

SK TU3-PNT

Materialnummer: 275 900 190

PROFINET IO® – 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-PNT
-----	------------------	------------



Einsatzbereich

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

Technische Information / Datenblatt	SK TU3-PNT			
PROFINET IO Busbaugruppe	TI 275900190	V 1.2	1617	DE

Technische Daten

Busschnittstelle

Temperaturbereich	0 °C...40 °C
Temperaturklasse	Klasse 3k3
Schutzart	IP20
Versorgungsspannung	24 V ± 20 %, ≈ 100 mA verpolungssicher

Rüttelfestigkeit	2M1
Firmwareversion	V1.4 R4
Hardwareversion	AA
Abmessungen [mm]	H x B x T: 27 x 73 x 101

Busspezifikation

PROFINET IO	max. 100 MBaud
	galvanische Trennung 500 V _{eff}
Busanschluss	2 x RJ45
Busabschluss	erfolgt automatisch
Statusanzeige	4 LED
Topologie*	Stern, Baum, Ring, linearer Bus

Kabel	min. Ethernet CAT-5
Max. Leitungslänge	100 m zwischen zwei Busschnittstellen
Schirm	Über RJ-Buchsen hoch-ohmig & kapazitiv auf PE
PE-Anschluss	über PE-Pfostenstecker (unterhalb 24 V Anschl.)

Leistung

Updateintervall für Prozessdaten zwischen Busschnittstelle und Frequenzrichter	≤ 2,5 ms
Parameter Lesezugriff auf den Frequenzrichter	≈ 15 ms
Parameter Schreibzugriff mit Speicherung im EEPROM	≈ 25 ms
Zykluszeiten	≥ 1 ms

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"> Diagnosebuchse am Gerät (wenn vorhanden) bzw. über Frequenzrichter Ethernet-Protokolle UDP oder TCP/IP möglich

Montage

i 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.

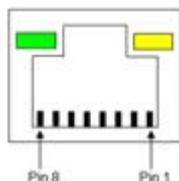
5. Steuerklemmenabdeckung wieder schließen.

Anschlüsse

Der Anschluss der beiden Ethernet-Leitungen erfolgt ausschließlich über die beiden frontseitig angebrachten RJ45-Buchsen. Handelt es sich bei der Busschnittstelle um den letzten Teilnehmer der Linie, kann eine RJ45-Buchse frei bleiben.

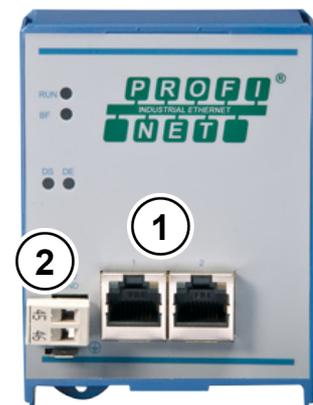
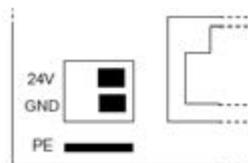
(1) Detail RJ45-Buchse

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



(2) Detail Spannungsversorgung

Klemme	Name	Beschreibung
45	+ 24 V	24 V Versorgung
46	GND	Ground



Konfiguration

Über die DIP-Schalter erfolgt die Konfiguration der Busschnittstelle für die Fernwartung. Die DIP-Schalterstellungen werden nach einem „Power On“ der Busschnittstelle gelesen.

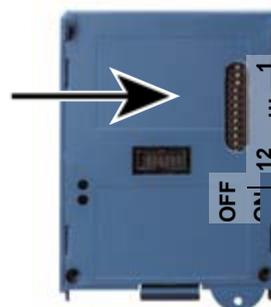
DIP-Schalter											Bedeutung	
12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
X	X	X	funktionslos									
Zugriffsrechte für Fernwartung												
		0										Nur Lesezugriff auf Parameter möglich.
		1										Lese- und Schreibzugriff auf Parameter möglich.
		0										Kein Steuern möglich.
		1										Steuern ist möglich.
0												TCP/IP – Offene Verbindung.
1												Sichere TCP/IP-Verbindung.

1. (DIP 1...9)

Keine Funktion.

2. Zugriffsrechte für die Fernwartung (DIP 10...12)

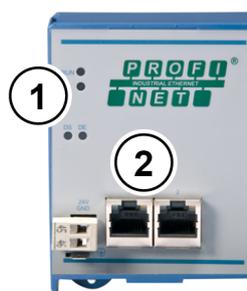
Über die Ethernet-Protokolle TCP und UDP kann per Fernwartung auf die Busschnittstelle und die angeschlossenen Frequenzumrichter zugegriffen werden. Die Art des Zugriffs wird über den DIP-Schalter mit den Eingängen 10...12 festgelegt.



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
	DS	grün	Device State
	DE	rot	Device Error
2	Link	grün	Link
	Activity	gelb	Activity



PROFINET-spezifische LED

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

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

Link (Grüne LED)	Activity (Gelbe LED)	Bedeutung
AUS	AUS	<ul style="list-style-type: none"> Busschnittstelle nicht betriebsbereit, keine Steuerspannung, keine Busanbindung (Kabelanschluss prüfen)
AN	AUS	<ul style="list-style-type: none"> Busanbindung (Kabelanschluss) zu einem anderen Ethernet-Gerät vorhanden keine Busaktivität vorhanden
AN	Blinken (Flackern)	<ul style="list-style-type: none"> Busanbindung (Kabelanschluss) zu einem anderen Ethernet-Gerät vorhanden Busaktivität vorhanden

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

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 P151/P513
103.0	Systembus Bus off	Keine 24 V Spannung auf Bus, Anschlüsse nicht korrekt
104.0	Übertemp. Baugruppe	Nur Busschnittstelle SK CU4-PNT (siehe E10.7)
550.0	Allgemeiner Konfigurationsfehler	Keine Ethernet-Verbindung (siehe E10.5)
550.1	IO Hardwarefehler	Fehler an den IO-Schnittstellen (siehe E10.4)
550.2	CAN Hardwarefehler	EMV-Störung (siehe E10.6)
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 E10.2)
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"> Kontakt zur Busschnittstelle verloren
10.2	Telegrammausfall PROFINET	<ul style="list-style-type: none"> Physikalische Busverbindungen überprüfen Status des PROFINET IO-Controllers überprüfen
10.3	TimeOut durch P151	<ul style="list-style-type: none"> Systembus-Überwachung hat ausgelöst <ul style="list-style-type: none"> Zeiteinstellung Parameter P151 überprüfen Telegrammübertragung ist fehlerhaft <ul style="list-style-type: none"> Erhalt zyklischer Telegramme Physikalische Busverbindungen überprüfen
10.4	Hardwarefehler IOs	<ul style="list-style-type: none"> Fehler an der IO-Hardware ist aufgetreten <ul style="list-style-type: none"> EMV-Störungen beseitigen Busschnittstelle neu starten
10.5	Allgemeiner Konfigurationsfehler PROFINET	<ul style="list-style-type: none"> Am Port wurde kein Ethernet erkannt Fehler tritt nur auf, wenn zuvor eine Verbindung zu einem anderen IO-Device oder Switch bestand
10.6	Hardwarefehler Systembus	<ul style="list-style-type: none"> EMV-Störungen beseitigen
10.7	Temperatur zu hoch CU4	<i>Nur Busschnittstelle SK CU4-PNT:</i> <ul style="list-style-type: none"> Temperaturüberschreitung Busschnittstelle
10.8	TimeOut-Verbindungsfehler	<ul style="list-style-type: none"> Verbindungsabbruch zwischen Busschnittstelle und Frequenzumrichter wegen Timeout
10.9	Baugruppe fehlt P120	<i>Nur Busschnittstellen SK CU4-PNT und SK TU4-PNT:</i> <ul style="list-style-type: none"> Die im Parameter P120 eingetragene Busschnittstelle ist nicht vorhanden

Parameter

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

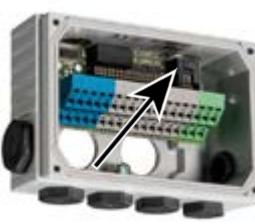
Parameter [-Array]	Bedeutung	Bemerkungen
P120 [-01]	Optionsüberwachung	„Auto“ (Defaulteinstellung) nur SK xU4
P509	Quelle Steuerwort	SK TU3-... am SK 5xxE: „Ethernet TU“ SK xU4-... am SK 180/SK 2xxE: „Systembus“
P510 [-01]...[-02]	Quelle Sollwerte	„Auto“ (Defaulteinstellung)
P513	TimeOut	Überwachung 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 SK TI4-TU-BUS(-C)	Zugriff über RJ12-Diagnosebuchse des Frequenzumrichters, wenn mit Busschnittstelle über Systembus verbunden.
		

Weiterführende Dokumentationen und Software (www.nord.com)

Software	Beschreibung
GSDML-file	Geräteigenschaften und Parameter

Software	Beschreibung
NORD CON	Parametrier- und Diagnosesoftware

Dokument	Beschreibung
BU_0000	Beschreibung NORD CON-Software
BU_0040	Handbuch Parametrierboxen
BU_0500	Handbuch Frequenzumrichter SK 500E...SK 535E

Dokument	Beschreibung
BU_0505	Handbuch Frequenzumrichter SK 54xE
BU_2400	Handbuch Buskommunikation PROFINET IO