

## SK CU4-PNT

Materialnummer: 275 271 015

### PROFINET IO® – 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-PNT
1 x	Kabelsatz Systembus	grau/schwarz
1 x	Kabelsatz 24 VDC	braun/blau
2 x	Anschlussschrauben	M4 x 20, Kreuzschlitz



### Einsatzbereich

Interne Schnittstelle zur Anbindung eines dezentralen Frequenzumrichters (SK 180E...SK 2xxE) an einen Feldbus vom Typ **PROFINET IO**. 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-PNT			
PROFINET IO Busbaugruppe	TI 275271015	V 1.3	1617	DE

## Technische Daten

### Busschnittstelle

Temperaturbereich	-25 °C ... xx °C *	Rüttelfestigkeit	3M7
Temperaturklasse	Klasse 3k3	Firmwareversion	V1.4 R4
Schutzart	IP20	Versorgungsspannung	24 V ± 20 %, ≈ 100 mA verpolungssicher

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

Digitaleingang - Arbeitsbereich	Low: 0 V ... 5 V, High: 15 V ... 30 V
Digitaleingang - spezifische Daten	$R_i = 10 \text{ k}\Omega$ , Eingangskapazität: 10nF, Reaktionszeit 10 ms, Eingänge nach EN 61131-2 Typ 1

### Busspezifikation

PROFINET IO	max. 100 MBaud	Kabel	min. Ethernet CAT-5
	galvanische Trennung 500 V <sub>eff</sub>	Max. Leitungslänge	100 m zwischen zwei Busschnittstellen
Busanschluss	Schraubklemmen	Schirm	direkt auf PE
Busabschluss	erfolgt automatisch	PE-Anschluss	über PE-Verschraubung im Anschlusskasten
Statusanzeige	6 LED		
Topologie	Stern, Baum, Ring, Linie		

### Leistung

Updateintervall für Prozessdaten zwischen Busschnittstelle und Frequenzumrichter	≈ 5 ms
Parameter Lesezugriff auf den Frequenzumrichter	≈ 25 ms
Parameter Schreibzugriff mit Speicherung im EEPROM	≈ 70 ms
Zykluszeiten	≥ 1 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 Frequenzumrichters 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 sich mit einer Fehlermeldung (E104.0) abschalten.

Betriebsart	Montageart	Maximale Umgebungstemperatur *	
		SK 180E/SK 190E	SK 2xxE
S1	Motor	25 °C	27 °C
S3 ED 50 %, 10 min	Motor	40 °C	k. A.
S3 ED 60 %, 10 min	Motor	k. A.	40 °C
S1	Wand (unbelüftet)	37 °C	39 °C
S1	Wand (belüftet)	47 °C	45 °C

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

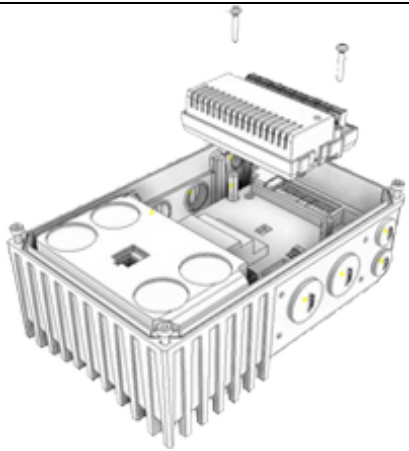
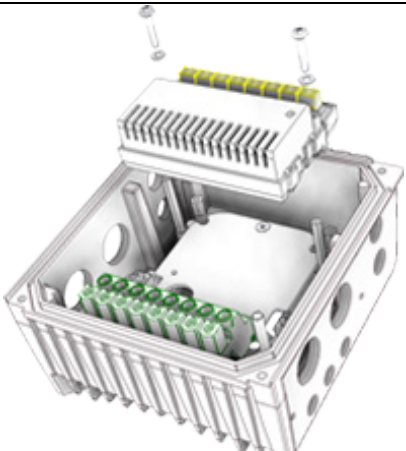
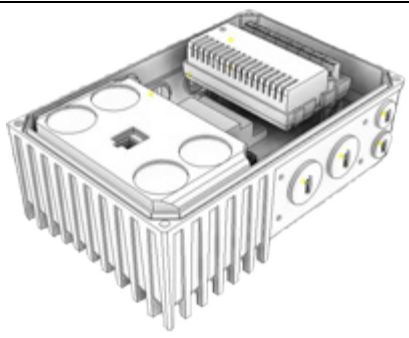
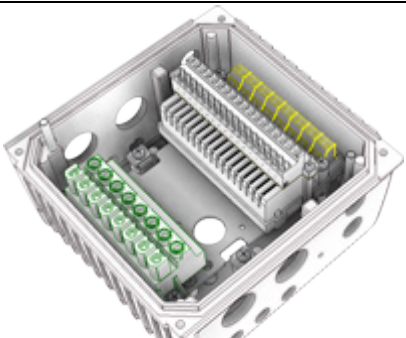
**Merkmale der Busschnittstelle**

Kommunikation	RT (Real Time) → Echtzeitkommunikation für Prozessdaten
	IRT (Isochronous Real Time) → Isochrone Echtzeitkommunikation für synchronisierte Prozessdaten
Adressierung	automatische Adressvergabe über IO-Controller mittels DCP (Discovery Configuration Protocol)
Datentransfer	über Switched Ethernet
Autonegotiation	Aushandeln von Übergabeparametern
Autocrossover	Sende- und Empfangsleitung werden ggf. automatisch im Switch gekreuzt
Konformitätsklassen	CC-B und CC-C
Zugriff für NORD-Diagnosetool über	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnosebuchse am Gerät (wenn vorhanden) bzw. über Frequenzrichter</li> <li>• Ethernet-Protokolle UDP oder TCP/IP möglich</li> </ul>

**Montage**

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

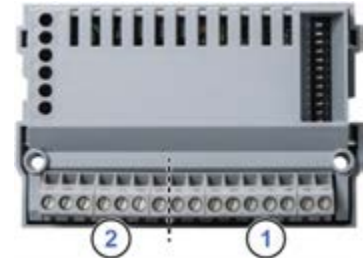
**Montageschritte**

	SK 1xxE	SK 2xxE
1.		
2.		

### Anschlüsse

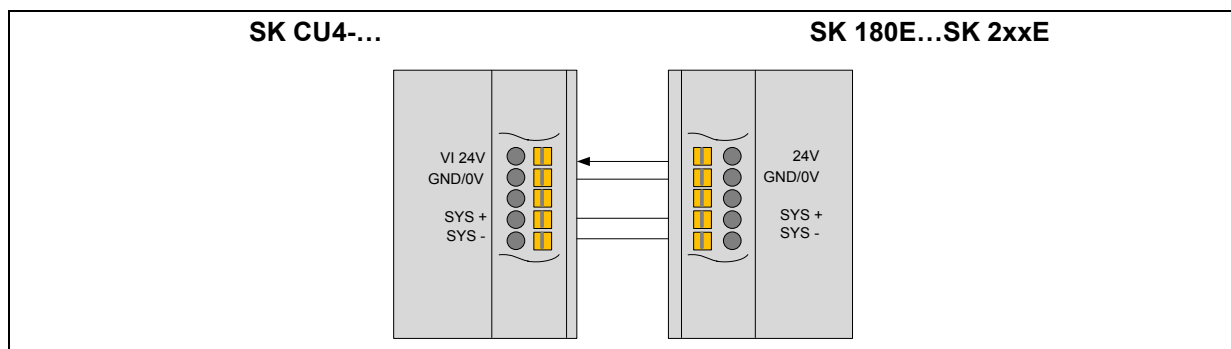
Der Anschluss erfolgt über die Klemmleiste der Busschnittstelle.

Potential	Kontakt	Bez.	Beschreibung	
1	Ethernet	E8	PHY1 RX-	Ethernet-Anschluss 1 Receive Data -
		E7	PHY1 RX+	Ethernet-Anschluss 1 Receive Data +
		E6	PHY1 TX-	Ethernet-Anschluss 1 Transmission Data -
		E5	PHY1 TX+	Ethernet-Anschluss 1 Transmission Data +
		E4	PHY0 RX-	Ethernet-Anschluss 2 Receive Data -
		E3	PHY0 RX+	Ethernet-Anschluss 2 Receive Data +
		E2	PHY0 TX-	Ethernet-Anschluss 2 Transmission Data -
		E1	PHY0 TX+	Ethernet-Anschluss 2 Transmission Data +
2	Systembusebene 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)



### Prinzipschaltbild – Elektrischer Anschluss

(Klemmenbezeichnung am Beispiel NORD Frequenzumrichter SK 180E...SK 2xxE)



## Konfiguration

Über die DIP-Schalter erfolgt die Konfiguration der Busschnittstelle für die Fernwartung bzw. für den Systembus. 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		
X	X	X	funktionslos									X	
												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.
0													TCP/IP – Offene Verbindung.
1													Sichere TCP/IP-Verbindung.

### 1. Systembus (DIP 1)

Der Systembus ist an seinen beiden physikalischen Enden zu terminieren.

### 2. (DIP 2...9)

Keine Funktion.

### 3. Zugriffsrechte für die Fernwartung (DIP 10...12)

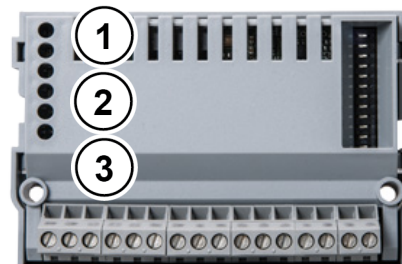
Über die Ethernet-Protokolle TCP und UDP kann per Fernwartung auf die Busschnittstelle und die angeschlossenen Frequenzumrichter zugegriffen werden. Die Art des Zugriffs wird über den DIP-Schalter mit den Eingängen 10...12 festgelegt.



## LED Anzeigen

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

Nr.	Name	Farbe	Bedeutung
1	RUN	grün	Ethernet State
	BF	rot	Ethernet Error
2	L1	grün	Link 1
	A1	gelb	Activity 1
3	L2	grün	Link 2
	A2	gelb	Activity 2



### PROFINET-spezifische LED

RUN (Ethernet State)	Bedeutung
<b>AUS</b>	Keine Betriebsspannung, Initialisierung
<b>Grün Blinken</b>	Keine Verbindung zum PROFINET IO-Controller Keine Parameterkommunikation Keine Prozessdatenkommunikation
<b>Grün An</b>	Parameterkommunikation läuft Prozessdatenkommunikation läuft

BF (Ethernet Error)	Bedeutung
<b>AUS</b>	Keine Fehler
<b>Rot Blinken</b>	Fehlerhafte Konfiguration (PROFINET) → z. B. falsche GSDML-Datei
<b>Rot An</b>	Ethernetfehler → es existiert keine physikalische Verbindung zu einem weiteren Teilnehmer
<b>Doppel-Blinken Rot</b> (2 x 0,25 s, + 1 s Pause)	PROFINET- bzw. FU-Timeout, (siehe auch P151, P513)

Link (Grüne LED)	Activity (Gelbe LED)	Bedeutung
<b>AUS</b>	<b>AUS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Busschnittstelle nicht betriebsbereit, keine Steuerspannung,</li> <li>keine Busanbindung (Kabelanschluss prüfen)</li> </ul>
<b>AN</b>	<b>AUS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Busanbindung (Kabelanschluss) zu einem anderen Ethernet-Gerät vorhanden</li> <li>keine Busaktivität vorhanden</li> </ul>
<b>AN</b>	<b>Blinken (Flackern)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Busanbindung (Kabelanschluss) zu einem anderen Ethernet-Gerät vorhanden</li> <li>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
<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>einer 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</b> 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>
<b>lang Blinken</b>	<b>kurz Blinken</b> 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>
<b>lang Blinken</b>	<b>kurz Blinken</b> 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>
<b>lang Blinken</b>	<b>kurz Blinken</b> Blinkintervall 4 x - 1s Pause	Busschnittstellenfehler <ul style="list-style-type: none"> <li>Siehe Parameter <b>P170</b></li> </ul>
<b>AUS</b>	<b>kurz Blinken</b> 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-Störung, 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
104.0	Übertemp. Baugruppe	Nur Busschnittstelle SK CU4-PNT (siehe <b>E10.7</b> )
550.0	Allgemeiner Konfigurationsfehler	Keine Ethernet-Verbindung (siehe <b>E10.5</b> )
550.1	IO Hardwarefehler	Fehler an den IO-Schnittstellen (siehe <b>E10.4</b> )
550.2	CAN Hardwarefehler	EMV-Störung (siehe <b>E10.6</b> )
550.3	SAFE Hardwarefehler	Fehler an der Sicherheitsbaugruppe
550.4	FU verloren	Verbindung zum Systembusteilnehmer (FU) verloren
550.5	AR verloren	PROFINET-Telegrammausfall, Verbindung zum IO-Controller verloren (siehe <b>E10.2</b> )
564.0	MAC Adressfehler	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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontakt zur Busschnittstelle verloren</li> </ul>
10.2	Telegrammausfall PROFINET	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische Busverbindungen überprüfen</li> <li>• Status des PROFINET IO-Controllers überprüfen</li> </ul>
10.3	TimeOut durch <b>P151</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systembus-Überwachung hat ausgelöst               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Zeiteinstellung Parameter <b>P151</b> überprüfen</li> </ul> </li> <li>• Telegrammübertragung ist fehlerhaft               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Erhalt zyklischer Telegramme</li> </ul> </li> <li>• Physikalische Busverbindungen überprüfen</li> </ul>
10.4	Hardwarefehler IOs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehler an der IO-Hardware ist aufgetreten               <ul style="list-style-type: none"> <li>– EMV-Störungen beseitigen</li> <li>– Busschnittstelle neu starten</li> </ul> </li> </ul>
10.5	Allgemeiner Konfigurationsfehler PROFINET	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Am Port wurde kein Ethernet erkannt</li> <li>Fehler tritt nur auf, wenn zuvor eine Verbindung zu einem anderen IO-Device oder Switch bestand</li> </ul>
10.6	Hardwarefehler Systembus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EMV-Störungen beseitigen</li> </ul>
10.7	Temperatur zu hoch CU4	<i>Nur Busschnittstelle SK CU4-PNT:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperaturüberschreitung Busschnittstelle</li> </ul>
10.8	TimeOut-Verbindungsfehler	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbindungsabbruch zwischen Busschnittstelle und Frequenzumrichter wegen Timeout</li> </ul>
10.9	Baugruppe fehlt <b>P120</b>	<i>Nur Busschnittstellen SK CU4-PNT und SK TU4-PNT:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die im Parameter <b>P120</b> eingetragene Busschnittstelle ist nicht vorhanden</li> </ul>



## 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	
P120 [-01]	Optionsüberwachung	„Auto“ (Defaulteinstellung)	nur SK xU4
P509	Quelle Steuerwort	SK TU3-... am SK 5xxE: „Ethernet TU“ SK xU4-... am SK 180/SK 2xxE: „Systembus“	
P510 [-01]...[-02]	Quelle Sollwerte	„Auto“ (Defaulteinstellung)	
P513	TimeOut	Überwachung der SK TU3-Busschnittstelle	nur SK 5xxE
P543 [-01]...[-03] ([-05]) bzw. P543...P545	Bus-Istwerte (1...3 (...5))	Mögliche Einstellungen gemäß P418	
P546 [-01]...[-03] ([-05]) bzw. P546...P548	Bus-Sollwerte (1...3 (...5))	Mögliche Einstellungen gemäß P400	
P700 [-01]/P701	Aktuelle/letzte Störungen	Informationsparameter	
P740/P741	Prozessdaten Bus In / Out	Informationsparameter	
P745	Baugruppenversion	Informationsparameter	nur SK TU3
P746	Baugruppenzustand	Informationsparameter	nur SK TU3
P748	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 PROFINET IO durch den Busmaster gelesen und geschrieben werden.

Parameter [-Array]	Bedeutung	Bemerkungen	-TU3-	-TU4-	-CU4-
P150	Relais setzen	DOUT 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...]	Min. Systembuszyklus	Reduzierung der von der Busschnittstelle bedingten Buslast auf dem Systembus		X	X
P154 [-01...]	Zugriff TB I/O	Verwaltung der Schreib- und Leserechte auf die IOs der Busschnittstelle		X	X
P160 [-01...]	IP Adresse		X	X	X
P161 [-01...]	IP Subnetzmaske		X	X	X
P162	Geräte Name	Bis zu 240 Zeichen (ASCII-Code 45...122), Speicherung durch Eingabe von „0“ als letztes Zeichen	X	X	X
P163 [-01...]	Alarm testen	Setzen eines Diagnosealarms	X	X	X
P164 [-01...]	IP Gateway	IP-Adresse für Gatewayfunktion	X	X	X
P170 [-01...]	Aktuelle Fehler	Anzeige eines Busschnittstellenfehlers	X	X	X
P171 [-01...]	Software- Version	Firmwareversion/Revision	X	X	X
P172	Ausbaustufe	Busschnittstellentyp	X	X	X
P173 [-01...]	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 DOUT		X	
P176 [-01...]	Prozessdaten Bus In	Informationsparameter	X	X	X
P177 [-01...]	Prozessdaten Bus Out	Informationsparameter	X	X	X
P178	Innenraumtemperatur	Informationsparameter			X
P180 [-01...]	PPO-Typ	Informationsparameter	X	X	X
P181 [-01...]	MAC Adresse	Informationsparameter	X	X	X
P185 [-01...]	Aktuelle IP Adresse	Informationsparameter	X	X	X
P186 [-01...]	Aktuelle IP Subnetzmaske	Informationsparameter	X	X	X
P187 [-01...]	Aktuelles IP Gateway	Informationsparameter	X	X	X
P190	Zustand DIP-Schalter	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="#">GSDML-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 0180</a>	Handbuch Frequenzumrichter SK 180E, SK 190E
<a href="#">BU 0200</a>	Handbuch Frequenzumrichter SK 2xxE

Dokument	Beschreibung
<a href="#">BU 2400</a>	Handbuch Buskommunikation PROFINET IO
<a href="#">TI 275274505</a>	SK TIE4-M12-SYSS 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