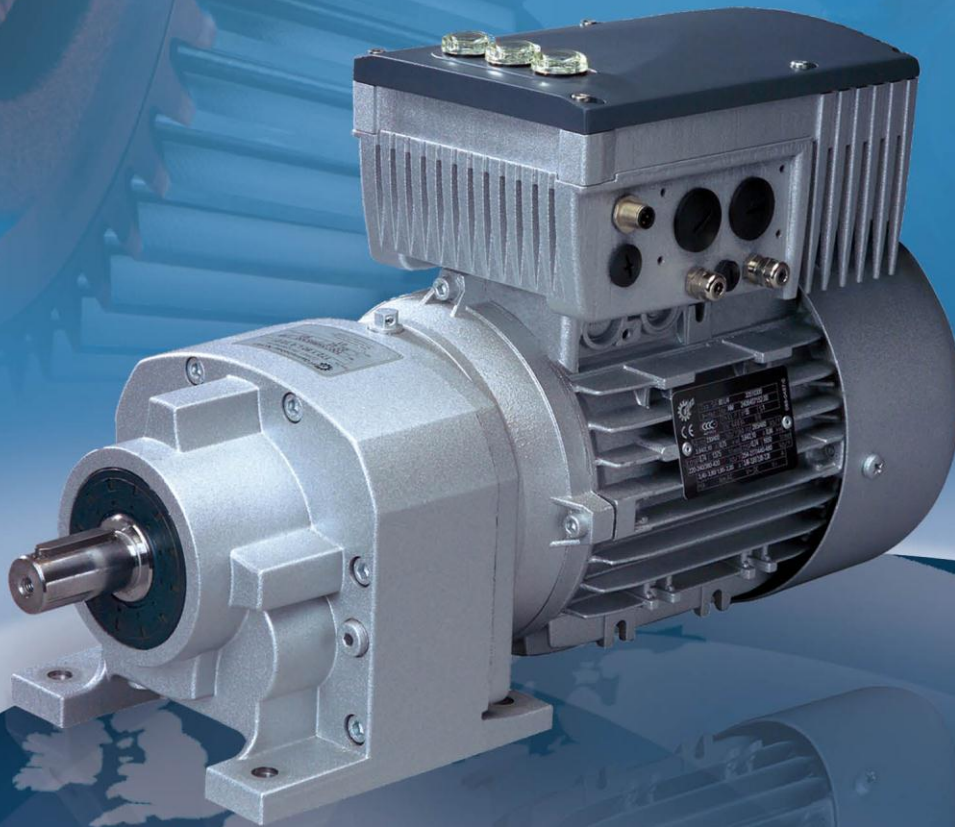


Intelligent Drivesystems, Worldwide Services



DE

BU 0290

PROFINET® Busbaugruppe
für NORD Frequenzumrichter SK 200E



NORD
DRIVESYSTEMS



N O R D Frequenzumrichter



Sicherheits- und Anwendungshinweise für Antriebsstromrichter

(gemäß: Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG)

1. Allgemein

Während des Betriebes können Antriebsstromrichter ihrer Schutzart entsprechend spannungsführende, blanke, gegebenenfalls auch bewegliche oder rotierende Teile, sowie heiße Oberflächen besitzen.

Bei unzulässigem Entfernen der erforderlichen Abdeckung, bei unsachgemäßem Einsatz, bei falscher Installation oder Bedienung, besteht die Gefahr von schweren Personen- oder Sachschäden.

Weitere Informationen sind der Dokumentation zu entnehmen.

Alle Arbeiten zum Transport, zur Installation und Inbetriebnahme sowie zur Instandhaltung sind **von qualifiziertem Fachpersonal** auszuführen (IEC 364 bzw. CENELEC HD 384 oder DIN VDE 0100 und IEC 664 oder DIN VDE 0110 und nationale Unfallverhütungsvorschriften beachten).

Qualifiziertes Fachpersonal im Sinne dieser grundsätzlichen Sicherheitshinweise sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen.

2. Bestimmungsgemäße Verwendung in Europa

Antriebsstromrichter sind Komponenten, die zum Einbau in elektrische Anlagen oder Maschinen bestimmt sind.

Bei Einbau in Maschinen ist die Inbetriebnahme der Antriebsstromrichter (d.h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes) solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine den Bestimmungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie) entspricht; EN 60204 ist zu beachten.

Die Inbetriebnahme (d.h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes) ist nur bei Einhaltung der EMV-Richtlinie (2004/108/EG) erlaubt.

CE-gekennzeichnete Antriebsstromrichter erfüllen die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG. Es werden die in der Konformitätserklärung genannten harmonisierten Normen für die Antriebsstromrichter angewendet.

Die technischen Daten sowie die Angaben zu Anschlussbedingungen sind dem Leistungsschild und der Dokumentation zu entnehmen und unbedingt einzuhalten.

Die Antriebsstromrichter dürfen nur Sicherheitsfunktionen übernehmen, die beschrieben und ausdrücklich zugelassen sind.

3. Transport, Einlagerung

Die Hinweise für Transport, Lagerung und sachgemäße Handhabung sind zu beachten.

4. Aufstellung

Die Aufstellung und Kühlung der Geräte muss entsprechend den Vorschriften der zugehörigen Dokumentation erfolgen.

Die Antriebsstromrichter sind vor unzulässiger Beanspruchung zu schützen. Insbesondere dürfen bei Transport und Handhabung keine Bauelemente verbogen und/oder Isolationsabstände verändert werden. Die Berührung elektronischer Bauelemente und Kontakte ist zu vermeiden.

Antriebsstromrichter enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die leicht durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können. Elektrische Komponenten dürfen nicht mechanisch beschädigt oder zerstört werden (unter Umständen Gesundheitsgefährdung!).

5. Elektrischer Anschluss

Bei Arbeiten an unter Spannung stehenden Antriebsstromrichtern sind die geltenden nationalen Unfallverhütungsvorschriften (z.B. BGV A3, vorherige VBG 4) zu beachten.

Die elektrische Installation ist nach den einschlägigen Vorschriften durchzuführen (z.B. Leitungsquerschnitte, Absicherungen, Schutzleiteranbindung). Darüber hinausgehende Hinweise sind in der Dokumentation enthalten.

Hinweise für die EMV-gerechte Installation - wie Schirmung, Erdung, Anordnung von Filtern und Verlegung der Leitungen - befinden sich in der Dokumentation der Antriebsstromrichter. Diese Hinweise sind auch bei CE-gekennzeichneten Antriebsstromrichtern stets zu beachten. Die Einhaltung der durch die EMV-Gesetzgebung geforderten Grenzwerte liegt in der Verantwortung des Herstellers der Anlage oder Maschine.

6. Betrieb

Anlagen, in die Antriebsstromrichter eingebaut sind, müssen ggf. mit zusätzlichen Überwachungs- und Schutzeinrichtungen gemäß den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen, z.B. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften usw. ausgerüstet werden.

Die Parametrierung und Konfiguration des Antriebsstromrichters ist so zu wählen, dass hieraus keine Gefahren entstehen.

Während des Betriebes sind alle Abdeckungen geschlossen zu halten.

7. Wartung und Instandhaltung

Nach dem Trennen der Antriebsstromrichter von der Versorgungsspannung dürfen spannungsführende Geräteteile und Leistungsanschlüsse wegen möglicherweise aufgeladener Kondensatoren nicht sofort berührt werden. Hierzu sind die entsprechenden Hinweisschilder auf dem Antriebsstromrichter zu beachten.

Weitere Informationen sind der Dokumentation zu entnehmen.

Diese Sicherheitshinweise sind aufzubewahren!

Dokumentation

Bezeichnung: BU 0290 DE
 Mat. Nr.: 607 29 01
 Gerätereihe: PROFINET IO für SK 200E
 Gerätetypen: **SK TU4-PNT(-C)** mit SK TI4 TU-BUS

Versionsliste

Bezeichnung bisheriger Ausgaben	Software Version	Bemerkung
BU 0290 DE, Oktober 2012 Mat. Nr. 607 2901 / 4312	V 1.1 R0	Erste Ausgabe

Herausgeber

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Rudolf-Diesel-Str. 1 • D-22941 Bargteheide • <http://www.nord.com/>
 Telefon +49 (0) 45 32 / 289-0 • Fax +49 (0) 45 32 / 289-2555

Bestimmungsgemäße Verwendung der Frequenzumrichter

Die **Einhaltung** der Betriebsanleitung ist die **Voraussetzung für störungsfreien Betrieb** und die Erfüllung eventueller Garantieansprüche. **Lesen Sie deshalb zuerst die Betriebsanleitung** bevor Sie mit dem Gerät arbeiten!

Die Betriebsanleitung enthält **wichtige Hinweise zum Service**. Sie ist deshalb in **der Nähe des Gerätes** aufzubewahren.

Die hier beschriebenen Feldbus Technologieoptionen sind im Zusammenhang mit der Verwendung der Frequenzumrichterbaureihe SK 200E vorgesehen. Eine baureihenübergreifende Verwendung ist mit den SK TU4-PNT(-C) Technologiebaugruppen beim SK 500E möglich. Der Einsatz dieser Technologieoptionen an anderen Geräten ist nicht zulässig und kann zu deren Zerstörung führen.

Die Feldbus Technologieoptionen und die zugehörigen Frequenzumrichter sind Geräte für den stationären Aufbau auf Motoren oder in Anlagen in der Nähe des zu betreibenden Motors. Alle Angaben zu den technischen Daten und den zulässigen Bedingungen am Einsatzort sind unbedingt einzuhalten.

Die Inbetriebnahme (Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs) ist so lange untersagt, bis festgestellt ist, dass die Maschine die EMV-Richtlinie 2004/108/EG einhält und die Konformität des Endproduktes beispielsweise mit der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG feststeht (EN 60204 beachten).

© Getriebebau NORD GmbH & Co. KG, 2012

HINWEIS



Diese Zusatzbetriebsanleitung ist nur in Verbindung mit der Betriebsanleitung des jeweiligen Frequenzumrichters (Handbuch BU 0200) gültig.

1 ALLGEMEINES	6
1.1 Das Bussystem.....	6
1.2 Lieferung.....	7
1.3 Lieferumfang.....	7
1.4 Zulassungen	7
1.4.1 Europäische EMV-Richtlinie	7
1.4.2 RoHS-conform	7
1.5 Typschlüssel / Optionsmodule BUS	8
1.6 Ausführung in der Schutzart IP55 / IP66	9
2 MONTAGE UND INSTALLATION	10
2.1 Einbau und Montage	10
2.1.1 Übersicht der PROFINET IO Baugruppen	11
2.1.2 Montage der Technologiebox SK TU4-PNT-.....	12
2.2 Elektrischer Anschluss	14
2.2.1 Kabeleinführung.....	14
2.2.2 Steueranschlüsse	15
3 ANZEIGEN UND DIAGNOSE	19
3.1 LED - Anzeigen	19
3.1.1 Anzeigevarianten gerätespezifisch	19
3.1.2 Signalzustände LEDs	21
3.2 RJ 12 Diagnosebuchse	23
4 INBETRIEBNAHME	25
4.1 Leitungsverlegung	25
4.1.1 Topologie.....	25
4.1.2 EMV.....	25
4.2 Parametereinstellungen am Frequenzumrichter	26
4.2.1 Parametereinstellungen am Frequenzumrichter SK 200E.....	26
4.2.2 Parametereinstellungen am Frequenzumrichter SK 500E.....	26
4.3 Konfiguration im Bussystem (Beispiel SIMATIC Manager).....	27
5 KOMMUNIKATION	29
5.1 Prozessdaten.....	29
5.1.1 Struktur Prozessdaten	29
5.1.2 Steuerwort	31
5.1.3 Zustandswort	32
5.1.4 Zustandsmaschine des FU	33
5.1.5 Sollwert und Istwert	35
5.1.6 Beispiel für FU das Ein- / Ausschalten des Frequenzumrichters	36
5.1.7 Timeout Überwachung.....	36
5.2 Parameterübertragung	37
5.2.1 Funktionsweise von PROFINET Records.....	37
5.2.2 Datensätze	38
5.2.3 Datenformat.....	39
5.2.4 Beispiele	42
6 PARAMETER	46
6.1 Parameter Frequenzumrichter SK 200E	46
6.1.1 Basis- Parameter (P1xx).....	46
6.1.2 Steuerklemmen- Parameter (P4xx)	47
6.1.3 Zusatz- Parameter (P5xx).....	49
6.1.4 Informations- Parameter (P7xx).....	53
6.2 Parametrierung Busbaugruppe (SK TU4-...)	55
6.2.1 BUS- Baugruppen- Standard- Parameter (P15x).....	55
6.2.2 BUS-Baugruppen PROFINET IO spezifische Parameter (P16x).....	56

6.2.3 BUS- Baugruppen- Informations- Parameter, allgemein (P17x)	57
6.2.4 Baugruppen- Informations- Parameter, busspezifisch (P18x)	60
7 FEHLERÜBERWACHUNG UND STÖRMELDUNGEN	61
7.1 Fehlerüberwachung.....	61
7.1.1 Details Fehlerüberwachung	61
7.1.2 Fehlerüberwachung PROFINET	62
7.2 Störmeldungen	63
7.2.1 Tabelle der möglichen (busbedingten) Störmeldungen im Frequenzumrichter	63
7.2.2 Tabelle der möglichen Störmeldungen in der BUS- Baugruppe.....	64
8 ZUSATZINFORMATIONEN	65
8.1 Busaufbau	65
8.1.1 Verlegung der PROFINET IO Bus Kabel	65
8.1.2 Leitungsmaterial.....	65
8.1.3 Leitungsführung und Schirmung (EMV-Maßnahmen)	65
8.2 Kabeleinführung und Schirmanbindung	66
8.2.1 Festanschluss (Kabeleinführung).....	66
8.2.2 Anschluss mit M12 Rundsteckverbindern	67
8.2.3 Rundsteckverbinder	67
8.3 Systembus.....	70
8.4 Reparatur.....	71
9 REGISTER	72
9.1 Sachwortregister:	72
9.2 Verwendete Abkürzungen:	72
10 VERZEICHNISSE.....	73
10.1 Abbildungsverzeichnis.....	73
10.2 Tabellenverzeichnis.....	73
10.3 Stichwort-Verzeichnis.....	74

1 Allgemeines

In der Vergangenheit haben moderne Feldbussysteme, Mikrocontroller und Kommunikationsnetzwerke einen großen Einfluss auf die bisherige Automationswelt ausgeübt und zu einer höheren Flexibilität, Verfügbarkeit und dadurch schließlich auch zu Kostenreduktionen geführt.

Erst durch die Verfügbarkeit von Feldbussystemen wurde auch der Einsatz der PC-basierten Steuerung in einem hohen Maße ermöglicht. Durch die zunehmende Performance der Steuerungen wurde zwangsläufig der klassische Feldbus das begrenzende Kriterium für das Gesamtsystem. Es lag daher nahe die Ethernet-Technologie, welche in der IT-Welt für einen hohen Datendurchsatz sorgt, auf die Automatisierungswelt zu adaptieren.

1.1 Das Bussystem

PROFINET® überträgt die langjährigen Erfahrungen aus PROFIBUS-DP-V1 auf die Fast-Ethernet Technologie als physikalisches Übertragungsmedium. Neben dem aus dem klassischen Ethernet bekannten offenen Kommunikationsprotokoll TCP/IP wird eine echtzeitfähige Prozessdatenkommunikation ermöglicht. PROFINET definiert drei Kommunikationsklassen welche unterschiedliche Anforderungen hinsichtlich der Effizienz und Funktionalität bieten:

- Kommunikation ohne Echtzeitanforderungen TCP/IP oder UDP/IP
- Echtzeitkommunikation für Prozessdaten (>1ms) →RT
- Isochrone Echtzeitkommunikation für synchronisierte Prozessdaten → IRT

Merkmale der SK TU4-PNT(-C)

- PROFINET IO Echtzeitkommunikation (RT=Real-Time und IRT=Isochronous Real-Time)
- Automatische Adressvergabe über den IO-Controller mittels DCP (discovery configuration protocol)
- Switched Ethernet
- Autonegotiation (Aushandeln von Übergabeparametern)
- Autocrossover (Sende- und Empfangsleitungen werden ggf. automatisch im Switch gekreuzt)
- Conformance Class B, C
- Anschluss PROFINET IO Busleitung über RJ45 - Stecker
- Anschluss I/Os und Systembus über Schraubklemmen und optional über M12- Rund- Stecker
- PROFINET IO spezifische Statusanzeige mit 2 LEDs
- DEVICE bzw. FU-spezifische Statusanzeige mit 2 LEDs
- acht integrierte 24V Eingänge und zwei 24V Ausgänge
- Lieferbar als Varianten in separatem Gehäuse (wahlweise IP55 / IP66)
- Schnittstelle (RS232/RS485) für Parameterzugriff mittels Handbedieneinheit SK PAR-3H bzw. NORDCON - Software über integrierte RJ12- Buchse vorhanden

Performance

- Galvanisch getrennte Busschnittstelle 500V_{eff}
- 100Mbit/s Datenkommunikation
- Vollduplex-Übertragung
- Übertragung von maximal fünf Sollwerten bzw. Istwerten möglich zum Frequenzumrichter
- Parametrierung zyklisch (PP0 1 + 2) oder azyklisch (Records)
- PROFINET Bus Gateway Lösung → bis zu 4 Frequenzumrichter können an eine PROFINET Bus Baugruppe angeschlossen werden
- Nahezu unbegrenzte Teilnehmer im PROFINET System möglich (Begrenzung liegt im Controller)

1.2 Lieferung

Untersuchen Sie das Gerät **sofort** nach dem Eintreffen/Auspacken auf Transportschäden wie Deformationen oder lose Teile.

Bei einer Beschädigung setzen Sie sich unverzüglich mit dem Transportträger in Verbindung, veranlassen Sie eine sorgfältige Bestandsaufnahme.

Wichtig! Dieses gilt auch, wenn die Verpackung unbeschädigt ist.

1.3 Lieferumfang

Standardausführung: **SK TU4-PNT(-C)** IP55 (**optional auch IP66**)
Bedienungsanleitung als PDF-Datei auf CD-Rom
inkl. NORD CON (Windows-PC - gestützte Parametrier-Software)

Lieferbares Zubehör: **SK TI4-TU-BUS(-C)** (Busanschlusseinheit, notwendig für SK TU4...)
SK TIE4-WMK-TU, Wandmontagekit TU4
M12 Rundsteckverbinder (Kapitel 8.2 „Kabeleinführung und Schirmanbindung“)
Passendes Adapterkabel **RJ12 auf SUB-D9** zur PC-Anbindung
ParameterBox: **SK PAR-3H**, Klartext LCD-Anzeige

1.4 Zulassungen

1.4.1 Europäische EMV-Richtlinie

Wenn der NORD Frequenzumrichter bzw. dessen Optionen entsprechend den Empfehlungen dieses Handbuches installiert werden, erfüllt er alle Anforderungen der EMV-Richtlinie, entsprechend der EMV-Produkt-Norm für motorbetriebene Systeme EN 61800-3. (siehe auch Kapitel 8.1.3 „Leitungsführung und Schirmung (EMV-Maßnahmen)“)



1.4.2 RoHS-conform

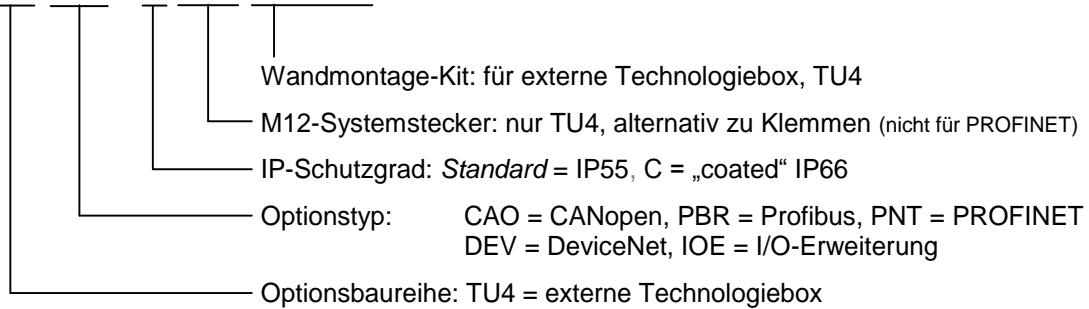
Die hier beschriebenen Busoptionen sind nach der Richtlinie 2002/95/EC RoHS-conform ausgeführt.



1.5 Typschlüssel / Optionsmodule BUS

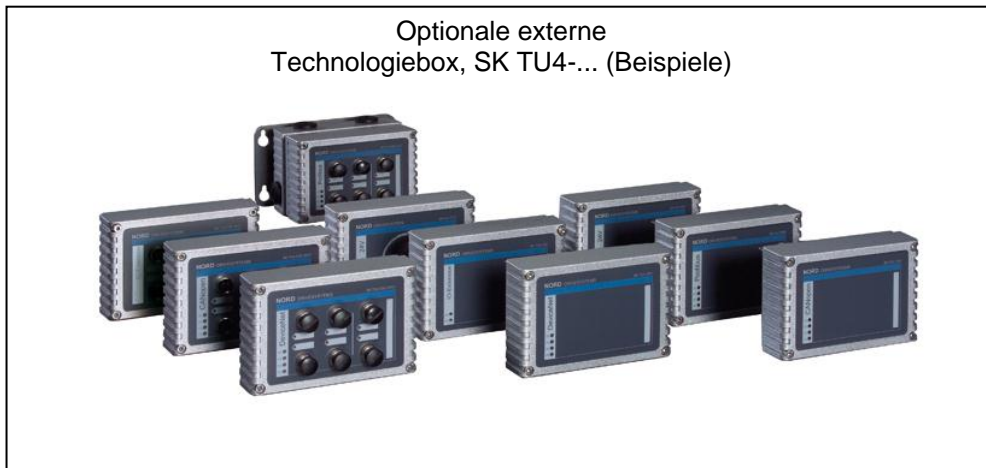
BUS = BUS-Baugruppen oder I/O-Erweiterung

SK TU4-PNT (-C-M12-WMK-TU)



CU4 = interne Kundenschnittstelle (nicht für PROFINET)

(...) Optionen, nur aufgeführt, wenn benötigt.



1.6 Ausführung in der Schutzart IP55 / IP66

Der Frequenzumrichter **NORD SK 200E** und die **externen Zusatzbaugruppen** sind in jeder Baugröße und Leistungsstufe in den Schutzarten IP55 (Standard) oder IP66 (Option) lieferbar.

Die Schutzart IP66 muss im Auftragsfall bei der Bestellung immer mit angegeben werden!

In beiden Schutzarten bestehen keine Einschränkungen oder Unterschiede im Funktionsumfang. Zur Unterscheidung der Schutzarten erhalten die Baugruppen in der Schutzart IP66 ein zusätzliches „-C“ (coated → beschichtete Platinen) in ihrer Typenbezeichnung.

z.B. SK TU4-PNT-C

IP55-Ausführung:

Die IP55-Ausführung der externen Technologieboxen ist grundsätzlich die **Standard**-Variante. Hierbei sind beide Ausführungen (umrichter montiert - am Frequenzumrichter angeflanscht oder wandmontiert - auf dem Wandhalter aufgesetzt) verfügbar.

IP66-Ausführung:

Die IP66-Ausführung ist eine modifizierte **Option** gegenüber der IP55-Ausführung. Auch bei dieser Ausführung sind beide Varianten (am Frequenzumrichter angeflanscht bzw. wandmontiert) verfügbar. Die in der IP66-Ausführung verfügbaren Baugruppen haben dieselben Funktionalitäten wie die entsprechenden Module der IP55-Ausführung.

HINWEIS



Die Baugruppen in der IP66-Ausführung erhalten im Typenschlüssel ein zusätzliches „-C“ und werden mit den unten aufgeführten **Sonder-Maßnahmen** modifiziert!

Sonder-Maßnahmen:

imprägnierte Leiterplatten, lackiertes Gehäuse

Membranventil, für den Druckausgleich bei Temperaturänderung.

Unterdruckprüfung

- Für die Unterdruckprüfung wird eine freie M12-Verschraubung benötigt. Nach erfolgter Prüfung wird hier das Membranventil eingesetzt. Diese Verschraubung steht anschließend nicht mehr zur Kabeleinführung zur Verfügung.

HINWEIS



Bei allen Ausführungen ist unbedingt darauf zu achten, dass die Kabel und die Kabelverschraubungen mit Sorgsamkeit aufeinander abgestimmt werden. Nur so ist sichergestellt, dass der gewünschte Schutzgrad dauerhaft eingehalten wird.

2 Montage und Installation

2.1 Einbau und Montage

Es stehen für PROFINET IO ausschließlich externe Technologiebaugruppen (**Technologiebox**), die auf die Frequenzumrichterbaureihe SK 200E zugeschnitten sind, zur Verfügung.

Sie dienen der Anschaltung von drehzahlgeregelten Antrieben der Baureihe SK 200E an übergeordnete Automatisierungssysteme über den Feldbus PROFINET IO.



SK 200E mit externer Technologiebox SK TU4-... und BUS Anschlussmodul SK TI4-TU-BUS



SK TIE4-WMK-TU mit BUS Anschlussmodul SK TI4-TU-BUS und externer Technologiebox SK TU4-PNT

Die **Technologieboxen (Technology Unit, SK TU4-...)** werden von außen mit der Anschlusseinheit des SK 200E verschraubt und sind so komfortabel erreichbar. Mittels optionalem Wandmontagekit **SK TIE4-WMK-TU** ist eine vom Frequenzumrichter unabhängige Montage der SK TU4-... möglich. Die elektrische Anbindung an den SK 200E erfolgt über den internen Systembus. Optional sind 4- bzw. 5-polige M12-Rundsteckverbinder (Montage an der BUS Anschlusseinheit **SK TI4-TU-BUS**) lieferbar, die für den Anschluss der digitalen I/Os sowie der Systembusleitungen genutzt werden können.

HINWEIS



Das Einsetzen oder Entfernen der Module sollte im spannungsfreien Zustand erfolgen. Die Steckplätze sind nur für die dafür vorgesehenen Module nutzbar.

Eine vom Frequenzumrichter **entfernte Montage** der externen Technologiebox ist mit einem zusätzlichen Wandmontagekit (SK TIE4-WMK-TU) möglich. Eine max. Leitungslänge von **30m** sollte jedoch nicht überschritten werden.

Die externe Technologiebox (SK TU4-...) kann ohne BUS-Anschlusseinheit (SK TI4-TU-BUS) nicht betrieben werden!

HINWEIS



Es kann an einem Systembus nur maximal eine Technologiebox (SK CU4-... bzw. SK TU4-...) angeschlossen werden.

2.1.1 Übersicht der PROFINET IO Baugruppen




Baugruppe Bus	Beschreibung	Daten
PROFINET IO Modul ¹⁾ SK TU4-PNT(-C) Mat. Nr. 275281115 (IP55) Mat. Nr. 275281165 (IP66)	 <p>Diese Option ermöglicht die Steuerung des SK 200E über PROFINET IO.</p> <p>Diese Option wird außerhalb eines Frequenzumrichters montiert.</p> <p>Je nach Montageort ist zumindest eine „BUS-Anschlusseinheit“** erforderlich.</p>	Unterstützte Profile: CoE Baudrate: bis 100 Mbaud Anschluss: 36-pol. Federzugklemmenleiste der „BUS-Anschlusseinheit“** 8x Digitaleingang: low: 0-5V, high: 11-30V 2x Digitalausgang: 0/24V Systembus
Anschlusseinheit für TU4 SK TI4-TU-BUS Mat. Nr. 275280000 (IP55) Mat. Nr. 275280500 (IP66)	 <p>Die Anschlusseinheit wird immer benötigt, um eine externe Technologiebox (SK TU4-...) zu verwenden. Sie realisiert die mechanische und elektrische Anbindung der Technologiebox an den SK 200E bzw. das Wandmontage-Kit.</p>	Anschluss: 36-pol. Federzugklemmenleiste 36x 2,5mm ² AWG 26-14 Federzugklemmen
Wandmontage-Kit TU4 SK TIE4-WMK-TU Mat. Nr. 275274002	 <p>Mit dem Wandmontage-Kit kann einen Technologiebox auch unabhängig vom SK 200E eingesetzt/montiert werden.</p>	
¹⁾ um die TU4-Module zu verwenden, muss immer eine passende Anschlusseinheit SK TI4-TU-BUS vorhanden sein!		

Tabelle 1 Übersicht PROFINET IO Baugruppen

2.1.2 Montage der Technologiebox SK TU4-PNT-...

WARNUNG



Installationen dürfen nur von qualifiziertem Personal unter besonderer Berücksichtigung der Sicherheits- und Warnhinweise vorgenommen werden.

Das Montieren oder Demontieren der Module darf nur im spannungsfreien Zustand erfolgen. Die Steckplätze sind nur für die dafür vorgesehenen Module nutzbar.

Eine vom Frequenzumrichter **entfernte Montage** der Technologiebox ist mit einem **zusätzlichen Wandmontagekit** SK TIE4-WMK-TU möglich.

Im Zusammenhang mit der BUS Anschlusseinheit SK TI4-TU-BUS(-C) bildet die Technologiebox SK TU4-PNT-...(-C) eine in sich geschlossene funktionelle Einheit. Diese kann am Frequenzumrichter SK 200E angeschraubt oder mittels optionalem Wandmontagekit SK TIE4-WMK-TU auch unabhängig montiert werden.

2.1.2.1 Abmessungen des Wandmontagekit SK TI4-WMK-TU

Das optionale Wandmontagekit weist folgende Abmessungen auf.



Abbildung 1 Wandmontagekit SK TIE4-WMK-TU, Abmessungen

2.1.2.2 BUS - Anschlusseinheit SK TI4-TU-BUS(-C)

An den Seiten des Gehäuses der BUS Anschlusseinheit sind verschiedene, durch Blindstopfen geschützte Kabelverschraubungen eingearbeitet.

Zur Kabeleinführung stehen folgende Bohrungen zur Verfügung:

- 2 x 1 Stück M20 x 1,5 (seitlich)
- 4 Stück M16 x 1,5 (unten)
- 2 Stück M25 x 1,5 (rückseitig, ohne Blindstopfen)



externe BUS Anschlusseinheit SK TI4-TU-BUS

Die rechts oben angebrachte transparente Verschraubung (M20 x 1,5) dient als Zugang zur Diagnoseschnittstelle (RJ12 Buchse, Schnittstelle RS232/RS485). Die linke obere Verschraubung dient keiner Verwendung.

2.1.2.3 Montage der SK TI4-TU-BUS am SK 200E

Die zur Montage erforderlichen Verschraubungen und Dichtungen liegen den Baugruppen bei bzw. sind an den dafür vorgesehenen Stellen angebracht.

Die **Montage** der Technologiebox am SK 200E ist wie folgt durchzuführen:

1. Netzspannung ausschalten.
2. Auf der vorgesehenen Seite des Frequenzumrichters (rechts / links) die beiden Blindkappen M25 entfernen.
3. Demontage der Leiterkarte (mit Klemmenleiste) aus der BUS Anschlusseinheit.
4. Anschlusseinheit SK TI4-TU-BUS mit beiliegender Dichtung versehen und mit den 4 beiliegenden Schraubbolzen am SK 200E montieren.
5. Beide beiliegenden Reduzierungen M25 auf M12 von der Innenseite der Anschlusseinheit des Frequenzumrichters einschrauben. (Zweck: Vermeidung von Beschädigungen der internen Verdrahtung im Bereich des Überganges von SK TI4-TU-... (Anschlusseinheit externe Optionsbaugruppe) auf SK TI4-... (Anschlusseinheit Frequenzumrichter))
6. Leiterkarte (Siehe Pkt. 3) wieder montieren und den elektrischen Anschluss vornehmen.
7. SK TU4-Modul aufsetzen und verschrauben.



Anbau einer ext. Technologiebox am SK 200E (Beispiel)



Technologiebox SK TU4-PNT



BUS Anschlusseinheit SK TI4-TU-BUS



Wandmontagekit SK TI4-WMK-TU

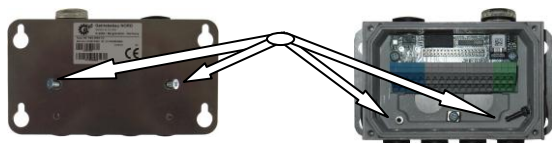


2.1.2.4 Wandmontage der SK TI4-TU-BUS

Die zur Montage erforderlichen Verschraubungen (außer Dübelschrauben) und Dichtungen liegen den Baugruppen bei bzw. sind an den dafür vorgesehenen Stellen angebracht.

Die Kabelverbindung zwischen der Technologiebox und dem SK 200E sollte nicht länger als 30m sein.

1. Anschlusseinheit SK TI4-TU-BUS mit angeklebter Dichtung am Wandmontagekit montieren. Hierzu: 2 x Linsenschrauben (Beipack Wandmontagekit) von außen in die dafür vorgesehenen Bohrungen (gesenkt) einbringen sowie mit 2 x Schraubbolzen (Beipack Wandmontagekit) von innen (BUS Anschlusseinheit) die beiden Bauteile fest verschrauben.



Wandmontagekit SK TI4-WMK-TU mit Feldbus-Technologiebox

2. Geeignete Kabelverbindung zwischen Technologiebox und Frequenzumrichter herstellen. Hierbei ist unbedingt auf geeignete Verschraubungen und Dichtheit der Baugruppen zu achten. Die der BUS-Anschlusseinheit beiliegenden Kabelsätze werden nicht verwendet.
3. SK TU4-Modul aufsetzen und verschrauben.

2.2 Elektrischer Anschluss

WARNUNG GERÄTE MÜSSEN GEERDET SEIN.



Ein sicherer Betrieb des Gerätes setzt voraus, dass es von qualifiziertem Personal sachgemäß unter Beachtung der in diesem Handbuch aufgeführten Anweisungen montiert und in Betrieb gesetzt wird.

Insbesondere sind sowohl die allgemeinen und regionalen Montage- und Sicherheitsvorschriften für Arbeiten an Starkstromanlagen (z.B. VDE), als auch die den fachgerechten Einsatz von Werkzeugen und die Benutzung persönlicher Schutzeinrichtungen betreffenden Vorschriften zu beachten.

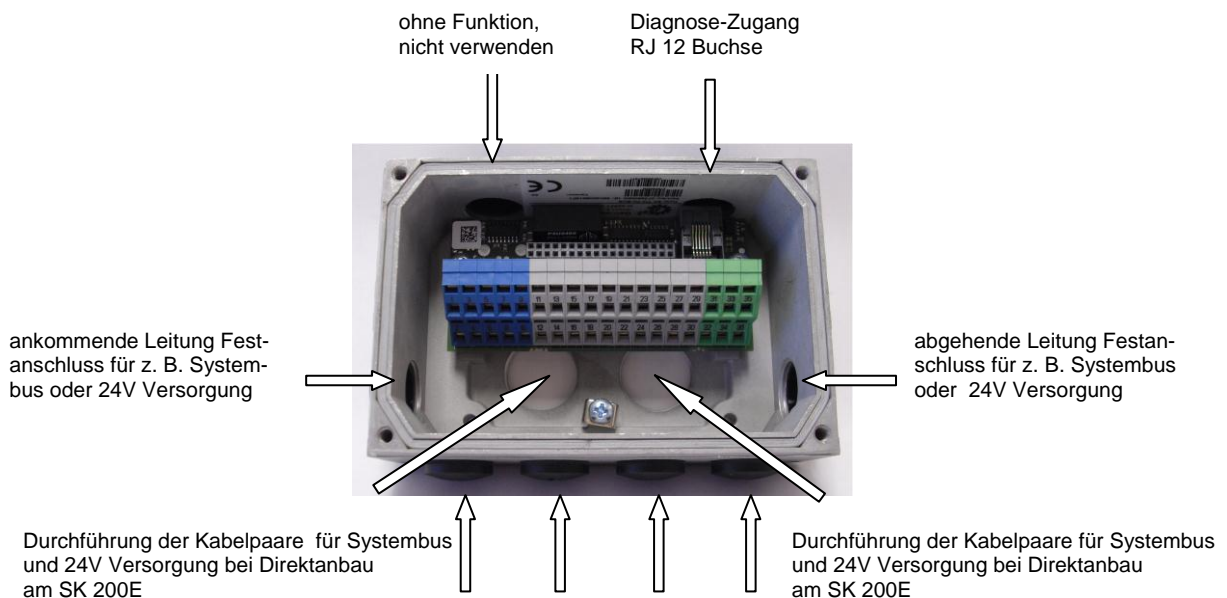
Am Netzeingang und an den Motoranschlussklemmen des Frequenzumrichters kann gefährliche Spannung anliegen, selbst wenn der Frequenzumrichter außer Betrieb ist. An diesen Klemmenfeldern immer isolierte Schraubendreher verwenden.

Überzeugen Sie sich, dass die Eingangsspannungsquelle spannungsfrei ist, bevor Sie Verbindungen zu der Einheit herstellen bzw. ändern.

Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter und der Motor für die richtige Anschlussspannung spezifiziert sind.

2.2.1 Kabeleinführung

Sowohl die Anschlusseinheit des SK 200E als auch die des Bus - Moduls bieten umfangreiche Möglichkeiten für den Anschluss aller benötigten Leitungen. So können die Leitungen über Kabelverschraubungen in das Gehäuse gelegt und auf die Klemmenleiste angeschlossen werden. Es können aber auch entsprechende Rundsteckverbinder (Bsp.: M12 Rundsteckverbinder in M16 Kabeleinführung) montiert werden, um eine steckbare Lösung zu erhalten.



M16 Kabeleinführung oder Einbau M12 Rundsteckverbinder für:

- 24V und ggf. 24V (für DO) Versorgungsspannung
- Systembus
- IO- Peripherie: Sensoren und Aktoren

Abbildung 2 Kabeleinführung am BUS - Modul / Anschlusseinheit

2.2.2 Steueranschlüsse

2.2.2.1 Feldbus (PROFINET IO)

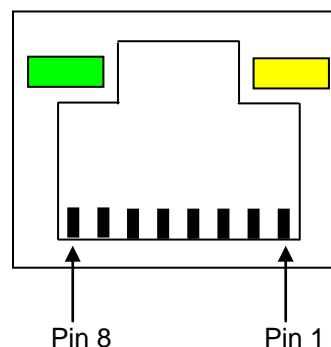
Spezifikation	
PROFINET IO	Max. Baudrate 100 MBaud
	Galvanische Trennung 500V _{eff}
Busanschluss	2 × RJ45
Busabschluss	Erfolgt durch die SK TU4-... Technologiebox
Kabel	Ethernet CAT-5 oder besser
Max. Leitungslänge	100m zwischen zwei Ethernet Busbaugruppen
Versorgungsspannung	24V ± 20%, Stromaufnahme ≈ 100mA verpolungssicher
Status Anzeige	4 LED
Geräteadresse	über PROFINET IO Controller oder Parametrierung
PE	Anschluss erfolgt über den Pfostenstecker unter der 24V Versorgung
Schirm	Bei beiden RJ Buchsen ist der Schirm miteinander verbunden und hochohmig & kapazitiv auf PE geführt.

Tabelle 2 elektrische Spezifikation der SK TU4-PNT

Der Anschluss der Feldbusleitung erfolgt über die beiden frontseitig angebrachten RJ45 - Buchsen.

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

Tabelle 3 Belegung der RJ45 Buchsen



2.2.2.2 Peripherie (Systembus und IOs)

Die PROFINET IO Module müssen mit einer Steuerspannung von 24V DC (±20%, 100mA) versorgt werden. Bei Verwendung von flexiblen Leitungen sind Aderendhülsen zu verwenden.

Bezeichnung	Daten
Querschnitt starres Kabel	0.14 ... 2.5mm ²
Querschnitt flexibles Kabel	0.14 ... 1.5mm ²
AWG - Normung	AWG 26-14
Anzugsdrehmoment (bei Schraubklemmen)	0.5 ... 0.6Nm

Die Datenleitungen (Systembus) sind innerhalb des Klemmenkastens (ungeschirmter Leitungsteil) möglichst kurz und längengleich zu gestalten. Zusammengehörige Datenleitungen (z.B.: Sys+ und Sys-) sind zu verdrehen.

HINWEIS



Der Leitungsschirm muss mit der *Funktionserde*¹ (im Regelfall die elektrisch leitende Montageplatte) verbunden werden, um EMV- Störungen im Gerät zu vermeiden.

Um dieses zu erreichen ist es bei den PROFINET Anbindungen zwingend vorgeschrieben, metallische metrische EMV-Verschraubungen zum Anschluss des PROFINET Leitungsschirms an das Gehäuse der Technologiebox zu verwenden. Dadurch wird ein großflächiges Verbinden der *Funktionserde* gewährleistet.

Die Doppelzugfederklemmenleiste ist in 2 Potentialebenen (Systembus und Digitalausgänge) unterteilt.

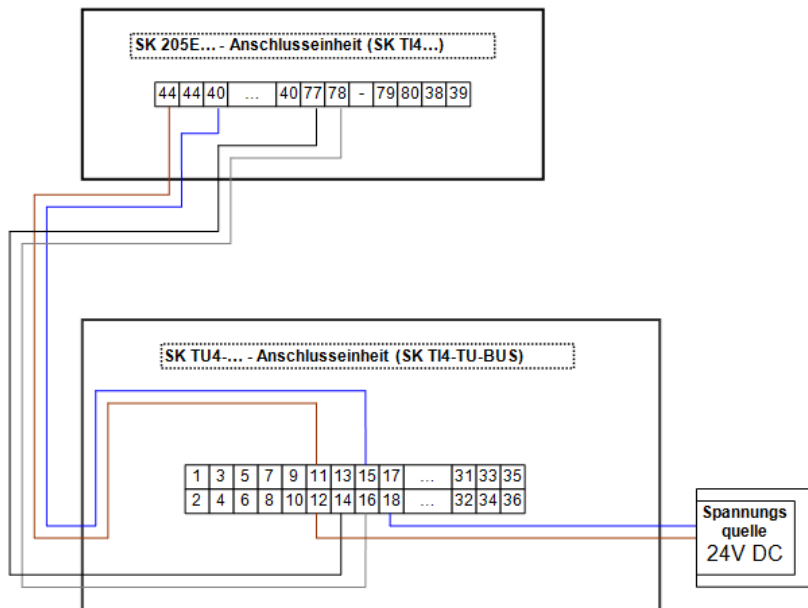
Für die Versorgung der DOs sollte eine separate Spannungsquelle verwendet werden. Es ist jedoch auch möglich, durch Brücken der 24V 2 und 0V 2 mit einer der Klemmen der Systembusebene (24V und 0V) die Versorgung der DOs zu realisieren. In diesem Fall ist jedoch zu beachten, dass dadurch das Risiko steigt, Störungen auf die BUS-Leitungen einzustreuen.

Der Anschluss von bis zu 8 Sensoren und 2 Aktoren erfolgt auf der Klemmenleiste.

Potentialebene: Systembus					Potentialebene: Systembus										Potentialebene: DOs		
Digitaleingänge					Systembusebene und Digitaleingänge										Digitalausgänge		
24V	DIN 5	DIN 6	0V	24V (wie 1)	24V (wie 1)	24V (wie 1)	0V	0V	DIN 1	0V	24V (wie 1)	DIN 2	0V	24V (wie 1)	24V 2	DO 1	0V 2
1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36
24V (wie 1)	DIN 7	DIN 8	0V	24V (wie 1)	24V (wie 1)	Sys +	Sys -	0V	DIN 3	0V	24V (wie 1)	DIN 4	0V	24V (wie 1)	24V 2	DO 2	0V 2

Darstellung Klemmenleiste der Busanschlusseinheit SK T14-TU-BUS und Funktionszuordnung

Anschlussbeispiel SK TU4-PNT an SK 200E



HINWEIS



Das Durchschleifen der 24V Versorgungsspannung bzw. GND ist grundsätzlich möglich, jedoch ist eine maximal zulässige Strombelastung von **3A** bei der Baugruppe nicht zu überschreiten!

Zum Durchschleifen sind nur benachbarte Klemmen (z.B.: 11/12) zu verwenden.

Die Klemmen 1/2 sind vorzugsweise für die Versorgung von Sensoren zu verwenden und mit maximal **500mA** zu belasten.

¹ In Anlagen sind elektrische Betriebsmittel in der Regel mit einer *Funktionserde* verbunden. Sie dient als Betriebsmittel zur Ableitung von Ausgleichs- und Störströmen um EMV- Eigenschaften sicherzustellen und ist dementsprechend nach hoch-frequenztechnischen Gesichtspunkten auszuführen.

Details der Steueranschlüsse

Klemme/ Bezeichnung	Funktion	Daten	Beschreibung / Schaltungsvorschlag	Parameter
1 24V	24V Versorgung (Baugruppe und Systembusebene)	24VDC \pm 20% \approx 100 mA verpolungssicher max. zulässige Strombelastung: 500mA	Anschluss Versorgungsspannung für Baugruppe sowie 24V-Quelle für Speisung der Digitaleingänge (DIN1 bis DIN8) durch DC/DC - Wandler zu Klemme 11 verbunden	-
2				
9				
10				
3 DIN5	digitaler Eingang 5 (I/O PROFINET DIN5)	Low 0V ... 5V High 15V ... 30V $R_i = 10k\Omega$ Eingangskapazität 10nF Abtastrate 1ms Eingänge nach EN 61131-2 Typ 1	Jeder Digitaleingang hat eine Reaktionszeit von 3 ms.	P174
4 DIN7	digitaler Eingang 7 (I/O PROFINET DIN7)			P174
5 DIN6	digitaler Eingang 6 (I/O PROFINET DIN6)			P174
6 DIN8	digitaler Eingang 8 (I/O PROFINET DIN8)			P174
7 0V	GND Bezugspotential der digitalen Signale	wie Klemme 15	GND für Systembus und Digi- taleingänge (DIN1 bis DIN8) durch DC/DC - Wandler zu Klemme 15 verbunden	-
8				
11 24V	24V Versorgung (Baugruppe und Systembusebene)	wie Klemme 1 jedoch max. zulässige Strombelastung: 3A	Anschluss Versorgungsspannung für Baugruppe sowie 24V-Quelle für Speisung der Digitaleingänge (DIN1 bis DIN8)	-
12				
13				
15 0V	GND Bezugspotential der digitalen Signale			-
17				
18				
14 Sys+	Systembus Datenleitung +		Systembus Schnittstelle	-
16 Sys-	Systembus Datenleitung -			
19 DIN1	digitaler Eingang 1 (I/O PROFINET DIN1)	Low 0V ... 5V High 15V ... 30V $R_i = 8.1k\Omega$ Eingangskapazität 10nF Abtastrate 1ms Eingänge nach EN 61131-2 Typ 1	Jeder Digitaleingang hat eine Reaktionszeit von 3 ms.	P174
20 DIN3	digitaler Eingang 3 (I/O PROFINET DIN3)			P174
21 0V	GND Bezugspotential der digitalen Signale			wie Klemme 15
22				

Klemme/ Bezeichnung	Funktion	Daten	Beschreibung / Schaltungsvorschlag	Parameter
23 24V 24	24V Versorgung (Baugruppe und Systembusebene)	wie Klemme 1 jedoch max. zulässige Strombelastung: 3A	für Speisung der Digitaleingänge (DIN1 bis DIN8)	-
25 DIN2	digitaler Eingang 2 (I/O PROFINET DIN2)	Low 0V ... 5V High 15V ... 30V $R_i = 8.1k\Omega$	Jeder Digitaleingang hat eine Reaktionszeit von 3 ms.	P174
26 DIN4	digitaler Eingang 4 (I/O PROFINET DIN4)	Eingangskapazität 10nF Abtastrate 1ms Eingänge nach EN 61131-2 Typ 1		P174
27 0V 28	GND Bezugspotential der digitalen Signale	wie Klemme 15	Anschluss Versorgungsspannung für Baugruppe sowie 24V-Quelle für Speisung der Digitaleingänge (DIN1 bis DIN8)	-
29 24V 30	24V Versorgung (Baugruppe und Systembusebene)	wie Klemme 1 jedoch max. zulässige Strombelastung: 3A		-
Potentialtrennung				
31 24V2	24V Versorgung der Digitalausgänge	24VDC +/-20% bis zu 1A, je nach Last verpolungssicher	Anschluss Versorgungsspannung für Digitalausgänge (DO1 und DO2) ggf. Brücke nach Klemme 24V	-
32 0V2	GND 2 Bezugspotential der Digitalausgänge		Ground für Digitalausgänge (DO1 und DO2) ggf. Brücke nach Klemme 0V	-
33 DO1	digitaler Ausgang 1 (I/O PROFINET DO1)	Low = 0V High: 24V Bemessungsstrom: jeweils 500mA	Die Digitalausgänge sollten mit einer separaten 24V Versorgung genutzt werden.	P150 P175
34 DO2	digitaler Ausgang 2 (I/O PROFINET DO2)			P150 P175
35 0V2 36	GND 2 Bezugspotential der Digitalausgänge		Ground für Digitalausgänge (DO1 und DO2) ggf. Brücke nach Klemme 0V	-

Tabelle 4 Kontaktbelegung BUS – Anschlusseinheit für PROFINET IO

3 Anzeigen und Diagnose

Je nach Gerät stehen verschiedene Diagnosemöglichkeiten zur Verfügung. So werden Betriebszustände resp. Fehler durch LEDs visualisiert. Über eine RS232 Schnittstelle (RJ12-Diagnosebuchse) ist auch eine PC-gestützte Kommunikation bzw. der Anschluss einer Parametrierbox möglich.



PROFINET **Modulinheit** SK TU4-PNT mit SK TI4-TU-BUS und SK TIE4-WMK-TU
Status LEDs und Verschraubung für Diagnoseschnittstelle RJ12



Frequenzumrichter SK 205E
Schaugläser (Verschraubung - transparent) für Diagnoseschnittstelle RJ12, Status LEDs, Potentiometer

3.1 LED - Anzeigen

Sowohl der Frequenzumrichter SK 200E als auch die PROFINET- Module bieten LED-Status und -Diagnoseanzeigen zur Meldung von verschiedenen Zuständen.

Es wird in 2 Kategorien unterschieden

- **Modul-** bzw. baugruppenspezifische Anzeigen (S und E bzw. DS und DE)
- **PROFINET** spezifische Anzeigen
(- physikalischer Status: L/A in und L/A out
- Prozessstatus: RUN und BF)

3.1.1 Anzeigevarianten gerätespezifisch

3.1.1.1 Frequenzumrichter SK 200E

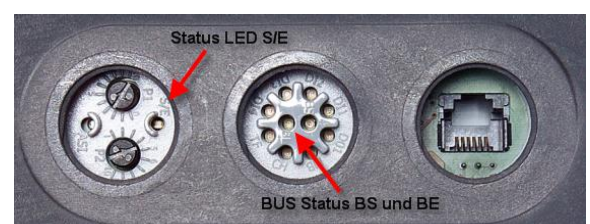
LED S/E

Die duale **LED S/E** signalisiert durch Farbwechsel und unterschiedlichen Blinkfrequenzen den Betriebszustand des Frequenzumrichters. Ein anstehender Gerätefehler wird durch ein zyklisch rotes Blinken der LED angezeigt. Die Häufigkeit der Blinksignale entspricht dabei der Fehlernummer (Handbuch BU 0200).

LEDs RUN und BF

Die dualen **LEDs RUN (BUS State)** und **BF (BUS Fault)** signalisieren den Zustand der Systembus-Kommunikationsbaugruppe. Durch unterschiedliche Blinkfrequenzen werden u. a. unterschiedliche Buskommunikationsfehler angezeigt.

Eine detaillierte Beschreibung der LED Anzeigen des Frequenzumrichters ist im Haupthandbuch (BU0200) zu finden.



3.1.1.2 Technologiebox SK TU4-PNT

LEDs LINK und ACT

Die einfarbigen LEDs **LINK** signalisieren die physikalische Verbindung zum Ethernet Bus.

Die einfarbigen LEDs **ACT (Activity)** signalisieren die Busaktivität (Datenaustausch).

LEDs RUN und BF

Die einfarbigen LEDs **RUN (PROFINET-RUN)** und **BF (PROFINET-BUS-FAULT)** signalisieren den PROFINET Kommunikationszustand.

LEDs DS und DE

Die dualen LEDs **DS (Device State)** und **DE (Device Error)** signalisieren den Baugruppenzustand und den Zustand des Systembusses.

Eine detaillierte Beschreibung der LED Anzeigen dieser Baugruppe ist im Kapitel 3.1.2 „Signalzustände LEDs“ zu finden.



3.1.2 Signalzustände LEDs

In diesem Handbuch wird ausschließlich auf die LED-Signalzustände der PROFINET IO Baugruppen eingegangen. Informationen zu den LEDs der Frequenzumrichter (SK 200E) sind im betreffenden Handbuch (BU0200) zu finden.

Die über LED angezeigten Zustände können mit Hilfe eines Parametriertools von Getriebebau Nord (NORDCON - Software, ParameterBox) selbstverständlich auch über den Informationsparameter (P173) „Baugruppenzustand“ ausgelesen werden (Siehe Kap. 6.2.3 „BUS- Baugruppen- Informations- Parameter, allgemein (P17x)“).

3.1.2.1 Modulspezifische Anzeigen

Der Zustand der Technologiebox bzw. des Systembusses wird durch die LEDs **DS** und **DE** signalisiert.

DS (Device State) Grüne LED	DE (Device Error) Rote LED	Bedeutung
AUS	AUS	lang blinken = 0,5 s an / 1 s aus kurz blinken = 0,25 s an / 1 s aus
AN	AUS	Technologiebox nicht betriebsbereit, keine Steuerspannung
AN	AUS	Technologiebox betriebsbereit, kein Fehler, mindestens ein Frequenzumrichter kommuniziert über den Systembus
AN	kurz Blinken	Technologiebox betriebsbereit, jedoch → ein oder mehrere der angeschlossenen Frequenzumrichter befinden sich im Fehlerstatus (siehe Handbuch des Frequenzumrichters)
lang Blinken	AUS	Technologiebox betriebsbereit und mindestens ein weiterer Teilnehmer ist am Systembus angeschlossen, jedoch → kein Frequenzumrichter am Systembus (ggf. Verbindung unterbrochen) → Adressfehler eines oder mehrerer Systembusteilnehmer
lang Blinken	kurz Blinken Blinkintervall 1 x - 1s Pause	Systembus befindet sich im Status „Bus Warning“ → Kommunikation auf Systembus gestört oder → kein weiterer Teilnehmer am Systembus vorhanden
lang Blinken	kurz Blinken Blinkintervall 2 x - 1s Pause	→ Systembus befindet sich im Status „Bus off“ oder → die 24V Spannungsversorgung des Systembusses wurden während des Betriebs unterbrochen
lang Blinken	kurz Blinken Blinkintervall 3 x - 1s Pause	→ die 24V Spannungsversorgung des Systembusses fehlt (Systembus befindet sich im Status „Bus off“)
lang Blinken	kurz Blinken Blinkintervall 4 x - 1s Pause	→ ein PROFINET Fehler der Technologiebox liegt vor Details: Blinkcode LEDs: RUN und BF (Kapitel 3.1.2.2 „PROFINET Anzeigen“)
AUS	kurz Blinken Blinkintervall 1...7 - 1s Pause	Systemfehler, interner Programmablauf gestört → EMV-Störungen (Verdrahtungsrichtlinien beachten!) → Baugruppe defekt

Tabelle 5 LED – Anzeige DS und DE

3.1.2.2 PROFINET Anzeigen

Der Kommunikationszustand der PROFINET-IO Baugruppe wird durch die LEDs **RUN** und **BF** signalisiert.

RUN = PROFINET IO Buszustand

BF = PROFINET IO Busfehler

Anzeige der PROFINET IO Zustands

RUN Grüne LED	Bedeutung
AUS	Baugruppe nicht in Betrieb Gerät ausgeschaltet bzw. Initialisierung
Blinken	Warten auf AR (noch keine Verbindung zu PROFINET-IO Controller) → keine Parameterkommunikation → keine Prozessdatenkommunikation
AN	AR etabliert (es wurde eine Verbindung zu PROFINET-IO Controller eingerichtet) → Parameterkommunikation läuft → Prozessdatenkommunikation läuft

Tabelle 6 LED – Anzeige RUN

Anzeige des PROFINET IO Fehlers

BF Rote LED	Bedeutung
AUS	Kein Fehler
Blinken	Fehlerhafte Konfiguration → Allgemeiner PROFINET Konfigurations- Fehler, kann durch eine falsche GSDML Datei erzeugt werden
AN	Ethernetfehler → SK TU4-PNT ist mit keinem Ethernet Teilnehmer (physikalisch) verbunden
double Flash	Watchdog – Timeout → PROFINET oder FU Timeout (P151)

Tabelle 7 LED – Anzeige BF

Der physikalische Zustand des Feldbussystems (PROFINET-IO) wird durch die LINK / ACTIVITY - LEDs signalisiert, die sich unmittelbar an dem frontseitig angebrachten RJ45 – Buchse befinden.

Anzeige der PROFINET- Link und Activ - Verbindungen

Link Grüne LED	Activity Gelbe LED	Bedeutung
Aus	Aus	Port (RJ45 Buchse) hat keine Verbindung zum PROFINET - Netzwerk
Ein	Aus	Port (RJ45 Buchse) hat eine Verbindung zum PROFINET – Netzwerk, es findet aber kein Datenaustausch statt
Ein	Ein / Blinken	Datenaustausch über PROFINET läuft

Tabelle 8 LED – Anzeige Link und Activity

3.2 RJ 12 Diagnosebuchse

Alle über einen gemeinsamen Systembus gekoppelten Teilnehmer (Feldbusmodul / Frequenzumrichter (bis zu 4 Geräte)) können über eine RJ12-Diagnosebuchse ausgelesen und bearbeitet / parametriert werden. Hierbei kann sowohl die Diagnosebuchse des Frequenzumrichters als auch die der BUS-Anschlusseinheiten verwendet werden. Damit besteht für den Anwender die komfortable Möglichkeit, von einem zentralen Punkt aus Parametrierungen und Diagnosearbeiten vorzunehmen ohne sich direkt an den jeweiligen Frequenzumrichter vor Ort zu begeben.

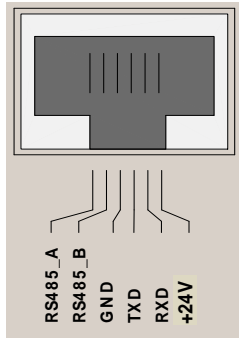
Klemme/ Bezeichnung	Funktion	Daten	Beschreibung / Schaltungsvorschlag	Parameter
Diagnose-Zugang / RJ12, RS485/RS232				
1 RS485 A	Datenleitung RS485	Baudrate 9600...38400Baud Abschlusswiderstand R=120Ω ist vom Kunden am letzten teilnehmer zu setzen.	 RJ12: Pin-Nr. 1 ... 6 1: RS485_A 2: RS485_B 3: GND 4: RS232_TxD 5: RS232_RxD 6: +24V	P502 ...P513
2 RS485 B				
3 GND	Bezugspotential der BUS-Signale	0V digital		
4 232 TXD	Datenleitung RS232	Baudrate 9600...38400Baud		
5 232 RXD				
6 +24V	24V Spannungs- versorgung vom FU	24V ± 20%		

Tabelle 9 Belegung RJ12 Buchsen

Die Busgeschwindigkeit der Diagnoseschnittstelle beträgt 38400 Baud. Die Kommunikation erfolgt nach dem USS- Protokoll.

HINWEIS



Eine zeitgleiche Nutzung mehrerer Diagnosebuchsen mit entsprechend mehreren Diagnosetools kann zu Fehlern während der Kommunikation führen. Daher sollte immer nur eine Diagnosebuchse innerhalb eines Systembus - Verbundes genutzt werden.



ParameterBox SK PAR-3H

Als Diagnosetool steht die ParameterBox **SK PAR-3H** zur Verfügung.

Notwendige Anschlusskabel sind im Lieferumfang der ParameterBox enthalten. Eine detaillierte Beschreibung zur Handhabung ist dem Handbuch BU0040 zu entnehmen.

Alternativ hierzu kann über einen Windows - PC mit Hilfe der **NORD CON** - Software (kostenlos erhältlich unter www.nord.com) die Diagnose durchgeführt werden. Das hierfür benötigte Anschlusskabel (**RJ12 - SUB D9**) ist unter der Materialnummer **278910240** bei Getriebebau Nord GmbH erhältlich. Ein ggf. erforderlicher Schnittstellenumschalter von SUB D9 auf USB2.0 kann auf dem freien Markt erworben werden.

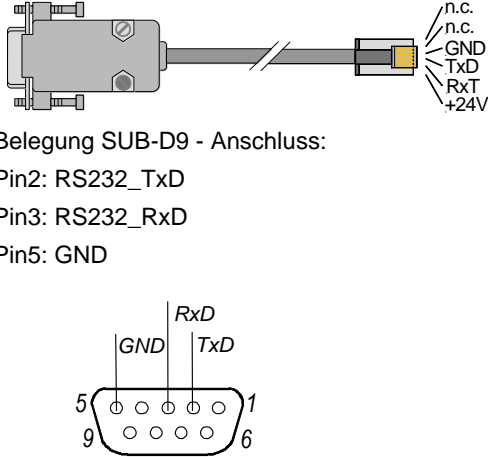
Klemme/ Bezeichnung	Funktion	Daten	Beschreibung / Schaltungsvorschlag	Parameter
Kabel-Zubehör (optional) für PC-Anschluss				
Adapterkabel RJ12 auf SUB-D9	... zum direkten Anschluss an einen PC mit NORD CON-Software.	Länge 3m Belegung RS 232 (RxD, TxD, GND) Mat. Nr. 278910240	 <p>Belegung SUB-D9 - Anschluss: Pin2: RS232_TxD Pin3: RS232_RxD Pin5: GND</p>	

Tabelle 10 Belegung Adapterkabel RJ12 auf SUB-D9

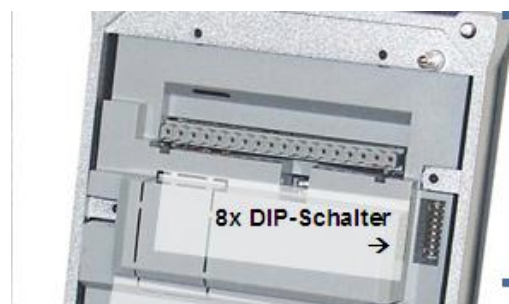
Zum Aufbau der Kommunikation mit den einzelnen Diagnosetools sind keine besonderen Einstellungen erforderlich.

Die Adresszuordnungen sind durch die Systembusadressierung definiert. Die Darstellung auf den Diagnosetools erfolgt nach u. a. Tabelle, wobei der an das Diagnosetool direkt angeschlossenen Frequenzumrichter automatisch die Adresse „0“ erhält.

Gerät	Externe Technologiebox	Frequenzumrichter mit Adresse 32 (Systembus)	Frequenzumrichter mit Adresse 34 (Systembus)	Frequenzumrichter mit Adresse 36 (Systembus)	Frequenzumrichter mit Adresse 38 (Systembus)
USS-Adresse	30	1	2	3	4

Hinweis

Die Einstellung der Systembusadresse erfolgt über zwei DIP - Schalter (DIP 1 und 2) an der Unterseite des SK 200E-Frequenzumrichters. Näheres hierzu ist im Handbuch des Frequenzumrichters zu finden (BU 0200). Die Adresse des BUS - Moduls ist mit „30“ fest definiert.



Unterseite SK 200E

Abbildung 3: DIP – Schalter (Systembus) Frequenzumrichter

4 Inbetriebnahme

Nach erfolgter **Montage** der Komponenten, dem **Anschluss** der Steuer- und Signalleitungen auf die Steuerklemmenleiste der Baugruppe ist die Baugruppe in den Feldbus einzubinden. Anschließend ist das PROFINET IO Modul im Automatisierungskonzept zu implementieren. In diesem Kapitel wird hierzu die Hardwareprojektierung im SIMATIC Manager exemplarisch vorgestellt. Schließlich sind einige Parameter für den PROFINET Anschluss im Frequenzumrichter anzupassen.

4.1 Leitungsverlegung

4.1.1 Topologie

Die SK TU4-PNT (PROFINET IO) Baugruppen können in Stern-, Baum-, Linien- oder Ringtopologie miteinander verbunden werden.

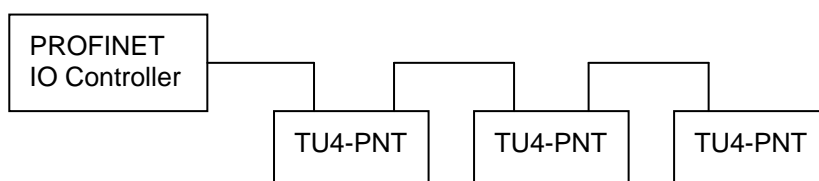


Abbildung 4: Beispiel zur PROFINET IO Linientopologie

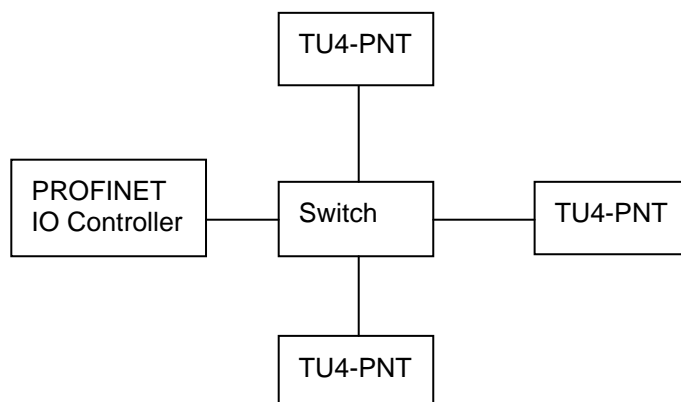


Abbildung 5: Beispiel zur PROFINET IO Sterntopologie mit Switch

4.1.2 EMV

Hochfrequente Störungen, die im Wesentlichen durch Schaltvorgänge (z.B. Motorleitungen, Magnetventile usw.) oder durch Blitzschlag hervorgerufen werden, haben ohne EMV- Maßnahmen häufig zur Folge, dass elektronische Bauteile in den Busteilnehmern gestört werden und somit ein störungsfreier Betrieb nicht mehr gewährleistet ist.

Eine fachgerechte Verlegung des Buskabels dämpft die elektrischen Einstreuungen, die in industrieller Umgebung auftreten können. Folgende Punkte sind zu beachten:

- Lange Verbindungen zwischen den Busteilnehmer auf kürzestem Weg ausführen.
- Nur Stecker mit Metallgehäuse verwenden.
- Bei selbst angefertigten Buskabeln den Schirm möglichst flächig auf den Stecker auflegen.
- Bei paralleler Verlegung von Busleitungen, sollte ein Mindestabstand von 20cm zu anderen Leitungen eingehalten werden, die eine Spannung größer 60V führen, speziell bei Leitungen zu Motoren oder Chopper Widerständen ist dies zu beachten. Das gilt für eine Leitungsführung innerhalb als auch außerhalb von Schaltschränken.
- Die Mindestabstände bei paralleler Verlegung können durch Schirmung der spannungsführenden Leitungen oder durch geerdete Trennstege aus Metall in den Kabelkanälen verringert werden.
- Jede SK TU4-... Ethernet Baugruppe an PE anschließen (PE-Klemme im Inneren der Baugruppe)

4.2 Parametereinstellungen am Frequenzumrichter

4.2.1 Parametereinstellungen am Frequenzumrichter SK 200E

Folgende Einstellungen am SK 200E sind vorzunehmen:

- **FU-Adresse (vorzugsweise über DIP-Schalter (DIP1 und 2)) einstellen, wenn mehrere FU an eine SK TU4-PNT angeschlossen werden (Gatewaybetrieb)**
- Steuerung und Sollwerte (vorzugsweise über DIP-Schalter (DIP3)) einstellen, oder über Parameter:
 - Steuerung über „Systembus“ → P509 = 3
 - Sollwerte über „Systembus“ → P510 = 3 oder 0 wenn P509 = 3
- Einstellung der Sollwerte über P546 [-01] ... [-03]
- Einstellungen der Istwerte über P543 [-01] ... [-03]

Eine genaue Erläuterung der Parameter ist im Kapitel 6.1 dieser Zusatzanleitung bzw. der SK200E Bedienungsanleitung zu entnehmen.

Die Parameter können über NORD Parametrierungstools oder über den PROFINET IO Controller eingestellt werden.

4.2.2 Parametereinstellungen am Frequenzumrichter SK 500E

Folgende Einstellungen am SK 500E sind vorzunehmen:

- Steuerung über „CANopen“ → P509 = 6
- Sollwerte über „CANopen“ → P510 = 6 oder 0 wenn P509 = 6
- Einstellung der Sollwerte über P546, P547 und P548 (ab SK 54xE: P546 [-01] ... P546 [-05])
- Einstellungen der Istwerte über P543, P544 und P545 (ab SK 54xE: P543 [-01] ... P543 [-05])
- Einstellungen der Systembusüberwachung über P513 = 0,6s
- Einstellungen der Baudrate über P514 = 5 (entspr. 250kB)
- Einstellungen der Systembusadresse über P515 [-01] = 32, 34, 36 oder 38

Eine genaue Erläuterung der Parameter ist der SK 500E Bedienungsanleitung zu entnehmen.

Die Parameter können über NORD Parametrierungstools oder über den PROFINET IO Controller eingestellt werden.

4.3 Konfiguration im Bussystem (Beispiel SIMATIC Manager)

Um eine Projektierung mit der **SK TU4-PNT** zu erstellen, muss zunächst die GSDML Datei „GSDML-V2.2-NORD DRIVESYSTEMS-TUXPNT-201xxxxx.xml“ im SIMATIC Manager installiert werden. Wählen Sie im Hardware Konfigurator die entsprechende Datei aus.

Auf der NORD Homepage befinden sich unter [NORD - Dokumentation - Software - NORDAC Options](#) die aktuellen gsdml Dateien.

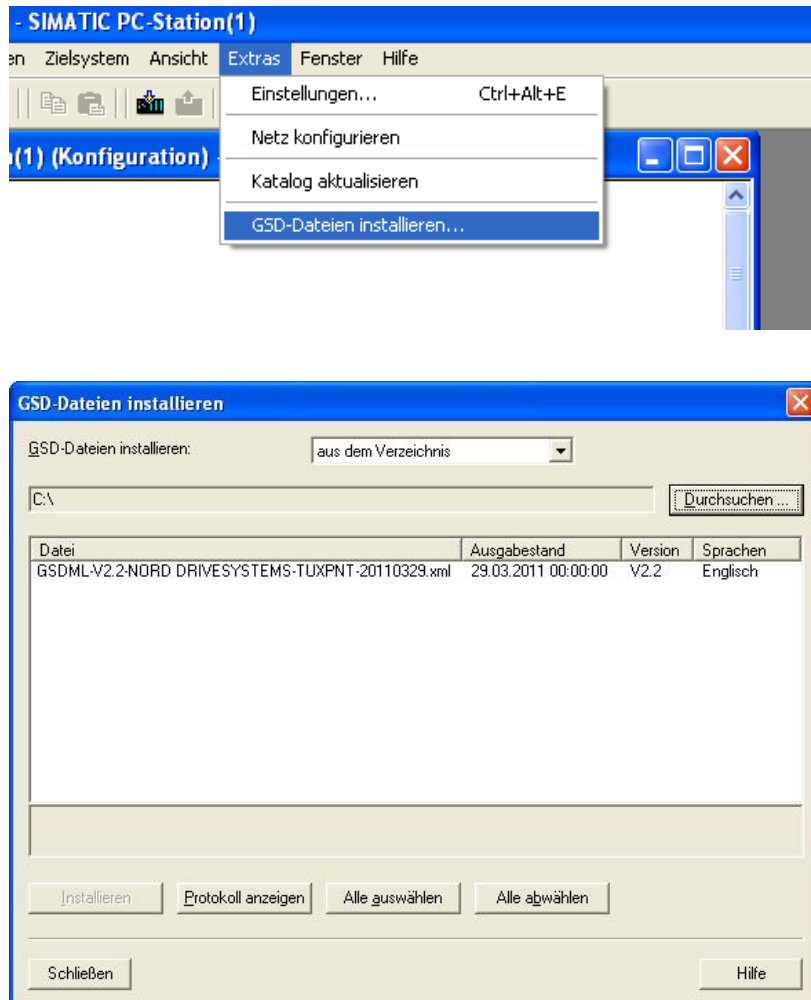


Abbildung 6 Installation einer GSDML Datei im SIMATIC - Manager

Die SK TU4-PNT von NORD DRIVESYSTEMS befindet sich danach im Hardwarekatalog des SIMATIC Hardware Manager und kann in das PROFINET System eingefügt werden.

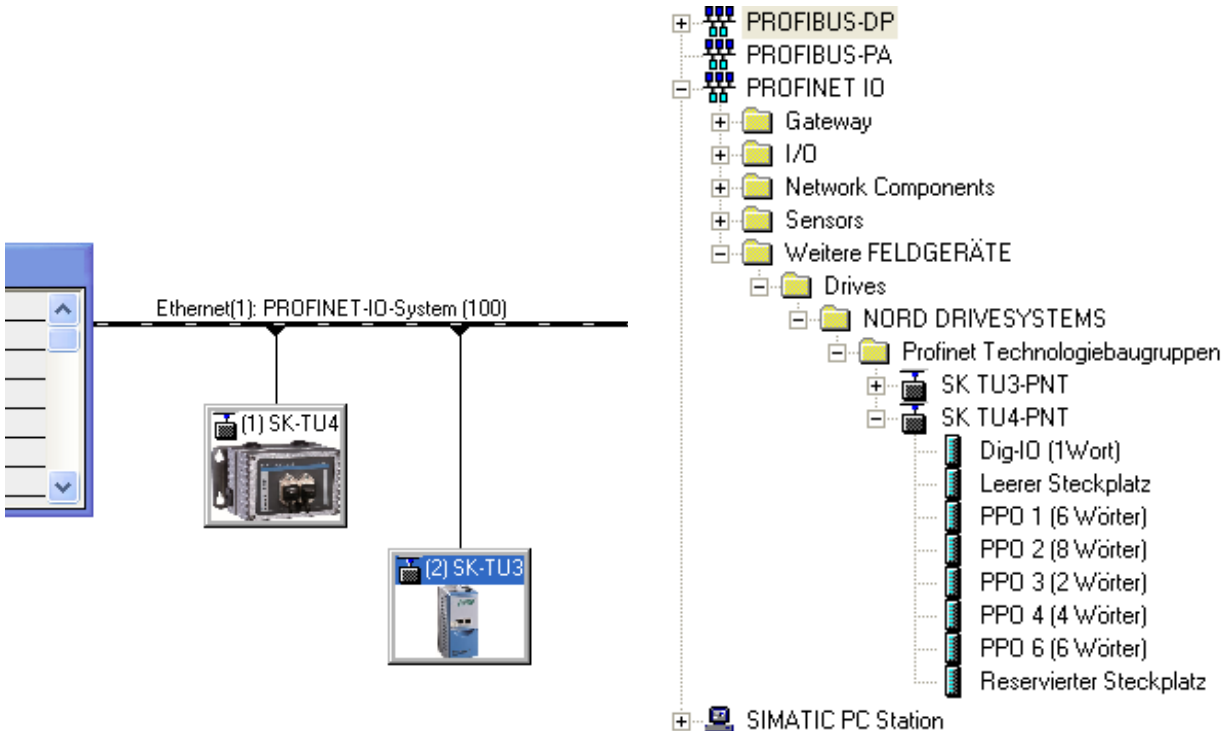


Abbildung 7 Hardwarekatalog: Auswahl Baugruppe und Festlegung Datenformat

Über den Hardwarekatalog wird das Datenformat der zyklischen IO-Daten festgelegt. Es werden bis zu 12 Bytes (=PPO6) in einem Zyklus zum Frequenzumrichter übertragen.

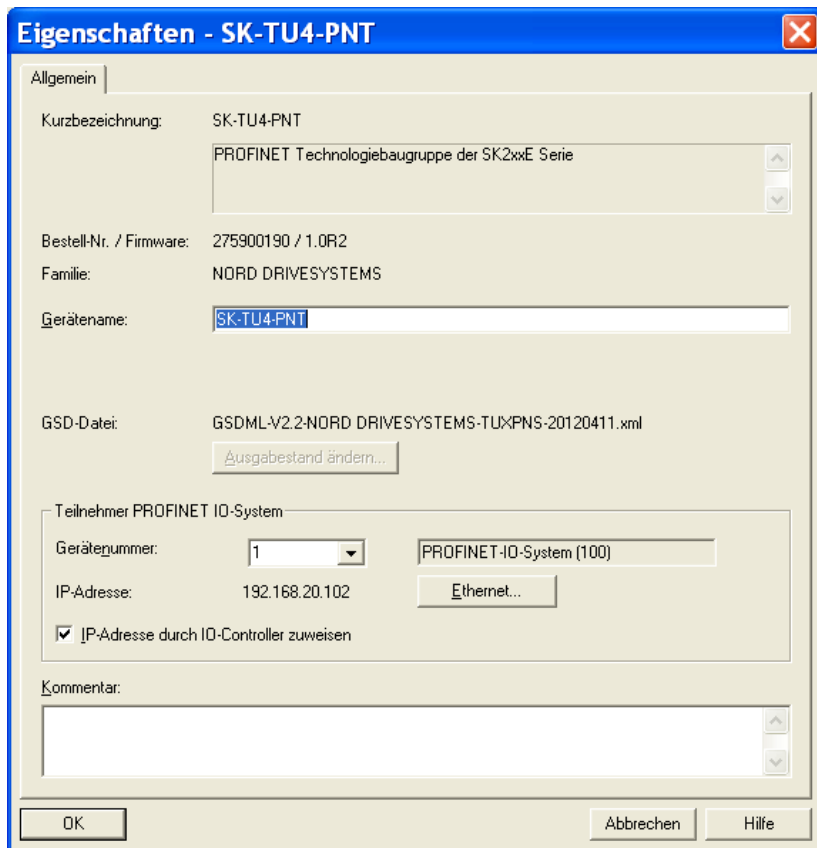


Abbildung 8 Baugruppeneigenschaften

Die Eigenschaften wie z.B. Gerätenummer, Geräte name und IP Adresse werden im Eigenschaftendialog des SIMATIC Managers eingegeben.

5 Kommunikation

5.1 Prozessdaten

Als Prozessdaten werden Steuerworte und Sollwerte vom Busmaster / Controller zur SK TU4-... Busbaugruppe übertragen und im Gegenzug Zustandswort und Istwerte vom FU zum Busmaster / Controller gesendet. Diese Übertragung erfolgt zyklisch. Auf diese Prozesswerte kann der Busmaster / Controller direkt zugreifen, da sie im IO Bereich abgelegt werden.

Die Länge und der Aufbau der Prozessdaten werden im Zuge der Projektierung des PROFINET – Netzwerkes über die PPO – Typen festgelegt.

Die Zuordnung der im Soll-/Istwertbereich übermittelten Werte erfolgt im FU, über die Parameter P543 bis P548 bzw. P543 [-01]...[-05] und P546 [-01] ...[-05].

5.1.1 Struktur Prozessdaten

Die Struktur der Prozessdaten wird durch Auswahl des PPO – Typs definiert.

5.1.1.1 Reine Prozessdatenkommunikation

Senderichtung	Gesendete Daten (4 Byte)	
	1. Wort	2. Wort
... zur SK TU4	Steuerwort	Sollwert 1
... von der SK TU4	Zustandswort	Istwert 1

Tabelle 11: PPO 3

Senderichtung	Gesendete Daten (8 Byte)			
	1. Wort	2. Wort	3. Wort	4. Wort
... zur SK TU4	Steuerwort	Sollwert 1	Sollwert 2	Sollwert 3
... von der SK TU4	Zustandswort	Istwert 1	Istwert 2	Istwert 3

Tabelle 12: PPO 4

Senderichtung	Gesendete Daten (12 Byte)					
	1. Wort	2. Wort	3. Wort	4. Wort	5. Wort	6. Wort
... zur SK TU4	Steuerwort	Sollwert 1	Sollwert 2	Sollwert 3	Sollwert 4	Sollwert 5
... von der SK TU4	Zustandswort	Istwert 1	Istwert 2	Istwert 3	Istwert 4	Istwert 5

Tabelle 13: PPO 6

5.1.1.2 Prozess- und Parameterdaten- Kommunikation

Durch die Auswahl der PPO Typen 1 oder 2 ist der Austausch von Prozess- und Parameterdaten möglich.

Senderichtung	Gesendete Daten (12 Byte)					
	1. Wort	2. Wort	3. Wort	4. Wort	5. Wort	6. Wort
... zur SK TU4	Parameter- nummer und Auftragsken- nung	Parameterin- dex	Parameterwert HI	Parameterwert LO	Steuerwort	Sollwert 1
... von der SK TU4	Parameter- nummer und Auftragsken- nung	Parameterin- dex	Parameterwert HI	Parameterwert LO	Zustandswort	Istwert 1

Tabelle 14: PPO 1

Senderichtung	Gesendete Daten (16 Byte)			
	1. Wort	2. Wort	3. Wort	4. Wort
... zur SK TU4	Parameternummer und Auftragskennung	Parameterindex	Parameterwert HI	Parameterwert LO
... von der SK TU4	Parameternummer und Auftragskennung	Parameterindex	Parameterwert HI	Parameterwert LO

Senderichtung	Gesendete Daten (16 Byte)			
	5. Wort	6. Wort	7. Wort	8. Wort
... zur SK TU4	Steuerwort	Sollwert 1	Sollwert 2	Sollwert 3
... von der SK TU4	Zustandswort	Istwert 1	Istwert 2	Istwert 3

Tabelle 15: PPO 2

5.1.2 Steuerwort

Im Auftragstelegramm wird im Bereich der Prozessdaten das Steuerwort (STW) als erstes Wort dem Frequenzumrichter übertragen. Ein Steuerwort „Einschaltbereit“ entspricht beispielsweise 047E_(hex). Als erster Befehl sollte generell ein „Einschaltbereit“ an den Umrichter übermittelt werden.

Bit	Wert	Bedeutung	Bemerkung	
0	0	Nicht betriebsbereit	Rücklauf mit der Bremsrampe, bei f=0Hz Spannungsfreischaltung (AUS1)	
	1	Betriebsbereit	Frequenzumrichter Betriebsbereit	
1	0	Spannung sperren	Spannung sperren; Die Umrichter- Ausgangsspannung wird abgeschaltet ; der FU geht in Zustand Einschaltsperrung. (AUS2)	
	1	Nicht Spannung sperren	Betriebsbedingung - AUS 2 ist aufgehoben	
2	0	Schnellhalt aktiv	Schnellhalt mit programmierter Schnellhaltzeit; bei f=0Hz Spannungsfreischaltung; Der FU geht in Zustand Einschaltsperrung (AUS3)	
	1	Schnellhalt nicht aktiv	Betriebsbedingung - AUS 3 ist aufgehoben	
3	0	Betrieb sperren	Spannung sperren; Die Umrichter- Ausgangsspannung wird abgeschaltet; Der FU geht in Zustand Einschaltbereit	
	1	Betrieb freigeben	Freigabe der Ausgangsspannung; Hochlauf auf anliegenden Sollwert	
4	0	Impulse nicht freigeben	Hochlaufgeber wird auf Null gesetzt; bei f=0Hz keine Spannungsfreischaltung; FU bleibt in Zustand Betrieb freigeben	
	1	Impulse freigeben	Hochlaufgeber ist freigeben	
5	0	Rampe nicht freigeben	Einfrieren des aktuellen vom Hochlaufgeber vorgegebenen Sollwertes (Frequenz halten).	
	1	Rampe freigeben	Sollwert am Hochlaufgeber freigeben.	
6	0	Sollwert nicht freigeben	Angewählter Sollwert wird am Hochlaufgeber auf Null gesetzt.	
	1	Sollwert freigeben	Angewählter Sollwert wird am Hochlaufgeber aktiviert.	
7	0	Keine Quittierung	Mit Wechsel von 0 auf 1 werden nicht mehr aktive Störungen quittiert.	
	1	Fehler quittieren (0→1)	Hinweis: Wenn ein Digitaleingang auf die Funktion „Stoer.Quit.“ programmiert ist, darf dieses Bit über den Bus nicht dauerhaft auf 1 gesetzt sein (Flankenwertung wird sonst verhindert).	
8	0			
	1	Funktion 480, 11 starten	Bus Bit 8 vom Steuerwort ist gesetzt. Nur bei SK 2xxE und SK 5xxE. Näheres zur Funktion siehe unter Parameter P480.	
9	0			
	1	Funktion 480, 12 starten	Bus Bit 9 vom Steuerwort ist gesetzt. Nur bei SK 2xxE und SK 5xxE. Näheres zur Funktion siehe unter Parameter P480.	
10	0	Steuerdaten ungültig	Die gesendeten Prozessdaten sind ungültig.	
	1	Steuerdaten gültig	Vom Master werden gültige Prozessdaten übertragen. Hinweis: Auch wenn nur Sollwerte über den Bus übertragen werden (Einstellung: Schnittstelle), dann muss dieses Bit gesetzt sein, damit der übertragene Sollwert gültig wird.	
11	0			
	1	Drehrichtung rechts ein	Drehrichtung rechts (vorrangig) ein.*	
12	0			
	1	Drehrichtung links ein	Drehrichtung links ein.*	
13	0/1	<i>reserviert</i>	Reserviert	
14	0/1	Parametersatz Bit 0 ein	00 = Parametersatz 1	10 = Parametersatz 3
15	0/1	Parametersatz Bit 1 ein	01 = Parametersatz 2	11 = Parametersatz 4

— *wenn Bit 12=0, dann gilt „Drehrichtung rechts ein“

Tabelle 16 Bedeutung der einzelnen Bits des Steuerwortes

5.1.3 Zustandswort

Im Umrichter- Antwort- Telegramm wird im Bereich der Prozessdaten das Zustandswort (ZSW) als erstes Wort dem Frequenzumrichter übertragen. Die Bedeutungen der einzelnen Bits weichen bei einigen Gerätetypen ab.

Bit	Wert	Bedeutung	Bemerkung
0	0	Nicht Einschaltbereit	
	1	Einschaltbereit	Initialisierung beendet, Laderelais ein, Ausgangsspannung gesperrt
1	0	Nicht betriebsbereit	Ursachen: Ein- Befehl liegt nicht an, Störung liegt an , AUS2 oder AUS 3 liegen an, Zustand Einschaltsperrung liegt an
	1	Betriebsbereit	EIN- Befehl liegt an, es liegt keine Störung an. Der Umrichter kann mit dem Befehl BETRIEB FREIGEBEN starten
2	0	Betrieb nicht freigegeben	
	1	Betrieb freigegeben	Freigabe der Ausgangsspannung; Hochlauf auf anliegenden Sollwert
3	0	Keine Störung	
	1	Störung	Antrieb gestört und dadurch außer Betrieb; geht nach erfolgreicher Quittierung in Zustand Einschaltsperrung
4	0	Spannung nicht freigegeben	AUS 2-Befehl Spannung sperren liegt an
	1	Spannung freigegeben	
5	0	Schnellhalt	AUS3-Befehl Schnellhalt liegt an
	1	kein Schnellhalt	
6	0	Keine Einschaltsperrung	
	1	Einschaltsperrung	Geht durch AUS1-Befehl Freigabe in Zustand Einschaltbereit
7	0	Keine Warnung	
	1	Warnung aktiv	Antrieb weiter in Betrieb, keine Quittierung nötig
8	0	Sollwert nicht erreicht	Istwert entspricht nicht dem Sollwert (bei <i>posicon</i> : Sollposition nicht erreicht)
	1	Sollwert erreicht	Istwert entspricht dem gewünschten Sollwert (Sollwert erreicht) (bei <i>posicon</i> : Sollposition erreicht)
9	0	Bus-Steuerung nicht aktiv	Führung lokal am Gerät aktiv
	1	Bus-Steuerung aktiv	Der Master wird aufgefordert, die Führung zu übernehmen.
10	0		
	1	Funktion 481.9 starten	Bus Bit 10 vom Statuswort ist gesetzt. Näheres zur Funktion siehe unter Parameter P481.
11	0		
	1	Drehrichtung rechts ein	Umrichter- Ausgangsspannung hat rechtes Drehfeld
12	0		
	1	Drehrichtung links ein	Umrichter- Ausgangsspannung hat linkes Drehfeld
13	0		
	1	Funktion 481.10 starten	Bus Bit 13 vom Statuswort ist gesetzt. Näheres zur Funktion siehe unter Parameter P481.
14	0/1	Parametersatz Bit 0 an	00 = Parametersatz 1 10 = Parametersatz 3
15	0/1	Parametersatz Bit 1 an	01 = Parametersatz 2 11 = Parametersatz 4

Tabelle 17 Bedeutung der einzelnen Bits des Zustandswortes

5.1.4 Zustandsmaschine des FU

Der Frequenzumrichter durchläuft eine Zustandsmaschine. Die Übergänge zwischen verschiedenen Zuständen werden durch entsprechende Steuerbefehle im Steuerwort der Prozessdaten ausgelöst. Der aktuelle Zustand wird im Zustandswort der Prozessdaten zurückgemeldet.

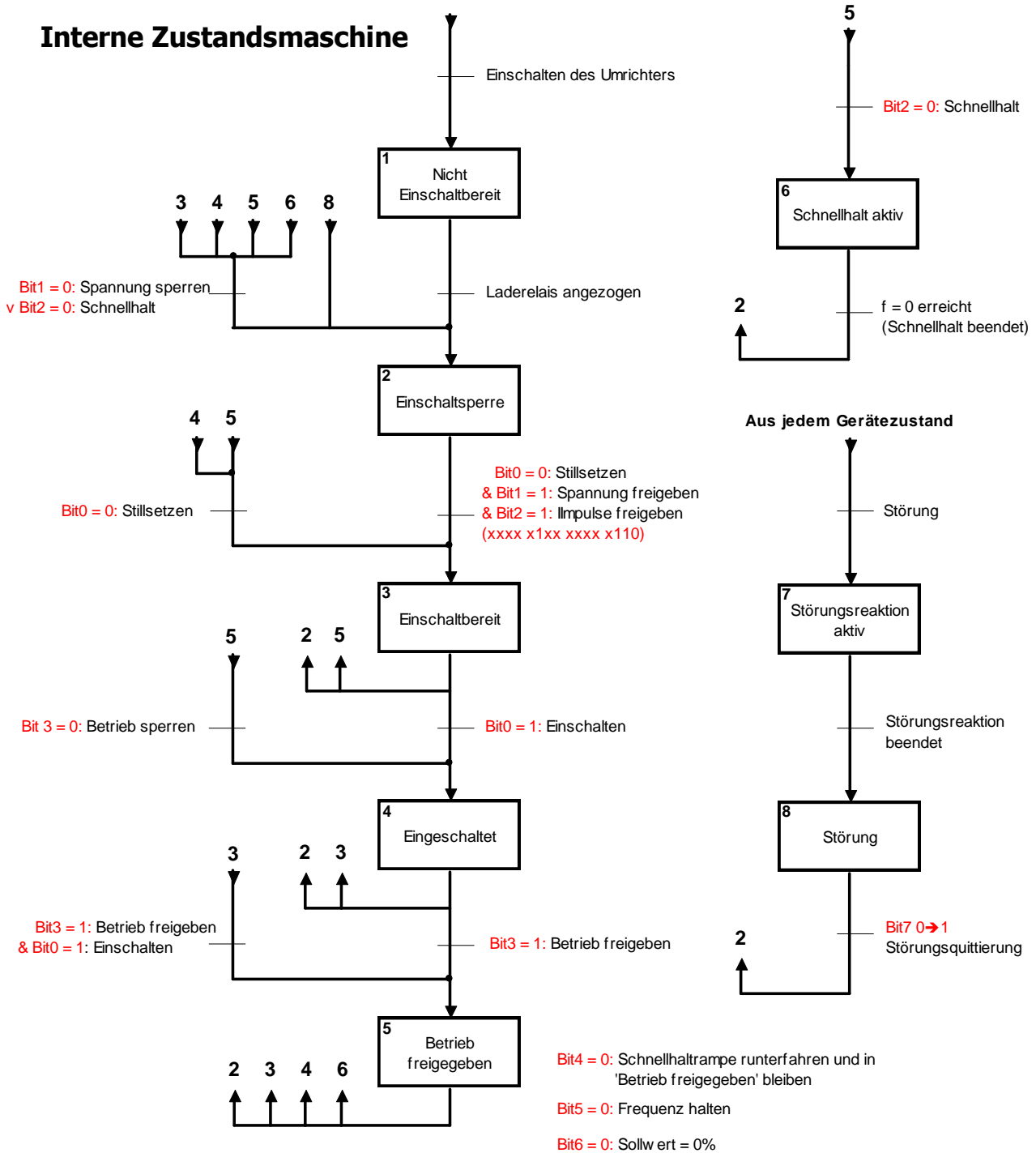
Nach dem Einschalten befindet sich der Umrichter in dem Zustand **Einschaltsperr**. Dieser Zustand kann ausschließlich durch das Senden des Kommandos „Stillsetzen (Aus 1)“ verlassen werden.

In der Antwort auf ein Master-Telegramm ist normalerweise noch nicht die Reaktion auf den erteilten Steuerbefehl enthalten. Die Steuerung muss die Antworten des Slaves daraufhin überprüfen, ob der Steuerbefehl auch ausgeführt worden ist.

Zustand	Bit6 Einschalt- sperre	Bit5 Schnellhalt	Bit4 Spannung sperren	Bit3 Störung	Bit2 Betrieb freigegeben	Bit1 Betriebs- bereit	Bit0 Einschalt- bereit
Nicht Einschaltbereit	0	X	X	0	0	0	0
Einschaltsperr	1	X	X	0	0	0	0
Einschaltbereit	0	1	1	0	0	0	1
Eingeschaltet	0	1	1	0	0	1	1
Betrieb freigegeben	0	1	1	0	1	1	1
Störung	0	X	X	1	0	0	0
Störung aktiv	0	X	X	1	1	1	1
Schnellhalt aktiv	0	0	1	0	1	1	1

Tabelle 18 Auskodierte Zustände des FU

Interne Zustandsmaschine



Steuerbits

- 0. Betriebsbereit / Stillsetzen
- 1. Spannung freigeben / sperren
- 2. Impulse freigeben / Schnellhalt
- 3. Betrieb freigeben / sperren
- 4. Betriebsbedingung / HLG sperren
- 5. HLG freigeben / stoppen
- 6. Sollwert freigeben / sperren
- 7. Störungsquittierung (0 → 1)
- 10. Steuerdaten gültig / ungültig
- 11. Drehrichtung rechts
- 12. Drehrichtung links
- 14. Parametersatz Bit 0
- 15. Parametersatz Bit 1

Priorität der Steuerbefehle:

- 1. Spannung sperren
- 2. Schnellhalt
- 3. Stillsetzen
- 4. Betrieb freigeben
- 5. Einschalten
- 6. Betrieb sperren
- 7. Reset Störung

Kennzeichnung der Zustände:

- 1: Bit 0 = 0
- 2: Bit 6 = 1
- 3: Bit 0 = 1
- 4: Bit 1 = 1
- 5: Bit 2 = 1
- 6: Bit 5 = 0
- 7: Bit 2 & Bit 3 = 1
- 8: Bit 3 = 1

Abbildung 9. Diagramm der FU Zustandsmaschine

5.1.5 Sollwert und Istwert

Die Bedeutung von Sollwerten wird über die FU Parameter

- P546[-01] ... [-03] (SK 2xxE)
- P546 bis P548 (SK 500E ... SK 535E)
- P546[-01] ... [-05] (SK 54xE)

festgelegt. Bei den Istwerten erfolgt diese Festlegung über die FU Parameter

- P543[-01] ... [-03] (SK 2xxE)
- P543 bis P545 (SK 500E ... SK 535E)
- P543[-01] ... [-05] (SK 54xE).

Die Übertragung von Soll- und Istwerten erfolgt auf drei verschiedene Arten, die nachfolgend erläutert werden.

Prozentuale Übertragung

Der Prozesswert wird als ganze Zahl mit dem Wertebereich -32768 bis 32767 (8000 hex bis 7FFF hex) übertragen. Der Wert 16384 (4000 hex) entspricht 100%. Der Wert -16384 (C000 hex) entspricht -100%.

Für Frequenzen entspricht der 100% Wert dem FU Parameter „Maximale Frequenz“ (P105) und für Ströme ist dies der FU Parameter „Momentenstromgrenze“ (P112). Frequenzen und Ströme ergeben sich damit nach folgenden Formeln.

$$Frequenz = \frac{Wert \times P105}{16384} \quad Strom = \frac{Wert \times P112}{16384}$$

Wert = stellt den über Ethernet übertragen 16Bit Ist- oder Sollwert dar

Formel 1 16Bit Soll-/Istwertbildung

Binäre Übertragung

Ein- und Ausgänge, sowie Digital In Bits und Bus Out Bits werden bitweise ausgewertet.

Übertragung von Positionen

Positionen im FU haben einen Wertebereich von +/- 50000,000 Umdrehungen. Eine Motorumdrehung lässt sich in maximal 1000 Schritte unterteilen. Diese Skalierung ist unabhängig vom verwendeten Geber.

Der 32Bit Wertebereich wird in ein Low- und High- Word aufgeteilt, so dass 2 Soll-/Istwerte für die Übertragung benötigt werden.

Senderichtung	Gesendete Daten (8 Byte)			
	1. Wort	2. Wort	3. Wort	4. Wort
... zur SK TU4	Steuerwort	32bit Sollwert		Sollwert 3
... von der SK TU4	Zustandswort	Istwert 1	32bit Istwert	

Tabelle 19 Darstellung von 32Bit Soll-/Istwerten

Es auch möglich nur den Low Teil der Position zu senden. Daraus ergibt sich ein eingeschränkter Wertebereich von +32,767 Umdrehungen bis -32,768 Umdrehungen. Dieser Wertebereich lässt sich mit Hilfe des Übersetzungsfaktors (P607 & P608) erweitern. Zu beachten ist jedoch, dass sich die Auflösung dementsprechend verschlechtert.

5.1.6 Beispiel für FU das Ein- / Ausschalten des Frequenzumrichters

In diesem Beispiel wird ein FU mit einem Sollwert (Sollfrequenz) und einem Istwert (Istfrequenz) betrieben. Die „Maximal Frequenz“ liegt bei 50Hz.

Parametereinstellungen :

- P105 = 500
- P543 = 1
- P546 = 1

Steuerwort	Sollwert1	Zustands- wort	Istwert 1	Erläuterung
---	---	0000h	0000h	
---	---	xx40h	0000h	Am FU wird die Netzspannung eingeschaltet
047Eh	0000h	xx31h	0000h	FU wird in den State „Einschaltbereit“ gesetzt
047Fh	2000h	xx37h	2000h	FU wird in den State „Betrieb freigegeben“ gesetzt und mit einem 50% Sollwert angesteuert.
Der FU ist freigegeben, der Motor wird bestromt und dreht mit einer Frequenz von 25Hz.				
0047Eh	2000h	xx31h	0000h	FU wird in den State „Einschaltbereit“ gesetzt, der Motor dreht an seiner parametrisierten Rampe auf Drehzahl 0 und wird stromlos geschaltet.
Der FU ist wieder gesperrt und der Motor ist stromlos				
047Fh	1000h	xx37h	1000h	FU wird in den State „Betrieb freigegeben“ gesetzt und mit einem 25% Sollwert angesteuert.
Der FU ist freigegeben, der Motor wird bestromt und dreht mit einer Frequenz von 12,5Hz.				

Tabelle 20 Beispiel für Sollwertvorgabe

5.1.7 Timeout Überwachung

Der Datenverkehr auf der PROFINET IO Seite kann über einen Watchdogs mit Hilfe der im Parameter P151 eingestellten Zeit überwacht werden. Werden vom PROFINET IO Controller keine zyklischen Daten mehr gesendet, so wird der Fehler in der Baugruppe detektiert und im FU gesetzt (E10.3).

Weiterhin ist eine Überwachung über den FU Parameter P513 möglich. Diese wird ausgelöst, wenn der Prozessdatenkontakt abbricht oder die Prozessdaten mit ungültigem Steuerwort (Bit10 im Steuerwort = 0) übertragen werden. Die Funktion wird aktiviert, wenn das erste gültige Prozessdatentelegramm empfangen wird.

5.2 Parameterübertragung

5.2.1 Funktionsweise von PROFINET Records

Der Transfer von Parameterdaten (Records) erfolgt azyklisch. Es kann auf alle Parameter des FU und der Busbaugruppe zugegriffen werden. Dabei sind die Parameter der SK TU4-PNT dem Slot 2 und die Parameter der Frequenzumrichter 1 ... 4 den Slot 3 ... 6 zugeordnet.

Die nachfolgende Grafik verdeutlicht die Funktionsweise der Records.

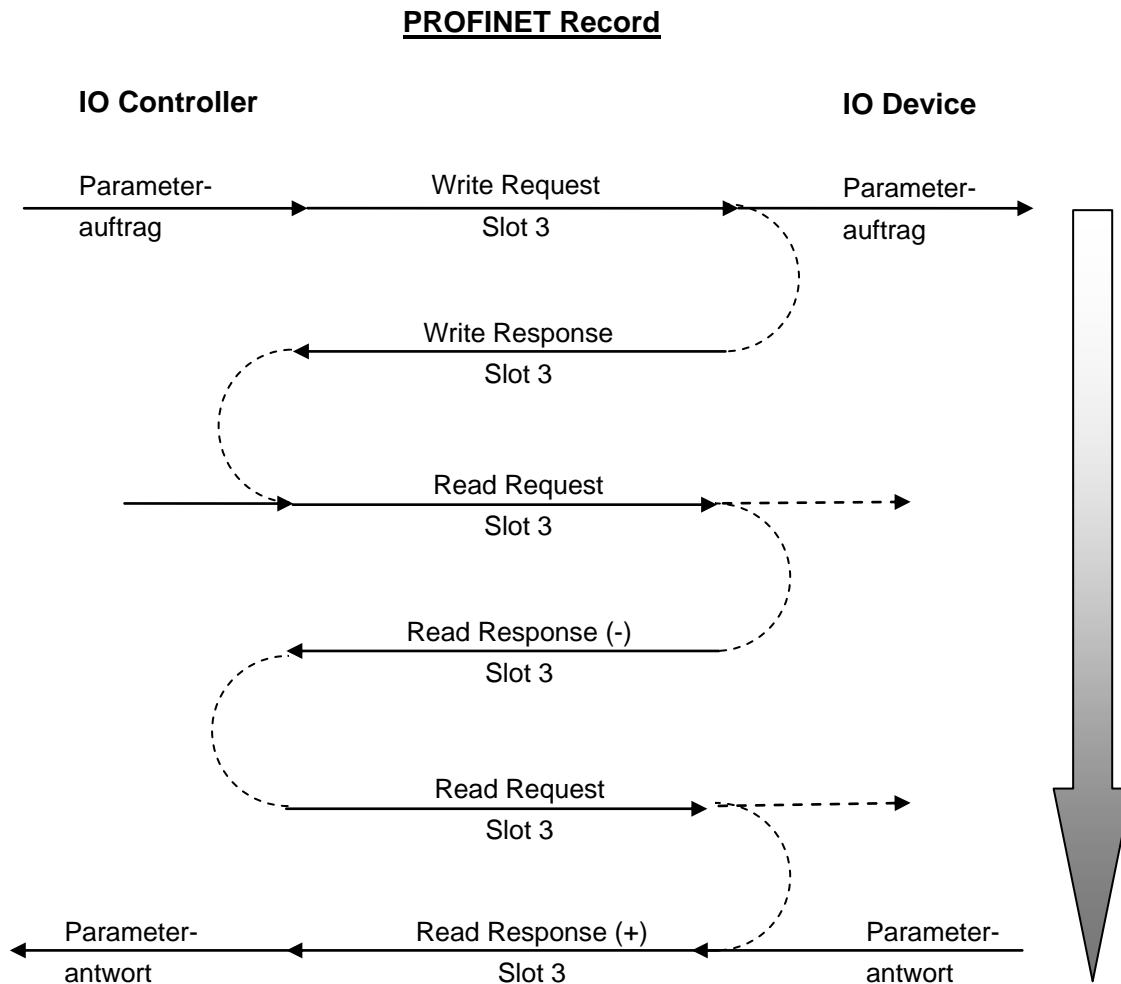


Abbildung 10 Funktionsweise PROFINET Record

- Durch „Write Request“ wird der Datensatz als Parameternauftrag an das IO-Device (SK TU4-PNT) übergeben.
- Mit "Write Response" erhält der IO-Controller die Bestätigung über den Eingang der Nachricht.
- Der IO-Controller fordert mit „Read Request“ die Antwort der SK TU4-PNT an.
- Die SK TU4-PNT antwortet mit einem „Read Response (-)“, sofern die Bearbeitung noch nicht abgeschlossen ist.
- Nach der Parameterbearbeitung in der SK TU4-PNT wird der Parameternauftrag mit Übergabe der Parameterantwort durch „Read Response (+)“ an den IO-Controller abgeschlossen.

5.2.2 Datensätze

5.2.2.1 Datensätze 100 bis 104

Die Datensätze werden auf den Slot 0 geschrieben. Dabei bestimmt die Datensatznummer das jeweilige Zielgerät. Es gilt:

DS 100 → Zugriffe auf die Technologiebaugruppe (Parameterbereich 150...199)

DS 101 → Zugriffe auf den Frequenzumrichter 1 (Parameterbereich 0 ... 999, außer 150...199)

...

DS 104 → Zugriffe auf den Frequenzumrichter 4 (Parameterbereich 0 ... 999, außer 150...199)

HINWEIS



Die Umrichter- Parameter werden in den Bereich 1000 bis 1999 gemappt, d.h. bei der Parametrierung müssen die Parameternummern mit dem Wert 1000 addiert werden (z.B. (P508) - P1508).

Feld	Datengröße	Erläuterung
Parameternummer und Auftragskennung	2 Bytes	FU- oder SK TU4 Parameter Die Parameternummer ist ein 16-Bit-Wert (+1000) und für den jeweiligen Frequenzumrichter bzw. Technologiebaugruppe der entsprechenden Bedienungsanleitung zu entnehmen. Die Auftragskennung wird der Parameternummer hinzugefügt. (oberes Nibble)
Parameterindex	2 Bytes	Subindex des Parameters (siehe Kapitel 5.2.3.2)
Parameterwert	4 Bytes	Neuer Einstellwert (siehe Kapitel 5.2.3.3)

Tabelle 21 Struktur Datensatz 100 und 101

5.2.2.2 Datensatz 47

Dieser Datensatz wird auf den Slot 0 geschrieben und anhand der Achse dem jeweiligen Gerät zugeordnet. Das Format ist an das ProfiDrive Profil angelehnt.

Feld	Datengröße	Erläuterung
Auftragsreferenz	1 Byte	Die Auftragsreferenz wird vom IO Controller übergeben und dient zur eindeutigen Zuordnung der SK TU4-PNT Antwort
Auftragskennung	1 Byte	Parameterwert lesen / schreiben etc. (siehe Kapitel 5.2.3.1)
Achse	1 Byte	Zugriff auf SK TU4-PNT Parameter oder FU Parameter 0 = SK TU4-PNT 1 = Frequenzumrichter 1 2 = Frequenzumrichter 2 3 = Frequenzumrichter 3 4 = Frequenzumrichter 4
Parameternummer	2 Bytes	FU- oder SK TU4 Parameter Die Parameternummer ist ein 16-Bit-Wert (+1000) und für den jeweiligen Frequenzumrichter bzw. Technologiebaugruppe der entsprechenden Bedienungsanleitung zu entnehmen.
Parameterindex	2 Bytes	Subindex des Parameters (siehe Kapitel 5.2.3.2)
Parameterwert	4 Bytes	Neuer Einstellwert (siehe Kapitel 5.2.3.3)

Tabelle 22 Struktur Datensatz 47

5.2.2.3 Datensatz über PPO 1 und PPO 2 übertragen

Um die Umstellung eines bestehenden PROFIBUS DP Systems auf ein PROFINET IO System zu vereinfachen, werden die PPO1 und PPO2 Objekte unterstützt. Hier befinden sich neben den zyklischen IO-Daten auch azyklische Parameterdaten (siehe Kapitel 5.2.4.4).

5.2.3 Datenformat

5.2.3.1 Feld Auftragskennung

In der folgenden Tabelle sind alle Aufträge, die vom PROFINET IO Controller zum Frequenzumrichter übertragen werden können, aufgelistet. Die rechte Spalte enthält die Antwort, die im Normalfall (Antwortkennung positiv) gesendet wird. Abhängig von der Auftragskennung sind nur bestimmte Antwortkennungen möglich. Im Fehlerfall (AK negativ) wird vom Frequenzumrichter zum IO Controller in der Antwortkennung (AK) immer der Wert 7 geliefert.

AK	Funktion	Antwortkennung positiv
0	kein Auftrag	0
1	Parameterwert anfordern	1 / 2
2	Parameterwert ändern (Wort)	1
3	Parameterwert ändern (Doppelwort)	2
4	Reserviert	-
5	Reserviert	-
6	Parameterwert anfordern (Array)	4 / 5
7	Parameterwert ändern (Array Wort)	4
8	Parameterwert ändern (Array Doppelwort)	5
9	Anzahl der Arrayelemente anfordern	6
10	Reserviert	-

Tabelle 23 Aufträge vom Controller mit zugehöriger Antwortkennung des Umrichters

In der folgenden Tabelle sind weitere Aufträge, die vom Controller zum Frequenzumrichter bzw. der Technologieboxen übertragen werden können, aufgelistet. Auch hier enthält die rechte Spalte die Antwort, die im Normalfall (Antwortkennung positiv) gesendet wird. Abhängig von der Auftragskennung sind nur bestimmte Antwortkennungen möglich. Im Fehlerfall (AK negativ) wird vom Frequenzumrichter zum PROFINET IO Controller in der Antwortkennung (AK) immer der Wert 7 geliefert.

AK	Funktion	Antwortkennung positiv
11	Parameterwert ändern (Array Doppelwort) ohne ins EEPROM zu schreiben	5
12	Parameterwert ändern (Array Wort) ohne ins EEPROM zu schreiben	4
13	Parameterwert ändern (Doppelwort) ohne ins EEPROM zu schreiben	2
14	Parameterwert ändern (Wort) ohne ins EEPROM zu schreiben	1

Tabelle 24 Aufträge vom Controller mit zugehöriger Antwortkennung des Umrichters / der Technologiebox

AK	Funktion
0	keine Antwort
1	Parameterwert übertragen (Wort)
2	Parameterwert übertragen (Doppelwort)
4	Parameterwert übertragen (Array Wort)
5	Parameterwert übertragen (Array Doppelwort)
7	Auftrag nicht ausführbar (mit Fehlernummer in PWE2)

Tabelle 25 Antwortkennungen - Bedeutung

Wenn die Antwortkennung „Auftrag nicht ausführbar“ (AK = 7) lautet, dann wird zusätzlich im Parameterwert (**PWE2**) der Umrichter- Antwort eine Fehlermeldung angefügt. Die Bedeutung der übertragenden Werte können Sie der folgenden Tabelle entnehmen.

Nr.	Aussage
0	unzulässige Parameternummer
1	Parameterwert nicht änderbar
2	untere oder obere Wertgrenze überschritten
3	fehlerhafter Subindex
4	kein Array
5	Unzulässiger Datentyp (z.Zt. nur bei SK 700E)
6	Nur Rücksetzbar (es darf nur 0 geschrieben werden)
7	Beschreibungselement nicht änderbar
9	Beschreibungsdaten nicht vorhanden
201	Ungültiges Auftragsselement im zuletzt empfangenen Auftrag
202	Interne Antwortkennung nicht abbildbar

Tabelle 26 Antwortkennungen – Erläuterung Fehlernummern bei Antwortkennung = 7

HINWEIS



Sowohl die Auftragskennung als auch die Antwortkennung wird mit AK abgekürzt. Deshalb bedarf es eine gewisse Sorgfalt beim Lesen bzw. interpretieren der Auftragsabwicklungs-Beschreibung in diesem Kapitel.

5.2.3.2 Feld Parameterindex

Der Aufbau und die Funktion des Parameterindexes sind abhängig von der Art des zu übertragenden Parameters. Bei parametersatzabhängigen Werten kann über die Bits 8 und 9 des Indexes der Parametersatz ausgewählt werden (0 = Parametersatz 1, 1 = Parametersatz 2, ...).

Handelt es sich bei dem zu bearbeitenden Parameter außerdem um einen Arrayparameter, dann kann zusätzlich über Bit 10 bis Bit 15 der Subindex des gewünschten Parameters angesprochen werden (0 = Arrayelement 1, 1 = Arrayelement 2, ...):

Arrayelement	Parametersatz	Index
5 (000101 _{BIN})	2 (01 _{BIN})	15 _{HEX} = 0001 0101 _{BIN}
21 (010101 _{BIN})	4 (11 _{BIN})	57 _{HEX} = 0101 0111 _{BIN}

Tabelle 27 Beispiel : Adressbildung bei Arrayelementen bzw. parametersatzabhängigen Parametern

Ist ein Parameter nicht parametersatzabhängig, so wird **Bit 8 – 15** für den Subindex verwendet.

Welchen Aufbau die einzelnen Parameter haben und welche Werte über die Subindexe abgerufen werden können, ist aus der Betriebsanleitung zu entnehmen.

Bei Verwendung des Sub-Index muss als Auftragskennung Nr. 6, 7, 8 bzw. 11, 12 verwendet werden (s. Kap. 5.2.3.1), damit der Sub-Index wirksam wird!

5.2.3.3 Feld Parameterwert

Die Übertragung des Parameterwertes erfolgt je nach Parameter immer als Wort (16 Bit) oder Doppelwort (32 Bit). Bei negativen Werten müssen die High Bytes mit FF_{hex} aufgefüllt werden.

Der Parameterwert wird als ganzzahliger Wert übertragen. Bei Parametern mit den Auflösungen 0.1 bzw. 0.01 muss der Parameterwert mit dem Kehrwert der Auflösung multipliziert werden.

Beispiel: Es soll eine Hochlaufzeit von 99.99 Sekunden eingestellt werden.

$$99.99\text{s} \rightarrow 99.99 * 1 / 0.01 = 99.99 * 100 = 9999$$

Es muss also der Wert 9999_{dez} = 270F_{hex} übertragen werden.

5.2.4 Beispiele

5.2.4.1 Lesen des Baugruppenparameters P170 Index 0 (Aktuelle Störung)

Es wird der Datensatz 100 verwendet:

Feld	Datengröße	Byte	Datum	Erläuterung
Auftragskennung + Parameternummer	2 Byte		01 h + 4 92 h <hr/> 14 92 h	Parameterwert anfordern (lesen) (Kapitel 5.2.3.1) + Parameternummer P170 ($170_{\text{dez}}+1000_{\text{dez}}$) = 492 h
Parameterindex	2 Bytes	3 4	00 h 00 h	Subindex des Parameters (Kapitel 5.2.3.2)
Parameterwert	4 Bytes	5 6 7 8	00 h 00 h 00 h 00 h	Einstellwert bei Leseauftrag nicht gesetzt

Tabelle 28 Beispieltelegramm Lesen des Parameters P170

S7 Beispielcode:

```
CALL "WRREC" , DB53           → WriteRequest
REQ :=#bStart
ID :=DW#16#7FC               → Diagnoseadresse
INDEX :=100                  → Datensatz 100
LEN :=8                       → Länge: 8 Bytes
DONE :=#bEnde
BUSY :=#bBusy
ERROR :=#bError
STATUS:=#wStatus
RECORD:=P#DB10.DBX0.0 BYTE 8 → Daten: 14h,92h, 00h,00h, 00h,00h, 00h,00h

CALL "RDREC" , DB52           → ReadResponse
REQ :=#bStart
ID :=DW#16#7FC               → Diagnoseadresse
INDEX :=100                  → Datensatz 100
MLEN :=8
VALID := ...
BUSY := ...
ERROR := ...
STATUS:= ...
LEN := ...
RECORD:=P#DB10.DBX12.0 BYTE 8 → Antwort: 14h,92h, 00h,00h, 00h,00h, 03h,FCh
```

Der gelesene Wert ist P170 = 1020 (03FCh).

5.2.4.2 Schreiben des Frequenzumrichter Parameters P102 Index 1 (Hochlaufzeit)

Es wird der Datensatz 101 verwendet:

Feld	Datengröße	Byte	Datum	Erläuterung
Auftragskennung + Parameternummer	2 Byte	2	02 h + 44E h ----- 02 44E h	Parameterwert ändern (schreiben) (Kapitel 5.2.3.1) + Parameternummer P102 ($102_{dez}+1000_{dez}$) = 44E h
Parameterindex (Datensatz)	2 Bytes	3 4	01 h 00 h	Subindex des Parameters (Kapitel 5.2.3.2)
Parameterwert	4 Bytes	5 6 7 8	00 h 00 h 00 h FA h	Es soll die Zeit 2,5s (250 = FA h) gesetzt werden

Tabelle 29 Beispieltelegramm Schreiben des Parameters P102[-02]

S7 Beispielcode:

```

CALL "WRREC" , DB53                → WriteRequest
REQ  :=#bStart
ID   :=DW#16#7FC                   → Diagnoseadresse
INDEX :=101                         → Datensatz 101
LEN  :=8                            → Länge: 8 Bytes
DONE :=#bEnde
BUSY :=#bBusy
ERROR :=#bError
STATUS:=#wStatus
RECORD:=P#DB10.DBX0.0 BYTE 8        → Daten: 24h, 4Eh, 01h, 00h, 00h, 00h, 00h, FAh

CALL "RDREC" , DB52                → ReadResponse
REQ  :=#bStart
ID   :=DW#16#7FC                   → Referenz
INDEX :=101                         → Datensatz 101
MLEN :=8
VALID := ...
BUSY  := ...
ERROR := ...
STATUS:= ...
LEN   := ...
RECORD:=P#DB10.DBX12.0 BYTE 8      → Antwort: 14h, 4Eh, 01h, 00h, 00h, 00h, 00h, 00h

```

5.2.4.3 Schreiben des Frequenzumrichter Parameters P105 Index 0 (Maximalfrequenz)

Es soll der Parameter Maximalfrequenz im Datensatz 1 (Index 0) auf den Wert 60Hz gesetzt werden.

Es wird der Datensatz 47 verwendet:

Feld	Datengröße	Byte	Datum	Erläuterung
Auftragsreferenz	1 Byte	1	xx h	Die Auftragsreferenz dient zur eindeutigen Zuordnung der SK TU4-PNT Antwort
Auftragskennung	1 Byte	2	02 h	Parameterwert schreiben (Kapitel 5.2.3.1)
Achse	1 Byte	3	01 h	Zugriff auf FU Parameter (0=TU4, 1=FU1, ... 4=FU4)
Parameternummer	2 Bytes	4	04 h	Parameternummer P105 (+1000) = 451 h
		5	51 h	
Parameterindex	2 Bytes	6	00 h	Subindex des Parameters (Kapitel 5.2.3.2)
		7	00 h	
Parameterwert	4 Bytes	8	00 h	Es soll die Maximalfrequenz 60Hz (600 = 258 h) gesetzt werden
		9	00 h	
		10	02 h	
		11	58 h	

Tabelle 30 Beispieltelegramm Schreiben des Parameters P105[-01]

S7 Beispielcode:

```

CALL "WRREC" , DB53           → WriteRequest
REQ  :=#bStart
ID   :=DW#16#7FC             → Diagnoseadresse
INDEX :=47                   → Datensatz 47
LEN  :=11                    → Länge: 11 Bytes
DONE :=#bEnde
BUSY :=#bBusy
ERROR :=#bError
STATUS:=#wStatus
RECORD:=P#DB10.DBX0.0 BYTE 8 → Daten: xxh, 02h, 01h, 04h,51h, 00h, 00h, 00h, 00h, 02h, 58h

CALL "RDREC" , DB52           → ReadResponse
REQ  :=#bStart
ID   :=DW#16#7FC             → Diagnoseadresse
INDEX :=47                   → Datensatz 47
MLEN :=11
VALID := ...
BUSY  := ...
ERROR := ...
STATUS:= ...
LEN   := ...
RECORD:=P#DB10.DBX12.0 BYTE 8 → Antwort: xxh, 02h, 01h, 04h,51h, 00h,00h, 00h,00h, 00h, 00h

```

5.2.4.4 Beispiel Telegrammaufbau bei Parametrierung über PPO 1 oder PPO 2

Bei der Übertragung von Parameternaufträgen ist zu berücksichtigen, dass der Slave die Aufträge im Parameterkanal des Mastertelegramms nicht unmittelbar beantwortet, sondern dass eine positive Beantwortung sich um einen oder mehrere Kommunikationszyklen verzögern kann. Der Master muss daher den gewünschten Auftrag solange wiederholen, bis die entsprechende Slave- Antwort empfangen worden ist. Es sind der PPO-Typ 1 oder PPO-Typ 2 zu wählen.

Der Parameter (P102) „Hochlaufzeit“ ($PNU = 102_{\text{dez}} / 66_{\text{hex}}$) soll im Parametersatz 3 auf den Wert 10sec eingestellt werden. (Es wird nur der PKW-Kanal betrachtet.)

Da die Hochlaufzeit eine Umrichterinterne Auflösung von 0.01sec hat, muss für 10sec ein Parameterwert von $10 / 0.01 = 1000$ ($3E8_{\text{hex}}$) übertragen werden.

Vorgehensweise:

- 1) Auftragskennung festlegen („Parameterwert ändern (Array Wort)“ → AK = 7)
- 2) Parameter auswählen ($P 102_{\text{dez}} = P 66_{\text{hex}}$)
- 3) Parametersatz 3 wählen (IND = 02)
- 4) Parameterwert einstellen ($1000_{\text{dez}} / 3E8_{\text{hex}}$)
- 5) Antworttelegramm prüfen (positiv bei Array Wort = 4)

Das Telegramm setzt sich in hexadezimaler Schreibweise wie folgt zusammen:

Wort	1		2		3		4	
Byte	0	1	2	3	4	5	6	7
Bez.	PKE	PKE	IND	IND	PWE	PWE	PWE	PWE
Wert	70	66	02	00	00	00	03	E8

Wenn der Auftrag vom Umrichter vollständig bearbeitet wurde, antwortet er (hexadezimal) mit:

Wort	1		2		3		4	
Byte	3	4	5	6	7	8	9	10
Bez.	PKE	PKE	IND	IND	PWE	PWE	PWE	PWE
Wert	40	66	02	00	00	00	03	E8

ACHTUNG



Werden Parameteränderungen durchgeführt (d.h. Anforderung über PKW-Bereich durch Steuerungsmaster) ist darauf zu achten, dass die maximale Anzahl der zulässigen Schreibzyklen auf das EEPROM des Frequenzumrichters (100.000 Zyklen) nicht überschritten wird. D. h. ein dauerhaftes zyklisches Schreiben ist zu unterbinden.

Bei bestimmten Anwendungen ist es ausreichend, wenn die Werte nur in den RAM-Speicher des Frequenzumrichters abgelegt werden. Die entsprechende Einstellung erfolgt über den Parameter (P560) „Speichern im EEPROM“.

6 Parameter

Frequenzumrichter und PROFINET IO - Technologiebox sind, um eine Kommunikation über PROFINET IO zu ermöglichen, entsprechend zu parametrieren.

6.1 Parameter Frequenzumrichter SK 200E

Die nachfolgend aufgeführten Parameter der Frequenzumrichter - Baureihe SK 200E sind direkt relevant für den Betrieb des Frequenzumrichter über PROFINET IO. Eine vollständige Liste der Parameter des Frequenzumrichters (SK 200E) ist im dazugehörigen Handbuch (BU0200) zu finden.

6.1.1 Basis- Parameter (P1xx)

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P120 ... [-01] ... [-02] ... [-03] ... [-04]	Optionsüberwachung (Optionsüberwachung)	SK 2xxE	S	

0 ... 2

{ 1 }

Array-Ebenen:

Einstell-Werte, je Array:

0 = Überwachung aus

1 = Auto, Kommunikationsbeziehungen werden nur überwacht, wenn eine bestehende Kommunikation unterbrochen wird. Wenn nach dem Netz-Einschalten eine Baugruppe, die vorher einmal vorhanden war, nicht gefunden wird, führt dies nicht zum Fehler. Erst wenn eine der Erweiterungen eine Kommunikationsbeziehung zu dem FU aufnimmt, wird die Überwachung aktiviert.

2 = Überwachung sofort aktiv, der FU startet sofort nach seinen Netz-Einschalten die Überwachung zur entsprechenden Baugruppe. Wird die Baugruppe nach dem Netz-Einschalten nicht gefunden, bleibt der FU für 5 Sekunden im State "Nicht Einschaltbereit" und löst danach einen Fehler aus.

- ... [-01] = Erweiterung 1 (BUS TB)
- ... [-02] = Erweiterung 2 (2 .I/O-TB) (ZBG2)
- ... [-03] = Erweiterung 3 (1 .I/O-TB) (ZBG1)
- ... [-04] = Erweiterung 4 (reserviert)

6.1.2 Steuerklemmen- Parameter (P4xx)

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P420 ... [-01] ... [-04]	Digitaleingänge (Digitaleingänge)	SK 2xxE		
0 ... 77 { [-01] = 01 } { [-02] = 02 } { [-03] = 04 } { [-04] = 05 }	<p>Im SK 200E stehen bis zu 4 frei programmierbare digitale Eingänge zur Verfügung. Die einzige Einschränkung besteht bei den Ausführungen SK 215E und SK 235E, hier ist der 4. digitale Eingang immer der Eingang für die Funktion „Sicherer Halt“.</p> <p>... [-01] = Digitaleingang 1 (DIN1), Freigabe rechts als Werkseinstellung, Steuerklemme 21</p> <p>... [-02] = Digitaleingang 2 (DIN2), Freigabe links als Werkseinstellung, Steuerklemme 22</p> <p>... [-03] = Digitaleingang 3 (DIN3), Festfrequenz 1 (P465 [-01]) als Werkseinstellung, Steuerklemme 23</p> <p>... [-04] = Digitaleingang 4 (DIN4), Festfrequenz 2 (P465 [-02]) als Werkseinstellung, nicht beim SK 215/235E → „Sicherer Halt“, Steuerklemme 24</p> <p>Es können unterschiedliche Funktionen programmiert werden. Die komplette Liste ist der Tabelle im Handbuch des Frequenzumrichters SK 200E (BU0200) zu entnehmen.</p> <p>HINWEIS: Die zusätzlichen Digitaleingänge der Feldbusbaugruppen werden über den Parameter (P480) verwaltet.</p>			

Auszug...

Wert	Funktion	Beschreibung	Signal
00	keine Funktion	Eingang ist abgeschaltet.	---
...			
14 ¹	Fernsteuerung	Bei Steuerung über BUS-System wird bei low Pegel auf Steuerung mit Steuerklemmen umgeschaltet.	high
...			
¹ Auch wirksam bei Steuerung über BUS (RS232, RS485, CANbus, CANopen, DeviceNet, Profibus, InterBus, AS-Interface)			

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P480 ... [-01] ... [-12]	Funkt. BusIO In Bits (Funktion Bus I/O In Bits)	SK 2xxE		
0 ... 77 { [-01] = 01 } { [-02] = 02 } { [-03] = 05 } { [-04] = 12 } { [-05...-12] = 00 }	<p>Die Bus I/O In Bits werden wie Digitaleingänge angesehen. Sie können auf die gleichen Funktionen (P420) eingestellt werden.</p> <p>Diese I/O Bits können auch im Zusammenhang mit dem AS-Interface (SK 225E oder SK 235E) oder der I/O-Erweiterung (SK CU4-IOE oder SK TU4-IOE) genutzt werden.</p> <p>... [-01] = Bus I/O In Bit 0 ... [-02] = Bus I/O In Bit 1 ... [-03] = Bus I/O In Bit 2 ... [-04] = Bus I/O In Bit 3 ... [-05] = Bus I/O In Bit 4 ... [-06] = Bus I/O In Bit 5</p> <p>... [-07] = Bus I/O In Bit 6 ... [-08] = Bus I/O In Bit 7 ... [-09] = Merker 1 ... [-10] = Merker 2 ... [-11] = Bit 8 BUS Steuerwort ... [-12] = Bit 9 BUS Steuerwort</p> <p>Die möglichen Funktionen für die Bus In Bits entnehmen Sie bitte der Tabelle der Funktionen der Digitaleingänge im Parameter (P420).</p>			

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P481 ... [-01] ... [-10]	Funkt. BusIO Out Bits (Funktion Bus I/O Out Bits)	SK 2xxE		
0 ... 39 { [-01] = 18 } { [-02] = 08 } { [-03] = 30 } { [-04] = 31 } { [-05...-10] = 00 }	Die Bus I/O Out Bits werden wie Multifunktionsrelaisausgänge angesehen. Sie können auf die gleichen Funktionen (P434) eingestellt werden. Diese I/O Bits können auch im Zusammenhang mit dem AS-Interface (SK 225E oder SK 235E) oder der I/O-Erweiterung (SK CU4-IOE oder SK TU4-IOE) genutzt werden. ... [-01] = Bus I/O Out Bit 0 ... [-02] = Bus I/O Out Bit 1 ... [-03] = Bus I/O Out Bit 2 ... [-04] = Bus I/O Out Bit 3 ... [-05] = Bus I/O Out Bit 4 ... [-06] = Bus I/O Out Bit 5 Die möglichen Funktionen für die Bus Out Bits entnehmen Sie bitte der Tabelle der Funktionen der Relais (P434).			
		... [-07] = Merker 1 ... [-08] = Merker 2 ... [-09] = Bit 10 BUS Statuswort ... [-10] = Bit 13 BUS Statuswort		
P482 ... [-01] ... [-10]	Norm. BusIO Out Bits (Normierung Bus I/O Out Bits)	SK 2xxE		
-400 ... 400 % { alle 100 }	Anpassung der Grenzwerte der Bus Out Bits. Bei einem negativen Wert wird die Ausgangsfunktion negiert ausgegeben. Beim Erreichen des Grenzwertes und positiven Einstellwerten liefert der Ausgang ein High-Signal, bei negativen Einstellwerten ein Low-Signal.			
P483 ... [-01] ... [-10]	Hyst. BusIO Out Bits (Hysterese Bus I/O Out Bits)	SK 2xxE	S	
1 ... 100 % { alle 10 }	Differenz zwischen Einschalt- und Ausschaltzeitpunkt um ein Schwingen des Ausgangssignals zu vermeiden.			

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P513	Telegrammausfallzeit (Telegrammausfallzeit)	SK 2xxE	S	
-0.1 / 0.0 / 0.1 ... 100.0 s { 0.0 }	<p>Für den Fall, dass der Frequenzumrichter unmittelbar über das CAN-Protokoll oder über RS485 angesteuert wird, kann eine Überwachung dieser Kommunikationsstrecke über den Parameter (P513) erfolgen. Nach Erhalt eines gültigen Telegramms, muss innerhalb der eingestellten Zeit das nächste eintreffen. Andernfalls meldet der FU eine Störung und schaltet mit Fehlermeldung E010 >Bus Time Out< ab.</p> <p>Die Überwachung der Systembuskommunikation erfolgt umrichterseitig über den Parameter (P120). Daher ist der Parameter (P513) üblicher Weise in Werkseinstellung {0.0} zu belassen. Lediglich dann, wenn auch auf der Seite der Optionsbaugruppe detektierte Fehler (z.B. Kommunikationsfehler auf der Feldbusebene) nicht zur Abschaltung des Antriebes führen sollen, ist der Parameter (P513) auf die Einstellung {-,0,1} zu setzen.</p> <p>0.0 = Aus: Die Überwachung ist abgeschaltet.</p> <p>-0.1 = kein Fehler: Auch wenn die Busbaugruppe einen Fehler detektiert, führen dies nicht zur Abschaltung des Frequenzumrichters.</p> <p>0.1... = An: Die Überwachung ist aktiviert.</p> <p><u>Achtung:</u> Wird in diesem Parameter trotzdem eine Einstellung vorgenommen, führt dies bei Werten kleiner 0,6s, bedingt durch die fest definierte Systembus - Baudrate, zu einer Störung am FU.</p>			
P514	CAN-Baudrate (CAN-Baudrate (Systembus))	SK 2xxE	S	
0 ... 7 { 5 }**	<p>Einstellung der Übertragungsrate (Übertragungsgeschwindigkeit) über die Systembus Schnittstelle. Alle Busteilnehmer müssen die gleiche Baudrateneinstellung haben.</p> <p>0 = 10kBaud 3 = 100kBaud 6 = 500kBaud 1 = 20kBaud 4 = 125kbaud 7 = 1Mbaud * 2 = 50kBaud 5 = 250kBaud**</p> <p>*) ein gesicherter Betrieb ist nicht gewährleistet</p> <p>**) für Kommunikation mit BUS-Baugruppe, Parameter unbedingt in Werkseinstellung (250kBaud) belassen, da sonst keine Kommunikation möglich ist</p>			
P515	CAN-Adresse (CAN-Adresse (Systembus))	SK 2xxE	S	
... [-01] [-03]	<p>Einstellung der Systembus-Adresse.</p> <p>... [-01] = Empfangsadresse für Systembus</p> <p>... [-02] = Broadcast – Empfangsadresse für Systembus (Slave)</p> <p>... [-03] = Broadcast – Sendeadresse für Systembus (Master)</p>			
<p>HINWEIS: Sollen bis zu vier SK 200E miteinander über den Systembus verbunden werden, muss die Adresse wie folgt eingestellt werden → FU1 = 32, FU2 = 34, FU3 = 36, FU4 = 38.</p> <p>Die Systembus-Adressen sollten über den DIP-Schalter 1/2 eingestellt werden (Abbildung 3).</p>				

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P543 ... [-01] ... [-03]	Bus-Istwert 1 ... 3 (Bus-Istwert 1...3)	SK 2xxE	S	P
0 ... 22 { [-01] = 01 } { [-02] = 04 } { [-03] = 09 }	In diesem Parameter kann der Rückgabewert bei Busansteuerung gewählt werden. HINWEIS: Weitere Details entnehmen Sie bitte der Beschreibung zu (P418). ... [-01] = Bus-Istwert 1 ... [-02] = Bus-Istwert 2 [-03] = Bus-Istwert 3 . Mögliche einstellbare Werte: 0 = Aus 1 = Istfrequenz 2 = Istdrehzahl 3 = Strom 4 = Momentstrom (100% = P112) 5 = Zustand digitale Eingänge & Ausgänge ² 6 = ... 7 reserviert 8 = Sollfrequenz 9 = Fehlernummer 10 = ... 11 reserviert 12 = Bus Out Bits 0...7 13 = ... 16 reserviert 17 = Wert Analogeingang 1 (P400) 18 = Wert Analogeingang 2 (P400) 19 = Sollfrequenz Leitwert (P503) 20 = Sollfrequenz nach Rampe Leitwert 21 = Istfrequenz ohne Schlupf Leitwert 22 = Drehzahl vom Drehgeber			
P546 ... [-01] ... [-03]	Fkt. Bus-Sollwert 1 ... 3 (Funktion Bus-Sollwert 1...3)	SK 2xxE	S	P
0 ... 24 { [-01] = 01 } { [-02] = 00 } { [-03] = 00 }	In diesem Parameter wird bei Busansteuerung dem gelieferten Sollwert eine Funktion zugeordnet. HINWEIS: Weitere Details entnehmen sie bitte der Beschreibung zu (P400). ... [-01] = Bus-Sollwert 1 ... [-02] = Bus-Sollwert 2 ... [-03] = Bus-Sollwert 3. Mögliche einstellbare Werte: 0 = Aus 1 = Sollfrequenz (16 Bit) 2 = Frequenzaddition 3 = Frequenzsubtraktion 4 = Minimalfrequenz 5 = Maximalfrequenz 6 = PI Prozessregler Istwert 7 = PI Prozessregler Sollwert 8 = Istfrequenz PID 9 = Istfrequenz PID begrenzt 10 = Istfrequenz PID überwacht 11 = Momentstromgrenze begrenzend 12 = Momentstromgrenze abschaltend 13 = Stromgrenze begrenzend 14 = Stromgrenze abschaltend 15 = Rampenzeit 16 = Vorhalt Drehmoment (P214) Multiplikation 17 = Drehmoment Servo-Modus 18 = Kurvenfahrrechner 19 = Digital In Bits 0...7 20 = ...24 reserviert für Posicon			

² die Belegung der dig. Eingänge bei P543 = 5

Bit 0 = DigIn 1 (FU)

Bit 1 = DigIn 2 (FU)

Bit 2 = DigIn 3 (FU)

Bit 3 = DigIn 4 (FU)

Bit 4 = Kaltleitereing. (FU)

Bit 5 = reserviert

Bit 6 = DigOut 3 (DO1, 1. SK...IOE)

Bit 7 = DigOut 4 (DO2, 1. SK...IOE)

Bit 8 = DigIn 5 (DI1, 1. SK...IOE)

Bit 9 = DigIn 6 (DI2, 1. SK...IOE)

Bit 10 = DigIn 7 (DI3, 1. SK...IOE)

Bit 11 = DigIn 8 (DI4, 1. SK...IOE)

Bit 12 = DigOut 1 (FU)

Bit 13 = mech. Bremse (FU)

Bit 14 = DigOut 2 (FU) (SK 2x0E)

Bit 15 = reserviert

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P552 ... [-01] ... [-02]	CAN Master Zyklus (CAN Master Zykluszeit (Systembus))	SK 2xxE	S	

0 / 0.1 ... 100.0 ms
{ 0 }

In diesem Parameter wird die Zykluszeit für den Systembus-Mastermodus und zum CANopen-Geber eingestellt (vgl. P503/514/515):

... [-01] = Zykluszeit Systembus Masterfunktionalität

... [-02] = Zykluszeit Systembus Absolutwertdrehgeber

Bei der Einstellung **0** = „Auto“ wird der Defaultwert (siehe Tabelle) verwendet.

Je nach eingestellter Baudrate ergibt sich ein unterschiedlicher Minimalwert für die tatsächliche Zykluszeit:

Baudrate	Minimalwert t _z	Default Systembus Master	Default Systembus Abs.
10kBaud	10ms	50ms	20ms
20kBaud	10ms	25ms	20ms
50kBaud	5ms	10ms	10ms
100kBaud	2ms	5ms	5ms
125kBaud	2ms	5ms	5ms
250kBaud	1ms	5ms	2ms
500kBaud	1ms	5ms	2ms
1000kBaud	1ms	5ms	2ms

P560	Param. Speichermodus (Parameter Speichermodus)	SK 2xxE	S	
-------------	----------------------------------------------------------	---------	---	--

0 ... 1
{ 1 }

0 = Änderungen der Parametereinstellungen werden nicht mehr ins EEPROM geschrieben. Zuvor gespeicherten Einstellungen bleiben erhalten, auch wenn der FU vom Netz getrennt wird, neue Änderungen bleiben nach Netzausfall jedoch nicht erhalten.

1 = Alle Parameteränderungen werden automatisch in das EEPROM geschrieben und bleiben somit auch enthalten, wenn der FU vom Netz getrennt wird.

HINWEIS: Wenn BUS-Kommunikation benutzt wird, um Parameteränderungen durchzuführen, muss darauf geachtet werden, dass die maximale Anzahl der Schreibzyklen auf das EEPROM (100.000 x) nicht überschritten wird.

6.1.4 Informations- Parameter (P7xx)

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P700	[-01] ... [-03] Aktueller Betriebszustand (Aktueller Betriebszustand)	SK 2xxE		
0.0 ... 25.4	Anzeige von aktuellen Meldungen zum aktuellen Betriebszustand des Frequenzumrichters, wie Störung, Warnung bzw. Ursache einer Einschaltsperrung. Details zu den Meldungen siehe BU 0200. [-01] = Aktuelle Störung , zeigt den aktuell aktiven (nicht quittierten) Fehler an. [-02] = Aktuelle Warnung , zeigt eine aktuell anstehende Warnmeldung an. [-03] = Grund Einschaltsperrung , zeigt den Grund für eine aktive Einschaltsperrung an. HINWEIS <i>SimpleBox / ControlBox</i> : mit der SimpleBox bzw. ControlBox lassen sich lediglich Warnmeldungen und Störungen anzeigen. Die Darstellung der Meldungen erfolgt codiert. <i>ParameterBox</i> : mit der ParameterBox werden die Meldungen im Klartext angezeigt. Außerdem lässt sich der Grund für eine mögliche Einschaltsperrung anzeigen. <i>Bus</i> : Die Darstellung der Fehlermeldungen auf Busebene erfolgt dezimal im Ganzzahlfomat. Wird der Wert durch 10 geteilt, entspricht die Darstellung der Anzeige in der SimpleBox bzw. ControlBox. Beispiel: Anzeige: 20 → Fehler Nummer: 2.0			
P701	... [-01] [-05] Letzte Störung 1...5 (Letzte Störung 1...5)	SK 2xxE		
0.0 ... 25.4	Dieser Parameter speichert die letzten 5 Störungen. Weitere Details im Handbuch zum Frequenzumrichter (BU0200) beschrieben. Mit der SimpleBox muss der entsprechende Speicherplatz 1...5 (Array-Parameter) angewählt werden und mit der OK-Taste bestätigt werden, um den gespeicherten Fehlercode auszulesen.			
P740	... [-01] [-13] Prozessdaten Bus In (Prozessdaten Bus In)	SK 2xxE	S	
0000 ... FFFF (hex)	Dieser Parameter informiert über das aktuelle Steuerwort (STW) und die Sollwerte (SW1-3), die über das Bussystem übertragen werden. Für Werte in dieser Anzeige muss im P509 ein Bussystem ausgewählt sein. ... [-01] = Steuerwort Steuerwort, Quelle aus P509. ... [-02] = Sollwert 1 (P546 [-01]) ... [-03] = Sollwert 2 (P546 [-02]) Sollwertdaten vom Hauptsollwert P510 -01. ... [-04] = Sollwert 3 (P546 [-03]) ... [-05] = Bus I/O In Bits (P480) Der angezeigte Wert stellt alle Bus In Bit Quellen mit oder verknüpft dar. ... [-06] = Parameterdaten In 1 ... [-07] = Parameterdaten In 2 ... [-08] = Parameterdaten In 3 ... [-09] = Parameterdaten In 4 ... [-10] = Parameterdaten In 5 ... [-11] = Sollwert 1 ... [-12] = Sollwert 2 Sollwertdaten vom Leitfunktions-Wert (Broadcast), wenn P509/510 = 4 (P502/P503) ... [-13] = Sollwert 3			

6.2 Parametrierung Busbaugruppe (SK TU4-...)

Die nachfolgend aufgeführten Parameter betreffen die Busbaugruppen.

6.2.1 BUS- Baugruppen- Standard- Parameter (P15x)

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Parametertyp	
P150	Relais setzen (<i>Relais / Digitalausgänge setzen</i>)	SK TU4-PNT	8 Bit	
0 ... 4 { 0 }	<p>0 = Über Bus</p> <p>1 = Ausgänge aus</p> <p>2 = Ausgang 1 an (DO1)</p> <p>3 = Ausgang 2 an (DO2)</p> <p>4 = Ausgänge 1 und 2 an</p>			
P151	TimeOut externer Bus (<i>TimeOut externer Bus</i>)	SK TU4-PNT	16 Bit	
0 ... 32767 ms { 0 }	<p>Überwachungsfunktion der jeweils aktiven BUS-Technologiebox. Nach Erhalt eines gültigen Telegramms, muss innerhalb der eingestellten Zeit das nächste eintreffen. Andernfalls meldet die Technologiebox bzw. die angeschlossenen Frequenzumrichter eine Störung und schaltet mit Fehlermeldung E010 / E10.2 >Bus Time Out< ab.</p> <p>0 = Aus: Die Überwachung ist abgeschaltet.</p> <p>Das Verhalten ist identisch zum Parameter (P513) Telegrammausfallzeit vom SK 200E.</p>			
P152	Werkseinstellung (<i>Werkseinstellung laden</i>)	SK TU4-PNT	8 Bit	
0 ... 1 { 0 }	<p>Durch die Anwahl des entsprechenden Wertes und Bestätigung mit der Enter-Taste, wird der gewählte Parameterbereich in die Werkseinstellung gesetzt. Ist die Einstellung durchgeführt, wechselt der Wert des Parameter automatisch auf 0 zurück.</p> <p>0 = Keine Änderung: Ändert die Parametrierung nicht.</p> <p>1 = Werkseinstellung laden: Die gesamte Parametrierung der Technologiebox wird auf die Werkseinstellung zurückgesetzt. Alle ursprünglich parametrisierten Daten gehen verloren.</p>			
P153 ... [-01] ... [-02]	Min.Systembuszyklus (<i>Minimale Zykluszeit Systembus</i>)	SK TU4-PNT	16 Bit	
0 ... 250 ms { [-01] = 10 } { [-02] = 05 }	<p>In diesem Parameter kann zur Reduzierung der Buslast eine Pausenzeit für den Systembus eingestellt werden.</p> <p>... [-01] = SDO Inhibit time</p> <p>... [-02] = PDO Inhibit time</p>			
P154 ... [-01] ... [-02]	Zugriff TB-IO (<i>Zugriff Technologiebox IOs</i>)	SK TU4-PNT	8 Bit	
0 ... 5 { [-01] = 0 } { [-02] = 0 }	<p>In diesem Parameter werden die Schreib- und Leserechte der angeschlossenen Frequenzumrichter auf die Ein- und Ausgänge der Technologiebox vergeben.</p> <p>... [-01] = Eingänge</p> <p>... [-02] = Ausgänge</p> <hr/> <p>0 = Aus, keine Beeinflussung</p> <p>1 = Broadcast, alle FU lesen</p> <p>2 = FU1, liest und schreibt die IOs</p> <p>3 = FU2, liest und schreibt die IOs</p> <p>4 = FU3, liest und schreibt die IOs</p> <p>5 = FU4, liest und schreibt die IOs</p>			

6.2.3 BUS- Baugruppen- Informations- Parameter, allgemein (P17x)

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Parametertyp	
P170	... [-01] Aktueller Fehler ... [-02] (<i>Aktueller Fehler / Störung</i>)	SK TU4-PNT	16 Bit	
0 ... 9999	Aktuell anstehende Störung. Weitere Details im Kapitel 7.2 „Störmeldungen“. ... [-01] = Aktuelle Störung Baugruppe ... [-02] = Letzte Störung Baugruppe Mögliche angezeigte Werte: 1000 = EEPROM Fehler 1010 = Systembus 24V fehlt 1020 = Systembus Time Out (siehe Zeit in P151) 1030 = Systembus Bus Off PROFINET IO spezifisch 5500 = Keine Verbindung Ethernet 5501 = Hardware Fehler			
P171	... [-01] Software-Version [-03] (<i>Software Version / Revision</i>)	SK TU4-PNT	16 Bit	
0,0 ... 9999.9	Dieser Parameter zeigt die in der Baugruppe enthaltene Software- und Revisions-Nummer an. Array 03 informiert über evtl. Sonderversion in Hard- oder Software. Eine Null steht hier für die Standardausführung. ... [-01] = Softwareversion ... [-02] = Softwarerevision ... [-03] = Sonderversion			
P172	Ausbaustufe (<i>Ausbaustufe</i>)	SK TU4-PNT	16 Bit	
0 ... 3	In diesem Parameter kann die Ausführungskennung abgefragt werden. Mögliche angezeigte Werte: 0 = interne Baugruppe (SK CU4) 1 = externe Baugruppe (SK TU4) 2 = Bus TB über SPI (SK TU3)			

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Parametertyp	
P173	Baugruppen Zustand (<i>Baugruppen Zustand</i>)	SK TU4-PNT	16 Bit	

0 ... FFFF (hex)

Erläuterung der Bits:

- Bit 0 = Initialisierung
- Bit 1 = AR-eingerichtet
- Bit 2 = reserviert
- Bit 3 = Timeout (P151 / P513)
- Bit 4 = reserviert
- Bit 5 = Ethernet Verbindung
- Bit 6 = Systembus "BUS WARNING"
- Bit 7 = Systembus "BUS OFF"
- Bit 8 = Status FU1
- Bit 9 = Status FU1
- Bit 10= Status FU2
- Bit 11= Status FU2
- Bit 12= Status FU3
- Bit 13= Status FU3
- Bit 14= Status FU4
- Bit 15= Status FU4

Status für FUx:

Bit high Bit low Status

0	0	FU ist Offline
0	1	unbekannter FU
1	0	FU ist Online
1	1	FU verloren oder ausgeschaltet

P174	Zustand Digitaleing. (<i>Zustand Digitaleingänge</i>)	SK TU4-PNT	8 Bit	
-------------	-------------------------------------------------------------------	------------	-------	--

0 ... 255_{dez}

Momentanes Abbild der Eingangspegellogik.

(00000000 ... 11111111)_{bin}

Mögliche angezeigte Werte:

- Bit 0= Eingang 1 ((DIN1) (der BUS-Baugruppe))
- Bit 1= Eingang 2 ((DIN2) (der BUS-Baugruppe))
- Bit 2= Eingang 3 ((DIN3) (der BUS-Baugruppe))
- Bit 3= Eingang 4 ((DIN4) (der BUS-Baugruppe))
- Bit 4= Eingang 5 ((DIN5) (der BUS-Baugruppe))
- Bit 5= Eingang 6 ((DIN6) (der BUS-Baugruppe))
- Bit 6= Eingang 7 ((DIN7) (der BUS-Baugruppe))
- Bit 7= Eingang 8 ((DIN8) (der BUS-Baugruppe))

P175	Zustand Relais (<i>Zustand Relais / Digitalausgänge</i>)	SK TU4-PNT	8 Bit	
-------------	----------------------------------------------------------------------	------------	-------	--

0 ... 3_{dez}

Momentanes Abbild der Ausgangspegellogik.

(00 ... 11)_{bin}

Mögliche angezeigte Werte:

- Bit 0= Ausgang 1 ((DO1) (der BUS-Baugruppe))
- Bit 1= Ausgang 2 ((DO2) (der BUS-Baugruppe))

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Parametertyp	
P176 ... [-01] [-25]	Prozeßdaten Bus In (<i>Prozessdaten Bus In</i>)	SK TU4-PNT	16 Bit	

-32768 ... 32767

Bus Daten empfangen vom PROFINET IO Controller

... [-01] = Outputs Busbaugruppe

... [-08] = Steuerwort FU2

... [-02] = Steuerwort FU1

... [-09] = Sollwert 1 für FU2

... [-03] = Sollwert 1 für FU1

... [-10] = Sollwert 2 für FU2

... [-04] = Sollwert 2 für FU1

... [-11] = Sollwert 3 für FU2

... [-05] = Sollwert 3 für FU1

... [-12] = Sollwert 4 für FU2

... [-06] = Sollwert 4 für FU1

... [-13] = Sollwert 5 für FU2

... [-07] = Sollwert 5 für FU1

...

... [-25] = Sollwert 5 für FU4

P177 ... [-01] [-25]	Prozeßdaten Bus Out (<i>Prozessdaten Bus Out</i>)	SK TU4-PNT	16 Bit	
-------------------------------------------	---------------------------------------------------------------	------------	--------	--

-32768 ... 32767

Bus Daten gesendet zum PROFINET IO Controller

... [-01] = Inputs Busbaugruppe

... [-10] = Zustandswort FU2

... [-02] = Zustandswort FU1

... [-11] = Istwert 1 von FU2

... [-03] = Istwert 1 von FU1

... [-12] = Istwert 2 von FU2

... [-04] = Istwert 2 von FU1

... [-13] = Istwert 3 von FU2

... [-05] = Istwert 3 von FU1

... [-14] = Istwert 4 von FU2

... [-06] = Istwert 4 von FU1

... [-15] = Istwert 5 von FU2

... [-07] = Istwert 5 von FU1

...

... [-25] = Istwert 5 von FU5

6.2.4 Baugruppen- Informations- Parameter, busspezifisch (P18x)

Zugriff: Read only

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Parametertyp																	
P180 ... [-01] ... [-07]	PPO-TYP (PPO-Typ / Modul ID)	SK TU4-PNT	8 Bit																	
0 ... 7	Mit diesem Parameter kann die Modul ID (siehe gsdml - Datei) für die Slots abgefragt werden. Achtung, sinnvolle Werte können nur bei bestehender AR ausgelesen werden. Mögliche Werte: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">0 = Leerer Steckplatz</td> <td style="width: 50%;">4 = PPO4, Prozessdaten für FU</td> </tr> <tr> <td>1 = Reservierter Steckplatz</td> <td>5 = PPO6, Prozessdaten für FU</td> </tr> <tr> <td>2 = DIG-IO, Prozessdaten für TU</td> <td>6 = PPO1, Prozess- / Parameterdaten für FU</td> </tr> <tr> <td>3 = PPO3, Prozessdaten für FU</td> <td>7 = PPO2, Prozess- / Parameterdaten für FU</td> </tr> </table> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">[-01] = reserviert</td> <td style="width: 50%;">[-05] = reserviert</td> </tr> <tr> <td>[-02] = reserviert</td> <td>[-06] = reserviert</td> </tr> <tr> <td>[-03] = Slot 3 (FU)</td> <td>[-07] = reserviert</td> </tr> <tr> <td>[-04] = reserviert</td> <td></td> </tr> </table>	0 = Leerer Steckplatz	4 = PPO4 , Prozessdaten für FU	1 = Reservierter Steckplatz	5 = PPO6 , Prozessdaten für FU	2 = DIG-IO , Prozessdaten für TU	6 = PPO1 , Prozess- / Parameterdaten für FU	3 = PPO3 , Prozessdaten für FU	7 = PPO2 , Prozess- / Parameterdaten für FU	[-01] = reserviert	[-05] = reserviert	[-02] = reserviert	[-06] = reserviert	[-03] = Slot 3 (FU)	[-07] = reserviert	[-04] = reserviert				
0 = Leerer Steckplatz	4 = PPO4 , Prozessdaten für FU																			
1 = Reservierter Steckplatz	5 = PPO6 , Prozessdaten für FU																			
2 = DIG-IO , Prozessdaten für TU	6 = PPO1 , Prozess- / Parameterdaten für FU																			
3 = PPO3 , Prozessdaten für FU	7 = PPO2 , Prozess- / Parameterdaten für FU																			
[-01] = reserviert	[-05] = reserviert																			
[-02] = reserviert	[-06] = reserviert																			
[-03] = Slot 3 (FU)	[-07] = reserviert																			
[-04] = reserviert																				
P181 ... [-01] ... [-06]	MAC Adresse (MAC Adresse)	SK TU4-PNT	8 Bit																	
0 ... 255	In diesem Parameter kann die Ethernetadresse (MAC-Adresse) ausgelesen werden. <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;">[-01] ... [-03]</td> <td>PROFINET Kennung</td> </tr> <tr> <td>[-04] ... [-06]</td> <td>Adressbereich Hersteller (NORD: ab 03 60 00)</td> </tr> </table> Beispiel: (00:0E:CF:03:60:00)	[-01] ... [-03]	PROFINET Kennung	[-04] ... [-06]	Adressbereich Hersteller (NORD: ab 03 60 00)															
[-01] ... [-03]	PROFINET Kennung																			
[-04] ... [-06]	Adressbereich Hersteller (NORD: ab 03 60 00)																			
P185 ... [-01] ... [-04]	Akt. IP Adresse (Aktuelle IP Adresse)	SK TU4-PNT	8 Bit																	
0 ... 255	Mit diesem Parameter kann die aktuelle IP-Adresse ausgelesen werden. Diese kann u. U. von der gespeicherten (P160) abweichen, sofern der PROFINET IO Controller eine Umkonfiguration der Parameter vornimmt. [-01] ... [-04] IP – Adresse																			
P186 ... [-01] ... [-04]	Akt. IP Subnetzmaske (Aktuelle IP Subnetzmaske)	SK TU4-PNT	8 Bit																	
0 ... 255	Mit diesem Parameter kann die aktuelle IP-Maske ausgelesen werden. Diese kann u. U. von der gespeicherten (P161) abweichen, sofern der PROFINET IO Controller eine Umkonfiguration der Parameter vornimmt. [-01] ... [-04] IP – Maske																			

HINWEIS



Die Funktionen **Spannung sperren**, **Schnellhalt**, **Fernsteuerung** und **Störungsquittierung**, stehen bei Aktivierung grundsätzlich an den Steuerklemmen (lokal) zur Verfügung. Um den Antrieb dann zu betreiben, muss an den verwendeten digitalen Eingängen ein high-Signal anliegen, bevor der Antrieb freigegeben werden kann.

7 Fehlerüberwachung und Störmeldungen

7.1 Fehlerüberwachung

Ein Großteil der BUS- Baugruppen und Frequenzumrichter – Funktionen sowie der Betriebsdaten wird ständig überwacht (resp. mit Grenzwerten verglichen). Wird eine Abweichung festgestellt, reagieren Busbaugruppe bzw. Umrichter mit einer Warnung oder einer Störmeldung.

Grundlegenden Informationen hierzu sind dem jeweiligen Haupthandbuch des Frequenzumrichters zu entnehmen.

Störungen führen zur Abschaltung des Frequenzumrichters, um ein Gerätedefekt zu verhindern.

Folgende Möglichkeiten bestehen, um eine Störung zurückzusetzen (zu quittieren):

1. durch Netz Aus- und wieder Ein-Schalten,
2. durch einen entsprechend programmierten Digitaleingang
(SK 200E: (P420) [-...], Funktion {12} bzw.
SK 500E: (P420 ... P425), Funktion {12}),
3. durch das Ausschalten der „Freigabe“ am Frequenzumrichter
(wenn kein Digitaleingang zum Quittieren programmiert ist),
4. durch eine Busquittierung oder
5. durch Parameter (P506), die „automatische Störungsquittierung“.

Die Visualisierung des Umrichter - Fehlercodes erfolgt über den Frequenzumrichter (Siehe entsprechendes Handbuch).

Störungen, die dem Busbetrieb zuzuordnen sind, werden durch die Busbaugruppe visualisiert. Die exakte Fehlermeldung ist im Parameter (P170) dargestellt.

HINWEIS



Ein Fehler, der die PROFINET IO Kommunikation betrifft, wird nur so lange angezeigt (P170 [-01]), wie er auch aktiv ist. Ist der Fehler behoben, erlischt die Meldung selbstständig und wird im Parameter (P170 [-02]) als letzte Fehlermeldung archiviert.

Wird die Spannung unterbrochen, bevor der Fehler behoben ist, geht die Meldung verloren, d.h. sie wird nicht archiviert.

HINWEIS



Die Darstellung eines Bus - Fehlers wird in der Betriebsanzeige der SimpleBox **SK CSX-3H** durch die Fehlergruppennummer **E1000** realisiert. Um den tatsächlichen Fehlercode zu erhalten ist der Baugruppen- Informations- Parameter (P170) anzuwählen. Im Array [-01] dieses Parameters wird der aktuell anliegende Fehler gemeldet, im Array [-02] ist die Meldung der letzten Störung gespeichert.

7.1.1 Details Fehlerüberwachung

Zur Gewährleistung eines sicheren Busbetriebs stehen verschiedene Überwachungsfunktionen zur Verfügung.

- Timeout Überwachungen auf Feldebene (PROFINET IO) durch
 - PROFINET Watchdogs
 - Parameter (P151)
- Timeout Überwachung auf Systemebene
 - Parameter (P120) bzw. (P513)
- Funktionsüberwachungen innerhalb der Bus - Baugruppe
 - Parameter (P170)

Mit Hilfe der „Timeout Überwachung“ werden Kommunikationsprobleme detektiert, die sich entweder auf allgemeine Funktionalitäten („keine Buskommunikation“) oder auf spezielle Baugruppen („Ausfall eines Teilnehmers“) beziehen.

Allgemeine Prozessdatenüberwachung einer Technologiebox (SK xU4-...)

Der Parameter (P151) „Time Out externer BUS“ überwacht allgemein das Bestehen einer BUS-Kommunikation. Werden innerhalb der hier parametrisierten Überwachungszeit keine Prozessdaten empfangen (Inhalt der Prozessdaten ist unrelevant) geht der Teilnehmer davon aus, dass die Buskommunikation zu diesem Teilnehmer generell gestört ist und meldet einen Fehler.

Die Auslösung dieser Fehlermeldung erfolgt auch dann, wenn Prozessdaten mit ungültigem Steuerwort (Bit 10 im Steuerwort = 0) empfangen werden. Die Funktion wird aktiviert, wenn das erste gültige Prozessdatentelegramm empfangen wird.

Allgemeine Prozessdatenüberwachung des Frequenzumrichters

Frequenzumrichter der Baureihe SK 500E bieten über den Parameter (P513) „Telegramausfallzeit“ die Möglichkeit der Überwachung der aktiven BUS-Schnittstelle. Erhält der Frequenzumrichter innerhalb der hier eingetragenen Zeit kein Telegramm, geht er von einer generellen Störung der Buskommunikation aus und meldet einen Fehler.

Hinweis: Bei Frequenzumrichtern der Baureihe SK 200E wird die Funktion dieses Parameters durch den Parameter (P120) übernommen. Störungen in der Kommunikation werden so über die Busbaugruppe gemeldet. Eine Parametrierung von (P513) ist somit nicht erforderlich. (P513) ist in Werkseinstellung zu belassen.

Optionsüberwachung

Frequenzumrichter der Baureihe SK 200E bieten mit dem Parameter (P120) „Optionsüberwachung“ die Möglichkeit angeschlossene Technologiebaugruppen (SK xU4-...) hinsichtlich ihres aktuellen Funktionsstatus zu überwachen. Diese Funktion entspricht im weitesten Sinne der Überwachung durch Parameter (P513). Dieser Parameter (P513) ist somit in Werkseinstellungen zu belassen.

7.1.2 Fehlerüberwachung PROFINET

Ein Fehler im Frequenzumrichter (P700) oder in der SK TU4-PNT (P170) führt zu einem Diagnosealarm, der als „kommendes Ereignis“ zur Steuerung gesendet wird. Der Fehlerwert ist folgendermaßen kodiert:

$$\text{Fehlernummer (Wert aus P700 bzw. P170)} + 100 \text{ h} = \text{Alarmnummer des Diagnosealarms}$$

Beispiel:

Während des Betriebes tritt der Fehler E10.3 (P700 Index 1 = 103) = Timeout durch die P151 Überwachung auf. Die SK TU4-PNT versendet einen Diagnosealarm mit dem Wert 359 (= 100h + 103 = 256 + 103 = 359) an die Steuerung.

Format	Fehlernummer	Alarmcode	Alarmnummer
dezimal	10.3 = 103 _{dez}	256 _{dez}	103 + 256 = 359 _{dez}
hexadezimal	= 67 _{hex}	100 _{hex}	= 167 _{hex}

Ist der Fehler wieder weg, wird ein Diagnosealarm ("gehendes Ereignis") gesendet, der den Fehler in der Steuerung zurücksetzt.

Mit Hilfe des Parameters P163 können z.B. während der Inbetriebnahme beliebige Alarme gesendet werden, um den Ablauf des Steuerungsprogramms zu testen.

Verlust bzw. Abschalten eines über Systembus angeschlossenen Umrichters:

Beim Verlust der Verbindung der SK TU4-PNT zu einem über Systembus angeschlossenen FU wird ein Alarm mit der Fehlernummer 1000 (in Diagnosepuffer des IO Controllers --> 256+1000=1256) versendet. Dieser Fehler wird nicht im P170 gespeichert und soll lediglich über den Verlust des FU informieren, weil das Wegschalten des angeschlossenen FUs u.U. zur Anwendung gehören kann.

7.2 Störmeldungen

7.2.1 Tabelle der möglichen (busbedingten) Störmeldungen im Frequenzumrichter

Die nachfolgend aufgeführten Störmeldungen betreffen busbedingte Meldungen, die am Frequenzumrichter signalisiert werden. Eine vollständige Liste der Störmeldungen des Frequenzumrichters (SK 200E) sind im dazugehörigen Handbuch (BU0200) zu finden.

Fehlernummer Anzeige auf der SimpleBox		Störung	Ursache
Gruppe	Detail in P700 / P701	Text in der ParameterBox	Abhilfe
E010	10.0	Verbindungsfehler	Kontakt zur SK TU4- PNT abgebrochen. (SK 500E)
	10.3	TimeOut durch (P151)	Telegrammübertragung ist fehlerhaft. Watchdog - Zeit überprüfen (P151) Physikalische Busverbindungen prüfen. Erhalt zyklischer Telegramme.
	10.4	Hardwarefehler IOs	Ein Fehler an den IO – Schnittstellen ist aufgetreten Anschlüsse prüfen (Kurzschluss) Baugruppe neu starten
	10.5	Allgemeiner Konfigurationsfehler PROFINET	Es ist ein allgemeiner Konfigurationsfehler aufgetreten. Keine Ethernet – Verbindung.
	10.8	TimeOut - Verbindungsfehler	Die Verbindung zwischen FU und SK TU4- PNT hatte einen TimeOut
	10.9	Baugruppe fehlt / P120	Im Parameter P120 eingetragene Baugruppe ist nicht vorhanden.

7.2.2 Tabelle der möglichen Störmeldungen in der BUS- Baugruppe

Die nachfolgend aufgeführten Störmeldungen betreffen busbedingte Meldungen, die am PROFINET- Modul (SK TU4- PNT (-...)) signalisiert werden. Alle Fehlermeldungen der SK TU4-PNT werden im Parameter (P170) der Busbaugruppe angezeigt und lösen im angeschlossenen FU einen Fehler aus. Dieser wird in der FU Fehlerstatistik dauerhaft gespeichert. Die Fehlermeldungen im Speicher der Busbaugruppe (P170) gehen nach einem Abschalten der 24V Versorgungsspannung verloren.

Fehlernummer		Störung	Ursache
Gruppe	Detail in P170	Text in der ParameterBox	Abhilfe
E1000	1000	EEPROM Fehler	Baugruppe defekt
	1010	Systembus 24V fehlt	Anschlüsse und Zuleitungen überprüfen 24V Spannungsversorgung gewährleisten
	1020	Systembus Time Out	Eingestellte Zeit im Parameter (P151) prüfen. Telegrammübertragung ist fehlerhaft. Externe Verbindung prüfen Programmablauf des Bus Protokolls überprüfen. BUS-Master überprüfen
	1030	Systembus Bus Off	Anschlüsse und Zuleitungen überprüfen 24V Spannungsversorgung gewährleisten BUS-Master überprüfen
	5500	Kein Ethernet	Keine Ethernetverbindung Baugruppe an Ethernet anschließen
	5501	Hardwarefehler IO Chip	EMV Störungen bzw. IO – Chip defekt Anschlüsse, Schirmung, Leitungsverlegung prüfen Neustart Baugruppe

8 Zusatzinformationen

8.1 Busaufbau

Auf die richtige Installation des Bussystems in industrieller Umgebung ist besonderes Augenmerk zu legen, um die möglichen Störeinflüsse zu reduzieren. Nachfolgende Punkte sollen eine Hilfestellung geben, um Störungen und Probleme von Anfang an zu vermeiden. Diese Verlegevorschriften können nicht vollständig sein und entbinden nicht von geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften.



8.1.1 Verlegung der PROFINET IO Bus Kabel

Ein PROFINET IO Netzwerk kann aus nahezu unbegrenzt vielen Teilnehmern bestehen. Es kann linienförmig (NORD- Standard), in einer Baumstruktur aber auch als Ringsystem aufgebaut werden. Einschränkungen in der Netzausdehnung gibt es praktisch nicht, da jeder Teilnehmer als Repeater fungiert und das Bussignal verstärkt. Lediglich der Abstand zwischen zwei benachbarten Teilnehmern ist auf 100m limitiert.

8.1.2 Leitungsmaterial

Als Busleitung sind Kupferleitungen vorzusehen. Die verwendeten Kabel müssen mindestens den Ethernet Standard CAT-5 erfüllen.

8.1.3 Leitungsführung und Schirmung (EMV-Maßnahmen)

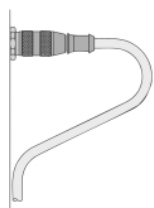
Hochfrequente Störungen, die im Wesentlichen durch Schaltvorgänge (z.B. Motorleitungen, Magnetventile usw.) oder durch Blitzschlag hervorgerufen werden, haben ohne EMV- Maßnahmen häufig zur Folge, dass elektronische Bauteile in den Busteilnehmern gestört werden und somit ein störungsfreier Betrieb nicht mehr gewährleistet ist.

Eine fachgerechte Verlegung des Buskabels dämpft die elektrischen Einstreuungen, die in industrieller Umgebung auftreten können. Folgende Punkte sind zu beachten:

- Lange Verbindungen zwischen den Busteilnehmer auf kürzestem Weg ausführen.
- Jede SK TU4-PNT Baugruppen an PE anschließen.
- Nur Stecker mit Metallgehäuse verwenden.
- Bei selbst angefertigten PROFINET Kabel den Schirm möglichst flächig auf den Stecker auflegen
- Bei paralleler Verlegung von Busleitungen, sollte ein Mindestabstand von 20cm zu anderen Leitungen eingehalten werden, die eine Spannung größer 60V führen, speziell bei Leitungen zu Motoren oder Chopper Widerständen ist dies zu beachten. Das gilt für eine Leitungsführung innerhalb als auch außerhalb von Schaltschränken.
- Die Mindestabstände bei paralleler Verlegung können durch Schirmung der Spannungsführenden Leitungen oder durch geerdete Trennstege aus Metall in den Kabelkanälen verringert werden

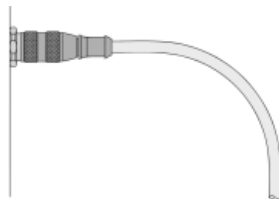
Besonderes Augenmerk gilt der Einhaltung der Biegeradien:

fest verlegte Leitung



Mindestradius
5 x Kabeldurchmesser

frei verlegte Leitung



Mindestradius
10 x Kabeldurchmesser

Biegeradius der Leitung



richtig



falsch

HINWEIS



Bei unterschiedlichen Erdpotentialen kann über den beidseitig angeschlossenen Schirm ein Ausgleichsstrom fließen, der für elektronische Bauteile eine Gefahr darstellen. Potentialunterschiede müssen durch einen ausreichenden Potentialausgleich reduziert werden.

8.2 Kabeleinführung und Schirmanbindung

Feldbussysteme sind heutzutage ein fester Bestandteil der Anlagentechnik. Die Empfindlichkeit dieser Systeme gegenüber elektromagnetischen Einflüssen (EMV) zeigt, dass es zwingend notwendig ist, die Bussysteme durch unterbrechungsfreie bzw. lückenlose Schirmungen vor äußere Störungseinflüsse zu schützen. Daher hat sich der Einsatz von geschirmten Leitungen und metallischen Verschraubungen resp. Steckkupplungen durchgesetzt. Vorausgesetzt der fachgerechten Montage (z.B.: 360° Schirmungsabbindung - auch an Kontaktübergängen, Einhaltung der Anzugsdrehmomente, Biegeradien, IP-Schutzgrade (≥IP66),...), lässt sich so die Betriebssicherheit des Feldbussystems maximieren.

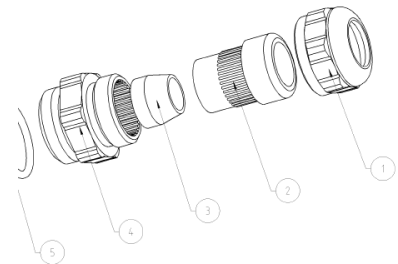
Die EMV-Wirkung eines Leitungsschirmes ist weitgehend von seiner Kontaktierung am Gehäuse und seiner Erdung, einseitig oder beidseitig, abhängig. Beim Ein- und Austritt von abgeschirmten Leitungen darf die Schirmwirkung eines Gehäuses nicht beeinflusst werden. Es wird empfohlen, den Schirm direkt an der Eintrittsstelle freizulegen und unter Verwendung einer EMV-Kabel- und Leitungseinführung mit der Bezugspotentialfläche zu verbinden, gleichzeitig wird diese Gehäuseöffnung gegen das elektromagnetische Feld „abgedichtet“. Die Verbindung von Leitungsschirm und Gehäuse muss einen möglichst niedrigen ohmschen und induktiven Widerstand haben, dieser ist frequenzabhängig. Durch eine ringförmige 360°-Kontaktierung des Leitungsschirmes und durch die kurze Verbindung zum Gehäuse über das Anschlussgewinde wird dieser niedrige Übergangswiderstand erreicht.

8.2.1 Festanschluss (Kabeleinführung)

Zur Minimierung von EMV- Problemen sind metallische EMV-Kabelverschraubungen mit Schirmungskonzept zu verwendet.



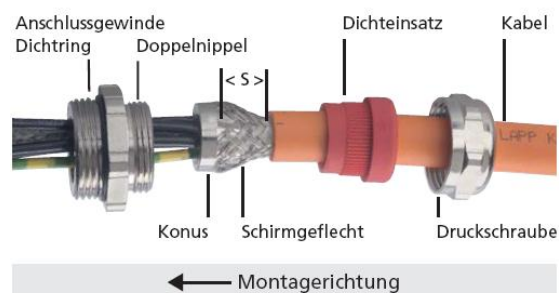
- 1 Druckschraube
- 2 Erdungs-Einsatz
- 3 Erdungs-Innenkonus
- 4 Rohnippel metrisch
- 5 O-Ring montiert



Diese speziellen EMV-Kabelverschraubungen vom Typ M16 x 1,5 sind in die jeweilige Anschlusseinheit (SK TI4-...(-BUS)) des Frequenzumrichters bzw. PROFINET IO Moduls zu montieren.

Montage

Der Schirm des Kabels/ der Leitung wird für die M16 x 1,5 EMV Verschraubung 5mm freigelegt und leicht aufgeweitet. Die Isolationsfolie des Profibuskabels muss abgeschnitten und darf nicht zurückgeschlagen werden.



Funktionsprinzip

Beim Festdrehen der Druckschraube drückt der Dichteinsatz das Schirmgeflecht auf den Konus des Erdungseinsatzes. Das Schirmgeflecht wird auf seinem ganzen Umfang (360°) kontaktiert. Das Geflecht endet in der Verschraubung. Es entsteht eine großflächig, niederohmig leitende Verbindung zwischen Schirm - Erdungseinsatz – Verschraubungskörper und Gehäuse.

Weitere Informationen zur fachgerechten Montage der EMV-Kabelverschraubungen entnehmen Sie bitte den jeweiligen Datenblättern der Hersteller.

8.2.2 Anschluss mit M12 Rundsteckverbindern

Für die Realisierung lösbarer Verbindungen kann der Leitungsanschluss für Systembus, für Sensoren und Aktuatoren sowie auch für die 24V-Versorgungsspannung steckbar ausgeführt werden.

Hierbei ist auf die Verwendung von frei ausrichtbaren M12 Flanschverbindern mit metrischen M16 x 1,5 Einschraubgewinde für den Einbau in das betreffende Gehäuse (SK TI4-...(-BUS)) zu achten.

Dies erlaubt die Verwendung sowohl gewinkelte als auch gerade M12 Rundsteckverbinder für den Kabelanschluss.

Getriebbau Nord GmbH stattet auf Wunsch die zu liefernden Geräte entsprechend aus oder liefert die gewünschten Stecker als Beipack mit.



Flanschkupplung



Flanschstecker




Die EMV- gerechte Montage erfolgt sinngemäß zur Montage der Kabelverschraubungen (Kapitel 8.2.1 „Festanschluss (Kabeleinführung)“).

8.2.3 Rundsteckverbinder

Getriebbau NORD GmbH bietet eine Auswahl an passenden Steckern und Kupplungen, die auf Wunsch in die Anschlusseinheiten des Frequenzumrichters oder der Feldbusbaugruppe eingebaut oder lose beigelegt werden können. Die entsprechenden Stecker, Kupplungen und Y-Verteiler für die Kabelmontage sind über den freien Handel erhältlich. Eine eingeschränkte Auswahl ist jedoch auch von Getriebbau NORD GmbH lieferbar.

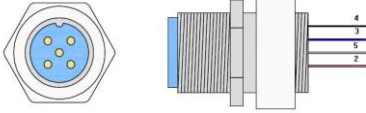
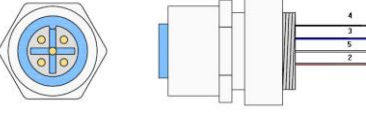
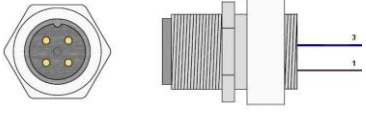
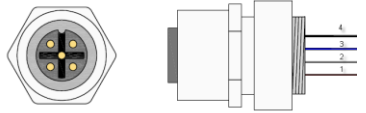
Codierung

Rundsteckverbinder werden codiert ausgeführt. Die Codierung erfolgt durch einen Zapfen bzw. eine Nut am Kontaktträger. Die gängigsten Codierungen sind die sog. A- und B- Codierung. Diese Maßnahme dient insbesondere der Verstecksicherheit unterschiedlicher Feldbussysteme.

Bezeichnung	A - Codierung	B - Codierung	D - Codierung
Beispiel Kupplung (Buchse)			
Format	M12	M12	M12
Ausführung Kupplung	mit Codiernut	mit Codierzapfen	mit Codierzapfen und Nut
Ausführung Stecker	mit Codierzapfen	mit Codiernut	mit Codiernut und Zapfen
Einsatzgebiet	Systembus CANopen Devicenet 24V Versorgung Sensoren / Aktuatoren	PROFIBUS DP	EtherCAT PROFINET EtherNet/IP POWERLINK

8.2.3.1 M12 Flanschverbinder

Zum Geräteeinbau stehen folgende Flanschstecker und Flanschkupplungen zur Verfügung.

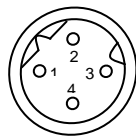
Systemkomponente	Beschreibung	Daten
Systembus		
<p>SK TIE4-M12-SYSS Mat. Nr. 275274506 (IP67)</p> <p>Schutzart gilt nur im verschraubten Zustand!</p>	 <p>M12 Flanschstecker zum Anschluss der <u>ankommende</u> Systembus - Leitung an die Technologiebox</p>	<p>M12 Rundsteckverbinder A-codiert, 5 polig, ausrichtbar</p> <p>PIN 1 nicht benutzt PIN 2 +24V braun PIN 3 GND blau PIN 4 Sys-H schwarz PIN 5 Sys-L grau</p> <p>Kunststoffkörper und Schraubstopfen in hellblau</p>
<p>SK TIE4-M12-SYSM Mat. Nr. 275274505 (IP67)</p> <p>Schutzart gilt nur im verschraubten Zustand!</p>	 <p>M12 Flanschstecker zum Anschluss der <u>abgehenden</u> Systembus - Leitung an die Technologiebox</p>	<p>M12 Rundsteckverbinder A-codiert, 5 polig, ausrichtbar</p> <p>PIN 1 nicht benutzt PIN 2 +24V braun PIN 3 GND blau PIN 4 Sys-H schwarz PIN 5 Sys-L grau</p> <p>Kunststoffkörper und Schraubstopfen in hellblau</p>
Externe Spannungsversorgung		
<p>SK TIE4-M12-POW Mat. Nr. 275274507 (IP67)</p> <p>Schutzart gilt nur im verschraubten Zustand!</p>	 <p>M12 Flanschstecker zum Anschluss einer <u>24V-Einspeisung</u> an die Technologiebox</p>	<p>M12 Rundsteckverbinder A-codiert, 5 polig, ausrichtbar</p> <p>PIN 1 +24V DC braun PIN 2 nicht benutzt PIN 3 GND blau PIN 4 nicht benutzt PIN 5 nicht benutzt</p> <p>Kunststoffkörper und Schraubstopfen in schwarz</p>
Sensoren und Aktuatoren		
<p>SK TIE4-M12-INI Mat. Nr. 275274503 (IP67)</p> <p>Schutzart gilt nur im verschraubten Zustand!</p>	 <p>M12 Flanschstecker zum Anschluss von <u>Sensoren und Aktoren</u> an die Technologiebox</p>	<p>M12 Rundsteckverbinder A-codiert, 5 polig, ausrichtbar</p> <p>PIN 1 +24V (out) braun PIN 2 Diagnose / Öffner weiß PIN 3 GND blau PIN 4 Sensor- oder Ansteuersignal schwarz PIN 5 nicht benutzt</p> <p>farbiger Kunststoffkörper und Schraubstopfen in grau</p>

8.2.3.2 M12 Rundsteckverbinder (Kabelverbinder)

Die nachfolgend aufgeführten Steckverbinder sind Empfehlungen von Getriebebau NORD GmbH.

M12- Stecker

D-codiert



Lieferant	Bezeichnung	Artikel- Nr.	
		gerade	gewinkelt
Franz Binder GmbH	Stecker M12, 6..8mm, 4-polig, schraubbar, IP67	99 3729 810 04	99 3729 820 04
Phoenix Contact	Stecker M12, 6..8mm, 4-polig, schraubbar, IP67	1521258	k. A.
Phoenix Contact	Ethernet Kabel - Stecker (gerade) auf offene Enden , M12, CAT5e, 4-polig, AWG24 flex., geschirmt	2m 1524006 5m 1524019 10m 1524022 15m 1524035	k.A.
Phoenix Contact	Ethernet Kabel - Stecker (gerade) auf Stecker (gerade) , M12, CAT5e, 4-polig, AWG24 flex., geschirmt	0,5m 1523078 2m 1521533 5m 1524051 15m 1524077	k.A.
Phoenix Contact	Ethernet Kabel - Stecker (RJ45) auf Stecker (gerade) , M12, CAT5e, 4-polig, AWG26 flex., geschirmt	0,5m 1657562 1,0m 1657575 2,0m 1657588 5m 1657591	k.A.

HINWEIS



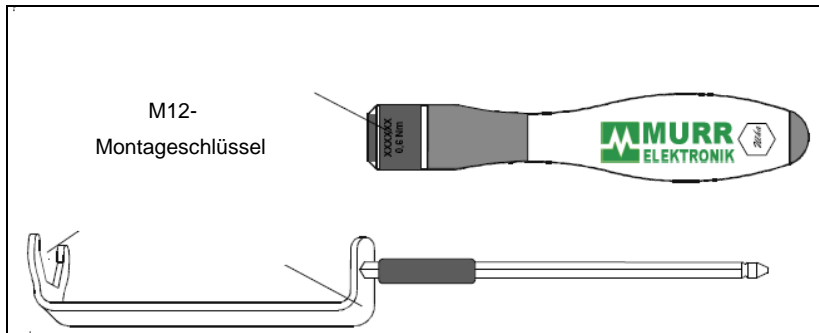
Vorzugsweise sollten vorkonfektionierte PROFINET-Buskabel und Anschlusskomponenten verwendet werden!

Es sollte bei bestimmten Anwendungen auf rüttelsichere Rundsteckverbinder zurückgegriffen werden.

8.2.3.3 Montagewerkzeug

Von grundlegender Bedeutung ist die Einhaltung der Anzugsmomente bei der Herstellung der Steckverbindungen. Für die M12-Steckverbinder beträgt das optimale Anzugsmoment 0,6Nm.

Der freie Handel bietet hierfür geeignetes Montagewerkzeug an.



Anwenderhinweise **MURR ELEKTRONIK**

Mit Sicherheit dicht!

Der Montageschlüssel hilft Ihnen bei der Überprüfung des optimalen Anzugsmomentes (0,6 Nm) bei Ihren M12 - Rundsteckverbindern.

Bitte beachten Sie:
Durch das Setzverhalten der Dichtung im Verteiler bzw. in der M12-Buchse kann der Rundsteckverbinder bereits nach kurzer Zeit nachgezogen werden.
Dies ist bereits in dem definierten Anzugsdrehmoment (0,6Nm) berücksichtigt!
Bei ordnungsgemärem Einsatz ist der Schutzgrad IP 67 ohne Nachziehen gewährleistet.

Ein einmaliges Nachziehen ist möglich. Von einem regelmäßigen Nachziehen der Steckverbinder wird allerdings abgeraten, da dies Einfluss auf die elastischen Eigenschaften und die Funktionsfähigkeit der Dichtung hat.

Lieferant	Bezeichnung	Artikel- Nr.
MURR Elektronik	M12 Montageschlüssel – Set für M12 Rundsteckverbinder mit kalibriertem Drehmoment von 0,6Nm	7000-99102-0000000
Franz Binder GmbH	M12 Drehmomentschlüssel für konfektionierbare M12 Steckverbinder mit kalibriertem Drehmoment von 0,6Nm	07-0079-000

HINWEIS



Um eine sichere, dichte und rüttelfeste Steckverbindung zu gewährleisten, sollten Anschlusskomponenten mit Sechskant-Gewinding verwendet werden.

Spezielle Montagewerkzeuge ermöglichen die Befestigung mit definiertem Anzugsmoment (Betriebssicherheit).

8.3 Systembus

Baugruppen bzw. Module der NORD - Umrichterertechnik kommunizieren über einen eigenen Systembus. Mit der Einführung der Frequenzumrichterbaureihe SK 200E und den zugehörigen Komponenten SK CU4-... und SK TU4-... wurden in diesem Systembus Funktionen und Schnittstellen implementiert, die es dem Anwender erlauben, zweckdienliche Anpassungen vorzunehmen, ohne jedoch detaillierte Kenntnisse über die Funktionsweise des Bussystems (Datenzuordnung / Fehlerbehandlung, etc.) zu benötigen.

Ein entscheidender Vorteil bietet sich dadurch, dass sich der Systembus nicht mehr nur auf einen Umrichter und eine direkt angeschaltete Baugruppe beschränkt, sondern dass bis zu 4 Frequenzumrichter, über eine BUS-Schnittstelle (z.B.: PROFINET IO) gemeinsam verfügen können. Damit erhöht sich die Anzahl der möglichen Teilnehmer eines Feldbussystems (um Faktor 4) bei gleichzeitig geringerem Investitionsaufwand.

Die Systembusadresse der BUS-Module (SK CU4-... und SK TU4-...) ist auf „5“ festgelegt. Die Systembusadressen der bis zu 4 anschließbaren Frequenzumrichter werden mittels DIP-Schalter (Siehe Handbuch BU 0200) am betreffenden Frequenzumrichter wahlweise zwischen 32 / 34 / 36 und 38 eingestellt, wobei innerhalb eines Systembus - Systems keine Adresse doppelt vergeben werden darf.

8.4 Reparatur

Im Reparaturfall ist das Gerät an folgende Anschrift einzusenden:

NORD Electronic DRIVESYSTEMS GmbH
Tjüchkampstr. 37
26605 Aurich

Bei evtl. Rückfragen zur Reparatur wenden Sie sich bitte an:

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Telefon: 04532 / 289-2515
Telefax: 04532 / 289-2555

Wird ein Frequenzumrichter oder Zubehör zur Reparatur eingeschickt, kann keine Gewähr für eventuelle Anbauteile, wie z.B. Netzkabel, Potentiometer, externe Anzeigen etc. übernommen werden!

Bitte entfernen Sie alle nicht originalen Teile vom Frequenzumrichter.

HINWEIS



Es sollte nach Möglichkeit der Grund der Einsendung des Bauteil/Gerätes vermerkt werden. Ggf. ist mindestens ein Ansprechpartner für Rückfragen anzugeben.

Dies ist wichtig, um die Reparaturzeit so kurz und effizient wie möglich zu halten.

Auf Wunsch erhalten Sie einen passenden Rückwarenschein von uns.

9 Register

9.1 Sachwortregister:

<i>Adresse</i>	Zugewiesene bzw. festgelegt Kennzeichnung eines Busteilnehmers
<i>ASIC</i>	“application specific integrated circuit”, Anwendungsspezifische integrierte Schaltung
<i>Baudrate</i>	Übertragungsrate bei seriellen Schnittstellen in Bits pro Sekunde
<i>Binär-Code</i>	Ist die Bezeichnung für einen Code, der Nachrichten durch „0“ und „1“ Signale überträgt.
<i>Bit / Byte</i>	Ein Bit (binary-digit) ist die kleinste Informationseinheit im Binärsystem, ein Byte besteht aus 8 Bit.
<i>Broadcast</i>	In einem Netzwerk werden alle angeschlossenen Slave-Teilnehmer zugleich vom Master angesprochen.
<i>EMCY Nachrichten</i>	Emergency Nachrichten (Fehlertelegramme)
<i>GSD</i>	Gerätestammdaten, Format zur Beschreibung von Automatisierungsgeräten, die über PROFIBUS kommunizieren
<i>GSDML</i>	GSD Markup Language, Format zur Beschreibung von Automatisierungsgeräten die über PROFINET kommunizieren
<i>Jitter</i>	Bezeichnet eine leichte Genauigkeitsschwankung im Übertragungstakt bzw. die Varianz der Laufzeit von Datenpaketen

9.2 Verwendete Abkürzungen:

<i>Abs</i>	Absolut	<i>NMT</i>	Network Management
<i>BE</i>	BUS Error (Fehler)	<i>P</i>	parametersatzabhängiger Parameter
<i>BG</i>	Baugruppe, Bus Baugruppe	<i>PPO</i>	Prozess Data Object
<i>BR</i>	BUS Ready (Bereit)	<i>PZD</i>	Prozessdaten
<i>BS</i>	BUS State (Status)	<i>RO</i>	Read Only
<i>D, DI, DIN</i>	Digital IN	<i>RW</i>	Read and Write
<i>DE</i>	DEVICE Error (Fehler)	<i>SDO</i>	Service Data Object
<i>DO, DOUT</i>	Digital OUT	<i>STR</i>	Sting - Wert
<i>DS</i>	DEVICE State (Status)	<i>STW</i>	Steuerwort
<i>EMV</i>	Elektro Magnetische Verträglichkeit	<i>SW</i>	Software / Sollwert
<i>FU</i>	Frequenzumrichter	<i>TU</i>	Technologie Unit (externe Technologieeinheit)
<i>GND</i>	Ground	<i>U8 (U16 / U32)</i>	8Bit (16 / 32 Bit) - Wert unsigned (ohne Vorzeichen)
<i>HW</i>	Hardware	<i>ZBG</i>	Zusatzbaugruppe
<i>I16</i>	16Bit - Wert (Integer)	<i>ZSW</i>	Zustandswort
<i>I/O</i>	IN / OUT, Ein- und Ausgang		
<i>IND</i>	Index		
<i>IW</i>	Istwert		

10 Verzeichnisse

10.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Wandmontagekit SK TIE4-WMK-TU, Abmessungen	12
Abbildung 2 Kabeleinführung am BUS - Modul / Anschlusseinheit	14
Abbildung 3: DIP – Schalter (Systembus) Frequenzumrichter	24
Abbildung 4: Beispiel zur PROFINET IO Linientopologie	25
Abbildung 5: Beispiel zur PROFINET IO Sterntopologie mit Switch.....	25
Abbildung 6 Installation einer GSDML Datei im SIMATIC - Manager.....	27
Abbildung 7 Hardwarekatalog: Auswahl Baugruppe und Festlegung Datenformat	28
Abbildung 8 Baugruppeneigenschaften	28
Abbildung 9 Diagramm der FU Zustandsmaschine	34
Abbildung 10 Funktionsweise PROFINET Record	37

10.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Übersicht PROFINET IO Baugruppen	11
Tabelle 2 elektrische Spezifikation der SK TU4-PNT	15
Tabelle 3 Belegung der RJ45 Buchsen	15
Tabelle 4 Kontaktbelegung BUS – Anschlusseinheit für PROFINET IO	18
Tabelle 5 LED – Anzeige DS und DE.....	21
Tabelle 6 LED – Anzeige RUN.....	22
Tabelle 7 LED – Anzeige BF	22
Tabelle 8 LED – Anzeige Link und Activity.....	22
Tabelle 9 Belegung RJ12 Buchsen	23
Tabelle 10 Belegung Adapterkabel RJ12 auf SUB-D9.....	24
Tabelle 11: PPO 3.....	29
Tabelle 12: PPO 4.....	29
Tabelle 13: PPO 6.....	29
Tabelle 14: PPO 1.....	30
Tabelle 15: PPO 2.....	30
Tabelle 16 Bedeutung der einzelnen Bits des Steuerwortes	31
Tabelle 17 Bedeutung der einzelnen Bits des Zustandswortes.....	32
Tabelle 18 Auskodierte Zustände des FU	33
Tabelle 19 Darstellung von 32Bit Soll-/Istwerten.....	35
Tabelle 20 Beispiel für Sollwertvorgabe	36
Tabelle 21 Struktur Datensatz 100 und 101	38
Tabelle 22 Struktur Datensatz 47.....	38
Tabelle 23 Aufträge vom Controller mit zugehöriger Antwortkennung des Umrichters	39
Tabelle 24 Aufträge vom Controller mit zugehöriger Antwortkennung des Umrichters / der Technologiebox.....	39
Tabelle 25 Antwortkennungen - Bedeutung	40
Tabelle 26 Antwortkennungen – Erläuterung Fehlernummern bei Antwortkennung = 7	40
Tabelle 27 Beispiel : Adressbildung bei Arrayelementen bzw. parametersatzabhängigen Parametern.....	41
Tabelle 28 Beispieltelegramm Lesen des Parameters P170.....	42
Tabelle 29 Beispieltelegramm Schreiben des Parameters P102[-02]	43
Tabelle 30 Beispieltelegramm Schreiben des Parameters P105[-01]	44

10.3 Stichwort-Verzeichnis

A	F	P
Abmessungen12	Fehlerüberwachung 61	Param. Speichermode (P560) 52
Adapterkabel RJ1224	Fkt. Bus-Sollwert 1 ... 3 (P546).. 51	Parameter..... 46
Aktuell	Funkt. BusIO In Bits (P480)..... 47	Parametrierbox..... 23
Betriebszustand (P700).....53	Funkt. BusIO Out Bits (P481) 48	PDO..... 29
Störung (P700).....53	Funktionserde 16	Performanc..... 6
Warnung (P700).....53		PPO-Typ (P180) 60
Aktuelle IP Adresse (P185)60	G	Prozessdaten 29
Aktuelle IP Subnetzmaske (P186)60	Geräte Name (P162) 56	Prozessdaten Bus In (P176)..... 59
Aktueller Fehler (P170)57	Grund Einschaltsperr (P700) 53	Prozessdaten Bus In (P740)..... 53
Alarm testen (P163)56	GSD 27	Prozessdaten Bus Out (P177) 59
Anschluss 14	GSDML 27	Prozessdaten Bus Out (P741) 54
Anzeigen19		
Ausbaustufe (P172)57	H	Q
	Hyst. BusIO Out Bits (P483)..... 48	Quelle Sollwert (P510)..... 49
B		Quelle Steuerwort (P509) 49
Basis- Parameter46	I	
Baugruppen Zustand (P173).....58	Inbetriebnahme 25	R
Beispiel36, 42	Informations- Parameter..... 53, 57	Record..... 37
Busaufbau.....65	IP Adresse (P160)..... 56	Relais setzen (P152) 55
BusBG - Standard- Parameter....55	IP Subnetzmaske (P161) 56	Reparatur 71
Bus-Istwert 1 ... 3 (P543).....51	IP-Schutzgrad 7, 8, 9	RJ12 23, 24
	Istwert 35	RoHS-konform..... 7
C		Rundsteckverbinder 67
CAN Master Zyklus (P552)52	K	
CAN-Adresse (P515)50	Kabeleinführung 12, 14, 66	S
CAN-Baudrate (P514)50		Schirmung 25, 65, 66
CANopen Zustand (P748).....54	L	Sicherheitshinweise..... 2
CE7	LED 19, 21	Signalzustände..... 21
coated8, 9	Leitungslänge..... 10	SIMATIC..... 27
Codierung (Stecker)67	Letzte Störung 1... 5 (P701)..... 53	Software-Version (P171) 57
		Sollwert..... 35
D	M	Steueranschluss SK TU4-PNT ... 16
Datenformat39	MAC Adresse (P181) 60	Steuerklemmen- Parameter 47
Datensätze.....38	Merkmale 6	Steuerwort 31
Diagnose.....19, 23	Min.Systembuszyklus (P153) 55	Störmeldungen 63, 64
Digitaleingänge47	Montage 10	Störungen..... 61
Digitaleingänge (P420)47		Systembus..... 16, 49, 50, 70
	N	
E	Niederspannungsrichtlinie 2	T
Einbau.....10	Norm. BusIO Out Bits (P482) 48	Technische Daten 15
EMV25, 66		Telegrammausfallzeit (P513)..... 50
EMV-Richtlinie7	O	Timeout 36
Erweiterungsmodule7	Optionsüberwachung (P120)..... 46	TimeOut externer Bus (P151)..... 55
		Typschlüssel..... 8

W	Z	
Werkseinstellung (P152)	Zubehör	Zustand DIP-Schalter (P749).....
55	7	54
Werkseinstellung laden	Zugriff TB-IO (P154)	Zustand Relais (P175)
55	55	58
	Zusatz- Parameter.....	Zustandsmaschine.....
	49	33
	Zustand Digitaleing. (P174)	Zustandswort
	58	32



www.nord.com/locator

Headquarters:

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Rudolf-Diesel-Straße 1

22941 Bargteheide, Germany

Fon +49 (0) 4532 / 289-0

Fax +49 (0) 4532 / 289-2253

info@nord.com, www.nord.com

Member of the NORD DRIVESYSTEMS GROUP

