

Intelligent Drivesystems, Worldwide Services



DE

BU 0570

EtherCAT® Busbaugruppe
für NORD Frequenzumrichter SK 5xxE



NORD
DRIVESYSTEMS



N O R D 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 0570 DE

Mat. Nr.: 607 57 01

Gerätereihe: SK TU3-ECT (EtherCAT® - Busbaugruppe) für SK 5xxE (gesamte Baureihe)

Versionsliste

Bezeichnung bisheriger Ausgaben	Software Version	Bemerkung
BU 0570 DE, Juni 2009 Mat. Nr. 607 5701	V 1.0 R0	Erste Ausgabe
BU 0570 DE, Jan 2010 Mat. Nr. 607 5701 / 0410	V 1.0 R1	In der Einleitung wurde der Trademark Eintrag für die Firma Beckhoff angepasst.
BU 0570 DE, Apri 2010 Mat. Nr. 607 5701 / 1710	V 1.0 R1	Austausch Abbildung 3, Korrektur Schreibfehler im Parameter (P172).
BU 0570 DE, Januar 2012 Mat. Nr. 607 5701 / 0312	V 1.4 R0	Erweiterung auf Frequenzumrichter SK 54xE

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 Betriebsanleitung des jeweiligen Frequenzumrichters (*Handbuch BU0500*) 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.

Das Ethernet Modul ist nur für die jeweils definierte Frequenzumrichter-Baureihe (SK500E) einsetzbar. Der Einsatz dieses Moduls an anderen Geräten ist nicht zulässig und kann zu deren Zerstörung führen.

Das Ethernet Modul und der zugehörige Frequenzumrichter sind Geräte für den stationären Aufbau in Schaltschränken. 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 2004/108/EG einhält und die Konformität des Endproduktes beispielsweise mit der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG feststeht (EN 60204 beachten).

© Getriebebau NORD GmbH & Co. KG, 2012

1 EINFÜHRUNG	6
1.1 Allgemeines	6
1.2 Das Bussystem.....	6
1.3 Lieferung.....	7
1.4 Lieferumfang.....	7
1.5 Zulassungen	7
1.5.1 Europäische EMV-Richtlinie	7
1.5.2 RoHS-conform	7
1.6 Typenschlüssel.....	7
2 BAUGRUPPEN	8
2.1 Frequenzumrichter SK 5xxE.....	8
2.2 EtherCAT - BUS Modul	9
2.2.1 Montage.....	9
2.2.2 Technische Daten.....	10
2.2.3 Anschlüsse	10
2.2.4 Statusanzeige über LED.....	11
3 INBETRIEBNAHME	13
3.1 Leitungsverlegung	13
3.1.1 Topologie.....	13
3.1.2 EMV.....	13
3.2 Inbetriebnahme der Busbaugruppe.....	14
3.2.1 Anschließen der Busbaugruppe.....	14
3.2.2 Parametereinstellungen am Frequenzumrichter	14
3.3 Konfiguration im Bussystem	15
3.3.1 Einbindung im TwinCAT System Manager (Beispiel)	15
3.3.2 Adressierung.....	16
4 KOMMUNIKATION	17
4.1 NMT State Maschine	17
4.2 Prozessdaten.....	18
4.2.1 Struktur Prozessdaten	18
4.2.2 Steuerwort	19
4.2.3 Zustandswort	20
4.2.4 Zustandsmaschine des FU	21
4.2.5 Sollwert und Istwert	23
4.2.6 Beispiel für FU das Ein- / Ausschalten des Frequenzumrichters	24
4.2.7 Timeout Überwachung.....	24
4.3 Parameterübertragung EtherCAT	25
4.3.1 Ablauf der Parameterübertragung	25
4.3.2 Fehlercodes für SDO Parameterzugriffe.....	25
4.4 XML – Datei	26
5 PARAMETER	27
5.1 Parametrierung EtherCAT Busbaugruppe SK TU3-ECT	27
5.1.1 EtherCAT Parameter	27
5.1.2 BUS-Baugruppen Standard-Parameter (P15x).....	27
5.1.3 BUS-Baugruppen Informations-Parameter, allgemein (P17x)	28
5.1.4 BUS-Baugruppen Informations-Parameter, busspezifisch (P18x)	29
5.2 Umrichterparameter SK5xxE (Auswahl).....	30
5.2.1 Zusatzparameter.....	30
5.2.2 Informationsparameter.....	33
6 FEHLERÜBERWACHUNG UND STÖRMELDUNGEN	36
6.1 Fehlerüberwachung EtherCAT	36
6.2 Störmeldung in der Busbaugruppe SK TU3-ECT.....	37

6.3 Störmeldungen im Frequenzumrichter SK 5xxE	37
7 VERZEICHNISSE / REGISTER	38
7.1 Abkürzungen	38
7.2 Sachwortregister	38
7.3 Abbildungen.....	39
7.4 Tabellen.....	39
7.5 Stichwort-Verzeichnis.....	40

1 Einführung

1.1 Allgemeines

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.

1.2 Das Bussystem

EtherCAT® verwendet, um die Echtzeitfähigkeit zu gewährleisten, 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.

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

Merkmale der SK TU3-ECT

- Statisch 8 Byte Prozessdaten für Ein- und Ausgang
- Parametrierung erfolgt über CoE (CAN over EtherCAT)
- Error Botschaften (Emergency Messages) nach CANopen DS301
- EtherCAT Adressierung über DIP- Schalter
- Distributed Clocks werden nicht unterstützt

Performance

- Es können 1000 Frequenzumrichter über die SK TU3-ECT in einem Zyklus von einer Millisekunde jeweils ihre Prozessdaten updaten (8 Byte Eingangs- und Ausgangsdaten)
- Ein Updateintervall für Prozessdaten zwischen der SK TU3-ECT und dem SK 500E benötigt rund 1,5 ms
- Ein Parameter Lesezugriff auf den SK 500E benötigt ungefähr 25ms
- Ein Parameterschreibzugriff mit Speicherung im EEPROM benötigt ungefähr 70ms

1.3 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.

1.4 Lieferumfang

SK TU3-ECT* EtherCAT Busbaugruppe für Frequenzumrichter SK 5xxE IP20
*incl. Schraube zur optionalen Fixierung am FU

1.5 Zulassungen

1.5.1 Europäische EMV-Richtlinie

Wenn der NORD Frequenzumrichter 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.



1.5.2 RoHS-conform

Die hier beschriebenen Busoptionen sind nach der Richtlinie 2002/95/EC RoHS-conform ausgeführt.



1.6 Typenschlüssel

SK TU3-ECT



Busystem: AS1 = AS-Interface, CAN = CAN, CAO = CANopen,
ECT = EtherCAT®, PNT = PROFINET®, etc.
Gerätereihe: SK TU1 / SK TU2 / **SK TU3** / SK TU4

Abbildung 1 Typenschlüssel

2 Baugruppen

2.1 Frequenzumrichter SK 5xxE

Durch den Einsatz verschiedener Module für die Anzeige, Steuerung und Parametrierung kann der SK 5xxE komfortabel an die verschiedensten Anforderungen angepasst werden.

Zur einfachen Inbetriebnahme können alpha-numerische Anzeige- und Bedienmodule verwendet werden. Für komplexere Aufgaben kann aus verschiedenen Anbindungen an PC- oder Automatisierungssystem gewählt werden.

Die Technologiebox (Technology Unit, SK TU3-...) wird von außen auf den Frequenzumrichter aufgesteckt und ist so komfortabel erreichbar und jederzeit austauschbar.

Im Auslieferungszustand, ohne TechnologieBox, sind 2 LEDs (grün/rot) von außen sichtbar. Diese signalisieren den aktuellen Gerätezustand.

Die grüne LED signalisiert das Anstehen der Netzspannung und im Betrieb, durch einen schneller werdenden Blinkcode, den Grad der Überlast am Frequenzumrichter- Ausgang.

Die rote LED signalisiert anstehende Fehler, indem sie mit der Häufigkeit blinkt, die dem Nummerncodes des Fehlers entspricht (Handbuch BU 0500, Kap. 6).

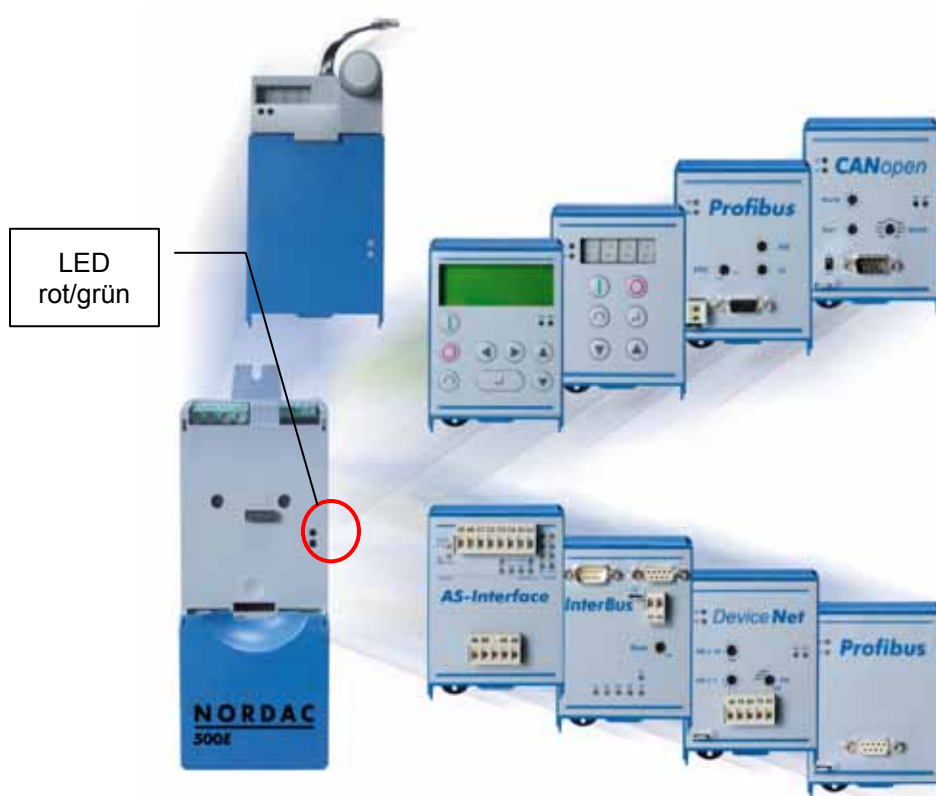


Abbildung 2 Frequenzumrichter mit SK TU3- Optionsbaugruppen (Auswahl)

WARNUNG



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 Technologiebox ist nicht möglich, sie muss unmittelbar am Frequenzumrichter aufgesteckt werden.

HINWEIS

2.2 EtherCAT - BUS Modul

2.2.1 Montage

Die Montage der Technologieboxen ist wie folgt durchzuführen:

1. Netzspannung (Frequenzumrichter) ausschalten, Wartezeit beachten.
2. Steuerklemmenabdeckung etwas nach unten schieben oder entfernen.
3. Blindabdeckung, durch lösen der Entriegelung am unteren Rand, mit nach oben drehender Bewegung entfernen. Ggf. muss die Fixierungsschraube neben dem Riegel entfernt werden.
4. Technologiebox am oberen Rand einhaken und mit leichtem Druck einrasten. Auf einwandfreie Kontaktierung der Steckleiste achten und bei Bedarf mit der Schrauben fixieren (Beipack).
5. Steuerklemmenabdeckung wieder schließen.

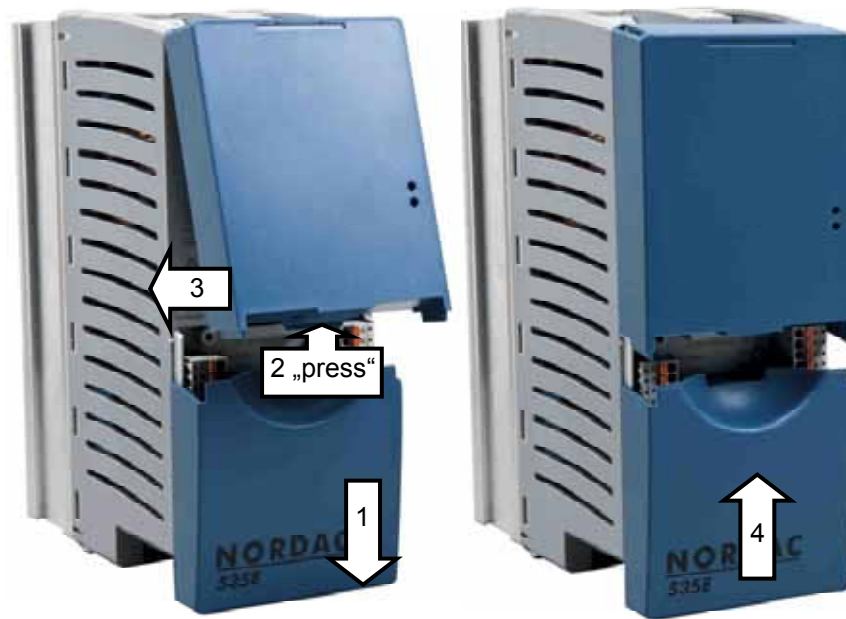


Abbildung ähnlich

Abbildung 3 Montage der Technologiebox (Optionsbaugruppe)

Weitere detaillierte Informationen finden Sie im Geräte- Handbuch BU 0500.

- www.nord.com -

2.2.2 Technische Daten

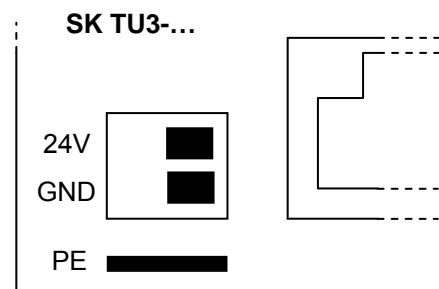
Spezifikation	
EtherCAT	Max. Baudrate 100 MBaud
	Galvanische Trennung 500V _{eff}
Busanschluss	2 × RJ45
Busabschluss	Erfolgt automatisch durch die SK TU3-... Technologiebox
Kabel	Ethernet CAT-5 oder besser
Max. Leitungslänge	100m zwischen zwei Ethernet Busbaugruppen
Versorgungsspannung	24V ± 20%, Stromaufnahme ≈ 100mA verpolungssicher
Status Anzeige	4 LED
Geräteadresse	über EtherCAT- Master oder Einstellung über 12poligen DIP- Schalter auf der Rückseite der SK TU3-ECT
PE	Anschluss erfolgt über den Pfostenstecker unter der 24V Versorgung
Schirm	Bei beiden RJ Buchsen ist der Schirm miteinander verbunden und hochohmig & kapazitiv auf PE geführt. Bei mehreren solchen Technologieboxen nebeneinander muss daher nur eine Karte auf PE gelegt werden.

Tabelle 1 elektrische Spezifikation der SK TU3-...

2.2.3 Anschlüsse

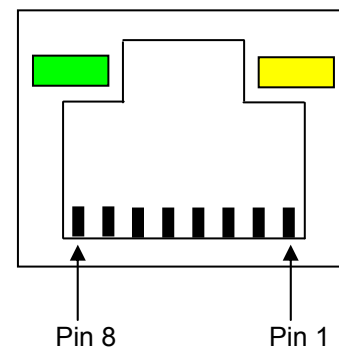
Bezeichnung	Name
45	+24V
46	GND

Tabelle 2 Belegung der Spannungsversorgung

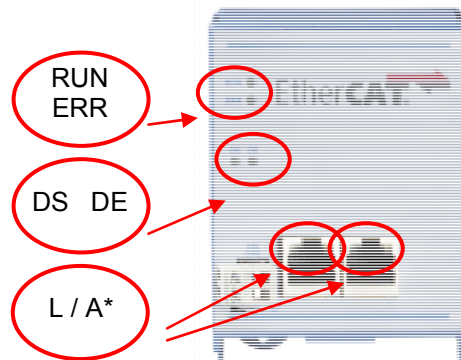


Signal	Name	RJ45 Pin
TX+	Transmission Data +	1
TX-	Transmission Data -	2
RX+	Receive Data +	3
RX-	Receive Data -	6

Tabelle 3 Belegung der RJ45 Buchsen



2.2.4 Statusanzeige über LED



*L / A = Link / Aktiv: auf jeder RJ45 Buchse vorhanden

Abbildung 4 Lage und Bezeichnung der LEDs

RUN Grüne LED	State	Bedeutung
Aus	Init	Keine Prozessdaten und Parameterkommunikation
Blinken	Pre- Operational	- Parameterkommunikation läuft - keine Prozessdatenkommunikation
Single Flash	Save- Operational	- Parameterkommunikation läuft - Prozessdatenkommunikation läuft eingeschränkt - Istwerte keine Einschränkungen - Sollwerte werden nicht ausgewertet
An	Operational	- Parameterkommunikation läuft - Prozessdatenkommunikation läuft ohne Einschränkung

Tabelle 4 Beschreibung der RUN LED (Ethernet Status)

ERR Rote LED	State	Bedeutung
Aus	No Error	EtherCAT auf der BusBG arbeitet normal
Blinken	Invalid Configuration	Allgemeiner EtherCAT Konfigurations- Fehler, kann durch eine falsche XML Datei erzeugt werden.
Single Flash	Unsolicited State Change	SK TU3-ECT hat den EtherCAT State unerlaubt gewechselt
Double Flash	Application Watchdog Timeout	EtherCAT oder FU Timeout (P513 im FU)

Tabelle 5 Beschreibung der ERR LED (Ethernet Fehler)

L/A Grüne LED	State	Bedeutung
Aus	No Connection	Verbindung über Kabel nicht vorhanden oder die SK TU3-ECT hat keine Spannungsversorgung
Blinken	Aktive	Verbunden und aktiv
AN	Inaktiv	Verbunden, aber keine Busaktivität vorhanden

Tabelle 6 Beschreibung der Link / Activity LEDs

DS Grüne LED	DE Rote LED	Bedeutung
Aus	Aus	Technologiebox hat keine Spannungsversorgung
Aus	Blinken 1...7x Zyklus 0.25sec Pause 1s	Technologiebox hat einen fatalen Systemfehler
Blinken Zyklus 0.50sec	Aus	Technologiebox in Ordnung, aber keinen FU (Frequenzumrichter) gefunden Ursachen → FU hat keine Versorgungsspannung oder Technologiebox nicht korrekt gesteckt
Ein	Blinken 1x Zyklus 0.25sec	Der FU befindet sich im Fehlerzustand
Ein	Aus	Technologiebox in Ordnung und FU gefunden

Tabelle 7 Beschreibung der LEDs DS und DE

3 Inbetriebnahme

3.1 Leitungsverlegung

3.1.1 Topologie

Die TU3-ECT EtherCAT Baugruppen können nur in Linienstruktur miteinander verbunden werden.

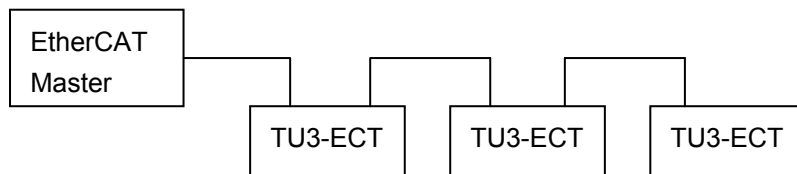


Abbildung 5 EtherCAT Topologie

Die vom Master kommende EtherCAT Leitung muss mit der „IN“ RJ45 Buchse der TU3-ECT verbunden werden. Die von der TU3-ECT abgehende EtherCAT Verbindung erfolgt über die „OUT“ Buchse. Beim letzten Gerät bleibt die „OUT“ Buchse 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.

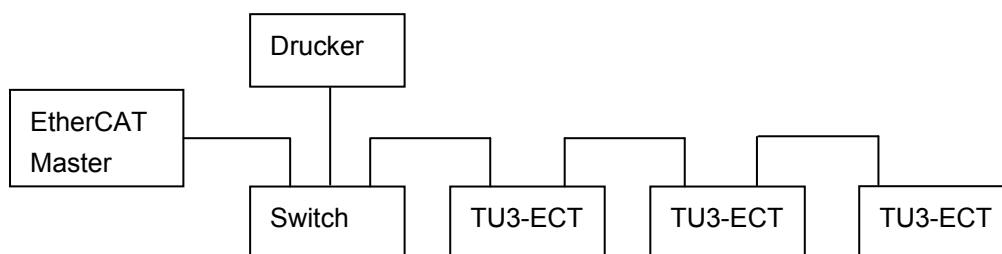


Abbildung 6 EtherCAT Topologie mit zwischengeschaltetem Standard Switch

3.1.2 EMV

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.
- Nur Stecker mit Metallgehäuse verwenden.
- Bei selbst angefertigten Buskabeln 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.
- Jede SK TU3-... Ethernet Baugruppe an PE anschließen (Anschluss erfolgt über den Pfostenstecker unter der 24V Versorgungsbuchse).

3.2 Inbetriebnahme der Busbaugruppe

3.2.1 Anschließen der Busbaugruppe

- Busbaugruppe über den Pfostenstecker mit PE verbinden
- 24V über Steckklemme anschließen, Stromaufnahme je Baugruppe beachten (technische Daten)
- Ethernetkabel anschließen

Busrichtung	EtherCAT
Ankommendes Kabel (vom Master / Controller)	Linke RJ45 Buchse Aufschrift „IN“
Abgehendes Kabel	Rechte RJ45 Buchse Aufschrift „OUT“

Tabelle 8 Anschluss der Buskabel

- Stellt das Busmodul den letzten Teilnehmer dar, bleibt die RJ45 Buchse der abgehenden Richtung offen, der Busabschluss erfolgt automatisch.

ACHTUNG



Jedes Busmodul benötigt einen separaten PE- Anschluss durch den Pfostenstecker. Andernfalls kann die EMV Störfestigkeit der Baugruppe nicht garantiert werden.

3.2.2 Parametereinstellungen am Frequenzumrichter

Folgende Einstellungen am Frequenzumrichter (SK5xxE) sind vorzunehmen:

- Steuerung über Ethernet TU → P509 = „8“
- Sollwerte über Ethernet TU → P510 = „8“ oder „0“ wenn P509 = „8“
- Einstellung der Sollwerte über P546, P547 und P548 (SK 500E ... SK 535E)
P546 [-01] ... [-05] (ab SK 540E)
- Einstellungen der Istwerte über P543, P544 und P545 (SK 500E ... SK 535E)
P543 [-01] ... [-05] (ab SK 540E)


Eine genaue Erläuterung der Parameter ist der Bedienungsanleitung des Frequenzumrichters (BU 0500) zu entnehmen.

Die Parameter können über NORD Parametriertools (z.B. NORD CON, SimpleBox) oder über den Busmaster / Controller eingestellt werden.

3.3 Konfiguration im Bussystem

3.3.1 Einbindung im TwinCAT System Manager (Beispiel)

Im Folgenden wird die Einbindung der **SK TU3-ECT** in den TwinCAT System Manager der Firma Beckhoff erläutert. Alle Baugruppen müssen angeschlossen und mit Spannung versorgt sein.

- Neustart von TwinCAT im Config Mode über  oder Shift + F4.
- EtherCAT Bus nach angeschlossenen Boxen scannen, siehe nachfolgende Abbildung.

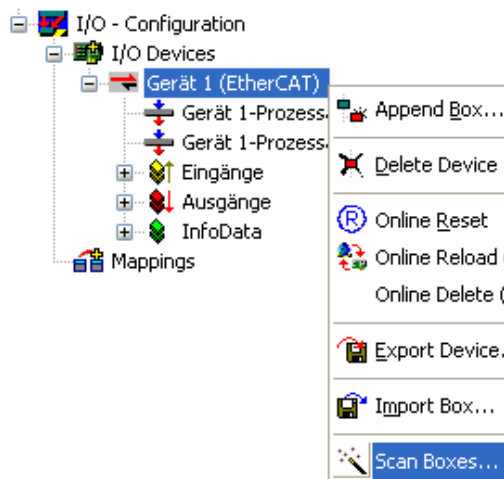


Abbildung 7 EtherCAT Bus scannen

- Die gefundenen SK TU3-ECT Baugruppen werden im Baudiagramm aufgelistet.
- Soll ein FU mit POSICON oder SERVO Funktionalität über den System Manager parametrieren werden, dann muss der eingescannte Typ geändert werden (Change to Alternative Typ), siehe nachfolgende Abbildung. Es wird dann ein erweitertes XML File geladen, welches die zusätzlichen Parameter enthält. Dieser Schritt ist nur einmalig durchzuführen.

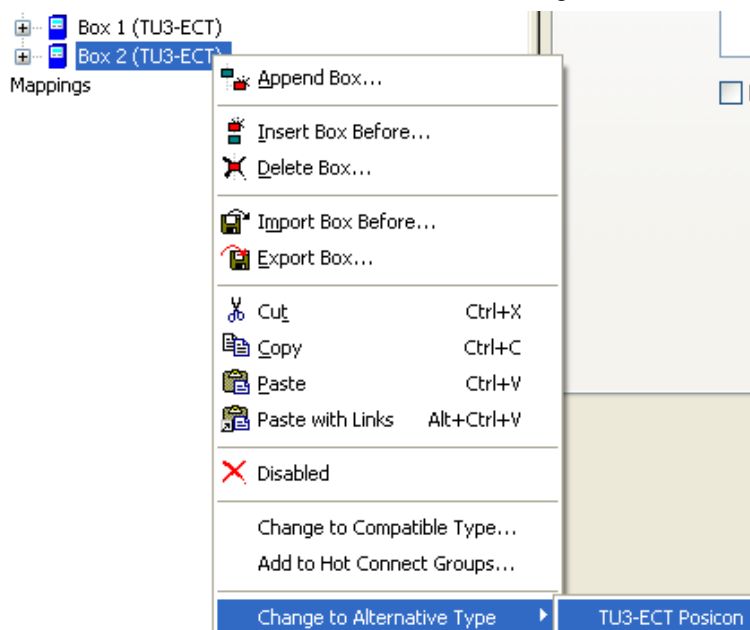


Abbildung 8 Aufrufe der Funktion „Change to Alternative Type“

- Damit sind die SK TU3-ECT Boxen eingebunden.

3.3.2 Adressierung

An der SK TU3-ECT sind grundsätzlich keine Einstellungen vorzunehmen. Die Adressierung der Busteilnehmer erfolgt automatisch durch den Busmaster entsprechend ihrer physikalischen Reihenfolge am Bus.

Second Address

In modularen Applikation, in denen ganze Gruppen von Busteilnehmer abgeschaltet werden, müsste so allerdings die Steuerung ihre Bus Konfiguration ständig anpassen.

Über die sogenannte „Hot Connection Group“ Funktionalität und die DIP Adresse („Second Address“) der SK TU3-ECT kann diese Neukonfiguration vermieden werden. Mittels dieser Funktionalität wird die Busbaugruppe nur über die DIP Adresse („Second Address“) 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 Ausbauzustände des EtherCAT Busses betrieben werden. Die Zuordnung zu den SPS Variablen ist eindeutig und bleibt immer bestehen.

Bei SK TU3-ECT – Modulen, die die „Hot Connection Group“ Funktionalität unterstützen, befindet sich zur manuellen Einstellung der „Second Address“ auf der Rückseite der Baugruppe ein 12poliger DIP Schalter. Die dort eingestellte Adresse wird beim Einschalten der Busbaugruppe (Power On) übernommen und wird dadurch für den Master nutzbar. Die eingestellte Adresse kann über den Parameter P181 ausgelesen werden.

DIP - Schalter												Adresse
12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabelle 9 Adressbildung über DIP Schalter am SK TU3-ECT Modul

Zur Einstellung im TwinCAT System Manager sind folgende Schritte durchzuführen:

- Die SK TU3-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 (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 Kommunikation

4.1 NMT State Maschine

Die NMT State Maschine definiert die verschiedenen Kommunikations- Zustände der SK TU3-ECT.

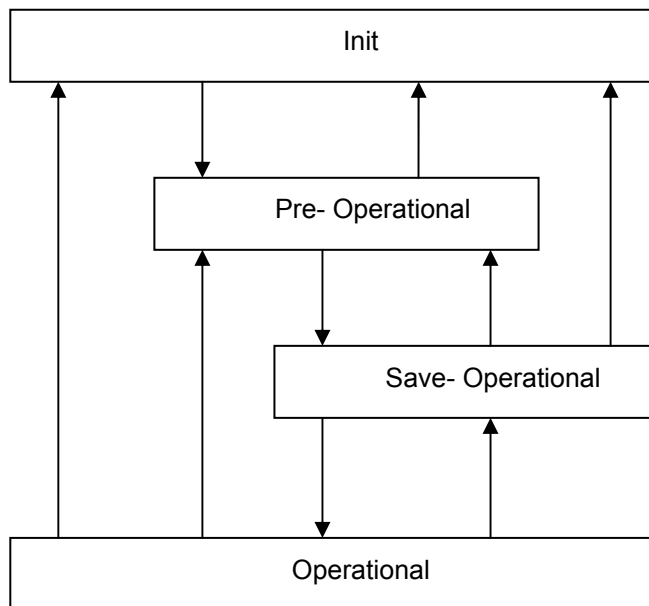


Abbildung 9 NMT State Maschine

State	Erläuterung
Init	Keine Prozessdaten und Parameterkommunikation
Pre- Operational	- Parameterkommunikation läuft - keine Prozessdatenkommunikation
Save- Operational	- Parameterkommunikation läuft - Prozessdatenkommunikation läuft eingeschränkt (es werden nur Istwerte gesendet, Sollwerte werden nicht ausgewertet)
Operational	- Parameterkommunikation läuft - Prozessdatenkommunikation läuft ohne Einschränkung

Tabelle 10 Erläuterung der NMT States

4.2 Prozessdaten

Als Prozessdaten werden Steuerworte und Sollwerte vom Busmaster / Controller zur SK TU3-... Busbaugruppe übertragen und im Gegenzug Zustandswort und Istwerte vom FU zum Busmaster / Controller gesendet. Diese Übertragung erfolgt zyklisch. Auf diese Prozesswerte kann der Busmaster / Controller direkt zugreifen, da sie im I/O Bereich abgelegt werden.

Die Länge und der Aufbau der Prozessdaten sind bei EtherCAT fest eingestellt und werden über das XML-File bestimmt. Je nach SK TU3-ECT / FU- Kombinationen stehen somit 4 oder 6 Prozesswerte zur Verfügung.

Die Zuordnung der im Soll-/Istwertbereich übermittelten Werte erfolgt im FU, über die Parameter P543 bis P548 bzw. P543 [-01]...[-05].

4.2.1 Struktur Prozessdaten

Die Struktur der Prozessdaten wird durch das XML – File definiert.

Senderichtung	Gesendete Daten (8 Byte)			
	1. Wort	2. Wort	3. Wort	4. Wort
... zur SK TU3	Steuerwort	Sollwert 1	Sollwert 2	Sollwert 3
... von der SK TU3	Zustandswort	Istwert 1	Istwert 2	Istwert 3

Tabelle 11: Prozessdatenstruktur SK 500E bis SK 535E

Senderichtung	Gesendete Daten (12 Byte)					
	1. Wort	2. Wort	3. Wort	4. Wort	5. Wort	6. Wort
... zur SK TU3	Steuerwort	Sollwert 1	Sollwert 2	Sollwert 3	Sollwert 4	Sollwert 5
... von der SK TU3	Zustandswort	Istwert 1	Istwert 2	Istwert 3	Istwert 4	Istwert 5

Tabelle 12: Prozessdatenstruktur SK 540E bis SK 545E

4.2.2 Steuerwort

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 2xxE und SK 5xxE. Näheres zur Funktion siehe unter Parameter P480.	
9	0			
	1	Bit 9 aktiv	Bus Bit 9 vom Steuerwort ist gesetzt. Nur bei SK 2xxE und SK 5xxE. 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 (Einstellung: Schnittstelle), 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	Parametersatz-umschaltung Bit 0	00 = Parametersatz 1	10 = Parametersatz 3
15	0/1	Parametersatz-umschaltung Bit 1	01 = Parametersatz 2	11 = Parametersatz 4

Tabelle 13 Bedeutung der einzelnen Bits des Steuerwortes

4.2.3 Zustandswort

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		

Tabelle 14 Bedeutung der einzelnen Bits des Zustandswortes

4.2.4 Zustandsmaschine des FU

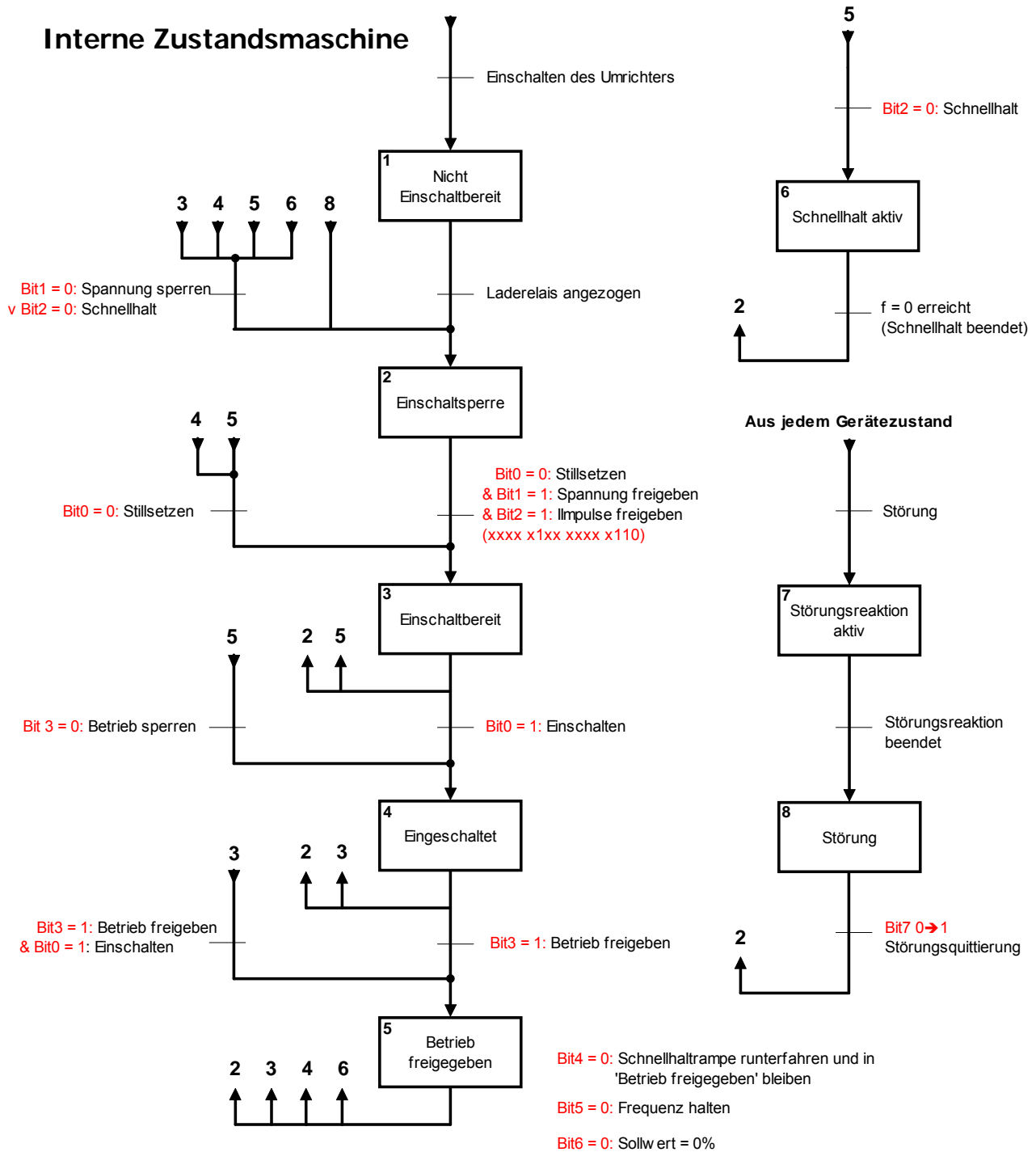
Der Frequenzumrichter durchläuft eine Zustandsmaschine. Die Übergänge zwischen verschiedenen Zuständen werden durch entsprechende Steuerbefehle im Steuerwort der Prozessdaten ausgelöst. Der aktuelle Zustand wird im Zustandswort der Prozessdaten zurückgemeldet.

Nach dem Einschalten befindet sich der Umrichter in dem 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 Antworten des Slaves daraufhin überprüfen, ob der Steuerbefehl auch ausgeführt worden ist.

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

Tabelle 15. Auskodierte Zustände des FU



Steuerbits

- 0. Betriebsbereit / Stillssetzen
- 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. Stillssetzen
- 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

Abbildung 10 Diagramm der FU Zustandsmaschine

4.2.5 Sollwert und Istwert

Die Bedeutung von Sollwerten wird über die FU Parameter P546 bis P548 (ab SK 540E: P546[-01] ... [-05]) festgelegt. Bei den Istwerten erfolgt diese Festlegung über die FU Parameter P543 bis P545 (ab SK 540E: P543[-01] ... [-05]).

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 entspricht der 100% Wert dem FU Parameter „Maximale Frequenz“ (P105) und für Ströme ist dies der FU Parameter „Momentenstromgrenze“ (P112). Frequenzen und Ströme ergeben sich damit nach folgenden Formeln.

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

Wert = stellt den über Ethernet übertragenen 16Bit Ist- oder Sollwert dar

Formel 1 16Bit Soll-/Istwertbildung

Binäre Übertragung

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

Übertragung von Positionen

Positionen im FU haben einen Wertebereich von +/- 50000,000 Umdrehungen. 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-/Istwerte für die Übertragung benötigt werden.

Senderichtung	Gesendete Daten (8 Byte)			
	1. Wort	2. Wort	3. Wort	4. Wort
... zur SK TU3-	Steuerwort	32bit Sollwert		Sollwert 3
... von der SK TU3-	Zustandswort	Istwert 1	32bit Istwert	

Tabelle 16 Darstellung von 32Bit Soll-/Istwerten

Es auch möglich nur den Low Teil der Position zu senden. Daraus ergibt sich ein eingeschränkter Wertebereich 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.

4.2.6 Beispiel für FU das Ein- / 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 = 500
- P543 = 1
- P546 = 1

Steuerwort	Sollwert1	Zustands- wort	Istwert 1	Erläuterung
---	---	0000h	0000h	
---	---	xx40h	0000h	Am FU wird die Netzspannung eingeschaltet
047Eh	0000h	xx31h	0000h	FU wird in den State „Einschaltbereit“ gesetzt
047Fh	2000h	xx37h	2000h	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.				
0047Eh	2000h	xx31h	0000h	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				
047Fh	1000h	xx37h	1000h	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.				

Tabelle 17 Beispiel für Sollwertvorgabe

4.2.7 Timeout Überwachung

Der Datenverkehr auf der EtherCAT Seite wird über EtherCAT Watchdogs überwacht. Weiterhin ist eine Überwachung über den FU Parameter P513 möglich.

Die P513 Überwachung wird ausgelöst, wenn der Prozessdatenkontakt abbricht oder die Prozessdaten mit ungültigem Steuerwort (Bit10 im Steuerwort = 0) übertragen werden. Die Funktion wird aktiviert, wenn das erste gültige Prozessdatentelegramm empfangen wird.

4.3 Parameterübertragung EtherCAT

4.3.1 Ablauf der Parameterübertragung

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.

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

- SK TU3-ECT Parameter = NORD Parameternummer + 2000h
- SK 5xxE Parameter = NORD Parameternummer + 2800h

Beispiel:

Der FU Parameter P102 wird über EtherCAT mit der Parameternummer 2866h (10342dez) 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.

4.3.2 Fehlercodes für SDO Parameterzugriffe

Bei fehlgeschlagenen Parameterzugriffen wird ein in der Tabelle aufgeführter Fehlercode übermittelt.

Fehlercode in hex	Erläuterung
0x05 03 00 00	Toggel Bit hat seinen Zustand nicht verändert
0x05 04 00 00	Zeitüberschreitung bei der SDO Antwort der Busbaugruppe
0x05 04 00 01	SDO Kommando ist nicht bekannt
0x05 04 00 05	Speicherplatz ist nicht ausreichend
0x06 01 00 00	Nicht unterstützter Zugriff
0x06 01 00 01	Lesezugriff auf ein nur beschreibbaren Parameter
0x06 01 00 02	Schreibzugriff auf ein nur lesbaren Parameter
0x06 02 00 00	Zufriff auf ein nicht existierenden Parameter
0x06 04 00 43	Parameter ist inkompatibel
0x06 04 00 47	Interne Inkompatibilität im Modul
0x06 06 00 00	Hardware Fehler
0x06 07 00 10	Unzulässiger Parametertyp
0x06 07 00 12	Parameterzugriff mit zu langer Datenlänge
0x06 07 00 13	Parameterzugriff mit zu kurzer Datenlänge
0x06 09 00 11	Parametersubindex existiert nicht
0x06 09 00 30	Wertebereich des Parameter überschritten
0x06 09 00 31	Parameterwert zu groß
0x06 09 00 32	Parameterwert zu klein
0x06 09 00 36	Der Maximalwert ist kleiner als der Minimalwert
0x08 00 00 00	Allgemeiner Fehler
0x08 00 00 20	Parameter können nicht vom FU gelesen oder im FU gespeichert werden, da keine Verbindung der SK TU3-ECT zum FU besteht

Tabelle 18 Fehlercode für gescheiterte Parameterzugriffe

4.4 XML – Datei

Die XML Datei enthält eine Beschreibung der Geräteeigenschaften für die SK TU3-ECT und ihrer Parameter, sowie die Parameter des Frequenzumrichter SK 500E. Da es zu Fehlermeldungen kommt, wenn über EtherCAT Parameter aufgerufen werden die nicht im FU existieren, sind es mehrere Geräte in der XML Datei abgelegt.

- TU3-ECT → Standard Frequenzumrichter (Auslieferungszustand)
- TU3-ECT Encoder → Standard mit Motorgeberinterface
- TU3-ECT Posicon → Frequenzumrichter mit PosiCon Option

Im Auslieferungszustand der SK TU3-ECT wird bei einem Busscan immer die Version „TU3-ECT“ gefunden. Über die Funktion „Change to Alternativ Typ“ im TwinCAT System Manager (rechter Mausklick auf die entsprechende Box) können die anderen Varianten eingestellt werden. Die neueingestellte Variante wird dauerhaft in der SK TU3-ECT gespeichert.

5 Parameter

5.1 Parametrierung EtherCAT Busbaugruppe SK TU3-ECT

Die nachfolgend aufgeführten Parameter betreffen die Busbaugruppen.

5.1.1 EtherCAT Parameter

Diese Parameter kommen aus der EtherCAT Norm und werden vom der SK TU3-ECT unterstützt.

Parameter [Sub Index]	Zugriff	Typ	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis
0x1000 [0]	read only	32Bit	Grätetyp und Funktionalität
0x1008 [0]	read only	String	Bezeichnung der Baugruppe
0x1009 [0]	read only	String	Hardware Version
0x100A [0]	read only	String	Software Version
0x1018 [0] = 4 [1] = Vendor ID [2] = Product code [3] = Revision [4] = Serial Number	read only	32Bit	Informationen zur Baugruppe, „Serial Number“ wird nicht unterstützt
0x1600 [0] – [4]	read only	32Bit	Mapping für die Sollwert PDO's
0x1A00 [0] – [4]	read only	32Bit	Mapping für die Istwert PDO's
0x1C00 [0] – [4]	read only	8Bit	Belegung und Verwendung der Sync Kanäle
0x1C12 [0] – [1]	read only	16Bit	Prozess Data Output
0x1C13 [0] – [1]	read only	16Bit	Prozess Data Output

Tabelle 19 EtherCAT Parameter

5.1.2 BUS-Baugruppen Standard-Parameter (P15x)

Zugriff: Read / Write

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Parametertyp	
P152	Werkseinstellung (Werkseinstellung)	SK TU3-ECT	16 Bit	
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.			

5.1.3 BUS-Baugruppen Informations-Parameter, allgemein (P17x)

Zugriff: Read only

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Parametertyp	
P170 ... [-01] ... [-02]	Aktueller Fehler (<i>Aktueller Fehler</i>)	SK TU3-ECT	16 Bit	
0 ... 5420	Aktuell anstehende Störung der PROFINET Baugruppe. Die Störungsmeldung wird bei einem Abschalten der Versorgungsspannung zurückgesetzt. Mögliche Fehlercodes: - 1020 Bus Time Out durch P151 (TU4-PNT) bzw. P513 (TU3-PNT) [-01] = Aktuelle Störung Baugruppe [-02] = Letzte Störung Baugruppe			
P171 ... [-01] ... [-03]	Software-Version (<i>Software Version / Revision</i>)	SK TU3-ECT	16 Bit	
0.0 ... 9999.9	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. [-01] = Version [-03] = Sonderversion [-02] = Revision			
P172	Ausbaustufe (<i>Ausbaustufe</i>)	SK TU3-ECT	16 Bit	
0 ... 2	In diesem Parameter kann die Ausführungskennung abgefragt werden. Mögliche Werte: 0 = Interne Baugruppe, (SK CU4) 1 = Externe Baugruppe, (SK TU4) 2 = Baugruppe SK TU3-PNT			
P173	Baugruppen Zustand (<i>Baugruppenzustand</i>)	SK TU3-ECT	16 Bit	
0 ... 0xFFFF	Erläuterung der Bits: Bit 0 = Initialisierung Bit 1 = AR-eingerichtet Bit 2 = reserviert Bit 3 = Timeout (P151 / P513) Bit 4 = reserviert Bit 5 = Ethernet Verbindung Bit 6 = reserviert Bit 7 = reserviert Bit 8 = Status Frequenzumrichter Bit 9 = Status Frequenzumrichter Erläuterung für den Status des Frequenzumrichters Bit9 Bit8 0 0 FU ist Offline 0 1 FU wird nicht unterstützt 1 0 FU ist Online			

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Parametertyp	
P176 ... [-01] ... [-27]	Prozeßdaten Bus IN (<i>Prozessdaten Bus IN</i>)	SK TU3-ECT	16 Bit	
-32768 ... 32767	Zuordnung der Prozessdaten, die empfangen wurden (vom PROFINET IO Controller gesendete Daten).			
	[-01] = Outputs Busbaugruppe	[-05] = Sollwert 3 für FU1		
	[-02] = Steuerwort für FU1	[-06] = Sollwert 4 für FU1		
	[-03] = Sollwert 1 für FU1	[-07] = Sollwert 5 für FU1		
	[-04] = Sollwert 2 für FU1	[-08] ... [-27] = reserviert		
P177 ... [-01] ... [-27]	Prozeßdaten Bus OUT (<i>Prozessdaten Bus OUT</i>)	SK TU3-ECT	16 Bit	
-32768 ... 32767	Zuordnung der Prozessdaten, die gesendet wurden (an den PROFINET IO Controller gesendete Daten).			
	[-01] = Inputs Busbaugruppe	[-05] = Istwert 3 von FU1		
	[-02] = Zustandswort von FU1	[-06] = Istwert 4 von FU1		
	[-03] = Istwert 1 von FU1	[-07] = Istwert 5 von FU1		
	[-04] = Istwert 2 von FU1	[-08] ... [-27] = reserviert		

5.1.4 BUS-Baugruppen Informations-Parameter, busspezifisch (P18x)

Zugriff: Read only

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Parametertyp	
P181	Second Adress (<i>Second Adress</i>)	SK TU3-ECT	16 Bit	
0 ... 4095	Eingestellte Adresse des DIP – Schalters			
P184	SPI Fehlerzähler (<i>SPI Fehlerzähler</i>)	SK TU3-ECT	16 Bit	
0 ... 0xFFFF	Zählt Übertragungsfehler zwischen dem ASIC und dem SK TU3-ECT Prozessor. Dieser Wert steht per Default auf 1.			

5.2 Umrichterparameter SK5xxE (Auswahl)

Die im Folgenden aufgeführten Parameter betreffen den Frequenzumrichter im Zusammenhang mit der EtherCAT Busbaugruppe. Eine komplette Liste der Umrichterparameter ist im Handbuch zum Frequenzumrichter (BU0500) zu finden).

HINWEIS: Die Struktur einzelner Parameter unterscheidet sich zwischen Frequenzumrichtern der Ausführung SK 500E bis SK 535E zu der Struktur der Ausführungen SK 540E und SK 545E. Aus diesem Grunde sind die betreffenden Parameterbeschreibungen im Folgenden doppelt aufgeführt.

5.2.1 Zusatzparameter

Zugriff: Read / Write

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P509	Quelle Steuerwort (Quelle Steuerwort)	SK 5xxE		
0 ... 10 { 0 }	Auswahl der Schnittstelle, über die der FU angesteuert wird (Details siehe BU0500). Beachte auch Parameter (P350). 0 = Steuerklemmen oder Tastatur 6 = CANopen 1 = Steuerklemmen 7 = DeviceNet 2 = USS (bzw. Modbus RTU ab SK 540E) 8 = Ethernet TU 3 = CAN 9 = CAN Broadcast 4 = Profibus 10 = CANopen Broadcast 5 = InterBus			
P510	Quelle Sollwerte (Quelle Sollwerte)	SK 5xxE	S	
0 ... 10 { alle 0 }	Auswahl der zu parametrierenden Sollwertquelle (Details siehe BU0500). Beachte auch Parameter (P350) und (P351). [-01] = Quelle Hauptsollwert [-02] = Quelle Nebensollwert 0 = Auto 6 = CANopen 1 = Steuerklemmen 7 = DeviceNet 2 = USS (bzw. Modbus RTU ab SK 540E) 8 = Ethernet TU 3 = CAN 9 = CAN Broadcast 4 = Profibus 10 = CANopen Broadcast 5 = InterBus			
P513	Telegrammausfallzeit (Telegrammausfallzeit)	SK 5xxE	S	
-0.1 / 0.0 / 0.1 ... 100.0 s { 0.0 }	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. 0.0 = Aus: Die Überwachung ist abgeschaltet. -0.1 = kein Fehler: Auch wenn die Kommunikation zwischen BusBox und FU abbricht (z.B. 24V Fehler, Box abziehen, ...), arbeitet der FU unverändert weiter.			

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P543	Bus – Istwert 1 (Bus – Istwert 1)	bis SK 535E	S	P
0 ... 24 { 1 }	In diesem Parameter kann der Rückgabewert 1 bei Busansteuerung gewählt werden. Die möglichen Einstellungen sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen. HINWEIS: Weitere Details entnehmen Sie bitte dem Handbuch BU0500 (P418, P543), der jeweiligen BUS-Betriebsanleitung oder der POSICON – Zusatzanleitung BU0510.			
P543	[-01] ... [-05] Bus – Istwert (Bus – Istwerte)	ab SK 540E	S	P
0 ... 57 { [-01] = 1 } { [-02] = 4 } { [-03] = 9 } { [-04] = 0 } { [-05] = 0 }	In diesem Parameter können die Rückgabewerte bei Busansteuerung gewählt werden. HINWEIS: Die Istwerte 4 und 5 müssen durch die betreffende Busbaugruppe unterstützt werden. Weitere Details entnehmen Sie bitte dem Handbuch BU0500 (P418, P543), der jeweiligen BUS-Betriebsanleitung der POSICON – Zusatzanleitung BU0510 bzw. der PLC - Zusatzanleitung BU0550. <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> [-01] = Bus - Istwert 1 [-02] = Bus - Istwert 2 [-03] = Bus - Istwert 3 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> [-04] = Bus - Istwert 4 [-05] = Bus - Istwert 5 </div> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p>0 = Aus</p> <p>1 = Istfrequenz</p> <p>2 = Istdrehzahl</p> <p>3 = Strom</p> <p>4 = Momentstrom (100% = P112)</p> <p>5 = Zustand digital-IO ¹</p> <p>6 = ... 7 reserviert</p> <p>8 = Sollfrequenz</p> <p>9 = Fehlernummer</p> <p>10 = ... 11 reserviert</p> <p>12 = BusIO Out Bits 0...7</p> <p>13 = ... 16 reserviert</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>17 = Wert Analogeingang 1</p> <p>18 = Wert Analogeingang 2</p> <p>19 = Sollfrequenz Leitwert (P503)</p> <p>20 = Sollfreq.n.R.Leitw., „Sollfrequenz nach Rampe Leitwert“</p> <p>21 = Istfreq.o.Sch.Leitw., „Istfrequenz ohne Schlupf Leitwert“</p> <p>22 = Drehzahl Drehgeber (nur möglich ab SK 520E und Drehgeberrückführung)</p> <p>23 = Istfreq. mit Schlupf, „Istfrequenz mit Schlupf“ (ab SW V2.0)</p> <p>24 = Leitw.Istf. m. Schlupf, „Leitwert Istfrequenz mit Schlupf“ (ab SW V2.0)</p> <p>53 = ... 57, reserviert</p> </div> </div>			
P544	Bus – Istwert 2 (Bus – Istwert 2)	bis SK 535E	S	P
0 ... 24 { 0 }	Dieser Parameter ist identisch mit P543. Bedingung ist PPO 2 oder PPO 4 Typ (P507).			
P545	Bus – Istwert 3 (Bus – Istwert 3)	bis SK 535E	S	P
0 ... 24 { 0 }	Dieser Parameter ist identisch mit P543. Bedingung ist PPO 2 oder PPO 4 Typ (P507).			

¹ die Belegung der dig. Eingänge bei P543/ 544/ 545 = 5

Bit 0 = DigIn 1	Bit 1 = DigIn 2	Bit 2 = DigIn 3	Bit 3 = DigIn 4
Bit 4 = DigIn 5	Bit 5 = DigIn 6 (ab SK 520E)	Bit 6 = DigIn 7 (ab SK 520E)	Bit 7 = Dig.funkt. AIN1
Bit 8 = Dig.funkt. AIN2	Bit 9 = DigIn 8 (ab SK 540E)	Bit 10 = DigIn 1, 1.IOE (ab SK 540E)	Bit 11 = DigIn 2, 1.IOE (ab SK 540E)
Bit 12 = Out 1/ MFR1	Bit 13 = Out 2/ MFR2	Bit 14 = Out 3/ DOUT1 (ab SK 520E)	Bit 15 = Out 4/ DOUT2 (ab SK 520E)

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P546	Fkt. Bus – Sollwert 1 (Funktion Bus – Sollwert 1)	bis SK 535E	S	P
0 ... 55 { 1 }	In diesem Parameter wird bei Busansteuerung dem gelieferten Sollwert 1 eine Funktion zugeordnet. Die möglichen Einstellungen sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen. HINWEIS: Weitere Details entnehmen Sie bitte dem Handbuch BU0500 (P400, P546), der jeweiligen BUS-Betriebsanleitung oder der POSICON – Zusatzanleitung BU0510.			
P546	Fkt. Bus – Sollwert (Funktion Bus – Sollwerte)	ab SK 540E	S	P
0 ... 57 { [-01] = 1 } alle anderen { 0 }	In diesem Parameter wird bei Busansteuerung den gelieferten Sollwerten eine Funktion zugeordnet. HINWEIS: Die Sollwerte 4 und 5 müssen durch die betreffende Busbaugruppe unterstützt werden. Weitere Details entnehmen Sie bitte dem Handbuch BU0500 (P400, P546), der jeweiligen BUS-Betriebsanleitung oder der POSICON – Zusatzanleitung BU0510. <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> [-01] = Bus - Sollwert 1 [-02] = Bus - Sollwert 2 [-03] = Bus - Sollwert 3 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> [-04] = Bus - Sollwert 4 [-05] = Bus - Sollwert 5 </div> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p>0 = Aus</p> <p>1 = Sollfrequenz</p> <p>2 = Momentstromgrenze (P112)</p> <p>3 = Istfrequenz PID</p> <p>4 = Frequenzaddition</p> <p>5 = Frequenzsubtraktion</p> <p>6 = Stromgrenze (P536)</p> <p>7 = Maximalfrequenz (P105)</p> <p>8 = Istfrequenz PID begrenzt</p> <p>9 = Istfrequenz PID überwacht</p> <p>10 = Drehmoment Servomode (P300)</p> <p>11 = Vorhalt Drehmoment (P214)</p> <p>12 = reserviert</p> <p>13 = Multiplikation</p> <p>14 = Istwert Prozessregler</p> <p>15 = Sollwert Prozessregler</p> <p>16 = Vorhalt Prozessregler</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>17 = BusIO In Bits 0...7</p> <p>18 = Kurvenfahrtrechner</p> <p>19 = Relais setzen, „Zustand Ausgang“ (P434/441/450/455=38)</p> <p>20 = Analogausgang setzen (P418=31)</p> <p>21 = ... 45 reserviert ab SK 530E → BU 0510</p> <p>46 = Sollw. Drehm.Pzregl., „Sollwert Drehmomentenprozessregler“</p> <p>47 = reserviert ab SK 530E → BU 0510</p> <p>48 = Motortemperatur (ab SK 540E)</p> <p>49 = reserviert ab SK 540E → BU 0510</p> <p>53 = d-Korr. F Prozess (ab SK 540E)</p> <p>54 = d-Korr. Drehmoment (ab SK 540E)</p> <p>55 = d-Korr. F+Drem (ab SK 540E)</p> <p>56 = reserviert ab SK 540E → BU 0510</p> <p>57 = reserviert ab SK 540E → BU 0510</p> </div> </div>			
P547	Fkt. Bus – Sollwert 2 (Funktion Bus – Sollwert 2)	bis SK 535E	S	P
0 ... 55 { 0 }	Dieser Parameter ist identisch mit P546.			
P548	Fkt. Bus – Sollwert 3 (Funktion Bus – Sollwert 3)	bis SK 535E	S	P
0 ... 55 { 0 }	Dieser Parameter ist identisch mit P546.			

5.2.2 Informationsparameter

Zugriff: Read only

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Parametertyp	
P740 [...] [-13]	Prozeßdaten Bus In (Prozessdaten Bus In)	bis SK 535E	S	
0000 ... FFFF (hex)	Dieser Parameter informiert über das aktuelle Steuerwort und die Sollwerte, die über die Bussysteme übertragen werden. Für Anzeigewerte muss im P509 ein BUS-System ausgewählt sein.	[-01] = Steuerwort [-02] = Sollwert 1 [-03] = Sollwert 2 [-04] = Sollwert 3 [-05] = Bus I/O In Bits (P480) [-06] = Parameterdaten In 1 [-07] = Parameterdaten In 2 [-08] = Parameterdaten In 3 [-09] = Parameterdaten In 4 [-10] = Parameterdaten In 5 [-11] = Sollwert 1 [-12] = Sollwert 2 [-13] = Sollwert 3	Steuerwort, Quelle aus P509. Sollwertdaten vom Hauptsollwert (P510 [-01]). Der angezeigte Wert stellt alle Bus In Bit Quellen mit <i>oder</i> verknüpft dar. Daten bei Parameterübertragung: Auftragskennung (AK), Parameternummer (PNU), Index (IND), Parameterwert (PWE1/2) Sollwertdaten vom Leitfunktions-Wert (Broadcast), wenn P509=9/10 (P510 [-02])	
P740 [...] [-23]	Prozeßdaten Bus In (Prozessdaten Bus In)	ab SK 540E	S	
0000 ... FFFF (hex)	Dieser Parameter informiert über das aktuelle Steuerwort und die Sollwerte, die über die Bussysteme übertragen werden. Für Anzeigewerte muss im P509 ein BUS-System ausgewählt sein.	[-01] = Steuerwort [-02] = Sollwert 1 [-03] = Sollwert 2 [-04] = Sollwert 3 [-05] = Sollwert 4 [-06] = Sollwert 5 [-07] = Bus I/O In Bits (P480) [-08] = Parameterdaten In 1 [-09] = Parameterdaten In 2 [-10] = Parameterdaten In 3 [-11] = Parameterdaten In 4 [-12] = Parameterdaten In 5 [-13] = Sollwert 1 [-14] = Sollwert 2 [-15] = Sollwert 3 [-16] = Sollwert 4 [-17] = Sollwert 5 [-18] = Steuerwort PLC [-19] = Sollwert 1 [-20] = Sollwert 2 [-21] = Sollwert 3 [-22] = Sollwert 4 [-23] = Sollwert 5	Steuerwort, Quelle aus P509. Sollwertdaten vom Hauptsollwert (P510 [-01]). Der angezeigte Wert stellt alle Bus In Bit Quellen mit <i>oder</i> verknüpft dar. Daten bei Parameterübertragung: Auftragskennung (AK), Parameternummer (PNU), Index (IND), Parameterwert (PWE1/2) Sollwertdaten vom Leitfunktions-Wert (Broadcast), wenn P509=9/10 (P510 [-02]) Steuerwort, Quelle PLC Sollwertdaten von der PLC.	

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Parametertyp	
P741	[-01] Prozeßdaten Bus Out ... [-13] (Prozessdaten Bus Out)	bis SK 535E	S	
0000 ... FFFF (hex)	Dieser Parameter informiert über das aktuelle Statuswort und die Istwerte, die über die Bussysteme übertragen werden.	[-01] = Statuswort [-02] = Istwert 1 (P543) [-03] = Istwert 2 (P544) [-04] = Istwert 3 (P545) [-05] = Bus I/O Out Bit (P481) [-06] = Parameterdaten Out 1 [-07] = Parameterdaten Out 2 [-08] = Parameterdaten Out 3 [-09] = Parameterdaten Out 4 [-10] = Parameterdaten Out 5 [-11] = Istwert 1 Leitfunktion [-12] = Istwert 2 Leitfunktion [-13] = Istwert 3 Leitfunktion	Statuswort, Quelle aus P509. Der angezeigte Wert stellt alle Bus Out Bit Quellen mit <i>oder</i> verknüpft dar. Daten bei Parameterübertragung. Istwert der Leitfunktion P502 / P503.	
P741	[-01] Prozeßdaten Bus Out ... [-23] (Prozessdaten Bus Out)	ab SK 540E	S	
0000 ... FFFF (hex)	Dieser Parameter informiert über das aktuelle Statuswort und die Istwerte, die über die Bussysteme übertragen werden.	[-01] = Statuswort [-02] = Istwert 1 (P543 [-01]) [-03] = Istwert 2 (P543 [-02]) [-04] = Istwert 3 (P543 [-03]) [-05] = Istwert 4 (P543 [-04]) [-06] = Istwert 5 (P543 [-05]) [-07] = Bus I/O Out Bit (P481) [-08] = Parameterdaten Out 1 [-09] = Parameterdaten Out 2 [-10] = Parameterdaten Out 3 [-11] = Parameterdaten Out 4 [-12] = Parameterdaten Out 5 [-13] = Istwert 1 Leitfunktion [-14] = Istwert 2 Leitfunktion [-15] = Istwert 3 Leitfunktion [-16] = Istwert 4 Leitfunktion [-17] = Istwert 5 Leitfunktion [-18] = Statuswort PLC [-19] = Istwert 1 PLC [-20] = Istwert 2 PLC [-21] = Istwert 3 PLC [-22] = Istwert 4 PLC [-23] = Istwert 5 PLC	Statuswort, Quelle aus P509. Der angezeigte Wert stellt alle Bus Out Bit Quellen mit <i>oder</i> verknüpft dar. Daten bei Parameterübertragung. Istwert der Leitfunktion P502 / P503. Statuswort über PLC Istwertdaten über PLC	

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Parametertyp	
P745	Baugruppen Version (<i>Baugruppen Version</i>)	SK 5xxE		
0.0 ... 999.9	Ausführungsstand (Software-Version) der TechnologieBox (SK TU3-xxx), jedoch nur wenn ein eigener Prozessor vorhanden ist, also nicht für die SK TU3-CTR. Bei technischen Rückfragen sollten Sie diese bereithalten.			
P746	Baugruppen Zustand (<i>Baugruppen Zustand</i>)	SK 5xxE	S	
0000 ... FFFF (hex)	Zeigt den aktuellen Zustand (Bereitschaft, Fehler, Kommunikation) der TechnologieBox (SK TU3-xxx) an, jedoch nur wenn ein eigener Prozessor vorhanden ist, also nicht für die SK TU3-CTR.			

Mögliche angezeigte Werte:

Bit 0	= EtherCAT State „Pre- Operational“
Bit 1	= EtherCAT State „Save- Operational“ oder „Operational“
Bit 2	= Frei
Bit 3	= Frei
Bit 4	= Fehler 1
Bit 5	= Fehler 2
Bit 6	= Fehler 3
Bit 7	= Frei
Bit 8 – Bit 15	= Baugruppennummer (EtherCAT = 20)

Fehler Tabelle

Fehler 3	Fehler 2	Fehler 1	Bedeutung
0	0	0	kein Fehler
0	0	1	EtherCAT ASIC nicht ansprechbar
0	1	0	EtherCAT Watchdog Timeout
0	1	1	P513 Timeout
1	0	0	Allgemeiner EtherCAT Konfigurationsfehler

HINWEIS

Die Funktionen **Spannung sperren**, **Schnellhalt**, **Fernsteuerung** und **Störungsquittierung**, stehen bei Aktivierung grundsätzlich an den Steuerklemmen (lokal) zur Verfügung. Um den Antrieb dann zu betreiben, muss an den verwendeten digitalen Eingängen ein high-Signal anliegen, bevor der Antrieb freigegeben werden kann.

6 Fehlerüberwachung und Störmeldungen

Frequenzumrichter und Technologiebaugruppen generieren bei Abweichungen vom normalen Betriebszustand, je nach Ursache, eine entsprechende Meldung.

6.1 Fehlerüberwachung EtherCAT

Bei auftretenden FU Fehlern sendet die SK TU3-ECT eine Fehlernachricht 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	Nicht benutzt			

Tabelle 20 Aufbau Emergency Message (CoE)

FU ID = identifiziert von welchem FU der Fehler kommt → FU1 = 1, FU2 = 2, usw. (bei TU3-ECT = 1)

Error Code	Error Register	FU Error Code	Erläuterung
0x0000	0	0	kein Fehler
0x1000	1	???	Allgemeiner Fehler → der FU Fehlercode kann nicht zugeordnet werden
0x2200	3	4.0 / 4.1	
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	

Error Code	Error Register	FU Error Code	Erläuterung
0x8111	17	10.3 / 10.4 / 10.5 / 10.6 / 10.7 / 10.9	
0x8300	1	13.2	
0x8400	1	13.1	
0x9000	1	12.0	
0xFF00	129	18.0	
0xFF10	129	19.0	

Tabelle 21 Zuordnung der Emergency Error Codes zu den FU Error Codes

6.2 Störmeldung in der Busbaugruppe SK TU3-ECT

Alle Fehlermeldungen der SK TU3-ECT werden im Parameter (P170) der Busbaugruppe angezeigt und lösen im angeschlossenen FU einen Fehler aus. Dieser wird in der FU Fehlerstatistik dauerhaft gespeichert. Die Fehlermeldungen im Speicher der Busbaugruppe (P170) gehen nach einem Abschalten der 24V Versorgungsspannung verloren.

6.3 Störmeldungen im Frequenzumrichter SK 5xxE

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

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

1. durch Netz Aus- und wieder Ein-Schalten,
2. durch einen entsprechend programmierten Digitaleingang (P420 ... P425 / P470 = Funktion 12),
3. durch das Ausschalten der „Freigabe“ am Frequenzumrichter (wenn kein Digitaleingang zum Quittieren programmiert ist),
4. durch eine Busquittierung oder
5. durch P506, die automatische Störungsquittierung.

Folgende Fehlermeldungen stehen im unmittelbaren Zusammenhang mit der Bus Baugruppe SK TU3-ECT.

FU Error Code	Error Register
0	Kein Fehler
10.1	Kommunikation zum EtherCAT- ASIC verloren. Der ASIC Fehler kann nur durch Abschalten der 24V Versorgungsspannung der TU3-ECT zurückgesetzt werden
10.2	Timeout EtherCAT Watchdog
10.3	Timeout durch die P513 Überwachung
10.5	Allgemeiner Konfigurationsfehler EtherCAT
10.8	Die Verbindung zwischen FU und SK TU3-ECT hatte einen Timeout

Tabelle 22 SK5xxE Fehlermeldungen im Zusammenhang mit der SK TU3-ECT

Eine komplette Übersicht über die den Frequenzumrichter betreffenden Fehlermeldungen ist dem Handbuch zum Frequenzumrichter BU0500 zu entnehmen.

7 Verzeichnisse / Register

7.1 Abkürzungen

AIN	Analog Eingang	ISD	Feldstrom (Stromvector- Regelung)
AOUT ...	Analog Ausgang	LED	Leuchtdiode
CoE	CAN over EtherCAT	NSW	Nebensollwert
COB-ID .	Communication Object Identifier	P-Box ...	ParameterBox
DI (DIN)	Digital Eingang	S	Supervisor- Parameter, P003
DO (DOUT)	Digital Ausgang	SW	Software-Version, P707
E/A	Ein- / Ausgang	STW	Steuerwort
EEPROM	Nicht flüchtiger Speicher	TU	Technologie Unit (Technologie- baugruppe, z.B.: EtherCAT Busbau- gruppe
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
FU	Frequenzumrichter	ZSW	Zustandswort (Statuswort)
HSW	Hauptsollwert		
I/O	In-/ Out (Eingang / Ausgang)		

7.2 Sachwortregister

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 hat 8 Bits.
Broadcast	In einem Netzwerk werden alle Slave-Teilnehmer zugleich vom Master angesprochen.
Jitter	Bezeichnet eine leichte Genauigkeitsschwankung im Übertragungstakt bzw. die Varianz der Laufzeit von Datenpaketen.
XML	„Extensible Markup Language“ abgekürzt XML , enthält alle wesentlichen Informationen zur Busbaugruppe und alle Parameter des anschließbaren FU

7.3 Abbildungen

Abbildung 1 Typenschlüssel.....	7
Abbildung 2 Frequenzumrichter mit SK TU3- Optionsbaugruppen (Auswahl)	8
Abbildung 3 Montage der Technologiebox (Optionsbaugruppe)	9
Abbildung 4 Lage und Bezeichnung der LEDs.....	11
Abbildung 5 EtherCAT Topologie.....	13
Abbildung 6 EtherCAT Topologie mit zwischengeschalteten Standard Switch	13
Abbildung 7 EtherCAT Bus scannen.....	15
Abbildung 8 Aufrufe der Funktion „Change to Alternative Type“	15
Abbildung 9 NMT State Maschine.....	17
Abbildung 10 Diagramm der FU Zustandsmaschine.....	22

7.4 Tabellen

Tabelle 1 elektrische Spezifikation der SK TU3-.....	10
Tabelle 2 Belegung der Spannungsversorgung	10
Tabelle 3 Belegung der RJ45 Buchsen.....	10
Tabelle 4 Beschreibung der RUN LED (Ethernet Status).....	11
Tabelle 5 Beschreibung der ERR LED (Ethernet Fehler).....	11
Tabelle 6 Beschreibung der Link / Activity LEDs.....	11
Tabelle 7 Beschreibung der LEDs DS und DE.....	12
Tabelle 8 Anschluss der Buskabel	14
Tabelle 9 Adressbildung über DIP Schalter am SK TU3-ECT Modul.....	16
Tabelle 10 Erläuterung der NMT States.....	17
Tabelle 11: Prozessdatenstruktur SK 500E bis SK 535E.....	18
Tabelle 12: Prozessdatenstruktur SK 540E bis SK 545E.....	18
Tabelle 13 Bedeutung der einzelnen Bits des Steuerwortes.....	19
Tabelle 14 Bedeutung der einzelnen Bits des Zustandwortes.....	20
Tabelle 15 Auskodierte Zustände des FU	21
Tabelle 16 Darstellung von 32Bit Soll-/Istwerten.....	23
Tabelle 17 Beispiel für Sollwertvorgabe	24
Tabelle 18 Fehlercode für gescheiterte Parameterzugriffe	25
Tabelle 19 EtherCAT Parameter.....	27
Tabelle 20 Aufbau Emergency Message (CoE)	36
Tabelle 21 Zuordnung der Emergency Error Codes zu den FU Error Codes.....	37
Tabelle 22 SK5xxE Fehlermeldungen im Zusammenhang mit der SK TU3-ECT.....	37

7.5 Stichwort-Verzeichnis

A		F		R
Adressierung.....	16	Fehlercode	25	RoHS-konform.....
Aktueller Fehler (P170).....	28	Fehlermeldungen	36	
Anschlüsse	10			S
Anzeige und Bedienung.....	8	H		Schirmung
Ausbaustufe (P172)	28	Hot Connection Group	16	SDO.....
				Second Address
B		I		Second Adress (P181)
Baugruppen Version (P745)	35	Inbetriebnahme	13, 14	Sicherheitshinweise.....
Baugruppen Zustand (P173).....	28	Informationsparameter	33	SK 5xxE.....
Baugruppen Zustand (P746).....	35	Istwert	23	Software Version (P171)
Beispiel	24			Sollwert.....
Betriebszustand	36	L		SPI Fehlerzähler (P184).....
Bus –		LED	11	Statusanzeigen.....
Istwert (P543)	31			Steuerwort.....
Istwert 1 (P543).....	31	M		Störmeldungen
Istwert 2 (P544).....	31	Meldungen	36	Störungen.....
Istwert 3 (P545).....	31	Merkmale	6	
Sollwert (P546)	32	Montage	9	T
Sollwert 1 (P546)	32			Technische Daten
Sollwert 2 (P547)	32	N		Telegrammausfallzeit (P513).....
Sollwert 3 (P548)	32	Niederspannungsrichtlinie.....	2	Timeout
		NMT State Maschine.....	17	Topologie.....
C				TwinCAT.....
CAN over EtherCAT.....	25	P		
CE.....	7	Parameter	27	W
CoE.....	25	Performanc.....	6	Werkseinstellung (P152)
		Prozessdaten	18	Werkseinstellung laden
D		Prozeßdaten Bus IN (P176)	29	
DIP Schalter.....	16	Prozeßdaten Bus In (P740).....	33	X
Drehzahl	31	Prozeßdaten Bus OUT (P177) ...	29	XML - File
		Prozeßdaten Bus Out (P741).....	34	XML-Datei
E				
EMV	13	Q		Z
EMV-Richtlinie	7	Quelle Sollwerte (P510)	30	Zusatzparameter
		Quelle Steuerwort (P509).....	30	Zustandsmaschine
				Zustandswort.....



www.nord.com/locator

Headquarters:

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

