

GETRIEBEBAU NORD

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group



Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Getriebebau-Nord-Straße 1 • 22941 Bargteheide, Germany • www.nord.com

SK CU4-ETH

Materialnummer: 275 271 027

Industrial Ethernet – Interne Busschnittstelle ¹⁾

- 1) Industrial Ethernet wird beim NORDAC *LINK* als mitbestellte Option werkseitig montiert und nach Kundenvorgabe konfiguriert. Ein nachträglicher Einbau ist nicht möglich.

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 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!

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-ETH
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 (NORDAC *BASE*, NORDAC *FLEX*, NORDAC *LINK*) an das **Industrial Ethernet** (EtherCAT, PROFINET IO und Ethernet/IP). Sie wird über den Systembus mit dem Frequenzumrichter verbunden und kann bis zu 4 Frequenzumrichter direkt ansprechen. Es stehen 2 digitale Eingänge zur Verfügung.

Technische Information / Datenblatt	SK CU4-ETH			
Industrial Ethernet Baugruppe	TI 275271027	V 1.1	3622	de

Technische Daten

Busschnittstelle

Temperaturbereich	-30 °C ... +40 °C *	Rüttelfestigkeit	2M4
Temperaturklasse	Klasse 3k3	Versorgungsspannung	24 V ± 20 %, ≈ 100 mA verpolungssicher
Schutzart	IP20		

* 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 kΩ, Eingangskapazität: 10 nF, Reaktionszeit 1 ms, Eingänge nach EN 61131-2 Typ 1

Busspezifikation

EtherCAT	max. 100 Mbaud	Kabel	min. Ethernet CAT-5
EtherNet/IP	galvanische Trennung	Max. Leitungslänge	100 m zwischen zwei Ethernet Teilnehmern
PROFINET IO	500 V _{eff}	Schirm	direkt auf PE
Busanschluss	Schraubklemmen	PE-Anschluss	über PE-Verschraubung im Anschlusskasten
Busabschluss	erfolgt automatisch		
Statusanzeige	6 LED		
Topologie	Stern, Baum, Ring, Linie		

Leistung

Parameter Lesezugriff auf den Frequenzumrichter	≈ 12 ms
Parameter Schreibzugriff mit Speicherung im EEPROM	≈ 25 ms

Derating

ACHTUNG

Derating

Abhängig vom Einbauort der Busschnittstelle, 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 mit einer Fehlermeldung (E220.3) abschalten.

Betriebsart	Montageart	Maximale Umgebungstemperatur ¹⁾
S1	Motormontiert auf IE2 Motor	+35 °C
S1	Motormontiert auf IE3 Motor	+40 °C
S1	Motormontiert auf IE4 Motor	+40 °C
S1	Motormontiert auf IE5+ Motor	+40 °C
S1	Wandmontiert	+40 °C ²⁾

1) Die Begrenzungen der Frequenzumrichter dürfen darüber hinaus nicht überschritten werden (☐ Handbuch zum Frequenzumrichter).

2) NORDAC FLEX: Hier sind +45 °C bei belüfteter Wandmontage möglich.

Merkmale der Busschnittstelle bei Verwendung von EtherCAT

Parametrierung	über CoE (CANopen over EtherCat)
Errorbotschaften (Emergency Messages)	nach CiA 301
Identifikation (Hot-Connect)	Configured Station Alias (über Busschnittstellenparameter) oder Explicit Device Identification (über DIP-Schalter oder Busschnittstellenparameter)
Distributed Clocks	werden nicht unterstützt
Zugriff für NORD-Diagnosetool	über Diagnosebuchse am Frequenzumrichter
Firmwareupdate	über File Access over EtherCAT (FoE) oder NORDCON-Software

Merkmale der Busschnittstelle bei Verwendung von EtherNet/IP

Implicit Messages (Prozessdatenverbindungen)	1. Exclusive Owner Transport Class: Class 1 Trigger Mode: cyclic O → T [O (Originator/Master) → T (Target/Slave)] fixed/variable size supported Real time transfer format: 32-bit run/idle header Connection Type: Point2Point Priority: Scheduled T → O [T (Target/Slave) → O (Originator/Master)] fixed/variable size supported Real time transfer format: 32-bit run/idle header Connection Type: Multicast, Point2Point Priority: Scheduled
	2. Listen Only Transport Class: Class 1 Trigger Mode: cyclic O → T [O (Originator/Master) → T (Target/Slave)] fixed size supported Real time transfer format: Heartbeat Connection Type: Point2Point Priority: Scheduled T → O [T (Target/Slave) → O (Originator/Master)] fixed/variable size supported Real time transfer format: 32-bit run/idle header Connection Type: Multicast Priority: Scheduled

	3. Input Only Transport Class: Class 1 Trigger Mode: cyclic O → T [O (Originator/Master) → T (Target/Slave)] fixed size supported Real time transfer format: Heartbeat Connection Type: Point2Point Priority: Scheduled T → O [T (Target/Slave) → O (Originator/Master)] fixed/variable size supported Real time transfer format: 32-bit run/idle header Connection Type: Multicast, Point2Point Priority: Scheduled
Explicit Messages	ja
UCMM	wird unterstützt
DLR	wird unterstützt
Adressierung	DIP-Schalter, Busschnittstellenparameter, BOOTP und DHCP möglich
Zugriff für NORD-Diagnosetool	über Diagnosebuchse am Frequenzumrichter bzw. über Ethernet (TCP)
Firmwareupdate	über NORDCON-Software (TCP)

Merkmale der Busschnittstelle bei Verwendung von PROFINET IO

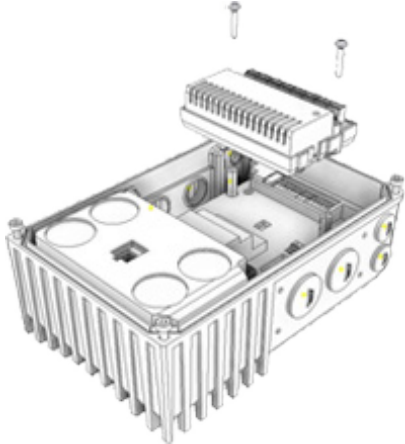
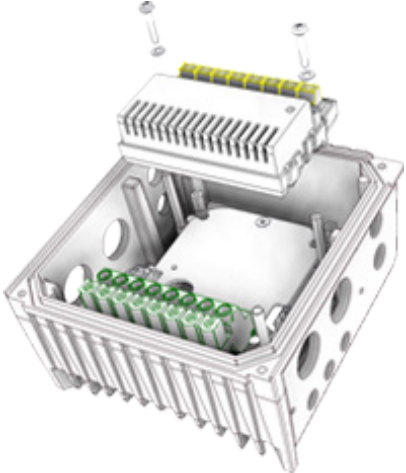
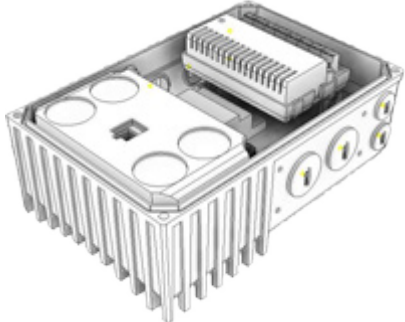
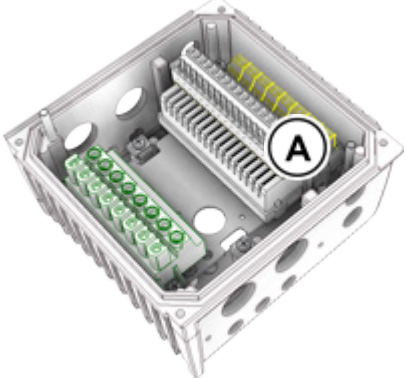
Kommunikation	RT (Real Time) → Echtzeitkommunikation für Prozessdaten
	IRT (Isochronous Real Time) → Isochrone Echtzeitkommunikation für synchronisierte Prozessdaten
Adressierung PROFINET IO	automatische Adressvergabe über IO-Controller mittels DCP (Discovery Configuration Protocol)
Datentransfer	über 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 Diagnosebuchse am Frequenzumrichter bzw. über Ethernet (TCP)
Firmwareupdate	über NORDCON-Software (TCP)

Montage

Montageort ¹⁾	Auf definiertem Optionsplatz innerhalb des NORDAC-Gerätes.
Befestigung	mittels Schraubverbindung

- 1) Bei NORDAC *LINK* muss diese Baugruppe bei der Bestellung ausgewählt werden. Der Einbau erfolgt dann werkseitig. Ein nachträglicher Einbau ist nicht möglich.

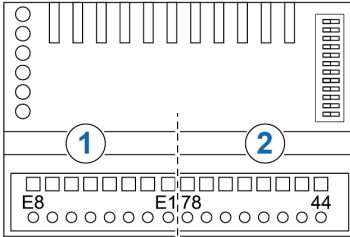
Montageschritte

	NORDAC BASE	NORDAC FLEX ^{*)}
1.		
2.		

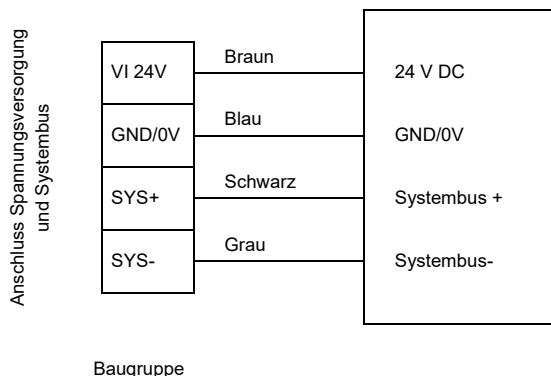
- ^{*)} Vor Montageschritt 1 ist ggf. die Steuerklemmenleiste (A) zu demontieren, nach Montageschritt 2 ist die Steuerklemmenleiste (A) zu montieren.

Anschlüsse

Der Anschluss erfolgt über die Klemmleiste der Busschnittstelle.

Potential	Kontakt	Bez.	Beschreibung		
1	Ethernet	E8	PHY1 RX-	Ethernet-Anschluss 2 Receive Data -	Out
		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 -	In
		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- 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



Konfiguration

Die Konfiguration der Busschnittstelle für die Fernwartung bzw. für den Systembus erfolgt über die DIP-Schalter oder über den Parameter **P850**. 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	X	0	0	0	0	0	0	0	0	X	0	
X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	1	X	1	
X	X	X	0	0	0	0	0	0	1	0	X	2	
X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	
X	X	X	1	1	1	1	1	1	1	1	X	255	
											0	Abschlusswiderstand Systembus nicht gesetzt.	
											1	Abschlusswiderstand Systembus gesetzt.	
			0									TCP Tunnel ist eingeschaltet	
			1									TCP Tunnel ist ausgeschaltet	
0	0										Protokoll über Parameter P899 umschaltbar		
0	1										PROFINET		
1	0										EtherCAT		
1	1										EtherNET/IP		

Bedeutung der Symbole	
0	DIP-Schalter in Stellung „OFF“
1	DIP-Schalter in Stellung „ON“
X	Position des DIP-Schalters an dieser Stelle nicht von Bedeutung

1. Abschlusswiderstand Systembus (DIP 1)

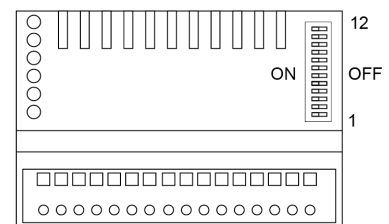
Der Systembus muss an seinen beiden physikalischen Enden mit einem Abschlusswiderstand terminiert werden. Befindet sich die Busschnittstelle am Ende des Systembuses, muss der DIP-Schalter DIP 1 auf „ON“ gesetzt sein.

2. Adresse (DIP 2...9)

Über diese DIP-Schalter kann für EtherCAT die „Explicit Device Identification“ gesetzt werden. Wird die Second Address per DIP-Schalter gesetzt, so kann diese nicht über die NORD Parameter kontrolliert werden.

Bei Verwendung von EtherNET/IP setzen diese DIP-Schalter das letzte Byte der IP-Adresse. Die eingestellte IP-Adresse kann im Parameter **P875** kontrolliert werden.

Werden alle DIP-Schalter 2...9 in Stellung „OFF“ gesetzt, kann die „Explicit Device Identification“ bzw. die IP-Adresse über den Parameter **P850** eingestellt werden.



Werkseinstellung DIP-Schalter: **OFF**

3. TCP-Rechte (DIP 10)

Dieser DIP-Schalter DIP 10 bestimmt bei Verwendung des Protokolls EtherCAT die Zugriffsrechte.

„OFF“ = Schreib- und Leserechte

„ON“ = Nur Leserechte

Bei Verwendung der Protokolle PROFINET oder EtherNET/IP schaltet dieser DIP-Schalter das TCP-Protokoll.

„OFF“ = TCP On

„ON“ = TCP Off

Im Parameter **P853** kann die Funktionalität des TCP Ethernet definiert werden.

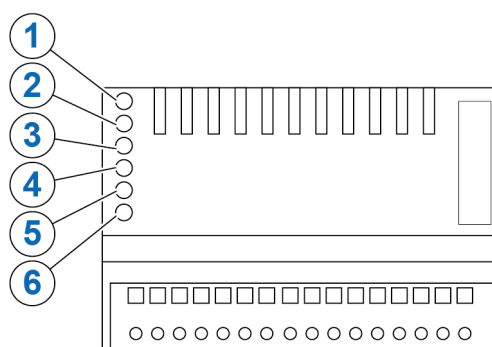
4. Ethernet Protokoll (DIP 11...12)

Diese DIP-Schalter bestimmen das verwendete Ethernet Protokoll. In der Kombination DIP 11 = 0 und DIP 12 = 0 kann das Protokoll mit dem Parameter **P899** umgeschaltet werden ([BU 2900](#)).

LED Anzeigen

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

Nr.	Name	Farbe
1	RUN/MS	Dual (rot/grün)
2	ERR/NS	Dual (rot/grün)
3	L/A1	Dual (grün/orange)
4	L/A2	Dual (grün/orange)
5	DEV	Dual (rot/grün)
6	BUS	Dual (rot/grün)



LED L/A1, L/A2

Die mit „L/A“ (Link/Activity) gekennzeichneten LED signalisieren den Status des Internet Interface.

L/A	Bedeutung
Aus	• Keine Ethernetverbindung (Kabelanschluss prüfen)
Grün An und Orange Blinken (4 Hz)	• Ethernetverbindung ist hergestellt und Daten werden übertragen
Grün An	• Ethernetverbindung ist hergestellt. Es werden keine Daten übertragen.

NORD-spezifische LED

Die mit „DEV“ gekennzeichnete LED signalisiert den allgemeinen Gerätestatus.

DEV	Bedeutung
Grün An	• Baugruppe ist ok
Grün An und Rot Blinken (1 Hz)	• Frequenzumrichter in Störung
Grün und Rot An	• Frequenzumrichter im Update-Modus
Rot und Grün gleichzeitig Blinken	• Updatedateien werden per Ethernet übertragen

Die mit „BUS“ gekennzeichnete LED signalisiert den Status der Kommunikation auf Systembusebene.

BUS	Bedeutung
Aus	• Keine Versorgungsspannung
Grün An	• Prozessdaten-Kommunikation aktiv oder Update der Firmware eines Frequenzumrichters
Grün Blinken (2 Hz)	• Kein Systembus-Frequenzumrichter vorhanden
Rot und Grün abwechselnd Blinken (4 Hz)	• Systembus im Status „BUS Warning“, weil – kein weiterer CAN Teilnehmer vorhanden ist – sich der CAN Controller im Zustand „Error Passive“ befindet – eine EMV Störungen vorliegt
Rot An	• Systembus im Status „BUS-OFF“

EtherCAT-spezifische LED

RUN	State	Bedeutung
Aus	Init	• Keine Prozessdaten und Parameterkommunikation
Grün Blinken (4 Hz)	Pre- Operational	• Parameterkommunikation läuft • keine Prozessdatenkommunikation
Grün Single Flash	Save-Operational	• Parameterkommunikation läuft • Prozessdatenkommunikation läuft eingeschränkt • Istwerte keine Einschränkung • Sollwerte werden nicht ausgewertet
Grün An	Operational	• Parameterkommunikation läuft • Prozessdatenkommunikation läuft ohne Einschränkung

ERR	State	Bedeutung
Aus	No Error	• EtherCAT auf der Busschnittstelle arbeitet normal
Rot Blinken (4 Hz)	Invalid Configuration	• Allgemeiner EtherCAT-Konfigurationsfehler, kann durch eine falsche XML-Datei erzeugt werden
Rot Single Flash	Unsolicted State Change	• Busschnittstelle hat den EtherCAT-State unerlaubt gewechselt
Rot Double Flash	Application Watchdog Timeout	• EtherCAT oder FU TimeOut (P513 bzw. P151)

EtherNET/IP-spezifische LED

MS	Bedeutung
Aus	• Keine Netz und Steuerspannung
Grün An	• Busschnittstelle arbeitet korrekt
Grün Blinken (4 Hz)	• Busschnittstelle nicht konfiguriert
Rot Blinken (4 Hz)	• Geringfügige Fehler, fehlerhafte Konfiguration
Rot und Grün abwechselnd Blinken (4 Hz)	• Power-Up, Selbsttest

NS	Bedeutung
Aus	• Keine Netz und Steuerspannung
Grün An	• CIP-Verbindung vorhanden
Grün Blinken (4 Hz)	• IP-Adresse konfiguriert, aber keine CIP-Verbindung vorhanden
Rot Blinken (4 Hz)	• Time-Out Eine „Exclusive Owner Connection“ hat einen Time-Out-Fehler
Rot und Grün abwechselnd Blinken (4 Hz)	• Power-Up, Selbsttest
Rot An	• Doppelte IP Die von der Busschnittstelle verwendete IP-Adresse wird schon benutzt.

PROFINet-spezifische LED

RUN	Bedeutung
Aus	• Kein Fehler
Rot Blinken (1 Hz)	• DCP-Signal wird über den Bus ausgelöst
Rot An	• Systemfehler / Alarm

ERR	Bedeutung
Aus	• Keine Fehler
Rot Blinken (2 Hz)	• Kein Datenaustausch
Rot An	• Keine Konfiguration oder keine physikalische Verbindung

Parameterzugriff und Diagnose

Die NORDCON-Software ab der Version 2.9.1 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. Daneben bietet die NORDCON APP in Verbindung mit dem Bluetooth-Stick NORDAC ACCESS BT eine praktische Möglichkeit zur mobilen, drahtlosen Wartung und Inbetriebnahme von NORD-Frequenzumrichtern.

Der Zugriff erfolgt über die RJ12-Diagnosebuchse des Frequenzumrichters. Voraussetzung dafür ist, dass die Busschnittstelle über Systembus mit dem Frequenzumrichter verbunden ist.

Bei der Verwendung von Ethernet/IP und PROFINET kann der Zugriff auch über Ethernet (TCP) erfolgen. Voraussetzung dafür ist, dass IP-Adressen eingestellt und die dafür notwendigen Rechte vergeben worden sind.

Weiterführende Dokumentationen und Software (www.nord.com)

Software	Beschreibung
Gerätebeschreibungsdateien	Geräteeigenschaften und Parameter

Software	Beschreibung
NORDCON	Parametrier- und Diagnosesoftware

Dokument	Beschreibung
BU 0000	Beschreibung NORDCON-Software
BU 0040	Handbuch Parametrierboxen
BU 0180	Handbuch Frequenzumrichter NORDAC BASE
BU 0200	Handbuch Frequenzumrichter NORDAC FLEX

Dokument	Beschreibung
TI 275274505	SK TIE4-M12-SYSM Anschlussweiterung Systembus Ausgang
TI 275274506	SK TIE4-M12-SYSS Anschlussweiterung Systembus Eingang
TI 275274514	SK TIE4-M12-ETH Anschlussweiterung Ethernet Ein- / Ausgang
BU 0250	Handbuch zum Frequenzumrichter NORDAC LINK
BU 2900	Handbuch Buskommunikation Industrial Ethernet