

## SK CU4-ECT

Materialnummer: 275 271 017

### EtherCAT® – Interne 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 CU4-ECT
1 x	Kabelsatz Systembus	grau/schwarz
1 x	Kabelsatz 24 VDC	braun/blau
2 x	Anschlusschrauben	M4 x 20, Kreuzschlitz



### Einsatzbereich

Interne Schnittstelle zur Anbindung eines dezentralen Frequenzumrichters (SK 180E...SK 2xxE) an einen Feldbus vom Typ **EtherCAT**. Sie wird über den Systembus mit dem Umrichter verbunden und kann bis zu 4 Frequenzumrichter direkt ansprechen. Es stehen 2 digitale Eingänge zur Verfügung.

Technische Information / Datenblatt	SK CU4-ECT			
EtherCAT Busbaugruppe	TI 275271017	V 1.5	3517	de

## Technische Daten

### Busschnittstelle

Temperaturbereich	-25°C ... xx °C *	Rüttelfestigkeit	3M7
Temperaturklasse	Klasse 3k3	Firmwareversion	V1.8 R0
Schutzart	IP20	Versorgungsspannung	24 V ± 20 %, ≈ 100 mA verpolungssicher

\* obere Temperaturgrenze abhängig von Frequenzrichter und Betriebsart → siehe „Derating“

Digitaleingang - Arbeitsbereich	Low: 0 V ... 5 V, High: 15 V ... 30 V
Digitaleingang - spezifische Daten	R <sub>i</sub> = 10 kΩ, Eingangskapazität: 10nF, Reaktionszeit 1 ms, Eingänge nach EN 61131-2 Typ 1

### Busspezifikation

EtherCAT	max. 100 Mbaud	Kabel	min. Ethernet CAT-5
	galvanische Trennung 500 V <sub>eff</sub>		Max. Leitungslänge
Busanschluss	Schraubklemmen	Schirm	direkt auf PE
Busabschluss	erfolgt automatisch	PE-Anschluss	über PE-Verschraubung im Anschlusskasten
Statusanzeige	6 LED		
Topologie	linearer Bus		
Prozessdaten	8 Byte je FU + 2 Byte für IOs. Gesamtlänge 2 ... 34 Byte		

### Leistung

Updateintervall der Prozessdaten für 1000 Geräte	≈ 1 ms
Updateintervall für Prozessdaten zwischen Busschnittstelle und Frequenzrichter	≈ 5 ms
Parameter Lesezugriff auf den Frequenzrichter	≈ 12 ms
Parameter Schreibzugriff mit Speicherung im EEPROM	≈ 25 ms

### Derating

## ACHTUNG

### Derating

Abhängig vom Einbauort der Busschnittstelle (SK 180E, SK 190E bzw. SK 2xxE), der Betriebsart (S1, S3 ... ) und der Montageart (Wand-/Motormontage) des Frequenzrichters sowie des verwendeten Motortyps (IE1/IE2/...) sind Beschränkungen bei der zulässigen Umgebungstemperatur zu berücksichtigen. Bei Überschreitung der zulässigen Umgebungstemperatur kann sich die Busschnittstelle unzulässig erwärmen und mit einer Fehlermeldung (E104.0) abschalten.

Betriebsart	Montageart	Maximale Umgebungstemperatur *	
		SK 180E/SK 190E	SK 2xxE
S1	Motor	25°C	30°C
S3 ED 50 %, 10min	Motor	40°C	k. A.
S3 ED 70 %, 10min	Motor	k. A.	40°C
S1	Wand (unbelüftet)	37°C	42°C
S1	Wand (belüftet)	47°C	48°C

\* Die Begrenzungen der Frequenzrichter dürfen darüber hinaus nicht überschritten werden (siehe Handbuch zum Frequenzrichter).

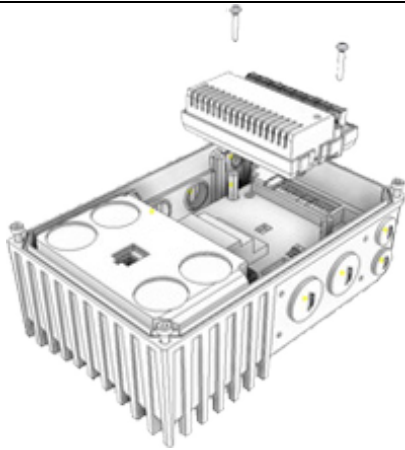
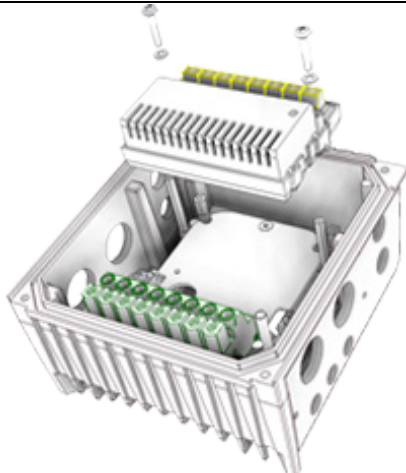
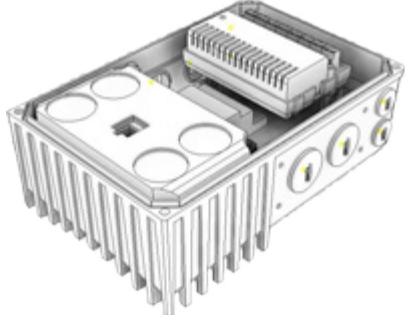
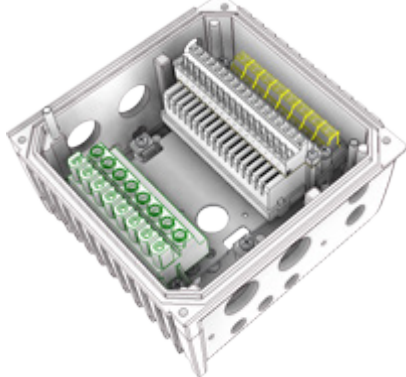
**Merkmale der Busschnittstelle**

Parametrierung	über CoE (CANopen over EtherCat)
Errorbotschaften (Emergency Messages)	nach CANopen DS-301
EtherCAT-Adressierung (Second Address)	DIP-Schalter bzw. Busschnittstellenparameter
Distributed Clocks	werden nicht unterstützt
Zugriff für NORD-Diagnosetool über	Diagnosebuchse am Gerät (wenn vorhanden) bzw. über Frequenzumrichter

**Montage**

Montageort	Innerhalb Anschlusseinheit eines Frequenzumrichters (SK 180E, SK 190E, 2xxE)
Befestigung	mittels Schraubverbindung

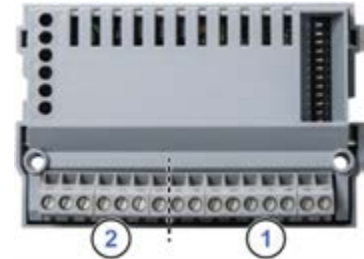
**Montageschritte**

	SK 1xxE	SK 2xxE
1.		
2.		

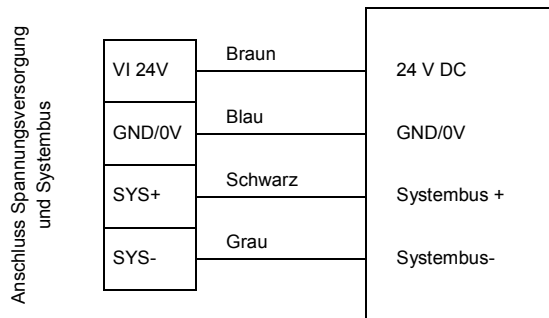
### Anschlüsse

Der Anschluss erfolgt über die Klemmleiste der Busschnittstelle.

Potential	Kontakt	Bez.	Beschreibung	
1	Ethernet	E8	PHY1 RX-	Ethernet-Anschluss 2 Receive Data -
		E7	PHY1 RX+	Ethernet-Anschluss 2 Receive Data +
		E6	PHY1 TX-	Ethernet-Anschluss 2 Transmission Data -
		E5	PHY1 TX+	Ethernet-Anschluss 2 Transmission Data +
		E4	PHY0 RX-	Ethernet-Anschluss 1 Receive Data -
		E3	PHY0 RX+	Ethernet-Anschluss 1 Receive Data +
		E2	PHY0 TX-	Ethernet-Anschluss 1 Transmission Data -
		E1	PHY0 TX+	Ethernet-Anschluss 1 Transmission Data +
2	Systembus-ebene und Digitaleingänge	78	SYS -	Systembus Datenleitung -
		77	SYS +	Systembus Datenleitung +
		C1	DIN1	Digitaleingang 1
		C2	DIN2	Digitaleingang 2
		40	GND/0V	Bezugspotential (0 V/GND)
		44	24V	Versorgungspotential (+24 V)
		40	GND/0V	Bezugspotential (0 V/GND)
		44	24V	Versorgungspotential (+24 V)



### Anschlussbeispiele



Baugruppe

## Konfiguration

Grundsätzlich sind keine Einstellungen am Gerät vorzunehmen. Allerdings kann die Busschnittstelle durch die „Hot Connection Group“-Funktionalität mit einer festen Adresse, der sogenannten „Second Address“, konfiguriert werden. Dies geschieht über die DIP-Schalter der Busschnittstelle. Die DIP-Schalterstellungen werden nach einem „Power On“ der Busschnittstelle gelesen.

DIP-Schalter											Bedeutung	
12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Adresse
X	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	0
X	X	0	0	0	0	0	0	0	0	1	X	1
X	X	0	0	0	0	0	0	0	1	0	X	2
X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
X	X	1	1	1	1	1	1	1	1	1	X	511
											0	Abschlusswiderstand Systembus nicht gesetzt.
											1	Abschlusswiderstand Systembus gesetzt.
Zugriffsrechte für Fernwartung												
											0	Nur Lesezugriff auf Parameter möglich.
											1	Lese- und Schreibzugriff auf Parameter möglich.
											0	Kein Steuern möglich.
											1	Steuern ist möglich.

### 1. Systembus (DIP 1)

Der Systembus ist an seinen beiden physikalischen Enden zu terminieren.

### 2. Second Address (DIP 2...10)

Über diese Schalter kann die „Second Address“ gesetzt und im Parameter **P181** kontrolliert werden.

Werden alle DIP-Schalter 2...10 in Stellung „OFF“ gesetzt, kann die „Second Address“ über den Parameter **P160** eingestellt werden.

### 3. Zugriffsrechte für die Fernwartung (DIP 11...12)

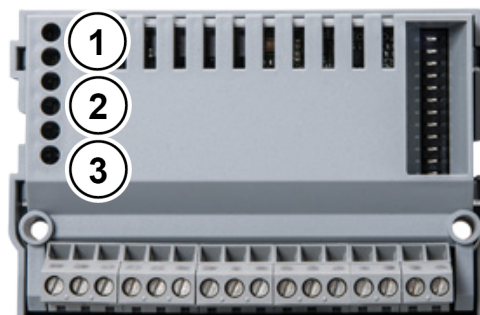
Über das Ethernet-Protokoll TCP kann per Fernwartung auf die Busschnittstelle und die angeschlossenen Frequenzumrichter zugegriffen werden. Die Art des Zugriffs wird über den DIP-Schalter mit den Eingängen 11...12 festgelegt.



## LED Anzeigen

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

Nr.	Name	Farbe	Bedeutung
1	RUN	grün	Ethernet State
	ERR	rot	Ethernet Error
2	DS	grün	Device State
	DE	rot	Device Error
3	L/A IN	grün	Link/Activity IN
	L/A OUT	grün	Link/Activity OUT



*EtherCAT-spezifische LED*

RUN	State	Bedeutung
AUS	Init	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine Prozessdaten und Parameterkommunikation</li> </ul>
Blinken	Pre-Operational	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parameterkommunikation läuft</li> <li>keine Prozessdatenkommunikation</li> </ul>
Single Flash	Save-Operational	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parameterkommunikation läuft</li> <li>Prozessdatenkommunikation läuft eingeschränkt</li> <li>Istwerte keine Einschränkung</li> <li>Sollwerte werden nicht ausgewertet</li> </ul>
AN	Operational	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parameterkommunikation läuft</li> <li>Prozessdatenkommunikation läuft ohne Einschränkung</li> </ul>

ERR	State	Bedeutung
AUS	No Error	<ul style="list-style-type: none"> <li>EtherCAT auf der Busschnittstelle arbeitet normal</li> </ul>
Blinken	Invalid Configuration	<ul style="list-style-type: none"> <li>Allgemeiner EtherCAT-Konfigurationsfehler, kann durch eine falsche XML-Datei erzeugt werden</li> </ul>
Single Flash	Unsolicted State Change	<ul style="list-style-type: none"> <li>Busschnittstelle hat den EtherCAT-State unerlaubt gewechselt</li> </ul>
Double Flash	Application Wathdog Timeout	<ul style="list-style-type: none"> <li>EtherCAT oder FU TimeOut (P513 bzw. P151)</li> </ul>

L/A (Grüne LED)	State	Bedeutung
AUS	No Connection	<ul style="list-style-type: none"> <li>Busschnittstelle nicht betriebsbereit, keine Steuerspannung,</li> <li>keine Busanbindung (Kabelanschluss prüfen)</li> </ul>
Blinken	Aktive	<ul style="list-style-type: none"> <li>Busschnittstelle verbunden und aktiv</li> </ul>
AN	Inaktive	<ul style="list-style-type: none"> <li>Busschnittstelle betriebsbereit, jedoch keine Busaktivität vorhanden</li> </ul>

*NORD-spezifische LED*

DS (Device State)	DE (Device Error)	Bedeutung
		lang blinken = 0,5 s an/1 s aus kurz blinken = 0,25 s an/1 s aus
AUS	AUS	Busschnittstelle nicht betriebsbereit, keine Steuerspannung
AN	AUS	Busschnittstelle betriebsbereit, kein Fehler, mindestens ein Frequenzrichter kommuniziert über den Systembus
AN	kurz Blinken	Busschnittstelle betriebsbereit, jedoch <ul style="list-style-type: none"> <li>einer oder mehrere der angeschlossenen Frequenzrichter befinden sich im Fehlerstatus</li> </ul>
lang Blinken	AUS	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>
lang Blinken	kurz Blinken Blinkintervall 1 x - 1s Pause	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>
lang Blinken	kurz Blinken Blinkintervall 2 x - 1s Pause	Systembus befindet sich im Status „Bus Off“ <ul style="list-style-type: none"> <li>die 24 V Spannungsversorgung des Systembusses wurde während des Betriebs unterbrochen</li> </ul>
lang Blinken	kurz Blinken Blinkintervall 3 x - 1s Pause	Systembus befindet sich im Status „Bus Off“ <ul style="list-style-type: none"> <li>die 24V Spannungsversorgung des Systembusses fehlt</li> </ul>
lang Blinken	kurz Blinken Blinkintervall 4 x - 1s Pause	Busschnittstellenfehler <ul style="list-style-type: none"> <li>Siehe Parameter <b>P170</b></li> </ul>
AUS	kurz Blinken Blinkintervall 1...7 - 1s Pause	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 Abschalten der Busschnittstelle verloren.

Fehler	Bedeutung	Bemerkungen
100.0	EEPROM Fehler	EMV Störungen, Busschnittstelle defekt
102.0	Timeout	durch die P151/P513 Überwachung
103.0	Systembus BUS OFF	keine 24 V Spannung auf Bus, Anschlüsse nicht korrekt
104.0	Busschnittstellentemperatur > 91°C	nur SK CU4-..., zulässige Innenraumtemperatur der Busschnittstelle für ca. 60 s überschritten
550.1	Fehler DIP-Schalter	DIP-Schalter (IP-Adresse) konnte nicht korrekt gelesen werden
560.0 ... 560.9	Interner Fehler	Busschnittstelle nicht betriebsbereit
561.0	Allgemeiner Netzwerkfehler	
561.1	Timeout Ethernet Watchdog	
561.2	Fehler Buskabel	Verbindung Buskabel unterbrochen
561.3	Fehler IP-Adresse	IP-Adresse der Busschnittstelle doppelt vergeben
563.0	Firmwareversion inkompatibel	Firmwareversion für Gerät nicht verwendbar
564.0	MAC-Adresse fehlerhaft	

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

Fehler (E010)	Bedeutung	Bemerkungen
10.0	Verbindungsfehler	Kontakt zur SK xU4 verloren
10.1	ASIC-Fehler	Kommunikation zum Ethernet-ASIC verloren <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abschalten der Versorgungsspannung</li> <li>• Temperatur der Busschnittstelle unter 91 °C senken (nur SK CU4-...)</li> </ul>
10.2	Timeout Ethernet Watchdog	Telegrammübertragung fehlerhaft <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anschlüsse und Verbindungen, Programmablauf, Busmaster prüfen</li> </ul>
10.3	Timeout durch P151/P513	Telegrammübertragung fehlerhaft <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anschlüsse und Verbindungen prüfen</li> <li>• Watchdog-Zeit prüfen</li> </ul>
10.4	Fehler IP-Adresse	IP-Adresse der Busschnittstelle ist doppelt vergeben
10.5	Interner Fehler	Busschnittstelle nicht betriebsbereit, Konfigurationsfehler
10.6	Fehler Buskabel	Verbindung über Buskabel unterbrochen
10.8	Verbindung zwischen Umrichter und Busschnittstelle hatte einen Timeout	nur SK TU3-Busschnittstelle
10.9	Busschnittstelle fehlt (P120)	nur SK xU4-Busschnittstelle

## Parameter

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


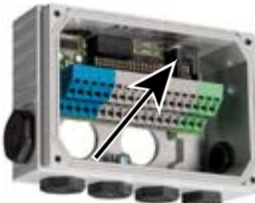

Parameter [-Array]	Bedeutung	Bemerkungen
<b>P120</b> [-01]	Optionsüberwachung	„Auto“ (Defaulteinstellung) nur SK xU4
<b>P509</b>	Quelle Steuerwort	SK TU3-... am SK 5xxE: „Ethernet TU“ SK xU4-... am SK 180/SK 2xxE: „Systembus“
<b>P510</b> [-01]...[-02]	Quelle Sollwerte	„Auto“ (Defaulteinstellung)
<b>P513</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:** Für die Einstellung bzw. zur Anzeige spezieller Betriebswerte bietet die Busschnittstelle eine Auswahl an entsprechenden Parametern. Die Anpassung von Parametern kann mit Hilfe der NORD CON-Software oder einer ParameterBox SK PAR-3H / -3E erfolgen. Weiterhin können alle Parameter über EtherCAT durch den Busmaster gelesen und geschrieben werden.

Parameter [-Array]	Bedeutung	Bemerkungen	-TU3-	-TU4-	-CU4-
P150	Relais setzen	DOOUT direkt setzen oder Steuerung über Bus		X	
P151	Time Out externer Bus	Überwachung der SK xU4-Busschnittstelle		X	X
P152	Werkseinstellung	Parameter der Busschnittstelle zurücksetzen	X	X	X
P153 [-01....-02]	Min. Systembuszyklus	Reduzierung der von der Busschnittstelle bedingten Buslast auf dem Systembus; (nur SK xU4)		X	X
P154 [-01....-02]	Zugriff TB I/O	Verwaltung der Schreib- und Leserechte auf die IOs der Busschnittstelle		X	X
P170 [-01....-02]	Aktuelle Fehler	Anzeige von Busschnittstellenfehler	X	X	X
P171 [-01....-03]	Software-Version	Firmwareversion/Revision	X	X	X
P172	Ausbaustufe	Busschnittstellentyp	X	X	X
P173	Baugruppenzustand	Status Systembus bzw. der angeschlossenen FU	X	X	X
P174	Zustand Digitaleingänge	Abbild des Schaltzustands der DIN		X	X
P175	Zustand Digitalausgänge	Abbild des Schaltzustands der DOOUT		X	
P176 [-01...]	Prozessdaten Bus In	Informationsparameter	X	X	X
P177 [-01...]	Prozessdaten Bus Out	Informationsparameter	X	X	X
P178	Innenraumtemperatur	Informationsparameter			X
P180	NMT State	Informationsparameter	X	X	X
P181	Second Address	Informationsparameter	X	X	X
P182	EtherCat Watchdog	Watchdogüberwachungszeit	X	X	X
P183 [-01....-04]	Übertragungsfehler EtherCAT	Übertragungsfehler auf EtherCAT-Ebene	X	X	X
P184	SPI Fehlerzähler	Informationsparameter	X	X	X

### 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="#">XML-file</a>	Geräteeigenschaften 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 0180</a>	Handbuch Frequenzumrichter SK 180E, SK 190E
<a href="#">BU 0200</a>	Handbuch Frequenzumrichter SK 2xxE

Dokument	Beschreibung
<a href="#">BU 2300</a>	Handbuch Buskommunikation EtherCAT
<a href="#">TI 275274505</a>	SK TIE4-M12-SYSM Anschlussweiterung Systembus Ausgang
<a href="#">TI 275274506</a>	SK TIE4-M12-SYSS Anschlussweiterung Systembus Eingang
<a href="#">TI 275274514</a>	SK TIE4-M12-ETH Anschlussweiterung Ethernet Ein- / Ausgang