

## SK TU3-CAO

Materialnummer: 275 900 075

### CANopen® – Externe Busschnittstelle

Die Busschnittstelle darf nur von qualifizierten Elektrofachkräften installiert und in Betrieb genommen werden. Eine Elektrofachkraft ist eine Person, die aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse besitzt hinsichtlich

- des Einschaltens, Abschaltens, Freischaltens, Erdens und Kennzeichnens von Stromkreisen und Geräten,
- der ordnungsgemäßen Wartung und Anwendung von Schutzeinrichtungen entsprechend festgelegter Sicherheitsstandards.



### GEFAHR

### Gefahr eines elektrischen Schlags

Der Frequenzumrichter führt nach dem Abschalten bis zu 5 Minuten gefährliche Spannung.

- Arbeiten nur bei spannungsfrei geschaltetem Frequenzumrichter durchführen und Wartezeit von mindestens 5 Minuten nach dem netzseitigen Abschalten beachten!

### ACHTUNG

### Gültigkeit des Dokuments

Dieses Dokument ist nur zusammen mit der Betriebsanleitung des jeweiligen Frequenzumrichters und dem Handbuch für die Buskommunikation dieser Busschnittstelle (📖 siehe Überblick am Ende des Dokumentes) gültig. Nur mit diesen Dokumenten stehen alle für die sichere Inbetriebnahme der Busschnittstelle und des Frequenzumrichters erforderlichen Informationen zur Verfügung.

### Lieferumfang

1 x	Busschnittstelle	SK TU3-CAO
-----	------------------	------------



### Einsatzbereich

Technologiebox zur Anbindung eines Frequenzumrichters (SK 5xxE) an einen Feldbus vom Typ **CANopen**. Die Busschnittstelle muss direkt auf den Technologiesteckplatz des Frequenzumrichters aufgesteckt werden.

Technische Information / Datenblatt	SK TU3-CAO			
CANopen Busschnittstelle	TI 275900075	V 1.0	4116	DE

## Technische Daten

### Busschnittstelle

Temperaturbereich	0 °C...40 °C	Rüttelfestigkeit	2M1
Temperaturklasse	Klasse 3k3	Firmwareversion	V1.2 R1
Schutzart	IP20	Hardwareversion	AA
Versorgungsspannung	24 V ± 20 %, ≈ 100 mA verpolungssicher	Abmessungen [mm]	H x B x T: 27 x 73 x 101

### Busspezifikation

CANopen	Max. 1 MBit/s																												
	galvanische Trennung 500 V <sub>eff</sub>																												
Busanschluss	SUB-D9-Stecker																												
Busabschluss	R = 120 Ω über Schalter an der Busschnittstelle																												
Statusanzeige	4 LED																												
Topologie*	linearer Bus																												
Kabel	verdrillte, geschirmte Zweidrahtleitung																												
Leitungslänge	abhängig von der Übertragungsgeschwindigkeit:																												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Busleitungslänge</th> <th>Widerstand</th> <th>Querschnitt</th> <th>Übertragungsrate</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>bis 25 m</td> <td>70 mΩ/m</td> <td>≥ 0,25 mm<sup>2</sup>, AWG23</td> <td>1 Mbit/s</td> </tr> <tr> <td>25...50 m</td> <td>70 mΩ/m</td> <td>≥ 0,25 mm<sup>2</sup>, AWG23</td> <td>800 kBit/s</td> </tr> <tr> <td>50...80 m</td> <td>&lt; 60 mΩ/m</td> <td>≥ 0,34 mm<sup>2</sup>, AWG22</td> <td>500 kBit/s</td> </tr> <tr> <td>80...230 m</td> <td>&lt; 40 mΩ/m</td> <td>≥ 0,5 mm<sup>2</sup>, AWG21</td> <td>250 kBit/s</td> </tr> <tr> <td>230...480 m</td> <td>&lt; 26 mΩ/m</td> <td>≥ 0,75 mm<sup>2</sup>, AWG18</td> <td>125 kBit/s</td> </tr> <tr> <td>480...1000 m</td> <td>&lt; 20 mΩ/m</td> <td>≥ 1 mm<sup>2</sup>, AWG...</td> <td>50 kBit/s</td> </tr> </tbody> </table>	Busleitungslänge	Widerstand	Querschnitt	Übertragungsrate	bis 25 m	70 mΩ/m	≥ 0,25 mm <sup>2</sup> , AWG23	1 Mbit/s	25...50 m	70 mΩ/m	≥ 0,25 mm <sup>2</sup> , AWG23	800 kBit/s	50...80 m	< 60 mΩ/m	≥ 0,34 mm <sup>2</sup> , AWG22	500 kBit/s	80...230 m	< 40 mΩ/m	≥ 0,5 mm <sup>2</sup> , AWG21	250 kBit/s	230...480 m	< 26 mΩ/m	≥ 0,75 mm <sup>2</sup> , AWG18	125 kBit/s	480...1000 m	< 20 mΩ/m	≥ 1 mm <sup>2</sup> , AWG...	50 kBit/s
	Busleitungslänge	Widerstand	Querschnitt	Übertragungsrate																									
	bis 25 m	70 mΩ/m	≥ 0,25 mm <sup>2</sup> , AWG23	1 Mbit/s																									
	25...50 m	70 mΩ/m	≥ 0,25 mm <sup>2</sup> , AWG23	800 kBit/s																									
	50...80 m	< 60 mΩ/m	≥ 0,34 mm <sup>2</sup> , AWG22	500 kBit/s																									
	80...230 m	< 40 mΩ/m	≥ 0,5 mm <sup>2</sup> , AWG21	250 kBit/s																									
230...480 m	< 26 mΩ/m	≥ 0,75 mm <sup>2</sup> , AWG18	125 kBit/s																										
480...1000 m	< 20 mΩ/m	≥ 1 mm <sup>2</sup> , AWG...	50 kBit/s																										
Schirm	Anschluss an PE des Frequenzumrichters																												
PE-Anschluss	über Schirmungsklemme an der Busschnittstelle, Kabelquerschnitt 1,5 mm <sup>2</sup> (Flachsteckhülse im Lieferumfang enthalten)																												

### Leistung

Updateintervall für Prozessdaten zwischen Busschnittstelle und Frequenzumrichter	≤ 8 ms <sup>1</sup>
Parameter Lese-/Schreibzugriff auf den Frequenzumrichter	> 20 ms

<sup>1</sup> abhängig von der Busauslastung

### Merkmale der Busschnittstelle

Parametrierung	CANopen über SDO
Adressierung	über Drehcodierschalter
Einstellung der Baudrate	über Drehcodierschalter
Unterstützte CANopen-Profile	Kommunikationsprofil DS-301
	Antriebsprofil DS-402
Fehlermeldungen (Emergency Messages)	nach CANopen Kommunikationsprofil DS-301
Zugriff für NORD-Diagnosetool über	Diagnosebuchse am Gerät (wenn vorhanden) bzw. über Frequenzumrichter

## Montage



### Information

### Montage der Technologiebox SK TU3-...

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.

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.
4. **Technologiebox** am oberen Rand einhaken und mit leichtem Druck einrasten.



Auf einwandfreie Kontaktierung der Steckerleiste achten und bei Bedarf mit passender Schraube (Blechschaube 2,9 mm x 9,5 mm im Lieferumfang des Frequenzumrichters enthalten) fixieren.

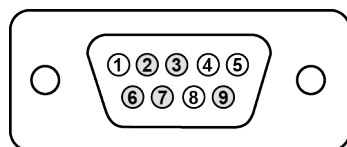
5. Steuerklemmenabdeckung wieder schließen.

## Anschlüsse

Der Anschluss der Busschnittstelle erfolgt über die frontseitig angebrachte SUB-D9-Buchse gemäß ISO 11898. Über diesen Anschluss erfolgt auch die 24 V Spannungsversorgung der Busschnittstelle, so dass sie auch ohne Spannungsversorgung des Frequenzumrichters im Feldbussystem erkannt wird.

*Detail SUB-D9-Buchse*

SU-D9 Pin	Signal	Beschreibung
1	—	Nicht belegt
2	CAN_L	CAN-Low Datenübertragung (dominant low)
3	GND	Ground
4	—	Nicht belegt
5	—	Nicht belegt
6	GND	Ground
7	CAN_H	CAN-High Datenübertragung (dominant high)
8	—	Nicht belegt
9	24 V in	24 V Versorgung



## Konfiguration

Über die Drehcodierschalter „IDx10“ und „IDx1“ (1) wird die Busadresse (Knoten-ID) der Busschnittstelle und über den Drehcodierschalter „BAUD“ (2) die Baudrate eingestellt. Die Einstellung der Drehcodierschalter ergibt den Knoten-Identifizier, der nach einem „Power On“ der Busschnittstelle eingelesen wird.

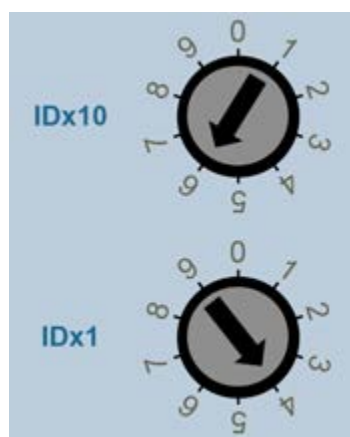
Handelt es sich bei der Busschnittstelle um den letzten Teilnehmer am CANopen-Feldbus, muss der Abschlusswiderstand (3) aktiviert werden.



### 1. IDx10 und IDx1

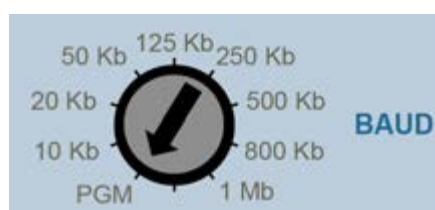
Die Einstellung der Knoten-ID erfolgt dezimal codiert im Bereich von 01...99.

Beispiel: Knoten-ID „64“



### 2. BAUD

Wird der Drehcodierschalter auf „PGM“ gestellt, wird für den Knoten-Identifizier der eingestellte Wert aus dem Parameter **P515 CAN-Adresse** eingelesen.



3. Abschlusswiderstand in Stellung „ON“ setzen, wenn die Busschnittstelle der letzte Teilnehmer am Feldbus ist.

## LED Anzeigen

Die Visualisierung von Betriebszuständen der Busschnittstelle erfolgt über LED-Anzeigen.

Nr.	Name	Farbe	Bedeutung
1	CR	grün	CANopen State
	CE	rot	CANopen Error
2	DR	grün	Device State
	DE	rot	Device Error



### CANopen-spezifische LED

CR (CANopen State)	Bedeutung
<b>AUS</b>	Keine Betriebsspannung, Initialisierung
<b>Grün Blinken (1 s)</b>	CANopen Betriebszustand „Stopped“
<b>Grün Blinken (0,5 s)</b>	CANopen Betriebszustand „Pre-Operational“
<b>Grün Blinken (0,25 s)</b>	Kein weiterer Teilnehmer am Bus oder Verdrahtung fehlerhaft (nur bei Blinken der LED „CE“)
<b>Grün An</b>	CANopen Betriebszustand „Operational“

CE (CANopen Error)	Bedeutung
<b>AUS</b>	Kein Fehler
<b>Rot Blinken</b>	Bus-Warnung, Fehlerzähler der CANopen-Steuerung hat die Warngrenze erreicht oder überschritten. → Verdrahtung, Schirmung, Abschlusswiderstand überprüfen. CANopen-Fehler → es existiert keine physikalische Verbindung zu einem weiteren Teilnehmer
<b>Rot An</b>	CANopen-Steuerung vom Bus abgekoppelt, da ein schwerwiegender Fehler aufgetreten ist wie z. B. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verdrahtungsfehler</li> <li>• Falsche Baudrate eingestellt</li> </ul>

### NORD-spezifische LED

DR (Device State)	DE (Device Error)	Bedeutung lang blinken = 0,5 s an / 1 s aus kurz blinken = 0,25 s an / 1 s aus
<b>AUS</b>	<b>AUS</b>	Busschnittstelle nicht betriebsbereit, keine Steuerspannung
<b>AN</b>	<b>AUS</b>	Busschnittstelle betriebsbereit, kein Fehler, mindestens ein Frequenzrichter kommuniziert über den Systembus
<b>AN</b>	<b>kurz Blinken</b>	Busschnittstelle betriebsbereit, jedoch <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein oder mehrere der angeschlossenen Frequenzrichter befinden sich im Fehlerstatus</li> </ul>
<b>lang Blinken</b>	<b>AUS</b>	Busschnittstelle betriebsbereit und mindestens ein weiterer Teilnehmer ist am Systembus angeschlossen, jedoch <ul style="list-style-type: none"> <li>• kein Frequenzrichter am Systembus (ggf. Verbindung unterbrochen)</li> <li>• Adressfehler eines oder mehrerer Systembusteilnehmer</li> <li>• Software inkompatibel (Software Busschnittstelle und FU inkompatibel – Update erforderlich)</li> </ul>
<b>lang Blinken</b>	<b>kurz Blinken Blinkintervall 1 x - 1s Pause</b>	Systembus befindet sich im Status „Bus Warning“ <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikation auf Systembus gestört</li> <li>• kein weiterer Teilnehmer am Systembus vorhanden</li> <li>• Busschnittstelle nicht korrekt gesteckt bzw. keine Verbindung zum Systembus</li> <li>• Frequenzrichter hat keine Versorgungsspannung</li> </ul>
<b>lang Blinken</b>	<b>kurz Blinken Blinkintervall 2 x - 1s Pause</b>	Systembus befindet sich im Status „Bus Off“ <ul style="list-style-type: none"> <li>• die 24V Spannungsversorgung des Systembusses wurde während des Betriebs unterbrochen</li> </ul>
<b>lang Blinken</b>	<b>kurz Blinken Blinkintervall 3 x - 1s Pause</b>	Systembus befindet sich im Status „Bus Off“ <ul style="list-style-type: none"> <li>• die 24V Spannungsversorgung des Systembusses fehlt</li> </ul>
<b>lang Blinken</b>	<b>kurz Blinken Blinkintervall 4 x - 1s Pause</b>	Busschnittstellenfehler <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe Parameter <b>P170</b></li> </ul>
<b>AUS</b>	<b>kurz Blinken Blinkintervall 1...7 - 1s Pause</b>	Systemfehler, interner Programmablauf gestört <ul style="list-style-type: none"> <li>• EMV-Störungen (Verdrahtungsrichtlinien beachten!)</li> <li>• Busschnittstelle defekt</li> </ul>

## Fehlermeldungen

Fehlermeldungen der Busschnittstelle – die aktuelle bzw. die archivierte Meldung der letzten Störung – können über den Busschnittstellenparameter **P170** ausgelesen werden. Die Fehlermeldungen gehen nach einer Abschaltung der Busschnittstelle verloren.

Fehler	Bedeutung	Bemerkungen
100.0	EEPROM Fehler	EMV Störungen, Busschnittstelle defekt
101.0	Systembus 24 V fehlt	Keine 24 V Spannung auf Bus, Anschlüsse nicht korrekt
102.0	Bus Time-Out P151	Durch Timeout-Überwachung Parameter <b>P151/P513</b>
103.0	Systembus BUS OFF	keine 24 V Spannung auf Bus, Anschlüsse nicht korrekt
511.0	CANopen BUS OFF	Busteilnehmer nicht am Bus angeschlossen
511.1	CANopen Warning	Störungen auf dem Bus
511.2	CANopen Overrun	Nachrichtepuffer der Busschnittstelle vor Bearbeitung durch neues Telegramm überschrieben
511.3	CANopen ungültige Adresse	Falsche/doppelte Busadresse
512.0	CANopen Timeout	Telegrammübertragung fehlerhaft


Fehler, die im Zusammenhang mit der Busschnittstelle auftreten, werden im Fehlerspeicher des Frequenzumrichters wie folgt dargestellt (**P700/P701**).

Fehler (E010)	Bedeutung	Bemerkungen
10.2	Telegrammausfallzeit externe Busschnittstelle	Telegrammübertragung fehlerhaft <ul style="list-style-type: none"> <li>Anschlüsse und Verbindungen, Programmablauf, Busmaster überprüfen.</li> </ul>
10.3	Timeout durch <b>P151/P513</b>	Systembusüberwachung hat ausgelöst. <ul style="list-style-type: none"> <li>Zeiteinstellung Parameter P151/P513 überprüfen.</li> </ul> Das Freigabe-Bit im Steuerwort fehlt.
10.4	Initialisierungsfehler externe Busschnittstelle	Busschnittstelle kann nicht angesprochen werden. <ul style="list-style-type: none"> <li>Stromversorgung der Busschnittstelle überprüfen.</li> </ul>
10.8	Kommunikationsfehler externe Busschnittstelle	Nur Busschnittstelle SK TU3-CAO: Verbindungsabbruch zwischen Busschnittstelle und Frequenzumrichter.
10.9	Busschnittstelle fehlt (P120)	Nur Busschnittstellen SK CU4-CAO und SK TU4-CAO: Verbindungsabbruch zwischen Busschnittstelle und Frequenzumrichter (siehe Einstellung Parameter <b>P120</b> ).

## Parameter

**Frequenzumrichter:** Für den Aufbau einer Kommunikation zwischen Frequenzumrichter und Busschnittstelle sind folgende Parameter des Frequenzumrichters anzupassen (Details siehe Handbuch zum Frequenzumrichter).

Parameter [-Array]	Bedeutung	Bemerkungen
<b>P120</b> [-01]	Optionsüberwachung	„Auto“ (Defaulteinstellung)   nur SK xU4
<b>P509</b>	Quelle Steuerwort	SK TU3-... am SK 5xxE: „Ethernet TU“ SK xU4-... am SK 180/SK 2xxE: „Systembus“
<b>P510</b> [-01]...[-02]	Quelle Sollwerte	„Auto“ (Defaulteinstellung)
<b>P513</b>	TimeOut	Überwachung der SK TU3-Busschnittstelle   nur SK 5xxE
<b>P543</b> [-01]...[-03] ([-05]) bzw. <b>P543</b> ... <b>P545</b>	Bus-Istwerte (1...3 (...5))	Mögliche Einstellungen gemäß <b>P418</b>
<b>P546</b> [-01]...[-03] ([-05]) bzw. <b>P546</b> ... <b>P548</b>	Bus-Sollwerte (1...3 (...5))	Mögliche Einstellungen gemäß <b>P400</b>
<b>P700</b> [-01]/ <b>P701</b>	Aktuelle/letzte Störungen	Informationsparameter
<b>P740</b> / <b>P741</b>	Prozessdaten Bus In / Out	Informationsparameter
<b>P745</b>	Baugruppenversion	Informationsparameter   nur SK TU3
<b>P746</b>	Baugruppenzustand	Informationsparameter   nur SK TU3
<b>P748</b>	CANopen/Systembus Zustand	Informationsparameter

**Busschnittstelle:** Die Busschnittstelle SK TU3-CAO hat keine eigenen Parameter. Sie wird über die Parameter des angeschlossenen Frequenzumrichters eingestellt (Details  Handbuch zum Frequenzumrichter).

### Parameterzugriff und Diagnose

Die NORD CON-Software bzw. optionale Bedieneinheiten, wie z. B. die ParameterBox SK PAR-3H, ermöglichen einen komfortablen Zugriff auf die Parameter der Busschnittstelle bzw. das Auslesen von Statusinformationen.

SK TU3-	SK TU4-	SK CU4- / SK TU4-
Zugriff über RJ12-Diagnosebuchse des SK 5xxE	Zugriff über RJ12-Diagnosebuchse der Bus-Anschlusseinheit <b>SK TI4-TU-BUS(-C)</b>	Zugriff über RJ12-Diagnosebuchse des Frequenzumrichters, wenn mit Busschnittstelle über Systembus verbunden.
		

### Weiterführende Dokumentationen und Software ([www.nord.com](http://www.nord.com))

Software	Beschreibung
<a href="#">EDS-file</a>	Geräteigenschaften und Parameter

Software	Beschreibung
<a href="#">NORD CON</a>	Parametrier- und Diagnosesoftware

Dokument	Beschreibung
<a href="#">BU 0000</a>	Beschreibung NORD CON-Software
<a href="#">BU 0040</a>	Handbuch Parametrierboxen
<a href="#">BU 0500</a>	Handbuch Frequenzumrichter SK 500E...SK 535E

Dokument	Beschreibung
<a href="#">BU 0505</a>	Handbuch Frequenzumrichter SK 54xE
<a href="#">BU 2500</a>	Beschreibung Buskommunikation CANopen