

# 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-C

Materialnummer: 275 271 527

### Industrial Ethernet – Interne Busschnittstelle <sup>1)</sup>

- 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**

### 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-C
1 x	Kabelsatz Systembus	grau/schwarz
1 x	Kabelsatz 24 VDC	braun/blau
2 x	Anschlusschrauben	M4 x 20, Kreuzschlitz



Technische Information / Datenblatt		SK CU4-ETH-C			
Industrial Ethernet Baugruppe	TI 275271527	V 1.4	4123	de	

## 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. Die Busschnittstelle ist wasserabweisend beschichtet. Die Betriebssicherheit bleibt deshalb bei Betauung erhalten.

## Technische Daten

### Busschnittstelle

Temperaturbereich	-30 °C ... +40 °C	Rüttelfestigkeit	2M4
Temperaturklasse	Klasse 3k3	Versorgungsspannung	24 V ± 20 %, ≈ 100 mA verpolungssicher
Schutzart	IP20		
Digitaleingang - Arbeitsbereich	Low: 0 V ... 5 V, High: 15 V ... 30 V		
Digitaleingang - spezifische Daten	R <sub>i</sub> = 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 <sub>eff</sub>	Schirmung	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

## 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	Siehe Abschnitt "Parameterzugriff und Diagnose"
Firmwareupdate	über File Access over EtherCAT (FoE)

**Merkmale der Busschnittstelle bei Verwendung von EtherNet/IP**

Implicit Messages (Prozessdatenverbindungen)	<p>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</p> <p>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</p> <p>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</p>
Explicit Messages	ja
UCMM	wird unterstützt
DLR	wird unterstützt
Adressierung	DIP-Schalter (letztes Byte der IP-Adresse), Busschnittstellenparameter, BOOTP (default) und DHCP möglich
Zugriff für NORD-Diagnosetool	Siehe Abschnitt "Parameterzugriff und Diagnose" bzw. über Ethernet (TCP)
Firmwareupdate	über NORDCON-Software (TCP)

**Merkmale der Busschnittstelle bei Verwendung von PROFINET IO**

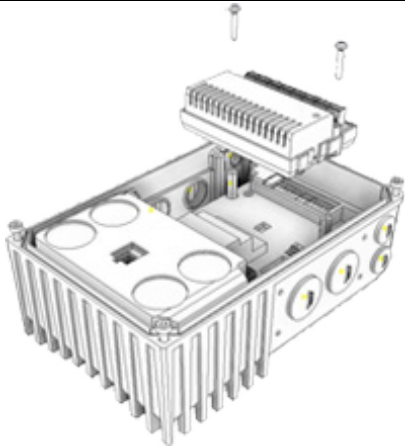
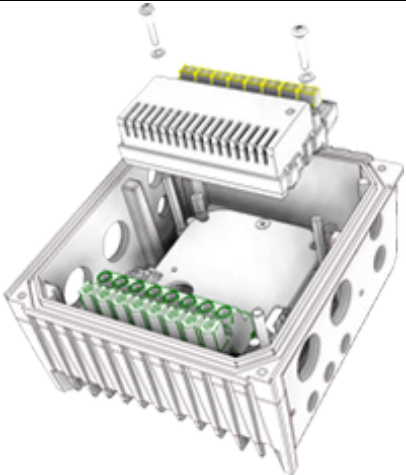
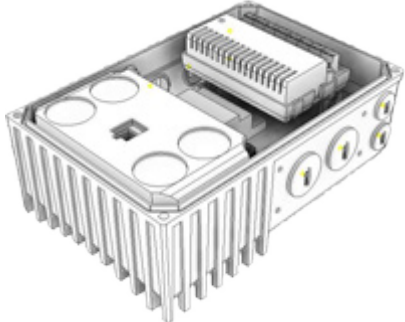
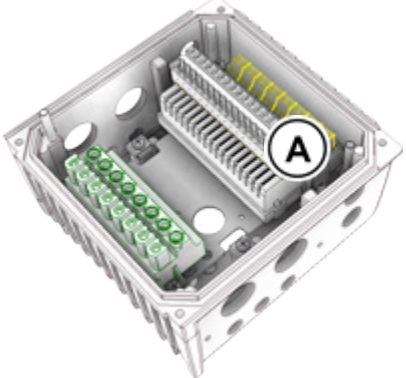
Kommunikation	<p>RT innerhalb eines RT- bzw. innerhalb eines IRT-Netzwerks</p> <p>Bedeutung RT / IRT:  RT (Real Time)  → Echtzeitkommunikation für Prozessdaten  IRT (Isochronous Real Time)  → Isochrone Echtzeitkommunikation für synchronisierte Prozessdaten</p>
Adressierung PROFINET IO	automatische Adressvergabe 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	Siehe Abschnitt "Parameterzugriff und Diagnose" bzw. über Ethernet (TCP)
Firmwareupdate	über NORDCON-Software (TCP)

### Montage

Montageort <sup>1)</sup>	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.

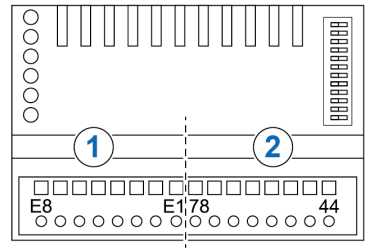
### Montageschritte

	NORDAC BASE	NORDAC FLEX <sup>*)</sup>
1.		
2.		

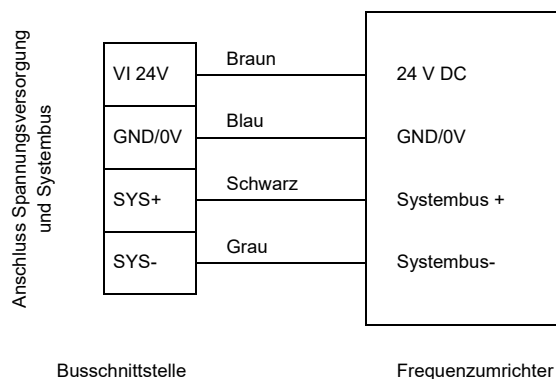
<sup>\*)</sup> Vor Montageschritt 1 ist ggf. die Steuerklemmenleiste ( A ) zu demontieren, nach Montageschritt 2 ist die Steuerklemmenleiste ( A ) zu montieren.

## Anschlüsse

Der Anschluss erfolgt über die Klemmleiste der Busschnittstelle.

Potential	Kontakt	Bezeichnung	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	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)	

## Anschlussbeispiel



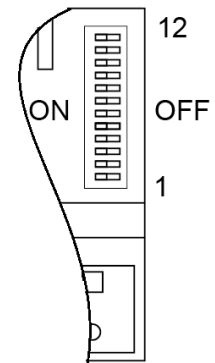
## Konfiguration

Die Konfiguration der Busschnittstelle erfolgt über die DIP-Schalter, kann alternativ jedoch auch über Parametereinstellung vorgenommen werden.

Die DIP-Schalterstellungen werden nach einem „Power On“ der Busschnittstelle gelesen.

Die Konfiguration über DIP-Schalter hat Vorrang gegenüber der Konfiguration über Parametereinstellung.

Abhängig vom gewählten Dialekt sind einige DIP-Schalter funktionslos. Details hierzu finden Sie unterhalb der nachfolgenden Tabelle.



Werkseinstellung DIP-Schalter: **OFF**

DIP-Schalter											Bedeutung	
12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Adresse
			0	0	0	0	0	0	0	0		0
			0	0	0	0	0	0	0	1		1
			0	0	0	0	0	0	1	0		2
			...	...	...	...	...	...	...	...		...
			1	1	1	1	1	1	1	1		255
											0	Abschlusswiderstand Systembus (nicht gesetzt)
											1	Abschlusswiderstand Systembus (gesetzt)
		0										TCP-Rechte (Funktion siehe unten)
		1										TCP-Rechte (Funktion siehe unten)
0	0										Auswahl Ethernet-Protokoll (Dialekt) über Parameter <b>P899</b>	
0	1										PROFINET IO	
1	0										EtherCAT	
1	1										EtherNet/IP	

Bedeutung der Symbole	
0	DIP-Schalter in Stellung „OFF“
1	DIP-Schalter in Stellung „ON“

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

DIP 2...9	
Adresse	
PROFINET IO	Keine Funktion. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Setzen der Adresse über Parameter <b>P850</b>.</li> </ul>
EtherCAT	Einstellen der „Explicit Device Identification“. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Schaltstellung „OFF“: Setzen der Adresse über Parameter <b>P850</b>.</li> <li>• Wird die Second Address per DIP-Schalter gesetzt, so kann diese nicht über die NORD Parameter kontrolliert werden.</li> </ul>
EtherNet/IP	Einstellen des letzten Bytes der IP-Adresse. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Schaltstellung „OFF“: Setzen der Adresse über Parameter <b>P850</b>. Zusätzlich: <b>P856</b> auf Einstellung „0“ ("Adresse über P850") parametrieren.</li> <li>• Die eingestellte IP-Adresse kann im Parameter <b>P875</b> kontrolliert werden.</li> </ul>

DIP 10 TCP-Rechte	<b>ACHTUNG!</b> Beachten Sie die unten angegebenen Funktionen zur Einstellung der DIP-Schalter!
PROFINET IO	Keine Funktion. • Konfigurieren der TCP-Rechte über Parameter <b>P853</b> .
EtherCAT	Aktivieren der FoE-Funktionalität für Firmware-Updates. – „OFF“ = <b>Schreib- und Leserechte</b> – „ON“ = Nur Leserechte • Konfigurieren der TCP-Rechte über Parameter <b>P853</b> .
EtherNet/IP	Aktivieren der TCP- Funktionalität. – „OFF“ = <b>TCP ON</b> , Konfigurieren der TCP-Rechte über Parameter <b>P853</b> . – „ON“ = TCP Off (Konfigurieren der TCP-Rechte über Parameter <b>P853</b> <b>wirkungslos.</b> )

DIP 11...12 Ethernet Protokoll (Dialekt)	
PROFINET IO	Diese DIP-Schalter bestimmen das verwendete Ethernet Protokoll. In der Kombination DIP 11 = 0 und DIP 12 = 0 kann das Protokoll mit dem Parameter <b>P899</b> umgeschaltet werden (📖 <a href="#">BU 2900</a> ).
EtherCAT	
EtherNet/IP	

### Information

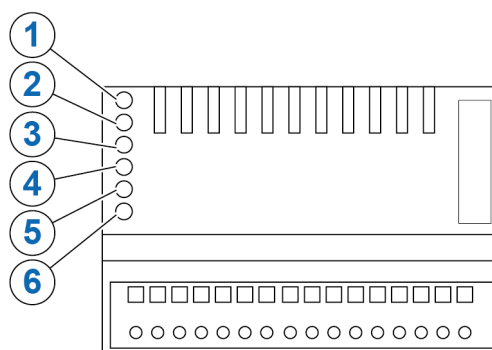
#### NORDAC LINK

Beim NORDAC LINK kann die Anpassung der DIP-Schalterstellungen nur werksseitig erfolgen. Eine nachträgliche Anpassung ist nicht möglich. Die Konfiguration der Baugruppe muss daher bei Bestellung definiert werden.

#### 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/gelb)
4	L/A2	Dual (grün/gelb)
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
<b>Aus</b>	• Keine Ethernetverbindung (Kabelanschluss prüfen)
<b>Grün An und Gelb blinken (4 Hz)</b>	• Ethernetverbindung ist hergestellt und Daten werden übertragen
<b>Grün An</b>	• 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
<b>Aus</b>	Init	• Keine Prozessdaten und Parameterkommunikation
<b>Grün Blinken (4 Hz)</b>	Pre- Operational	• Parameterkommunikation läuft • keine Prozessdatenkommunikation
<b>Grün Single Flash</b>	Save-Operational	• Parameterkommunikation läuft • Prozessdatenkommunikation läuft eingeschränkt • Istwerte keine Einschränkung • Sollwerte werden nicht ausgewertet
<b>Grün An</b>	Operational	• Parameterkommunikation läuft • Prozessdatenkommunikation läuft ohne Einschränkung

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

**EtherNet/IP-spezifische LED**

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

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

**PROFINET IO-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 IO 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](http://www.nord.com))**

Software	Beschreibung
<a href="#">Gerätebeschreibungsdateien</a>	Geräteeigenschaften und Parameter

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

Dokument	Beschreibung
<a href="#">BU 0000</a>	Beschreibung NORDCON-Software
<a href="#">BU 0040</a>	Handbuch Parametrierboxen
<a href="#">BU 0180</a>	Handbuch Frequenzumrichter NORDAC BASE
<a href="#">BU 0200</a>	Handbuch Frequenzumrichter NORDAC FLEX

Dokument	Beschreibung
<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
<a href="#">BU 0250</a>	Handbuch zum Frequenzumrichter NORDAC LINK
<a href="#">BU 2900</a>	Handbuch Buskommunikation Industrial Ethernet