

Intelligent Drivesystems, Worldwide Services



DE

BU 0060

**CANopen**

Zusatzanleitung Optionen NORD - Frequenzumrichter





## NORD 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:

Mat. Nr.: 607 06 01

 Gerätereihe: **CANnord /CANopen** für  
 SK 300E, SK 5xxE, SK 700E, SK 750E

## Versionsliste

Bezeichnung bisheriger Ausgaben	Software Version	Bemerkung
BU 0060 DE, Mai 2005 Mat. Nr. 607 06 01 / 1005	V. 1.1 R0	Erste Ausgabe
BU 0060 DE, November 2006 Mat. Nr. 607 06 01 / 4606	V. 1.2 R1	Anpassung der Parameter des SK 500/520/530E, Korrektur der empfohlenen M8/M12 Stecker, SW2/3 und IW2/3 Anpassung, Aufnahme der CANnord Daten
BU 0060 DE, Mai 2007 Mat. Nr. 607 06 01 / 1807	V. 1.2 R1	Zusammenführung der BU 0030 + BU 0060 = BU 0060. Enthalten ist nun der CANnord (nordspezifischer CAN Bus) und der CANopen.
BU 0060 DE, Mai 2010 Mat. Nr. 607 06 01 / 2010	V. 1.2 R1	Fehlerkorrekturen (Bsp. (P748): „CANopen NMT State“), RJ45 Anschlussmodul ergänzt
BU 0060 DE, Oktober 2012 Mat. Nr. 607 06 01 / 4112	V. 1.2 R1	Ergänzung Parameter für Umrichtervarianten: SK 54xE. Entfernung der Angaben für Baureihe vector mc. Strukturanpassungen im Dokument und geringfügige Fehlerkorrekturen, Überarbeitung Beispiele, Ergänzung Beispiel für SDO – Kommunikation, Tabellen Steuerwort und Zustandswort: Bezeichnungen überarbeitet.

Tabelle 1: Versionsliste

## Herausgeber

### Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

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

Telefon +49 (0) 45 32 / 289-0 • Fax +49 (0) 45 32 / 289-2555

### ACHTUNG

### Zusatzbetriebsanleitung

Diese Zusatzbetriebsanleitung ist nur in Verbindung mit der Betriebsanleitung des jeweiligen Frequenzumrichters gültig. Erst unter diesen Voraussetzungen stehen alle für eine sichere Inbetriebnahme des Frequenzumrichters relevanten Informationen zur Verfügung.

## Bestimmungsgemäße Verwendung der Frequenzumrichter

Die **Einhaltung** der Betriebsanleitung ist die **Voraussetzung für einen 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 beschriebenen Optionsmodule sind nur für die jeweils definierte Frequenzumrichterbaureihe einsetzbar, der Einsatz baureihenübergreifend ist nur mit dem SK CU1-... Modul beim SK 700E und SK 750E, bzw. dem SK TU2-... Modul beim SK 300E und SK 750E möglich. Der Einsatz dieser Module an anderen Geräten ist nicht zulässig und kann zu deren Zerstörung führen.

Die beschriebenen Optionsmodule und die zugehörigen Frequenzumrichter sind, je nach Typ, Geräte für den stationären Aufbau in Schaltschränken oder dezentralen Aufbauten. 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



## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Einführung .....</b>	<b>11</b>
1.1	Allgemeines .....	11
1.2	Das Bussystem .....	11
1.2.1	CAN Bus .....	11
1.2.2	CANopen .....	11
1.2.3	CANnord .....	12
1.3	CAN bei NORD Frequenzumrichtern .....	12
1.3.1	Merkmale CAN Bus, Physik.....	12
1.3.2	Merkmale CANopen .....	12
1.3.3	Merkmale CANnord .....	12
1.4	Lieferung.....	12
1.5	Lieferumfang.....	13
1.6	Zulassungen .....	13
1.6.1	Europäische EMV-Richtlinie .....	13
1.6.2	RoHS-konform .....	13
1.7	Typenschlüssel .....	14
<b>2.</b>	<b>Baugruppen .....</b>	<b>15</b>
2.1	Modulare Baugruppen SK 5xxE .....	15
2.1.1	SK 5xxE CANnord / CANopen, Überblick .....	16
2.1.2	CANnord / CANopen, Interner RJ45 Anschluss (ab SK 511E) .....	17
2.1.3	RJ45 WAGO- Anschlussmodul.....	19
2.1.4	CANopen Modul, SK TU3-CAO.....	20
2.1.5	Montage der Technologiebox .....	21
2.2	Modulare Baugruppen SK 700E (SK 750E) .....	22
2.2.1	SK TU1- CANnord / CANopen Modul, Überblick.....	23
2.2.2	CANnord Modul, SK TU1-CAN.....	23
2.2.3	CANopen Modul, SK TU1-CAO .....	24
2.2.4	Montage der SK TU1-Technologiebox .....	25
2.2.5	CANnord Modul, SK CU1-CAN .....	26
2.2.6	CANnord Modul, SK CU1-CAN-RJ.....	27
2.2.7	Montage der SK CU1-xxx Kundenschnittstelle.....	28
2.3	Modulare Baugruppen <i>trio</i> SK 300E und SK 750E .....	31
2.3.1	SK TU2- CANopen Modul, Überblick.....	31
2.3.2	CANopen Modul, SK TU2-CAO .....	32
2.3.3	Montage der SK TU2- Technologiebox .....	33
2.3.4	Empfohlene Stecker- und Zubehör- Komponenten .....	34
<b>3.</b>	<b>Busaufbau.....</b>	<b>37</b>

3.1	Verlegung der Buskabel .....	37
3.2	Leitungsmaterial .....	37
3.3	Leitungsführung und Schirmung (EMV- Maßnahmen) .....	38
<b>4.</b>	<b>Kommunikation und Protokoll .....</b>	<b>39</b>
4.1	Prozessdatenverarbeitung im Frequenzumrichter .....	39
4.1.1	Prozessdaten - allgemein (PZD) .....	39
4.1.2	Steuerwort (STW) .....	40
4.1.3	Zustandswort (ZSW) .....	41
4.1.4	Zustandsmaschine des Frequenzumrichters .....	42
4.1.5	Sollwert (SW) .....	44
4.1.6	Istwert (IW) .....	46
4.1.7	Normierung Soll- / Istwerte .....	48
4.2	Das CANnord Protokoll .....	49
4.2.1	Nachrichtenobjekte .....	49
4.2.2	Identifizier .....	49
4.2.3	Beispiel Identifizier .....	50
4.2.4	Ablauf der Datenübertragung .....	50
4.2.5	Broadcast- Telegramme .....	51
4.2.6	Parametrierung im Mode CAN .....	52
4.3	Das CANopen Protokoll .....	56
4.3.1	Netzwerk Management (NMT) .....	57
4.3.2	Antriebsprofil DS 402 .....	57
4.3.3	Prozessdatentransfer im CANopen Mode (PDO Kommunikation) .....	57
4.3.4	Parametrierung im Mode CANopen (SDO Kommunikation) .....	60
4.3.5	Objektverzeichnis .....	64
<b>5.</b>	<b>Parameter .....</b>	<b>68</b>
5.1	BUS Parameter SK 300E / 700E / 750E .....	69
5.1.1	Steuerklemmen .....	69
5.1.2	Zusatzparameter .....	70
5.1.3	Informationen .....	75
5.2	BUS Parameter SK 5xxE .....	78
5.2.1	Steuerklemmen .....	78
5.2.2	Zusatzparameter .....	80
5.2.3	Informationen .....	86
<b>6.</b>	<b>Meldungen zum Betriebszustand .....</b>	<b>90</b>
6.1	Fehlerüberwachung .....	90
6.1.1	Status über Parameteranzeige .....	91
6.1.2	LED- Anzeige bei der Technologiebox: .....	92
6.1.3	Emergency Object – Telegramm zu Fehlermeldungen des Umrichters .....	93
6.1.4	Fehlerlisten .....	93
<b>7.</b>	<b>Beispiele .....</b>	<b>95</b>
7.1	Netzeinschalten .....	95

7.2	Operational setzen der Bus Teilnehmer .....	95
7.3	Prozessdaten (PDO) .....	95
7.4	Parameterdaten lesen und schreiben (SDO) .....	98
<b>8.</b>	<b>Zusatzinformationen .....</b>	<b>99</b>
8.1	Electronic Data Sheet (eds – Datei) .....	99
8.2	Weiterführende Dokumente.....	99
8.3	Reparaturhinweise.....	99
8.3.1	Reparatur .....	99
8.3.2	Internet Informationen.....	100
8.4	Sachwortregister.....	100
8.5	Abkürzungen.....	101

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Modulare Baugruppen SK 5xxE .....	15
Abbildung 2: SK 5xxE - Konfiguration CANnord / CANopen.....	16
Abbildung 3: Frequenzumrichter SK 700E und Technologieboxen .....	22
Abbildung 4: Klemmenbelegung SK CU1-CAN.....	26
Abbildung 5: Klemmenbelegung SK CU1-CAN-RJ .....	27
Abbildung 6: Frequenzumrichter SK 300E und SK 750E.....	31
Abbildung 7: Installations- und Leitungsverlege- Hinweise.....	38
Abbildung 8: Ablauf der Datenübertragung .....	51
Abbildung 9: Velocity Mode CiA DSP 402 V1.1 Seite 178.....	57

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Versionsliste .....	3
Tabelle 2: Details SK 5xxE – BUS - Konfiguration über RJ45 .....	17
Tabelle 3: RJ45 WAGO - Anschlussmodul .....	19
Tabelle 4: SK TU1-CAN / -CAO, Übersicht Technologieboxen .....	23
Tabelle 5: SK TU2-CAO, Übersicht Technologieboxen .....	31
Tabelle 6: Übertragungsgeschwindigkeit im Vergleich zur Leitungslänge .....	37
Tabelle 7: Normierung Soll- und Istwerte (Auswahl) .....	48
Tabelle 8: CANNord - Ermittlung Identifier der Nachrichtenobjekte .....	49
Tabelle 9: Beispiel Identifier .....	50
Tabelle 10: Zuordnung CAN - Adresse (P515) zum Broadcast - Identifier .....	51
Tabelle 11: Netzwerk Management (NMT) .....	57
Tabelle 12: PDO - Typen.....	57
Tabelle 13: PDO Betriebsarten .....	58
Tabelle 14: Senden von Parameterdaten über SDO .....	61
Tabelle 15: Laden von Parameterdaten über SDO .....	62
Tabelle 16: Fehlermeldung (0x06010002 = versuchter Schreib- Zugriff auf ein nur lesbares Objekt) .	62
Tabelle 17: Error Codes - Parameterkommunikation.....	62
Tabelle 18: Index- Tabelle für Sende- und Empfangs PDO des Umrichters .....	63
Tabelle 19: Beschreibung des PDO COB-ID Eintrags .....	63
Tabelle 20: Kommunikationsobjekte (DS 301) .....	64
Tabelle 21: PDO - Objekte (DS 301) .....	65
Tabelle 22: Objekte Antriebsprofil DS 402 .....	66
Tabelle 23: Objekte Frequenzumrichter .....	67
Tabelle 24: CANNord/CANopen Status Parameter P748.....	91
Tabelle 25: LED Anzeige CANNord - Kommunikationsstatus .....	92
Tabelle 26: LED Anzeige CANopen - Kommunikationsstatus .....	92
Tabelle 27: LED Anzeige CANopen - Baugruppenstatus .....	92
Tabelle 28: Aufbau der Fehlermeldung (Timeout durch P513) .....	93
Tabelle 29: Zuordnung CANopen- Fehler zu Umrichter- Fehler .....	94

## 1. Einführung

### 1.1 Allgemeines

Diese CANnord/ CANopen Dokumentation ist für die NORD- Gerätereihe trio SK 300E, SK 500E, SK 700E, SK 750E und gültig. Für die abgekündigten Gerätereihen (z. B. vector mc), die nicht mehr geliefert werden, ist die technische Dokumentation auf Anfrage (älterer Ausgabestand der BU0060) erhältlich.

Alle Grundgeräte werden mit einer Blindabdeckung für den Technologiebox- Steckplatz ausgeliefert und besitzen in der Grundausführung keine Komponenten zur Parametrierung oder Steuerung.

Um die Kommunikation mit CANnord/ CANopen aufbauen zu können muss entweder eine **Kundenschnittstelle CANnord/ CANopen** oder eine **Technologiebaugruppe CANnord/ CANopen** (je nach Gerätereihe) eingebaut und angeschlossen werden.

Ausnahme sind aus der Baureihe SK 5xxE nur die Typen ab SK 511E, bei denen standardmäßig die CANnord/ CANopen Funktionalität integriert ist und mittels RJ45 Steckverbinder genutzt werden kann.

### 1.2 Das Bussystem

#### 1.2.1 CAN Bus

Der CAN Bus ermöglicht die Realisierung leistungsfähiger Automatisierungssysteme mit verteilter Intelligenz. Der Grund für die breite Anwendung des CAN Bus Protokolls ist vor allem auch die Verfügbarkeit von sehr kostengünstigen Protokollbausteinen.

CAN Bus basiert auf eine linienförmige Topologie. Über Repeater ist eine baumartige Topologie möglich. Neben dem Einsatz von Zweidrahtleitungen sind auch Lösungen auf Basis von Lichtwellenleitern möglich. Die im CAN Bus Protokoll integrierte Kollisionserkennung und -Auflösung sowie Fehler- Erkennung ermöglicht eine hohe Bus- Ausnutzung und Datensicherheit.

Die Vergabe des Bus- Zugriffsrechts erfolgt nicht durch eine übergeordnete Steuereinheit. Vielmehr kann jeder Teilnehmer gleichberechtigt mit dem Senden einer Nachricht beginnen, sobald der Bus frei geworden ist (Multi- Master- Fähigkeit). Beim gleichzeitigen Zugriff mehrerer Teilnehmer erhält derjenige das Zugriffsrecht, der die höchste Priorität besitzt. Die Priorität wird beim CAN Bus über den Identifier der Nachricht vergeben.

#### 1.2.2 CANopen

CANopen ist ein offenes Kommunikationsprofil für verteilte industrielle Automatisierungssysteme. Es basiert auf dem CAN-Bussystem (Controller- Area- Network), welches von der Fa. Bosch entwickelt wurde und die Schichten 1 (Physikal Layer) und 2 (Datenübertragung) des OSI- Referenzmodells beschreibt (ISO 11898). CANopen wurde von der internationalen Organisation CAN- in- Automation (CiA) spezifiziert und definiert die Kommunikationsmechanismen (Prozessdaten, Parametrierung, Überwachung etc.) über den CANopen Bus.

Über CANopen können somit Geräte unterschiedlicher Hersteller Daten austauschen.

Neben dem Kommunikationsprofil definiert CANopen sogenannte Geräteprofile für die wichtigsten in der industriellen Automatisierungstechnik eingesetzten Gerätetypen, z.B. digitale und analoge I/Os, Antriebe usw.

Es wird die CANopen Spezifikation DS-301 und DS-402 der CiA unterstützt (gilt nicht für integrierte RJ45 – Schnittstelle der Baureihe SK 5xxE (ab SK 511E)).

### 1.2.3 CANnord

CANnord ist ein spezifisches Bussystem von Getriebebau NORD. Entsprechende Details finden Sie im Kapitel 4.2.

## 1.3 CAN bei NORD Frequenzumrichtern

### 1.3.1 Merkmale CAN Bus, Physik

- Galvanisch getrennte Busschnittstelle
- Übertragungsrate von 10 kBit/s bis 500 kBit/s (optional bis 1 Mbit/s)
- Anschluss an den Frequenzumrichter über einen Sub-D9 Stecker, einen M12 Systemstecker, einen RJ45 Stecker oder Schraub-/ Steckklemmen (je nach Option / Gerät)
- CAN Schnittstelle gemäß Spezifikation 2.0A und 2.0B
- Bis zu 110 Knoten (z.B. Frequenzumrichter) an einem Bus
- Zuschaltbarer Abschlusswiderstand (je nach Option / Gerät)
- Statusanzeige mit 2 bzw. 4 LEDs (nicht bei SK 5xxE)
- Externe 24V Versorgung ist nötig (~70mA bei SK 300E/ SK 5xxE/ 700E/ 750E mit Technologiebox CANopen, ~30mA bei SK 5xxE (ab SK 511E) über internen RJ45 Anschluss CANnord/ CANopen)
- TB unterstützt 29 Bit + 11 Bit Identifier
- Interne Schnittstelle (RJ45) beim SK 5xxE (ab SK 511E) nur 11 Bit Identifier

### 1.3.2 Merkmale CANopen

- Programmierung aller Parameter des Frequenzumrichters über SDO
- Unterstützung des Kommunikationsprofils DS-301 und des Antriebsprofils DS-402 (bei den Technologieboxen)
- Dynamisches Mapping (4 TPDOs und 4 RPDOs), bei den Technologieboxen
- Heartbeat/ Nodeguarding

### 1.3.3 Merkmale CANnord

- Programmierung aller Parameter des Frequenzumrichters über SDO
- Soll-/ Istwerte auslesen/schreiben
- Fehlermeldungen
- Time out Funktion

## 1.4 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.**

## 1.5 Lieferumfang

<b>Technologiebox</b>	SK TU1-CAN	für SK 700E	IP20	oder
	SK TU1-CAO	für SK 700E	IP20	oder
	SK TU2-CAO	für SK 300E / SK 750E	IP55	oder
	SK TU2-CAO-C	für SK 300E / SK 750E	IP66	oder
	SK TU3-CAO	für SK 5xxE	IP20	oder
<b>Kundenschnittstelle</b>	SK CU1-CAN	für SK 700E / SK 750E	IP00	oder
	SK CU1-CAN-RJ	für SK 700E / SK 750E	IP00	

Die Bedienungsanleitungen für o.g. Bus – Baugruppen bzw. die betreffenden Frequenzumrichter, sowie die Parametrierungssoftware NORDCON stehen unter [www.nord.com](http://www.nord.com) zum kostenlosen Download bereit. Darüber hinaus wird mit jedem Frequenzumrichter eine Dokumentations - CD geliefert (Bezeichnung: EPD), auf der o.g. Daten ebenfalls bereitgestellt werden.



### Information

#### Flachsteckhülse für PE - Anbindung

Den Technologieboxen SK TU1 bzw. SK TU3 liegt jeweils eine Flachsteckhülse bei. Diese Hülse ist für die Herstellung einer ordnungsgemäßen PE-Anbindung der Technologiebox über ein entsprechendes Kabel (Querschnitt 1,5mm²) zu verwenden.

## 1.6 Zulassungen

### 1.6.1 Europäische EMV-Richtlinie

Wenn der Frequenzumrichter entsprechend den Empfehlungen dieses Handbuches installiert wird, erfüllt er alle Anforderungen der EMV-Richtlinie, entsprechend der EMV-Produkt-Norm für motorbetriebene Systeme EN 61800-3.

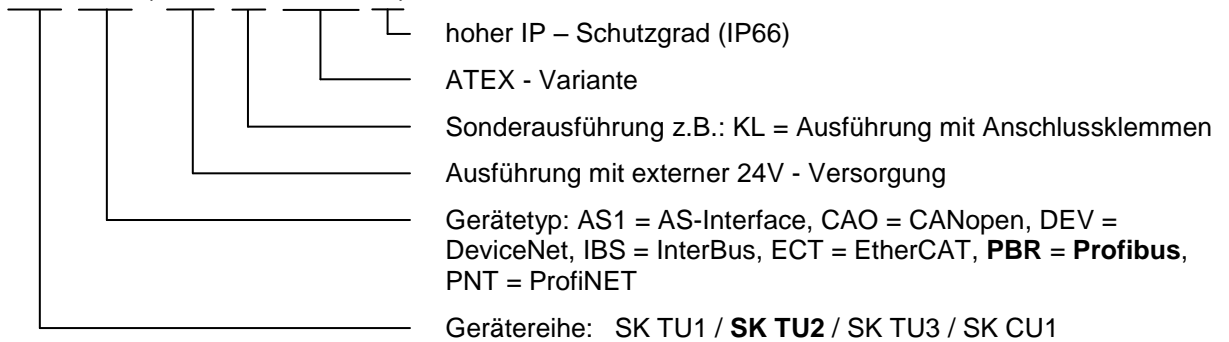
### 1.6.2 RoHS-konform

Die Frequenzumrichter und Optionsbaugruppen sind nach der Richtlinie 2002/95/EC RoHS-konform ausgeführt.



## 1.7 Typenschlüssel

SK TU2-PBR(-24V-KL-ATEX-C)



## 2. Baugruppen

### 2.1 Modulare Baugruppen 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.

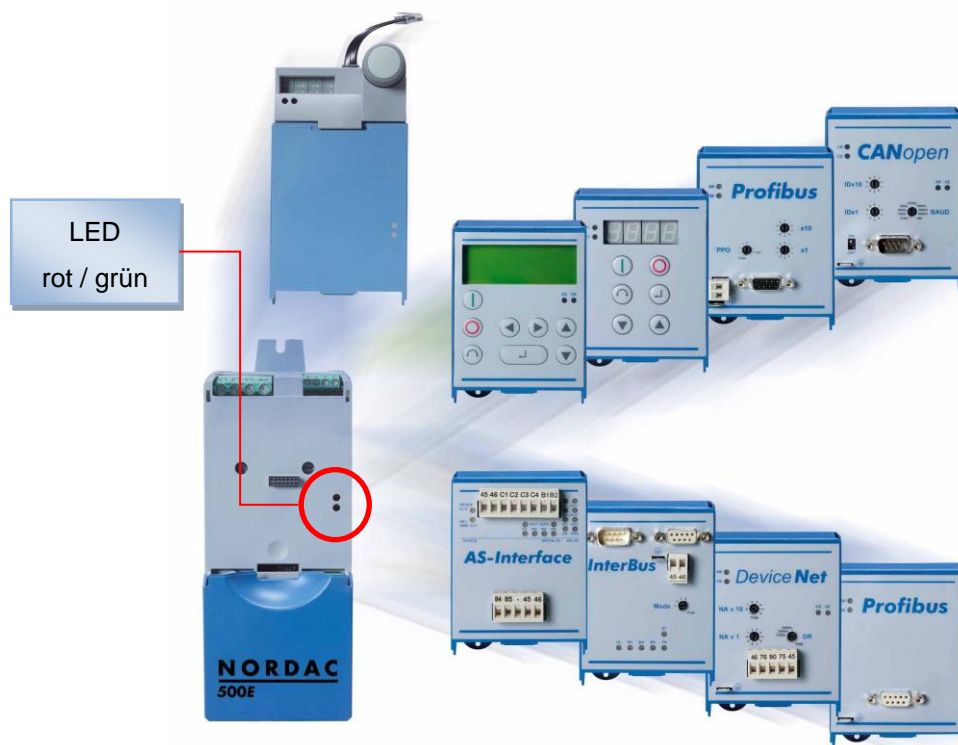


Abbildung 1: Modulare Baugruppen SK 5xxE

### 2.1.1 SK 5xxE CANnord / CANopen, Überblick



SK TU3-CAO	internen RJ45 Anschluss
CANopen	CANnord oder CANopen
SK 5xxE (gesamte Baureihe)	ab SK 511E
	
SUB-D9 Stecker	Eingang-/ Ausgang über RJ45 Buchsen
zuschaltbarer Abschlusswiderstand	zuschaltbarer Abschlusswiderstand
externe 24V +/- 25% Spannungsversorgung, ca. 80mA	externe 24V +/- 25% Spannungsversorgung, ca. 30mA
Drehkodierschalter für die Baudrate und Adresse	Parameter P514 / P515 für die Baudrate und Adresse
Antriebsprofil DS 301 und DS 402	Antriebsprofil DS 301

Abbildung 2: SK 5xxE - Konfiguration CANnord / CANopen



#### Information

#### Zugentlastung

Durch geeignete Maßnahmen ist sicher zu stellen, dass keine Schwingungen oder Zugkräfte auf die Verkabelung wirken. Insbesondere ist die RJ45 Stecker- Verkabelung frei von Zug zu verlegen.

### 2.1.2 CANnord / CANopen, Interner RJ45 Anschluss (ab SK 511E)

Ab dem SK 511E ist eine CANnord/CANopen Schnittstelle integriert und über RJ45 Anschlüsse zugänglich.

Um CANnord/CANopen nutzen zu können, muss der Bus mit einer externen 24V Spannung versorgt werden. Somit wird der CAN Teilnehmer auch ohne Spannungsversorgung des Frequenzumrichters vom Mastersystem erkannt.



#### Information

#### Steuerspannung

Eine interne Kopplung zwischen der Steuerspannungsebene des Frequenzumrichters und dem Bussystem besteht nicht.

	CANnord (P509 = 3)	CANopen (P509 = 6)
<b>Baudrate (P514)</b>	Die Baudrate wird im Parameter P514 im Frequenzumrichter eingestellt. Es sind Übertragungsraten von bis zu 500 kbit/s nutzbar. (optional auch bis 1Mbit/s)	
<b>Versorgungsspannung</b>	Die Versorgungsspannung beträgt 24V DC $\pm 25\%$ (pin 8 = 24V, pin 7 = GND, ca. 30mA) und erfolgt über einen RJ45 Stecker.	
<b>Abschlusswiderstand</b>	Der Abschlusswiderstand $R=120\Omega$ für den letzten Busteilnehmer befindet sich neben dem BUS Anschluss. Schalter Nr. 2 = ON.	
<b>BUS Adresse (P515)</b>	Die BUS Adresse wird im Parameter P515 des FU eingestellt.	
	<b>0...255</b>	<b>0...127</b>
<b>BUS Anschluss</b>	2x RJ45 Buchsen sind intern parallel verschaltet.	

**Tabelle 2: Details SK 5xxE – BUS - Konfiguration über RJ45**

## Steckerblock X9 und X10 – CAN / CANopen

Relevanz	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E	SK 540E	SK 545E
				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Klemmen X9: / X10:	1	2	3	4	5	6	7	8		
Bezeichnung	CAN_H	CAN_L	CAN_GND	nc	nc	CAN_SHD	CAN_GND	CAN_24V		

Kontakt	Funktion [Werkseinstellung]	Daten	Beschreibung / Schaltungsvorschlag	Parameter		
				bis SK 535E	ab SK 540E	
1	CAN/CANopen Signal	Baudrate ...500kBaud	<div><div><div>X10</div><div></div></div><div><div>X9</div><div></div></div></div>	P503 P509	P503 P509	
2						
3	CAN GND	RJ45 Buchsen sind intern parallel verschaltet.				
4	Keine Funktion	Abschlusswiderstand R=120Ω DIP 2 (s.u.)				
5						
6	Kabelschirm	<b>HINWEIS:</b> Zum Betrieb der CANbus/CANopen Schnittstelle muss von extern mit 24V versorgt werden (Belastbarkeit mind. 30mA).				
7	GND/0V	<b>HINWEIS:</b> Weitere Details zum Anschluss im Kap. 2.1.3 RJ45 WAGO-Anschlussmodul				
8	Ext. 24VDC Spg.-Versorgung					
<b>DIP-Schalter 1/2 (Oberseite Frequenzumrichter)</b>						
DIP-1	Abschlusswiderstand für RS485 Schnittstelle (RJ12); ON = zugeschaltet [Default = „OFF“] Bei RS232 - Kommunikation DIP1 auf „OFF“		<div><div><div>X11</div><div></div></div><div><div>DIP</div><div></div></div></div>	<div><div><div>X10</div><div></div></div><div><div>X9</div><div></div></div></div>		
DIP-2	Abschlusswiderstand für CAN/CANopen Schnittstelle (RJ45); ON = zugeschaltet [Default = „OFF“]			<div><div><div>ab SK 511E</div><div></div></div></div>		

### 2.1.3 RJ45 WAGO- Anschlussmodul

Für eine einfache Verkabelung der Funktionen des RJ45 Anschlusses (24V Versorgungsspannung, CANopen Absolutwertgeber, CANbus) mit herkömmlichen Kabeln kann dieses Anschlussmodul verwendet werden.

Vorkonfektionierte RJ45-Patch-Kabel werden mit diesem Adapter auf Zugfederklemmen (1-8 + S) übertragen.

Kontakt	1	2	3	4	5	6	7	8	S
Bedeutung	CAN_H	CAN_L	CAN_GND	nc.	nc.	CAN_SHD	CAN_GND	CAN_24V	Schirm



Um eine einwandfreie Schirmanbindung und Zugentlastung zu gewährleisten ist der Schirm-Klemmbügel einzusetzen.

Lieferant	Bezeichnung	Artikel-Nr.
WAGO Kontakttechnik GmbH	Ethernet Anschlussmodul mit CAGE-CLAMP-Anschluss Übergabebaustein RJ-45	289-175
WAGO Kontakttechnik GmbH	Zubehör: WAGO Schirm-Klemmbügel	790-108
<b>Alternativ, Anschlussmodul und Schirm-Klemmbügel komplett</b>		<b>Mat. Nr.</b>
Getriebebau NORD GmbH & Co.KG	Anschlussmodul RJ45/Klemme	278910300



**Tabelle 3: RJ45 WAGO - Anschlussmodul**


## 2.1.4 CANopen Modul, SK TU3-CAO

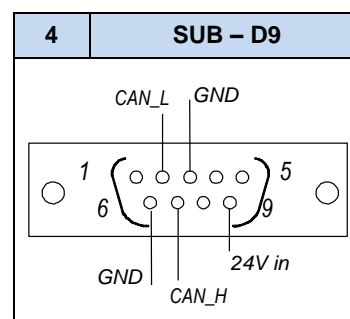
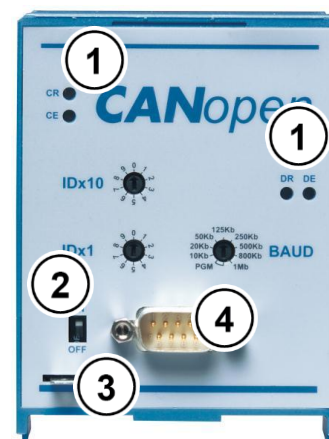
Dieses CANopen Modul kann für alle SK 500E Gerätetypen verwendet werden. Es belegt den Technologiesteckplatz, der dann nicht mehr für Bedien- und Anzeigemodule zur Verfügung steht. Alternativ kann die SimpleBox SK CSX-0 am CANopen Modul angesteckt und über die RS232/485 Schnittstelle mit dem Frequenzumrichter verbunden werden.

Das CANopen Modul **muss mit einer externen 24 V Spannung versorgt werden** (über SUB – D9 Anschluss). Somit wird dieser CAN- Teilnehmer auch ohne Spannungsversorgung des Frequenzumrichters vom Mastersystem erkannt. Die hierfür benötigten Daten werden mittels Drehcodierschalter eingestellt. Diese Bus- Daten werden mit dem Anlegen der 24V vom Frequenzumrichter übernommen.

1 CANopen Status LEDs		
CR	(grün)	CANopen RUN
CE	(rot)	CANopen ERROR
DR	(grün)	Baugruppenzustand
DE	(rot)	Baugruppenfehler

2 Abschlusswiderstand		
	(ON)	zugeschaltet
	(OFF)	nicht zugeschaltet

3 Schirmungsklemme	
	Anschluss an PE des Frequenz-umrichters zum Unterdrücken von Störungen auf den Busleitungen



### Baudrate (BAUD)

Es sind Übertragungsraten von bis zu 500 kbit/s (optional bis 1 Mbit/s) nutzbar.

Wird **BAUD** auf **PGM** eingestellt, so wird als Baudrate der Wert aus Parameter P514 verwendet.

### Versorgungsspannung

Die Versorgungsspannung beträgt 24 V DC  $\pm 25\%$  (pin 9 = 24 V, pin 3 = GND, ca. 80 mA). Der Anschluss erfolgt über den SUB-D9 Stecker.

### Abschlusswiderstand

Der Abschlusswiderstand für den letzten Busteilnehmer befindet sich auf den CANopen Bus- Modul.

### CAN Adresse, Einstellung der ID (IDx1 und ID10)

Mit den Drehschaltern **IDx1** und **IDx10** kann der Knoten- Identifier dezimal codiert im Bereich von 01...99<sub>dez</sub> eingestellt werden.

*Beispiel: Knoten- ID = 64 → IDx10 = 6, IDx1 = 4*

Wird **BAUD** auf **PGM** eingestellt, so wird als Knoten- Identifier der Wert aus dem Parameter P515 des Frequenzumrichters verwendet.

## Information

### Drehcodierschalter

Die Einstellungen über die Drehcodierschalter werden nicht in den Frequenzumrichter übertragen, bzw. gespeichert. Geänderte Einstellungen werden erst mit dem Anlegen der 24V Spannung („Power ON“) übernommen.

### 2.1.5 Montage der Technologiebox



#### Information

Das Einsetzen oder Entfernen der Module sollte nur 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.

#### Montage der Technologiebox

Die **Montage** der Technologieboxen ist wie folgt durchzuführen:

1. Netzspannung ausschalten, Wartezeit beachten.
2. Steuerklemmenabdeckung etwas nach unten verschieben oder entfernen.
3. **Blinddeckel**, 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 Steckerleiste achten und bei Bedarf mit passender Schraube fixieren.
5. Steuerklemmenabdeckung wieder schließen.



## 2.2 Modulare Baugruppen SK 700E (SK 750E)

Durch den Einsatz verschiedener Module für die Anzeige, Steuerung und Parametrierung kann der SK 700E 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 TU1-...)** wird von außen auf den Frequenzumrichter aufgesteckt und ist so komfortabel erreichbar und jederzeit austauschbar.

Zusätzlich lassen sich innerhalb des Frequenzumrichters weitere Module (Kundenschnittstellen und Sondererweiterungen) einsetzen, die zur Verarbeitung von digitalen und analogen Signalen, sowie für Drehzahlregler oder Positionierung geeignet sind.



Abbildung 3: Frequenzumrichter SK 700E und Technologieboxen

### 2.2.1 SK TU1- CANnord / CANopen Modul, Überblick

Die Kommunikationsbaugruppen SK TU1-CAN bzw. SK TU1-CAO dienen der Anschaltung von Antrieben der Gerätereihe SK 700E an übergeordnete Automatisierungssysteme über CANnord bzw. CANopen.

Baugruppe	Beschreibung	Daten
CANnord Modul <b>SK TU1-CAN</b>	Diese Option ermöglicht die Steuerung des SK 700E über den seriellen CAN Port.	1 CANnord Schnittstelle Stecker: Sub-D9 Mat. Nr. 278200070
CANopen Modul <b>SK TU1-CAO</b>	Diese Option ermöglicht die Steuerung des SK 700E über den seriellen CANopen Port.	1 CANopen Schnittstelle Stecker: Sub-D9 Mat. Nr. 278200075

Tabelle 4: SK TU1-CAN / -CAO, Übersicht Technologieboxen

### 2.2.2 CANnord Modul, SK TU1-CAN

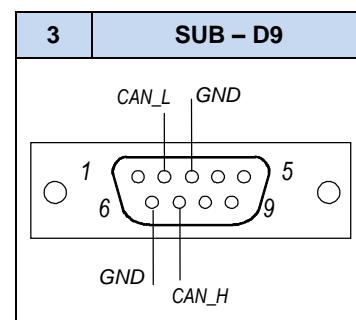
Die CANnord Schnittstelle an NORD-Frequenzumrichtern ermöglicht die Parametrierung und Steuerung der Geräte gemäß CAN Spezifikation 2.0A und 2.0B. Es können bis zu 110 Knoten an einem Bus adressiert werden. Abschlusswiderstände sind integriert und können zugeschaltet werden.

Die Übertragungsrate lässt sich zwischen 10 kBit und 500 kBit/s einstellen.

Die im CANnord Protokoll integrierte Kollisionserkennung und Fehlererkennung ermöglicht eine hohe Busausnutzung und Datensicherheit.

1	CANnord Status LEDs	
TxD	(grün)	Sendung CAN Daten
RxD	(grün)	Empfang CAN Daten



2	Abschlusswiderstand	
<input type="checkbox"/>	(ON)	zugeschaltet
<input type="checkbox"/>	(OFF)	nicht zugeschaltet




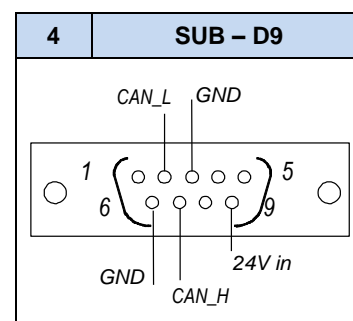
### 2.2.3 CANopen Modul, SK TU1-CAO

Dieses CANopen Modul kann für alle SK 700E Gerätetypen verwendet werden. Es belegt den Technologiesteckplatz, der dann nicht mehr für Bedien- und Anzeigemodule zur Verfügung steht. Das CANopen Modul **muss mit einer externen 24 V Spannung versorgt werden** (über SUB – D9 Anschluss). Somit wird dieser CAN-Teilnehmer auch ohne Spannungsversorgung des Frequenzumrichters vom Mastersystem erkannt. Die hierfür benötigten Daten werden mittels Drehcodierschalter eingestellt. Diese Bus- Daten werden mit dem Anlegen der 24 V vom Frequenzumrichter übernommen.

1 CANopen Status LEDs		
CR	(grün)	CANopen RUN
CE	(rot)	CANopen ERROR
DR	(grün)	Baugruppenzustand
DE	(rot)	Baugruppenfehler

2 Abschlusswiderstand		
	(ON)	zugeschaltet
	(OFF)	nicht zugeschaltet

3 Schirmungsklemme	
	Anschluss an PE des Frequenzumrichters zum Unterdrücken von Störungen auf den Busleitungen



#### Baudrate (BAUD)

Es sind Übertragungsraten von bis zu 500 kbit/s (optional bis 1 Mbit/s) nutzbar.

Wird **BAUD** auf **PGM** eingestellt, so wird als Baudrate der Wert aus Parameter P514 verwendet.

#### Versorgungsspannung

Die Versorgungsspannung beträgt 24 V DC  $\pm 25\%$  (pin 9 = 24 V, pin 3 = GND, ca. 80 mA). Der Anschluss erfolgt über den SUB-D9 Stecker.

#### Abschlusswiderstand

Der Abschlusswiderstand für den letzten Busteilnehmer befindet sich auf den CANopen Bus- Modul.

#### CAN Adresse, Einstellung der ID (IDx1 und ID10)

Mit den Drehschaltern **IDx1** und **IDx10** kann der Knoten- Identifier dezimal codiert im Bereich von 01...99<sub>dez</sub> eingestellt werden.

*Beispiel: Knoten- ID = 64  $\rightarrow$  IDx10 = 6, IDx1 = 4*

Wird **BAUD** auf **PGM** eingestellt, so wird als Knoten- Identifier der Wert aus dem Parameter P515 des Frequenzumrichters verwendet.



#### Information

#### Drehcodierschalter

Die Einstellungen über die Drehcodierschalter werden nicht in den Frequenzumrichter übertragen, bzw. gespeichert. Geänderte Einstellungen werden erst mit dem Anlegen der 24V Spannung („Power ON“) übernommen.

## 2.2.4 Montage der SK TU1-Technologiebox

### **! WARNUNG**

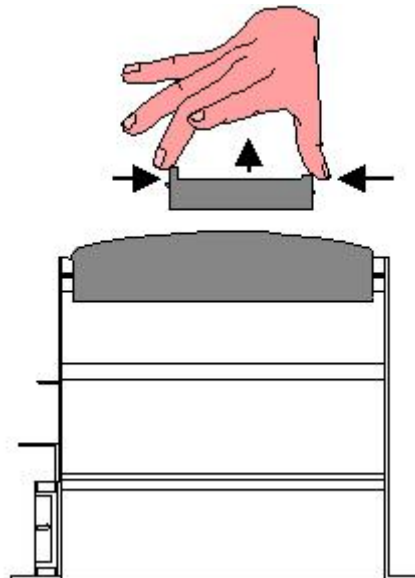
### Elektrischer Schlag

Das Einsetzen oder Entfernen der Module darf nur im **spannungsfreien Zustand** erfolgen. Die Steckplätze sind nur für die dafür vorgesehenen Module nutzbar. Eine vom Frequenzumrichter entfernte Montage der Module ist nicht möglich, sie müssen unmittelbar am Frequenzumrichter montiert werden.

Bei Nichtbeachtung besteht die Gefahr eines **elektrischen Schlages**, der zu schwerwiegenden Verletzungen und zu Zerstörungen an Frequenzumrichter und Modul führen kann.

Die **Montage** der Technologieboxen ist wie folgt durchzuführen:

1. Netzspannung ausschalten, Wartezeit beachten.
2. Blindeckel, durch Betätigung der Entriegelung am oberen und unteren Rand, entfernen.
3. Technologiebox mit leichtem Druck zur Montagefläche, bis sie hörbar einrastet.





## 2.2.5 CANnord Modul, SK CU1-CAN

Alle Bus- Kundenschnittstellen (Customer Unit) verfügen neben den Datenanschlüssen auch über konventionelle digitale Ein- und Ausgänge.

Über den Relaiskontakt kann eine Bremsensteuerung oder auch eine Warnung an ein weiteres System gegeben werden.

1 Anschlussklemmen*		
X5.1	Relais	P434
X5.2	DigIN	P421
X5.3	CAN	P514 / P515
* max. 1,5mm <sup>2</sup>		

2 Abschlusswiderstand		
	(ON)	zugeschaltet
	(OFF)	nicht zugeschaltet



Der digitale Eingang ist für die Auswertung des Temperatur-fühlers mit einer Schaltschwelle von 2,5V ausgerüstet. Der Eingang kann aber auch für eine Nothaltfunktion verwendet werden.

Die Verkabelung per Western-Stecker kann mit handelsüblichen Netzkabeln (Twisted Pair, Modular- Stecker 8P8C, RJ45) erfolgen, die Verkettung mehrerer Geräte ist mit T-Steckern möglich.

3 RJ45- Kontaktbelegung		
1, 2, 7, 8	n. c.	
3, 6	GND	
4	CAN_L (-)	
5	CAN_H (+)	
Gehäuse	PE (Schirm)	

### Klemmenbelegung SK CU1-CAN

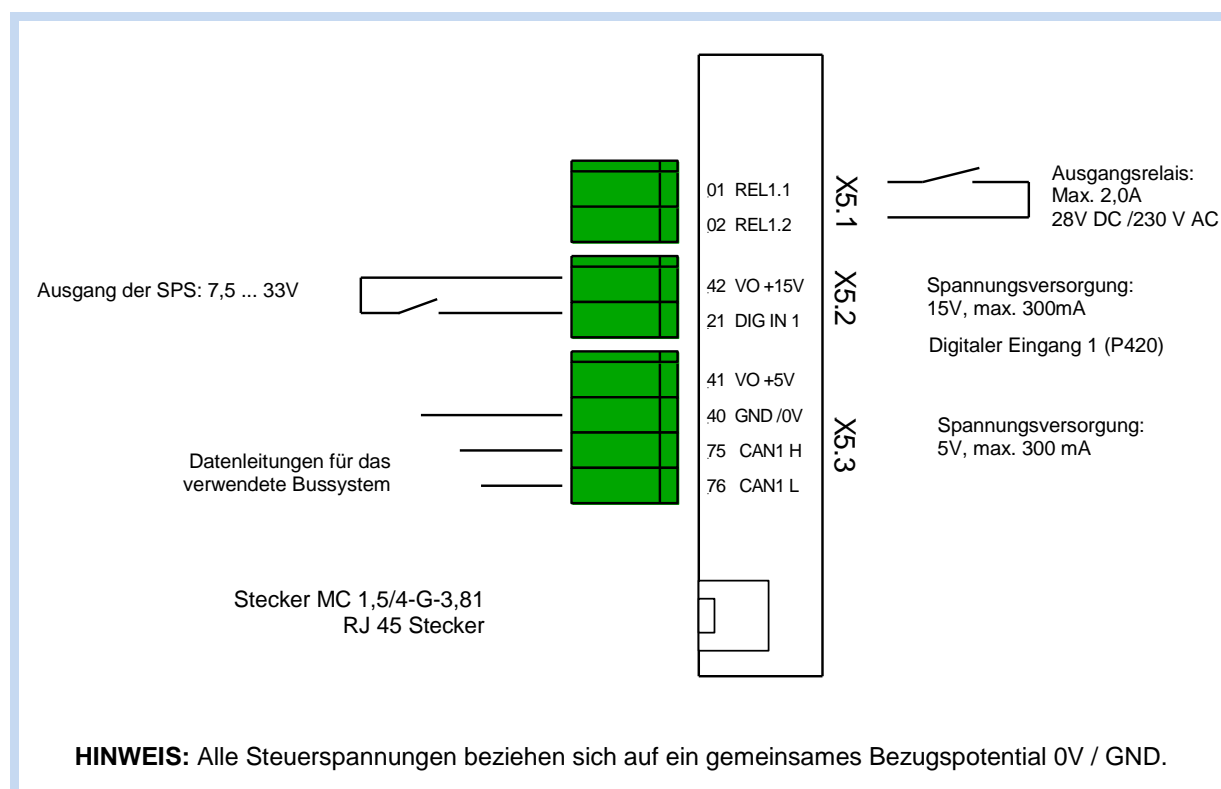


Abbildung 4: Klemmenbelegung SK CU1-CAN



### 2.2.6 CANnord Modul, SK CU1-CAN-RJ

Die Kundenschnittstelle (Customer Unit) CANnord mit RJ45 Stecker bietet eine hohe Funktionalität der digitalen Signalverarbeitung, sowie 2 parallel geschalteten Datenanschlüssen. Es stehen 5 Digitale Eingänge für die Steuerung des Frequenzumrichters zur Verfügung.

Über den Relaiskontakt kann eine Bremsensteuerung oder auch eine Warnung an ein weiteres System gegeben werden.

1 Anschlussklemmen*		
X7.1	Relais	P434 ... P436
X7.2	DigIN	P420 ... P424
X7.3	CAN	P509 ... P515
* X7.1: max. 1,5 mm <sup>2</sup>		
* X7.2: max. 1,0 mm <sup>2</sup>		
* X7.3: 2 x RJ45 Buchse		

2 Abschlusswiderstand		
	(ON)	zugeschaltet
	(OFF)	nicht zugeschaltet



Die Digitaleingänge der CANnord Baugruppe können keine analogen Sollwerte verarbeiten!

Die Verkabelung per Western-Stecker kann mit handelsüblichen Netzkabeln (Twisted Pair, Modular- Stecker 8P8C, RJ45) erfolgen, die Verkettung mehrerer Geräte ist mit T-Steckern möglich.

3 RJ45- Kontaktbelegung	
1, 2, 7, 8	n. c.
3, 6	GND
4	CAN_L (-)
5	CAN_H (+)
Gehäuse	PE (Schirm)

#### Klemmenbelegung SK CU1-CAN-RJ

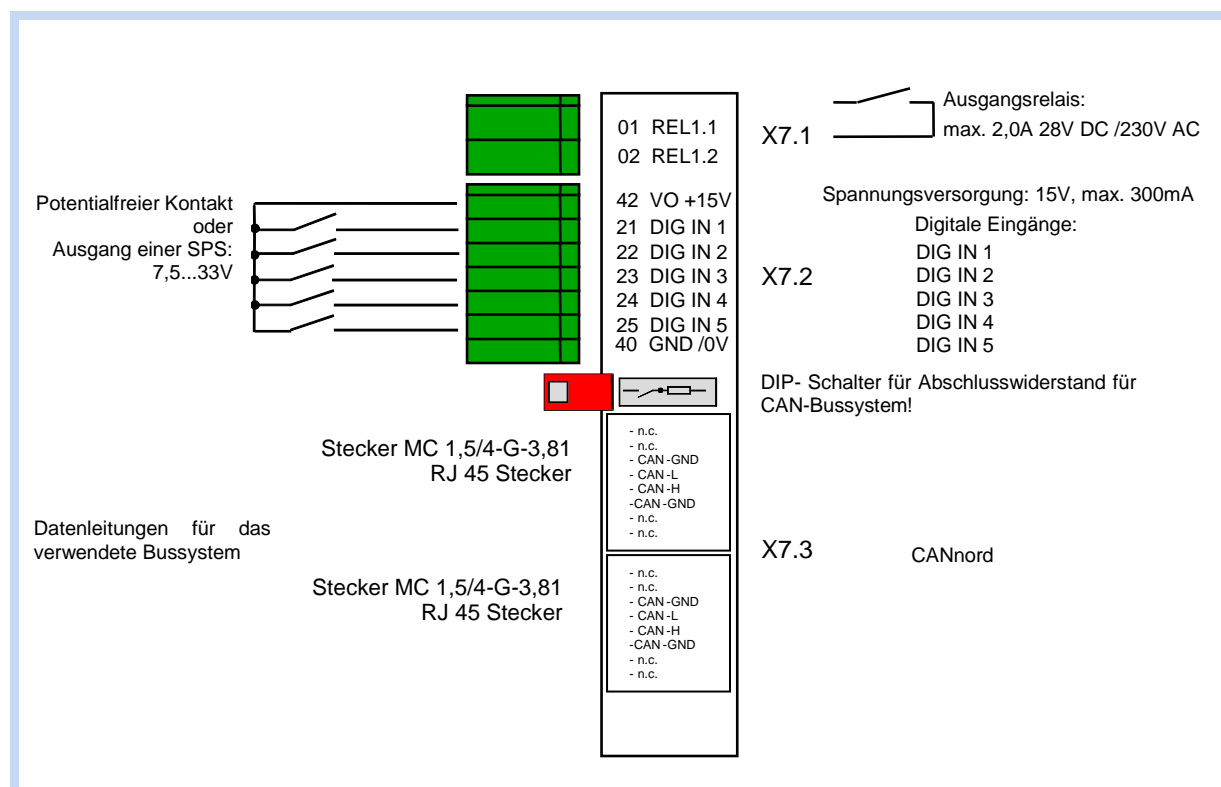


Abbildung 5: Klemmenbelegung SK CU1-CAN-RJ

## 2.2.7 Montage der SK CU1-xxx Kundenschnittstelle



### WARNUNG

### Elektrischer Schlag

Das Einsetzen oder Entfernen der Module darf nur im **spannungsfreien Zustand** erfolgen. Die Steckplätze sind nur für die dafür vorgesehenen Module nutzbar. Eine vom Frequenzumrichter entfernte Montage der Module ist nicht möglich, sie müssen unmittelbar am Frequenzumrichter montiert werden.

Bei Nichtbeachtung besteht die Gefahr eines **elektrischen Schlages**, der zu schwerwiegenden Verletzungen und zu Zerstörungen an Frequenzumrichter und Modul führen kann.



### Information

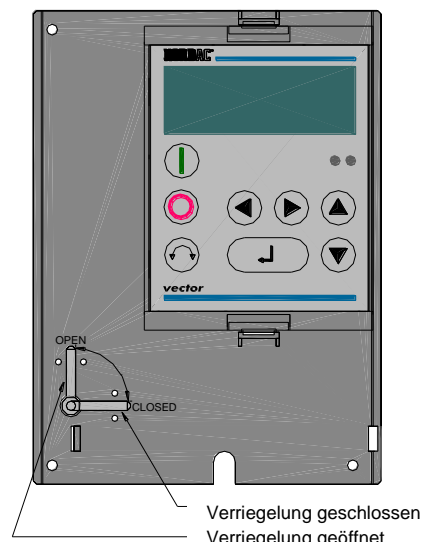
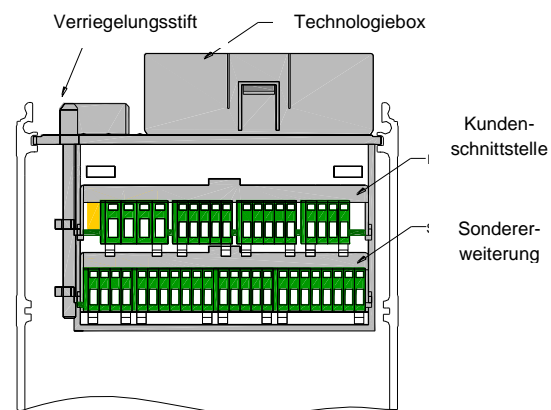
### Fehlermeldung E017

Nach dem Einsetzen, Tauschen oder Entfernen von Modulen, wird dieses nach dem Wiedereinschalten mit der Meldung E017 ‚Änderung Kundenschnittstelle‘ signalisiert.

Diese Meldung kann unmittelbar durch die üblichen Maßnahmen rückgesetzt werden.

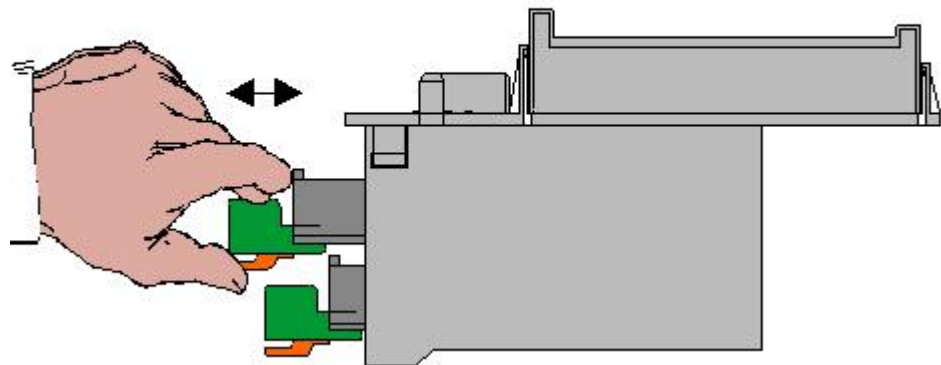
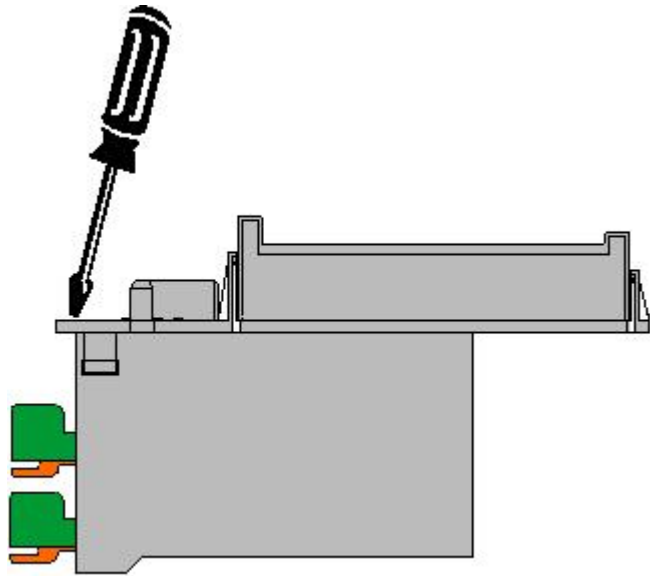
### Montage der Kundenschnittstelle

1. Netzspannung ausschalten, Wartezeit beachten.
2. Abdeckgitter des Anschlussbereichs durch Lösen von 2 Schrauben entfernen und den Gerätedeckel heraushebeln (Schlitze) oder einfach abziehen.
3. Verriegelungshebel auf Stellung „open“.
4. Kundenschnittstelle mit leichtem Druck in die obere Führungsschiene einstecken, bis es einrastet.
5. Verriegelungshebel auf Stellung „closed“.
6. Anschlussstecker durch betätigen der Entriegelung abziehen und die nötigen Anschlüsse vornehmen. Anschließend die Stecker aufstecken, bis sie einrasten.
7. Alle Abdeckungen wieder anbringen.



### Entfernen der Kundenschnittstelle

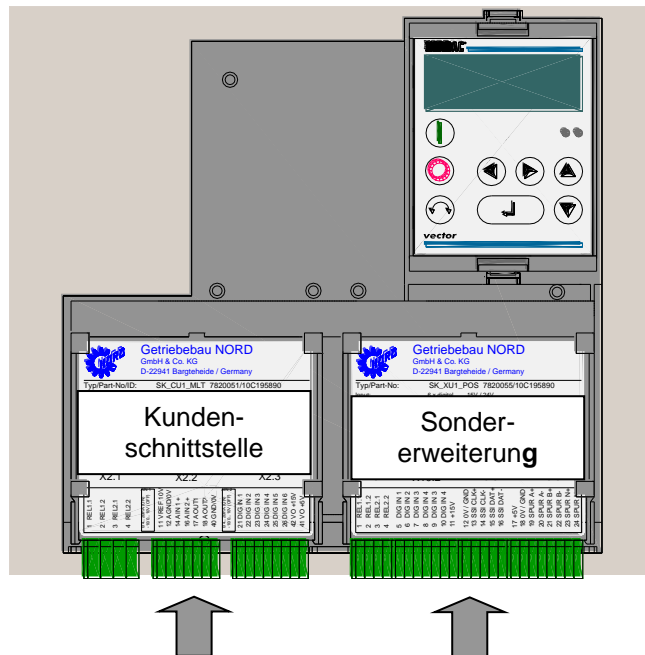
1. Netzspannung ausschalten, Wartezeit beachten.
2. Abdeckgitter des Anschlussbereichs durch Lösen von 2 Schrauben entfernen und den Gerätedeckel heraushebeln (Schlitze) oder einfach abziehen.
3. Verriegelungshebel auf Stellung „open“.
4. Kundenschnittstelle mit einem Schraubendreher (wie abgebildet) aus der Einrast-position heraushebeln und von Hand vollends herausziehen.
5. Verriegelungshebel auf Stellung „closed“.
6. Alle Abdeckungen wieder anbringen.



## Abweichende Lage der Kundenschnittstellen bei SK 700E ab 30 kW und allen SK 750E Geräten

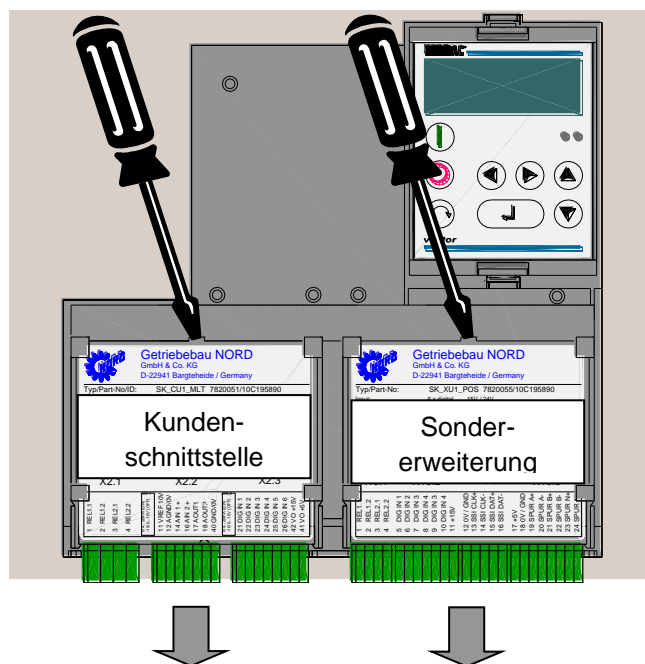
### Montage

Vorgehensweise wie auf den vorigen Seiten beschrieben, jedoch ist kein Verriegelungshebel vorhanden. Die Module rasten beim Hineindrücken am vorderen Rand ein.



### Demontage

Einfach, wie dargestellt, am oberen Rand heraushebeln. Wenn dies zu schwer geht, einfach am vorderen Rand die Haken lösen.



### 2.3 Modulare Baugruppen *trio* SK 300E und SK 750E

**Technologieboxen (Technology Unit)** sind optionale Baugruppen, mit denen je nach Anforderung weitere Funktionalität in den Frequenzumrichter eingebracht werden kann. Der hohe Schutzgrad des Frequenzumrichters bleibt bei jeder Technologiebox bestehen.

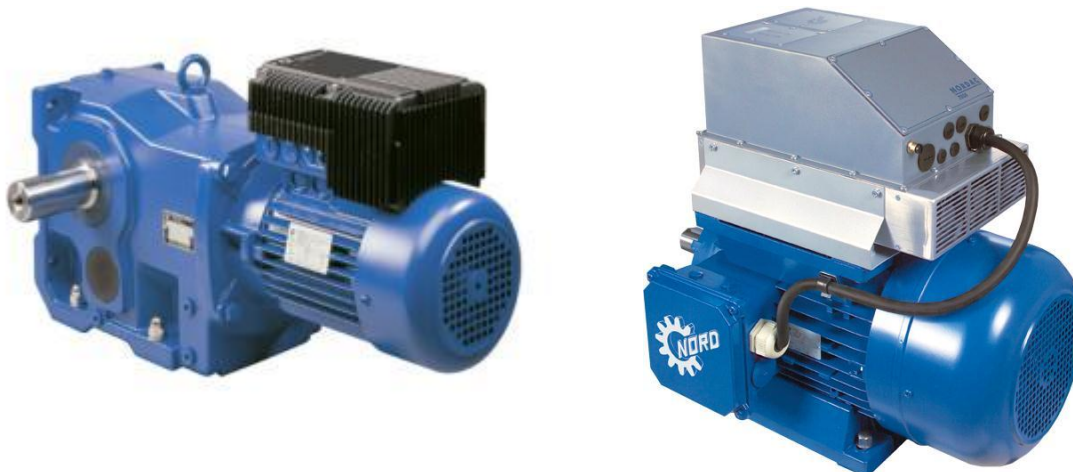


Abbildung 6: Frequenzumrichter SK 300E und SK 750E

#### 2.3.1 SK TU2- CANopen Modul, Überblick

Die Kommunikationsbaugruppe SK TU2-CAO dient der Anschaltung von Antrieben der Gerätereihe *trio* SK 300E und SK 750E an übergeordnete Automatisierungssysteme über CANopen. Sowohl die SK 300E Frequenzumrichter als auch die Technologieoptionen sind in den Schutzarten IP55 (Standard) als auch in IP66 (Optional) bestellbar. Zur Unterscheidung der Schutzarten IP55 und IP66 erhalten die SK 300E und auch deren Baugruppen in der Schutzart IP66 ein zusätzliches „-C“ (coated → Lackierte Platine) in ihrer Typenbezeichnung. Bei den SK 750E Frequenzumrichter wird die Schutzart durch die Kühlarten vorgegeben. IP54 bei luftgekühlten Geräten und IP65 bei wassergekühlten SK 750E Frequenzumrichtern.

Baugruppe	Schutzart	Beschreibung	Daten
CANopen Modul <b>SK TU2-CAO</b>	IP55	Diese Option ermöglicht die Steuerung des SK 300E / 750E über den seriellen CANopen Port.	1 CANopen Schnittstelle
CANopen Modul <b>SK TU2-CAO-C</b>	IP66		2 x 5 poligen M12 Systemsteckverbinder Mat. Nr. 275130100 (IP55) Mat. Nr. 275170100 (IP66)

Tabelle 5: SK TU2-CAO, Übersicht Technologieboxen



#### Information

#### IP66-Ausführung

Die Baugruppen in der IP66-Ausführung erhalten im Typenschlüssel ein zusätzliches „C“ und werden mit einigen **Sonder-Maßnahmen** (siehe Handbuch SK 300E bzw. SK 750E) modifiziert!



#### Information

#### Firmwareversion

Der SK 300E muss mind. die Softwareversion 1.6 R1 haben (vgl. P707), damit das CANopen Protokoll richtig unterstützt wird.

### 2.3.2 CANopen Modul, SK TU2-CAO

Das CANopen Modul **muss mit einer externen 24 V Spannung versorgt werden** (über SUB - D9 Anschluss). Somit wird dieser CAN- Teilnehmer auch ohne Spannungsversorgung des Frequenzumrichters vom Mastersystem erkannt. Die hierfür benötigten Daten werden mittels Drehcodierschalter eingestellt. Diese Bus- Daten werden mit dem Anlegen der 24 V vom Frequenzumrichter übernommen.

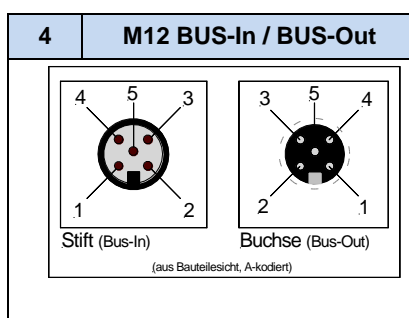
1 CANopen Status LEDs		
CR	(grün)	CANopen RUN
CE	(rot)	CANopen ERROR
DR	(grün)	Baugruppenzustand
DE	(rot)	Baugruppenfehler

2 SK 300E Status LEDs		
On	(grün)	Netzspannung liegt an
Error	(rot)	Umrichterfehler*

\* Blinkhäufigkeit entspricht der Fehlernummer (Siehe BU0300)



3 Drehcodierschalter	
ID-H	Adressierung ( ID x 10 )
ID-L	Adressierung ( ID x 1 )
Baud	Baudrate



4 Steckerbelegung	
1	PE (shield) *
2	+24V
3	GND
4	CAN-H
5	CAN-L

\* Pin 1 und Gehäuse

#### Baudrate (BAUD)

Es sind Übertragungsraten von bis zu 500 kbit/s (optional bis 1 Mbit/s) nutzbar.

Wird **BAUD** auf **PGM** eingestellt, so wird als Baudrate der Wert aus Parameter P514 verwendet.

#### Versorgungsspannung

Die Versorgungsspannung beträgt 24 V DC  $\pm 25\%$  (pin 9 = 24 V, pin 3 = GND, ca. 80 mA). Der Anschluss erfolgt über den SUB-D9 Stecker.

#### Abschlusswiderstand

Der Abschlusswiderstand für den letzten Busteilnehmer kann als End- Stecker auf den Ausgang (BUS-Out) des letzten Frequenzumrichters geschaltet werden.

#### CAN Adresse, Einstellung der ID (ID-L und ID-H)

Mit den Drehschaltern **ID-L** und **ID-H** kann der Knoten- Identifier dezimal codiert im Bereich von 01...99<sub>dez</sub> eingestellt werden.

Beispiel: Knoten- ID = 64  $\rightarrow$  ID-H = 6, ID-L = 4

Wird **BAUD** auf **PGM** eingestellt, so wird als Knoten- Identifier der Wert aus dem Parameter P515 des Frequenzumrichters verwendet.

## Information

### Drehcodierschalter

Die Einstellungen über die Drehcodierschalter werden nicht in den Frequenzumrichter übertragen, bzw. gespeichert. Geänderte Einstellungen werden erst mit dem Anlegen der 24V Spannung („Power ON“) übernommen.

### 2.3.3 Montage der SK TU2- Technologiebox

#### **! WARNUNG**

#### **Elektrischer Schlag**

Das Einsetzen oder Entfernen der Module darf nur im **spannungsfreien Zustand** erfolgen. Die Steckplätze sind nur für die dafür vorgesehenen Module nutzbar. Eine vom Frequenzumrichter entfernte Montage der Module ist nicht möglich, sie müssen unmittelbar am Frequenzumrichter montiert werden.

Bei Nichtbeachtung besteht die Gefahr eines **elektrischen Schlages**, der zu schwerwiegenden Verletzungen und zu Zerstörungen an Frequenzumrichter und Modul führen kann.

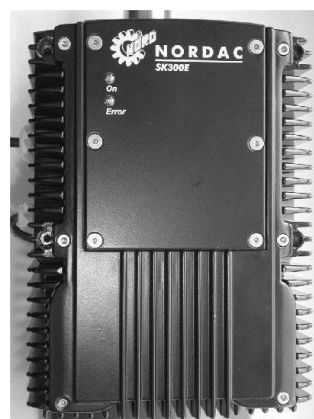
#### **Montage der Technologiebox**

1. Netzspannung ausschalten, Wartezeit beachten.
2. Die 6 Befestigungsschrauben der **Blindplatte** lösen und Blindplatte entfernen (Bild 1).
3. PE-Verbindung an der Innenseite der zu montierenden Technologiebox (Bild 2) an klemmen. Dichtung zusammen mit der **Technologiebox** auf der Oberfläche des Frequenzumrichters fixieren. Dabei ist auf einwandfreie Kontaktierung der Steckerleiste zu achten.
4. Alle 6 Befestigungsschrauben leicht anziehen.
5. Nun die 6 Befestigungsschrauben in der vorgeschriebenen Reihenfolge von 1 bis 6 (siehe Bild 1) und mit dem in der Tabelle angegebenen Drehmoment anziehen.

Schraube 4

Schraube 2

Schraube 6



Schraube 3

Schraube 1

Schraube 5

**Bild 1**



**Bild 2**

Frequenzumrichter-Baugröße	Schraubengröße	Anzugsdrehmoment
BG 1	M4 x 8	1.5Nm ± 20%
BG 2		

#### **ACHTUNG**

#### **Erdung**

##### Erdungsleitung beachten!

Es ist auf die Erdungsleitung, die an dem Blech des Standard- Gerätes und an jeder Technologiebox steckbar ausgeführt ist, zu achten. Beim Einbau der Technologiebox ist für den Anschluss dieser Leitung zu sorgen, um eine vollständige Erdung und sicheren Betrieb zu gewährleisten. Ohne sichere PE-Verbindung am Frequenzumrichter und zusätzlich an der Technologiebox ist der Betrieb unzulässig, denn Frequenzumrichter und Baugruppe könnten zerstört werden.

## ACHTUNG

### Eindringende Feuchtigkeit

Es ist auf **einwandfreie Dichtigkeit** (Gummidichtung nicht vergessen!) bei der Montage zu achten, um ein Eindringen von Feuchtigkeit zu vermeiden.

Bei der IP66-Ausführung ist außerdem unbedingt darauf zu achten, dass die Kabelleitungen und Kabelverschraubungen mindestens der Schutzart IP66 entsprechen, so dass die Einhaltung der Schutzart IP66 am Umrichter gewährleistet bleibt.

## 2.3.4 Empfohlene Stecker- und Zubehör- Komponenten



### Information

### Produktempfehlungen

Die unten bzw. in diesem Kapitel aufgeführten Komponenten sind lediglich als Empfehlungen zu betrachten. Nähere Informationen entnehmen Sie bitte den jeweiligen Hersteller-Informationen und Datenblättern.

Bitte beachten Sie die Herstellerangaben bzgl. Installation und entsprechende Montagerichtlinien.

## M12 Rundsteckverbinder CAN



### Information

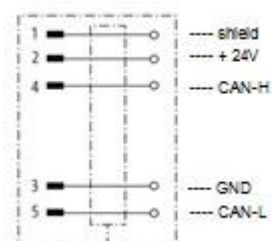
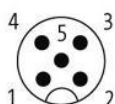
### Anschlusskomponenten

Vorzugsweise sollten vorkonfektionierte CAN-Buskabel und Anschlusskomponenten verwendet werden!

Es sollte bei bestimmten Anwendungen auf rüttelsichere Rundsteckverbinder zurückgegriffen werden.

### M12- Stecker

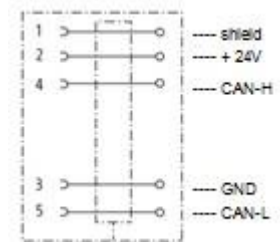
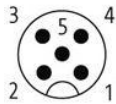
A- codiert



Lieferant	Bezeichnung	Artikel- Nr.	
		gerade	gewinkelt
MURR Elektronik	Stecker M12,, 6..8mm, 5-polig, schraubbar, IP67, geschirmt	7000-13321-0000000	7000-13361-0000000
Franz Binder GmbH	Stecker M12, 6..8mm, 5-polig, schraubbar, IP67	99 1437 812 05	99 1437 822 05

### M12- Buchse

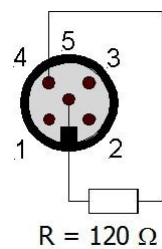
A- codiert



Lieferant	Bezeichnung	Artikel- Nr.	
		gerade	gewinkelt
MURR Elektronik	Buchse M12,, 6..8mm, 5-polig, schraubbar, IP67, geschirmt	7000-13401-0000000	7000-13441-0000000
Franz Binder GmbH	Buchse M12, 6..8mm, 5-polig, schraubbar, IP67	99 1436 812 05	99 1436 822 05

### M12- Abschlusswiderstand

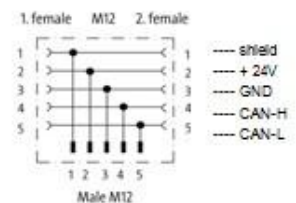
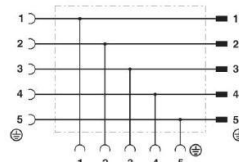
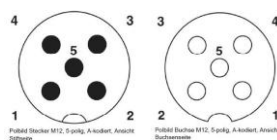
A- codiert



Lieferant	Bezeichnung	Artikel- Nr.
MURR Elektronik	Abschlusswiderstand, Stecker M12, 5-polig, gerade, IP67	7000-13461-0000000
Lumberg	Bus Abschlusswiderstand, Stecker M12	RST ST

### M12- T-Stücke

A- codiert

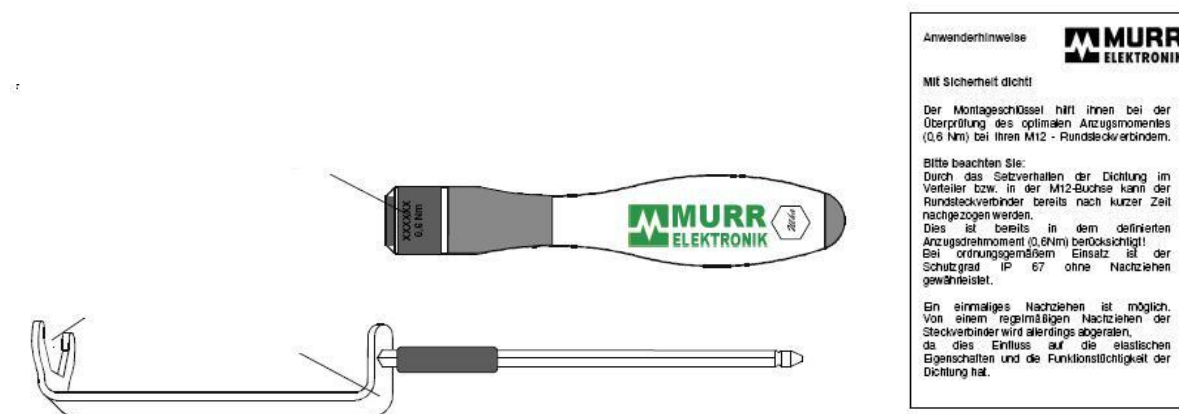


Lieferant	Bezeichnung	Artikel- Nr.
MURR Elektronik	Stecker M12 auf 2xBuchse M12, 5-polig, Parallelverteiler, IP67	7000-41141-0000000
Phoenix Contact GmbH & Co. KG	Buchse M12 auf Stecker M12 und Buchse M12, 5-polig, Parallelverteiler, IP67	1541186

## Montagewerkzeug für M12 Rundsteckverbinder

### Drehmomentschlüssel für konfektionierbare M12- Steckverbinder

Das M12-Montageschlüssel-Set dient zur Überprüfung des optimalen Anzugsmoments bei M12 Rundsteckverbindern. Das optimale Anzugsmoment liegt bei 0,6Nm, auf den der Drehmomentschlüssel auch kalibriert ist.



Lieferant	Bezeichnung	Artikel- Nr. / Mat. 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

## Information

## Montage Steckverbindungen

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

Mittels speziellen Installationswerkzeugen sollten nach Abschluss der Installationsarbeiten alle M12 Rundsteckverbinder mit einem M12 – Montageschlüssel und einem Drehmoment von 0,6Nm befestigt werden.

## 3. Busaufbau

Ein CAN Netzwerk besteht aus maximal 128 Teilnehmern (Knoten) und basiert auf einer linienförmigen Topologie. Die Anzahl der Teilnehmer ist abhängig von den Treiberbausteinen (Standard ca. 100 Knoten). Bei einer hohen Anzahl von Knoten müssen Repeater (Verstärker) eingesetzt werden.

Bei NORD Frequenzumrichtern wird eine verdrehte, abgeschirmte Zweidrahtleitung für die Datenübertragung verwendet

### 3.1 Verlegung der Buskabel

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.

### 3.2 Leitungsmaterial

Die Ankopplung des Frequenzumrichters an das CANnord System erfolgt in der Regel über eine verdrehte, geschirmte Zweidrahtleitung. Nur wenn die festgelegten Leitungsparameter eingehalten werden, können die garantierten Übertragungsgeschwindigkeiten bzw. Übertragungsentfernungen ohne Störungen eingehalten werden.

Busleitungslänge	Widerstand	Leiter-Querschnitt	Mögliche Übertragungsraten
Bis 25m	70 mΩ/m	≥ 0.25 mm <sup>2</sup> , AWG23	1 Mbit/s
25 - 50m	70 mΩ/m	≥ 0.25 mm <sup>2</sup> , AWG23	800 kBits/s
50 - 80m	< 60 mΩ/m	≥ 0.34 mm <sup>2</sup> , AWG22	500 kBits/s
80m - 230m	< 40 mΩ/m	≥ 0.5 mm <sup>2</sup> , AWG21	250 kBits/s
230m – 480m	< 26 mΩ/m	≥ 0.75 mm <sup>2</sup> , AWG18	125 kBits/s
480m – 1km	< 20 mΩ/m	≥ 1 mm <sup>2</sup> , AWG...	50 kBits/s

**Tabelle 6: Übertragungsgeschwindigkeit im Vergleich zur Leitungslänge**

Die Schnittstelle entspricht ISO 11898. Die maximal zulässige Spannung auf den Leitungen CAN\_L und CAN\_H beträgt -8V...+18V.

### 3.3 Leitungsführung und Schirmung (EMV- Maßnahmen)

Hochfrequente Störungen, die im Wesentlichen durch Schaltvorgänge 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 Schirmung des Buskabels dämpft die elektrischen Einstreuungen, die in industrieller Umgebung auftreten können.

Mit den folgenden Maßnahmen erreichen Sie die besten Schirmungseigenschaften:

- Kabelverbindung zwischen Busteilnehmern nicht kürzer als 1m ausführen
- Lange Verbindungen zwischen Busteilnehmer vermeiden
- Schirmung der Busleitung *beidseitig* und großflächig über das Steckergehäuse auflegen
- Stichleitungen vermeiden
- Verlängerung von Busleitungen über Steckverbinder vermeiden

Busleitungen sollten in einem Mindestabstand von 20cm zu anderen Leitungen verlegt werden, wenn diese eine größere Spannung als 60V führen. Dies gilt für eine Leitungsführung innerhalb als auch außerhalb von Schaltschränken.

Besonderes Augenmerk gilt der Einhaltung der Biegeradien:

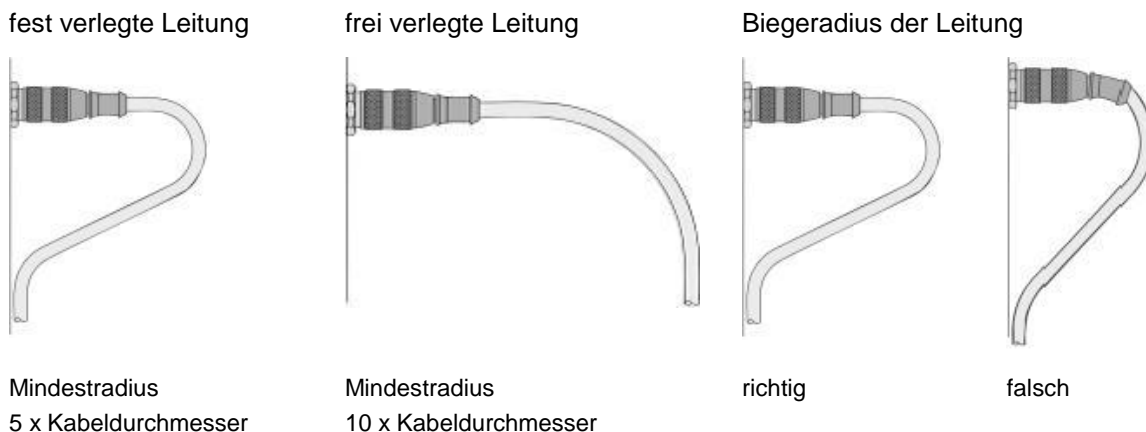


Abbildung 7: Installations- und Leitungsverlege- Hinweise

#### ACHTUNG

#### Potentialausgleich

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.

### 4. Kommunikation und Protokoll



#### Information

#### Datenformat Little Endian

Der Datentransfer erfolgt im *Little Endian* Format. Das bedeutet, dass im Datenwort das High-Byte **nach** dem Low-Byte folgt. Beispiel: „047E“ → 7E 04.

#### 4.1 Prozessdatenverarbeitung im Frequenzumrichter

Die folgende Spezifikation des CAN- Profils gilt für die Prozessdatenübertragung mit allen CANnord/CANopen Schnittstellen an NORD Frequenzumrichtern. Dieses Protokoll wird genutzt, wenn P551 = 0 eingestellt ist.

##### 4.1.1 Prozessdaten - allgemein (PZD)

Im Prozessdatenbereich PZD werden Steuerworte und Sollwerte vom Master zum Umrichter übertragen und im Gegenzug Zustandsworte und Istwerte vom Umrichter zum Master gesendet. Der Aufbau des PZD- Bereichs ist in der Reihenfolge seiner Elemente (Worte) immer gleich, wird jedoch je nach Datenrichtung Master → Slave / Slave → Master unterschiedlich bezeichnet.

Der Prozessdaten- Bereich der Nutzdaten hat folgenden Aufbau:

STW	<b>Steuerwort</b> ; Länge 16Bit, Auftragstelegramm enthält Steuerbits (z.B. Freigabe, Schnellhalt, Fehlerquittierung)
ZSW	<b>Zustandswort</b> ; Länge 16Bit, Antworttelegramm enthält Zustandsbits (z.B. FU läuft, Störung)
SW 1 ... 3	<b>Sollwerte</b> ; 3 x 16Bit oder 1 x 32Bit und 1 x 16Bit, Auftragstelegramm, z.B. Frequenzsollwert, Lagesollwert, Momentsollwert
IW 1 ... 3	<b>Istwerte</b> ; 3 x 16Bit oder 1 x 32Bit und 1 x 16Bit, Antworttelegramm z.B. Frequenzistwert, Lageistwert, Momentistwert



#### Information

#### SK 54xE – CAN über RJ45

Werden CANnord / CANopen über die Internen RJ45 – Buchsen realisiert, können auch die Soll- und Istwerte 4 und 5 (ab SK 54xE) kommuniziert werden.

### 4.1.2 Steuerwort (STW)

Im Auftragstelegramm wird im Bereich der Prozessdaten das Steuerwort (STW) als erstes Wort dem Frequenzumrichter übertragen. Ein Steuerwort „Einschaltbereit“ entspricht beispielsweise 047E<sub>(hex)</sub>. Als erster Befehl sollte generell ein „Einschaltbereit“ an den Umrichter übermittelt werden.

Bit	Wert	Bedeutung	Bemerkung
0	0	Nicht betriebsbereit	Rücklauf mit der Bremsrampe, bei f=0Hz Spannungsfreischaltung <b>(AUS1)</b>
	1	<b>Betriebsbereit</b>	Frequenzumrichter Betriebsbereit
1	0	<b>Spannung sperren</b>	Spannung sperren; Die Umrichter- Ausgangsspannung wird abgeschaltet ; der FU geht in Zustand Einschaltsperrung. <b>(AUS2)</b>
	1	Nicht Spannung sperren	Betriebsbedingung - AUS 2 ist aufgehoben
2	0	<b>Schnellhalt aktiv</b>	Schnellhalt mit programmierter Schnellhaltzeit; bei f=0Hz Spannungsfreischaltung; Der FU geht in Zustand Einschaltsperrung <b>(AUS3)</b>
	1	Schnellhalt nicht aktiv	Betriebsbedingung - AUS 3 ist aufgehoben
3	0	Betrieb sperren	Spannung sperren; Die Umrichter- Ausgangsspannung wird abgeschaltet; Der FU geht in Zustand Einschaltbereit
	1	<b>Betrieb freigeben</b>	Freigabe der Ausgangsspannung; Hochlauf auf anliegenden Sollwert
4	0	Impulse nicht freigeben	Hochlaufgeber wird auf Null gesetzt; bei f=0Hz keine Spannungsfreischaltung; FU bleibt in Zustand Betrieb freigeben
	1	<b>Impulse freigeben</b>	Hochlaufgeber ist freigeben
5	0	Rampe nicht freigeben	Einfrieren des aktuellen vom Hochlaufgeber vorgegebenen Sollwertes (Frequenz halten).
	1	<b>Rampe freigeben</b>	Sollwert am Hochlaufgeber freigeben.
6	0	Sollwert nicht freigeben	Angewählter Sollwert wird am Hochlaufgeber auf Null gesetzt.
	1	<b>Sollwert freigeben</b>	Angewählter Sollwert wird am Hochlaufgeber aktiviert.
7	0	Keine Quittierung	Mit Wechsel von 0 auf 1 werden nicht mehr aktive Störungen quittiert.
	1	<b>Fehler quittieren (0→1)</b>	Hinweis: Wenn ein Digitaleingang auf die Funktion „Stoer.Quit.“ programmiert ist, darf dieses Bit über den Bus nicht dauerhaft auf 1 gesetzt sein (Flankenauswertung wird sonst verhindert).
8	0		
	1	<b>Funktion 480, 11 starten</b>	Bus Bit 8 vom Steuerwort ist gesetzt. Nur bei SK 2xxE und SK 5xxE. Näheres zur Funktion siehe unter Parameter P480.
9	0		
	1	<b>Funktion 480, 12 starten</b>	Bus Bit 9 vom Steuerwort ist gesetzt. Nur bei SK 2xxE und SK 5xxE. Näheres zur Funktion siehe unter Parameter P480.
10	0	Steuerdaten ungültig	Die gesendeten Prozessdaten sind ungültig.
	1	<b>Steuerdaten gültig</b>	Vom Master werden gültige Prozessdaten übertragen. <b>Hinweis:</b> 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	<b>Drehrichtung rechts ein</b>	Drehrichtung rechts (vorrangig) ein.*
12	0		
	1	<b>Drehrichtung links ein</b>	Drehrichtung links ein.*
13	0/1	reserviert	Reserviert
14	0/1	<b>Parametersatz Bit 0 ein</b>	00 = Parametersatz 1
15	0/1	<b>Parametersatz Bit 1 ein</b>	10 = Parametersatz 3
			01 = Parametersatz 2 11 = Parametersatz 4

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

### 4.1.3 Zustandswort (ZSW)

Im Umrichter- Antwort- Telegramm wird im Bereich der Prozessdaten das Zustandswort (ZSW) als erstes Wort dem Frequenzumrichter übertragen. Die Bedeutungen der einzelnen Bits weichen bei einigen Gerätetypen ab.

Bit	Wert	Bedeutung	Bemerkung
0	0	Nicht Einschaltbereit	
	1	<b>Einschaltbereit</b>	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 Einschaltsperr liegt an
	1	<b>Betriebsbereit</b>	EIN- Befehl liegt an, es liegt keine Störung an. Der Umrichter kann mit dem Befehl BETRIEB FREIGEBEN starten
2	0	Betrieb nicht freigegeben	
	1	<b>Betrieb freigegeben</b>	Freigabe der Ausgangsspannung; Hochlauf auf anliegenden Sollwert
3	0	Keine Störung	
	1	<b>Störung</b>	Antrieb gestört und dadurch außer Betrieb; geht nach erfolgreicher Quittierung in Zustand Einschaltsperr
4	0	Spannung nicht freigegeben	AUS 2-Befehl Spannung sperren liegt an
	1	<b>Spannung freigegeben</b>	
5	0	<b>Schnellhalt</b>	AUS3-Befehl Schnellhalt liegt an
	1	kein Schnellhalt	
6	0	Keine Einschaltsperr	
	1	<b>Einschaltsperr</b>	Geht durch AUS1-Befehl Freigabe in Zustand Einschaltbereit
7	0	Keine Warnung	
	1	<b>Warnung aktiv</b>	Antrieb weiter in Betrieb, keine Quittierung nötig
8	0	Sollwert nicht erreicht	Istwert entspricht nicht dem Sollwert (bei <i>posicon</i> : Sollposition nicht erreicht)
	1	<b>Sollwert erreicht</b>	Istwert entspricht dem gewünschten Sollwert (Sollwert erreicht) (bei <i>posicon</i> : Sollposition erreicht)
9	0	Bus-Steuerung nicht aktiv	Führung lokal am Gerät aktiv
	1	<b>Bus-Steuerung aktiv</b>	Der Master wird aufgefordert, die Führung zu übernehmen.
10	0		
	1	SK 5xxE: <b>Funktion 481.9 starten</b> SK 300E / 7x0E: Vergleichswert MFR 1 erreicht	Bus Bit 10 vom Statuswort ist gesetzt. Näheres zur Funktion siehe unter Parameter P481. Programmierte Funktion des MFR 1 erfüllt bzw. Istwert $\geq$ programmierter Vergleichswert
11	0		
	1	<b>Drehrichtung rechts ein</b>	Umrichter- Ausgangsspannung hat rechtes Drehfeld
12	0		
	1	<b>Drehrichtung links ein</b>	Umrichter- Ausgangsspannung hat linkes Drehfeld
13	0		
	1	SK 5xxE: <b>Funktion 481.10 starten</b> SK 7x5E: Vergleichswert MFR 4 erreicht	Bus Bit 13 vom Statuswort ist gesetzt. Näheres zur Funktion siehe unter Parameter P481. Nur mit posicon Erweiterung: Zustand MFR 4 = 1
14	0/1	<b>Parametersatz Bit 0 an</b>	00 = Parametersatz 1
15	0/1	<b>Parametersatz Bit 1 an</b>	01 = Parametersatz 2
			10 = Parametersatz 3
			11 = Parametersatz 4

#### 4.1.4 Zustandsmaschine des Frequenzumrichters

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.

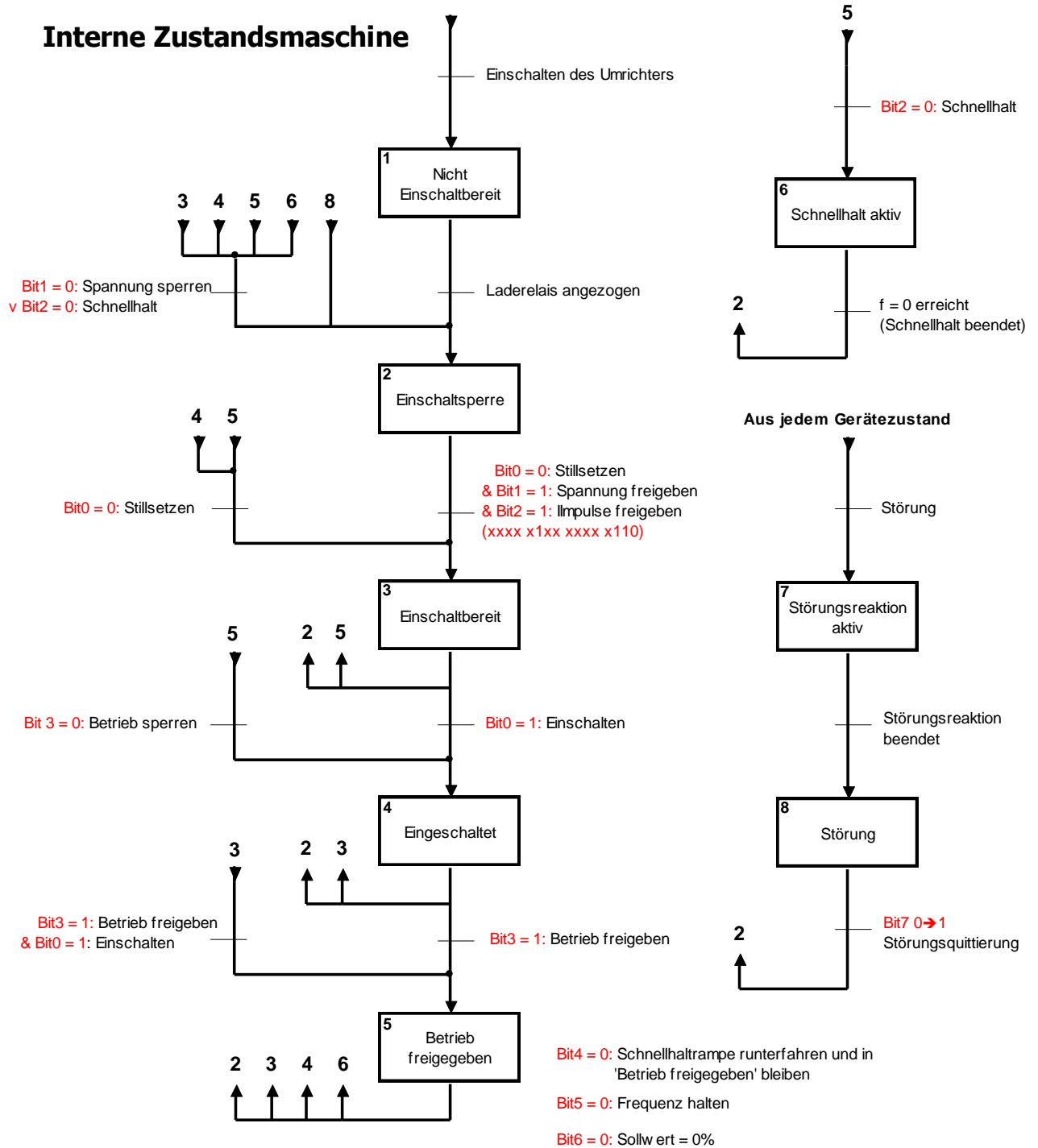
Nach dem Einschalten befindet sich der Umrichter in dem Zustand **Einschaltsperr**. Dieser Zustand kann ausschließlich durch das Senden des Kommandos „Stillsetzen (Aus 1)“ verlassen werden.

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.

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

## 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:

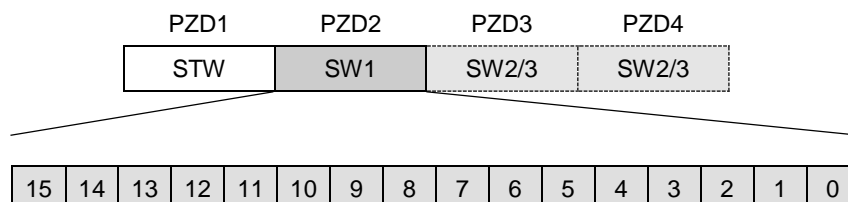
- 1: Bit 0 = 0
- 2: Bit 6 = 1
- 3: Bit 0 = 1
- 4: Bit 1 = 1
- 5: Bit 2 = 1
- 6: Bit 5 = 0
- 7: Bit 2 & Bit 3 = 1
- 8: Bit 3 = 1

### 4.1.5 Sollwert (SW)

Im Parameter P546 (bzw. P546 [-01]) wird die Funktion des 1. Sollwertes eingestellt. Folgende Möglichkeiten stehen zur Verfügung:

#### Sollfrequenz (16 Bit)

Im Sollwert 1 wird standardmäßig die Sollfrequenz als 16-Bit Wert übertragen. Der Sollwert 1 wird im Auftragstelegramm im Bereich der Prozessdaten als zweites Wort dem Umrichter übertragen.



Der Sollwert 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 C000 HEX entspricht -100%. Ein Sollwert von 100% entspricht dem im gleichen Parametersatz eingestellten Parameter **Maximale Frequenz** (Parameter P105).

#### Sollposition (16 oder 32 Bit)

Mit der Sondererweiterung **POSDICON (SK XU1-POS)** des **SK 700E** kann im Sollwert 1 die absolute Sollposition übertragen werden. Sie kann als 16- oder 32- Bit Wert übertragen werden, wobei die Auflösung 1=0,001 Umdrehungen beträgt. Weiterhin können die Steuerklemmen (Einstellung Steuerbits POSICON) binär übertragen werden.

Die Varianten **SK 53xE / SK 54xE** der Baureihe **SK 500E** sind ebenfalls in der Lage Positionen zu übertragen, jedoch erfolgt hierbei die Aufteilung einer 32 Bit - Position in zwei 16Bit Anteile (Low-word und High-word). Die Zuordnung der beiden 16-Bit Anteile erfolgt dann über die entsprechende Parametrierung von 2 beliebigen Sollwerten (z.B.: SW1 und SW2).

#### Einstellung 16-Bit Sollposition:

Als **16-Bit Wert** ist ein Wertebereich von +32767 (= 32,767 Umdrehungen) bis -32768 (= -32,768 Umdrehungen) möglich. Die 16-Bit-Sollposition wird im Bereich der Prozessdaten als zweites Wort übertragen (wie die Sollfrequenz, s.o.).

#### Einstellung 32-Bit Sollposition:

Als **32-Bit Wert** steht der volle Positionsbereich von +/- 50000,000 Umdrehungen zur Verfügung. Die 32-Bit-Sollposition wird beim SK 700E/750E im Bereich der Prozessdaten als zweites und drittes Wort, beim SK 500E in zwei beliebigen der drei Worte PZD2, PZD3, PZD4, übertragen.

PZD1	PZD2	PZD3	PZD4	
STW	SW1, 32 Bit		SW2	SK 700E/750E POSDICON
	P546=3, 32bit Sollposition			
	SW1, 16 Bit	SW2, 16 Bit	SW3	SK 53xE
	P546=21 (23) Low word	P547=22 (24) High word		
	P546[-01]=21 (23) Low word	P546[-02]=22 (24) High word		SK 54xE

### Einstellung Steuerbits *posicon*:

Es wird ein 16-Bit-Wert übertragen, in dem die Steuerklemmen der *posicon* Sondererweiterung abgebildet sind. Die Sollposition ergibt sich aus dem Lagearray bzw. Lageinkrement entsprechend P610 Sollwert-Modus.

Die übertragenen Bits haben folgende Bedeutung (siehe Handbuch BU 0510 / BU 0710):

SK 7x0E + SK XU1-POS	
Bit	Funktion
Bit 0-5	Positionsarray / Lageinkrement
Bit 6	Referenzpunktfahrt
Bit 7	Referenzpunkt
Bit 8	Teach In
Bit 9	Quit Teach In
Bit 10	Reset Position

SK 53xE / SK 54xE	
Bit	Funktion
Bit 0-3	Positionsarray / Lageinkrement
Bit 4-7	Frei
Bit 8-15	o.B.

### Sollwert 2 und 3

Neben dem Sollwert 1 können noch zwei weitere Sollwerte übertragen werden. Die Aufteilung auf die Prozessdatenworte PZD3 und PZD4 ist dabei von der Umrichterbaureihe abhängig:

PZD1	PZD2	PZD3	PZD4	
STW	SW1	SW3	SW2	SK 300E, SK 7x0E
STW	SW1	SW2	SW3	SK 5xxE

**SK 7x0E:** Die Übertragung eines dritten Sollwertes ist nur möglich, wenn im ersten Sollwert kein 32-Bit Sollwert übertragen wird.

PZD1	PZD2	PZD3	PZD4
STW	SW1		SW2

Der zweite und dritte Sollwert ist immer 16-Bit breit. Die Funktion des zweiten und dritten Sollwertes ist im Umrichter unter den Parametern '*Fkt. Bus Sollwert 2*' (P547 bzw. P546 [-02]) sowie '*Fkt. Bus Sollwert 3*' (P548 bzw. P546 [-03]) einstellbar.

Die beiden Sollwerte werden als ganze Zahl im Bereich (-32768 bis 32767) übertragen. Der Wert 16384 (4000 HEX) entspricht 100%. Der Wert C000 HEX entspricht -100%, somit können Sollwerte im Bereich -200% bis +200% übertragen werden. Ein Sollwert von 100% entspricht dabei der jeweiligen Nenngroße (Kapitel 4.1.7).

Zusätzlich lassen sich hier auch die Steuerbits *posicon* übertragen.

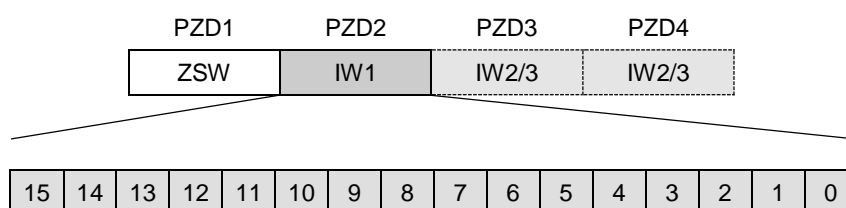
## Sollwert 4 und 5

Die Frequenzumrichter SK 540E und SK 545E können außerdem die 16 Bit - Sollwert 4 und 5 verarbeiten. Die Funktion dieser Sollwerte wird im Umrichter unter den Parametern 'Fkt. Bus Sollwert 4' (P546 [-04]) sowie 'Fkt. Bus Sollwert 5' (P546 [-05]) eingestellt.

Wertebereich und Skalierung entsprechen denen der Sollwerte 2 und 3.

### 4.1.6 Istwert (IW)

Im Istwert 1 wird standardmäßig die Istfrequenz - also die tatsächliche Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters - als 16-Bit Wert übertragen. Im Umrichter- Antwort- Telegramm wird im Bereich der Prozessdaten der Istwert1 als zweites Wort dem Master übertragen.



Der Istwert 1 wird als ganze Zahl im Bereich (-32768 bis 32767) übertragen. Neben der Istfrequenz können noch andere aktuelle Umrichterwerte übertragen werden. Die Einstellung erfolgt in P543 (bzw. P543 [-01]) 'Bus Istwert 1'.

Die Einstellungen 'Istfrequenz', 'Istdrehzahl', 'Strom' und 'Momentstrom' werden als Prozentwert der jeweiligen Nenngröße übertragen. Der Wert 16384 (4000 HEX) entspricht 100%. Der Wert C000 HEX entspricht -100%. Es können Istwerte im Bereich -200% bis +200% übertragen werden.

Mit der Einstellung 'Zustand Digital I/O' können die Zustände der Steuerklemmen und der Relais (MFR) / Digitalausgänge übertragen werden:

SK 300E/700E/750E	
Bit	Zustand
Bit 0-5	Digitaleingang 1-6
Bit 6-11 bei POSICON Sondererweiterung	Digitaleingang 7-12
Bit 6 bei Encoder Sondererweiterung	Digitaleingang 7
Bit 12-15	Multi-Funktions-Relais 1-4

SK 5xxE	
Bit	Zustand
Bit 0-4	Digitaleingang 1-5
Bit 5-6 (ab SK 520E)	Digitaleingang 6-7
Bit 12-15	Relais- und Digitalausgang 1-4

Mit den Einstellungen 'Istposition' und 'Sollposition' wird die aktuelle absolute Position übertragen. Die Auflösung beträgt 1=0,001 Umdrehungen.

Wenn **beim SK 700/750E** im Parameter P546 '*Funktion Sollwert 1*' der Wert 'Sollposition 32Bit' eingestellt ist, dann wird der Istwert Soll- bzw. Istposition ebenfalls als 32Bit-Wert in PZD2 und PZD3 übertragen:

PZD1	PZD2	PZD3	PZD4
ZSW	IW1		IW2

### Istwert 2 und 3

Es besteht die Möglichkeit zwei weitere Istwerte an die Steuerung weiter zu geben.

Die Zuordnung der Istwerte 2 und 3 auf die Prozessdatenworte PZD3 und PZD4 erfolgt in der gleichen Form, wie die Zuordnung der Sollwerte 2 und 3. Auch sie unterscheidet sich in der Reihenfolge zwischen SK 5xxE und den anderen Umrichterbaureihen.

#### SK 300E/SK 700E/SK 750E

Der Istwert 2 ( IW2 ) wird im PZD4 gesendet. Der zu übertragende Wert kann im „*Bus- Istwert 2*“ (P544) ausgewählt werden. Der Istwert 3 ( IW3 ) kann im PZD3 gesendet werden, wenn Istwert 1 kein 32Bit-Wert ist. Der zu übertragende Wert kann im „*Bus- Istwert 3*“ (P545) ausgewählt werden.

#### SK 5xxE

Der Istwert 2 ( IW2 ) wird im PZD3 gesendet. Der zu übertragende Wert kann im „*Bus- Istwert 2*“ (P544 bzw. P543 [-02]) ausgewählt werden. Der Istwert 3 ( IW3 ) kann im PZD4 gesendet werden. Der zu übertragende Wert kann im „*Bus- Istwert 3*“ (P545 bzw. P543 [-03]) ausgewählt werden.

### Istwert 4 und 5

Die Frequenzumrichter SK 540E und SK 545E können außerdem die 16 Bit - Istwerte 4 und 5 verarbeiten. Die Funktion dieser Istwerte wird im Umrichter unter den Parametern '*Bus Istwert 4*' (P543 [-04]) sowie '*Bus Istwert 5*' (P543 [-05]) eingestellt.

Wertebereich und Skalierung entsprechen denen der anderen Istwerte.

### 4.1.7 Normierung Soll- / Istwerte

Folgende Tabelle beinhaltet Angaben zur Normierung von typischen Soll- und Istwerten. Diese Angaben beziehen sich auf die Parameter (P400), (P418), (P543), (P546), (P740) bzw. (P741).

Bezeichnung	Analogsignal		Bussignal						
Sollwerte {Funktion}	Wertebereich	Normierung	Wertebereich	max. Wert	Typ	100% =	-100% =	Normierung	Begrenzung absolut
Sollfrequenz {01}	0-10V (10V=100%)	P104 ... P105 (min - max)	±100%	16384	INT	4000 <sub>hex</sub> 16384 <sub>dez</sub>	C000 <sub>hex</sub> .16385 <sub>dez</sub>	4000 <sub>hex</sub> * f <sub>soll</sub> [Hz]/P105	P105
Frequenzaddition {04}	0-10V (10V=100%)	P410 ... P411 (min - max)	±200%	32767	INT	4000 <sub>hex</sub> 16384 <sub>dez</sub>	C000 <sub>hex</sub> .16385 <sub>dez</sub>	4000 <sub>hex</sub> * f <sub>soll</sub> [Hz]/P411	P105
Frequenzsubtrakt. {05}	0-10V (10V=100%)	P410 ... P411 (min - max)	±200%	32767	INT	4000 <sub>hex</sub> 16384 <sub>dez</sub>	C000 <sub>hex</sub> .16385 <sub>dez</sub>	4000 <sub>hex</sub> * f <sub>soll</sub> [Hz]/P411	P105
Istwert Prozeßregler {14}	0-10V (10V=100%)	P105* U <sub>AIN</sub> (V)/10V	±100%	16384	INT	4000 <sub>hex</sub> 16384 <sub>dez</sub>	C000 <sub>hex</sub> .16385 <sub>dez</sub>	4000 <sub>hex</sub> * f <sub>soll</sub> [Hz]/P105	P105
Sollwert Prozeßregl. {15}	0-10V (10V=100%)	P105* U <sub>AIN</sub> (V)/10V	±100%	16384	INT	4000 <sub>hex</sub> 16384 <sub>dez</sub>	C000 <sub>hex</sub> .16385 <sub>dez</sub>	4000 <sub>hex</sub> * f <sub>soll</sub> [Hz]/P105	P105
Momentstromgrenze {2}	0-10V (10V=100%)	P112* U <sub>AIN</sub> (V)/10V	0...100 %	16384	INT	4000 <sub>hex</sub> 16384 <sub>dez</sub>	/	4000 <sub>hex</sub> * I[A]/P112	P112
Stromgrenze {6}	0-10V (10V=100%)	P536* U <sub>AIN</sub> (V)/10V	0...100 %	16384	INT	4000 <sub>hex</sub> 16384 <sub>dez</sub>	/	4000 <sub>hex</sub> * I[A]/P536	P536
Istwerte {Funktion}									
Istfrequenz {01}	0-10V (10V=100%)	P201* U <sub>AOut</sub> (V)/10V	±100%	16384	INT	4000 <sub>hex</sub> 16384 <sub>dez</sub>	C000 <sub>hex</sub> .16385 <sub>dez</sub>	4000 <sub>hex</sub> * f[Hz]/P201	
Istdrehzahl {02}	0-10V (10V=100%)	P202* U <sub>AOut</sub> (V)/10V	±200%	32767	INT	4000 <sub>hex</sub> 16384 <sub>dez</sub>	C000 <sub>hex</sub> .16385 <sub>dez</sub>	4000 <sub>hex</sub> * n[rpm]/P202	
Strom {03}	0-10V (10V=100%)	P203* U <sub>AOut</sub> (V)/10V	±200%	32767	INT	4000 <sub>hex</sub> 16384 <sub>dez</sub>	C000 <sub>hex</sub> .16385 <sub>dez</sub>	4000 <sub>hex</sub> * f[Hz]/P105	
Momentstrom {04}	0-10V (10V=100%)	P112* 100/ √((P203) <sup>2</sup> - (P209) <sup>2</sup> )* U <sub>AOut</sub> (V)/10V	±200%	32767	INT	4000 <sub>hex</sub> 16384 <sub>dez</sub>	C000 <sub>hex</sub> .16385 <sub>dez</sub>	4000 <sub>hex</sub> * I <sub>q</sub> [A]/(P112)*100/ √((P203) <sup>2</sup> -(P209) <sup>2</sup> )	
Leitwert Sollfrequenz {19} ... {24}	0-10V (10V=100%)	P105* U <sub>AOut</sub> (V)/10V	±100%	16384	INT	4000 <sub>hex</sub> 16384 <sub>dez</sub>	C000 <sub>hex</sub> .16385 <sub>dez</sub>	4000 <sub>hex</sub> * f[Hz]/P105	
Drehzahl vom Drehgeber {22}	/	/	±200%	32767	INT	4000 <sub>hex</sub> 16384 <sub>dez</sub>	C000 <sub>hex</sub> .16385 <sub>dez</sub>	4000 <sub>hex</sub> * n[rpm]/ P201*60/Polpaarzahl bzw. 4000 <sub>hex</sub> * n[rpm]/ P202	

Tabelle 7: Normierung Soll- und Istwerte (Auswahl)

### 4.2 Das CANnord Protokoll

#### 4.2.1 Nachrichtenobjekte

Die Steuerung und Parametrierung des NORD Frequenzumrichters über den CANnord erfolgt über vier Nachrichtenobjekte. Die Nachrichtenobjekte werden über unterschiedliche Identifier gekennzeichnet. Für einen logischen Master (Client) stehen folgende Dienste zur Verfügung:

- Prozessdaten senden (Steuerwort und Sollwert) - bestätigt oder Broadcast
- Prozessdaten empfangen (Zustandswort und Istwert)
- Parameternauftrag senden (schreiben oder lesen)
- Parameternauftrag - Antwortkennung / Parameterwert empfangen
- Übertragung der Sollpositionen bei SK 700E mit PosiCon Option, SK 53xE / SK 54xE
- Übertragung des aktuellen Frequenzumrichterstatus im Betrieb



#### Information

#### Kommunikationsrichtung

Die Datenrichtungen „senden“ bzw. „empfangen“ sind auf den logischen Master bzw. Client bezogen.

Die Prozess- Objekte (1. + 2.) können 4 Bytes (Übertragung eines Sollwertes) oder 8 Bytes (Übertragung mehrerer Sollwerte) lang sein. Die Parameter - Objekte sind immer 8 Bytes lang.



#### Information

#### SK 54xE – 2 zusätzliche Soll- und Istwerte

Geräte der Ausführung SK 540E und SK 545E ermöglichen im **Mode CAN** die Verarbeitung von insgesamt 5 Soll- bzw. Istwerten. Dies ist jedoch nur bei einem Busaufbau über die integrierten RJ45 – Schnittstellen möglich. Für die beiden zusätzlichen Werte müssen 5 Byte gesendet werden, wobei das 5. Byte ein Dummy ist.

#### 4.2.2 Identifier

Der Standard - CAN (2.0A) lässt maximal 2048 verschiedene Identifier zu. Jeder Identifier stellt die Adresse für ein Nachrichtenobjekt dar, wobei ein Frequenzumrichter mindestens 4 verschiedene Nachrichtenobjekte belegt. Zusätzlich können so genannte Broadcast- Identifier vergeben werden.

Die Identifier der Nachrichtenobjekte lassen sich folgendermaßen aus der CANnord Adresse (P515) ableiten:

Lfd. Nr.	Nachrichtenobjekte	Ermittlung Identifier
1 *	Prozessdaten Master → Frequenzumrichter	(CAN-Adresse*2) + 0
2	Prozessdaten Umrichter → Master	(CAN-Adresse*2) + 1
3	Parameternauftrag Master → Umrichter	(CAN-Adresse*2) + 512
4	Parameterantwort Umrichter → Master	(CAN-Adresse*2) + 513
5	Broadcast Prozessdaten Master → Umrichter	1024 - 1032 (1)
* nur bei Broadcast- Einstellung am Frequenzumrichter		

**Tabelle 8: CANnord - Ermittlung Identifier der Nachrichtenobjekte**

Der Identifier legt beim CANnord Protokoll gleichzeitig die Priorität fest (mit steigendem Identifier sinkt die Priorität). Demnach haben die Prozessdaten automatisch immer die höhere Priorität.

Bei *Extended- Frame- Telegrammen* wird ein konstanter Teil an den Identifier angehängt. Die Extended- ID wird durch Hinzufügen von 18 Null- Bits erzeugt, so dass die Identifier für Extended- und

Standard- Format gleich lauten können. Die Erkennung des Identifier- Formats erfolgt dabei automatisch.

### 4.2.3 Beispiel Identifier

Am Frequenzumrichter wurde die CANnord Adresse (P515) auf den Wert 100 eingestellt

Daraus ergeben sich folgende Identifier:

Nachrichtenobjekte	Identifier
<b>CAN-Adresse</b>	<b>100<sub>dez</sub></b>
Prozessdaten Master → FU	200 <sub>dez</sub>
Prozessdaten FU → Master	201 <sub>dez</sub>
Parameterauftrag Master → FU	712 <sub>dez</sub>
Parameterantwort FU → Master	713 <sub>dez</sub>
Broadcast- Identifier Nr. 4	1027 <sub>dez</sub>
Broadcast- Identifier Nr. 9 (alle)	1032 <sub>dez</sub>

**Tabelle 9: Beispiel Identifier**

Nach dem obigen Beispiel sendet der Master seine Prozessdaten an den Frequenzumrichter mit dem Identifier 200. Als Antwort erhält er die Istwerte mit dem Identifier 201. Ein Parameter wird mit dem Identifier 712 an den Frequenzumrichter gesendet, die Antwort des Frequenzumrichters erfolgt mit dem Identifier 713.

Wird P509 auf 11 gestellt, so sind zusätzlich die Broadcast- Identifier 1027 und 1032 gültig.

### 4.2.4 Ablauf der Datenübertragung

Sendet der Anwender Prozessdaten zum Frequenzumrichter, so antwortet dieser über den entsprechenden Nachrichtenkanal. Ebenso verhält es sich bei Parameteraufträgen.

Zwischen Senden und Empfangen bestehen folgende Verzögerungen:

- Prozessdaten ( $t_{PZD}$ ) ca. 1 bis 3 ms
- Parameterdaten ( $t_{PKW}$ ) ca. 5 bis 10 ms

Tritt beim Frequenzumrichter eine Störung auf, so sendet dieser spontan sein Zustandswort und den Istwert über den PZD- Kanal aus. Der Fehlerzustand ist durch das Fehlerbit im Zustandswort gekennzeichnet. Die aktuelle Fehlernummer kann anschließend über den PKW- Kanal ausgelesen werden.

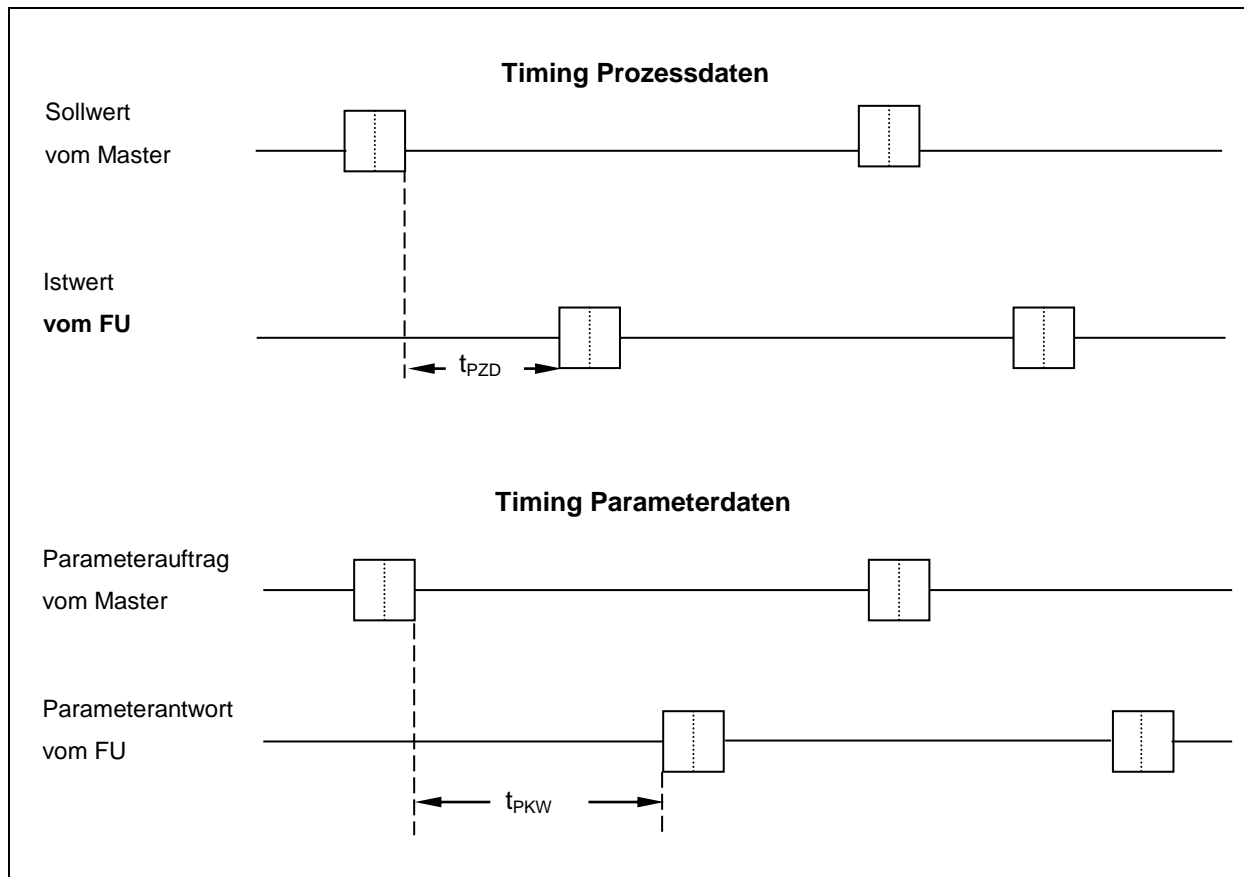


Abbildung 8: Ablauf der Datenübertragung

## 4.2.5 Broadcast- Telegramme

Um mehrere Frequenzumrichter gleichzeitig zu steuern (z.B. gleichzeitig Freigabe und gleichen Sollwert), besteht die Möglichkeit mit Broadcast- Telegrammen Frequenzumrichtergruppen oder alle Frequenzumrichter anzusprechen. Das bedeutet, dass neben den oben beschriebenen Identifiern zusätzliche Broadcast- Identifier für den jeweiligen Frequenzumrichter gültig sind. Dabei wird einem Broadcast- Identifier ein Bereich von 32 Adressen zugeordnet. Über den Broadcast- Identifier 1032 werden alle angeschlossenen Frequenzumrichter angesteuert.

CAN- Adresse (P515)	Broadcast- Identifier
00 - 31	1024 (400h)
32 - 63	1025 (401h)
64 - 95	1026 (402h)
96 - 127	1027 (403h)
128 - 159	1028 (404h)
160 - 191	1029 (405h)
192 - 223	1030 (406h)
224 - 255	1031 (407h)
0 - 255	1032 (408h)

Tabelle 10: Zuordnung CAN - Adresse (P515) zum Broadcast - Identifier

Aktiviert wird die Broadcast- Funktion wenn der Parameter Schnittstelle (P509=11) auf CAN-Broadcast gestellt wird.

Dies setzt voraus, dass die Steuerdaten und der Sollwert über CANnord vorgegeben werden.

Mit Broadcast- Telegrammen können nur Prozessdaten übertragen werden. Es werden keine Statusdaten zurückgesendet (unbestätigter Dienst).

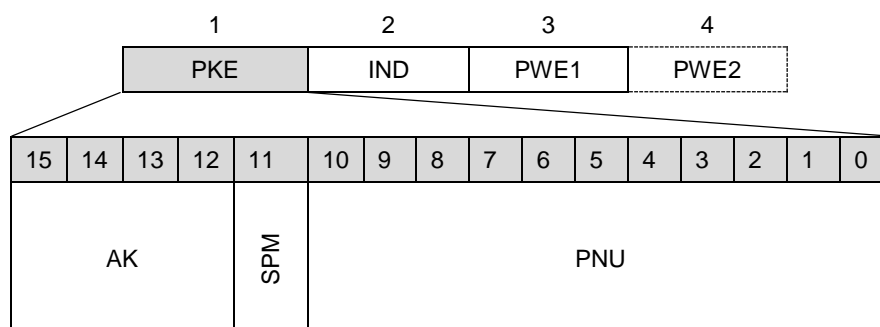
## 4.2.6 Parametrierung im Mode CAN

Zur Bearbeitung eines Parameters (Auslesen bzw. Schreiben / Verändern eines Umrichterparameters) wird vom Master ein eindeutiges Auftragstelegramm an den Frequenzumrichter gesendet. Dieser reagiert mit einer entsprechenden Antwort.

Der für die Bearbeitung des Parameters relevante Bereich des Telegramms besteht prinzipiell aus einer **Parameterkennung**, in der die Auftragsart (Schreiben, Lesen, etc.) und der betreffende Parameter festgelegt werden. Mit Hilfe des **Index** können einzelne Parametersätze bzw. Arrayelemente adressiert werden. Der **Parameterwert** enthält den zu schreibenden Wert, bzw. den gelesenen Wert.

### Parameterkennung (PKE)

In der Parameterkennung (PKE) sind Auftrag bzw. Antwort und der zugehörige Parameter verschlüsselt.



Die Parameterkennung (**PKE**) ist immer ein 16-Bit-Wert.

**PNU** Die Bits 0 bis 10 enthalten die Nummer des gewünschten Parameters (**PNU**), bzw. im Antworttelegramm des Frequenzumrichters die Nummer des aktuellen Parameters.



### Information

### Parameternummer (PNU)

Die Parameternummern (PNU) für die jeweilige Frequenzumrichter Typenreihe entnehmen Sie bitte der entsprechenden Betriebsanleitung.

**SPM** Das Bit 11 ist das Toggle- Bit für Spontanmeldungen. Diese Funktion wird **nicht** unterstützt!

**AK** Die Bits 12 bis 15 enthalten die Auftrags- bzw. die Antwortkennung.



### Information

### Kennzeichnung: AK

Sowohl die Auftragskennung als auch die Antwortkennung wird mit AK abgekürzt. Deshalb bedarf es eine gewisse Sorgfalt beim Lesen bzw. Interpretieren der Auftragsabwicklungs-Beschreibung in diesem Kapitel.

**Bedeutung der in der Auftragskennung gesendeten Werte:**

In der folgenden Tabelle sind alle Aufträge, die vom Master zum Frequenzumrichter übertragen werden können, aufgelistet. Die rechte Spalte enthält die Antwort, die im Normalfall (Antwortkennung positiv) gesendet wird. Abhängig von der Auftragskennung sind nur bestimmte Antwortkennungen möglich. Im Fehlerfall (AK negativ) wird vom Frequenzumrichter zum Master in der Antwortkennung (AK) immer der Wert 7 geliefert.

AK	Funktion	Antwortkennung positiv
0	kein Auftrag	0
1	Parameterwert anfordern	1 / 2
2	Parameterwert ändern (Wort)	1
3	Parameterwert ändern (Doppelwort)	2
4	Reserviert	-
5	Reserviert	-
6	Parameterwert anfordern (Array)	4 / 5
7	Parameterwert ändern (Array Wort)	4
8	Parameterwert ändern (Array Doppelwort)	5
9	Anzahl der Arrayelemente anfordern	6
10	Reserviert	-
11	Parameterwert ändern (Array Doppelwort) ohne ins EEPROM zu schreiben	5
12	Parameterwert ändern (Array Wort) ohne ins EEPROM zu schreiben	4
13	Parameterwert ändern (Doppelwort) ohne ins EEPROM zu schreiben	2
14	Parameterwert ändern (Wort) ohne ins EEPROM zu schreiben	1

**Bedeutung der in der Antwortkennung gesendeten Werte:**

AK	Funktion
0	keine Antwort
1	Parameterwert übertragen (Wort)
2	Parameterwert übertragen (Doppelwort)*
4	Parameterwert übertragen (Array Wort)
5	Parameterwert übertragen (Array Doppelwort)*
7	Auftrag nicht ausführbar (mit Fehlernummer in PWE2)

\* Nur bei PPO Typ 2

Solange ein Auftrag noch nicht ausgeführt ist liefert der Umrichter die Antwort vom letzten Auftrag. Im Master muss somit immer überprüft werden ob die empfangende Antwort zum gesendeten Auftrag passt.

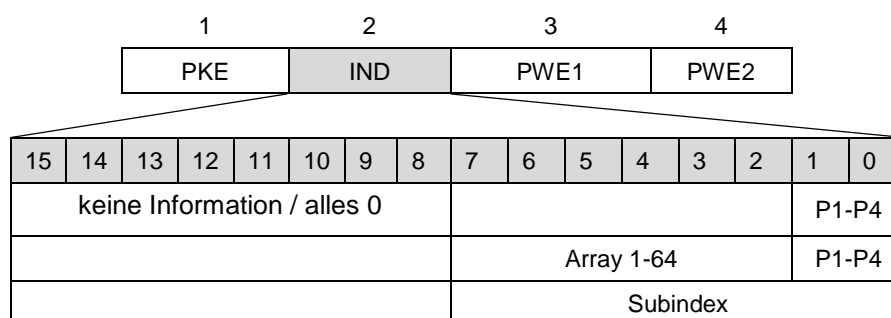
**Für die Plausibilitätsprüfung kann der Wert in der Antwortkennung (AK), die empfangene Parameternummer (PNU) mit dem entsprechenden Index (IND), sowie der aktuelle Parameterwert (PWE) beim Beschreiben von Parametern, verwendet werden.**

## Fehlermeldungen, wenn der Auftrag nicht auszuführen ist

Wenn die Antwortkennung „Auftrag nicht ausführbar“ (AK = 7) lautet, dann wird zusätzlich im Parameterwert (PWE2) der Umrichter- Antwort eine Fehlermeldung angefügt. Die Bedeutung der übertragenden Werte können Sie der folgenden Tabelle entnehmen.

AK	Aussage
0	unzulässige Parameternummer
1	Parameterwert nicht änderbar
2	untere oder obere Wertgrenze überschritten
3	fehlerhafter Subindex
4	kein Array
5	Unzulässiger Datentyp (z.Zt. nur bei SK 700E)
6	Nur Rücksetzbar (es darf nur 0 geschrieben werden)
7	Beschreibungselement nicht änderbar
9	Beschreibungsdaten nicht vorhanden
201	Ungültiges Auftragselement im zuletzt empfangenen Auftrag
202	Interne Antwortkennung nicht abbildbar

## Subindex (IND)



Der Aufbau und die Funktion des Parameterindexes (IND) sind abhängig von der Art des zu übertragenden Parameters. Bei parametersatzabhängigen Werten kann über die Bits 0 und 1 des Indexes (IND) der Parametersatz ausgewählt werden (0 = Parametersatz 1, 1 = Parametersatz 2, ...).

Handelt es sich bei dem zu bearbeitenden Parameter außerdem um einen Arrayparameter (z.B. Positionsarray bei der Option posicon), dann kann zusätzlich über Bit 2 bis Bit 7 der Subindex des gewünschten Parameters angesprochen werden (0 = Arrayelement 1, 1 = Arrayelement 2, ...):

Arrayelement	Parametersatz	Index
5 (000101 <sub>BIN</sub> )	2 (01 <sub>BIN</sub> )	15 <sub>HEX</sub> = 0001 0101 <sub>BIN</sub>
21 (010101 <sub>BIN</sub> )	4 (11 <sub>BIN</sub> )	57 <sub>HEX</sub> = 0101 0111 <sub>BIN</sub>

Ist ein Parameter nicht parametersatzabhängig, so wird Bit 0 – 7 für den Subindex verwendet.

Welchen Aufbau die einzelnen Parameter haben und welche Werte über die Subindexe abgerufen werden können, ist aus der Betriebsanleitung zu entnehmen.

**Bei Verwendung des Sub-Index muss als Auftragkennung Nr. 6, 7, 8 bzw. 11, 12 verwendet werden, damit der Sub-Index wirksam wird!**

**Parameter- Wert (PWE)**

Die Übertragung des Parameterwertes (PWE) erfolgt je nach PPO Typ bzw. Parameter immer als Wort (16 Bit) oder Doppelwort (32 Bit). In einem Telegramm kann immer nur ein Parameterwert übertragen werden.

Ein 32-Bit-Parameterwert setzt sich zusammen aus PWE1 (höherwertiges Wort) und PWE2 (niederwertiges Wort, 4. Wort). Ein 16-Bit-Parameterwert wird im PWE2 übertragen. Bei negativen Werten muss das High-Word auf FFFF hex gesetzt werden.

**Information****32- Bit Parameterwerte**

32-Bit- Parameterwerte werden nur bei der Option posicon verwendet. Alle entsprechenden Parameter sind in der Zusatzanleitung posicon beschrieben.

Der Parameterwert wird als ganzzahliger Wert übertragen. Bei Parametern mit den Auflösungen 0.1 bzw. 0.01 muss der Parameterwert mit dem Kehrwert der Auflösung multipliziert werden.

**Beispiel**

Es soll eine Hochlaufzeit von 99.99 Sekunden eingestellt werden.

$99.99s \rightarrow 99.99 * 1 / 0.01 = 99.99 * 100 = 9999$

Es muss also der Wert  $9999_{\text{dez}} = 270F_{\text{hex}}$  übertragen werden.

### 4.3 Das CANopen Protokoll

<b>Objekt- Verzeichnis (OV)</b>	<p>Das OV enthält alle Objekte des Gerätes. Objekte bilden die sichtbare Funktionalität ab. Sie enthalten Daten, Parameter oder Funktionen. Der Zugriff erfolgt über SDOs. Die Adressierung eines Objektes erfolgt über den Index (16 Bit) und den SubIndex (8Bit). Das OV ist in folgende Bereiche aufgeteilt:</p> <p>0000h...1FFFh: Kommunikationsspezifische Objekte</p> <p>2000h...5FFFh: Herstellerspezifische Objekte</p> <p>6000h...9FFFh: Standardisierte Geräteprofil Objekte</p> <p>A000h...FFFFh: Reserviert</p>																																																																																						
<b>Service Data Obj. (SDO)</b>	<p>Über SDOs erfolgt der bestätigte Transfer von Daten beliebiger Länge zwischen zwei Netzteilnehmern: Der SDO- Client ist dabei der initiiierende Teilnehmer und hat direkten Zugriff auf die OV-Einträge des SDO- Servers (lesen oder schreiben). Der SDO- Transfer wird normalerweise für die Parametrierung und Servicezwecke verwendet.</p>																																																																																						
<b>Process Data Obj. (PDO)</b>	<p>PDOs dienen der Übertragung von Prozessdaten. Die Prozessdaten können maximal 8 Byte enthalten. Die Übertragung erfolgt unbestätigt. Die Bedeutung der übertragenen Daten wird durch den Identifier und dem eingestellten PDO- Mapping festgelegt. Ein PDO hat immer einen Producer (Sender). Es können aber mehrere Consumer (Empfänger) existieren.</p>																																																																																						
<b>PDO Mapping</b>	<p>In den Objekten 1600h-1603h bzw. 1A00h..1A03h kann eingestellt werden, welche Objekte (Soll/Istwerte) in den PDO- Telegrammen übertragen werden.</p>																																																																																						
<b>Identifier</b>	<p>Jede CAN- Nachricht besitzt einen 11-Bit Identifier. Über diesen Identifier erfolgen die Adressierung und die Prioritätszuordnung.</p> <p>CANopen definiert eine voreingestellte Identifier- Zuordnung, die die Kommunikation zwischen einem übergeordneten Gerät mit bis zu 127 weiteren Geräten vorsieht. Der 11-Bit Identifier teilt sich folgendermaßen auf:</p> <table><tr><td>10</td><td>8</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td colspan="4">Funktionscode</td><td colspan="7">Knoten- Identifier (1-127)</td></tr></table> <table><tr><th>Objekt</th><th>Funktionscode</th><th>Resultierende COB-ID</th><th>Index OV-Eintrag</th></tr><tr><td>NMT</td><td>0000</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>SYNC</td><td>0001</td><td>80h</td><td>1005h-1007h</td></tr><tr><td>Time Stamp</td><td>0010</td><td>100h</td><td>1012h, 1013h</td></tr><tr><td>Emergency</td><td>0001</td><td>81h – FFh</td><td>1014h, 1015h</td></tr><tr><td>PDO1 (Tx)</td><td>0011</td><td>181h – 1FFh</td><td>1800h, 1A00h</td></tr><tr><td>PDO1 (Rx)</td><td>0100</td><td>201h – 27Fh</td><td>1400h, 1600h</td></tr><tr><td>PDO2 (Tx)</td><td>0101</td><td>281h – 2FFh</td><td>1801h, 1A01h</td></tr><tr><td>PDO2 (Rx)</td><td>0110</td><td>301h – 37Fh</td><td>1401h, 1601h</td></tr><tr><td>PDO3 (Tx)</td><td>0111</td><td>381h – 3FFh</td><td>1802h, 1A02h</td></tr><tr><td>PDO3 (Rx)</td><td>1000</td><td>401h – 47Fh</td><td>1403h, 1602h</td></tr><tr><td>PDO4 (Tx)</td><td>1001</td><td>481h – 4FFh</td><td>1803h, 1A03h</td></tr><tr><td>PDO4 (Rx)</td><td>1010</td><td>501h – 57Fh</td><td>1403h, 1603h</td></tr><tr><td>SDO (Tx)</td><td>1011</td><td>581h – 5FFh</td><td>1200h</td></tr><tr><td>SDO (Rx)</td><td>1100</td><td>601h – 67Fh</td><td>1200h</td></tr><tr><td>NMT Error Control</td><td>1110</td><td>701h – 77Fh</td><td>1016h, 1017h</td></tr></table>	10	8	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Funktionscode				Knoten- Identifier (1-127)							Objekt	Funktionscode	Resultierende COB-ID	Index OV-Eintrag	NMT	0000	0		SYNC	0001	80h	1005h-1007h	Time Stamp	0010	100h	1012h, 1013h	Emergency	0001	81h – FFh	1014h, 1015h	PDO1 (Tx)	0011	181h – 1FFh	1800h, 1A00h	PDO1 (Rx)	0100	201h – 27Fh	1400h, 1600h	PDO2 (Tx)	0101	281h – 2FFh	1801h, 1A01h	PDO2 (Rx)	0110	301h – 37Fh	1401h, 1601h	PDO3 (Tx)	0111	381h – 3FFh	1802h, 1A02h	PDO3 (Rx)	1000	401h – 47Fh	1403h, 1602h	PDO4 (Tx)	1001	481h – 4FFh	1803h, 1A03h	PDO4 (Rx)	1010	501h – 57Fh	1403h, 1603h	SDO (Tx)	1011	581h – 5FFh	1200h	SDO (Rx)	1100	601h – 67Fh	1200h	NMT Error Control	1110	701h – 77Fh	1016h, 1017h
10	8	8	7	6	5	4	3	2	1	0																																																																													
Funktionscode				Knoten- Identifier (1-127)																																																																																			
Objekt	Funktionscode	Resultierende COB-ID	Index OV-Eintrag																																																																																				
NMT	0000	0																																																																																					
SYNC	0001	80h	1005h-1007h																																																																																				
Time Stamp	0010	100h	1012h, 1013h																																																																																				
Emergency	0001	81h – FFh	1014h, 1015h																																																																																				
PDO1 (Tx)	0011	181h – 1FFh	1800h, 1A00h																																																																																				
PDO1 (Rx)	0100	201h – 27Fh	1400h, 1600h																																																																																				
PDO2 (Tx)	0101	281h – 2FFh	1801h, 1A01h																																																																																				
PDO2 (Rx)	0110	301h – 37Fh	1401h, 1601h																																																																																				
PDO3 (Tx)	0111	381h – 3FFh	1802h, 1A02h																																																																																				
PDO3 (Rx)	1000	401h – 47Fh	1403h, 1602h																																																																																				
PDO4 (Tx)	1001	481h – 4FFh	1803h, 1A03h																																																																																				
PDO4 (Rx)	1010	501h – 57Fh	1403h, 1603h																																																																																				
SDO (Tx)	1011	581h – 5FFh	1200h																																																																																				
SDO (Rx)	1100	601h – 67Fh	1200h																																																																																				
NMT Error Control	1110	701h – 77Fh	1016h, 1017h																																																																																				

### 4.3.1 Netzwerk Management (NMT)

Mit folgenden Kommandos können die einzelnen Betriebszustände des CANopen Netzwerkes eingeschaltet werden.

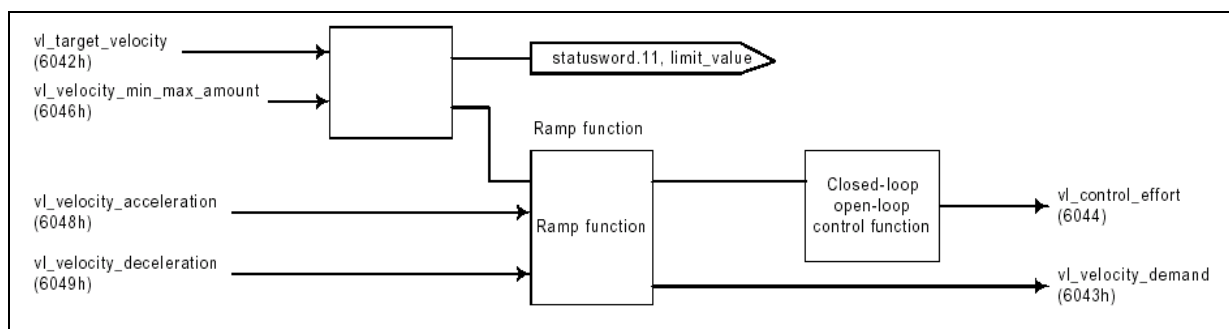
Status	Beschreibung	Kommandos zum Setzen in diesen Betriebszustand
Pre- Operational	Nach der Initialisierung geht der Umrichter in diesen Zustand. Dieser Zustand dient der Konfigurierung des Busmoduls. Der Datenverkehr über SDO- Objekte ist möglich. Der PDO- Kanal ist gesperrt	Identifier = 0x00 // Datenbyte 0 = 0x80 // Datenbyte 1 = 0x00
Operational	Der Bus ist voll betriebsbereit, SDO- und PDO- Objekte können gesendet werden	Identifier = 0x00 // Datenbyte 0 = 0x01 // Datenbyte 1 = 0x00
Stopped	Die Übermittlung von SDO- und PDO- Objekten ist gesperrt, nur NMT- Nachrichten können übermittelt werden	Identifier = 0x00 // Datenbyte 0 = 0x02 // Datenbyte 1 = 0x00

**Tabelle 11: Netzwerk Management (NMT)**

### 4.3.2 Antriebsprofil DS 402

Im Zusammenhang mit der Baugruppe SK TUX-CAO unterstützt der Frequenzumrichter das Antriebsprofil DS 402 Velocity Mode (Geschwindigkeitsprofil).

Das Profil ist nur im Parametersatz 1 gültig und wird über den Parameter (P551) aktiviert.



**Abbildung 9: Velocity Mode CiA DSP 402 V1.1 Seite 178**

### Information

### Antriebsprofil DS 402

Wenn das Antriebsprofil aktiviert ist (P551 = An), sind die Objekte 6040 - 6044 statt 3000 - 3003 relevant.

Das Antriebsprofil wird nicht unterstützt, wenn bei SK 5xxE – Umrichtern der CANbus über die integrierten RJ 45 Buchsen aufgebaut wurde.

### 4.3.3 Prozessdatentransfer im CANopen Mode (PDO Kommunikation)

PDOs (Prozess Data Objects) dienen der Übertragung von Prozessdaten.

PDO Betriebsart	Datentyp	Frequenzumrichter ...
Receive PDO	Steuerdaten	... empfängt Daten
Transmit PDO	Zustandsdaten	... sendet Daten

**Tabelle 12: PDO - Typen**

Bei NORD Frequenzumrichtern stehen bis zu 4 Transmit- und 4 Receive- PDOs zur Verfügung, die durch unterschiedliche Identifier gekennzeichnet sind.

Die Übertragung von PDOs erfolgt unbestätigt. Die Bedeutung der übertragenen Daten wird durch den verwendeten CAN- Identifier und dem PDO- Mapping festgelegt. Es werden maximal 8 Byte Daten übertragen.

### PDO – Betriebsarten (transmission type)

Über den „transmission type“ wird festgelegt, wann ein Transmit- PDO gesendet wird bzw. wann die Daten eines Receive- PDO's verarbeitet werden. Diese Einstellungen werden in den Objekten 1400-1403 bzw. 1800-1803 eingestellt. Bei NORD Frequenzumrichtern sind folgende Einstellungen möglich:

Transmission type	Wert
<b>Sende- PDO (Tx)</b>	
0	PDO wird gesendet, wenn ein SYNC- Befehl empfangen wurde und die Daten (Zustand) sich seit dem letzten SYNC- Befehl geändert haben.
1 - 240	PDO wird gesendet, wenn 1..240 SYNC- Befehle empfangen wurden, unabhängig ob die Daten (Zustand) sich geändert haben.
252, 253	Reserviert
254, 255	PDO wird sofort gesendet, wenn sich die Daten (Zustand) geändert haben (Standard)
<b>Empfangs- PDO (Rx)</b>	
0 - 240	Daten vom Empfangs- PDO werden erst nach Erhalt des nächsten SYNC- Befehl verarbeitet.
252, 253	Reserviert
254, 255	Daten vom Empfangs- PDO werden sofort verarbeitet (Standard).

Tabelle 13: PDO Betriebsarten

### PDO- Mapping

Unter dem PDO- Mapping (Objekte 1600-1603 bzw. 1A00-1A03) wird die Anordnung der Prozessdaten in den Empfangs- bzw. Sende- PDOs festgelegt. In jedem PDO können bis zu 8 Byte Daten übertragen werden. Wo welche Daten innerhalb dieser 8 Byte liegen, wird über das Mapping festgelegt, z.B.:

Datenbytes PDO			
1	2	3	4
Steuerwort (16 Bit)		Sollwert1 (16 Bit)	

Steuerwort, Zustandswort, Sollwerte und Istwerte sind über folgende Objektnummern einstellbar:

Index	Subindex	Steuerobjekte		Index	Subindex	Zustandsobjekte
3000		Steuerwort (STW)		3001		Zustandswort (ZSW)
3002	1	Sollwert 1 (SW1) 16 Bit		3003	1	Istwert 1 (IW1) 16 Bit
	2	Sollwert 2 (SW2) 16 Bit			2	Istwert 2 (IW2) 16 Bit
	3	Sollwert 3 (SW3) 16 Bit			3	Istwert 3 (IW3) 16 Bit
	4	Sollwert 4 (SW4) 16 Bit	nur SK 54xE		4	Istwert 4 (IW4) 16 Bit
	5	Sollwert 5 (SW5) 16 Bit	nur SK 54xE		5	Istwert 5 (IW5) 16 Bit
	4	Sollwert 1 (SW1) 32 Bit	nur SK 7x0E		4	Istwert 1 (IW1) 32 Bit

Die Festlegung erfolgt dabei über einen Eintrag im Objektverzeichnis (Objekte 1600-1603 bzw. 1A00-1A03). Dort wird eingetragen, welches Objekt des Gerätes an welche Stelle des PDOs übertragen wird.

### Information

Die NORD Frequenzumrichter unterstützt dynamisches Mapping und Dummy- Mapping!

#### **PDO- Mapping SK 300E, SK 5xxE (SK TU3-...), SK 700E, SK 750E**

PDO Typ	Länge	Identifizier	1.Wort	2.Wort	3.Wort	4.Wort
PDO1 (Tx)	4 Byte	180h + NODE-ID	ZSW	IW1		
PDO1 (Rx)	4 Byte	200h + NODE-ID	STW	SW1		
PDO2 (Tx)	8 Byte	280h + NODE-ID	ZSW	IW1	IW3 *	IW2 *
PDO2 (Rx)	8 Byte	300h + NODE-ID	STW	SW1	SW3 *	SW2 *
PDO3 (Tx)	8 Byte	380h + NODE-ID	ZSW	IW1 (32 Bit)		IW2
PDO3 (Rx)	8 Byte	400h + NODE-ID	STW	SW1 (32Bit)		SW2
PDO4 (Tx)	2 Byte	480h + NODE-ID	ZSW			
PDO4 (Rx)	2 Byte	500h + NODE-ID	STW			

\*) Bei den SK 5xxE Geräten sind die IW/SW 3/2 genau umgekehrt den Worten zugeordnet:

3. Wort = IW/SW2, 4. Wort = IW/SW3.

In der Standarteinstellung sind alle Empfangs- PDO aktiv. Mit dem Senden von Botschaften auf den entsprechenden Identifizier wird entschieden, ob nur ein Sollwert oder bis zu drei Sollwerte ausgewertet werden können.

Bei den Sende- PDO ist nur PDO 1 aktiv, während die PDO 2 bis 4 deaktiviert sind. Wenn die Anwendung das Senden von mehreren Istwerten erfordert, dann muss der entsprechende PDO aktiv geschaltet werden. Im folgenden Beispiel wird der Sende- PDO 2 aktiviert, der in seiner Standarteinstellung ein Zustandswort und drei Istwert überträgt. Dazu müssen über den **SDO-Parameterkanal** (Siehe Kapitel 4.3.4) folgende Botschaften gesendet werden:

- NMT Statusmaschine für den Umrichter in den Zustand „Pre- Operational“ setzen
- PDO 1 deaktivieren → SDO Telegramm (Index=0x1800 / Subindex=1 / Daten=0xc0000181)
- PDO 2 aktivieren → SDO Telegramm (Index=0x1801 / Subindex=1 / Daten=0x40000281)
- NMT Statusmaschine für den Umrichter in den Zustand „Operational“ setzen
- PDO 1 wird deaktiviert, um die Buslast nicht unnötig in die Höhe zu treiben. Die Aktivierung und Deaktivierung der PDO erfolgt über das Bit 31 im entsprechenden Parameter.

#### **PDO- Mapping SK 511E bis SK 535E über internen RJ45 Anschluss**

PDO Typ	Länge	Identifizier	1.Wort	2.Wort	3.Wort	4.Wort
PDO1 (Tx)	8 Byte	180h + NODE-ID	ZSW	IW1	IW2	IW3
PDO1 (Rx)	8 Byte	200h + NODE-ID	STW	SW1	SW2	SW3
PDO2 (Rx)	4 Byte	300h + (NODE-ID +1)	IW1 (32 Bit) eines Absolutwertgebers			

### PDO- Mapping SK 540E bis SK 545E über internen RJ45 Anschluss

PDO Typ	Länge	Identifizier	1.Wort	2.Wort	3.Wort	4.Wort
PDO1 (Tx)	8 Byte	180h + NODE-ID	ZSW	IW1	IW2	IW3
PDO1 (Rx)	8 Byte	200h + NODE-ID	STW	SW1	SW2	SW3
PDO2 (Tx)	5 Byte	280h + NODE-ID	IW4	IW5		
PDO2 (Rx)	5 Byte	300h + NODE-ID	SW4	SW5		
PDO3 (Rx)	4 Byte	400h + (NODE-ID +1)	IW1 (32 Bit) eines Absolutwertgebers			

### Inhibit Time

Jedes Sende- PDO verfügt über den Parameter „Inhibit Time“ (0x1800 – 0x1803 Sub-Index 3). Mit ihm lässt sich ein mindest Sendeabstand zwischen zwei PDO- Botschaften einstellen. In Netzwerken mit vielen Teilnehmern kann über diesen Wert die Buslast beeinflusst werden. Die Standarteinstellung liegt bei 10ms (Wert x 100µs).

### Event Timer

Für alle Sende- PDO kann der Parameter Event Timer (0x1800 – 0x1803 Subindex 5) genutzt werden. Über diesen Wert wird ein zyklisches Senden des PDO erreicht. Die Standarteinstellung liegt bei 250ms (Wert x 1ms).

### Einstellungen am PDO

Alle Einstellungen bezüglich der PDOs erfolgen über den SDO- Parameterkanal (Kapitel 4.3.4).

Die vorgenommen Einstellungen werden nicht dauerhaft im Gerät gespeichert, d.h. ein Reset der 24 V Versorgungsspannung setzt die veränderten Parameter auf die Standarteinstellungen zurück.

### 4.3.4 Parametrierung im Mode CANopen (SDO Kommunikation)

Ein Zugriff auf alle Parameter des Umrichter und der CANopen Box erfolgt über sogenannte Service-Daten-Objekte (SDO). Der Zugriff erfolgt im Handshake zwischen Client und Server, d.h. nach einer gesendet Botschaft muss auf die Antwort gewartet werden, bevor eine neue Botschaft gesendet werden kann.

Sende und Empfangsadressen für den SDO Zugriff von der SPS aus gesehen

$$Sende - ID = 0x600 + Node - ID$$

$$Empfangs - ID = 0x580 + Node - ID$$

Die Node- ID des Frequenzumrichters wird über die „ID-H“ und „ID-L“ Schalter auf der CANopen Box oder im PGM Mode über den Parameter P515 eingestellt.

## Senden von Parameterdaten über SDO

Senden von Parameterdaten = Schreiben eines Parameterwertes in den Frequenzumrichter.

Beispiel: Parameter P102 (Hochlaufzeit), 1,03s

Steuerbyte	Index		Sub-Index	Daten			
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
0x2B	0x66	0x20	0x01	0x67	0x00	0x00	0x00
				<b>Daten</b> → Nutzdaten (Parameterwert): In diesem Bereich werden die Werte des ausgewählten Parameters übertragen.			
				16 Bit Wert: 67 00 00 00 (1,03s = 103 <sub>dez</sub> = 0067 <sub>hex</sub> )			
				32 Bit Wert: 76 BC 2A 00 (2800,758rev = 2800758 <sub>dez</sub> = 002ABC76 <sub>hex</sub> )			
				<b>Sub-Index</b> → Parameterindex bzw. Arraywert: In diesem Bereich werden der ausgewählte Parametersatz und das Array – Element des Parameters codiert.			
				Für Parameter, die weder parametersatzabhängig sind, noch aus Arrayelementen bestehen, lautet der Sub-Index <b>00<sub>hex</sub></b> Für alle anderen Fälle gilt folgende Übersicht:			

Tabelle 14: Senden von Parameterdaten über SDO

## Laden von Parameterdaten über SDO

Das Laden von Parameterdaten erfolgt sinngemäß zum Senden von Parameterdaten. Hierbei wird vom Master eine Lese – Anforderung (Steuerbyte 0x40) an den Frequenzumrichter gesendet, welcher Parameter und welches Array / welcher Parametersatz ausgelesen werden sollen. Der Datenbereich bleibt leer (alles 0).

Das Antworttelegramm entspricht dem anfordernden Telegramm, wobei das Statusbyte die Länge der Antwortdaten (Antwort 16/32Bit) angibt und der Datenbereich mit dem ausgelesenen Parameterwert befüllt ist.

Beispiel: Parameter P102 auslesen, Antwort: P102, 1,03s

Steuerbyte/ Statusbyte	Index		Sub-Index	Daten			
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
<b>Anforderung</b>							
0x40	0x20	0x66	0x01	0x00	0x00	0x00	0x00
<b>Antwort</b>							
0x4B	0x20	0x66	0x01	0x67	0x00	0x00	0x00
<b>Steuerbyte</b> → gibt den Auftrag an: 0x40 = Lade Wert <hr/> <b>Antwort</b> 0x4B = Liefere ausgelesenen 16 Bit Wert 0x43 = Liefere ausgelesenen 32 Bit Wert 0x80 = Antwort auf eine fehlerhafte Anfrage							

**Tabelle 15: Laden von Parameterdaten über SDO**

### Abbruch der Parameterkommunikation (SDO)

Wenn es im Rahmen der Parameterkommunikation zu Problemen kommt (z.B. Wertebereich überschritten), dann wird mit einem Abbruchtelegramm geantwortet. Dieses ist an der Zahl 0x80 im Byte 0 zu erkennen. Der Abbruchursache ist in den Bytes 4 bis 7 enthalten.

Steuerbyte	Letzter verwendeter Index			Error code			
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
0x80	0x00	0x18	0x01	0x02	0x00	0x01	0x06

**Tabelle 16: Fehlermeldung (0x06010002 = versuchter Schreib- Zugriff auf ein nur lesbares Objekt)**

Error Code	Beschreibung
0x0601 0001	Zugriff auf ein nur beschreibbares Parameter
0x0601 0002	Zugriff auf ein nur lesbares Objekt
0x0607 0010	Datentyp oder Parameterlänge stimmen nicht überein
0x0609 0030	Wertebereich des Parameters überschritten
0x0609 0031	Wertebereich des Parameters überschritten
0x0609 0032	Wertebereich des Parameters unterschritten
0x0609 0011	Sub- Index des Parameters existiert nicht

**Tabelle 17: Error Codes - Parameterkommunikation**

### Ändern der COB-ID (Adresse) eines PDOs

Änderungen am Identifier eines PDO können nur vorgenommen werden, wenn die NMT Zustandsmaschine des Umrichters sich im Zustand „Pre- Operational“ befindet.

Jeder Sende- und Empfangs PDO besitzt einen eigenen Parameter für diese Einstellung.

PDO	Empfangs PDO	Send PDO
PDO 1	0x1400 Sub 1	0x1800 Sub 1
PDO 2	0x1401 Sub 1	0x1801 Sub 1
PDO 3	0x1402 Sub 1	0x1802 Sub 1
PDO 4	0x1403 Sub 1	0x1803 Sub 1

**Tabelle 18: Index- Tabelle für Sende- und Empfangs PDO des Umrichters**

Bei folgendem Parameter handelt es sich um einen 32 Bit großen Wert, der neben dem Identifier auch noch andere Informationen enthält.

Bit Nummer	Wert	Bedeutung
31	0	PDO ist aktiv
	1	PDO ist ausgeschaltet
30	1	Werte sind nicht änderbar
29 bis 11	0	
10 bis 0	X	PDO Identifier ( COB – ID )

**Tabelle 19: Beschreibung des PDO COB-ID Eintrags**

Der PDO- Identifier wird in den Bit 0 bis 10 abgelegt. Das Bit 31 muss zwingend auf Null gesetzt werden, da sonst der PDO deaktiviert wird. Wird z.B. der Identifier für ein Sende- PDO auf 0x201 verändert, so muss der Wert 0x40000201 in den entsprechenden Parameter eingetragen werden.

Der neue Identifier wird durch das setzen der NMT Zustandsmaschine in den Zustand „Operational“ gültig.

### 4.3.5 Objektverzeichnis

Alle verfügbaren Objekte sind im „Electronic Data Sheet“ (eds-Datei) des NORD Frequenzumrichters enthalten.

#### CANopen Profil DS 301

#### Kommunikationsobjekte (1000<sub>hex</sub> – 1200<sub>hex</sub>)

Index (hex)	Sub	Objekt	Beschreibung	Einheit	Zu- griff	Typ
1000	-	Device Type	Geräte-Typ und Funktionalität		RO	U32
1001	-	Error Register	Fehler-Register		RO	U8
1002	-	Status Register	Status der Baugruppe		RO	U32
1003	ARR	Pre-defined Error	Fehler die durch ein Emergency Object signalisiert wurden			U8
	0	Number of errors	Anzahl der Fehler ; 0 schreiben löscht die Fehlerliste		RW	U8
	1	Error Code	Fehlernummer		RO	U32
1005	-	COB-ID SYNC	Identifizier für SYNC-Messages (Default 80h)		RW	U32
1008	-	Device Name	Geräte-Name		RO	STR
1009	-	Hardware Version	Hardware Ausbaustufe		RO	STR
100A	-	Software Version	Software Version FU+CO		RO	STR
100C	-	Guard Time	Guard Time (0=aus)	ms	RW	U16
100D	-	Life Time Faktor	Life Time = Life Time Faktor * Guard Time		RW	U16
1014	-	COB-ID Emergency Object	Identifizier Emergency Object (80h+Node-ID)		RW	U32
1015	-	Inhibit Time EMCY	Minimale Wiederholzeit	ms	RW	U16
1017	-	Producer Heartbeat Time	Cycle Time of Heartbeat	ms	RW	U16
1018	REC	Identity Object	Allgemeine Geräteinformationen			U32
	0	Largest subindex	Anzahl der Elemente		RO	U8
	1	Vendor ID	Hersteller Kennung		RO	U32
	2	Product Code	Geräte Version (Produktnummer)		RO	U32
	3	Revision Number	Softwareversions und Revisionsnummer		RO	U32
	4	Serial Number	Serien Nummer		RO	U32
1200	REC	Default Server SDO	SDO Server			0x22
	0	Largest subindex	Anzahl der Elemente		RO	U8
	1	COB_ID Server>Client (rx)	Identifizier Empfangs SDO (600h +ID)		RO	U32
	2	COB_ID Server>Client (tx)	Identifizier Sende SDO (580h +ID)		RO	U32

Tabelle 20: Kommunikationsobjekte (DS 301)

### PDO Objekte (1400<sub>hex</sub> – 1A03<sub>hex</sub>)

Index (hex)	Sub	Objekt	Beschreibung	Einheit	Zu- griff	Typ
1400- 1403	REC	Receive PDO Communication Parameter	Empfangs PDO Eigenschaften		RW	0x21
	0	Largest subindex	Anzahl der Elemente		RO	U8
	1	COB-ID used by PDO	Identifiziert Empfangs PDO		RW	U32
	2	Transmission type	Empfangs PDO Typ		RW	U8
	3	Not used	Wird nicht verwendet		-	-
	4	Reserved	Reserviert		-	-
	5	Not used	Wird nicht verwendet		-	-
1600- 1603	REC	Receive PDO Mapping Parameter	Empfangs PDO Mapping		RW	0x21
	0	Largest subindex	Anzahl der Elemente		RW	U8
	1-4	PDO Mapping	Abgebildete Objekte		RW	U32
1800- 1803	REC	Transmit PDO Communication Parameter	Sende PDO Eigenschaften		RW	0x21
	0	Largest subindex	Anzahl der Elemente		RO	U8
	1	COB-ID used by PDO	Identifiziert Empfangs PDO		RW	U32
	2	Transmission type	Sende PDO Typ		RW	U8
	3	Inhibit time	Minimale Sendezeit	100µs	RW	U16
	4	Reserved	Reserviert		-	-
	5	Event timer	Zyklischer Send-Timer	ms	RW	U16
1A00- 1A03	REC	Transmit PDO Mapping Parameter	Sende PDO Mapping		RW	0x21
	0	Largest subindex	Anzahl der Elemente		RW	U8
	1-4	PDO Mapping	Abgebildete Objekte		RW	U32

Tabelle 21: PDO - Objekte (DS 301)

**CANopen Antriebs- Profil DS402 - Objekte (603F<sub>hex</sub> – 6049<sub>hex</sub>)**

Index (hex)	Sub	Objekt	Beschreibung	Einheit	Zu- griff	Typ
603F	-	Error Code	Fehlerbeschreibung	-	RO	U32
6040	-	Controlword	Steuerwort	-	RW	U16
6041	-	Statusword	Statuswort	-	RO	U16
6042	-	VI_target_velocity	Geschwindigkeitssollwert	1/min	RW	I16
6043	-	VI_velocity_demand	Geschw.-Sollwert hinter Rampe	1/min	RO	I16
6044	-	VI_control_effort	Geschwindigkeitsistwert	1/min	RO	I16
6046	ARR	VI_velocity_min_max_amount	Geschwindigkeit-Min/Max Betrag	-	RO	ARR
	1	VI_velocity_min_amount	Geschwindigkeit-Min Betrag	1/min	RW	U32
	2	VI_velocity_max_amount	Geschwindigkeit-Max Betrag	1/min	RW	U32
6048	REC	VI_velocity_acceleration	Geschwindigkeits-Beschleunigung	-	RO	REC
	1	Delta_speed	Delta Geschwindigkeit	1/min	RW	U32
	2	Delta_time	Delta Zeit	s	RW	U16
6049	REC	VI_velocity_deceleration	Geschwindigkeits-Verzögerung	-	RO	REC
	1	Delta_speed	Delta Geschwindigkeit	1/min	RW	U32
	2	Delta_time	Delta Zeit	s	RW	U16

**Tabelle 22: Objekte Antriebsprofil DS 402**

### Frequenzumrichter - Objekte (2000<sub>hex</sub> – 3003<sub>hex</sub>)

Index (hex)	Sub	Objekt	Beschreibung	Einheit	Zu- griff	Typ
2000- 23E7	-	Manufacturer Spec. Parameter	FU-Parameter (s. Handbuch des Frequenzumrichters)	-	-	-
3000		Controlword	Steuerwort (STW)			U16
3001		Statusword	Zustandswort (ZSW)			U16
3002	0	Largest subindex	Anzahl der Elemente			U8
	1	Setpoint 1	Sollwert 1 (SW1) 16 Bit			U16
	2	Setpoint 2	Sollwert 2 (SW2) 16 Bit			U16
	3	Setpoint 3	Sollwert 3 (SW3) 16 Bit			U16
	4*	Setpoint 4	Sollwert 4 (SW4) 16 Bit			U16
	5*	Setpoint 5	Sollwert 5 (SW5) 16 Bit			U16
	4**	Setpoint 1 (long)	Sollwert 1 (SW1) 32bit			U32
3003	0	Largest subindex	Anzahl der Elemente			U8
	1	Actual Value 1	Istwert 1 (IW1) 16 Bit			U16
	2	Actual Value 2	Istwert 2 (IW2) 16 Bit			U16
	3	Actual Value 3	Istwert 3 (IW3) 16 Bit			U16
	4*	Actual Value 4	Istwert 4 (IW4) 16 Bit			U16
	5*	Actual Value 5	Istwert 5 (IW5) 16 Bit			U16
	4**	Actual Value 1 (long)	Istwert 1 (IW1) 32bit			U32
* nur SK 54xE						
** nur SK 7x0E						

**Tabelle 23: Objekte Frequenzumrichter**

## 5. Parameter

Um den Frequenzumrichter mit dem CANnord/CANopen Protokoll betreiben zu können, müssen neben der Busverbindung zum Master einige Einstellungen am Frequenzumrichter vorgenommen werden.

**Beim CANopen-Protokoll werden die Umrichter- Parameter in den Bereich 2000<sub>hex</sub> bis 23E7<sub>hex</sub> = 8192<sub>dez</sub> bis 9191<sub>dez</sub> gemappt, d.h. bei der Parametrierung über den Bus müssen die Parameternummern mit dem Wert 2000<sub>hex</sub> addiert werden (z.B. P508 → Obj. 21FC<sub>hex</sub>).**

Die Parametrierung des Frequenzumrichters ist immer möglich. Die Steuerquelle kann mit dem Parameter P509 (Steuerwort) und dem Parameter P510 (Sollwertquelle) ausgewählt werden. Die Telegrammausfallzeit P513 kann in Abhängigkeit des Bus- Systems eingestellt werden.



### Information

#### Abweichende Parametereinstellungen

Einzelne Parameter oder Parametereinstellungen können je nach Frequenzumrichter- Typ oder Ausstattung unterschiedlich oder eingeschränkt sein!



### Information

#### Steuerklemmenfunktionen

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.

## 5.1 BUS Parameter SK 300E / 700E / 750E

### 5.1.1 Steuerklemmen

Parameter {Werkseinstellung}	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
<b>P480</b>	<b>Funkt. BusIO In Bits</b> (Funktion Bus I/O In Bits)		<b>S</b>	

0 ... 62  
{ alle 0 }

Die Bus I/O In Bits werden wie Digitaleingänge angesehen. Sie können auf die gleichen Funktionen (P420...425) eingestellt werden.

Um diese Funktion zu nutzen ist einer der Bussollwerte (P546, P547, P548) auf die Einstellung > Bus I/O In Bits 0-7 < einzustellen. Die gewünschte Funktion ist dann dem entsprechenden Bit zuzuweisen.

**[-01] = Bus I/O In Bit 0**

**[-06] = Bus I/O In Bit 5**

**[-02] = Bus I/O In Bit 1**

**[-07] = Bus I/O In Bit 6**

**[-03] = Bus I/O In Bit 2**

**[-08] = Bus I/O In Bit 7**

**[-04] = Bus I/O In Bit 3**

**[-05] = Bus I/O In Bit 4**

Die möglichen Funktionen für die Bus In Bits entnehmen Sie bitte der Tabelle der Funktionen der Digitaleingänge P420...P425.

#### Information

#### ControlBox am SK 300E

SK 300E: Mit der ControlBox kann nur auf den Wert des ersten Arrays zugegriffen werden. Für den Zugriff auf die anderen Arrays ist die Verwendung einer ParameterBox bzw. der NORDCON Software erforderlich.

<b>P481</b>	<b>Funkt. BusIO Out Bits</b> (Funktion Bus I/O Out Bits)		<b>S</b>	
-------------	---	--	----------	--

0 ... 38  
{ alle 0 }

Die Bus I/O Out Bits werden wie Digitalausgänge angesehen. Sie können auf die gleichen Funktionen wie P434 ... P443; P624 ... P629 (nur SK 7x0E mit POSICON) eingestellt werden.

Um diese Funktion zu nutzen ist einer der Busistwerte (P543, P544, P545) auf die Einstellung > Bus I/O Out Bits 0-7 < einzustellen. Die gewünschte Funktion ist dann dem entsprechenden Bit zuzuweisen.

**[-01] = Bus I/O Out Bit 0**

**[-06] = Bus I/O Out Bit 5**

**[-02] = Bus I/O Out Bit 1**

**[-07] = Bus I/O Out Bit 6**

**[-03] = Bus I/O Out Bit 2**

**[-08] = Bus I/O Out Bit 7**

**[-04] = Bus I/O Out Bit 3**

**[-05] = Bus I/O Out Bit 4**

Die möglichen Funktionen für die Bus Out Bits entnehmen Sie bitte der Tabelle der Funktionen der Digitalausgänge bzw. Relais P434.

#### Information

#### ControlBox am SK 300E

SK 300E: Mit der ControlBox kann nur auf den Wert des ersten Arrays zugegriffen werden. Für den Zugriff auf die anderen Arrays ist die Verwendung einer ParameterBox bzw. der NORDCON Software erforderlich.

<b>P482</b>	<b>[ -01 ]</b> <b>Norm. BusIO Out Bits</b> <b>[ -08 ]</b> (Normierung Bus I/O Out Bits)		<b>S</b>	
-400 ... 400 % { alle 100 }	Anpassung der Grenzwerte der Relaisfunktionen/ Bus Out Bits. Bei einem negativen Wert wird die Ausgangsfunktion negiert ausgegeben. Beim Erreichen des Grenzwertes und positiven Einstellwerten schließt der Relais-Kontakt, bei negativen Einstellwerten öffnet der Relais-Kontakt. Die Zuordnung der Arrays entspricht denen des Parameters (P481).			

<b>P483</b>	<b>[ -01 ]</b> <b>Hyst. BusIO Out Bits</b> <b>[ -08 ]</b> (Hysterese Bus I/O Out Bits)		<b>S</b>	
1 ... 100 % { alle 10 }	Differenz zwischen Einschalt- und Ausschaltzeitpunkt um ein Schwingen des Ausgangssignals zu vermeiden. Die Zuordnung der Arrays entspricht denen des Parameters (P481).			

## 5.1.2 Zusatzparameter

Parameter {Werkseinstellung}	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
<b>P503</b>	<b>Leitfunktion Ausgabe</b> (Leitfunktion Ausgabe)		<b>S</b>	
0 ... 5 { 0 }	Bei Master – Slave – Anwendungen wird in diesem Parameter festgelegt, auf welches Bussystem der Master sein Steuerwort und die Leitwerte für den Slave ausgeben soll. Am Slave hingegen wird über die Parameter (P509), (P510), (P546 )(... (P548)) definiert, von welcher Quelle er das Steuerwort und die Leitwerte des Masters bezieht und wie diese vom Slave zu verarbeiten sind. Mit dem <b>Mode 1</b> wird nur die <b>Leitfrequenz</b> (Sollwert 1 und Steuerwort) übertragen und mit <b>Mode 2</b> die jeweils im <b>P543, P544 und P545</b> ausgewählten Istwerte. Beim <b>Mode 3</b> wird eine <b>32Bit Ist- Position</b> und zusätzlich eine <b>16Bit Soll- Drehzahl</b> (nach Rampe) ausgegeben. Mode 3 wird für die Gleichlaufregelung mit Posicon- Option benötigt. <b>Mode 4</b> kann für die Kurvensteuerung bei momentengekoppelten Fahrwagen eingesetzt werden. Übertragen werden das <b>Statuswort</b> (1. Wort), die aktuelle <b>Sollfrequenz</b> vor der Drehzahlrampe (2. Wort), der aktuelle <b>Momentenstrom</b> normiert auf die Drehmomentengrenze (3. Wort) und die aktuelle <b>Istfrequenz</b> ohne Schlupf (4. Wort).			

0 = Aus

1 = USS Mode 1

3 = USS Mode 2

5 = USS Mode 3

7 = USS Mode 4

2 = CAN Mode 1

4 = CAN Mode 2

6 = CAN Mode 3

8 = CAN Mode 4

Bis zu 250kBaud



### Information

### USS Mode

Jeder USS Modus verhindert die Kommunikation mit einem PC und NORD CON.

P509	Schnittstelle (Schnittstelle)			
0 ... 21 { 0 }	Auswahl der Schnittstelle über die der FU angesteuert wird.			
	<b>0 = Steuerklemmen oder Tastatursteuerung</b> ** mit der ControlBox (wenn P510=0), der ParameterBox (nicht ext. P-box) oder über BUS I/O Bits. <b>1 = Nur Steuerklemmen</b> *, die Steuerung des FU ist nur über die digitalen und analogen Eingänge möglich oder über BUS I/O Bits. <b>5 = CAN Sollwert</b> *, der Frequenzsollwert wird über den CAN übertragen. Die Steuerung über die digitalen Eingänge ist weiterhin aktiv. <b>6 = CAN Steuerwort</b> *, die Steuersignale (Freigabe, Drehrichtung, ...) werden über CAN übertragen, der Sollwert über den analogen Eingang oder die Festfrequenzen. <b>7 = CAN</b> *, alle Steuerdaten werden über CAN übertragen. Der analoge Eingang und die digitalen Eingänge sind ohne Funktion (außer Sicherheitsfunktionen) <b>11 = CAN Broadcast</b> *, der Umrichter empfängt alle Steuerdaten über CAN, ohne sie dem Master zu beantworten (z.B. für Gleichlauffunktion). Der analoge Eingang und die digitalen Eingänge sind ohne Funktion (außer Sicherheitsfunktionen) <b>15 = CANopen Sollwert</b> *, wie Einstellung 5, jedoch CANopen <b>16 = CANopen Steuerwort</b> *, wie Einstellung 6, jedoch CANopen <b>17 = CANopen</b> *, wie Einstellung 7, jedoch CANopen			

\*) Die Tastatursteuerung (ControlBox, ParameterBox) ist gesperrt, die Parametrierung ist weiterhin möglich.

\*\*) Ist die Kommunikation beim Steuern mit der Tastatur gestört (time out 0.5sec), sperrt der FU ohne Fehlermeldung.

P510	Schnitt Busnebenscholl (Schnittstelle Busnebenschollwerte)	SK 700E/ SK750E	S	
0 ... 8 { alle 0 }	Auswahl der Schnittstelle über die der FU angesteuert wird.			
	<b>0 = Auto (=P509)</b> : Die Quelle des Nebenschollwert wird automatisch von der Einstellung des Parameters P509 >Schnittstelle< abgeleitet. <b>1 = USS</b> <b>2 = CANbus</b> <b>3 = Profibus</b> <b>4 = InterBus</b> <b>5 = CANopen</b> <b>6 = DeviceNet</b> <b>7 = reserviert</b> <b>8 = CAN Broadcast</b>			

P513	<b>Telegrammausfallzeit</b> (Telegrammausfallzeit)	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. <b>0.0 = Aus:</b> Die Überwachung ist abgeschaltet. <b>-0.1 = kein Fehler:</b> Auch wenn die Kommunikation zwischen BusBox und FU abbricht (z.B. 24V Fehler, Box abziehen, ...), arbeitet der FU unverändert weiter.	

P514	<b>CAN-Baudrate</b> (CAN-Baudrate)		
0 ... 7 { 4 }	Einstellung der Übertragungsrate (Übertragungsgeschwindigkeit) über die CANbus Schnittstelle. Alle Busteilnehmer müssen die gleiche Baudrateneinstellung haben. Bei Verwendung der CANopen - Technologiebox werden die Einstellungen aus diesem Parameter nur dann gültig, wenn der Drehcodierschalter <i>BAUD</i> der Technologiebox auf <b>PGM</b> eingestellt wurde.  <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div> <b>0 =</b> 10kBaud  <b>1 =</b> 20kBaud  <b>2 =</b> 50kBaud </div> <div> <b>3 =</b> 100kBaud  <b>4 =</b> 125kbaud  <b>5 =</b> 250kBaud </div> <div> <b>6 =</b> 500kBaud  <b>7 =</b> 1Mbaud *  (nur zu Testzwecken) </div> </div> *) ein gesicherter Betrieb ist nicht gewährleistet		



#### Information

#### Datenübernahme

Die Baudrate wird nur nach einem Power On, einer Reset Node Message oder einem Power On der 24V Busversorgung übernommen.

P515	<b>CAN-Adresse</b> (CAN-Adresse)		
0 ... 255 { 50 }	Einstellung der CANbus Basis Adresse für CAN und CANopen. Bei Verwendung der CANopen - Technologiebox werden die Einstellungen aus diesem Parameter nur dann gültig, wenn der Drehcodierschalter <i>BAUD</i> der Technologiebox auf <b>PGM</b> eingestellt wurde.		



#### Information

#### Datenübernahme

Die Adresse wird nur nach einem Power On, einer Reset Node Message oder einem Power On der 24V Busversorgung übernommen.

P543	Bus – Istwert 1 (Bus – Istwert 1)	SK 300E /SK 7x0E	S	P
------	--------------------------------------	------------------	---	---

0 ... 12  
{ 1 }

In diesem Parameter kann der Rückgabewert 1 bei Busansteuerung gewählt werden.



## Information

## Einstellwerte

Detaillierte Informationen zu den Einstellwerten entnehmen Sie bitte der Beschreibung zum Parameter P418 der jeweiligen Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter.

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 0 = Aus                             | 6 = Ist- Position (nur mit POSICON, SK 7x0E)                          |
| 1 = Istfrequenz                     | 7 = Soll- Position (nur mit POSICON, SK 7x0E)                         |
| 2 = Istdrehzahl                     | 8 = Sollfrequenz  |
| 3 = Strom                           | 9 = Fehlernummer  |
| 4 = Momentstrom (100% = P112)       | 10 = Ist- Position Inkrement (nur mit POSICON, SK 7x0E) <sup>1</sup>  |
| 5 = Zustand digital-IO <sup>2</sup> | 11 = Soll- Position Inkrement (nur mit POSICON, SK 7x0E) <sup>1</sup> |
|                                     | 12 = BusIO Out Bits 0...7   |

P544	Bus – Istwert 2 (Bus – Istwert 2)	SK 300E / SK 7x0E	S	P
------	--------------------------------------	-------------------	---	---

0 ... 12  
{ 0 }

Dieser Parameter ist identisch mit P543.

P545	Bus – Istwert 3 (Bus – Istwert 3)	SK 300E / SK 7x0E	S	P
------	--------------------------------------	-------------------	---	---

0 ... 12  
{ 0 }

Dieser Parameter ist identisch mit P543.

<sup>1</sup> Die Soll-/ Ist- Position entsprechend eines 8192 Strich Encoders.  
<sup>2</sup> die Belegung der dig. Eingänge bei P543/ 544/ 545 = 5 für SK 700E/ SK 750E  
<sup>2</sup> die Belegung der dig. Eingänge bei P543/ 544/ 545 = 5 für SK 700E/ SK 750E

Bit 0 = DigIn 1	Bit 1 = DigIn 2	Bit 2 = DigIn 3	Bit 3 = DigIn 4
Bit 4 = DigIn 5	Bit 5 = DigIn 6	Bit 6 = DigIn 7 (POS oder ENC)	Bit 7 = DigIn 8 (POS)
Bit 8 = DigIn 9 (POS)	Bit 9 = DigIn 10 (POS)	Bit 10 = DigIn 11 (POS)	Bit 11 = DigIn 12 (POS)
Bit 12 = REL 1	Bit 13 = REL 2	Bit 14 = REL 3 (POS)	Bit 15 = REL 4 (POS)

<b>P546</b>	<b>Bus – Sollwert 1</b> (Bus – Sollwert 1)	<b>SK 300E / SK 7x0E</b>	<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 7 { 1 }	In diesem Parameter wird bei Busansteuerung dem gelieferten Sollwert 1 eine Funktion zugeordnet. Die Einstellungen 2 bis 6 sind dabei nur für Umrichter des Typs SK 700E und SK 750E und im Zusammenhang mit der Option POSICON relevant.			
	<b>0 =</b> Aus <b>1 =</b> Sollfrequenz (16 Bit) <b>2 =</b> 16 Bit Soll- Position <b>3 =</b> 32 Bit Soll- Position (PPO- Typ 2 oder 4)	<b>4 =</b> Steuerklemmen POSICON (16 Bit) <sup>3</sup> <b>5 =</b> Soll- Position (16 Bit) Inkrement <b>6 =</b> Soll- Position (32 Bit) Inkrement <b>7 =</b> Bus I/O In Bits 0-7		

<b>P547</b>	<b>Bus – Sollwert 2</b> (Bus – Sollwert 2)	<b>SK 300E / SK 7x0E</b>	<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 20 { 0 }	In diesem Parameter wird bei Busansteuerung dem gelieferten Sollwerte 2 eine Funktion zugeordnet.			
	<b>0 =</b> Aus <b>1 =</b> Sollfrequenz <b>2 =</b> Momentstromgrenze (P112) <b>3 =</b> Istfrequenz PID <b>4 =</b> Frequenzaddition <b>5 =</b> Frequenzsubtraktion <b>6 =</b> Stromgrenze (nur SK 7x0E) (P536) <b>7 =</b> Maximalfrequenz (nur SK 7x0E) (P105) <b>8 =</b> Istfrequenz PID begrenzt <b>9 =</b> Istfrequenz PID überwacht <b>10 =</b> Drehmoment	<b>11 =</b> Vorhalt Drehmoment (nur SK 7x0E) (P214) <b>12 =</b> Steuerklemmen POSICON (nur SK 7x0E) <b>13 =</b> Multiplikation (nur SK 7x0E) <b>14 =</b> Istwert Prozessregler <b>15 =</b> Sollwert Prozessregler <b>16 =</b> Vorhalt Prozessregler <b>17 =</b> BusIO In Bits 0...7 <b>18 =</b> Kurvenfahrtrechner (nur SK 7x0E) <b>19 =</b> Relais setzen (P541) <b>20 =</b> Analogausgang setzen (P542)		

<b>P548</b>	<b>Bus – Sollwert 3</b> (Bus – Sollwert 3)	<b>SK 300E / SK 7x0E</b>	<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 20 { 0 }	In diesem Parameter wird bei Busansteuerung dem gelieferten Sollwert 3 (SW3) eine Funktion zugeordnet. Diese ist identisch mit dem Parameter P547, ist nur vorhanden wenn P546 ≠ 3 u. 6 ist.			

<sup>3</sup> Auch die „Referenzpunktfahrt“, „Teach- In“ und „Reset-Position“ können über die weiteren Bits gesteuert werden:

Bit 0: Lagearray / Lageinkrement	Bit 1: Lagearray / Lageinkrement	Bit 2: Lagearray / Lageinkrement
Bit 3: Lagearray / Lageinkrement	Bit 4: Lagearray / Lageinkrement	Bit 5: Lagearray / Lageinkrement
Bit 6: Referenzpunktfahrt	Bit 7: Ref. punkt	Bit 8: Teach- In
	Bit 9: Quit- Teach- In	Bit 10: Reset- Position

<b>P551</b>	<b>Antriebsprofil</b> (Antriebsprofil)		<b>S</b>	
-------------	---	--	----------	--

0 ... 1  
{ 0 }

Mit diesem Parameter werden je nach Option die betreffenden Prozessdaten-Profil aktiviert.

System	CANopen	DeviceNet	InterBus
Technologiebaugruppe	SK TUX-CAO	SK TUX-DEV	SK TUX-IBS
Einstellung			
<b>0 = AUS =</b>	USS-Protokoll (Profil „Nord“)		
<b>1 = AN =</b>	DS402-Profil	AC-Drives-Profil	Drivecom-Profil



### Information

### Aktivierung Profile

Dieser Parameter ist nur **wirksam für aufsteckbare** Technologiebaugruppen (SK TUX-...).

## 5.1.3 Informationen

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter-satz
-----------	---------------------------------------	-------	------------	----------------

<b>P707</b>	<b>Software-Version</b> (Software-Version/ -Revision)			
-------------	--	--	--	--

0.0 ... 9999.9

Dieser Parameter zeigt die im FU enthaltene Software- und Revisions-Nummer an. Dies kann von Bedeutung sein, wenn verschiedene FU gleiche Einstellungen bekommen sollen.  
Array 03 informiert über evtl. Sonderversion in Hard- oder Software. Eine Null steht hier für die Standardausführung.

... [-01] = Versionsnummer (1.7)  
... [-02] = Revisionsnummer (R0)  
... [-03] = Sonderversion Hard-/Software (0.0)

<b>P740</b>	<b>Prozeßdaten Bus In</b> (Prozessdaten Bus In)	<b>SK 300E / SK 7x0E</b>	<b>S</b>	
-------------	--	--------------------------	----------	--

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.

### Gerätereihe SK 300E:

[-01] = Steuerwort  
[-02] = Sollwert 1  
[-03] = Sollwert 2  
[-04] = Sollwert 3  
[-05] = Bus I/O In Bits (P480)

### Gerätereihe SK 7x0E:

[-01] = Steuerwort  
[-02] = Sollwert 1  
[-03] = Sollwert 1 Highbyte  
[-04] = Sollwert 2  
[-05] = Sollwert 3  
[-06] = Bus I/O In Bits (P480)

<b>P741</b>	<b>[-01]</b> ... <b>[-06]</b>	<b>Prozeßdaten Bus Out</b> <i>(Prozessdaten Bus Out)</i>	<b>SK 300E / SK 7x0E</b>	<b>S</b>	
0000 ... FFFF (hex)	Dieser Parameter informiert über das aktuelle Statuswort und die Istwerte, die über die Bussysteme übertragen werden.		<b>Gerätereihe SK 300E</b> <b>[-01]</b> = Statuswort  <b>[-02]</b> = Istwert 1 <b>[-03]</b> = Istwert 2 <b>[-04]</b> = Istwert 3  <b>[-05]</b> = Bus I/O Out Bit (P481)	<b>Gerätereihe SK 7x0E</b> <b>[-01]</b> = Statuswort  <b>[-02]</b> = Istwert 1 <b>[-03]</b> = Istwert 1 Highbyte <b>[-04]</b> = Istwert 2 <b>[-05]</b> = Istwert 3  <b>[-06]</b> = Bus I/O Out Bit (P481)	
<b>P745</b>		<b>Baugruppen Version</b> <i>(Baugruppen Version)</i>	<b>SK 300E</b>		
0.0 ... 3276,7	Ausführungsstand (Software-Version) der TechnologieBox (SK TU2-xxx), jedoch nur wenn ein eigener Prozessor vorhanden ist, also nicht für die SK TU2-CTR. Bei technischen Rückfragen sollten Sie diese bereithalten.				
<b>P745</b>	<b>[-01]</b> ... <b>[-03]</b>	<b>Baugruppen Version</b> <i>(Baugruppen Version)</i>	<b>SK 7x0E</b>	<b>S</b>	
0000 ... FFFF (hex)	Ausführungsstand (Software-Version) der eingebauten Optionsbaugruppe(n), jedoch nur wenn ein eigener Prozessor vorhanden ist, also nicht für die SK TU1-CTR. Bei technischen Rückfragen sollten Sie diese bereithalten.			<b>[-01]</b> = TechnologieBox <b>[-02]</b> = Kundenschnittstelle <b>[-03]</b> = Sondererweiterung	
<b>P746</b>		<b>Baugruppen Zustand</b> <i>(Baugruppen Zustand)</i>	<b>SK 300E</b>	<b>S</b>	
0000 ... FFFF (hex)	Zeigt den aktuellen Zustand (Bereitschaft, Fehler, Kommunikation) der TechnologieBox (SK TU2-xxx) an, jedoch nur wenn ein eigener Prozessor vorhanden ist, also nicht für die SK TU2-CTR. <u>Beispiel:</u> 0603 <sub>hex</sub> Highbyte = 06 <sub>hex</sub> → Profibus Lowbyte = 03 <sub>hex</sub> → Baugruppe bereit + Verbindung zum Master				

Details zu den busspezifischen Codes sind in der betreffenden Zusatzanleitung im Kapitel „Fehlerüberwachung“ zu finden.

P746	[-01] ... [-03]	<b>Baugruppen Zustand</b> (Baugruppen Zustand)	SK 7x0E	S	
0000 ... FFFF (hex)	Zeigt den aktuellen Zustand (Bereitschaft, Fehler, Kommunikation) der eingebauten Baugruppe(n) (wenn aktiv) an, jedoch nur wenn ein eigener Prozessor vorhanden ist, also nicht für die SK TU1-CTR. <u>Beispiel:</u> 0603 <sub>hex</sub> Highbyte = 06 <sub>hex</sub> → Profibus Lowbyte = 03 <sub>hex</sub> → Baugruppe bereit + Verbindung zum Master  Details zu den busspezifischen Codes sind in der betreffenden Zusatzanleitung im Kapitel „Fehlerüberwachung“ zu finden.			[-01] = TechnologieBox [-02] = Kundenschnittstelle [-03] = Sondererweiterung	

## 5.2 BUS Parameter SK 5xxE



### Information

### Anzahl Soll- und Istwerte

Der Frequenzumrichter SK 54xE kann grundsätzlich 5 Soll- bzw. Istwerte (je 16Bit) verwalten. Jedoch bietet das Bussystem über die Technologiebox SK TU3-... nur die Möglichkeit die Soll- bzw. Istwerte 1 ... 3 zu verarbeiten.

### 5.2.1 Steuerklemmen

Parameter {Werkseinstellung}	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
<b>P480</b>	<b>[ -01 ] Funkt. BusIO In Bits</b> ... <b>[ -12 ]</b> (Funktion Bus I/O In Bits)		<b>S</b>	
0 ... 74 { alle 0 }	<p>Die Bus I/O In Bits werden wie Digitaleingänge angesehen. Sie können auf die gleichen Funktionen (P420...425) eingestellt werden.</p> <p>Um diese Funktion zu nutzen ist einer der Bussollwerte (P546, P547, P548) auf die Einstellung &gt; Bus I/O In Bits 0-7 &lt; einzustellen. Die gewünschte Funktion ist dann dem entsprechenden Bit zuzuweisen.</p> <p>Diese I/O In Bits können <u>beim SK 54xE</u> im Zusammenhang mit IO-Erweiterungsbaugruppen (z.B. SK TU4-IOE) auch deren Eingangssignale verarbeiten.</p> <p> <b>[ -01 ] = Bus I/O In Bit 0</b> (bzw. ab SK54xE: + DI1 der <b>zweiten</b> SK xU4-IOE)  <b>[ -02 ] = Bus I/O In Bit 1</b> (bzw. ab SK54xE: + DI2 der <b>zweiten</b> SK xU4-IOE)  <b>[ -03 ] = Bus I/O In Bit 2</b> (bzw. ab SK54xE: + DI3 der <b>zweiten</b> SK xU4-IOE)  <b>[ -04 ] = Bus I/O In Bit 3</b> (bzw. ab SK54xE: + DI4 der <b>zweiten</b> SK xU4-IOE)  <b>[ -05 ] = Bus I/O In Bit 4</b> (bzw. ab SK54xE: + DI1 der <b>ersten</b> SK xU4-IOE)  <b>[ -06 ] = Bus I/O In Bit 5</b> (bzw. ab SK54xE: + DI2 der <b>ersten</b> SK xU4-IOE)  <b>[ -07 ] = Bus I/O In Bit 6</b> (bzw. ab SK54xE: + DI3 der <b>ersten</b> SK xU4-IOE)  <b>[ -08 ] = Bus I/O In Bit 7</b> (bzw. ab SK54xE: + DI4 der <b>ersten</b> SK xU4-IOE)  <b>[ -09 ] = Merker 1</b>  <b>[ -10 ] = Merker 2</b>  <b>[ -11 ] = Bit 8 BUS Steuerwort</b>  <b>[ -12 ] = Bit 9 BUS Steuerwort</b> </p>			

Die möglichen Funktionen für die Bus In Bits entnehmen Sie bitte der Tabelle der Funktionen der Digitaleingänge P420...P425.

Weitere Details entnehmen Sie bitte dem Handbuch zum AS-Interface, BU 0090.

<b>P481</b>	<b>[ -01 ]</b> ... <b>[ -10 ]</b>	<b>Funkt. BusIO Out Bits</b> (Funktion Bus I/O Out Bits)		<b>S</b>	
0 ... 39 { alle 0 }	<p>Die Bus I/O Out Bits werden wie Digitalausgänge angesehen. Sie können auf die gleichen Funktionen (P434; P441; P450; P455) eingestellt werden.</p> <p>Um diese Funktion zu nutzen ist einer der Busistwerte (P543, P544, P545) auf die Einstellung &gt; Bus I/O Out Bits 0-7 &lt; einzustellen. Die gewünschte Funktion ist dann dem entsprechenden Bit zuzuweisen.</p> <p>Diese I/O Out Bits können <u>beim SK 54xE</u> im Zusammenhang mit IO-Erweiterungsbaugruppen (z.B. SK TU4-IOE) auch deren Digitalausgänge ansteuern.</p> <p><b>[ -01 ] = Bus I/O Out Bit 0</b>  <b>[ -02 ] = Bus I/O Out Bit 1</b>  <b>[ -03 ] = Bus I/O Out Bit 2</b>  <b>[ -04 ] = Bus I/O Out Bit 3</b>  <b>[ -05 ] = Bus I/O Out Bit 4</b> (bzw. ab SK54xE: + <b>DO1</b> der <b>ersten</b> SK xU4-IOE)  <b>[ -06 ] = Bus I/O Out Bit 5</b> (bzw. ab SK54xE: + <b>DO2</b> der <b>ersten</b> SK xU4-IOE)  <b>[ -07 ] = Bus I/O Out Bit 6</b> / Merker 1 (bzw. ab SK54xE: + <b>DO1</b> der <b>zweiten</b> SK xU4-IOE)  <b>[ -08 ] = Bus I/O Out Bit 7</b> / Merker 2 (bzw. ab SK54xE: + <b>DO2</b> der <b>zweiten</b> SK xU4-IOE)  <b>[ -09 ] = Bit 10 BUS Statuswort</b>  <b>[ -10 ] = Bit 13 BUS Statuswort</b></p> <p>Die möglichen Funktionen für die Bus Out Bits entnehmen Sie bitte der Tabelle der Funktionen der Digitalausgänge bzw. Relais P434.</p> <p>Weitere Details entnehmen Sie bitte dem Handbuch zum AS-Interface, BU 0090.</p>				

<b>P482</b>	<b>[ -01 ]</b> ... <b>[ -10 ]</b>	<b>Norm. BusIO Out Bits</b> (Normierung Bus I/O Out Bits)		<b>S</b>	
-400 ... 400 % { alle 100 }	<p>Anpassung der Grenzwerte der Relaisfunktionen/ Bus Out Bits. Bei einem negativen Wert wird die Ausgangsfunktion negiert ausgegeben.</p> <p>Beim Erreichen des Grenzwertes und positiven Einstellwerten schließt der Relais-Kontakt, bei negativen Einstellwerten öffnet der Relais-Kontakt.</p> <p>Die Zuordnung der Arrays entspricht denen des Parameters (P481).</p>				

<b>P483</b>	<b>[ -01 ]</b> ... <b>[ -10 ]</b>	<b>Hyst. BusIO Out Bits</b> (Hysterese Bus I/O Out Bits)		<b>S</b>	
1 ... 100 % { alle 10 }	<p>Differenz zwischen Einschalt- und Ausschaltzeitpunkt um ein Schwingen des Ausgangssignals zu vermeiden.</p> <p>Die Zuordnung der Arrays entspricht denen des Parameters (P481).</p>				

## 5.2.2 Zusatzparameter

Parameter {Werkseinstellung}	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P502	<div><div><div>[ -01 ]</div><div>...</div><div>[ -05 ]</div></div><div>Wert Leitfunktion (Wert Leitfunktion)</div></div>		S	P
0 ... 57 { alle 0 }	<div>Auswahl der Leitwerte eines Masters für die Ausgabe auf ein Bussystem (siehe P503) - (bis SK 535E: max. 3 Leitwerte, ab SK 540E: max. 5 Leitwerte). Die Zuordnung dieser Leitwerte erfolgt am Slave über (P546) (... (P548)):</div> <div><div><div>[ -01 ] = Leitwert 1</div><div>ab SK 540E:</div></div><div><div>[ -02 ] = Leitwert 2</div><div>[ -04 ] = Leitwert 4</div></div><div><div>[ -03 ] = Leitwert 3</div><div>[ -05 ] = Leitwert 5</div></div></div> <div>Auswahl der möglichen Einstellwerte für die Leitwerte:</div> <div><div><div>0 = Aus</div><div>1 = Istfrequenz</div><div>2 = Istdrehzahl</div><div>3 = Strom</div><div>4 = Momentstrom</div><div>5 = Zustand digitale Eingänge und Ausgänge</div><div>6 = reserviert</div><div>7 = reserviert</div><div>8 = Sollfrequenz</div></div><div><div>9 = Fehlermeldung</div><div>10 = reserviert</div><div>11 = reserviert</div><div>12 = Digital Out Bit 0...7</div><div>13 = reserviert</div><div>14 = reserviert</div><div>15 = reserviert</div><div>16 = reserviert</div><div>17 = Wert Analogeingang 1</div><div>18 = Wert Analogeingang 2</div></div><div><div>19 = Sollfrequenz Leitwert</div><div>20 = Sollfrequenz nach Rampe Leitwert</div><div>21 = Istfrequenz ohne Schlupf Leitwert</div><div>22 = Drehzahl Dregeber</div><div>23 = Istfreq.mit Schlupf (ab SW V2.0)</div><div>24 = Leitw.Istf.m.Schlupf (ab SW V2.0)</div><div>53 = ... 57, reserviert</div></div></div>			
P503	Leitfunktion Ausgabe (Leitfunktion Ausgabe)		S	
0 ... 5 { 0 }	<div>Bei Master – Slave – Anwendungen wird in diesem Parameter festgelegt, auf welches Bussystem der Master sein Steuerwort und die Leitwerte (P502) für den Slave ausgeben soll. Am Slave hingegen wird über die Parameter (P509), (P510), (P546 )(... (P548)) definiert, von welcher Quelle er das Steuerwort und die Leitwerte des Masters bezieht und wie diese vom Slave zu verarbeiten sind.</div> <div><div><div>0 = Aus,</div><div>1 = USS,</div><div>2 = CAN,</div><div>3 = CANopen,</div><div>4 = Systembus aktiv,</div><div>5 = CANopen+Sys.bus akt.</div></div><div><div>keine Ausgabe von STW und Leitwerten.</div><div>Ausgabe von STW und Leitwerten auf USS.</div><div>Ausgabe von STW und Leitwerten auf CAN (bis zu 250kBaud).</div><div>Ausgabe von STW und Leitwerten auf CANopen.</div><div>keine Ausgabe von STW und Leitwerten, jedoch sind über die ParameterBox oder NORD CON alle Teilnehmer, die auf Systembus aktiv gesetzt sichtbar.</div><div>Ausgabe von STW und Leitwerten auf CANopen, über die ParameterBox oder NORD CON sind alle Teilnehmer, die auf Systembus aktiv gesetzt sind sichtbar.</div></div></div>			

P509	Quelle Steuerwort (Quelle Steuerwort)											
0 ... 10 { 0 }	<p>Auswahl der Schnittstelle über die der FU angesteuert wird.</p> <p><b>0 = Steuerklemmen oder Tastatursteuerung</b> ** mit der ControlBox (wenn P510=0), der ParameterBox (nicht ext. p-box) oder über BUS I/O Bits.</p> <p><b>1 = Nur Steuerklemmen</b> *, die Steuerung des FU ist nur über die digitalen und analogen Eingänge möglich oder über BUS I/O Bits.</p> <p><b>2 = USS Steuerwort</b> *, die Steuersignale (Freigabe, Drehrichtung, ...) werden über die RS485 Schnittstelle übertragen, der Sollwert über den analogen Eingang oder die Festfrequenzen. Ab SK 540E ist diese Einstellung auch zu wählen, wenn eine Kommunikation über <u>Modbus RTU</u> vorgesehen ist. Der Frequenzumrichter erkennt dabei automatisch, ob es sich um ein USS-Protokoll oder um ein Modbus – Protokoll handelt.</p> <p><b>3 = CAN Steuerwort</b> *</p> <p><b>4 = Profibus Steuerwort</b> *</p> <p><b>5 = InterBus Steuerwort</b> *</p> <p><b>6 = CANopen Steuerwort</b> *</p> <p><b>7 = DeviceNet Steuerwort</b> *</p> <p><b>8 = Ethernet TU*** Steuerwort</b> *</p> <p><b>9 = CAN Broadcast</b> *</p> <p><b>10 = CANopen Broadcast</b> *</p>	<div><p><b>HINWEIS:</b></p><p>Details zu den jeweiligen Bussystemen entnehmen sie bitte der jeweiligen Options-Beschreibung:</p><table><tr><td>BU 0020 = Profibus</td><td>BU 0050 = USS, Modbus RTU</td></tr><tr><td>BU 0060 = CAN/CANopen</td><td>BU 0070 = InterBus</td></tr><tr><td>BU 0080 = DeviceNet</td><td>BU 0090 = AS-Interface</td></tr><tr><td>BU 0570 = EtherCAT</td><td>BU 0590 = ProfiNet</td></tr></table></div>			BU 0020 = Profibus	BU 0050 = USS, Modbus RTU	BU 0060 = CAN/CANopen	BU 0070 = InterBus	BU 0080 = DeviceNet	BU 0090 = AS-Interface	BU 0570 = EtherCAT	BU 0590 = ProfiNet
BU 0020 = Profibus	BU 0050 = USS, Modbus RTU											
BU 0060 = CAN/CANopen	BU 0070 = InterBus											
BU 0080 = DeviceNet	BU 0090 = AS-Interface											
BU 0570 = EtherCAT	BU 0590 = ProfiNet											

\*) Die Tastatursteuerung (ControlBox, ParameterBox) ist gesperrt, die Parametrierung ist weiterhin möglich.

\*\*) Ist die Kommunikation beim Steuern mit der Tastatur gestört (time out 0.5sec), sperrt der FU ohne Fehlermeldung.

\*\*\*) Die Einstellung **Ethernet TU** ist für alle von NORD verfügbaren Ethernet – basierenden Bussysteme (z.B.: EtherCAT: SK TU3-ECT, PROFINET: SK TU3-PNT) zu verwenden.

**Hinweis:** Die Parametrierung eines Frequenzumrichters über eine angeschlossene Feldbusverbindung setzt voraus, dass der Parameter (P509) „Steuerklemmen“ auf das entsprechende Bussystem eingestellt wurde.

P510	[-01] Quelle Sollwerte [-02] (Quelle Sollwerte)		S	
0 ... 10 { alle 0 }	<p>Auswahl der zu parametrierenden Sollwertquelle:</p> <p><b>[-01] = Quelle Hauptsollwert</b> <b>[-02] = Quelle Nebensollwert</b></p>			

Auswahl der Schnittstelle über die der FU seine Sollwert bekommt.

- |  |  |
|--|--|
| <p><b>0 = Auto (=P509):</b> Die Quelle des Nebensollwertes wird automatisch von der Einstellung des Parameters P509 &gt;Schnittstelle&lt; abgeleitet.</p> <p><b>1 = Steuerklemmen</b>, digitale und analoge Eingänge steuern die Frequenz, auch Festfrequenzen</p> <p><b>2 = USS</b> (bzw. <u>Modbus RTU</u> ab SK 540E)</p> <p><b>3 = CAN</b></p> | <p><b>4 = Profibus</b></p> <p><b>5 = InterBus</b></p> <p><b>6 = CANopen</b></p> <p><b>7 = DeviceNet</b></p> <p><b>8 = Ethernet TU</b></p> <p><b>9 = CAN Broadcast</b></p> <p><b>10 = CANopen Broadcast</b></p> |
|--|--|

<b>P513</b>	<b>Telegrammausfallzeit</b> (Telegrammausfallzeit)		<b>S</b>	
-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. <b>0.0 = Aus:</b> Die Überwachung ist abgeschaltet. <b>-0.1 = kein Fehler:</b> Auch wenn die Kommunikation zwischen BusBox und FU abbricht (z.B. 24V Fehler, Box abziehen, ...), arbeitet der FU unverändert weiter.			

<b>P514</b>	<b>CAN-Baudrate</b> (CAN-Baudrate)			
0 ... 7 { 4 }	Einstellung der Übertragungsrate (Übertragungsgeschwindigkeit) über die CANbus Schnittstelle. Alle Busteilnehmer müssen die gleiche Baudrateneinstellung haben. Bei Verwendung der CANopen - Technologiebox werden die Einstellungen aus diesem Parameter nur dann gültig, wenn der Drehcodierschalter <i>BAUD</i> der Technologiebox auf <b>PGM</b> eingestellt wurde.			
	<b>8 =</b> 10kBaud	<b>11 =</b> 100kBaud	<b>14 =</b> 500kBaud	
	<b>9 =</b> 20kBaud	<b>12 =</b> 125kbaud	<b>15 =</b> 1Mbaud *	
	<b>10 =</b> 50kBaud	<b>13 =</b> 250kBaud		(nur zu Testzwecken)

\*) ein gesicherter Betrieb ist nicht gewährleistet



### Information

### Datenübernahme

Die Baudrate wird nur nach einem Power On, einer Reset Node Message oder einem Power On der 24V Busversorgung übernommen.

<b>P515</b>	<b>[ -01 ] CAN-Adresse</b> ... <b>[ -03 ]</b> (CAN-Adresse)			
0 ... 255 { alle 50 }	Einstellung der CANbus Basis Adresse für CAN und CANopen. Bei Verwendung der CANopen - Technologiebox werden die Einstellungen aus diesem Parameter nur dann gültig, wenn der Drehcodierschalter <b>BAUD</b> der Technologiebox auf <b>PGM</b> eingestellt wurde.			



### Information

### Datenübernahme

Die Adresse wird nur nach einem Power On, einer Reset Node Message oder einem Power On der 24V Busversorgung übernommen.

Ab SW 1.6 in 3 Ebenen einstellbar:

- [ -01 ] = Slaveadresse**, Empfangsadresse für CAN und CANopen (wie bisher)
- [ -02 ] = Broadcastslaveadres.**, Broadcast – Empfangsadresse für CANopen (Slave)
- [ -03 ] = Masteradresse**, Broadcast – Sendeadresse für CANopen (Master)

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 der jeweiligen BUS-Betriebsanleitung oder der Beschreibung zu P418.

P543	<sup>[-01]</sup> ... <sup>[-05]</sup> 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 der jeweiligen BUS-Betriebsanleitung oder der Beschreibung zu P418.

**[-01]** = Bus - Istwert 1      **[-02]** = Bus - Istwert 2      **[-03]** = Bus - Istwert 3  
**[-04]** = Bus - Istwert 4      **[-05]** = Bus - Istwert 5

- |  |   |
|--|---|
| <b>0</b> = Aus                             | <b>13</b> = ... 16 reserviert   |
| <b>1</b> = Istfrequenz                     | <b>17</b> = Wert Analogeingang 1  |
| <b>2</b> = Istdrehzahl                     | <b>18</b> = Wert Analogeingang 2  |
| <b>3</b> = Strom                           | <b>19</b> = Sollfrequenz Leitwert (P503)  |
| <b>4</b> = Momentstrom (100% = P112)       | <b>20</b> = Sollfreq.n.R.Leitw., „Sollfrequenz nach Rampe Leitwert“                 |
| <b>5</b> = Zustand digital-IO <sup>4</sup> | <b>21</b> = Istfreq.o.Sch.Leitw., „Istfrequenz ohne Schlupf Leitwert“               |
| <b>6</b> = ... 7 reserviert                | <b>22</b> = Drehzahl Drehgeber<br>(nur möglich ab SK 520E und Drehgeberrückführung) |
| <b>8</b> = Sollfrequenz                    | <b>23</b> = Istfreq. mit Schlupf, „Istfrequenz mit Schlupf“ (ab SW V2.0)            |
| <b>9</b> = Fehlernummer                    | <b>24</b> = Leitw.Istf. m. Schlupf, „Leitwert Istfrequenz mit Schlupf“ (ab SW V2.0) |
| <b>10</b> = ... 11 reserviert              | <b>53</b> = ... 57, reserviert  |
| <b>12</b> = BusIO Out Bits 0...7           |   |

Weitere Funktionen sind in entsprechenden Zusatzanleitungen (BU0510 für POSICON, BU550 für PLC) aufgeführt.

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).

<sup>4</sup> 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)

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).

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 der jeweiligen BUS-Betriebsanleitung oder der Beschreibung zu P400.

P546	[ -01 ] ... [ -05 ] 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 der jeweiligen BUS-Betriebsanleitung oder der Beschreibung zu P400.

[ -01 ] = Bus - Sollwert 1      [ -02 ] = Bus - Sollwert 2      [ -03 ] = Bus - Sollwert 3  
[ -04 ] = Bus - Sollwert 4      [ -05 ] = Bus - Sollwert 5

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 0 = Aus                          | 16 = Vorhalt Prozessregler                                      |
| 1 = Sollfrequenz                 | 17 = BusIO In Bits 0...7  |
| 2 = Momentstromgrenze (P112)     | 18 = Kurvenfahrtrechner   |
| 3 = Istfrequenz PID              | 19 = Relais setzen, „Zustand Ausgang“ (P434/441/450/455=38)     |
| 4 = Frequenzaddition             | 20 = Analogausgang setzen (P418=31)                             |
| 5 = Frequenzsubtraktion          | 21 = ... 45 reserviert ab SK 530E → BU 0510                     |
| 6 = Stromgrenze (P536)           | 46 = Sollw. Drehm.Pzregl., „Sollwert Drehmomentenprozessregler“ |
| 7 = Maximalfrequenz (P105)       | 47 = reserviert ab SK 530E → BU 0510                            |
| 8 = Istfrequenz PID begrenzt     | 48 = Motortemperatur (ab SK 540E)                               |
| 9 = Istfrequenz PID überwacht    | 49 = reserviert ab SK 540E → BU 0510                            |
| 10 = Drehmoment Servomode (P300) | 53 = d-Korr. F Prozess (ab SK 540E)                             |
| 11 = Vorhalt Drehmoment (P214)   | 54 = d-Korr. Drehmoment (ab SK 540E)                            |
| 12 = reserviert                  | 55 = d-Korr. F+Drem (ab SK 540E)                                |
| 13 = Multiplikation              | 56 = reserviert ab SK 540E → BU 0510                            |
| 14 = Istwert Prozessregler       | 57 = reserviert ab SK 540E → BU 0510                            |
| 15 = Sollwert Prozessregler      |   |

Weitere Funktionen sind in entsprechenden Zusatzanleitungen (BU0510 für POSICON, BU550 für PLC) aufgeführt.

<b>P547</b>	<b>Fkt. Bus – Sollwert 2</b> (Funktion Bus – Sollwert 2)	bis SK 535E	<b>S</b>	<b>P</b>
-------------	---	-------------	----------	----------

0 ... 55  
{ 0 }

Dieser Parameter ist identisch mit P546.

<b>P548</b>	<b>Fkt. Bus – Sollwert 3</b> (Funktion Bus – Sollwert 3)	bis SK 535E	<b>S</b>	<b>P</b>
-------------	---	-------------	----------	----------

0 ... 55  
{ 0 }

Dieser Parameter ist identisch mit P546.

<b>P551</b>	<b>Antriebsprofil</b> (Antriebsprofil)		<b>S</b>	
-------------	---	--	----------	--

0 ... 1  
{ 0 }

Mit diesem Parameter werden je nach Option die betreffenden Prozessdaten-Profil aktiviert.

System	CANopen	DeviceNet	InterBus
Technologiebaugruppe	SK TUX-CAO	SK TUX-DEV	SK TUX-IBS
Einstellung			
<b>0 = AUS =</b>	USS-Protokoll (Profil „Nord“)		
<b>1 = AN =</b>	DS402-Profil	AC-Drives-Profil	Drivecom-Profil

### Information

### Aktivierung Profile

Dieser Partameter ist nur **wirksam für aufsteckbare** Technologiebaugruppen (SK TUX-...).

<b>P560</b>	<b>Param. Speichermod</b> (Parameter Speichermod)		<b>S</b>	
-------------	--	--	----------	--

0 ... 2  
{ 1 }

**0 = Nur im RAM,** Änderungen der Parametereinstellungen werden nicht mehr ins EEPROM geschrieben. Alle zuvor gespeicherten Einstellungen bleiben erhalten, auch wenn der FU vom Netz getrennt wird.

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

**2 = AUS,** Kein Speichern im RAM und EEPROM möglich (es werden keine Parameteränderungen angenommen)

**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.

### 5.2.3 Informationen

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter-satz
<b>P707</b>	<b>[ -01 ] Software-Version</b> ... <b>[ -03 ]</b> (Software-Version/ -Revision)			
0.0 ... 9999.9	Dieser Parameter zeigt die im FU enthaltene Software- und Revisions-Nummer an. Dies kann von Bedeutung sein, wenn verschiedene FU gleiche Einstellungen bekommen sollen. Array 03 informiert über evtl. Sonderversion in Hard- oder Software. Eine Null steht hier für die Standardausführung.	... <b>[ -01 ]</b> = Versionsnummer (1.7) ... <b>[ -02 ]</b> = Revisionsnummer (R0) ... <b>[ -03 ]</b> = Sonderversion Hard-/Software (0.0)		
<b>P740</b>	<b>[ -01 ] Prozeßdaten Bus In</b> ... <b>[ -13 ]</b> (Prozessdaten Bus In)	bis SK 535E	<b>S</b>	
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.	<b>[ -01 ]</b> = Steuerwort <b>[ -02 ]</b> = Sollwert 1 <b>[ -03 ]</b> = Sollwert 2 <b>[ -04 ]</b> = Sollwert 3 <b>[ -05 ]</b> = Bus I/O In Bits (P480) <b>[ -06 ]</b> = Parameterdaten In 1 <b>[ -07 ]</b> = Parameterdaten In 2 <b>[ -08 ]</b> = Parameterdaten In 3 <b>[ -09 ]</b> = Parameterdaten In 4 <b>[ -10 ]</b> = Parameterdaten In 5  <b>[ -11 ]</b> = Sollwert 1 <b>[ -12 ]</b> = Sollwert 2 <b>[ -13 ]</b> = 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 Leit-funktions-Wert (Broadcast), wenn P509=9/10 (P510 [ -02 ])	

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

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

<b>P741</b>	<b>[-01]</b> ... <b>[-23]</b>	<b>Prozeßdaten Bus Out</b> ( <i>Prozessdaten Bus Out</i> )	<b>ab SK 540E</b>	<b>S</b>	
0000 ... FFFF (hex)	Dieser Parameter informiert über das aktuelle Statuswort und die Istwerte, die über die Bussysteme übertragen werden.	<div><div><div><b>[-01]</b> = Statuswort</div><div>Statuswort, Quelle aus P509.</div></div><div><div><b>[-02]</b> = Istwert 1 (P543 [-01]) <b>[-03]</b> = Istwert 2 (P543 [-02]) <b>[-04]</b> = Istwert 3 (P543 [-03]) <b>[-05]</b> = Istwert 4 (P543 [-04]) <b>[-06]</b> = Istwert 5 (P543 [-05])</div><div></div></div><div><div><b>[-07]</b> = Bus I/O Out Bit (P481)</div><div>Der angezeigte Wert stellt alle Bus Out Bit Quellen mit <i>oder</i> verknüpft dar.</div></div><div><div><b>[-08]</b> = Parameterdaten Out 1 <b>[-09]</b> = Parameterdaten Out 2 <b>[-10]</b> = Parameterdaten Out 3 <b>[-11]</b> = Parameterdaten Out 4 <b>[-12]</b> = Parameterdaten Out 5</div><div>Daten bei Parameterübertragung.</div></div><div><div><b>[-13]</b> = Istwert 1 Leitfunktion <b>[-14]</b> = Istwert 2 Leitfunktion <b>[-15]</b> = Istwert 3 Leitfunktion <b>[-16]</b> = Istwert 4 Leitfunktion <b>[-17]</b> = Istwert 5 Leitfunktion</div><div>Istwert der Leitfunktion P502 / P503.</div></div><div><div><b>[-18]</b> = Statuswort PLC</div><div>Statuswort über PLC</div></div><div><div><b>[-19]</b> = Istwert 1 PLC <b>[-20]</b> = Istwert 2 PLC <b>[-21]</b> = Istwert 3 PLC <b>[-22]</b> = Istwert 4 PLC <b>[-23]</b> = Istwert 5 PLC</div><div>Istwertdaten über PLC</div></div></div>			
<b>P745</b>		<b>Baugruppen Version</b> ( <i>Baugruppen Version</i> )			
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.				
<b>P746</b>		<b>Baugruppen Zustand</b> ( <i>Baugruppen Zustand</i> )		<b>S</b>	
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. <u>Beispiel:</u> 0603 <sub>hex</sub> Highbyte = 06 <sub>hex</sub> → Profibus Lowbyte = 03 <sub>hex</sub> → Baugruppe bereit + Verbindung zum Master				
Details zu den busspezifischen Codes sind in der betreffenden Zusatzanleitung im Kapitel „Fehlerüberwachung“ zu finden.					

<b>P748</b>	<b>[-01]</b> ... <b>[-03]</b>	<b>CANopen Zustand</b> (Status CANopen)	ab SK 520E	<b>S</b>													
0000 ... FFFF (hex)	<b>[-01] = CANbus/CANopen Status</b>  Bit 0 = 24V Bus-Versorgungsspannung Bit 1 = CANbus im Zustand "Bus Warning" Bit 2 = CANbus im Zustand "Bus Off" Bit 3 ... 5 = frei Bit 6 = Protokoll der CAN Baugruppe ist 0 = CAN oder 1 = CANopen Bit 7 = frei Bit 8 = „Bootsup Message“ gesendet Bit 9 = CANopen NMT State Bit 10 = CANopen NMT State Bit 11 = frei Bit 12 ... 14 = reserviert Bit 15 = frei		<b>[-02] = reserviert</b>		<b>[-03] = reserviert</b>												
<table><tr><td>CANopen NMT State</td><td>Bit 10</td><td>Bit 9</td></tr><tr><td>Stopped =</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Pre-Operational =</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>Operational =</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>						CANopen NMT State	Bit 10	Bit 9	Stopped =	0	0	Pre-Operational =	0	1	Operational =	1	0
CANopen NMT State	Bit 10	Bit 9															
Stopped =	0	0															
Pre-Operational =	0	1															
Operational =	1	0															

## 6. Meldungen zum Betriebszustand

Frequenzumrichter und Technologiebaugruppen generieren bei Abweichungen vom normalen Betriebszustand je nach Ursache eine entsprechende Meldung. Dabei wird zwischen Warn- und Störmeldungen unterschieden. Befindet sich der Frequenzumrichter in „Einschaltsperr“, kann auch hierfür die Ursache angezeigt werden.

Die für den Frequenzumrichter generierten Meldungen werden im entsprechenden Array des Parameters (P700) angezeigt.

### Einschaltsperr Frequenzumrichter

Befindet sich der Frequenzumrichter im Zustand „nicht Bereit“ bzw. „Einschaltsperr“, erfolgt die Anzeige der Ursache im dritten Array-Element des Parameters (P700

Die Anzeige ist nur mit der NORD CON - Software bzw. der ParameterBox (SK PAR-3H) möglich.

### Warnmeldungen

Warnmeldungen werden generiert, sobald eine definierte Grenze erreicht wird, die jedoch noch nicht zu einer Abschaltung des Frequenzumrichters führt. Diese Meldungen lassen sich über das Array-Element [-02] im Parameter (P700) so lange anzeigen, bis entweder die Ursache für die Warnung nicht mehr ansteht oder der Frequenzumrichter mit einer Fehlermeldung in Störung gegangen ist.

### Störmeldungen

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 (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.

<b>Geräte LEDs:</b>	<p>Im Auslieferungszustand (ohne Technologiebox) sind 2 LEDs (grün/rot) von außen sichtbar. Diese signalisieren den aktuellen Gerätezustand.</p> <p>Die <b>grüne LED</b> signalisiert das Anstehen der Netzspannung und im Betrieb, durch einen schneller werdenden Blinkcode, den Grad der Überlast am Frequenzumrichter-Ausgang.</p> <p>Die <b>rote LED</b> signalisiert anstehende Fehler, indem sie mit der Häufigkeit blinkt, die dem Nummerncodes des Fehlers entspricht.</p>
---------------------	---

### 6.1 Fehlerüberwachung

Für die Feldbusebene stehen verschiedene Mittel der Fehlerüberwachung zur Verfügung. So lassen sich Baugruppen- und Kommunikationszustand, abhängig von der verwendeten Technologie, über LED – Anzeigen, Umrichterparameter und Feldbus – Telegramme anzeigen.

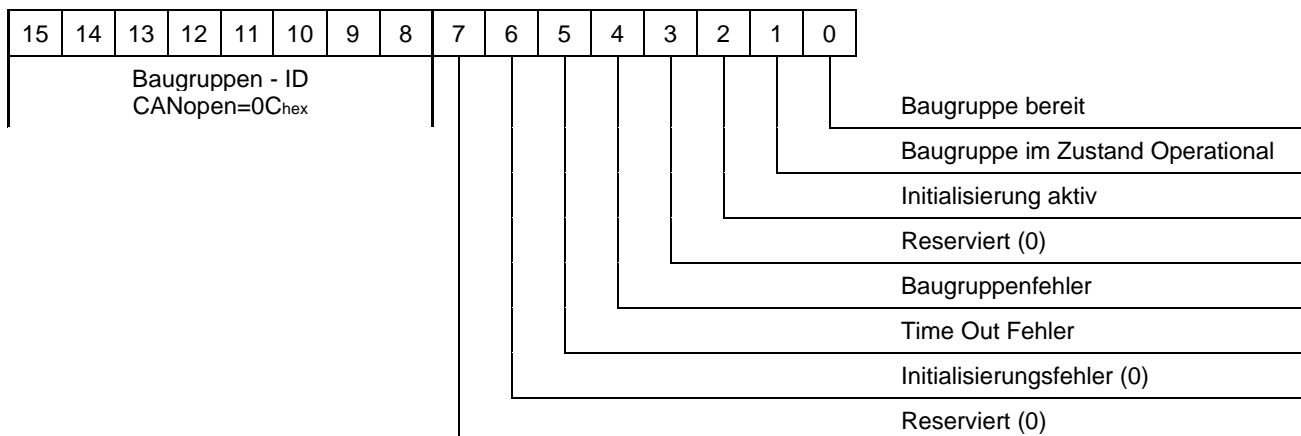
### 6.1.1 Status über Parameteranzeige

#### Baugruppenzustand der TechnologieBox

Im Parameter P746 kann der Zustand der CANopen TechnologieBox ausgelesen werden.

Beim SK 700E ist der Parameter P746 ein Subindex- Parameter. Im Subindex 0 (bzw. Array -01) steht der Zustand der CANNord / CANopen- Technologiebox (SK TU1-...), im Subindex 1 (bzw. Array -02) steht der Zustand der CANNord – Kundenschnittstelle (SK CU1-...).

Der Parameter enthält binärcodierte Informationen, die Hexadezimal angezeigt werden:



#### Status interner CANNord/CANopen ab SK 511E

Bei Nutzung der internen RJ45 CANNord/CANopen Schnittstelle (ab SK 511E) kann zum Anzeigen des Gerätestatus der Parameter P748 Array -01 genutzt werden.

Die Anzeige erfolgt hexadezimal codiert, die einzelnen Bits sind im Folgenden aufgeführt:

Bit	Bedeutung			
0	1 = 24V Bus- Versorgungsspannung			
1	1 = CAN- Bus im Zustand "Bus Warning"			
2	1 = CAN- Bus im Zustand "Bus Off"			
3 – 5	frei			
6	Protokoll der CAN Baugruppe ist: 0 = CAN                      1 = CANopen			
7	frei			
8	1 = „Bootsup Message“ gesendet			
9 – 10	CANopen NMT State	<b>Status</b>	<b>Bit 10</b>	<b>Bit 9</b>
		Stopped	0	0
		Pre- Operational	0	1
		Operational	1	0
11 – 15	reserviert			

**Tabelle 24: CANNord/CANopen Status Parameter P748**

### 6.1.2 LED- Anzeige bei der Technologiebox:

Der Zustand der Technologiebox wird durch integrierte LEDs signalisiert.

#### LED Anzeige CANnord

LED	Bedeutung
TxD (grün)	sendet CAN- Daten
RxD (grün)	empfängt CAN- Daten

Tabelle 25: LED Anzeige CANnord - Kommunikationsstatus

#### LED Anzeige CANopen

LED	Anzeige	Bedeutung
<b>CR (grün)</b>		
	Einzel Blinken (1s)	CANopen Zustand STOPPED
	Blinken (0.5s)	CANopen Zustand PRE-OPERATIONAL
	Blinken (0.25s)	Es ist kein weiterer Teilnehmer am Bus oder die Verdrahtung ist fehlerhaft. (nur möglich in Verbindung mit CE blinken)
	An	CANopen Zustand OPERATIONAL
<b>CE (rot)</b>		
	Aus	Kein Fehler
	Blinken	Bus Warnung, Fehler-Zähler des CAN Controllers hat die Warn-Grenze erreicht oder überschritten <ul style="list-style-type: none"> <li>Verdrahtung / Schirmung / Abschlusswiderstände überprüfen</li> </ul> Kein weiterer Teilnehmer vorhanden
	An	Bus Off, CAN Controller hat sich vom Bus abgekoppelt, weil ein schwerwiegender Fehler aufgetreten ist, z.B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>Verdrahtungsfehler</li> <li>Falsche Baudrate eingestellt</li> </ul>

Tabelle 26: LED Anzeige CANopen - Kommunikationsstatus

LED	Anzeige	Bedeutung
<b>DR (grün)</b>		
	Aus	Keine Spannungsversorgung
	Blinken	Initialisierung (Init- Phase)
	An	Baugruppe OK
<b>DE (rot)</b>		
	Aus	Kein Fehler
	Blinken (0.2s)	Initialisierungsphase
	Blinken (0.5s)	Time Out Fehler
	Einzel Blinken (1s)	Umrichter- Fehler (s. Anleitung des jeweiligen Frequenzumrichters)
	An	System-Fehler, z.B. Steckkontakt nicht korrekt

Tabelle 27: LED Anzeige CANopen - Baugruppenstatus

### 6.1.3 Emergency Object – Telegramm zu Fehlermeldungen des Umrichters

Kommt es im Frequenzumrichter zu einem internen Gerätefehler, so wird über den CAN- Bus selbstständig eine Fehlermeldung gesendet.

Fehlermeldung		Error Register	Nicht benutzt				
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
0x00	0x81	0x01	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

**Tabelle 28: Aufbau der Fehlermeldung (Timeout durch P513)**

Nach dem Rücksetzen des Fehlers, wird das Emergency Object mit der Fehlermeldung null gesendet. Die Sende – ID für das Fehlertelegramm ergibt sich nach folgender Formel:

$$\text{Sende-ID} = 0x80 + \text{Node-ID}$$

Die Node – ID des Frequenzumrichters wird über die „ID-H“ (bzw. „IDx10“) und „ID-L“ (bzw. „IDx1“) Schalter auf der CANopen Box oder im PGM Mode über den Parameter P515 eingestellt.

### 6.1.4 Fehlerlisten

CANopen Fehler (hex)	FU- Fehler- Nummer	Bedeutung
1000	Störung allgemein	Die vom FU gesendete Fehlernummer ist der TB nicht bekannt. Sie muss über P700 oder einen Istwert ausgelesen werden.
4210	1.0	Übertemperatur Umrichter
4310	2.0 / 2.1	Übertemperatur Motor / ... I2t
2310	3.0	Überstrom Wechselrichter
7112	3.1	Überstrom Chopper
2211	3.2	Überstrom IGBT (125%)
2212	3.3	Überstrom IGBT flink (150%)
2200	4.0 / 4.1	Überstrom Modul / Überstrom Pulsabschaltung
3210	5.0	Überspannung Zwischenkreis
3110	5.1	Überspannung Netz
3230	6.0	Unterspannung Zwischenkreis (Aufladefehler)
3120	6.1	Unterspannung Netz
3130	7.0	Phasenausfall
6310	8.0	Parameterverlust EEPROM
5530	8.1 / 8.2	Ungültiger Umrichtertyp / Kopierfehler ext. EEPROM
8100	10.0 / 10.1 / 10.2 / 10.3 / 10.4 / 10.5 / 10.6 / 10.7	Telegrammausfallzeit, Initialisierungsfehler, Systemfehler
5000	10.8	Kommunikationsfehler ext. Baugruppe
5110	11.0	Fehler ADU Kundenschnittstelle
9000	12.0 / 12.1 / 12.2	Watchdog – Kunde / Abschaltgrenze erreicht
7305	13.0	Inkrementaldrehgeber 1

CANopen Fehler (hex)	FU- Fehler- Nummer	Bedeutung
8400	13.1	Schleppfehler Drehzahl
8300	13.2	Schleppfehler Ausschaltüberwachung
8710	13.5	Fliegende Säge Beschleunigung zu klein
8711	13.6	Fliegende Sägewert falsch
8600	14.0 / 14.1	Reserviert
8612	14.2	Referenzgrenze
7300	14.3	Sensor
7306	14.4	Inkrementaldrehgeber 2
7310	14.5	Sensor Geschwindigkeit
7320	14.6 / 14.7 / 14.8	Sensor Lage
6000	15.0 / 15.1 / 15.2 / 15.3 / 15.4 / 15.5 / 15.6 / 15.7 / 15.8 / 20.1 / 20.2 / 20.3 / 20.4 / 20.5 / 20.6 / 20.7 / 20.9 / 21.0	Systemfehler, Gerätesoftware
7120	16.0 / 16.1	Phasenfehler Motor / Motorstromüberwachung bei Bremsbetrieb
5300	17.0	Bedieneinheit
FF10	18.0	Sicherheitskreis
FF11	19.0	Parameteridentifikation fehlerhaft
5510	20.0	Datenspeicher RAM
5520	20.8	EPROM Fehler
7330	25.0	Hiper. Abs/Ink Fehler
7331	25.1	Uni. Geber Kommunikation
7332	25.2	Kein entspr. Uni. Geber
7333	25.3	Uni. Geber Auflösung
7334	25.4	Uni. Geber Fehler

Tabelle 29: Zuordnung CANopen- Fehler zu Umrichter- Fehler

## 7. Beispiele

Im Folgenden werden einige Beispiele vorgestellt, die die Steuerung und Parametrierung der Frequenzumrichter mit dem Bussystem verdeutlichen sollen.

### 7.1 Netzeinschalten

Nach dem Einschalten des CAN Teilnehmers meldet sich dieser im System mit der CAN – ID: 700<sub>hex</sub> + Node – ID.

#### Beispiel

Knoten- ID: 50<sub>dez</sub> → 32<sub>hex</sub>

Netz ein → wurde der Teilnehmer erkannt wird 732<sub>hex</sub> gesendet.

Da zu dem Zeitpunkt noch kein gültiges Telegramm an diesen Teilnehmer gesendet wurde, wechselt der Umrichter in den Status „Einschaltsperr“ (→ Zustandswort: 0B40).

### 7.2 Operational setzen der Bus Teilnehmer

Durch das Senden von **0001** auf die **ID000** werden alle Teilnehmer in „Operational“ gesetzt.

### 7.3 Prozessdaten (PDO)

Der Austausch von Prozessdaten erfolgt über PDOs und ist dem folgenden Beispiel nachzuvollziehen.

#### Beispiel:

Kommunikation über: Technologiebox SK TUX-CAO

Datenumfang: STW und SW1

Kommunikationseinstellung am Frequenzumrichter

Parameternummer	Parametername	Einstellung	Bedeutung
P509	Quelle Sollwert	6 bzw. 17	CANopen
P510	Quelle Sollwerte	0	Auto
P515 (bzw. Drehkodierschalter auf Busbaugruppe)	CAN –Adresse (Node – ID)	50	(50 <sub>dez</sub> = 32 <sub>hex</sub> )
P551	Antriebsprofil	0	Aus

#### Identifizier:

CAN - ID für Rx-PDO1: 200<sub>hex</sub> + NODE-ID → 200<sub>hex</sub> + 32<sub>hex</sub> = 232<sub>hex</sub> (Steuerwort + Sollwerte 1)

CAN - ID für Tx-PDO1: 180<sub>hex</sub> + NODE-ID → 180<sub>hex</sub> + 32<sub>hex</sub> = 1B2<sub>hex</sub> (Statuswort + Istwerte 1)

## Mapping:

	Prozessdatenwort 1		Prozessdatenwort 2	
CAN ID	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
für Rx-PDO1	Objekt 3000 (Steuerwort)		Objekt 3002 Sub 1 (Sollwert 1)	

CAN ID	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
für Tx-PDO1	Objekt 3001 (Zustandswort)		Objekt 3003 Sub 1 (Istwert 1)	



## Information

### Objekte 3002 und 3003

Über die Objekte 3002 und 3003 kann angegeben werden, welcher Sollwert bzw. Istwert übertragen werden soll. Die Bedeutung der Soll- bzw. Istwerte wird im Frequenzumrichter über die Parameter P543-P548 eingestellt.



## Information

### Datenformat Little Endian

Der Datentransfer erfolgt im *Little Endian* Format. Das bedeutet, dass im Datenwort das High-Byte **nach** dem Low-Byte folgt. Beispiel: „047E“ → 7E 04.

Um den Frequenzumrichter steuern zu können, muss er zuerst in den CANopen- Zustand „Operational“ versetzt werden.

### Frequenzumrichter in „Einschaltbereit“ setzen

Nach dem Einschalten befindet sich der Frequenzumrichter im Zustand „Einschaltsperr“. Er muss mittels Steuerbefehl zunächst in den Zustand „Einschaltbereit“ versetzt werden. Dazu muss das Steuerwort „0x047E“ übertragen werden. Das PDO- Telegramm hat somit folgenden Aufbau:

CAN ID	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
232 <sub>hex</sub>	7E <sub>hex</sub>	04 <sub>hex</sub>	00 <sub>hex</sub>	00 <sub>hex</sub>
1B2 <sub>hex</sub>	31 <sub>hex</sub>	0B <sub>hex</sub>	00 <sub>hex</sub>	00 <sub>hex</sub>

Auftrag

Antwort

### Frequenzumrichter mit 50% seiner Maximalfrequenz freigeben

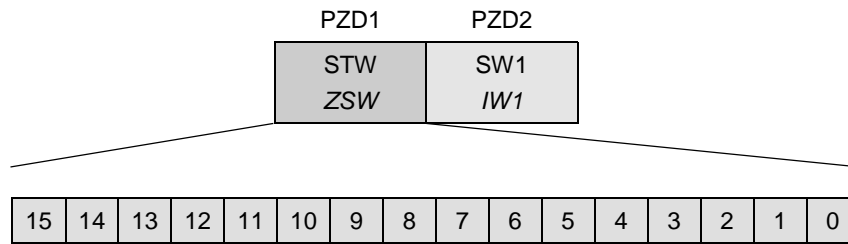
Der Antrieb soll mit 50% seiner Maximalfrequenz fahren. 100% entspricht einem Sollwert 4000<sub>hex</sub>. Demzufolge müssen als Steuerwort „0x047F“ und als Sollwert „0x2000“ gesendet werden:

CAN ID	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
232 <sub>hex</sub>	7F <sub>hex</sub>	04 <sub>hex</sub>	00 <sub>hex</sub>	20 <sub>hex</sub>
1B2 <sub>hex</sub>	37 <sub>hex</sub>	0B <sub>hex</sub>	00 <sub>hex</sub>	20 <sub>hex</sub>

Auftrag

Antwort

## Zusammensetzung Steuerwort / Zustandswort



Beispiel: „Einschaltbereit“

Steuerwort				Zustandswort			
Bit	Wert	Wert HEX	Bedeutung	Bit	Wert	Wert HEX	Bedeutung
15	0	0	Parametersatz Bit 1 aus	15	0	0	Parametersatz Bit 1 aus
14	0		Parametersatz Bit 0 aus	14	0		Parametersatz Bit 0 aus
13	0		Reserviert	13	0		Nicht Funktion P481, 10
12	0		Drehrichtung links aus	12	0		Drehrichtung links aus
11	0	4	Drehrichtung rechts	11	1	B	Drehrichtung rechts ein
10	1		Steuerdaten gültig	10	0		Nicht Funktion P481, 9
9	0		Nicht Funktion P480, 12	9	1		Bus- Steuerung aktiv
8	0		Nicht Funktion P480, 11	8	1		Sollwert erreicht
7	0	7	Keine (Fehler-) Quittierung	7	0	3	Keine Warnung
6	1		Sollwert freigegeben	6	0		Keine Einschaltsperr
5	1		Rampe freigegeben	5	1		Kein Schnellhalt
4	1		Impulse freigegeben	4	1		Spannung freigegeben
3	1	E	Betrieb freigegeben	3	0	1	Keine Störung
2	1		Schnellhalt nicht aktiv	2	0		Betrieb nicht freigegeben
1	1		Nicht Spannung sperren	1	0		Nicht betriebsbereit
0	0		Nicht betriebsbereit	0	1		Einschaltbereit

## 7.4 Parameterdaten lesen und schreiben (SDO)

Das Auslesen und Verändern von Parameterdaten erfolgt über SDOs und ist den folgenden Beispielen nachzuvollziehen.

Die Detailinformationen zur Bildung eines SDO (z.B.: Definition der Steuerbytes) sind im Kapitel 4.3.4 zu finden.



### Information

### Parameterobjekte

Parameter werden in Objekte ab 2000<sub>hex</sub> gemapped!

### Beispiel

Knoten - ID	= 50 <sub>dez</sub> = 32 <sub>hex</sub>
Sendeadresse:	= 632 <sub>hex</sub> (600 <sub>hex</sub> + 32 <sub>hex</sub> )
Empfangsadresse:	= 5B2 <sub>hex</sub> (580 <sub>hex</sub> + 32 <sub>hex</sub> )
<b>P102</b> „Hochlaufzeit“:	= 102 <sub>dez</sub> = 66 <sub>hex</sub> → 2000 <sub>hex</sub> + 66 <sub>hex</sub> = 2066 <sub>hex</sub>
Parametersatz 1	= 01 <sub>hex</sub>
Wert <b>1,03s</b> :	= 1,03s → integer Wert: 103 <sub>dez</sub> = 0067 <sub>hex</sub>
Steuerbyte:	
Sende 16Bit Wert:	= 2B <sub>hex</sub>
Lade 16Bit Wert:	= 40 <sub>hex</sub>

### Telegramme:

#### Parameterdaten schreiben

<b>Senden einer Parametereinstellung an den FU:</b>	ID 632 → 2B 6620 01 67 00 Auf die Sendeadresse: 632 <sub>hex</sub> wird das Steuerbyte 2B <sub>hex</sub> für einen 16Bit Wert mit dem Betrag von 0067 <sub>hex</sub> (1,03s) in den Parameter 2066 <sub>hex</sub> („P102 Hochlaufzeit“) im Parametersatz 1 Array 1 (01 <sub>hex</sub> ) geschrieben.
---	---

#### Parameterdaten lesen

<b>Laden einer Parametereinstellung aus dem FU:</b>	<i>Anfrage an den FU</i> ID 632 → 40 6620 01 Auf die Sendeadresse: 632 <sub>hex</sub> wird das Steuerbyte 40 <sub>hex</sub> für die Anforderung an den Frequenzumrichter gesendet, den gespeicherten Wert aus dem Parameter 2066 <sub>hex</sub> („P102 Hochlaufzeit“) im Parametersatz 1 Array 1 (01 <sub>hex</sub> ) auszulesen.
	<i>Antwort vom FU</i> ID 5B2 → 4B 6620 01 6700 Auf der Empfangsadresse: 5B2 <sub>hex</sub> wird der 16Bit – Wert (Statusbyte 4B <sub>hex</sub> ) aus dem Parameter 2066 <sub>hex</sub> („P102 Hochlaufzeit“) im Parametersatz 1 Array 1 (01 <sub>hex</sub> ) mit dem Betrag von 0067 <sub>hex</sub> (1,03s) geliefert.

## ACHTUNG

### EEPROM Schreibzyklen

Die maximale Anzahl an Schreibzyklen auf das EEPROM des Frequenzumrichters ist auf 100.000 Zyklen limitiert. Ein dauerhaftes Schreiben auf das EEPROM führt daher zur Zerstörung des EEPROM.

Beim Schreiben von Parameterdaten ist daher das Schreiben in den RAM des Frequenzumrichters vorzuziehen. Die Einstellung hierfür erfolgt im Parameter P560 des Frequenzumrichters.

## 8. Zusatzinformationen

### 8.1 Electronic Data Sheet (eds – Datei)

Alle verfügbaren Objekte sind im „Electronic Data Sheet“ (eds-Datei) enthalten (SK\*\*\*E.eds). Es steht zum kostenlosen Download unter [www.nord.com](http://www.nord.com) bereit.

[http://www2.nord.com/cms/de/documentation/software/software\\_detail\\_14558.jsp#top](http://www2.nord.com/cms/de/documentation/software/software_detail_14558.jsp#top)

Die Auswahl der korrekten Datei erfolgt anhand der Bezeichnung der betreffenden Busbaugruppe (z.B. SK TU3-CAO). Die korrekte Zuordnung ist in der beiliegenden readme.txt – Datei zu entnehmen. Ggf. stehen darüber hinaus verschiedene Versionen der eds – Datei zur Auswahl. Hier ist die korrekte Version in Abhängigkeit der Firmwareversion des Frequenzumrichters (P707) auszuwählen.

### 8.2 Weiterführende Dokumente

Internet	<a href="http://www.can-cia.org">www.can-cia.org</a>
	<a href="http://www.drivecom.org">www.drivecom.org</a>
Literatur	CIA draft Standard 301
	CIA draft Standard 402

### 8.3 Reparaturhinweise

Bei Anfragen an unseren technischen Support, halten Sie bitte den genauen Gerätetyp (Typenschild/Display) ggf. mit Zubehör oder Optionen, die eingesetzte Softwareversion (P707) und die Seriennummer (Typenschild) bereit.

#### 8.3.1 Reparatur

Im Reparaturfall ist das Gerät an folgende Anschrift einzusenden:

**NORD Electronic DRIVESYSTEMS GmbH**

Tjüchkampstraße 37  
26605 Aurich

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

**Getriebebau NORD GmbH & Co. KG**

Telefon: 04532 / 289-2515  
Telefax: 04532 / 289-2555

Wird ein Frequenzumrichter 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.



## Information

## Grund für Rück- / Einsendung

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 Anforderung bekommen Sie auch einen passenden Rückwarenschein von Getriebebau NORD.

Wenn nicht anders vereinbart, wird das Gerät nach erfolgter Überprüfung / Reparatur in Werkseinstellungen zurückgesetzt.

### 8.3.2 Internet Informationen

Zusätzlich finden Sie auf unserer Internet-Seite das umfassende Handbuch in deutscher und englischer Sprache: [www.nord.com](http://www.nord.com)

## 8.4 Sachwortregister

ASIC	Applikationsspezifischer integrierter Schaltkreis
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 Bits.
Broadcast	In einem Netzwerk werden alle angeschlossenen Slave-Teilnehmer zugleich vom Master angesprochen.
CAN	Controller Area Network, ist ein asynchrones serielles Feldbussystem
CANopen	Ist ein CAN basierendes Kommunikationsprotokoll
COB - ID	Communication Object Identifier → Identifier einer CAN/CANopen Nachricht
EDS	Elektronisches Gerätedatenblatt (Electronic Data Sheet)
EMCY Nachricht	Emergency Nachricht (Fehlertelegramm)
Little Endian	Beschreibt die Reihenfolge, in der in einem Daten-Wort die Bytes verarbeitet werden, hier: zuerst Low-Byte, dann High-Byte
Identifizier	Eindeutige Definition einer Nachricht („Adressierung“) → Adresse einer CAN Messagebox (d.h. Adressierung einer Nachricht und nicht der Teilnehmer), ein Knoten kann mehrere Identifizier haben.
ISO	Die Internationale Organisation für Standardisierung (Normung) ist die internationale Vereinigung von Normungsorganisationen und erarbeitet internationale Normen in allen Bereichen mit Ausnahme der Elektrik und der Elektronik aus.
Knoten	Busteilnehmer, wie z.B. ein FU, I/O Baugruppe usw.
OSI-Schichtenmodell	Das Open Systems Interconnection Reference Model, kurz OSI definiert die zur Datenkommunikation erforderlichen Elemente, Strukturen und Aufgaben und ordnet diese zeitlich dem Kommunikationsablauf zugeordnet, sieben aufeinander aufbauenden Schichten zu.
Polling	Zyklische Abfrage einzelner Komponenten durch eine zentrale Komponente (NMT – Master / NMT – Slave).
Producer-Consumer-Modell	Ein Teilnehmer (Producer) stellt Daten auf den Bus, alle anderen Teilnehmer (Consumer) empfangen diese Nachricht und entscheiden anhand des Identifiers, ob diese Nachricht für sie relevant ist.

### 8.5 Abkürzungen

<b>AIN</b>	Analog Eingang	<b>LED</b>	Leuchtdiode
<b>AOUT</b>	Analog Ausgang	<b>P</b>	Parametersatzabhängiger Parameter
<b>DI (DIN)</b>	Digital Eingang	<b>Pxxx</b>	Parameternummer
<b>DO (DOUT)</b>	Digital Ausgang	<b>PDO</b>	Prozess Daten Objekt
<b>DP</b>	Dezentrale Peripherie	<b>PKE</b>	Parameter-Kennung
<b>EEPROM</b>	Nicht flüchtiger Speicher	<b>PNO</b>	PROFIBUS Nutzerorganisation
<b>EMV</b>	Elektromagnetische Verträglichkeit	<b>PPO</b>	Parameter- Prozessdaten- Objekt
<b>FU</b>	Frequenzumrichter	<b>PWE</b>	Parameter- Wert
<b>GND</b>	Ground	<b>PZD</b>	Prozessdaten
<b>HW</b>	Hardware	<b>SDO</b>	Service Daten Objekt
<b>IND</b>	Index	<b>STW</b>	Steuerwort
<b>IO (I/O)</b>	In-/ Out (Eingang / Ausgang)	<b>SW</b>	Software-Version, P707
<b>IW</b>	Istwert	<b>ZSW</b>	Zustandswort

## Stichwortverzeichnis

### A

Anschlussmodul.....	19
Anschrift.....	99
Antriebsprofil (P551) .....	75, 85
Antriebsprofil DS 402.....	57
Anzeige und Bedienung.....	90

### B

Baudrate .....	37
Baugruppen Version (P745) .....	76, 88
Baugruppen Zustand (P746) .....	76, 77, 88
Beispiele .....	95
Betriebszustand .....	90
Bus –	
Istwert (P543).....	83
Istwert 1 (P543).....	73, 83
Istwert 2 (P544).....	73, 83
Istwert 3 (P545).....	73, 84
Sollwert (P546).....	84
Sollwert 1 (P546).....	74, 84
Sollwert 2 (P547).....	74, 85
Sollwert 3 (P548).....	74, 85
Busaufbau.....	37
Buskabel .....	37

### C

CAN-Adresse (P515) .....	72, 82
CAN-Anschlussmodul.....	19
CAN-Baudrate (P514).....	72, 82
CANopen Profil .....	64
CANopen Zustand (P748) .....	89

### D

DS 301 .....	64
DS 402 .....	66

### E

eds-Datei .....	64
Electronic Data Sheet .....	99
EMV .....	38

EMV-Richtlinie .....	13
----------------------	----

### F

Fehlerliste CANopen.....	93
Fehlermeldungen .....	90
Funkt. BusIO In Bits (P480) .....	69, 78
Funkt. BusIO Out Bits (P481) .....	69, 79

### H

Hyst. BusIO Out Bits (P483) .....	70, 79
-----------------------------------	--------

### I

Informationen .....	75, 86
Istwerte .....	46, 48

### K

Klemmenbelegung SK CU1-CAN .....	26
Klemmenbelegung SK CU1-CAN-RJ .....	27

### L

LED- Anzeige.....	92
Leitfunktion.....	80
Leitfunktion Ausgabe (P503) .....	70, 80
Leitungsmaterial.....	37
Lieferumfang .....	13

### M

M12	
Abschlusswiderstand .....	35
Buchse .....	35
Rundsteckverbinder .....	34
Stecker .....	34
T-Stück .....	35
Master-Slave .....	80
Meldungen .....	90
Modbus RTU.....	81
Montage	
SK CU1-xxx.....	28
SK TU1-.....	25
SK TU2-.....	33
Montageschlüssel .....	36

<b>N</b>		SK 300E .....	31
Netzwerk Management .....	57	SK 700E .....	22
Niederspannungsrichtlinie .....	2	SK 750E .....	22, 31
NMT .....	57	SK TU1- .....	22
Norm. BusIO Out Bits (P482) .....	70, 79	SK TU1-PBR .....	23
Normierung Soll- / Istwerte .....	48	SK TU1-PBR-24V .....	23, 31
<b>O</b>		SK TU1-PBR-24V-C .....	31
Objekte		SK TU1-PBR-KL-ATEX-C .....	31
Antriebsprofil .....	66	SK TU1-PBR-KL-C .....	31
Frequenzumrichter .....	67	SK TU2- .....	31
Kommunikationsobjekte .....	64	SK TU2-PBR .....	31
PDO - Objekte .....	65	SK TU2-PBR-C .....	31
Objektverzeichnis .....	64	SK TU2-PBR-KL .....	31
<b>P</b>		SK TU2-PBR-KL-ATEX .....	31
Param. Speichermod (P560) .....	85	Software-Version (P707) .....	75, 86
Parameter .....	68	Sollwert .....	44
Parameterkennung .....	52	Sollwerte .....	48
Parametrierung .....	52, 60	Steuerklemmen .....	69, 78
PDO .....	57	Steuerwort .....	40
PDO Betriebsarten .....	58	Störungen .....	90
PKE .....	52	<b>T</b>	
Prozessdaten .....	39	Telegrammausfallzeit (P513) .....	72, 82
Prozeßdaten Bus In (P740) .....	75, 86, 87	trio .....	31
Prozeßdaten Bus Out (P741) .....	76, 87, 88	Typschlüssel .....	14
<b>Q</b>		<b>U</b>	
Quelle Sollwerte (P510) .....	81	Übertragungsgeschwindigkeit .....	37
Quelle Steuerwort (P509) .....	81	<b>V</b>	
<b>R</b>		Velocity Mode .....	57
Reparatur .....	99	Verlegung .....	37
RJ45 .....	17	<b>W</b>	
RoHS-konform .....	13	WAGO - Anschlussmodul .....	19
Rückfragen .....	99	Warnungen .....	90
<b>S</b>		Wartung .....	99
Schirmung .....	38	Wert Leitfunktion (P502) .....	80
Schnittstelle (P509) .....	71	<b>Z</b>	
Schnittstelle Busnebensollwerte (P510) .....	71	Zusatzparameter .....	70, 80
Service .....	99	Zustandswort .....	41
Sicherheitshinweise .....	2		



[www.nord.com/locator](http://www.nord.com/locator)

**Headquarters:**

**Getriebebau NORD GmbH & Co. KG**

Rudolf-Diesel-Straße 1

22941 Bargteheide, Germany

Fon +49 (0) 4532 / 289-0

Fax +49 (0) 4532 / 289-2253

info@nord.com, www.nord.com

**Member of the NORD DRIVESYSTEMS GROUP**

