 1524019 10m 1524022 15m 1524035	k.A.
Phoenix Contact	Ethernet Kabel - Stecker (gerade) auf Stecker (gerade) , M12, CAT5e, 4-polig, AWG24 flex., geschirmt	0,5m 1523078 2m 1521533 5m 1524051 15m 1524077	k.A.
Phoenix Contact	Ethernet Kabel - Stecker (RJ45) auf Stecker (gerade) , M12, CAT5e, 4-polig, AWG26 flex., geschirmt	0,5m 1657562 1,0m 1657575 2,0m 1657588 5m 1657591	k.A.

HINWEIS



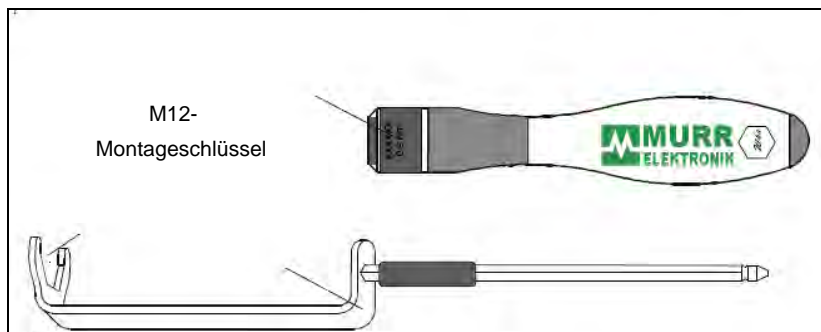
Vorzugsweise sollten vorkonfektionierte EtherCAT -Buskabel und Anschlusskomponenten verwendet werden!

Es sollte bei bestimmten Anwendungen auf rüttelsichere Rundsteckverbinder zurückgegriffen werden.

8.2.3.3 Montagewerkzeug

Von grundlegender Bedeutung ist die Einhaltung der Anzugsmomente bei der Herstellung der Steckverbindungen. Für die M12-Steckverbinder beträgt das optimale Anzugsmoment 0,6Nm.

Der Freie Handel bietet hierfür geeignetes Montagewerkzeug an.



Anwenderhinweise **MURR ELEKTRONIK**

Mit Sicherheit dichtet!

Der Montageschlüssel hilft Ihnen bei der Überprüfung des optimalen Anzugsmomentes (0,6 Nm) bei Ihren M12 - Rundsteckverbindern.

Bitte beachten Sie:
Durch das Setzverhalten der Dichtung im Verteiler bzw. in der M12-Buchse kann der Rundsteckverbinder bereits nach kurzer Zeit nachgezogen werden. Dies ist bereits in dem definierten Anzugsdrehmoment (0,6Nm) berücksichtigt! Bei ordnungsgemäßen Einsatz ist der Schutzgrad IP 67 ohne Nachziehen gewährleistet.

Ein einmaliges Nachziehen ist möglich. Von einem regelmäßigen Nachziehen der Steckverbinder wird allerdings abgeraten, da dies Einfluss auf die elastischen Eigenschaften und die Funktionalität der Dichtung hat.

Lieferant	Bezeichnung	Artikel- Nr.
MURR Elektronik	M12 Montageschlüssel – Set für M12 Rundsteckverbinder mit kalibriertem Drehmoment von 0,6Nm	7000-99102-0000000
Franz Binder GmbH	M12 Drehmomentschlüssel für konfektionierbare M12 Steckverbinder mit kalibriertem Drehmoment von 0,6Nm	07-0079-000

HINWEIS



Um eine sichere, dichte und rüttelfeste Steckverbindung zu gewährleisten, sollten Anschlusskomponenten mit Sechskant-Gewinding verwendet werden.

Spezielle Montagewerkzeuge ermöglichen die Befestigung mit definiertem Anzugsmoment (Betriebssicherheit).

8.3 Systembus

Baugruppen bzw. Module der NORDAC - Umrichtertechnik kommunizieren über einen eigenen Systembus. Mit der Einführung der Frequenzumrichterbaureihe SK 200E und den zugehörigen Komponenten SK CU4-... und SK TU4-... wurden in diesem Systembus Funktionen und Schnittstellen implementiert, die es dem Anwender erlauben, zweckdienliche Anpassungen vorzunehmen, ohne jedoch detaillierte Kenntnisse über die Funktionsweise des Bussystems (Datenzuordnung / Fehlerbehandlung, etc.) zu benötigen.

Ein entscheidender Vorteil bietet sich dadurch, dass sich der Systembus nicht mehr nur auf einen Umrichter und eine direkt angeschaltete Baugruppe beschränkt, sondern dass bis zu 4 Frequenzumrichter, über eine BUS-Schnittstelle (z.B.: EtherCAT) gemeinsam verfügen können. Damit erhöht sich die Anzahl der möglichen Teilnehmer eines Feldbussystems (um Faktor 4) bei gleichzeitig geringerem Investitionsaufwand.

Die Systembusadresse der BUS-Module (SK CU4-... und SK TU4-...) ist auf „5“ festgelegt. Die Systembusadressen der bis zu 4 anschließbaren Frequenzumrichter werden mittels DIP-Schalter (Siehe Handbuch BU 0200) am betreffenden Frequenzumrichter wahlweise zwischen 32 / 34 / 36 und 38 eingestellt, wobei innerhalb eines Systembus - Systems keine Adresse doppelt vergeben werden darf.

8.4 Reparatur

Im Reparaturfall ist das Gerät an folgende Anschrift einzusenden:

NORD Electronic DRIVESYSTEMS GmbH
Tjüchkampstr. 37
26605 Aurich

Bei evtl. Rückfragen zur Reparatur wenden Sie sich bitte an:

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Telefon: 04532 / 401-515
Telefax: 04532 / 401-555

Wird ein Frequenzumrichter oder Zubehör zur Reparatur eingeschickt, kann keine Gewähr für eventuelle Anbauteile, wie z.B. Netzkabel, Potentiometer, externe Anzeigen etc. übernommen werden!

Bitte entfernen Sie alle nicht originalen Teile vom Frequenzumrichter.

HINWEIS



Es sollte nach Möglichkeit der Grund der Einsendung des Bauteil/Gerätes vermerkt werden. Ggf. ist mindestens ein Ansprechpartner für Rückfragen anzugeben.

Dies ist wichtig, um die Reparaturzeit so kurz und effizient wie möglich zu halten.

Auf Wunsch erhalten Sie einen passenden Rückwarenschein von Getriebebau NORD GmbH.

9 Register

Sachwortregister:

Adresse	Zugewiesene bzw. festgelegt Kennzeichnung eines Busteilnehmers
ASIC	“application specific integrated circuit”, Anwendungsspezifische integrierte Schaltung
Baudrate	Übertragungsrate bei seriellen Schnittstellen in Bits pro Sekunde
Binär-Code	Ist die Bezeichnung für einen Code, der Nachrichten durch „0“ und „1“ Signale überträgt.
Bit / Byte	Ein Bit (binary-digit) ist die kleinste Informationseinheit im Binärsystem, ein Byte besteht aus 8 Bit.
Broadcast	In einem Netzwerk werden alle angeschlossenen Slave-Teilnehmer zugleich vom Master angesprochen.
EMCY Nachrichten	Emergency Nachrichten (Fehlertelegramme)
Jitter	Bezeichnet eine leichte Genauigkeitsschwankung im Übertragungstakt bzw. die Varianz der Laufzeit von Datenpaketen
XML	„Extensible Markup Language“, enthält alle wesentlichen Informationen zur Busbaugruppe und alle Parameter des anschließbaren FU „elektronisches Gerätedatenblatt“

Verwendete Abkürzungen:

Abs	Absolut
BE	BUS Error (Fehler)
BG	Baugruppe, Bus Baugruppe
BR	BUS Ready (Bereit)
BS	BUS State (Status)
D, DI, DIN	Digital IN
DE	DEVICE Error (Fehler)
DO, DOUT	Digital OUT
DS	DEVICE State (Status)
EMV	Elektro Magnetische Verträglichkeit
FU	Frequenzumrichter
GND	Ground
HW	Hardware
I16	16Bit - Wert (Integer)
I/O	IN / OUT, Ein- und Ausgang
IND	Index
IW	Istwert
NMT	Network Management
P	parametersatzabhängiger Parameter
PPO	Prozess Data Object
PZD	Prozessdaten
RO	Read Only
RW	Read and Write
SDO	Service Data Object
STR	String - Wert
STW	Steuerwort
SW	Software / Sollwert
TU	Technologie Unit (externe Technologieeinheit)
U8 (U16 / U32)	8Bit (16 / 32 Bit) - Wert unsigned (ohne Vorzeichen)
ZBG	Zusatzbaugruppe
ZSW	Zustandswort

10 Stichwort-Verzeichnis

A

Abmessungen	14
Abschlusswiderstand	22
Adapterkabel RJ12.....	29
Anschluss.....	16
Anzeigen	23

B

Basis- Parameter	47
Busaufbau	66
BusBG - Standard- Parameter ...	56

C

CE	9
coated	10, 11
Codierung (Stecker)	68

D

Datenübertragung	34
Diagnose	23, 28
Digitaleingänge	48
DS 301	43

E

Einbau	12
EMCY	62
Emergency Message	62
EMV	67
EMV-Richtlinie.....	9
Erweiterungsmodule	9
EtherCAT Datenübertragung.....	34

F

Fehlerüberwachung.....	61
Funktionserde.....	17

I

Inbetriebnahme	30
Informations- Parameter	54, 57
IP-Schutzgrad.....	9, 10, 11
Istwert.....	36, 37

K

Kabeleinführung	14, 16, 67
-----------------------	------------

L

LED	23, 25
Leitungslänge	12

M

Montage	12
---------------	----

N

Niederspannungsrichtlinie	2
NMT State Maschine.....	34

O

Objekte	43
---------------	----

P

Parametrierbox.....	28
Parametrierung.....	47
PDO.....	43
Prozessdaten	37

R

Reparatur.....	72
RJ12	28, 29
RoHS-konform	9
Rundsteckverbinder	68

S

Schirmung	66, 67
SDO.....	43
Sicherheitshinweise	2
Signalzustände	25
Sollwert	36, 37
State Maschine	34
Steueranschluss SK TU4-ECT ...	18
Steuerklemmen- Parameter.....	48
Steuerwort	38
Störmeldungen	64, 65
Störungen	61
Systembus.....	18, 50, 51, 71

T

TimeOut Überwachung.....	46
Typschlüssel.....	10

W

Werkseinstellung laden.....	56
-----------------------------	----

Z

Zubehör	9
Zusatz- Parameter	50
Zustandsmaschine.....	41
Zustandswort	39



Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Rudolf-Diesel-Str. 1
D - 22941 Bargteheide
Fon +49 (0) 4532 / 401 - 0
Fax +49 (0) 4532 / 401 - 253
info@nord.com
www.nord.com

