

Intelligent Drivesystems, Worldwide Services



DE

BU 0220

PROFIBUS DP - Zusatzanleitung
für NORD Frequenzumrichter SK 200E


DRIVESYSTEMS



NORD 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 0220 DE
 Mat. Nr.: 607 22 01
 Gerätereihe: PROFIBUS DP für SK 2xxE
 Gerätetypen: **SK CU4-PBR**
SK TU4-PBR(-C) mit SK TI4-TU-BUS
SK TU4-PBR-M12(-C) mit SK TI4-TU-BUS

Versionsliste

Bezeichnung bisheriger Ausgaben	Software Version	Bemerkung
BU 0220 DE, Juni 2009 Mat. Nr. 607 2201 / 2609	V 1.1 R1	Erste Ausgabe
BU 0220 DE, Februar 2012 Mat. Nr. 607 2201 / 0912	V 1.2 R0	Busbaugruppe erkennt auch den SK 54xE, Firmwareupdate über CAN-Systembus möglich, Fehlerkorrekturen (z.B. Anschluss der Profibus – Datenleitungen PBA / PBB) Ergänzung der Kapitel 7.2.1.7 und 7.2.1.8 (Funktionszuweisung BIT 8/9 STW bzw. BIT 10/13 ZSW Parameter (P153) und (P154) ergänzt

Herausgeber

Getriebbau NORD GmbH & Co. KG

Rudolf-Diesel-Str. 1 • D-22941 Bargteheide • <http://www.nord.com/>

Telefon +49 (0) 45 32 / 401-0 • Fax +49 (0) 45 32 / 401-555

HINWEIS



Diese Zusatzbetriebsanleitung ist nur in Verbindung mit der Betriebsanleitung des jeweiligen Frequenzumrichters gültig.

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 nur mit den SK TU4-... Technologiebaugruppen beim SK 5xxE 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 204/108/EG einhält und die Konformität des Endproduktes beispielsweise mit der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG feststeht (EN 60204 beachten).

© Getriebebau NORD GmbH & Co. KG, 2012

1 ALLGEMEINES	8
1.1 Überblick.....	9
1.2 Lieferung.....	9
1.3 Lieferumfang.....	10
1.4 Zulassungen.....	10
1.4.1 Europäische EMV-Richtlinie.....	10
1.4.2 RoHS-conform.....	10
1.5 Typschlüssel / Optionsmodule BUS.....	11
1.6 Ausführung in der Schutzart IP55 / IP66.....	12
2 MONTAGE UND INSTALLATION	13
2.1 Einbau und Montage.....	13
2.1.1 Übersicht der PROFIBUS DP Baugruppen.....	15
2.1.2 Montage der Kundenschnittstelle SK CU4-PBR.....	16
2.1.3 Montage der Technologiebox SK TU4-PBR.....	17
2.2 Elektrischer Anschluss.....	19
2.2.1 Kabeleinführung.....	19
2.2.2 Steueranschlüsse.....	20
2.2.3 Konfiguration.....	27
3 ANZEIGEN UND DIAGNOSE	29
3.1 LED - Anzeigen.....	29
3.1.1 Anzeigevarianten gerätespezifisch.....	29
3.1.2 Signalzustände LEDs.....	31
3.2 RJ 12 Diagnosebuchse.....	34
4 INBETRIEBNAHME	36
4.1 GSD-Datei.....	36
4.2 Hardware Konfiguration - Konfiguration der PROFIBUS DP - Technologiebox.....	36
4.2.1 DP-Slave Steckplatzzuordnung.....	37
4.2.2 PPO- Typen Definition.....	38
4.2.3 TimeOut Überwachung.....	40
5 PARAMETRIERUNG	41
5.1 Parametrierung Frequenzumrichter SK 200E.....	41
5.1.1 Basis- Parameter (P100).....	41
5.1.2 Steuerklemmen- Parameter (P400).....	42
5.1.3 Zusatz- Parameter (P500).....	44
5.1.4 Informations- Parameter (P700).....	48
5.2 Parametrierung Busbaugruppe (SK CU4-... bzw. SK TU4-...).....	50
5.2.1 BUS- Baugruppen- Standard- Parameter (P150).....	50
5.2.2 BUS- Baugruppen- Informations- Parameter, allgemein (P170).....	51
5.2.3 Baugruppen- Informations- Parameter, busspezifisch (P180).....	54
6 FEHLERÜBERWACHUNG UND STÖRMELDUNGEN	55
6.1 Fehlerüberwachung.....	55
6.2 Störmeldungen.....	56
6.2.1 Tabelle der möglichen Störmeldungen im Frequenzumrichter (busbedingt).....	56
6.2.2 Tabelle der möglichen Störmeldungen in der Bus- Baugruppe.....	57
7 PROFIBUS DP DATENÜBERTRAGUNG	58
7.1 Struktur der Nutzdaten.....	58
7.2 PROFIBUS DP PPO- Typen.....	59
7.2.1 Prozessdaten (PZD).....	60
7.2.2 Die Zustandsmaschine.....	66
7.2.3 Parameterbereich (Parameter Kennung Wert PKW).....	68
7.3 Beispieltelegramme.....	72

7.3.1 Einschaltsperrre → Einschaltbereit	72
7.3.2 Freigabe mit Sollwert 50%	74
7.3.3 Schreiben eines Parameters	75
8 ZUSATZINFORMATIONEN	76
8.1 Busaufbau	76
8.1.1 Verlegung der PROFIBUS DP Kabel	76
8.1.2 Leitungsmaterial	76
8.1.3 Leitungsführung und Schirmung (EMV-Maßnahmen)	77
8.1.4 Empfehlungen der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.	78
8.2 Kabeleinführung und Schirmanbindung	79
8.2.1 Festanschluss (Kabeleinführung)	79
8.2.2 Anschluss mit M12 Rundsteckverbindern	80
8.2.3 Rundsteckverbinder	80
8.3 PROFIBUS DP Technologie und Protokoll	84
8.3.1 Übersicht / Protokollarchitektur	84
8.3.2 Gerätetypen	85
8.3.3 Leistungsstufen	87
8.3.4 Begriffe (Auswahl)	88
8.4 Systembus	94
8.5 Reparatur	95
9 REGISTER	96
10 STICHWORT-VERZEICHNIS	98

1 Allgemeines

Es stehen verschiedene Technologieoptionen für die Frequenzumrichter von Getriebebau Nord zur Verfügung. Grundlegende Informationen hierzu sind im jeweiligen Haupthandbuch der betreffenden Frequenzumrichterbaureihe (z. B. gilt für die Frequenzumrichterbaureihe SK 200E das Handbuch BU0200) zu finden. Weiterführende Informationen für spezielle Technologieoptionen (z.B. Feldbus Baugruppe) sind in entsprechenden Zusatzbetriebsanleitungen verfasst.

Diese hier vorliegende PROFIBUS DP Dokumentation beinhaltet ergänzende Beschreibungen im Zusammenhang mit PROFIBUS DP Optionen für die Frequenzumrichterbaureihe SK 200E.

Auf die Beschreibung anderer Optionsmodule (z.B.: CANopen) wird in entsprechend anderen Zusatzdokumentationen eingegangen.

Um die Kommunikation mit PROFIBUS DP aufbauen zu können muss entweder eine interne **Kundenschnittstelle** oder eine externe **Technologiebaugruppe PROFIBUS DP** (je nach Anwendung) eingebaut und angeschlossen werden.

Das Bussystem PROFIBUS DP

Mit PROFIBUS DP können eine Vielzahl von unterschiedlichsten Automatisierungsgeräten Daten mit den Frequenzumrichtern austauschen. SPS, PC, Bedien- und Beobachtungsgeräte können hiermit über einen einheitlichen Bus bitseriell kommunizieren. PROFIBUS DP wird vorrangig im Bereich von Sensor- und Aktuator-Kommunikation eingesetzt, in dem kurze Systemreaktionen notwendig sind. PROFIBUS DP wird bevorzugt dort eingesetzt, wo es auf eine zeitkritische, schnelle und komplexe Kommunikation zwischen einzelnen Geräte ankommt. PROFIBUS DP ist geeignet als Ersatz für die kostenintensive parallele Signalübertragung mit 24V und die Messwertübertragung. Diese auf Geschwindigkeit optimierte PROFIBUS DP Variante wird z.B. für den Betrieb von Frequenzumrichtern an Automatisierungsgeräten verwendet.

Die PROFIBUS Kommunikation ist in den internationalen Normen IEC 61158 und IEC 61784 standardisiert und verankert. Anwendungs- und Projektierungsaspekte sind in den Richtlinien der PROFIBUS Nutzerorganisation, kurz PNO festgelegt und dokumentiert. Dadurch wird gewährleistet, dass Geräte unterschiedlicher Hersteller mit einander kommunizieren können. Der Datenaustausch ist in der DIN 19245 Teil 1 und 2 und anwendungsspezifischen Erweiterungen in Teil 3 dieser Norm festgelegt. Im Zuge der europäischen Feldbusstandardisierung wird der PROFIBUS in die europäischen Feldbusnorm EN 50170 integriert.

1.1 Überblick

Merkmale der PROFIBUS DP Baugruppen

- Galvanisch getrennte Busschnittstelle
- Übertragungsrate bis 12Mbit/s
- Problemloser Anschluss, optional über M12- Rund- Stecker oder Schraubklemmen
- Durchschleifen des PROFIBUS DP über die Baugruppe möglich
- Integrierter Busabschlusswiderstand (zuschaltbar)
- PROFIBUS DP spezifische Statusanzeige mit 2 LEDs auf der internen (Kundenschnittstelle) und externen (Technologiebox) Technologieoption
- DEVICE bzw. FU-spezifische Statusanzeige mit 2 LEDs auf der internen (Kundenschnittstelle) und externen (Technologiebox) Technologieoption
- PROFIBUS DP Grundfunktionalitäten gemäß DP-V0
- Azyklischen Datenverkehr gemäß DP-V1
- Bis zu vier 24V Eingänge und zwei 24V Ausgänge sind auf der Busbaugruppe integriert
- Direktanschluss von bis zu 4 Sensoren und 2 Aktoren über M12 Rundsteckverbinder an die SK TU4-PBR-M12(-C) Variante. Visualisierung der Signalzustände über LEDs
- Senden und Auslesen von Prozess- und Parameterdaten
- PROFIBUS DP Gateway Lösung → bis zu 4 Frequenzumrichtern können an eine PROFIBUS DP Baugruppe angeschlossen werden
- Bis zu 122 PROFIBUS DP Baugruppen können an den Bus angeschlossen werden, damit ist es möglich bis zu 488 Frequenzumrichter an einem Bus zu betreiben
- Selbstständige Ermittlung von Baudrate und PPO Typ durch das PROFIBUS DP - Modul
- „Zeitgleichen“ Zugriff von bis zu 4 PROFIBUS DP Master (1 x DPM1 und bis zu 3 x DPM2) möglich. Die DPM2 Master müssen nicht permanent am PROFIBUS DP Netzwerk für die Kommunikation angeschlossen sein.
- Schnittstelle (RS232/RS485) für Parameterzugriff mittels Handbedieneinheit SK PAR-3H bzw. NORDCON - Software über integrierte RJ12- Kupplung vorhanden (außer SK CU4-PBR, hier Parameterzugriff über Frequenzumrichter SK 2xxE möglich)
- Lieferbar als Varianten für Einbau in den Umrichter (IP20) bzw. in separatem Gehäuse (wahlweise IP55 / IP66)

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 CU4-PBR** IP20 oder
SK TU4-PBR(-M12)(-C) IP55 (**optional auch IP66**)
Bedienungsanleitung als PDF-Datei auf CD-Rom
inkl. NORDCON (Windows-PC - gestützte Parametrier-Software)

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

1.4 Zulassungen

1.4.1 Europäische EMV-Richtlinie

Wenn der SK 2xxE-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

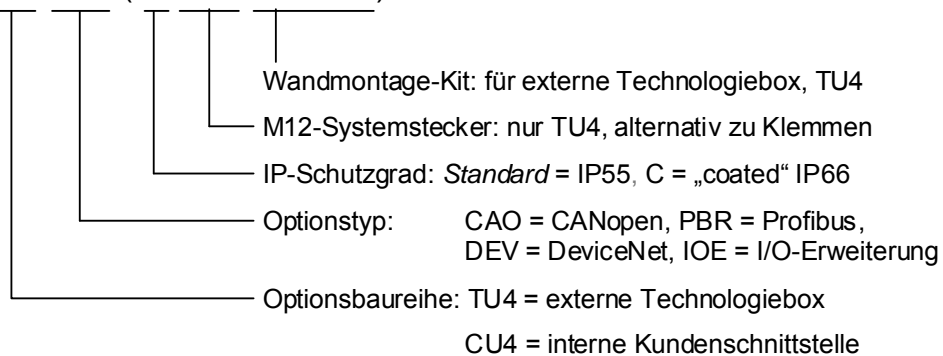
Die Frequenzumrichter der SK 200E-Baureihe bzw. dessen Optionen sind nach der Richtlinie 2002/95/EC RoHS-conform ausgeführt.



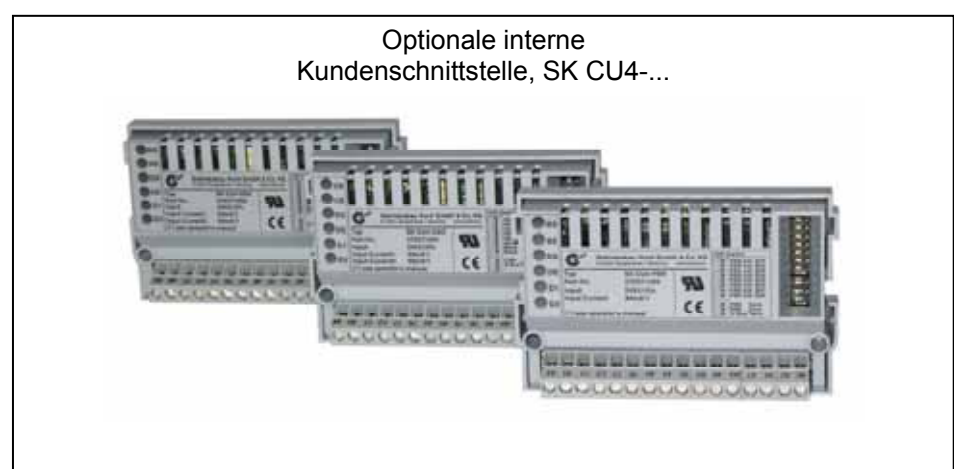
1.5 Typschlüssel / Optionsmodule BUS

BUS = Bus-Baugruppen oder I/O-Erweiterung

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



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



1.6 Ausführung in der Schutzart IP55 / IP66

Der Frequenzumrichter **SK 2xxE** 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-PBR-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 PROFIBUS DP interne und externe Technologiebaugruppen, die auf die Frequenzumrichterbaureihe SK 2xxE zugeschnitten sind, zur Verfügung. Die Funktionalitäten der verschiedenen PROFIBUS - Module sind, abgesehen von der Anzahl der digitalen Ein- und Ausgänge identisch.

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

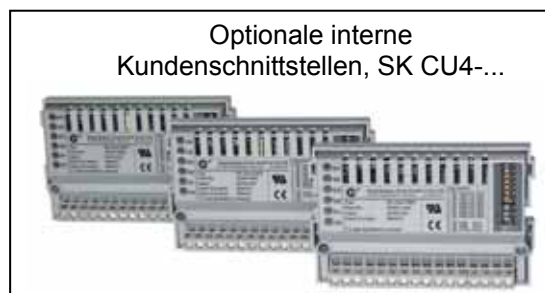


SK TI4-... mit integrierter Technologiebox
SK CU4-...

SK 2xxE 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-... bzw. SK TU4-...-M12

Die internen Technologiebaugruppen (**Customer Unit, SK CU4-...**) - bezeichnet als **Kundenschnittstelle** - werden in die Anschlusseinheit des SK 2xxE integriert. Die elektrische Anbindung an den SK 2xxE erfolgt über den internen Systembus. Der Anschluss an die externe Peripherie erfolgt über Schraubklemmen. Die Verwendung optional lieferbarer 4- bzw. 5-poliger M12-Rundsteckverbinder, eingebaut in die Anschlusseinheit des SK 2xxE, bietet eine mögliche Schnittstelle für die Anbindung an den Feldbus. Es kann immer nur maximal eine Kundenschnittstelle (incl. eines eventuellen 24V - Moduls) in den Frequenzumrichter SK 2xxE eingebaut werden.



Die externen Technologiebaugruppen (**Technology Unit, SK TU4-...**) - bezeichnet als **Technologiebox** - werden von außen mit der Anschlusseinheit des SK 2xxE 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 2xxE erfolgt über den internen Systembus. Optional sind 4- bzw. 5-polige M12-Rundsteckverbinder (in die BUS Anschlusseinheit **SK TI4-TU-BUS** montierbar) zum Anschluss der Feldbusleitung lieferbar. Die externen Busbaugruppen sind zudem als Variante mit integrierten M12-Rundsteckverbindern lieferbar (SK TU4-xxx-**M12**). Diese ermöglichen den Anschluss von bis zu 4 Digitalein- und 2 Digitalausgängen.



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-...(-M12)) kann ohne BUS-Anschlusseinheit (SK TI4-TU-BUS) nicht betrieben werden!

HINWEIS



Es kann an einem Systembus nur maximal eine Feldbusbaugruppe (z.B. SK CU4-PBR bzw. SK TU4-PBR) angeschlossen werden.

2.1.1 Übersicht der PROFIBUS DP Baugruppen

Baugruppe Bus	Beschreibung	Daten
Profibus Modul SK CU4-PBR Mat. Nr. 275271000 (IP20)	 <p>Diese Option ermöglicht die Steuerung des SK 2xxE über PROFIBUS DP.</p> <p>Diese Option wird in die Anschlusseinheit eines Frequenzumrichters integriert.</p>	Protokoll: DP-V0 (zykl. Datenverkehr) DP-V1 (azykl. Datenverkehr) Baudrate: bis 12 Mbaud Anschluss: 16-pol. Schraubklemmenleiste 2x Digitaleingang: low: 0-5V, high: 11-30V Systembus
Profibus Modul ^{*)} SK TU4-PBR(-C) Mat. Nr. 275281100 (IP55) Mat. Nr. 275281150 (IP66)	 <p>Diese Option ermöglicht die Steuerung des SK 2xxE über PROFIBUS DP.</p> <p>Diese Option wird außerhalb eines Frequenzumrichters montiert.</p> <p>Je nach Montageort ist zumindest eine „BUS-Anschlusseinheit“** erforderlich.</p>	Protokoll: DP-V0 (zykl. Datenverkehr) DP-V1 (azykl. Datenverkehr) Baudrate: bis 12 Mbaud Anschluss: 36-pol. Federzugklemmenleiste der „BUS-Anschlusseinheit“** 4x Digitaleingang: low: 0-5V, high: 11-30V 2x Digitalausgang: 0/24V Systembus
Profibus Modul mit M12 ^{*)} SK TU4-PBR-M12(-C) Mat. Nr. 275281200 (IP55) Mat. Nr. 275281250 (IP66)	 <p>Diese Option ermöglicht die Steuerung des SK 2xxE über PROFIBUS DP.</p> <p>Diese Option wird außerhalb eines Frequenzumrichters montiert.</p> <p>Je nach Montageort ist zumindest eine „BUS-Anschlusseinheit“** erforderlich.</p>	Wie SK TU4-PBR, jedoch zusätzlich: 6x M12-Buchse zum Anschluss von bis zu 4 Sensoren und 2 Aktoren über 5-polige M12 Rundsteckverbinder (A-codiert)
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 2xxE 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 2xxE eingesetzt/montiert werden.</p>	
^{*)} um die TU4-Module zu verwenden, muss immer eine passende Anschlusseinheit SK TI4-TU-BUS vorhanden sein!		

2.1.2 Montage der Kundenschnittstelle SK CU4-PBR

WARNUNG



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

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

Eine vom Frequenzumrichter **entfernte Montage** der Kundenschnittstelle SK CU4-... ist nicht vorgesehen. Sie ist unmittelbar in die Anschlusseinheit des Frequenzumrichters SK 2xxE zu montieren.

Die Montage der Kundenschnittstellen erfolgt innerhalb der Anschlusseinheit SK TI4-... des SK 2xxE, unterhalb der Steuerklemmenleiste. Zum Fixieren dienen die Klemmenleiste des Frequenzumrichters sowie zwei Schrauben M4x20 (Beipackbeutel der Kundenschnittstelle). Es ist nur die Integration einer Kundenschnittstelle pro FU möglich!

Die für den Anschluss an den Frequenzumrichter (SK 2xxE) notwendigen Kabel liegen vorkonfektioniert ebenfalls dem Beipackbeutel der Kundenschnittstelle bei. Der Anschluss erfolgt gemäß Tabelle.



SK TI4-... mit integrierter Kundenschnittstelle SK CU4-PBR



interne Kundenschnittstelle SK CU4-PBR



Beipackbeutel interne Kundenschnittstelle

Bestimmung	Klemmenbezeichnung		Kabelfarbe
Spannungsversorgung (zwischen Frequenzumrichter und Kundenschnittstelle)	44	24V	braun
	40	GND	blau
Systembus	77	SYS+	schwarz
	78	SYS-	grau

HINWEIS



Abschlusswiderstände des Systembuses setzen!
(siehe Kapitel 2.2.3 „Konfiguration“)

2.1.3 Montage der Technologiebox SK TU4-PBR-...

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 Frequenzrichter **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-PBR-...(-C) eine in sich geschlossene funktionelle Einheit. Diese kann am Frequenzrichter SK 2xxE angeschraubt oder mittels optionalem Wandmontagekit SK TIE4-WMK-TU auch unabhängig montiert werden.

2.1.3.1 Abmessungen des Wandmontagekit SK TI4-WMK-TU

Das optionale Wandmontagekit weist folgende Abmessungen auf.



2.1.3.2 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 Verschraubung links oben ist eine Blindverschraubung.

HINWEIS



Bei nicht ordnungsgemäß verschlossenen Verschraubungen wird der IP Schutzgrad nicht eingehalten. In diesem Fall kann durch eindringenden Schmutz oder Feuchtigkeit die Baugruppe beschädigt werden.

2.1.3.3 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 angeklebter Dichtung) mit den 4 beiliegenden Schraubbolzen am SK 200E montieren.
5. Leiterkarte (Siehe Pkt. 3) wieder montieren und den elektrischen Anschluss vornehmen.
6. SK TU4-Modul aufsetzen und verschrauben.



Anbau der ext. Technologiebox am SK 200E



Technologiebox SK TU4-PBR (-M12)



BUS Anschlusseinheit SK TI4-TU-BUS



Wandmontagekit SK TI4-WMK-TU

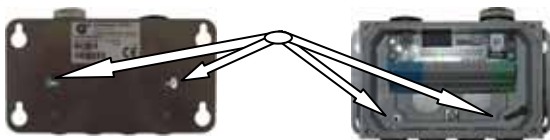


2.1.3.4 Wandmontage der SK TI4-TU-BUS

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 2xxE 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.



Bustechnologiebox mit Wandmontagekit

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.

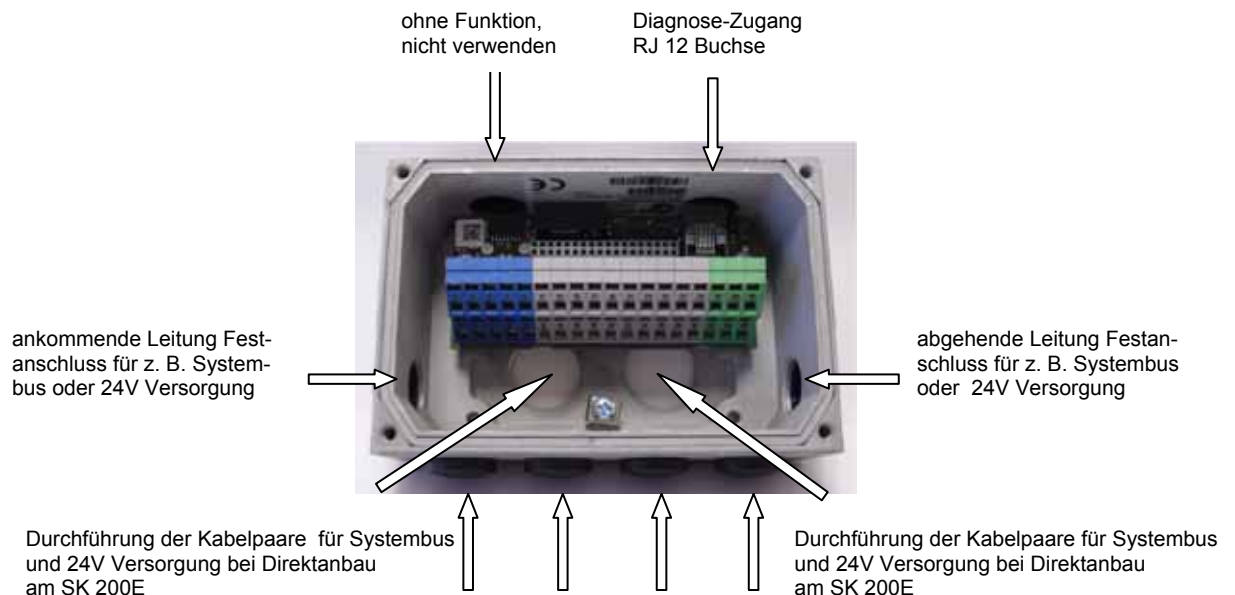
Am Netzeingang und an den Motoranschlussklemmen des Frequenzumrichters kann gefährliche Spannung anliegen, selbst wenn der Frequenzumrichter außer Betrieb ist. An diesen Klemmenfeldern immer isolierte Schraubendreher verwenden.

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:

- ankommende und abgehende PROFIBUS DP Leitung
- 24V und ggf. 24V (für DO) Versorgungsspannung
- Systembus
- IO- Peripherie: Sensoren und Aktuatoren

Beispiel:
Kabeleinführung an BUS Anschlusseinheit
SK TI4-TU-BUS

2.2.2 Steueranschlüsse

Die PROFIBUS DP Module müssen mit einer Steuerspannung von 24V DC ($\pm 20\%$, 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 (z.B. PROFIBUS DP, Systembus) sind innerhalb des Klemmenkastens (ungeschirmter Leitungsteil) möglichst kurz und längengleich zu gestalten. Zusammengehörige Datenleitungen (z.B.: Sys+ und Sys-) sind zu verdrillen.

HINWEIS



Der PROFIBUS DP ist intern auf der Kundenschnittstelle bereits von den anderen Signalanschlüssen potentialgetrennt ausgeführt.

Bei auftretenden EMV-Problemen sollte eine Potentialtrennung für die Versorgung des Feldbusses, der Digitaleingänge und Systembus- Schnittstelle sowie bei der externen Technologiebox auch für die beiden zusätzlichen Digitalausgänge vorgesehen werden.

HINWEIS



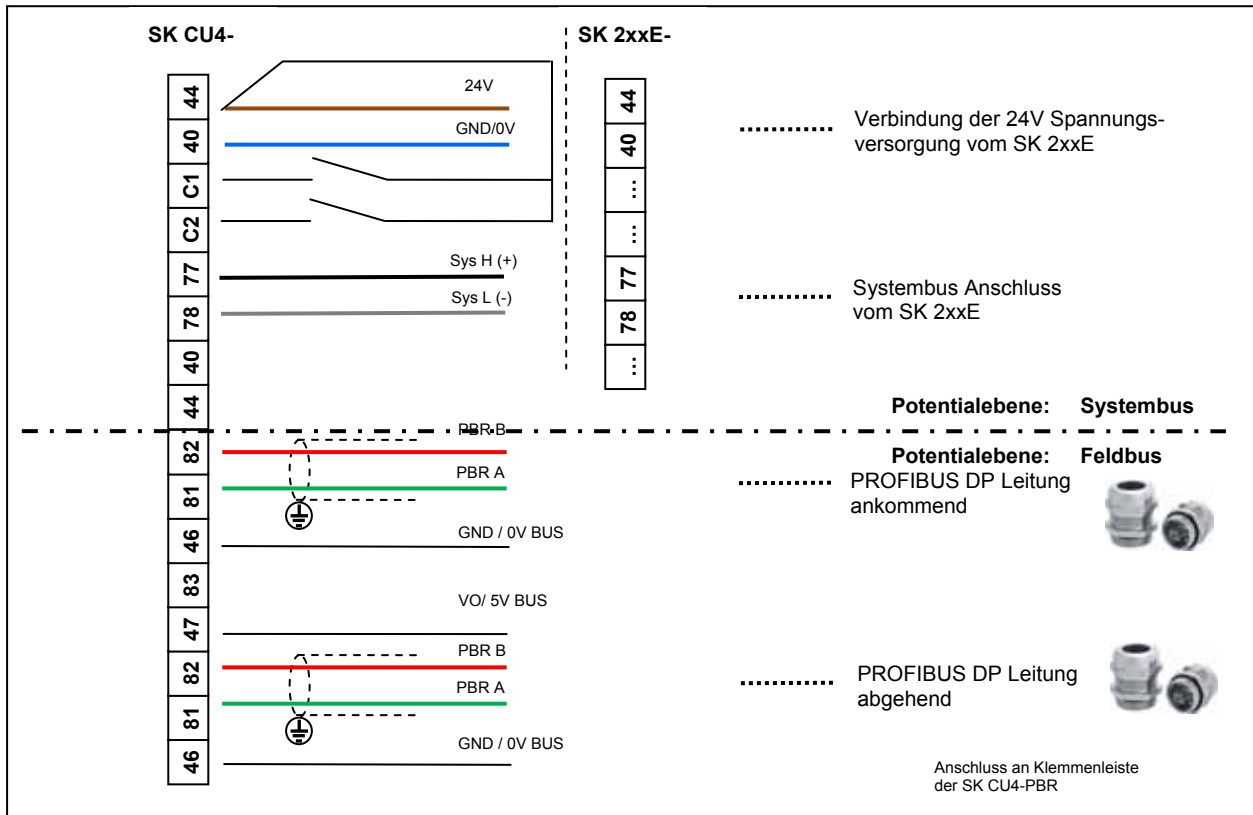
Der Leitungsschirm muss mit der *Funktionserde*¹ (im Regelfall die elektrisch leitende Montageplatte) verbunden werden, um EMV- Störungen im Gerät zu vermeiden.

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

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.

2.2.2.1 Steueranschlüsse SK CU4-PBR

Die Klemmenleiste der Kundenschnittstelle SK CU4-PBR ist in zwei Potentialebenen aufgeteilt.



Der Anschluss von bis zu 2 Sensoren erfolgt auf der Klemmenleiste (Klemmen C1 und C2).

HINWEIS



Das Durchschleifen der 24V Versorgungsspannung (Klemmen 40/44) ist grundsätzlich möglich, jedoch ist eine maximal zulässige Strombelastung von **2A** bei der **SK CU4-PBR** nicht zu überschreiten!

Details der Steueranschlüsse

Klemme/ Bezeichnung	Funktion	Daten	Beschreibung / Schaltungsvorschlag	Parameter
44 24V	24V Versorgung (Baugruppe, Feld- und Systembusebene)	24VDC ±20% ≈ 90mA verpolungssicher	Anschluss Versorgungsspannung für Baugruppe sowie 24V-Quelle für Speisung der Digitaleingänge (DIN1 und DIN2)	-
40 GND/0V	Bezugspotential der digitalen Signale	max. zulässige Strombelastung: 2A		-
C1 DIN1	Digitaleingang 1 (I/O PROFIBUS DP DIN1)	Low 0V ... 5V High 15V ... 30V R _i = 8.1kΩ	Jeder Digitaleingang hat eine Reaktionszeit von 1ms.	P174
C2 DIN2	Digitaleingang 2 (I/O PROFIBUS DP DIN2)	Eingangskapazität 10nF Abtastrate 1ms	Eingänge nach EN 61131-2 Typ 1	P174
77 Sys H	Systembus Datenleitung +	Systembus Schnittstelle	Systembus Schnittstelle	-
78 Sys L	Systembus Datenleitung -			-
40 GND/0V	Bezugspotential der digitalen Signale	24VDC ±20% ≈ 90mA verpolungssicher	Anschluss Versorgungsspannung für Baugruppe sowie Quelle für Speisung der Digitaleingänge (DIN1 und DIN2)	-
44 24V	24V Versorgung (Baugruppe, Feld- und Systembusebene)	max. zulässige Strombelastung: 2A		-
Potentialtrennung				
82 PBR B (ankommend)	Bus + (rote Ader) RxD/TxD-P	RS485- Übertragungstechnik	Dringend empfohlen wird die Verwendung einer verdrehten geschirmten Zweidraht-Leitung / Profibuskabel des Kabeltyps A	-
81 PBR A (ankommend)	Bus - (grüne Ader) RxD/TxD-N			-
46 GND/ 0V BUS	Data ground Bus			-
83 RTS	Ready to send			-
47 VO/ 5V BUS	+5V Versorgungs- spannung Bus	interne Profibus Spannungsversorgung	Hinweis: Sollte extern nicht verwendet werden!	-
82 PBR B (abgehend)	Bus (rote Ader) RxD/TxD-P	RS485- Übertragungstechnik	Dringend empfohlen wird die Verwendung einer verdrehten geschirmten Zweidraht-Leitung / Profibuskabel des Kabeltyps A	-
81 PBR A (abgehend)	Bus (grüne Ader) RxD/TxD-N			-
46 GND/ 0V BUS	Data ground Bus			-

2.2.2.2 Steueranschlüsse SK TU4-PBR(-...)

Die Doppelzugfederklemmenleiste der BUS - Anschlusseinheit ist **farblich** abgesetzt und signalisiert somit die **drei** unterschiedlichen **Potentialebenen**.

Die Klemmen 1 und 2 liegen auf dem selben Potential, wie die 24V – Klemmen der Systembusebene (z.B. Klemme 11). Die elektrische Verbindung zwischen diesen Klemmen wird allerdings erst durch das Aufsetzen der BUS-Baugruppe auf die Bus-Anschlusseinheit realisiert. Die Klemmen 1 und 2 sind nur zur Versorgung von Sensoren vorzusehen. Über diese Klemmen (1 und 2) ist das Durchschleifen einer 24V – Versorgung zu unterlassen.

Für die Versorgung der DOs kann 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.

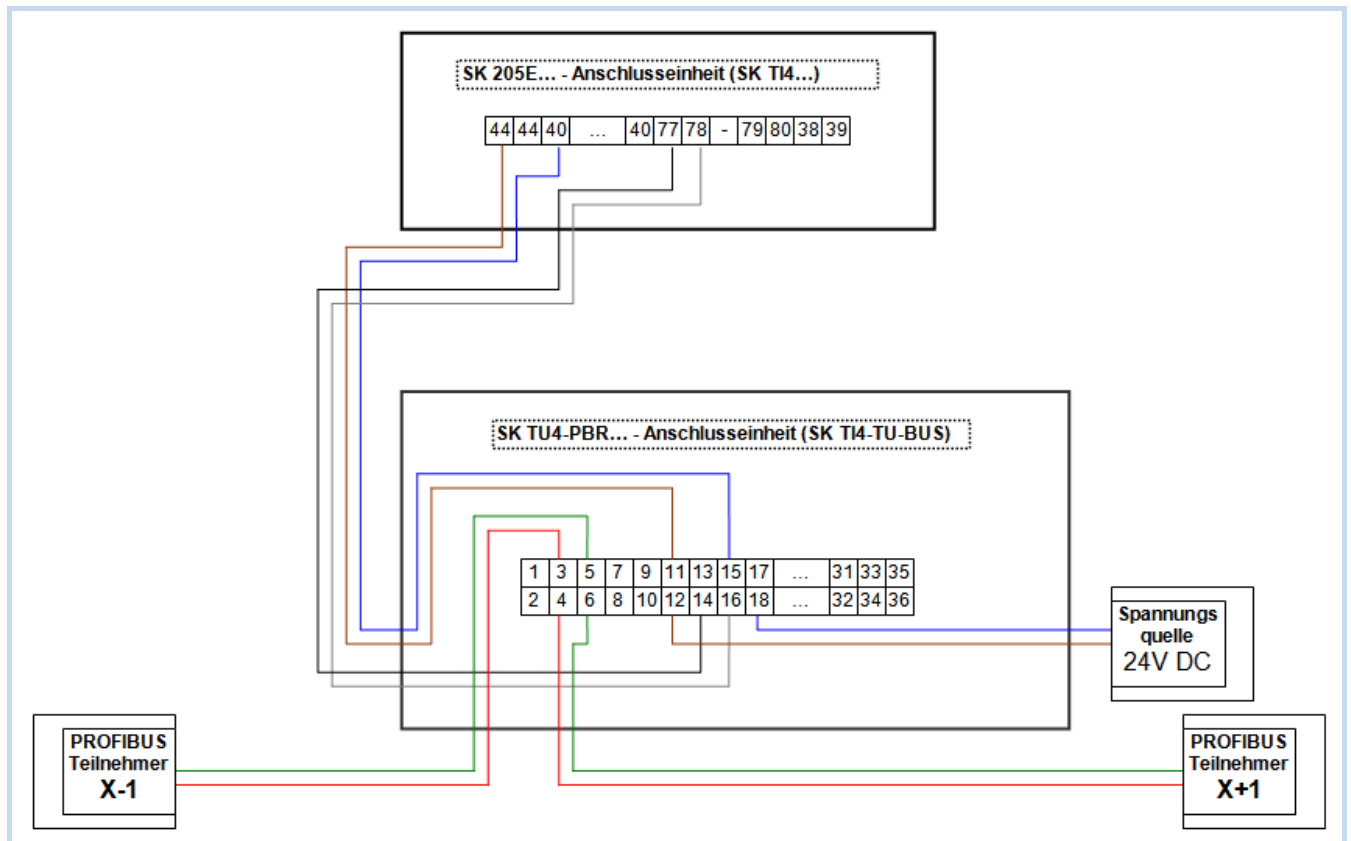
Der Anschluss der Sensoren und Aktoren erfolgt auf der Klemmenleiste. Die SK TU4-PBR-**M12** Baugruppe ermöglicht alternativ hierzu den Anschluss der digitalen I/Os über die frontseitig angebrachten M12 Rundsteckverbinder (Buchse, 5-polig, A-codiert).

Eine Doppelnutzung der Eingänge über Klemmenleiste und M12-Rundstecker ist zu vermeiden.

Potentialebene: Feldbus					Potentialebene: Systembus										Potentialebene: DOs		
Feldbusebene PROFIBUS DP					Systembusebene und Digitaleingänge										Digitalausgänge		
24V	PB B IN	PB A IN	0V-B	RTS	24V	24V (wie 11)	0V GND	0V GND	DIN 1	0V GND	24V (wie 11)	DIN 2	0V GND	24V (wie 11)	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)	PB B OUT	PB A OUT	0V-B (wie 8)	+5V B	24V (wie 11)	Sys +	Sys -	0V GND	DIN 3	0V GND	24V (wie 11)	DIN 4	0V GND	24V (wie 11)	0V 2	DO 2	0V 2

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

Anschlussbeispiel SK TU4-PBR an SK 200E



HINWEIS



Die Datenleitungen (Klemmen 3/4 oder Klemmen 5/6) bzw. die Klemmen 1 und 2 zur Klemme 11 werden erst durch das Aufsetzen des Busmoduls durchkontaktiert.

HINWEIS



Das Durchschleifen der 24V Versorgungsspannung bzw. GND ist grundsätzlich möglich (außer Klemme 1 und 2), jedoch ist eine maximal zulässige Strombelastung von **3A** bei der **SK TU4-PBR(-...)** nicht zu überschreiten!

Zum Durchschleifen sind nur benachbarte Klemmen (z.B.: X5:11/12) zu verwenden.

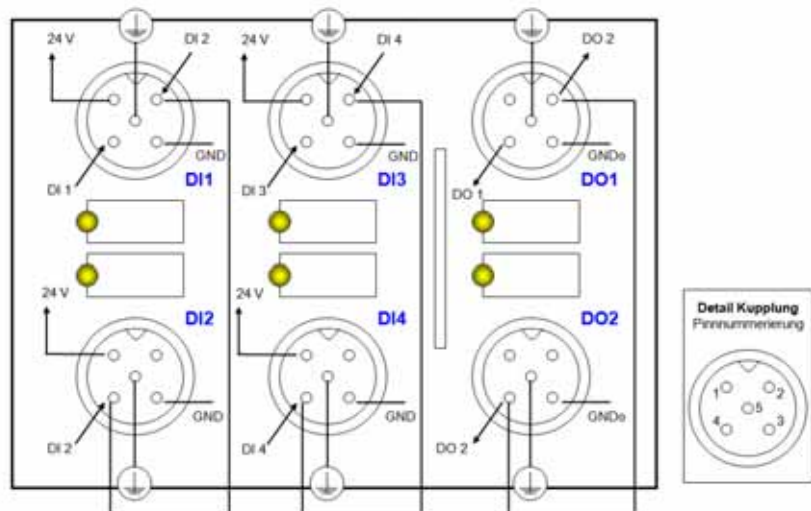
Die Klemmen 1/2 sind vorzugsweise für die Versorgung von Sensoren zu verwenden und mit maximal **500mA** zu belasten.

Detail der M12-Anschlüsse der SK TU4-...-M12

Die spezielle Verschaltung der M12 - Rundsteckverbinder ermöglicht den Anschluss sowohl von Einzel- als auch von Doppelsensoren, die mit handelsüblichen M12 Systemsteckern in Standard Sensor-Aktor Belegung ausgestattet sind.

Bei Verwendung der M12 - Rundsteckverbinder sind die Klemmleistenanschlüsse für die Digitaleingänge (Klemme 19, 20, 25, 26) nicht zu verwenden.

Darstellung Verschaltung der M12-Steckkupplung auf SK TU4-...-M12



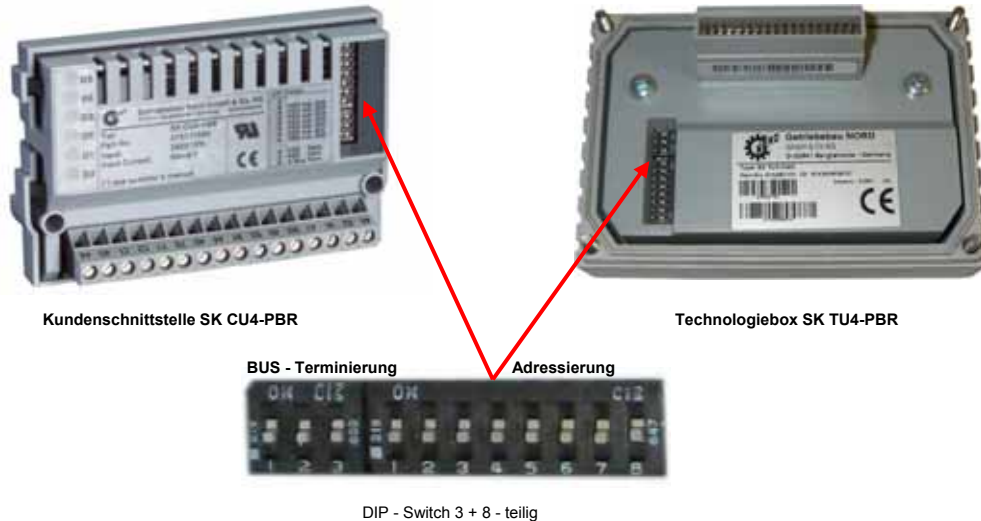
Details der Steueranschlüsse

Klemme/ Bezeichnung	Funktion	Daten	Beschreibung / Schaltungsvorschlag	Parameter
1 24V 2	24V Versorgung (Baugruppe, Feld- und Systembusebene)	24VDC \pm 20% \approx 90 mA verpolungssicher max. zulässige Strombelastung: 500mA	Anschluss Versorgungsspannung von Sensoren durch DC/DC - Wandler zu Klemme 11 verbunden	-
Potentialtrennung				
3 PB B (ankommend) 4 (abgehend)	PBR B Bus+ (rote Ader) RxD/TxD-N	RS485- Übertragungstechnik	Dringend empfohlen wird die Verwendung einer verdrehten geschirmten Zweidraht-Leitung / Profibuskabels des Kabeltyps A	-
5 PB A (ankommend) 6 (abgehend)	PBR A Bus - (grüne Ader) RxD/TxD-P			-
7 0V-B 8	Data ground Bus			Bezugspotential der interne Profibus Spannungsversorgung
9 RTS	Ready to send			-
10 5V B	5V Versorgungs- spannung Bus	interne Profibus Spannungsversorgung	<u>Hinweis</u> : Sollte extern <u>nicht</u> verwendet werden!	-
Potentialtrennung				
11 24V 12 13	24V Versorgung (Baugruppe, Feld- und Systembusebene)	wie Klemme 1 jedoch max. zulässige Strombelastung: 3A	Anschluss Versorgungsspannung für Baugruppe sowie 24V-Quelle für Speisung der Digitaleingänge (DIN1 bis DIN4)	-
15 0V 17 18	GND Bezugspotential der digitalen Signale			-
14 Sys+ 16 Sys- Systembus Datenleitung + Systembus Datenleitung -				-
19 DIN1	digitaler Eingang 1 (I/O Profibus DIN1)	Low 0V ... 5V High 15V ... 30V $R_i = 8.1k\Omega$	Jeder Digitaleingang hat eine Reaktionszeit von 1ms.	P174
20 DIN3	digitaler Eingang 3 (I/O Profibus DIN3)	Eingangskapazität 10nF Abtastrate 1ms Eingänge nach EN 61131-2 Typ 1		P174

Klemme/ Bezeichnung	Funktion	Daten	Beschreibung / Schaltungsvorschlag	Parameter
21 0V 22	GND Bezugspotential der digitalen Signale	wie Klemme 15	Anschluss Versorgungsspannung für Baugruppe sowie 24V-Quelle für Speisung der Digitaleingänge (DIN1 bis DIN4)	-
23 24V 24	24V Versorgung (Baugruppe, Feld- und Systembusebene)	wie Klemme 1 jedoch max. zulässige Strombelastung: 3A		-
25 DIN2	digitaler Eingang 2 (I/O Profibus DIN2)	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 1ms.	P174
26 DIN4	digitaler Eingang 4 (I/O Profibus DIN4)			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 DIN4)	-
29 24V 30	24V Versorgung (Baugruppe, Feld- 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 Profibus DO1)	Low = 0V High: 24V Bemessungsstrom: jeweils 500mA	Die Digitalausgänge sollten mit einer separaten 24V Versorgung genutzt werden.	P175
34 DO2	digitaler Ausgang 2 (I/O Profibus DO2)			P175
35 0V2 36	GND 2 Bezugspotential der Digitalausgänge		Ground für Digitalausgänge (DO1 und DO2) ggf. Brücke nach Klemme 0V	-

2.2.3 Konfiguration

Die Konfiguration ist bei allen PROFIBUS DP Modul-Varianten identisch. Alle erforderlichen Einstellungen erfolgen hardwaretechnisch über ein DIP-Switch Element (3+8- teiliger Schalterblock).



Adressierung

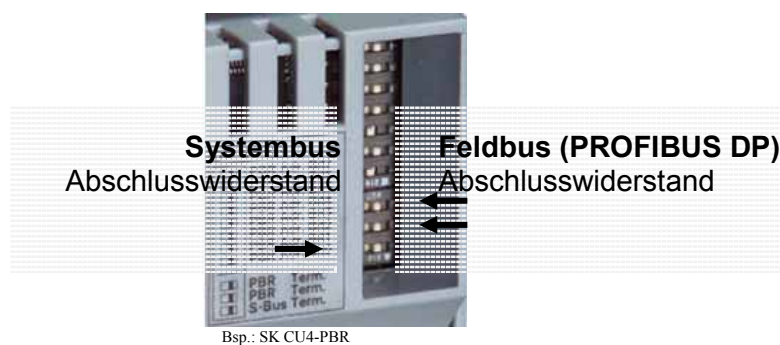
Zu beachten ist:

- PROFIBUS DP - Adresse: Einstellung ausschließlich über DIP-Schalter binär codiert
- Zulässiger Adressbereich: 3 ... 125 → andere Adressen führen zu einer Fehlermeldung
- Adressänderungen: werden erst nach erneutem Aus- und Wiedereinschalten der BUS- Baugruppe wirksam

Abschlusswiderstand

Die Terminierung des BUS- Systems erfolgt bei den ersten und letzten Teilnehmern durch Zuschalten der jeweiligen Abschlusswiderstände (DIP-Schalter).

PROFIBUS DP - Modul (Ansicht DIP-Switch)



SK 200E (Ansicht von innen)



HINWEIS



Für die Terminierung des PROFIBUS DP sind **beide** Abschlusswiderstände „PB Term.“ auf „ON“ zu setzen!

PPO - Typ

Der vom BUS- Master verwendete PPO- Typ wird automatisch von den PROFIBUS DP Baugruppen (SK CU4-PBR und SK TU4-PBR-...) erkannt.

Konfigurationsbeispiel

Ein PROFIBUS DP - Teilnehmer SK TU4-PBR ist über eine BUS - Anschlusseinheit SK TI4-TU-BUS mit einem Frequenzumrichter der Baureihe SK 200E verbunden. Die Feldbusadresse (PROFIBUS DP - Adresse) soll „14“ lauten. Der PROFIBUS DP Teilnehmer ist kein End-Teilnehmer. Der Systembus umfasst nur den Frequenzumrichter und das PROFIBUS DP Modul. Der Abschlusswiderstand für den Systembus ist am Frequenzumrichter zu setzen. Die DIP-Schalter am PROFIBUS DP Modul sind wie folgt zu setzen:

Bereich	Bedeutung		DIP-Switch ON - OFF	Konfigurations- beispiel
Adressierung	keine Bedeutung	-	<input type="checkbox"/>	-
	Adress Bit 6	$2^6 = 64$	<input type="checkbox"/>	0
	Adress Bit 5	$2^5 = 32$	<input type="checkbox"/>	0
	Adress Bit 4	$2^4 = 16$	<input type="checkbox"/>	0
	Adress Bit 3	$2^3 = 8$	<input checked="" type="checkbox"/>	8
	Adress Bit 2	$2^2 = 4$	<input checked="" type="checkbox"/>	4
	Adress Bit 1	$2^1 = 2$	<input checked="" type="checkbox"/>	2
	Adress Bit 0	$2^0 = 1$	<input type="checkbox"/>	0
		Beispieladresse:		14
BUS - Terminie- rung	PB Term.		<input type="checkbox"/>	OFF *
	PB Term.		<input type="checkbox"/>	OFF *
	S-Bus Term.		<input checked="" type="checkbox"/>	ON
* um den PROFIBUS DP zu terminieren sind beide DIP – Schalter „PB Term.“ zu setzen.				

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.



PROFIBUS DP Modul SK CU4-PBR
Status LEDs



PROFIBUS DP Moduleinheit SK TU4-PBR-M12 mit
SK TI4-TU-BUS und SK TIE4-WMK-TU
Status LEDs und Schauglas (Verschraubung - transparent)
für Diagnoseschnittstelle **RJ12**



Frequenzumrichter SK 200E
Schaugläser (Verschraubung - transparent) für
Diagnoseschnittstelle **RJ12**, Status **LEDs**, **Potentiometer**

3.1 LED - Anzeigen

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

Es wird in 3 Kategorien unterschieden

- **Modul-** bzw. baugruppenspezifische Anzeigen (S und E bzw. DS und DE)
- **PROFIBUS DP** spezifische Anzeigen ((BS)BR und BE)
- Zustandsanzeigen der zusätzlichen Digital **I/O's** der Baugruppe (D1/2 bzw. DI1...4 und DO1/2)

Je nach Gerät unterscheiden sich die möglichen Anzeigen.

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 BS und BE

Die dualen **LEDs BS (BUS State)** und **BE (BUS Error)** 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 Kundenschnittstelle SK CU4-PBR

LEDs BR (ggf. BS) und BE

Die dualen LEDs **BR (BUS Ready)** und **BE (BUS Error)** signalisieren den PROFIBUS DP Kommunikationszustand.

LEDs DS und DE

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

LEDs D1 und D2

Die einfarbigen LEDs **D1 (DIN 1 (Digitaleingang 1))** und **D2 (DIN 2 (Digitaleingang 2))** signalisieren den Signalzustand der Digitaleingänge des PROFIBUS DP Moduls. Bei einem anliegenden high-Signal leuchtet die betreffende LED auf.

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



3.1.1.3 Technologiebox SK TU4-PBR(-M12)

LEDs BR (ggf. BS) und BE

Die dualen LEDs **BR (BUS Ready)** und **BE (BUS Error)** signalisieren den PROFIBUS DP Kommunikationszustand.

LEDs DS und DE

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

LEDs DI1 bis DI4 sowie DO1 und DO2

Die einfarbigen LEDs **DI1 (DIN 1 (Digitaleingang 1))** bis **DI4 (DIN 4 (Digitaleingang 2))** sowie **DO1 (DOUT 1 (Digitalausgang 1))** und **DO2 (DOUT 2 (Digitalausgang 2))** signalisieren den Signalzustand der Digitalein- bzw. -ausgänge des PROFIBUS DP Moduls. Bei einem anliegenden high-Signal leuchtet die betreffende LED auf.

Diese LEDs stehen nur im PROFIBUS DP - Modul **SK TU4-PBR-M12** zur Verfügung.

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 PROFIBUS DP Baugruppen eingegangen. Informationen zu den LEDs der Frequenzumrichter (SK 2xxE) sind im betreffenden Handbuch (BU0200) zu finden.

















3.1.2.1 Modulspezifische Anzeigen

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

 LED (grün) DS → Device State	 LED (rot) DE → Device Error	Bedeutung ...  langsam blinken = 2Hz (0.5s Zyklus) ...  schnell blinken = 4Hz (0.25s Zyklus)
 AUS	 AUS	Technologiebox nicht betriebsbereit, keine Steuerspannung
 AN	 AUS	Technologiebox betriebsbereit, kein Fehler, mindestens ein Frequenzumrichter kommuniziert über den Systembus
 AN	 Blinken 0.25s	Technologiebox betriebsbereit, jedoch → ein oder mehrere der angeschlossenen Frequenzumrichter befinden sich im Fehlerstatus (siehe Handbuch des Frequenzumrichters)
 Blinken 0.5s	 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
 Blinken 0.5s	 Blinken 0.25s Blinkintervall 1 x - 1s Pause	Systembus befindet sich im Status „Bus Warning“ → Kommunikation auf Systembus gestört oder → kein weiterer Teilnehmer am Systembus vorhanden
 Blinken 0.5s	 Blinken 0.25s Blinkintervall 2 x - 1s Pause	→ Systembus befindet sich im Status „Bus off“ oder → die 24V Spannungsversorgung des Systembusses wurden während des Betriebs unterbrochen
 Blinken 0.5s	 Blinken 0.25s Blinkintervall 3 x - 1s Pause	→ die 24V Spannungsversorgung des Systembusses fehlt (Systembus befindet sich im Status „Bus off“)
 Blinken 0.5s	 Blinken 0.25s Blinkintervall 4 x - 1s Pause	→ ein PROFIBUS DP Fehler der Technologiebox liegt vor Details: Blinkcode LEDs: BR und BE (Kapitel 3.1.2.2 „PROFIBUS DP Anzeigen“)
 AUS	 Blinken 0.25s Blinkintervall 1...7 - 1s Pause	Systemfehler, interner Programmablauf gestört → EMV-Störungen (Verdrahtungsrichtlinien beachten!) → Baugruppe defekt



















3.1.2.2 PROFIBUS DP Anzeigen

Der Zustand der PROFIBUS DP Baugruppe wird durch die LEDs **BR** und **BE** signalisiert.

 LED (dual) BR → Bus Ready	 LED (dual) BE → Bus Error	Bedeutung   langsam blinken = 2Hz (0.5s Zyklus)
 AUS	 AUS	Technologiebox nicht betriebsbereit, keine Steuerspannung oder → Systemfehler wird signalisiert Details: Blinkcode LEDs: DS und DE (Kapitel 3.1.2.1 „Modulspezifische Anzeigen“)
 AN (grün)	 AUS	Normaler Betrieb, zyklischer Datenaustausch über PROFIBUS DP
 Blinken 0.5s (grün)	 AUS	Technologiebox wurde noch nicht vom DP - Master konfiguriert, kein zyklischer Datenaustausch → PROFIBUS DP Leitung nicht angeschlossen → Adressfehler → DP-Master im STOP → Hardwarekonfiguration fehlerhaft (z.B. es sollen mehr als 4 Frequenzumrichter angesprochen werden)
 AN (rot)	 AN (rot)	Kommunikations- Time Out → „Ansprechüberwachungszeit“ im DP-Master abgelaufen
 AN (rot)	 Blinken 0,5s (rot)	Kommunikations- Time Out → Time Out im Prozessdatenempfang die im Parameter (P151) eingestellte Zeit ist abgelaufen ohne, dass neue Prozessdaten empfangen wurden
 Blinken 0,5s (rot)	 Blinken 0,5s (rot)	Keine Kommunikation zwischen Technologiebox und DP-Master → Falscher Adressbereich (Adresse einstellbar über DIP-Switch, zulässiger Bereich: 3 .. 125) → Baugruppe defekt

3.1.2.3 I/O Anzeigen

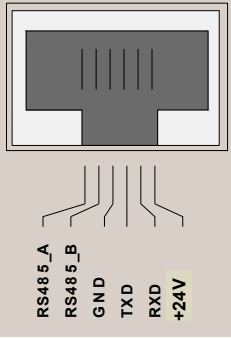
Der Zustand der zusätzlich auf der BUS - Baugruppe vorhandenen Digitalein- und -ausgänge wird durch entsprechende LEDs signalisiert (außer bei SK TU4-PBR(-C)).

I/O - Kanal	Anzeige Zustand	Bedeutung
Kundenschnittstelle SK CU4-PBR		
	 LED (grün)	
Digitaleingang 1 D1	 AN	High Potential liegt an Klemme C1 an
	 AUS	Low Potential liegt an Klemme C1 an
Digitaleingang 2 D2	 AN	High Potential liegt an Klemme C2 an
	 AUS	Low Potential liegt an Klemme C2 an
Technologiebox SK TU4-PBR-M12(-C)		
	 LED (gelb)	
Digitaleingang 1 D11	 AN	High Potential liegt an Klemme 19 bzw. an <u>M12-Buchse</u> D11 an
	 AUS	Low Potential liegt an Klemme 19 bzw. an <u>M12-Buchse</u> D11 an
Digitaleingang 2 D12	 AN	High Potential liegt an Klemme 25 bzw. an <u>M12-Buchse</u> D12 an
	 AUS	Low Potential liegt an Klemme 25 bzw. an <u>M12-Buchse</u> D12 an
Digitaleingang 3 D13	 AN	High Potential liegt an Klemme 20 bzw. an <u>M12-Buchse</u> D13 an
	 AUS	Low Potential liegt an Klemme 20 bzw. an <u>M12-Buchse</u> D13 an
Digitaleingang 4 D14	 AN	High Potential liegt an Klemme 26 bzw. an <u>M12-Buchse</u> D14 an
	 AUS	Low Potential liegt an Klemme 26 bzw. an <u>M12-Buchse</u> D14 an
Digitalausgang 1 DO1	 AN	High Potential wird an Klemme 33 bzw. an <u>M12-Buchse</u> DO1 ausgegeben
	 AUS	Low Potential wird an Klemme 33 bzw. an <u>M12-Buchse</u> DO1 ausgegeben
Digitalausgang 2 DO2	 AN	High Potential wird an Klemme 34 bzw. an <u>M12-Buchse</u> DO1 ausgegeben
	 AUS	Low Potential wird an Klemme 34 bzw. an <u>M12-Buchse</u> DO1 ausgegeben

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 / parametrieren 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.

Die Kundenschnittstelle SK CU4-PBR verfügt zwar über keinen eigenen RJ12-Anschluss, ist jedoch über einen beliebigen anderen, zum gleichen Systembus gehörenden Teilnehmer (Frequenzumrichter) erreichbar.

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.		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%		

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

HINWEIS



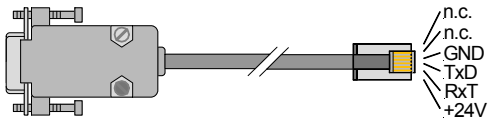
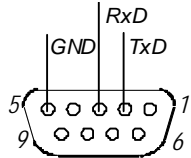
Eine zeitgleiche Nutzung mehrerer Diagnosebuchsen mit entsprechend mehreren Diagnosetools kann zu Fehlern während der Kommunikation führen. Daher sollte immer nur eine Diagnosebuchse innerhalb eines Systembus - Verbundes genutzt werden.

Als Diagnosetools stehen hierfür die NORDCON – Software und die ParameterBox **SK PAR-3H** zur Verfügung.

Eine detaillierte Beschreibung zur Handhabung der Parameter-Box ist dem Handbuch BU0040 zu entnehmen. Die NORDCON – Software ist kostenlos unter www.nord.com erhältlich. Anschlusskabel für die SK PAR-3H sind im Lieferumfang der Box enthalten. Die erforderlichen Kabel für den Anschluss der Busbaugruppe an den PC (RJ12-SUB/D) können unter der Materialnummer 278910240 bestellt werden. Adapter für den Anschluss an einen USB – Port sind im freien Handel erhältlich.



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 Getriebekonstruktion 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> 	

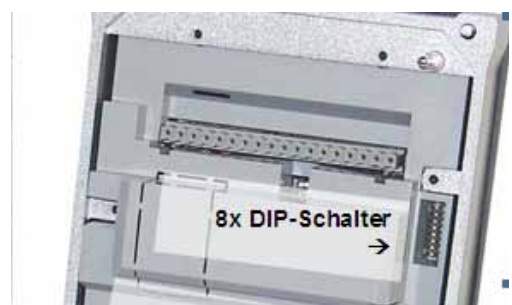
Zum Aufbau der Kommunikation mit den einzelnen Diagnosetools sind keine besonderen Einstellungen erforderlich.

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.



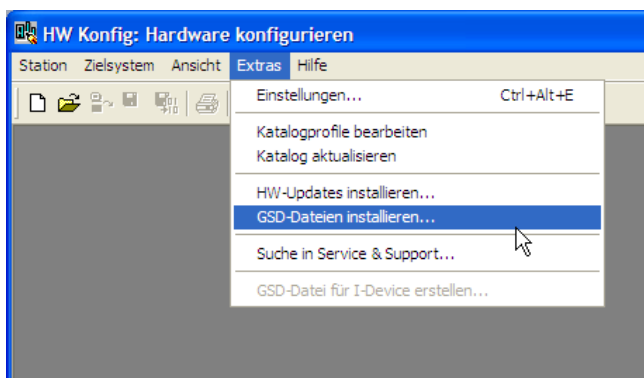
Unterseite SK 200E

4 Inbetriebnahme

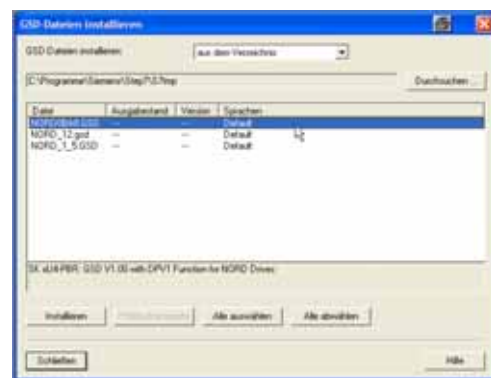
Um den SK 200E Frequenzumrichter mit dem PPROFIBUS DP Protokoll betreiben zu können, müssen neben der Busverbindung zum Master auch die PROFIBUS DP Module im Automatisierungskonzept implementiert werden. In diesem Kapitel wird die Hardwareprojektierung und Netzwerkstruktur anhand eines SIMATIC S7 Projekts, mit Grafiken aus dem Projektierungstool STEP 7, vorgestellt. Des Weiteren müssen einige Parameter für den PROFIBUS DP Anschluss im Frequenzumrichter angepasst und eingestellt werden (Kapitel 5 „Parametrierung“).

4.1 GSD-Datei

Die GSD-Datei (**Geräte Stamm Daten-Datei**) muss zur Konfiguration und zum Aufbau des PROFIBUS Netzwerkes für den DP-Master in das Engineeringssystem eingebunden werden. Dazu ist in der *HW Konfig* Maske des SIMATIC Managers im Menüpunkt *Extras* die Funktion *GSD-Dateien installieren* auszuführen. Bei der Einbindung der GSD-Dateien darf zeitgleich kein Projekt in der *Hardware Konfig* geöffnet sein.



GSD-Dateien installieren



GSD-Datei Auswahl

Für SK 200E Anwendungen am PROFIBUS DP ist die GSD-Datei **NORD0BA8.GSD** einzubinden, da nur diese Datei die SK xU4-PBR (-M12) mit DPV1 Funktionalität beinhaltet. Diese Datei ist auf der der Hardware beiliegende Dokumentations- CD enthalten. Sie ist auch tagaktuell auf www.nord.com verfügbar.

4.2 Hardware Konfiguration - Konfiguration der PROFIBUS DP - Technologiebox

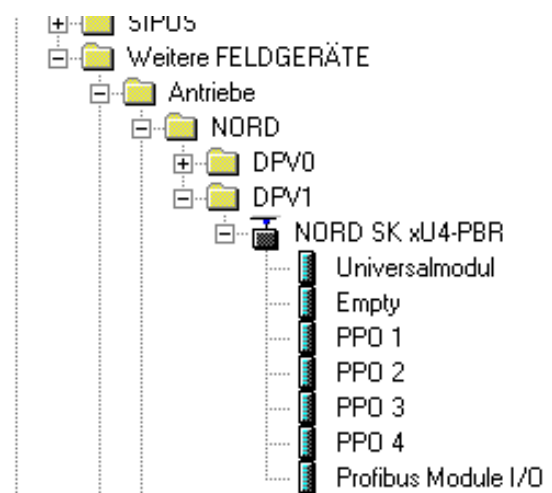
Nachdem der DP-Master projektiert und der PROFIBUS DP vernetzt wurde, kann aus dem Katalog der DP-Slave ausgewählt und an den Netzwerk Busstrang kopiert werden.

Die DP-Slaves von Getriebebau NORD sind nach der Installation der GSD-Datei (NORD0BA8.GSD) im Verzeichnis „PROFIBUS-DP/Weitere FELDDGERÄTE/Antriebe/NORD“ abgelegt.

Anschließend kann durch Anklicken des DP-Slave Symbols die Konfigurationsmaske des zu projektierenden NORD Antriebs geöffnet werden.

Es folgt die Zuordnung der DP-Slave- Teilnehmer am PROFIBUS DP.

Die Anzahl der an einer Technologiebox zu betreibenden Frequenzumrichter ist zu definieren. Daraus ergibt sich die Anzahl der einzubindenden PPO-Typ - Module innerhalb des *Hardware-Konfig* von STEP 7.



Für jeden angeschlossenen SK 200E Frequenzumrichter ist für die Ein- und Ausgangsdaten ein eigenes PPO-Modul im DP-Slave zu verwenden. Es ist auf dem entsprechenden Steckplatz des Teilnehmers zu konfigurieren.

Konfigurationsschritte

Folgende Punkte sind bei der Projektierung einer SK CU4-... bzw. SK TU4-PBR(-M12) Technologiebox zu konfigurieren:

- **PROFIBUS Adresse** Einstellung der PROFIBUS DP - Adresse mittels DIP-Switches (Kapitel 2.2.3 „Konfiguration“)
- **Anbindung des DP-Slave (Technologiebox) am PROFIBUS DP** Komponente aus dem Katalog auswählen und an den PROFIBUS DP-Strang anbinden.
- **An Technologiebox angeschlossenen Frequenzumrichter definieren** Festlegung der Frequenzumrichter- Bezeichnung und Vergabe der zugehörigen Adressen / Steckplatzzuordnung.
- **Konfiguration des DP-Slaves** Namen und Adresse vergeben
- **PPO-Typen Auswahl** Jedem Frequenzumrichter einen PPO-Typ zuweisen (auf betreffenden Steckplatz parametrieren)
- **I/Os der Technologiebox** Bei Verwendung der zusätzlichen I/Os der Technologiebox ist das Profibus Module I/O auf den **Steckplatz 1** des DP-Slaves einzubinden

4.2.1 DP-Slave Steckplatzzuordnung

Folgende Zuordnung der Steckplätze ist bei der Projektierung der Frequenzumrichter im DP-Slave zu beachten:

Zyklischer Datenverkehr

Die Zuordnung der Eingangs- und Ausgangs- Adressbereiche zu den Frequenzumrichtern erfolgt über die Zuordnung der Steckplatzposition.

Steckplatz	zyklische Prozessdaten Übertragung	Gerät
1	Profibus Module I/O	Technologiebox I/Os
2	PPO-Typ 1 bis 4	Frequenzumrichter 1
3	PPO-Typ 1 bis 4	Frequenzumrichter 2
4	PPO-Typ 1 bis 4	Frequenzumrichter 3
5	PPO-Typ 1 bis 4	Frequenzumrichter 4

Azyklischer Datenverkehr

Die Zuordnung der azyklischen Datenpakete zu den einzelnen Frequenzumrichtern und der Technologiebox erfolgt nicht über die Steckplatzposition, sondern über Slot 0 und einem jeweiligen Index (Tabelle):

Index	azyklische Parameter Übertragung	Gerät
100	nur Parameterdaten	Technologiebox
101	nur Parameterdaten	Frequenzumrichter 1
102	nur Parameterdaten	Frequenzumrichter 2
103	nur Parameterdaten	Frequenzumrichter 3
104	nur Parameterdaten	Frequenzumrichter 4

Somit sind für die Nutzung des azyklischen Datenverkehrs zur Parameterdaten-Übertragung keinerlei Einstellungen und Konfigurationen im *Hardware Konfig* des SIMATIC Managers notwendig.

4.2.2.4 Profibus Module I/O

Diese Einstellvariante ist ausschließlich der am Systembus angeschlossenen PROFIBUS DP - Baugruppe (SK CU4-PBR bzw. SK TU4-PBR...) vorbehalten. Über diese Einstellung wird der DP-Master befähigt, die Digital I/O's der Baugruppe direkt anzusprechen. In diesem 1 Byte großen Modul sind die Digitalausgänge als „Ausgangsbyte“ und die Digitaleingänge als „Eingangsbyte“ zu projektieren.

Das „Profibus Module I/O“ ist zwingend auf Steckplatz 1 im DP-Slave zu projektieren. Bei nicht Verwendung der zusätzlichen I/Os ist auf dem Steckplatz 1 ein „Empty-Modul“ einzubinden.

Die Ein- und Ausgänge sind den Bits wie folgt zugeordnet:

SPS E/As	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Eingänge	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	DIN4	DIN3	DIN2	DIN1
Ausgänge	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	DO2	DO1

HINWEIS



Die Digitaleingänge der PROFIBUS DP Baugruppen (SK CU4-PBR und SK TU4-PBR-... können nicht direkt mit Frequenzumrichter - Funktionalitäten beaufschlagt werden. Sie sind über den PROFIBUS zu „rangieren“ und können vom Bus - Master über die Bits 8 und 9 des Steuerwortes durch die Zuweisung der gewünschten Funktion in den BUS I/O In Bits (P480 [-11] bzw. [-12]) an den Frequenzumrichter zurückgesandt werden.

4.2.3 TimeOut Überwachung

Es wird zwischen zwei Varianten der Kommunikationsüberwachung unterschieden.

4.2.3.1 Ansprechüberwachung DP-Master

Die Ansprechüberwachung ist eine vom PROFIBUS DP - Master gesteuerte Überwachungsfunktion. Hierbei übermittelt der DP-Master jedem DP-Slave ein berechnetes Zeitintervall innerhalb dessen ein Kommunikationsschritt zu erfolgen hat. Wird dieses Zeitintervall überschritten, verlässt der betroffene DP-Slave den „Daten exchange Modus“ und wechselt in den sogenannten sicheren Zustand (schaltet alle eigenen Ausgänge auf „0“). Die an ihm angeschlossenen Frequenzumrichter werden in den Fehlerzustand (Fehler E010 → 10.2) versetzt.

Die Ansprechüberwachungszeit wird bei der Anlagenprojektierung vom Softwaretool STEP 7 / SIMATIC Manager automatisch für das komplette PROFIBUS DP-Netzwerk berechnet. Der Wert entspricht meistens dem 6fachen „worst case“ der Zykluszeit und liegt im Bereich zwischen 10ms und bis zu 650s.

Die Ansprechüberwachung dient als Schutzfunktion gegen Fehlparametrierung oder Ausfall der Übertragungseinrichtungen und kann für jeden einzelnen DP-Slave explizit aktiviert bzw. deaktiviert werden.



Eigenschaften DP-Slave



Einstellung Ansprechüberwachung

ACHTUNG



Die Deaktivierung der Ansprechüberwachung kann im Fehlerfall dazu führen, dass die Ausgänge des betroffenen Slaves nicht auf „0“ gesetzt werden. Deshalb wird dringend empfohlen, die Ansprechüberwachung nur für Testzwecke während der Inbetriebnahmephase auszuschalten.

4.2.3.2 Watchdog DP-Slave

Die Technologiebox bietet eine zusätzliche TimeOut Überwachungsfunktion. Diese kann vom Anwender im Parameter (P151) „TimeOut externer Bus“ aktiviert und in ms-Schrittweite angepasst werden. **Dabei ist die TimeOut Zeit im Parameter (P151) mindestens auf den 2-fachen Wert der Profibus – Zykluszeit einzustellen.** Mit Erhalt des ersten gültigen PROFIBUS DP - Telegramms (STW Bit 10 = „1“- Signal („Prozessdaten gültig“)) wird diese Watchdog - Funktion gestartet.

Werden alle Prozessdaten – Telegramme (PZD) für ungültig (STW Bit 10 = „0“) erklärt, so wird auch die Fehlermeldung E10.2 generiert. Die Busbaugruppe schaltet ihre Ausgänge ab (0V). Diese Situation entsteht, wenn das Automatisierungsgerät im STOP-Mode ist und der PROFIBUS DP Master weiterhin Telegramme mit den Dateninhalten „0“ sendet.

Solange sich einer der angeschlossenen Frequenzumrichter noch im Fehlerstatus befindet, d. h. eine Fehlermeldung noch nicht quittiert wurde, verbleibt die Technologiebox im TimeOut - Fehlerzustand.

5 Parametrierung

Frequenzumrichter und PROFIBUS DP - Technologiebox sind, um eine Kommunikation über PROFIBUS DP zu ermöglichen, entsprechend zu parametrieren.

Beim PROFIBUS DP Protokoll werden die Umrichter- Parameter in den Bereich 1000 bis 1999 gemappt, d.h. bei der Parametrierung über den Bus im zyklischen Datenverkehr (PPO Typ 1 oder 2) müssen die Parameternummern mit dem Wert 1000 addiert werden (z.B. (P508) - P1508).

5.1 Parametrierung Frequenzumrichter SK 200E

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

5.1.1 Basis- Parameter (P100)

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parametersatz
P120 ... [-01] [-04]	Optionsüberwachung		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 (IO-TB)

... [-03] = Erweiterung 3 (reserviert)

... [-04] = Erweiterung 4 (reserviert)

5.1.2 Steuerklemmen- Parameter (P400)

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P420 ... [-01] [-04]	Digitaleingang 1 bis 4			
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																										
P546 ... [-01] [-03]	Fkt. Bus-Sollwert 1 ... 3		S	P																										
0 ... 32 { [-01] = 01 } { [-02] = 00 } { [-03] = 00 }	<p>In diesem Parameter wird bei Busansteuerung dem gelieferten Sollwert eine Funktion zugeordnet.</p> <p>HINWEIS: Weitere Details entnehmen sie bitte der Beschreibung zu P400.</p> <p>... [-01] = Bus-Sollwert 1 ... [-02] = Bus-Sollwert 2 (nur bei PPO-Typ 2 oder 4) ... [-03] = Bus-Sollwert 3 (nur bei PPO-Typ 2 oder 4)</p> <p>Mögliche einstellbare Werte:</p> <table> <tbody> <tr> <td>0 = Aus</td> <td>11 = Momentstromgrenze begrenzend</td> </tr> <tr> <td>1 = Sollfrequenz (16 Bit)</td> <td>12 = Momentstromgrenze abschaltend</td> </tr> <tr> <td>2 = Frequenzaddition</td> <td>13 = Stromgrenze begrenzend</td> </tr> <tr> <td>3 = Frequenzsubtraktion</td> <td>14 = Stromgrenze abschaltend</td> </tr> <tr> <td>4 = Minimalfrequenz</td> <td>15 = Rampenzeit</td> </tr> <tr> <td>5 = Maximalfrequenz</td> <td>16 = Vorhalt Drehmoment (P214) Multiplikation</td> </tr> <tr> <td>6 = PI Prozessregler Istwert</td> <td>17 = Multiplikation</td> </tr> <tr> <td>7 = PI Prozessregler Sollwert</td> <td>18 = Kurvenfahrrechner</td> </tr> <tr> <td>8 = Istfrequenz PI</td> <td>19 = Drehmoment Servomode</td> </tr> <tr> <td>9 = Istfrequenz PI begrenzt</td> <td>20 = BusIO In Bits 0-7</td> </tr> <tr> <td>10 = Istfrequenz PI überwacht</td> <td>21 = ...24 reserviert für Posicon</td> </tr> <tr> <td></td> <td>31 = Digitalausgang IOE</td> </tr> <tr> <td></td> <td>32 = Analogausgang IOE</td> </tr> </tbody> </table>	0 = Aus	11 = Momentstromgrenze begrenzend	1 = Sollfrequenz (16 Bit)	12 = Momentstromgrenze abschaltend	2 = Frequenzaddition	13 = Stromgrenze begrenzend	3 = Frequenzsubtraktion	14 = Stromgrenze abschaltend	4 = Minimalfrequenz	15 = Rampenzeit	5 = Maximalfrequenz	16 = Vorhalt Drehmoment (P214) Multiplikation	6 = PI Prozessregler Istwert	17 = Multiplikation	7 = PI Prozessregler Sollwert	18 = Kurvenfahrrechner	8 = Istfrequenz PI	19 = Drehmoment Servomode	9 = Istfrequenz PI begrenzt	20 = BusIO In Bits 0-7	10 = Istfrequenz PI überwacht	21 = ...24 reserviert für Posicon		31 = Digitalausgang IOE		32 = Analogausgang IOE			
0 = Aus	11 = Momentstromgrenze begrenzend																													
1 = Sollfrequenz (16 Bit)	12 = Momentstromgrenze abschaltend																													
2 = Frequenzaddition	13 = Stromgrenze begrenzend																													
3 = Frequenzsubtraktion	14 = Stromgrenze abschaltend																													
4 = Minimalfrequenz	15 = Rampenzeit																													
5 = Maximalfrequenz	16 = Vorhalt Drehmoment (P214) Multiplikation																													
6 = PI Prozessregler Istwert	17 = Multiplikation																													
7 = PI Prozessregler Sollwert	18 = Kurvenfahrrechner																													
8 = Istfrequenz PI	19 = Drehmoment Servomode																													
9 = Istfrequenz PI begrenzt	20 = BusIO In Bits 0-7																													
10 = Istfrequenz PI überwacht	21 = ...24 reserviert für Posicon																													
	31 = Digitalausgang IOE																													
	32 = Analogausgang IOE																													

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P552 ... [-01] ... [-02]	Systembus Master Zykluszeit		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	Speichern im EEPROM		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.

5.1.4 Informations- Parameter (P700)

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P700	Aktuelle Störung			
0.0 ... 21.4	<p>Aktuell anstehende Störung. Weitere Details sind im Handbuch zum Frequenzumrichter (BU0200) beschrieben.</p> <p>SimpleBox: Beschreibung der einzelnen Fehlernummern sind unter dem Punkt Störmeldungen nachzulesen.</p> <p>ParameterBox: Die Fehler werden im Klartext angezeigt, weitere Informationen sind unter dem Punkt Störmeldungen nachzulesen.</p>			
P701	Letzte Störung 1...5			
... [-01] [-05]				
0.0 ... 21.4	<p>Dieser Parameter speichert die letzten 5 Störungen. Weitere Details im Handbuch zum Frequenzumrichter (BU0200) beschrieben.</p> <p>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.</p>			
P740	Prozessdaten Bus In		S	
... [-01] [-13]				
0000 ... FFFF (hex)	<p>Dieser Parameter informiert über das aktuelle Steuerwort (STW) und die Sollwerte (SW1-3), die über das Bussystem übertragen werden.</p> <p>Für Werte in dieser Anzeige muss im P509 ein Bussystem ausgewählt sein.</p>			
... [-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 <i>oder</i> verknüpft dar.			
... [-06] = Parameterdaten In 1				
... [-07] = Parameterdaten In 2				
... [-08] = Parameterdaten In 3	Daten bei Parameterübertragung: Auftragskennung (AK), Parameternummer (PNU), Index (IND), Parameterwert (PWE1/2)			
... [-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				

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter-satz
P741	... [-01] ... Prozessdaten Bus Out ... [-10]		S	
0000 ... FFFF (hex)	Dieser Parameter informiert über das aktuelle Statuswort und die Istwerte, die über die Bussysteme übertragen werden.			
	... [-01] = Statuswort	Statuswort		
	... [-02] = Istwert 1 (P543 [-01])			
	... [-03] = Istwert 2 (P543 [-02])			
	... [-04] = Istwert 3 (P543 [-03])			
	... [-05] = Bus I/O Out Bit (P481)	Der angezeigte Wert stellt alle Bus Out Bit Quellen mit <i>oder</i> verknüpft dar.		
	... [-06] = Parameterdaten Out 1			
	... [-07] = Parameterdaten Out 2			
	... [-08] = Parameterdaten Out 3	Daten bei Parameterübertragung.		
	... [-09] = Parameterdaten Out 4			
	... [-10] = Parameterdaten Out 5			
P748	Status Systembus			
0000 ... FFFF (hex)	Zeigt den Systembus-Status an.			
oder	Bit 0:	24V Bus-Versorgungsspannung		
0 ... 65535 (dez)	Bit 1:	CANbus im Zustand "Bus Warning"		
	Bit 2:	CANbus im Zustand "Bus Off"		
	Bit 3:	Busbaugruppe ist Online		
	Bit 4:	Zusatzbaugruppe 1 ist Online		
	Bit 5:	Zusatzbaugruppe 2 ist Online		
	Bit 6:	Protokoll der CAN Baugruppe ist	0 = CAN / 1 = CANopen	
	Bit 7:	frei		
	Bit 8:	„Bootup Message“ gesendet		
	Bit 9:	CANopen NMT State		
	Bit 10:	CANopen NMT State		
		CANopen NMT State	Bit 10	Bit 9
		Stopped	0	0
		Pre-Operational	0	1
		Operational	1	0
P749	Zustand DIP- Schalter			
0000 ... 01FF (hex)	Dieser Parameter zeigt die aktuelle Stellung der DIP-Schalter des FU „S1“(Siehe BU0200) an.			
oder	Bit 0:	DIP-Schalter 1	Bit 5:	DIP-Schalter 6
0 ... 511 (dez)	Bit 1:	DIP-Schalter 2	Bit 6:	DIP-Schalter 7
	Bit 2:	DIP-Schalter 3	Bit 7:	DIP-Schalter 8
	Bit 3:	DIP-Schalter 4	Bit 8:	EEPROM – Memory - Modul (0=gesteckt, 1= nicht gesteckt)
	Bit 4:	DIP-Schalter 5		

5.2 Parametrierung Busbaugruppe (SK CU4-... bzw. SK TU4-...)

Die nachfolgend aufgeführten Parameter betreffen die Busbaugruppen.

5.2.1 BUS- Baugruppen- Standard- Parameter (P150)

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P150	Relais setzen			
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			
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 / E10.3 >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> <p>HINWEIS: Die TimeOut Zeit im Parameter (P151) mindestens auf den 2-fachen Wert der Profibus – Zykluszeit einzustellen.</p>			
P152	Werkseinstellung			
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			
0 ... 250 ms { [-01] = 10 } { [-02] = 5 }	<p>Reduzierung der Buslast auf dem Systembus durch Anpassung min. Zykluszeit (inhibit time):</p> <p>... [-01] = SDO inhibit time</p> <p>... [-02] = PDO inhibit time</p>			
P154 ... [-01] ... [-02]	Zugriff TB-IO			
0 ... 5 { [-01] = 0 } { [-02] = 0 }	<p>Direktzugriff des Frequenzumrichters auf 2 digitale Ein- und / oder 2 digitale Ausgänge der Busbaugruppe SK xU4-PBR:</p> <p>... [-01] = Zugriff auf Eingänge</p> <p>... [-02] = Zugriff auf Ausgänge</p> <p><u>Definition der Funktionen:</u></p> <p>DigIn1 der BusBaugruppe → (P480[-11])</p> <p>DigIn2 der BusBaugruppe → (P480[-12])</p> <p>DigOut1 der BusBaugruppe → (P481[-09])</p> <p>DigOut2 der BusBaugruppe → (P481[-10])</p> <p><u>Einstellmöglichkeiten:</u></p> <p>0 = Keine Beeinflussung: Die IOs werden vom FU nicht ausgewertet. Die Bits 8 und 9 des STW können durch die SPS gesetzt bzw. ausgelesen werden. (Kap.7.2.1.7, 7.2.1.8)</p> <p>1 = Broadcast: (Einstellung nur auf (P154[-01]) anwendbar) - Alle FU lesen die Eingänge, Einstellungen bei (P154[-02]) sind wirkungslos.</p> <p>2 = FU1: liest und schreibt die IO</p> <p>3 = FU2: liest und schreibt die IO</p> <p>4 = FU3: liest und schreibt die IO</p> <p>5 = FU4: liest und schreibt die IO</p>			

5.2.2 BUS- Baugruppen- Informations- Parameter, allgemein (P170)

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P170 ... [-01] ... [-02]	Aktuelle Störung			
0 ... 9999	<p>Aktuell anstehende Störung. Weitere Details im Kapitel 6.2 „Störmeldungen“.</p> <p>... [-01] = Aktuelle Störung Baugruppe ... [-02] = Letzte Störung Baugruppe</p> <p>Mögliche angezeigte Werte:</p> <p>1000 = EEPROM Fehler 1010 = Systembus 24V fehlt 1020 = Systembus Time Out (siehe Zeit in P151) 1030 = Systembus Bus Off</p> <p>PROFIBUS DP spezifisch</p> <p>5000 = PROFIBUS ASIC Fehler 5010 = PROFIBUS Adresse falsch 5020 = PROFIBUS Time-Out</p>			
P171 ... [-01] [-03]	Software-Version/ Revision			
0,0 ... 9999.9	<p>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.</p> <p>... [-01] = Softwareversion ... [-02] = Softwarerevision ... [-03] = Sonderversion</p>			
P172	Ausbaustufe			
0 ... 2	<p>In diesem Parameter kann die Ausführungskennung abgefragt werden.</p> <p>Mögliche angezeigte Werte:</p> <p>0= interne Baugruppe 1= externe Baugruppe 2= Bus TB über SPI</p>			

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parametersatz															
P173	Baugruppenzustand																		
0 ... FFFF (hex)	<p>Mögliche angezeigte Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> Bit 0 = Buszustand "PREOPERATIONAL" (PROFIBUS DP - Initialisierung aktiv) Bit 1 = Buszustand "OPERATIONAL" (Data exchange aktiv) Bit 2 = Time Out Nodeguarding (PROFIBUS DP - Master Watchdog) Bit 3 = Time Out (Zeit in P151) Bit 4 = Systemfehler Baugruppe Bit 5 = reserviert Bit 6 = Systembus "BUS WARNING" Bit 7 = System bus "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 <p>Status für FUx:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Bit high</th> <th>Bit low</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>FU ist Offline</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>unbekannter FU</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>FU ist Online</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>FU verloren oder ausgeschaltet</td> </tr> </tbody> </table>	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			
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	Digitale Eingänge																		
0 ... 15	<p>Momentanes Abbild der Eingangspegellogik.</p> <p>Mögliche angezeigte Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> Bit 0= Eingang 1 (DIN1 der Busbaugruppe) Bit 1= Eingang 2 (DIN2 der Busbaugruppe) Bit 2= Eingang 3 (DIN3 der Busbaugruppe) Bit 3= Eingang 4 (DIN4 der Busbaugruppe) 																		
P175	Digitale Ausgänge																		
0 ... 3	<p>Momentanes Abbild der Ausgangspegellogik.</p> <p>Mögliche angezeigte Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> Bit 1= Ausgang 1 (DO1 der Busbaugruppe) Bit 2= Ausgang 2 (DO2 der Busbaugruppe) 																		

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter-satz
P176 ... [-01] [-17]	Prozessdaten Bus In			

-32768 ... 32767

Bus Daten empfangen vom PROFIBUS DP Master

... [-01] = Outputs Busbaugruppe

... [-10] = Steuerwort FU3

... [-02] = Steuerwort FU1

... [-11] = Sollwert 1 für FU3

... [-03] = Sollwert 1 für FU1

... [-12] = Sollwert 2 für FU3

... [-04] = Sollwert 2 für FU1

... [-13] = Sollwert 3 für FU3

... [-05] = Sollwert 3 für FU1

... [-14] = Steuerwort FU4

... [-06] = Steuerwort FU2

... [-15] = Sollwert 1 für FU4

... [-07] = Sollwert 1 für FU2

... [-16] = Sollwert 2 für FU4

... [-08] = Sollwert 2 für FU2

... [-17] = Sollwert 3 für FU4

... [-09] = Sollwert 3 für FU2

P177 ... [-01] [-17]	Prozessdaten Bus Out			
---	-----------------------------	--	--	--

-32768 ... 32767

Bus Daten gesendet zum PROFIBUS DP Master

... [-01] = Inputs Busbaugruppe

... [-10] = Zustandswort FU3

... [-02] = Zustandswort FU1

... [-11] = Istwert 1 von FU3

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

... [-12] = Istwert 2 von FU3

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

... [-13] = Istwert 3 von FU3

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

... [-14] = Zustandswort FU4

... [-06] = Zustandswort FU2

... [-15] = Istwert 1 von FU4

... [-07] = Istwert 1 von FU2

... [-16] = Istwert 2 von FU4

... [-08] = Istwert 2 von FU2

... [-17] = Istwert 3 von FU4

... [-09] = Istwert 3 von FU2

5.2.3 Baugruppen- Informations- Parameter, busspezifisch (P180)

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parametersatz
P180	Profibus Adresse			
3 ... 125	<p>Zeigt die über den DIP – Schalter eingestellte PROFIBUS – Adresse an. Die Einstellung der Adresse erfolgt ausschließlich über DIP-Schalter (Siehe Kap. 2.2.3). Nach Neueinstellung von Adressen sind alle an diesem Bus befindlichen Geräte durch Versorgungsspannungsaus/Einschalten neu zu starten.</p> <p>Hinweis:</p> <p>Adresse 0 bis 2 und 126 sind beim PROFIBUS DP für Sonderdienste reserviert.</p>			

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parametersatz
P181	Profibus Baudrate			

0 ... 15 Zeigt die automatisch erkannte Profibus Baudrate an:

Mögliche Anzeigewerte:

0 =	12 Mbit/s	6 =	93,75 kbit/s
1 =	6 Mbit/s	7 =	45,45 kbit/s
2 =	3 Mbit/s	8 =	19,20 kbit/s
3 =	1,5 Mbit/s	9 =	9,60 kbit/s
4 =	500 kbit/s	10 ... 14	reserviert
5 =	187,5 kbit/s	15 =	nach Reset und während eines Baudraten-Scans

Hinweis:

Die vom Busmaster eingestellte Baudrate wird von der SK xU4- PBR – Baugruppe selbstständig erkannt. Die Leitungslängenbegrenzung für die eingestellte Baudrate ist zu berücksichtigen. (Kapitel 8.1.2 „Leitungsmaterial“).

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parametersatz
P182	PPO- Typ			

0 ... 255

... [-01] = Busbaugruppe

... [-02] = FU 1

... [-03] = FU 2

... [-04] = FU 3

... [-05] = FU 4

Zeigt den aktuell gewählten PPO-Typ an. Die Auswahl des gewünschten PPO-Typs erfolgt über das SPS-Buskonfigurationsprogramm. (Kapitel 7.2 „PROFIBUS DP PPO- Typen“):

- 0** = es wurde kein Teilnehmer konfiguriert
- 48** = Busbaugruppe
- 245** = PPO- Typ 1
- 247** = PPO- Typ 2
- 241** = PPO- Typ 3
- 243** = PPO- Typ 4

6 Fehlerüberwachung und Störmeldungen

6.1 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 zum 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



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.

Die PROFIBUS DP- Baugruppe überwacht folgende Funktionen:

- Zyklische Verbindung zum Bus- Master über die PROFIBUS DP - Watchdog Funktion (Parametrierung erfolgt im Bus- Master)
- Zyklische Verbindung zum Bus- Master und gültige Steuerdaten über den Bus- Modul- Parameter (P151)

6.2 Störmeldungen

6.2.1 Tabelle der möglichen Störmeldungen im Frequenzumrichter (busbedingt)

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.

Anzeige in der SimpleBox		Störung Text in der ParameterBox	Ursache Abhilfe
Gruppe	Detail in P700 [-01] / P701		
E010	10.0	Bus Time-Out (Telegrammausfallzeit / Bus off 24V int. CANbus)	Datenübertragung ist fehlerhaft. P513 prüfen. Physikalische Busverbindungen prüfen. Bus-Master überprüfen. 24V Versorgung des internen CAN/CANopen Bus überprüfen. <i>Nodeguarding</i> Fehler (interner CANopen) <i>Bus Off</i> Fehler (interner CANbus)
	10.2	Telegrammausfallzeit externe Busbaugruppe (TimeOut Profibus Watchdog)	Telegrammübertragung ist fehlerhaft. Physikalische Busverbindungen prüfen. SPS steht im Zustand „STOPP“ oder „ERROR“.
	10.3	TimeOut durch (P151)	Telegrammübertragung ist fehlerhaft. Watchdog - Zeit überprüfen (P151) Physikalische Busverbindungen prüfen. Programmablauf des Bus Protokolls überprüfen. SPS steht im Zustand „STOPP“ oder „ERROR“.
	10.4	Initialisierungsfehler externe Busbaugruppe	Profibus ASIC in der Bus-Baugruppe kann nicht angesprochen werden
	10.8	Kommunikationsfehler externe Baugruppe	Verbindungsfehler/Störung der externen Baugruppe zum FU
	10.9	Fehlende Baugruppe	Im Parameter (P120) eingetragene Baugruppe ist nicht vorhanden.

6.2.2 Tabelle der möglichen Störmeldungen in der Bus- Baugruppe

Die nachfolgend aufgeführten Störmeldungen betreffen busbedingte Meldungen, die am PROFIBUS DP - Modul (SK CU4-PBR bzw. SK TU4-PBR(-...)) signalisiert werden.

Anzeige auf der SimpleBox		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	Physikalische Busverbindungen prüfen FU wurde ausgeschaltet
	1030	Systembus Bus Off	Physikalische Busverbindungen prüfen
	5000	PROFIBUS ASIC Fehler	Profibus - Systemfehler (ASIC kann nicht angesprochen werden)
	5010	PROFIBUS Adresse falsch	Adressbereich 3 ... 125 einhalten
	5020	PROFIBUS Time Out	Telegrammübertragung ist fehlerhaft. Physikalische Busverbindungen prüfen.

7 PROFIBUS DP Datenübertragung

7.1 Struktur der Nutzdaten

In diesem Abschnitt wird der zyklische Datenverkehr zwischen DP-Master und Frequenzumrichter beschrieben.

Die Nutzdaten teilen sich in zwei Bereiche auf:

- PKW- Bereich (**P**arameter- **K**ennung- **W**ert (Parametrierebene))
- PZD- Bereich (**P**rozessdaten (Prozessdatenebene))

Über den PKW-Bereich der Nutzdaten können Parameterwerte gelesen und geschrieben werden. Alle Aufgaben, die über die PKW-Schnittstelle erfolgen, sind im Wesentlichen Aufgaben für die Konfiguration, Beobachtung und Diagnose.

Der PZD- Bereich dient zum Steuern des Frequenzumrichters. In den Prozessdaten werden das Steuerwort bzw. Zustandswort, sowie Soll- und Istwerte übertragen.

Ein Zugriff besteht immer aus Auftrags- und Antworttelegramm. Im Auftragstelegramm werden die Nutzdaten vom Master an den Slave übertragen. Im Antworttelegramm werden die Nutzdaten vom Slave zum Master übertragen. Der Aufbau beider Telegramme ist gleich.



Bild: Telegrammverkehr / Aufbau Nutzdatenbereich

Die Verarbeitung der Prozessdaten im Frequenzumrichter erfolgt sofort (hohe Priorität), damit eine schnelle Reaktion auf Steuerbefehle erfolgen kann bzw. Zustandsänderungen ohne Verzögerung an den Master übermittelt werden können.

Die Verarbeitungsgeschwindigkeit der PKW- Daten hingegen hat eine niedrigere Priorität, so dass die Bearbeitung deutlich länger dauern kann.

7.2 PROFIBUS DP PPO- Typen

Für den zyklischen Datenverkehr ist das **Parameter- Prozessdaten- Objekt (PPO)** definiert, mit dem sowohl Prozessdaten (PZD) als auch Parameter (PKW) vom Master zum Umrichter übertragen werden können. Der Frequenzumrichter kann die PPO Typen 1, 2, 3 oder 4 verarbeiten.

Typ	Aufgabe
PPO1	erweitertes Parameter-Telegramm mit 32 Bit Parameterwert und Prozessdaten
PPO2	Telegramm mit erweiterten Prozessdaten (Haupt- und zwei Nebensollwerten) und 32 Bit Parameterwert
PPO3	Prozessdaten- Telegramm mit Hauptsollwert ohne Parameterdaten
PPO4	erweitertes Prozessdaten- Telegramm mit Haupt- und Nebensollwerten ohne Parameterdaten

PPO3 und PPO4 sind reine Prozessdaten- Objekte für Anwendungen, die ohne zyklische Parameterbearbeitung auskommen.

Hinweis: Eine SPS kann normalerweise nur Doppelworte durch E/A- Speicherzugriffe konsistent übertragen. Bei längeren Datenformaten (PKW- Kanal immer/ PZD- Daten bei PPO2 oder PPO4) müssen Systemfunktionen (z.B. SFC14, konsistente Daten lesen / SFC15, konsistente Daten schreiben) verwendet werden.

Struktur der PPO- Typen

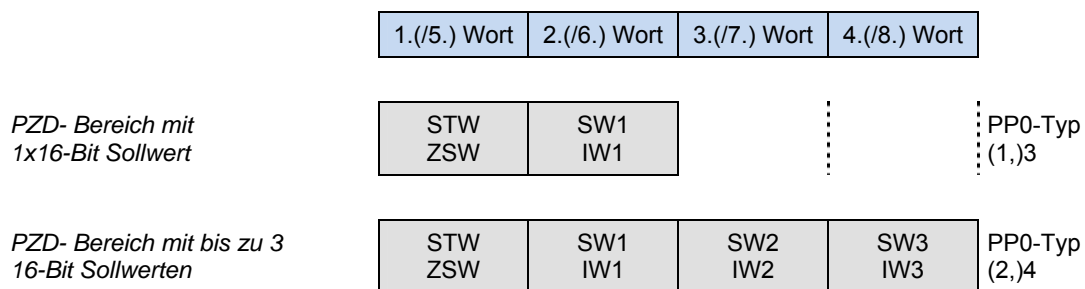
	PKW				PZD			
	PKE	IND	PWE	PWE	PZD1	PZD2	PZD3	PZD4
					STW	SW1	SW2	SW3
					ZSW	IW1	IW2	IW3
	1. Wort	2. Wort	3. Wort	4. Wort	5. Wort	6. Wort	7. Wort	8. Wort
PPO 1								
PPO 2								
					1. Wort	2. Wort	3. Wort	4. Wort
PPO3								
PPO4								

7.2.1 Prozessdaten (PZD)

Im Prozessdatenbereich PZD werden Steuerworte und Sollwerte vom Master zum Umrichter übertragen und im Gegenzug Zustandsworte und Istwerte vom Umrichter zum Master gesendet. Der Aufbau des PZD-Bereichs ist in der Reihenfolge seiner Elemente (Worte) immer gleich, wird jedoch je nach Datenrichtung Master ⇒ Umrichter / Umrichter ⇒ Master unterschiedlich bezeichnet.

Der Prozessdaten- Bereich der Nutzdaten hat folgenden Aufbau:

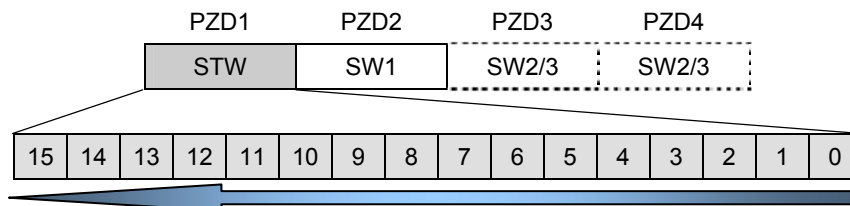
- STW: **Steuerwort**; Länge 16Bit, Auftragstelegramm
enthält Steuerbits (z.B. Freigabe, Schnellhalt, Fehlerquittierung)
- ZSW: **Zustandswort**; Länge 16Bit, Antworttelegramm
enthält Zustandsbits (z.B. FU läuft, Störung)
- SW1..3: **Sollwerte**; maximal 3 möglich, 16 oder 32Bit, Auftragstelegramm
z.B. Frequenzsollwert, Lagesollwert, Momentsollwert
- IW1..3: **Istwerte**; maximal 3 möglich, 16 oder 32Bit, Antworttelegramm
z.B. Frequenzistwert, Lageistwert, Momentistwert



Hinweis: 32-Bit Sollwerte werden aus High- und Low- Wort (je 16-Bit) zusammengesetzt.

7.2.1.1 Steuerwort (STW)

Im Auftragstelegramm wird im Bereich der Prozessdaten das Steuerwort (STW) als erstes Wort dem Frequenzumrichter übertragen. Ein Steuerwort „Einschaltbereit“ entspricht beispielsweise 047E_(hex). Durch ein 047F_(hex) wird der Umrichter schließlich freigegeben.



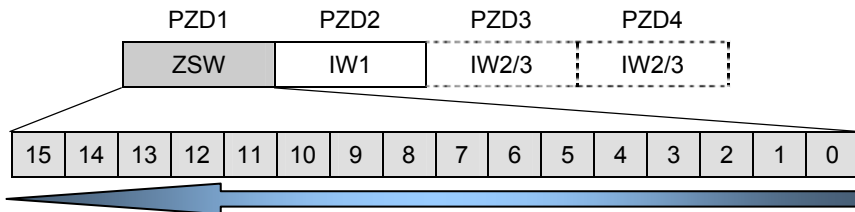
Bedeutung der einzelnen Bits:

Bit	Wert	Bedeutung	Bemerkung
0	0	AUS 1	Rücklauf mit der Bremsrampe, bei f=0Hz Spannungsfreischaltung
	1	EIN	Betriebsbereit
1	0	AUS 2	Spannung sperren; Die Umrichter- Ausgangsspannung wird abgeschaltet ; der FU geht in Zustand Einschaltsperr.
	1	Betriebsbedingung	AUS 2 ist aufgehoben
2	0	AUS 3	Schnellhalt mit programmierter Schnellhaltzeit; bei f=0Hz Spannungsfreischaltung; Der FU geht in Zustand Einschaltsperr
	1	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	Hochlaufgeber sperren	Hochlaufgeber wird auf Null gesetzt; bei f=0Hz keine Spannungsfreischaltung; FU bleibt in Zustand Betrieb freigeben
	1	Betriebsbedingung	Hochlaufgeber ist freigegeben
5	0	Hochlaufgeber stoppen	Einfrieren des aktuellen vom Hochlaufgeber vorgegebenen Sollwertes (Frequenz halten).
	1	Hochlaufgeber freigeb.	Sollwert am Hochlaufgeber freigegeben.
6	0	Sollwert sperren	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 auf1 werden nicht mehr aktive Störungen quittiert.
	1	Quittieren	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	Bit 8 aktiv	Bus Bit 8 vom Steuerwort ist gesetzt. (Nur bei SK 200E und SK 500E.) Näheres zur Funktion siehe unter Parameter (P480) und in Kap. 7.2.1.7.
9	0		
	1	Bit 9 aktiv	Bus Bit 9 vom Steuerwort ist gesetzt. (Nur bei SK 200E und SK 500E.) Näheres zur Funktion siehe unter Parameter (P480) und in Kap. 7.2.1.7 .
10	0	PZD ungültig	Die gesendeten Prozessdaten sind ungültig.
	1	PZD gültig	Vom Master werden gültige Prozessdaten übertragen. Hinweis: Auch wenn nur Sollwerte über den Bus übertragen werden, dann muss dieses Bit gesetzt sein, damit der übertragene Sollwert gültig wird.
11	0		
	1	Drehrichtung rechts	Drehrichtung rechts (vorrangig) ein.*
12	0		
	1	Drehrichtung links	Drehrichtung links ein.*
13	0/1		Reserviert
14	0/1	Parametersatzumschaltung Bit 0	00 = Parametersatz 1 01 = Parametersatz 2
15	0/1	Parametersatzumschaltung Bit 1	10 = Parametersatz 3 11 = Parametersatz 4

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

7.2.1.2 Zustandswort (ZSW)

Im Umrichter- Antwort- Telegramm wird im Bereich der Prozessdaten das Zustandswort (ZSW) als erstes Wort übertragen. Ein Zustandswort „Einschaltbereit“ entspricht beispielsweise 0B31_(hex). Ein Zustandswort „Umrichter läuft“ entspricht beispielsweise 0B37_(hex).



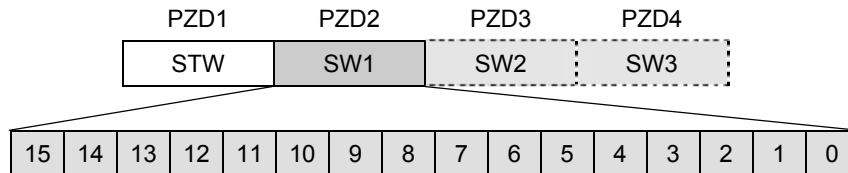
Bedeutung der einzelnen Bits:

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 Einschaltsperrre 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 gesperrt	
	1	Betrieb freigegeben	Freigabe der Ausgangsspannung; Hochlauf auf anliegenden Sollwert
3	0	Störungsfrei	
	1	Störung	Antrieb gestört und dadurch außer Betrieb; geht nach erfolgreicher Quittierung in Zustand Einschaltsperrre
4	0	AUS2	AUS 2-Befehl Spannung sperren liegt an
	1	kein AUS2	
5	0	AUS3	AUS3-Befehl Schnellhalt liegt an
	1	kein AUS3	
6	0	Keine Einschaltsperrre	
	1	Einschaltsperrre	Geht durch AUS1-Befehl Freigabe in Zustand Einschaltbereit
7	0	Keine Warnung	
	1	Warnung	Antrieb weiter in Betrieb, keine Quittierung nötig
8	0	Istwert nicht o.k.	Istwert entspricht nicht dem Sollwert (bei <i>posicon</i> : Sollposition nicht erreicht)
	1	Istwert o.k.	Istwert entspricht dem gewünschten Sollwert (Sollwert erreicht) (bei <i>posicon</i> : Sollposition erreicht)
9	0	Lokale Führung	Führung lokal am Gerät aktiv
	1	Führung gefordert	Der Master wird aufgefordert, die Führung zu übernehmen.
10	0		
	1	Bit 10 aktiv	Bus Bit 10 vom Statuswort ist gesetzt. Näheres zur Funktion siehe unter Parameter P481 und in Kap. 7.2.1.8.
11	0		
	1	Drehrichtung rechts	Umrichter- Ausgangsspannung hat rechtes Drehfeld
12	0		
	1	Drehrichtung links	Umrichter- Ausgangsspannung hat linkes Drehfeld
13	0		
	1	Bit 13 aktiv	Bus Bit 13 vom Statuswort ist gesetzt. Näheres zur Funktion siehe unter Parameter P481 und in Kap. 7.2.1.8.
14	0/1	Aktueller aktiver Parametersatz 0	00 = Parametersatz 1 01 = Parametersatz 2 10 = Parametersatz 3 11 = Parametersatz 4
15	0/1	Aktueller aktiver Parametersatz 1	

7.2.1.3 Sollwert 1 (SW1)

Die Funktion des ersten Sollwertes wird im Parameter „Funktion Bus - Sollwert 1“ (SK 200E: (P546[01]) bzw. SK 500E: (P546)) eingestellt (siehe betreffendes Handbuch zum Frequenzumrichter).

Im Auftragstelegramm folgt der Sollwert 1 unmittelbar dem Steuerwort. Der Sollwert 1 ist auf die Übertragung einer Sollfrequenz (16-Bit Wert) voreingestellt.



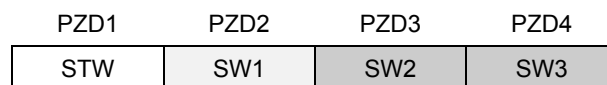
Der Sollwert wird als ganze Zahl im Wertebereich -32768 bis 32767 (8000 hex bis 7FFF hex) übertragen, wobei 16384 (4000 hex) genau 100% und -16383 (C000 hex) genau -100% entsprechen. Durch diese Auflösung lassen sich Sollwerte (funktionsabhängig) von bis zu $\pm 200\%$ übertragen.

Ein Sollwert von 100% entspricht dabei der jeweiligen Nenngröße:

Einstellung	100% entsprechen
Aus	
Sollfrequenz, Istfrequenz PID, Istfrequenz PID begrenzt, Istfrequenz PID überwacht, Frequenzaddition, Frequenzsubtraktion, Maximalfrequenz	Maximalfrequenz
Momentstromgrenze	Momentstromgrenze (P112)
Stromgrenze	Umrichter- Nennstrom
Drehmoment Servomodus	Nenn-Drehmoment
Vorhalt Drehmoment	Vorhalt Drehmoment (P214)

7.2.1.4 Sollwerte 2 und 3 (SW2/3)

Werden die PPO- Typen 2 oder 4 verwendet, so kann neben dem Sollwert 1 ein zweiter Sollwert im Wort „PZD3“ und auch ein dritter Sollwert im „PZD4“ übertragen werden.



Die Definition dieser beiden Sollwerte entspricht sinngemäß der des Sollwertes 1.

Die Übertragung eines dritten (maximal 16Bit großen) Sollwertes ist allerdings nur dann möglich, wenn es sich bei beiden anderen Sollwerten jeweils auch nur um 16Bit- Werte handelt.

Wird die Übertragung eines 32-Bit Sollwertes erforderlich (Beispiel: Sollposition), so wird dieser auf zwei 16Bit Werte, d.h. auf zwei PZD aufgeteilt (**Position high-** und **low-** word). Dabei ist es unerheblich, in welchen der Prozessdatenwörter (ab PZD2) die beiden Positions – Wörter übertragen werden.

Die Definition im Frequenzumrichter erfolgt dann beispielsweise über die Parameter:

PZD3: „**Funktion Bus - Sollwert 2**“ (SK 2xxE / SK 54xE: (P546[-02]) bzw. SK 500E (P547)) und

PZD4: „**Funktion Bus - Sollwert 3**“ (SK 2xxE / SK 54xE: (P546[-03]) bzw. SK 500E (P548))

Beispiel

Ist ein Positionssollwert zu übertragen (Vorraussetzung: Umrichterfunktionalität *posicon*) so kann dies als 16-Bit oder auch als 32-Bit Wert geschehen. Die Auflösung beträgt in jedem Fall 0,001 Umdrehungen / Schritt.

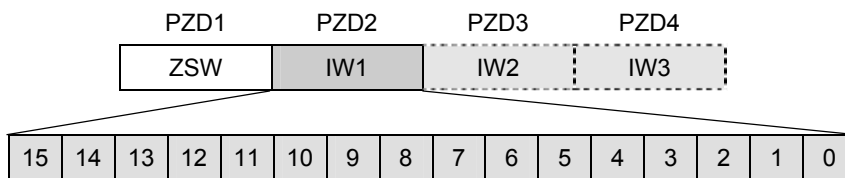
Als **16-Bit** Wert ist ein Wertebereich von +32767 (= 32.767 Umdrehungen) bis -32768 (= -32.768 Umdrehungen) möglich. Es wird hierbei genau ein PZD-Wort für die Positionsübertragung benötigt.

Als **32-Bit** Wert steht der volle Positionsbereich von +/- 50000,000 Umdrehungen zur Verfügung. Es werden hierbei genau zwei PZD-Worte für die Positionsübertragung benötigt.

7.2.1.5 Istwert 1 (IW1)

Die Funktion des ersten Istwertes wird im Parameter „Funktion Bus - Istwert 1“ (SK 200E: (P543[01]) bzw. SK 500E: (P543)) eingestellt (siehe betreffendes Handbuch zum Frequenzumrichter).

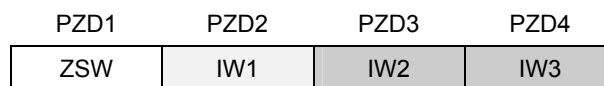
Im Antworttelegramm folgt der Istwert 1 unmittelbar dem Zustandswort. Der Istwertwert 1 ist auf die Übertragung der aktuellen Ausgangsfrequenz am Frequenzumrichter (16-Bit Wert) voreingestellt.



Der Istwert wird als ganze Zahl im Wertebereich -32768 bis 32767 (8000 hex bis 7FFF hex) übertragen, wobei in den Einstellungen 'Istfrequenz', 'Istdrehzahl', 'Strom' und 'Momentstrom' die Werte 16384 (4000 hex) genau 100% und -16383 (C000 hex) genau -100% entsprechen. Durch diese Auflösung lassen sich Sollwerte (funktionsabhängig) von bis zu ± 200% übertragen.

7.2.1.6 Istwerte 2 und 3 (IW2/3)

Werden die PPO- Typen 2 oder 4 verwendet, so werden neben dem Istwert 1 ein zweiter Istwert im Wort „PZD3“ und auch ein dritter Istwert im „PZD4“ übertragen.



Die Definition dieser beiden Istwerte entspricht sinngemäß der des Istwertes 1.

Wird die Übertragung eines 32-Bit Istwertes erforderlich (Beispiel: Istposition), so wird dieser auf zwei 16Bit Werte, d.h. auf zwei PZD aufgeteilt (**Position high-** und **low-** word).

Die Definition im Frequenzumrichter erfolgt dann beispielsweise über die Parameter:

PZD3: „**Funktion Bus - Istwert 2**“ (SK 2xxE / SK 54xE: (P543[-02]) bzw. SK 500E (P544)) und

PZD4: „**Funktion Bus - Istwert 3**“ (SK 2xxE / SK 54xE: (P543[-03]) bzw. SK 500E (P545))

7.2.1.7 BIT8 und BIT9 Steuerwort

Über das Steuerwort können bis zu 2 Umrichterfunktionen direkt durch den Busmaster / durch die SPS gesetzt werden. Hierzu ist dem Bit 8 des Steuerwortes über den Parameter (P480 [-11]) die gewünschte Digitalfunktion (vergl. Liste im Parameter P420) zuzuweisen. Sinngemäß ist mit dem Bit 9 des Steuerwortes zu verfahren und die Funktion im Parameter (P480 [-12]) zuzuweisen.

Beispiel:

Es sollen durch den PROFIBUS – Master am Frequenzumrichter die Werte der Analogeingänge 1 und 2 je nach Bedarf weggeschaltet werden können.

Lösung:

Parameter (P480 [-11]) auf Funktion „19“ – „Analogeingang 1 ein/aus“

Parameter (P480 [-12]) auf Funktion „20“ – „Analogeingang 2 ein/aus“

Um den Wert vom Analogeingang 1 im Frequenzumrichter zu verarbeiten, ist im Steuerwort das Bit 8 zu setzen. Anderenfalls wird der Wert vom Frequenzumrichter nicht berücksichtigt.

Um den Wert vom Analogeingang 2 im Frequenzumrichter zu verarbeiten, ist im Steuerwort das Bit 9 zu setzen. Anderenfalls wird der Wert vom Frequenzumrichter nicht berücksichtigt.

Alternativ lassen sich die Digitaleingänge 1 und 2 der SK xU4-... Busbaugruppe auch direkt vom Frequenzumrichter verarbeiten. Hierzu ist im Parameter (P154[-01]) auszuwählen, welcher FU auf die Eingänge zugreifen darf. Die Zuweisung der Funktionen erfolgt wie oben beschrieben über die Parameter (P480[-11]) bzw. (P480[-12]).

7.2.1.8 BIT10 und BIT13 Zustandswort

Sinngemäß zu den Bit 8 und 9 des Steuerwortes lassen sich im Statuswort 2 Funktionen definieren, die beim Auftreten eines entsprechenden Umrichterzustandes die Bits 10 bzw. 13 setzen. Die Liste der möglichen Funktionen entspricht den „Relaisfunktionen“ bzw. „Funktion Digitalausgang“ (siehe Parameter (P434)).

Beispiel:

Die Umrichterwarnung „Überstromwarnung“ soll direkt im Zustandswort des Frequenzumrichters übermittelt werden.

Lösung:

Parameter (P481 [-09]) auf Funktion „9“ – „Überstromwarnung“

Werden im Frequenzumrichter die Bedingungen für die Auslösung der „Überstromwarnung“ erfüllt, setzt der Umrichter im Zustandswort das Bit 10 auf den Wert „1“.

Alternativ lassen sich die Digitalausgänge 1 und 2 der SK TU4- Busbaugruppe auch direkt vom Frequenzumrichter verarbeiten. Hierzu ist im Parameter (P154[-02]) auszuwählen, welcher FU auf die Ausgänge zugreifen darf. Die Zuweisung der Funktionen erfolgt wie oben beschrieben über die Parameter (P481[-09]) bzw. (P481[-10]).

7.2.2 Die Zustandsmaschine

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.

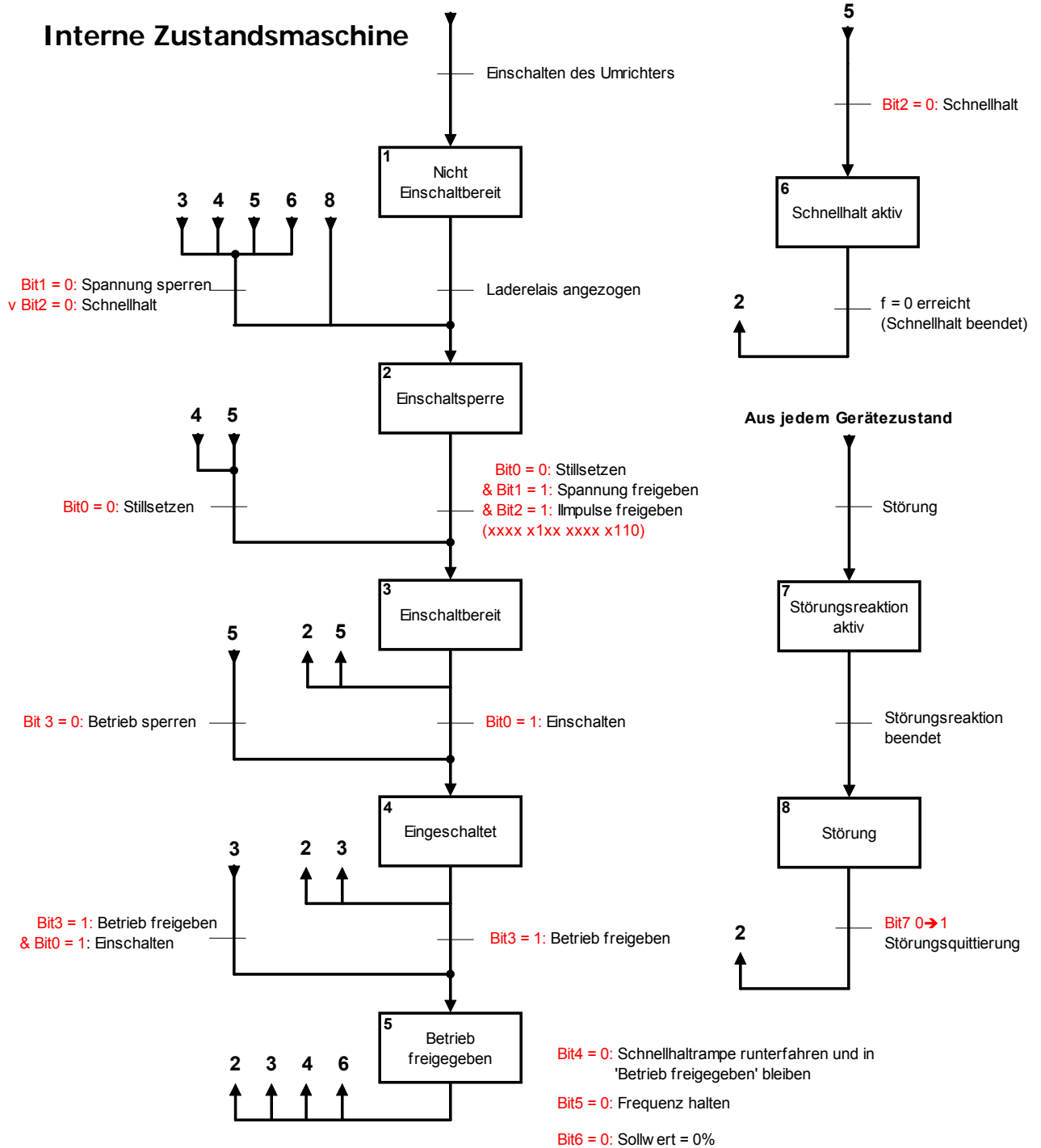
Nach dem Einschalten befindet sich der Frequenzumrichter im Zustand **Einschaltsperr**. Dieser Zustand kann ausschließlich durch das Senden des Kommandos „Stillsetzen (Aus 1)“ verlassen werden.

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.

Die folgenden Bits geben den Zustand des Frequenzumrichters an:

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

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

7.2.3 Parameterbereich (Parameter Kennung Wert PKW)

Mit dem PKW Mechanismus kann eine Parameterbearbeitung im zyklischen Datenverkehr durchgeführt werden. Hierzu formuliert der Master einen Auftrag und der Frequenzumrichter formuliert die passende Antwort. Der Parameterbereich wird nur bei der Übertragung mit dem PPO Typ 1 und dem PPO Typ 2 verwendet.

Der Parameterbereich besteht prinzipiell aus einer **Parameterkennung**, in der die Auftragsart (schreiben, lesen, etc.) und der betreffende Parameter festgelegt werden. Mit Hilfe des **Index** können einzelne Parametersätze bzw. Arrayelemente adressiert werden. Der **Parameterwert** enthält den zu schreibenden Wert, bzw. den gelesenen Wert.

Hinweis: Ein Parameternauftrag muss solange wiederholt werden, bis der Frequenzumrichter mit dem entsprechenden Antworttelegramm antwortet.

ACHTUNG

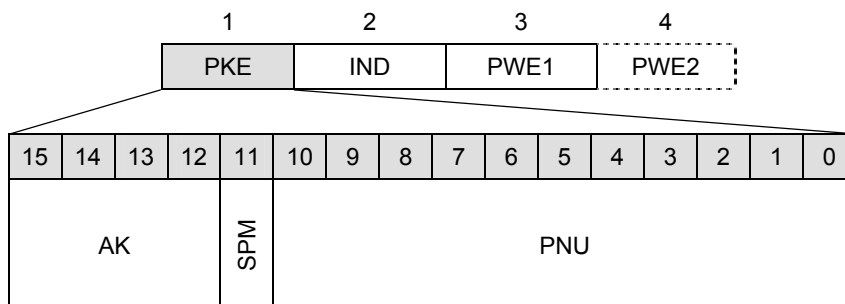


Werden Parameteränderungen durchgeführt (d.h. Anforderung über PKW-Bereich durch Steuerungsmaster) ist darauf zu achten, dass die maximale Anzahl der zulässigen Schreibzyklen auf das EEPROM des Frequenzumrichters (100.000 Zyklen) nicht überschritten wird. D. h. ein dauerhaftes zyklisches Schreiben ist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

7.2.3.1 Parameterkennung (PKE)

In der Parameterkennung (**PKE**) sind Auftrag bzw. Antwort und der zugehörige Parameter verschlüsselt.



Die Parameterkennung (**PKE**) ist immer ein 16-Bit-Wert. Sie teilt sich in folgende Bereiche auf:

- PNU:** Die Bits 0 bis 10 enthalten die Nummer des gewünschten Parameters (**PNU**), bzw. im Antworttelegramm des Frequenzumrichters die Nummer des aktuellen Parameters.
Die Parameternummern (**PNU**) für die jeweilige Frequenzumrichter Typenreihe sind dem betreffenden Handbuch zum Frequenzumrichter zu entnehmen.
- SPM:** Das Bit 11 ist das Toggle- Bit für Spontanmeldungen. Diese Funktion wird **nicht** unterstützt!
- AK:** Die Bits 12 bis 15 enthalten die Auftrags- bzw. die Antwortkennung.

HINWEIS



Beim PROFIBUS DP- Protokoll werden die Parameter des Frequenzumrichters in den Bereich 1000 bis 1999 gemappt, d.h. bei der Parametrierung über den Bus müssen die Parameternummern mit dem Wert 1000 addiert werden (z.B. P508 → PNU=1508).

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

Bedeutung der in der Auftragskennung gesendeten Werte:

In der folgenden Tabelle sind alle Aufträge, die vom Master 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 Master 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	-
Zusätzlich Aufträge für Frequenzumrichter SK 200E		
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

Bedeutung der in der Antwortkennung gesendeten Werte:

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)

* Nur bei PPO Typ 2 und PPO Typ 4

Solange ein Auftrag noch nicht ausgeführt ist, liefert der Umrichter die Antwort vom letzten Auftrag. Im Master muss somit immer überprüft werden, ob die empfangene Antwort zum gesendeten Auftrag passt.

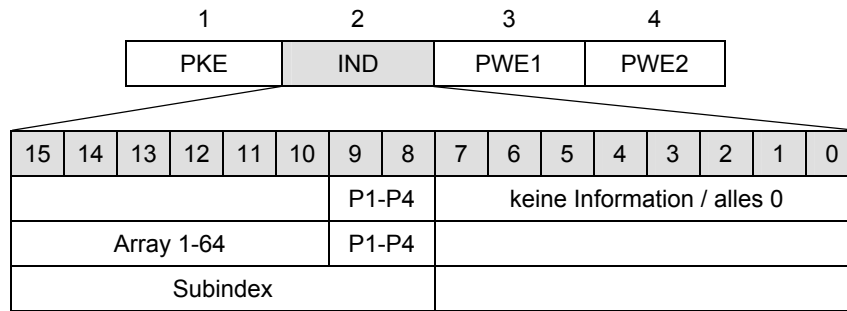
Für die Plausibilitätsprüfung kann der Wert in der Antwortkennung (AK), die empfangene Parameternummer (PNU) mit dem entsprechenden Index (IND), sowie der aktuelle Parameterwert (PWE) beim Beschreiben von Parametern, verwendet werden.

Fehlermeldungen, wenn der Auftrag nicht auszuführen ist

Wenn die Antwortkennung „Auftrag nicht ausführbar“ (AK = 7) lautet, dann wird zusätzlich im Parameterwert (PWE2) der Umrichter- Antwort eine Fehlermeldung angefügt. Die Bedeutung der übertragenen Werte lautet:

Nr.	Aussage
0	unzulässige Parameternummer
1	Parameterwert nicht änderbar
2	untere oder obere Wertgrenze überschritten
3	fehlerhafter Subindex
4	kein Array
5	Unzulässiger Datentyp
6	Nur Rücksetzbar (es darf nur 0 geschrieben werden)
7	Beschreibungselement nicht änderbar
9	Beschreibungsdaten nicht vorhanden oder bei azyklischem Zugriff wurde ein READ - Befehl ohne vorherigem WRITE- Befehl ausgelöst
101	angesprochener Frequenzrichter existiert nicht
102	angesprochener Frequenzrichter existiert nicht
103	Angesprochener Frequenzrichter existiert, aber Anfrage kommt nicht durch, da der Frequenzumrichter durch einen anderen Teilnehmer stark angefragt wird
201	Ungültiges Auftragsselement im zuletzt empfangenen Auftrag
202	Interne Antwortkennung nicht abbildbar

7.2.3.2 Parameterindex, Subindex (IND)



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

Handelt es sich bei dem zu bearbeitenden Parameter außerdem um einen Arrayparameter (z.B. Positionsarray bei der Option *posicon*), 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}

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

Welchen Aufbau die einzelnen Parameter haben und welche Werte über die Subindizes abgerufen werden können, ist dem Kapitel 5 „Parametrierung“ dieses Zusatzhandbuches bzw. dem entsprechenden Kapitel des zum Umrichter gehörenden Handbuches zu entnehmen.

Bei Verwendung des Sub-Index muss als Auftragkennung eine der Nummern 6, 7, 8 bzw. 11, 12 verwendet werden (siehe vorangegangenes Kapitel), **um ihn wirksam werden zu lassen!**

7.2.3.3 Parameter- Wert (PWE)

Die Übertragung des Parameterwertes (PWE) erfolgt in den PPO Typen 1 und 2 und je nach Parameter immer als Wort (16 Bit) oder Doppelwort (32 Bit). In einem Telegramm kann immer nur ein Parameterwert übertragen werden.

Ein 32-Bit-Parameterwert setzt sich aus PWE1 (höherwertiges Wort) und PWE2 (niederwertiges Wort) zusammen. Ein 16-Bit-Parameterwert wird im PWE2 übertragen. Bei negativen Werten muss das High-Word auf den Wert (FFFF hex) gesetzt 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.
 $99.99\text{s} \rightarrow 99.99 * 1 / 0.01 = 99.99 * 100 = 9999$
 Somit ist der Wert 9999_{dez} = 270F_{hex} zu übertragen.

HINWEIS



32-Bit- Parameterwerte werden nur im Zusammenhang mit der Option *posicon* verwendet. Alle entsprechenden Parameter sind in der Zusatzanleitung *posicon* beschrieben.

7.3 Beispieltelegramme

7.3.1 Einschaltsperr → Einschaltbereit

Ein Frequenzumrichter soll aus dem Zustand „Einschaltsperr“ (STW Bit 0 = 0), der nach dem Einschalten des Gerätes aktiv ist, in den Zustand „Einschaltbereit“ (STW Bit 0 = 1), versetzt werden. Parametersatz 1 ist gültig. Es wird der PPO Typ 1 (Kap. 7.2) verwendet, jedoch nur der PZD- Kanal betrachtet.

Vorgehensweise:

- 1) Letztes Zustandswort prüfen (z.B. ZSW **0B 70**)
- 2) Steuerwort generieren (STW **04 7E**) ←
- 3) Antworttelegramm prüfen (ZSW **0B 31**)

Vorgehensweise - Details

- 1) Letztes Zustandswort prüfen (ZSW **0B 70**)

Wort	5		6	
Byte	8	9	10	11
Bez.	ZSW		IW1	
Wert	0B	70	00	00

Bit	Wert	Wert HEX	Bedeutung
15	0	0	Parametersatz Bit 1 aus
14	0		Parametersatz Bit 0 aus
13	0		Reserviert
12	0		Drehrichtung links aus
11	1	B	Drehrichtung rechts ein
10	0		Vergleichswert unterschritten
9	1		Bus- Steuerung
8	1		Sollwert = Istwert
7	0	7	Keine Warnung
6	1		Einschaltsperr
5	1		Kein Schnellhalt
4	1		Spannung nicht gesperrt
3	0	0	Störungsfrei
2	0		Betrieb gesperrt
1	0		Nicht Betriebsbereit
0	0		Nicht einschaltbereit

- 2) Steuerwort generieren (STW **04 7E**)

Mit folgendem Telegramm wird der Frequenzumrichter in den Zustand *Einschaltbereit* versetzt.

Wort	5		6	
Byte	8	9	10	11
Bez.	STW		SW1	
Wert	04	7E	00	00

3) Antworttelegramm prüfen (ZSW **0B 31**)

Nach dem Wechsel in den Zustand *Einschaltbereit*, liefert der Frequenzumrichter folgendes Antwort-Telegramm:

Wort	5		6	
Byte	8	9	10	11
Bez.	ZSW		IW1	
Wert	0B	31	00	00

HINWEIS

Das Steuerelement muss zyklisch gesendet werden, da der Frequenzumrichter u. U. nicht innerhalb der Antwortzeit eines Telegramms den gewünschten Zustand annimmt.

7.3.2 Freigabe mit Sollwert 50%

Ein Frequenzumrichter, der sich im Zustand „Einschaltbereit“ befindet, soll mit 50% Sollwert im Rechtslauf freigegeben werden. Es wird der PPO Typ 1 (Kap. 7.2) verwendet, jedoch nur der PZD- Kanal betrachtet.

Vorgehensweise:

- 1) Letztes Zustandswort prüfen (z.B.: ZSW **0B 31**)
- 2) Steuerwort generieren (STW **04 7F**) und Sollwert festlegen (SW1 **20 00** (=50%))
- 3) Antworttelegramm prüfen (ZSW **0B 37**, IW1 **20 00**)

Vorgehensweise - Details

- 1) Letztes Zustandswort prüfen (z.B.: ZSW **0B 31**)

Wort	5		6	
Byte	8	9	10	11
Bez.	ZSW		IW1	
Wert	0B	31	00	00

- 2) Steuerwort generieren (STW **04 7F**) und Sollwert festlegen (SW1 **20 00** (=50%))

Wort	5		6	
Byte	8	9	10	11
Bez.	STW		SW1	
Wert	04	7F	20	00

Der Umrichter beschleunigt den Motor an der Rampe. Wenn der Frequenzumrichter 50% Sollwert erreicht hat, antwortet er mit folgendem Telegramm:

- 3) Antworttelegramm prüfen (ZSW **0B 37**, IW1 **20 00**)

Wort	5		6	
Byte	8	9	10	11
Bez.	ZSW		IW1	
Wert	0B	37	20	00

7.3.3 Schreiben eines Parameters

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 (Kap. 7.2) zu wählen.

Der Parameter (P102) „Hochlaufzeit“ ($PNU = 102_{dez} / 66_{hex}$) 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 2sec ein Parameterwert von $10 / 0.01 = 1000$ ($3E8_{hex}$) übertragen werden.

Vorgehensweise:

- 1) Auftragskennung festlegen („Parameterwert ändern (Array Wort)“ → AK = 7)
- 2) Parameter auswählen ($P 102_{dez} + 1000 = P 1102 = P 44E_{hex}$)
- 3) Parametersatz 3 wählen (IND = 02)
- 4) Parameterwert einstellen ($1000_{dez} / 3E8_{hex}$)
- 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		IND		PWE		PWE	
Wert	74	4E	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		IND		PWE		PWE	
Wert	44	4E	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“.

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 PROFIBUS DP Kabel

Ein Bussegment besteht aus maximal 32 Teilnehmern. Über Repeater können mehrere Segmente zusammengeschlossen werden. Es können so insgesamt 126 Teilnehmer am Nutzdatenverkehr teilnehmen. Dabei ist zu beachten, dass die Reaktionszeiten mit der wachsenden Anzahl von Teilnehmern ansteigen.

Die Datenübertragungsphysik des seriellen Bussystems mittels verdrehter Zweidrahtleitung (mit angeschlossenem Schirm) ist in der Spezifikation der störungsempfindlichen RS485 Schnittstelle definiert.

Bei Anwendungen mit hohem elektromagnetischem Störpotential (EMV) und bei großen Entfernungen sollten Lichtwellenleiter als Leitungsmedium verwendet und Fiber Optic Koppler zur Anbindung eingesetzt werden.



8.1.2 Leitungsmaterial

Die Ankopplung des Frequenzumrichters an das PROFIBUS DP- System erfolgt in der Regel über eine verdrehte, geschirmte Zweidrahtleitung. Diese Busleitung ist in der EN 50 170 als **Leitungstyp A** spezifiziert. Nur wenn die festgelegten Leitungsparameter eingehalten werden, können die garantierten Übertragungsgeschwindigkeiten bzw. Übertragungsentfernungen ohne Störungen erreicht werden.

Mit diesen Leitungstypen ergeben sich folgende Längenausdehnungen:

Übertragungsgeschwindigkeit Baudrate [kBit/s]	9.6	19.2	45.45	93.75	187.5	500	1500	3000	6000	12000
Leitungslänge [m] Leitungstyp A	1200	1200	1200	1200	1000	400	200	100	100	100

Diese Leitungslängenangaben sind für ein Bus-Segment mit 32 Teilnehmerbelastungen definiert!

Zu beachten ist, dass

- die maximale Kabellänge die Übertragungsgeschwindigkeit bestimmt und umgekehrt,
- die Übertragungsgeschwindigkeit bei allen an einem Bus angeschlossenen Mastern identisch eingestellt ist,
- die Slaves die eingestellte Baudrate unterstützen (siehe GSD-Datei).

Das Standard PROFIBUS DP Kabel muss den folgenden Kabel-Spezifikationen entsprechen:

Parameter	Wert
Aderanzahl	2 (verdrillt)
Impedanz	150 Ω (3 bis 20 MHz)
Kapazität	< 30pF/m
Schleifenwiderstand	< 110 Ω /km
Leitungsquerschnitt	> 0,32 mm ²

HINWEIS

Je geringer der Schirmwiderstand des PROFIBUS DP Kabels ist, desto besser ist die EMV Qualität. Die Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) kennzeichnet den üblicherweise erwünschten Zustand, dass technische Geräte einander nicht wechselseitig mittels ungewollter elektrischer oder elektromagnetischer Effekte störend beeinflussen.

8.1.3 Leitungsführung und Schirmung (EMV-Maßnahmen)

Hochfrequente Störungen, die im Wesentlichen durch Schaltvorgänge 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 Schirmung des Buskabels dämpft die elektrischen Einstreuungen, die in industrieller Umgebung auftreten können.

Mit den folgenden Maßnahmen wird eine optimale Störfestigkeit erreicht:

- Kabelverbindung zwischen Busteilnehmern nicht kürzer als 1m ausführen
- Lange Verbindungen zwischen Busteilnehmer vermeiden
- Schirmung der Busleitung *beidseitig* und großflächig über das Steckergehäuse auflegen
- Stichleitungen vermeiden (ab 1,5Mbaud sind Stichleitungen nicht mehr zulässig)
- Verlängerung von Busleitungen über Steckverbinder vermeiden

Busleitungen sollten in einem Mindestabstand von 20cm zu anderen Leitungen verlegt werden, wenn diese eine größere Spannung als 60V führen. Dies gilt für eine Leitungsführung innerhalb als auch außerhalb von Schaltschränken.

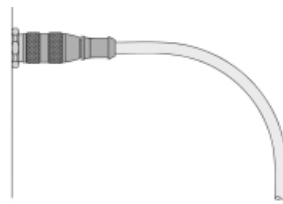
Besonderes Augenmerk gilt der Einhaltung der Biegeradien:

fest verlegte Leitung



Mindestradius
5 x Kabeldurchmesser

frei verlegte Leitung

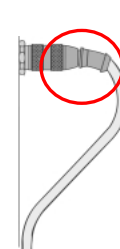


Mindestradius
10 x Kabeldurchmesser

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.

8.1.4 Empfehlungen der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.

Im Internet sind unter www.profibus.com/pb/ wichtige Informationen im Zusammenhang mit PROFIBUS zu finden, u. A.:

- „Aufbau­richtlinien für PROFIBUS-DP/FMS“ vom September 1998 Best.-Nr. 2.111
- **Montagerichtlinie** (Guideline Assembling), Version 1.06, Order Nummer 8.021/8.022
- **Inbetriebnahmerichtlinie** (Guideline Commissioning), Version, 1.02, Order Nummer 8.031/8.032
- Planungsempfehlungen: www.profibus.com/downloads
z.B.: **PB-Planung**-Beiheft_8041_V10_Aug09.pdf

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 (\geq IP66),...), lässt sich so die Betriebssicherheit des Feldbussystems maximieren.

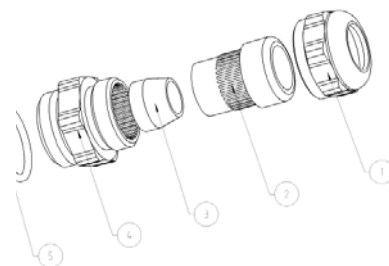
Die EMV-Wirkung eines Leitungsschirmes ist weitgehend von seiner Kontaktierung am Gehäuse und seiner Erdung, einseitig oder beidseitig, abhängig. Beim Ein- und Austritt von abgeschirmten Leitungen darf die Schirmwirkung eines Gehäuses nicht beeinflusst werden. Es wird empfohlen, den Schirm direkt an 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.



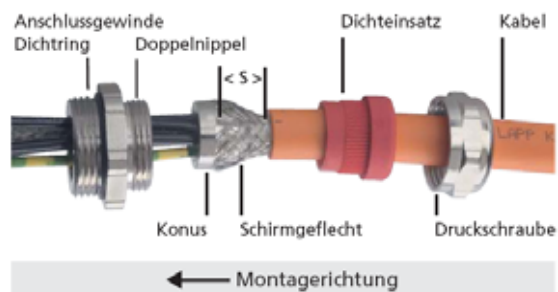
- 1 Druckschraube
- 2 Erdungs-Einsatz
- 3 Erdungs-Innenkonus
- 4 Rohrnippel metrisch
- 5 O-Ring montiert



Diese speziellen EMV-Kabelverschraubungen vom Typ M16 x 1,5 sind in die jeweilige Anschlusseinheit (SK TI4-...(-BUS)) des Frequenzumrichters bzw. PROFIBUS DP 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 Feld- und 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.

Getriebebau 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

Getriebebau 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 Getriebebau NORD GmbH lieferbar.

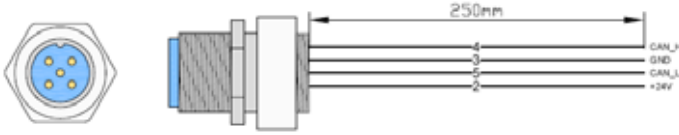
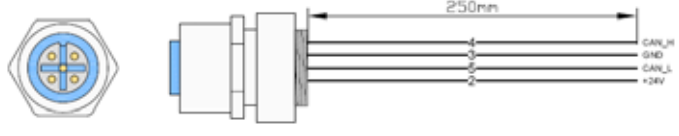
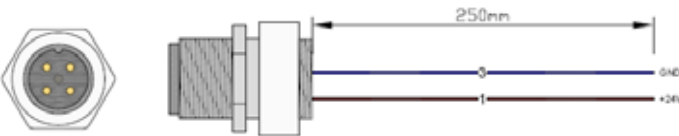
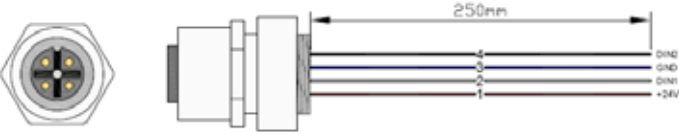
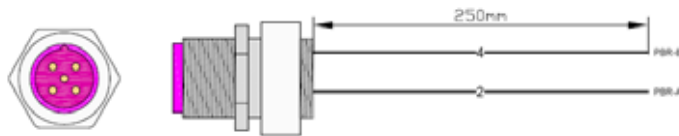
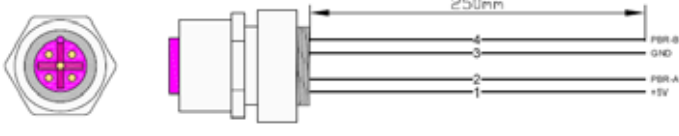
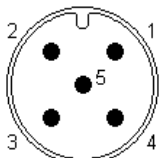
Codierung

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
Beispiel: Kupplung		
Format	M12	M12
Ausführung Kupplung	mit Codiernut	mit Codierzapfen
Ausführung Stecker	mit Codierzapfen	mit Codiernut
Einsatzgebiet	Systembus CANopen Devicenet 24V Versorgung Sensoren/ Aktuatoren	PROFIBUS DP

8.2.3.1 M12 Flanschverbinder

Zum Geräteeinbau stehen folgende Flanschstecker und Flanschkupplungen zur Verfügung.

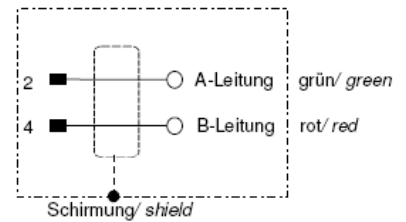
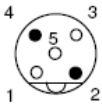
Systemkomponente	Beschreibung	Daten
Systembus		
SK TIE4-M12-SYSS Mat. Nr. 275274506	 <p>M12 Flanschstecker zum Anschluss der <u>ankommende</u> Systembus - Leitung</p>	A-codiert, 5 polig PIN 1 n. c. PIN 2 +24V (bn) PIN 3 GND (bl) PIN 4 Sys-H (sw) PIN 5 Sys-L (gr) Kunststoffkörper in hellblau
SK TIE4-M12-SYSM Mat. Nr. 275274505	 <p>M12 Flanschbuchse zum Anschluss der <u>abgehenden</u> Systembus - Leitung</p>	A-codiert, 5 polig PIN 1 n. c. PIN 2 +24V (bn) PIN 3 GND (bl) PIN 4 Sys-H (sw) PIN 5 Sys-L (gr) Kunststoffkörper in hellblau
Externe Spannungsversorgung		
SK TIE4-M12-POW Mat. Nr. 275274507	 <p>M12 Flanschstecker zum Anschluss einer <u>24V-Einspeisung</u></p>	A-codiert, 4 polig PIN 1 +24V (bn) PIN 2 n. c. PIN 3 GND (bl) PIN 4 n. c. PIN 5 n. c. Kunststoffkörper in schwarz
Sensoren und Aktuatoren		
SK TIE4-M12-INI Mat. Nr. 275274503	 <p>M12 Flanschbuchse zum Anschluss von <u>Sensoren und Aktoren</u></p>	A-codiert, 4 polig, PIN 1 +24V (bn) PIN 2 DI bzw. DO (ws) PIN 3 GND (bl) PIN 4 DI bzw. DO (sw) PIN 5 n. c. Kunststoffkörper in schwarz
PROFIBUS DP		
SK TIE4-M12-PBR Mat. Nr. 275274500 Kit bestehend aus M12 Flanschstecker und Flanschbuchse	 <p>M12 Flanschstecker zum Anschluss der <u>ankommende</u> PROFIBUS DP - Leitung</p> <hr/>  <p>M12 Flanschbuchse zum Anschluss der <u>abgehenden</u> PROFIBUS DP - Leitung</p>	B-codiert, 5 polig PIN 1 +5V * (bn) PIN 2 PBR-A (gn) PIN 3 GND * (bl) PIN 4 PBR-B (rt) PIN 5 n. c. Kunststoffkörper und Schraubstopfen in violett *PIN 1 und PIN 3 <u>nur</u> in <u>M12-Flanschbuchse</u> belegt
Pinnbezeichnung M12 Stecker		
		Die Pinbezeichnung der M12 Buchse ist entsprechend spiegelverkehrt.

8.2.3.2 M12 Rundsteckverbinder (Kabelverbinder)

Die nachfolgend aufgeführten Steckverbinder sind Empfehlungen von Getriebebau NORD GmbH. Steckverbinder mit Angabe einer sog. *Mat. Nr.* sind auch von Getriebebau NORD GmbH lieferbar.

M12- Stecker

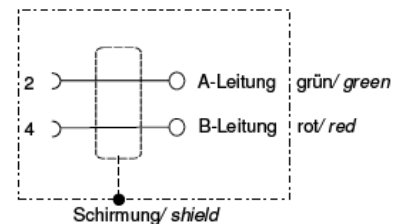
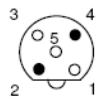
B- codiert



Lieferant	Bezeichnung	Artikel- Nr. / Mat. Nr.	
		gerade	gewinkelt
MURR Elektronik	Stecker M12, 7..8,8mm, 3-polig, Schneidtechnik, IP67, geschirmt	7000-14201-0000000 / Mat. Nr. 275130073	---
MURR Elektronik	Stecker M12,, 6..8mm, 2-polig, schraubbar, IP67, geschirmt	7000-14005-0000000	---
Franz Binder GmbH	Stecker M12, 6..8mm, 5-polig, schraubbar, IP67	99 1437 810 05	99 1437 820 05 / Mat. Nr. 275130074

M12- Buchse

B- codiert



Lieferant	Bezeichnung	Artikel- Nr. / Mat. Nr.	
		gerade	gewinkelt
MURR Elektronik	Buchse M12, 7..8,8mm, 3-polig, Schneidtechnik, IP67, geschirmt	7000-14221-0000000 / Mat. Nr. 275130075	---
MURR Elektronik	Buchse M12, 6..8mm, 2-polig, schraubbar, IP67 geschirmt	7000-14025-0000000	---
Franz Binder GmbH	Buchse M12, 6..8mm, 5-polig, schraubbar, IP67	99 1436 810 05	99 1436 820 05 / Mat. Nr. 275130074

Bei Bedarf sind bei den aufgeführten Herstellern auch vorkonfektionierte Profibus-Kabel mit unterschiedlichen Leitungslängen erhältlich.

HINWEIS



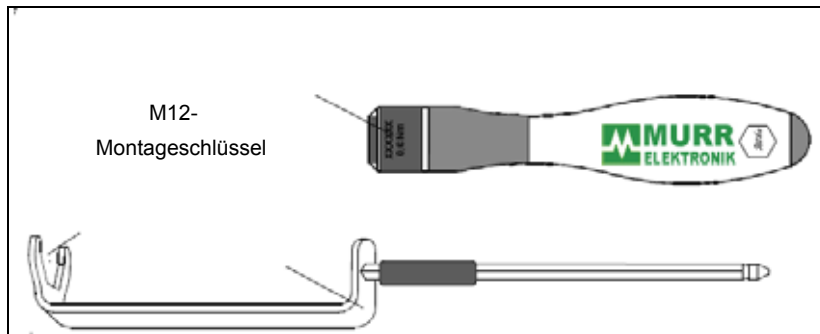
Vorzugsweise sollten vorkonfektionierte Profibuskabel und Anschlusskomponenten verwendet werden!

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 ordnungsgemäßem 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 Funktionstüchtigkeit 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 PROFIBUS DP Technologie und Protokoll

Der PROFIBUS (Process Field Bus) ist das schnellste, standardisierte (offene) Bussystem für den Feldbereich. Die Technologie ermöglicht die durchgängige Kommunikation bis in die unterste Feldebene und findet eine breite Anwendung in der Fertigungs-, Prozess- und Gebäudeautomatisierung. PROFIBUS ist in der internationalen Norm IEC 61158 standardisiert. Es ist ein Multi-Master System und ermöglicht dadurch einen gemeinsamen Betrieb von mehreren Automatisierungs-, Engineering- oder Visualisierungssystemen mit den dezentralen Peripheriegeräten an einem gemeinsamen Feldbus. Mit dem Protokoll ist die Verfahrensvorschrift für die Übermittlung in der Datenübertragung beschrieben. Im Protokoll sind sowohl die Formate der Nachrichten als auch der Datenfluß bei der Datenübertragung festgelegt. Die unterschiedlichsten Feldgeräte sind damit problemlos vernetzbar. Beim Ausfall einzelner Feldgeräte läuft der Datentransfer der übrigen Busteilnehmern ungestört weiter.

Die Systemkonfiguration bzw. Busaufbau kann sowohl als Mono-Master-System (nur 1 Master) als auch als Multi-Master-System (mehrere Master) ausgeführt werden.

8.3.1 Übersicht / Protokollarchitektur

Das ISO/OSI-Schichtenmodell beschreibt die Kommunikation zwischen den einzelnen Teilnehmern (Slaves) eines Kommunikations- bzw. Automatisierungssystems. Von den sieben definierten OSI-Schichten (Layer) werden vom PROFIBUS die Schichten 1, 2 und 7 verwendet. PROFIBUS DP verwendet nur die Schichten 1 und 2, sowie das DP User Interface.

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Schicht 1 Physikalische Schicht • Schicht 2 Verbindungsschicht • Schicht 7 Anwendungsschicht | <p>definiert die Hardware, die Kodierung, die Geschwindigkeit usw. der Datenübertragung</p> <p>beschreibt das Buszugriffsverfahren incl. der Datensicherung, d.h. definiert die Übertragungsphysik</p> <p>definiert die Schnittstelle zum Anwendungsprogramm mit den anwendungsorientierten Befehlen</p> |
|---|--|

In der Schicht 2 des ISO/OSI- Modells sind u. A.

- das allgemeine Format der Telegramme zur Datenübertragung
- die Zugriffsmechanismen zum Bus
- die Sicherungsmechanismen
- die einzuhaltenden Zeiten
- die möglichen Übertragungsdienste

beschrieben.

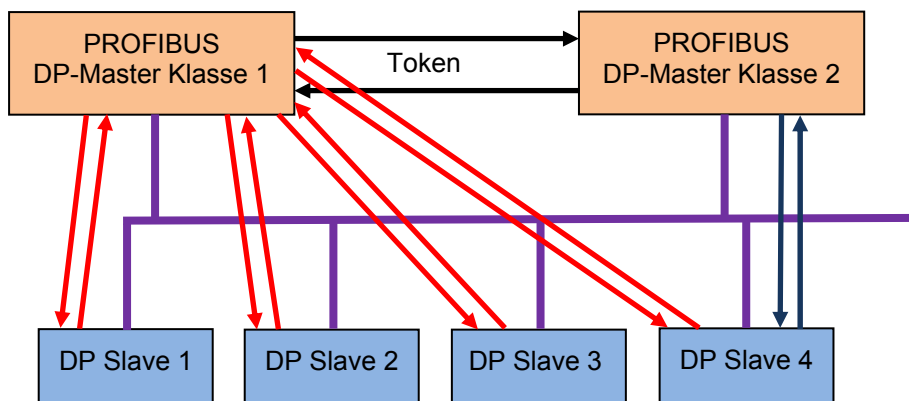
Auf die Auslegung der Schicht 2 hat der Anwender nur geringen Einfluss, da nahezu alle Dienste in den verfügbaren PROFIBUS- ASICs enthalten sind.

8.3.2 Gerätetypen

PROFIBUS DP steht als Acronym für „Process Field Bus für dezentrale Peripherie“ d. h. für einfachen, schnellen, zyklischen und deterministischen Prozessdatenaustausch zwischen einem PROFIBUS DP Master und den zugeordneten und am Feldbus angeschlossenen PROFIBUS DP Slaves. Der Prozessdatenaustausch findet zwischen zentralen Automatisierungsgeräten wie SPS, PC oder Prozessleitsystem und dezentralen Feldgeräten wie Antriebe, Ventile, Analysegeräte und Frequenzumrichter statt. Der Prozess-Datenaustausch erfolgt überwiegend zyklisch zwischen den PROFIBUS DP Teilnehmern (Master ↔ Slaves).

Jedes PROFIBUS DP-System kann aus unterschiedlichen Gerätetypen bestehen. Diese sind in drei Geräteklassen aufgeteilt:

- DP-Master Klasse 1 (DPM1)** Dieser Master regeln den zyklischen Nutzdatenverkehr, d. h. in einem festgelegten Nachrichtenzyklus werden die Prozessdaten automatisch in einer immer wiederkehrenden Reihenfolge mit den DP-Slaves (E/As) ausgetauscht. Typische Geräte für die zentrale Steuerung sind Speicher Programmierte Steuerungen (SPS/PLC) oder PCs.
- DP-Master Klasse 2 (DPM2)** Bei diesen Mastern handelt es sich um Engineering-, Projektierungs- oder Bediengeräte (OP, Touchpanels). Sie können auch azyklisch auf den Bus zugreifen und ermöglichen zusätzlich die Konfiguration und Parametrierung intelligenter Feldgeräte, wie beispielsweise Frequenzumrichter. Ein DPM2 Master muss nicht permanent am Profibus DP vorhanden sein.
- DP-Slave** Slaves sind Peripheriegeräte mit direkter Schnittstelle zu den E/As, wie z.B. I/Os, Antriebe, Ventile, Messumformer, Frequenzumrichter usw., die Eingangsinformationen einlesen und Ausgangsinformationen an die Peripherie ausgeben.



PROFIBUS DP ist speziell für die Fertigungsautomatisierung konzipiert und nutzt die Standard RS485 als Übertragungstechnik. Die RS485 ist die am häufigsten genutzte Übertragungstechnik und ermöglicht Übertragungsraten von bis zu 12 Mbaud. Verwendet wird eine geschirmte und verdrehte Zweidrahtleitung.

PROFIBUS DP ist sowohl für schnelle, zeitkritische Anwendungen, als auch für komplexe Kommunikationsaufgaben konzipiert.

Ein DP-Master Klasse 1 sendet seinen Statuszustand (Masterzustand) in einem konfigurierbaren Zeitintervall zyklisch an alle zugeordneten und angeschlossenen Slaves. Wenn der Betriebsparameter „Auto Clear“ auf „TRUE“ gesetzt wird, schaltet der DPM1 Master bei einem auftreten Ausfall eines Slaves die Ausgänge aller zugehörigen Slaves in den sicheren Zustand, d.h. auf „0“.

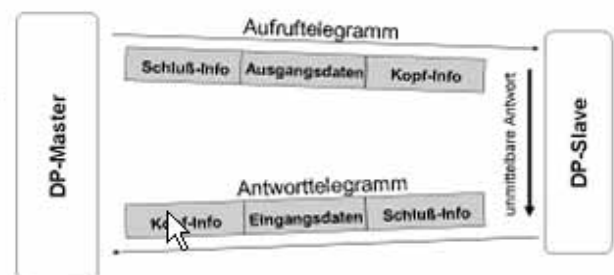


Diagramm Telegrammablauf

8.3.2.1 PROFIBUS Master

PROFIBUS Master sind Feldgeräte, welche die Initiative zum Datenaustausch mit Feldgeräten ergreifen, die als Slave arbeiten. Ein Master hat am Bus das alleinige Zugriffsrecht auf die Slaves und bestimmt den Datentransfer auf dem Bus. Der Master darf ohne externe Aufforderung Nachrichten aussenden, wenn er die Zugriffsberechtigung (Token) hat. Bei mehreren Mastern in einem Bussystemaufbau, darf jeweils nur der Master Nachrichten versenden, der gerade im Besitz der Zugriffsberechtigung auf dem Bus ist. Im Gegensatz zu den DP-Slaves werden Master auch als aktive Teilnehmer bezeichnet, die für eine limitierte Zeitspanne (Tokenhaltezeit) die Buszugriffsberechtigung haben.

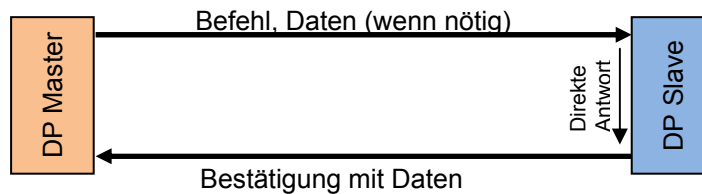
Alle Daten, die ein PROFIBUS Master zum Datenaustausch mit den Slaves benötigt (z.B. E/A-Bereich), sind vor dem Systemstart zu erstellen und in den Master zu laden (→ GSD- Datei).

Die Hauptaufgaben eines Masters sind:

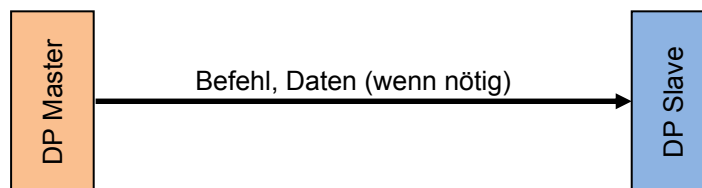
- Daten mit den projektierten Slaves auszutauschen
- Den Buszugriff zu koordinieren
- Fehlerbehandlungen vorzunehmen
- Dem Anwender die Slave- Daten zur Verfügung zu stellen

Für den PROFIBUS DP sind folgende Übertragungs-Datendienste definiert:

- **SRD:** Send and request data with acknowledge.
Der Master sendet in einem Nachrichtenzyklus Ausgangsdaten an einen Slave und bekommt als Antwort im gleichen Zyklus die Eingangsdaten zurück.



- **SDN:** Send data with no acknowledge, erlaubt das Senden von Broadcast- Telegrammen (unquitierte Telegramme).



Der PROFIBUS DP-Master liest zyklisch die Eingangsinformationen von den angeschlossenen DP-Slaves und schreibt die Ausgangsinformationen zyklisch an die DP-Slaves.

PROFIBUS DP Master gibt es als

- Baugruppe innerhalb einer SPS
- CPU-Baugruppe mit integrierter SPS
- Standard PC- Baugruppen
- Stand-alone-boards

8.3.2.2 PROFIBUS Slave

PROFIBUS DP Slaves sind Peripheriegeräte wie beispielsweise I/Os, Antriebe, HMI, Ventile, Messumformer, Frequenzumrichter. Die DP-Slaves erhalten keine Buszugriffsberechtigung, d. h. sie dürfen nur vom Master empfangene Nachrichten quittieren oder auf Anfrage eines Masters Nachrichten an diesen senden. DP-Slaves werden als passive Teilnehmer bezeichnet. Ein Slave liest Eingangsinformationen ein und gibt Ausgangsinformationen an die Peripherie ab. Dadurch, dass ein Slave nur einen kleinen Anteil des Protokolls benötigt, wird eine aufwandarme Implementierung in die PROFIBUS Systemkonfiguration ermöglicht. Die Menge der Eingangs- und Ausgangsinformationen ist geräteabhängig und kann max. 246 Byte Eingangs- und 246 Byte Ausgangsdaten betragen.

Alle Daten, die ein PROFIBUS Master zum Datenaustausch (z.B. E/A-Bereich) mit den Slave und dessen Implementierung benötigt, werden mittels der herstellerspezifischen **Geräte-Stamm-Daten** Datei (→ GSD-Dateien) zur Verfügung gestellt.

Die Slaves werden über das Übertragungsmedium (PROFIBUS Kabel und RS485) dezentral an die SPS-Steuerung bzw. Automatisierungsgerät gekoppelt und komplettieren die Systemkonfiguration.

8.3.3 Leistungsstufen

PROFIBUS DP definiert 3 Leistungsstufen (Grundfunktionen).

- DP-V0 Grundfunktionalitäten für den zyklischen Datenverkehr
- DP-V1 Ergänzungen für den azyklischen Datenverkehr
- DP-V2 Sonderweiterungen und Ergänzungen für den Datenverkehr zwischen Slaves

Getriebebau NORD GmbH unterstützen die PROFIBUS DP - Leistungsstufen DP-V0 und DP-V1.

8.3.3.1 PROFIBUS DP-V0

DP-V0 beschreibt die Grundfunktionalitäten des Kommunikationsprotokoll DP.

- zyklische Prozessdatenaustausch / Nutzdatentransfer zwischen DP-Master und Slave(s)
- stations-, modul- und kanalspezifische Diagnose
- Telegrammformat: PPO Typ 1 - 4
- Geräteklassen: DPM1, DPM2 und Slave
- Zugriffszeiten*:

Lesezugriff (Parameterabfrage)	- ca. 30ms
Schreibzugriff (Parameteränderung)	- ca. 50ms
- * bei 1 - 4 Frequenzumrichtern je BUS-Technologiebox
- Parametrierung bei Verwendung der PPO -Typen 1 oder 2 möglich

Hinweis:

Die Buszykluszeit muss kleiner als die Programmzykluszeit des zentralen Automatisierungsgerätes sein.

Der Datenverkehr zwischen dem DPM1 und den Slaves gliedert sich in die Parametrierungs-, Konfigurierungs- und Datentransferphase.

8.3.3.2 PROFIBUS DP-V1

DP-V1 enthält u. a. Ergänzungen für die Prozessautomation und eine Reihe von ereignisbedingten Funktionen, insbesondere den azyklischen Datenverkehr:

- azyklischer Prozessdatenaustausch für Parametrierung, Bedienung, Beobachtung und Alarmbearbeitung intelligenter Feldgeräte, parallel zum zyklischen Nutzdatenverkehr
- Diagnosefunktionen, Statusalarm, Update-Alarm und herstellereigenspezifische Alarmbehandlung
- Datenaustausch während der DP-Slave Initialisierungsphase
- DP-Master Klasse 2 - Kommunikation (Kapitel 8.3.2 „Gerätetypen“ - Bsp.: Touchpanel)
- DP-Master - Master - Kommunikation (Master untereinander)

Der durch DP-V1 mögliche azyklische Datenverkehr erlaubt zeitgleich zum zyklischen Datenaustausch die Parametrierung und Kalibrierung der angeschlossenen Feldgeräte. Hierfür wird ein vier Worte großes E/A-Modul verwendet, das dem **Parameter Kennung Wert** (kurz PKW) - Teils der PPO-Typen 1 und 2 entspricht (siehe auch Kapitel 7.2 „PROFIBUS DP PPO- Typen“).

Die über eine BUS-Technologiebox bis zu 4 Frequenzumrichter können vom Master unabhängig voneinander über diesen Kanal verwaltet werden. Ein DP-Master Klasse 1 (DPM1, z. B. SPS/PLC oder PC) kann zeitgleich mit bis zu drei DP-Master Klasse 2 (DPM2, Engineering-, Projektierungs- oder Bediengeräte) parallel auf eine Technologiebox zugreifen.

Anforderungen von komplexeren Anwendungen und Geräten (Feldgeräten der Prozessautomatisierung, intelligenten Bedien- und Beobachtungsgeräten, Frequenzumrichtern), die oftmals während des laufenden Betriebs parametrieren müssen, lassen sich somit leicht umsetzen.

Die Parametereinstellungen werden bei Verwendung dieser Leistungsstufe im Vergleich zu den zyklischen Messwerten nur sehr selten geändert.

8.3.4 Begriffe (Auswahl)

8.3.4.1 Busparameter

Busparameter sind Einstellungen, die das Zeitverhalten auf dem physikalischen PROFIBUS DP definieren. Die folgenden standardisierten Busparameter werden mittels Konfigurationstool im DP-Master eingestellt. Dieses erfolgt in „neueren“ Konfigurationstools meist automatisch:

Bezeichnung	Bedeutung	Wertebereich
TS	Master Adresse	0 bis 126
Baudrate	Übertragungsgeschwindigkeit	10 Möglichkeiten (Kapitel 8.1.2 „Leitungsmaterial“)
T_{SL}	Slot Time	$5^2 \cdot 2^{16} - 1$ (bit times)
min T_{SDR}	Smallest Station Delay Responder	2^0 bis $2^{16} - 1$ (bit times)
max T_{SDR}	Largest Station Delay Responder	2^0 bis $2^{16} - 1$ (bit times)
T_{QUI}	Quiet Time	0 bis $2^8 - 1$ (bit times) (Standardwert = 0)
T_{SET}	Setup Time	2^0 bis $2^8 - 1$ (bit times)
T_{TR}	Target Rotation Time	2^0 bis $2^{24} - 1$ (bit times)
G	GAP Update Factor (Tokenzyklen)	1 bis 100 (Standardwert = 10)
HSA	Highest Station Address	2 bis 126 (Standardwert = 126)
Max Retry Limit	Maximum Retries (Anzahl von Telegramm Wiederholungen)	0 bis 8

8.3.4.2 Übertragungsgeschwindigkeit (Baudrate)

Die Bearbeitung aller DP-Slaves beschreibt einen Zyklus. Die dafür benötigte Zeit ist von der Übertragungsgeschwindigkeit, der Anzahl der DP-Slaves und der zu versendenden Nettodaten abhängig.

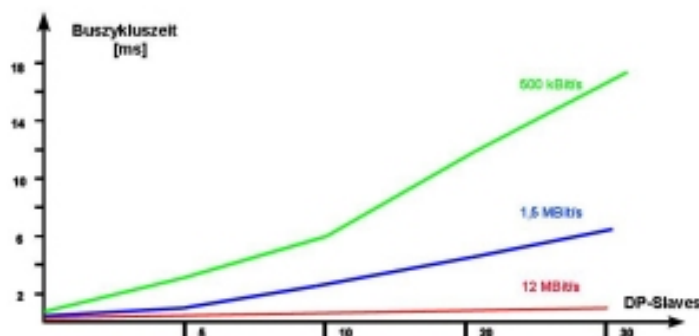


Diagramm Buszykluszeit

Für die Übertragung von 512 Bit Eingangs- und 512 Bit Ausgangsdaten benötigt der PROFIBUS DP verteilt auf 32 Busteilnehmern ca. 1ms bei einer Übertragungsrate von 12 Mbits/s.

Eine Baudrate von 1,5Mbits/s verlängert die durchschnittliche Zykluszeit auf ca. 6ms.

8.3.4.3 FREEZE- und SYNC- Mode

Zusätzlich zum automatischen und teilnehmerbezogenen Nutzdatentransfer können DPM1 Master zeitgleich noch zur ereignisgesteuerten Synchronisation der DP-Slaves einige Steuerkommandos an die Busteilnehmer senden. Diese Steuerkommandos werden als Multicast (Nachrichtenübertragung von einem Punkt zu einer Gruppe) übertragen. Im folgendem sind nur einige Betriebsarten/Steuerkommandos auszugsweise aufgeführt und beschrieben. Detailliertere Informationen zu den Grundfunktionalitäten sind in entsprechenden PROFIBUS DP Fachbüchern erläutert.

Hinweis: FREEZE- und SYNC- Funktionen werden z. B. bei Anwendungen verwendet, bei denen es auf Synchronität ankommt. (gleichzeitiges Ansteuern bzw. die zeitgleiche Übernahme von neuen Sollwerten für mehrere DP-Slaves bzw. gleichzeitiges Erfassung von Prozess-Istwerten)

FREEZE Steuerkommando

Der PROFIBUS DP-Master sendet ein FREEZE Steuerkommando an einen oder eine Gruppe von DP-Slaves (PROFIBUS DP - Technologiebox)). Die so angesprochenen (adressierten) Slaves „frieren“ ihren aktuellen Zustand (Istwerte) ein. Die Übertragung der Daten erfolgt anschließend zyklisch zum DP-Master. Die „eingefrorenen“ Daten bleiben solange erhalten, bis sie durch einen erneuten FREEZE-Befehl aktualisiert werden oder der Modus durch einen UNFREEZE Befehl aufgehoben wird.

SYNC Steuerkommando

Der PROFIBUS DP-Master sendet ein SYNC Steuerkommando an einen oder eine Gruppe von DP-Slaves (PROFIBUS DP - Technologiebox)). Die so angesprochenen (adressierten) Slaves „frieren“ ihre aktuellen Sollwerte ein. Die nachfolgend vom Master eingehenden Sollwerte werden im DP-Slave gespeichert, jedoch für den Prozess noch nicht wirksam. Die gespeicherten Daten werden nach dem nächsten SYNC - Befehl an die Ausgänge durchgeschaltet. Ein UNSYNC - Steuerkommando führt im folgenden Zyklus zur Übernahme der neuen Sollwerte und beendet den SYNC - Betrieb.

8.3.4.4 Zyklischer und azyklischer Datenverkehr

Über die PROFIBUS Technologieboxen wird ein Feldbuszugang zu allen Parametern und Funktionen des Frequenzumrichters ermöglicht.

Der zyklische Nutzdatenverkehr (Prozessdaten) erlaubt eine schnelle Ansteuerung der Bus-Teilnehmer. Über den genormten Prozessdatenkanal (Parameter- Prozessdaten- Objekt, kurz PPO) werden vom Automatisierungsgerät zum Frequenzumrichter Sollwerte (Sollfrequenz, Sollpositionen, Stromgrenzen, usw.) und Funktionen (Freigabe, Sicherheitsfunktionen, Störungsquittierung, usw.) übertragen. Über den gleichen Prozessdatenkanal werden Istwerte (Istfrequenz, Istposition, Stromwerte, Fehlernummer, usw.) und Statusinformationen vom Frequenzumrichter zum Automatisierungsgerät zurück gelesen. Die Auswahl des PPO – Typs erfolgt über den Hardwaremanager (Kap. 4.2.2). Die Busbaugruppe SK xU4-PBR erkennt automatisch den verwendeten PPO Typ und stellt diesen für die Kommunikation zum Frequenzumrichter ein.

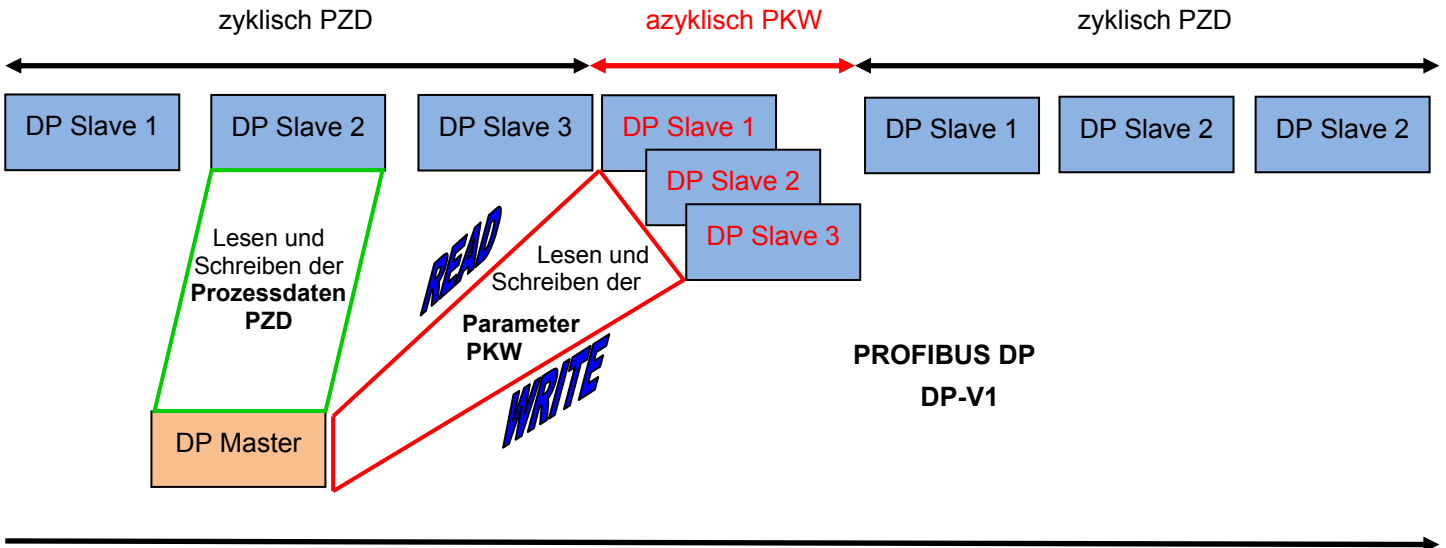
Einige Applikationen erfordern jedoch auch Eingriffe durch den Benutzer (Anpassung von Parametern). Diese Eingriffe können

- zyklisch über Parameter- Kennungs- Werte Kanal (nur PPO-Typen 1 oder 2 und nur für Parameter des Frequenzumrichters) innerhalb der Prozessdaten oder auch
- azyklisch über spezielle READ- / WRITE- Befehle gemäß der PROFIBUS DP-V1 Spezifikation

erfolgen. Parameteranpassungen der Profibus – Baugruppe SK xU4-PBR (Parameter (P150) ... (P154)) lassen sich ausschließlich im azyklischen Datenverkehr durchführen.

Der azyklische Datenverkehr erfolgt parallel zum zyklischen Nutzdatenverkehr der Prozessinformationen während des laufenden Busbetriebes und ist ausschließlich zur Parametrierung nutzbar. Beim azyklischen Datenverkehr wird ein 4 Byte großer Datenblock, der dem PKW-Teil der PPO-Typen 1 und 2 entspricht, über den PROFIBUS DP übertragen.

Der azyklische Austausch von Datensätzen kann sich über mehrere Buszyklen bzw. deren „Lücken“ hinziehen.



Für die Abwicklung des azyklischen Datenverkehrs stehen bei SIMATIC STEP 7 Applikationen zwei fertige Systembausteine zur Verfügung.

Lesen von Parametern

Zum Lesen von Parametern wird innerhalb des DPM2 Master Programms der Systembaustein SFB52 "RDREC" (read record) verwendet. Dieser Systembaustein liest den Datensatz von der adressierten Komponente (Baugruppe bzw. Modul) eines DP-Slaves ein. Es kann sich dabei um eine zentral steckende Baugruppe oder eine dezentrale Komponente (PROFIBUS DP), eine Technologiebox handeln. Falls bei der Datensatzübertragung ein Fehler auftritt, wird dies über den einen Ausgangsparameter (ERROR und STATUS) vom Systembaustein angezeigt.

Bei der Verwendung dieses Systembausteins sind einige Einstellungen zu beachten.

Wird zum Beispiel ein DP-V1- Slave über GSD (ab Rev. 3) projiziert, ist der DP-Master auf „DPV1“ umzustellen. Anderenfalls (Beispieleinstellung „S7-kompatibel“) dürfen im Anwenderprogramm keine Datensätze mit SFB 52 von den E/A-Baugruppen gelesen werden, da der DP-Master in den falschen Steckplatz (projektierter Steckplatz + 3) adressieren würde.

Der SFB 52 "RDREC" ist ein asynchron arbeitender SFB, d. h. die Bearbeitung erstreckt sich über mehrere SFB-Aufrufe.

Ablauf

Zum Auslesen der Parameter eines Frequenzumrichters sendet der PROFIBUS DP-Master zuerst ein WRITE Steuerkommando an den betreffenden DP-Slave (PROFIBUS DP - Technologiebox), welcher die Anfrage quittiert. Ein READ Kommando löst die Übertragung der Parameterdaten an die Steuerung aus.

Die Erteilung eines Lese- Befehls (SFB 52) ohne vorherigen Schreib- Befehl (SFB 53), führt zu einer Fehlermeldung (E009) durch den Betreffenden Frequenzumrichter.

Schreiben von Parametern

Zum Schreiben von Parameter wird innerhalb des DPM2 Master Programms der Systembaustein SFB53 "WRREC" (write record) verwendet. Dieser Systembaustein schreibt (überträgt) den Datensatz zu der adressierten Komponente (Baugruppe bzw. Modul) eines DP-Slaves. Für den fehlerfreien Betrieb dieses Systembausteins sind einige Einstellungen der Schnittstelle im DP-Master zu beachten.

Der SFB 53 "WRREC" ist ein asynchron arbeitender SFB, d. h. die Bearbeitung erstreckt sich über mehrere SFB-Aufrufe.

Ablauf

Zum Ändern von Parametern eines Frequenzumrichters sendet der PROFIBUS DP-Master ein WRITE Steuerkommando an den betreffenden DP-Slave (PROFIBUS DP - Technologiebox), welcher die Anfrage quittiert. Die nachfolgend übertragenen Parameteränderungen lassen sich bei Bedarf durch einen READ - Befehl überprüfen.

8.3.4.5 Gerätestammdaten (GSD - Datei)

Alle Leistungsmerkmale der NORDAC PROFIBUS DP- Module sind in einer Gerätestammdatei zusammengefasst (elektronisches Datenblatt). Aufbau, Inhalt und Codierung dieser Gerätestammdaten (GSD) dienen (in einer lesbaren ASCII Textdatei standardisiert) einer einfachen PROFIBUS DP Kommunikation. Die GSD-Datei ermöglicht die komfortable Projektierung der NORDAC Frequenzumrichter in Tools verschiedener Steuerungsanbieter. Die GSD-Datei enthält neben den allgemeinen Informationen noch herstellerspezifische Festlegungen für die Kommunikation. Diese Festlegungen gliedern sich in drei Abschnitte:

- **Allgemeine Daten** Hersteller- und Geräteangaben, SW- und HW-Ausgabestände, unterstützte Übertragungsraten usw.
- **Master Daten** spezifische Parameterangaben für den Master, Upload- und Download-Möglichkeiten
- **Slave Daten** spezifische Parameterangaben für den Slave, Anzahl und Art von I/O Kanäle, Diagnosetexte und Modulangaben bei modularen Geräteaufbau

Die normkonformen GSD-Dateien sind im Lieferumfang der Geräte (Frequenzumrichter) enthalten (beiliegenden Dokumentations-CD (Electronic Product Documentation)) und stehen auch zum kostenlosen Download auf der Homepage von Getriebebau NORD GmbH unter www.nord.com bereit.

Für die dezentrale Gerätereihe SK 200E mit den zugehörigen Technologieboxen SK CU4-... bzw. SK TU4-... ist zwingend die GSD-Datei

[NORDOBA8.GSD](#) (SK 200E Technologiebox, incl. DP-V1, 12MBAud)

zu implementieren.

Diese GSD-Datei unterscheidet sich zu den bisherigen von Getriebebau NORD GmbH zur Verfügung gestellten Dateien u. A. in der Ergänzung der DP-V1 Funktionalität.

Die Konfigurationsdaten werden unter dem **Slave_Family** (Code 1 = Drives) beim SIMATIC S7 Manager z. B. in die Rubrik *Weitere Feldgeräte* unter *Antriebe* im Katalog-Verzeichnis NORD@DPV1 des Hardware-Konfigurations Managers abgelegt. Mittels Parametrierung **Auto_Baud_supp** (Wert = 1) ist die automatische Baudratenerkennung eingeschaltet. Die Funktion **Set_Slave_Add_supp** (Wert = 0) ist deaktiviert, sodass die Slave-Adresse nicht vom DP-Master aus gesetzt werden kann. Es werden durch die **Modular_Station** (Wert = 1) Einstellung mehrere Module unterstützt. Alle Weiteren Informationen entnehmen Sie bitte der o. a. GSD-Datei.

Die PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. archiviert diese Informationen herstellerübergreifend und stellt diese Informationen im Internet zur Verfügung.

8.3.4.6 Ident Nummer

Damit der PROFIBUS DP-Master die unterschiedlichen DP-Geräte eindeutig identifizieren kann, werden die Slaves mit einer herstellerspezifischen Ident-Nummer gekennzeichnet. Beim Anlauf des PROFIBUS DP-Master werden die Ident-Nummern der angeschlossenen DP-Slaves mit den Ident-Nummern in den vom Projektierungstool vorgegebenen Projektierungsdaten verglichen.

Um Projektierungsfehler und Fehlfunktionen auszuschließen, wird der Nutzdatentransfer erst begonnen, wenn die richtigen Geräte-Typen mit den richtigen Stationsadressen am Bus angeschlossen sind und vom Master erkannt werden.

Die Ident-Nummern lauten für die Profibus Module von Getriebebau NORD wie folgt:

7531_{hex} alle Profibus Module der Gerätereihen außer SK 200E → SK TU4-... und SK CU4-...

0BA8_{hex} ...Technologieboxen der Gerätereihe SK 200E → SK TU4-... und SK CU4-...

8.3.4.7 Konsistente Datenübertragung

Eine SPS kann normalerweise nur Doppelworte durch E/A-Speicherzugriffe konsistent übertragen. Bei längeren Datenformaten (PKW- Kanal immer / PZD- Daten bei PPO2 oder PPO4) müssen Systemfunktionen (z.B. SFC14, konsistente Daten lesen / SFC15, konsistente Daten schreiben) verwendet werden.

8.3.4.8 I&M Funktion

Die I&M Funktionalität wird von Getriebbau NORD nur bedingt bei den PROFIBUS DP Technologieboxen SK CU4-PBR und SK TU4-PBR (...-M12) mit dem azyklischen Kommunikationskanal (DP-V1) unterstützt. Die I&M-Funktionen spezifizieren die Art und Weise einer einheitlichen Darstellung der PROFIBUS DP Geräte beschreibenden Daten (elektronisches Typenschild). DPM2 Master, wie beispielsweise Engineering-Tools können dann die Daten des elektronischen Typenschildes auslesen und über eine herstellereigenspezifische Zuordnung/Schlüsselung auf der PNO Homepage übers Internet entsprechend interpretieren. Unter anderem werden Informationen über die Herstellerbezeichnung, von Hardware- und Software- Ausgabeständen sowie Details zur Zugehörigkeit zu einem bestimmten Profil übermittelt.

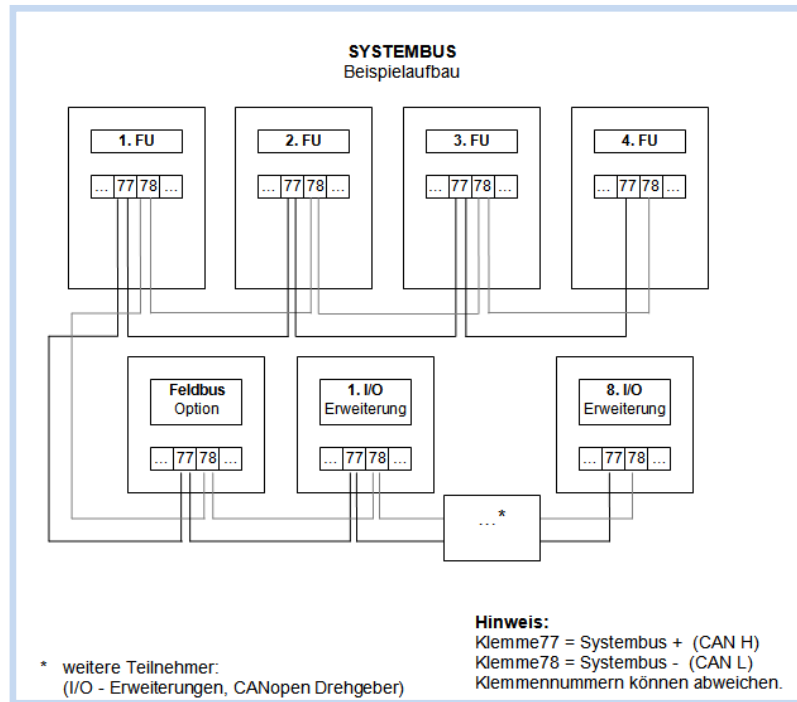
Die Manufacturer-ID von Getriebbau NORD lautet
Der Firmenname lautet

393_{dez}
NORD Electronic DRIVESYSTEMS GmbH.

8.4 Systembus

Frequenzumrichter und Komponenten der Baureihe SK 2xxE kommunizieren untereinander über den Systembus. Bei diesem Bussystem handelt es sich um einen CAN - Bus mit CANopen Protokoll. An den Systembus können bis zu vier Frequenzumrichter mit ihren zugehörigen Komponenten (Feldbusbaugruppe, Absolutwertgeber, I/O-Baugruppen, usw.) angeschlossen werden. Die Einbindung der Komponenten in den Systembus erfordert keine BUS - spezifischen Kenntnisse vom Anwender.

Zu beachten sind lediglich der ordnungsgemäße physikalisch Aufbau des Bussystems und ggf. die richtige Adressierung der Teilnehmer.



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.

Detaillierte Angaben zum Systembus (Physikalischer Aufbau, Einbindung und Adressierung weiterer Komponenten) sind dem Umrichter - Handbuch BU0200 zu entnehmen.

8.5 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 / 401-515
Telefax: 04532 / 401-555

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 Getriebebau NORD GmbH.

9 Register

Sachwortregister:

Adresse	Zugewiesene bzw. festgelegt Kennzeichnung eines DP-Slaves.
ASIC	Applikationsspezifischer integrierter Schaltkreis
Baudrate	Übertragungsrate bei seriellen Schnittstellen in Bits pro Sekunde
Binär-Code	Ist die Bezeichnung für einen Code, der Nachrichten durch „0“ und „1“ Signale überträgt.
Bit / Byte	Ein Bit (binary-digit) ist die kleinste Informationseinheit im Binärsystem, ein Byte besteht aus 8 Bit.
Broadcast	In einem Netzwerk werden alle angeschlossenen Slave-Teilnehmer zugleich vom Master angesprochen.
DPM1	DP-Master Klasse 1, führt den Nutzdatenverkehr zu den DP-Slaves durch. Der DPM1 ist das zentrale Automatisierungsgerät bei PROFIBUS DP.
DPM2	DP-Master Klasse 2, ermöglicht neben den Nutzdatenverkehr zu den DP-Slaves noch weitere ereignisgesteuerte Funktionen, wie Steuerungs-, Inbetriebnahme- und Projektierungsaufgaben. Der DPM2 ist ein Projektierungs- oder Konfigurations-Gerät bei PROFIBUS DP.
DP	Protokoll für Dezentrale Peripherie, beschreibt beim PROFIBUS DP die Verbindung zwischen dem Automatisierungsgerät und den Busteilnehmern und ist eine genormte Spezifikation.
DP-V0	Die zentrale Steuerung (Bus-Master) liest zyklisch die Eingangsinformationen (z.B. Istwerte und Zustandswort) von den Slaves und schreibt die Ausgangsinformationen (z. B. Steuerwort und Sollwerte) an die Slaves.
DP-V1	Zusätzlich zum DP-V0 kann ein azyklischer Datenverkehr zwischen der zentralen Steuerung (Bus-Master) und den angeschlossenen Slaves erfolgen. Die Übertragung der azyklischen Daten erfolgt parallel zum zyklischen Datenverkehr zwischen den Bus-Teilnehmern
GSD	Geräte-Stamm-Daten Elektronisches Gerätedatenblatt
ISO	Die Internationale Organisation für Standardisierung (Normung) ist die internationale Vereinigung von Normungsorganisationen und erarbeitet internationale Normen in allen Bereichen mit Ausnahme der Elektrik und der Elektronik aus.
I&M	I&M steht für „Identification & Maintenance Functions“ und ist eine Funktionalität der PNO für alle PROFIBUS Geräte die den azyklischen Datenverkehr unterstützen.
OSI-Schichtenmodell	Das Open Systems Interconnection Reference Model, definiert die zur Datenkommunikation erforderlichen Elemente, Strukturen und Aufgaben und ordnet diese zeitlich dem Kommunikationsablauf in sieben aufeinander aufbauenden Schichten zu.
PROFIBUS DP	PROFIBUS DP ist eine Feldbus-Variante für die Fertigungsautomatisierung. Als Übertragungstechnik wird die RS485 Schnittstellen genutzt. Das DP-Kommunikationsprotokoll unterscheidet sich in seinen Leistungsstufen und unterschiedlichen Applikationsprofilen.

Verwendete Abkürzungen:

BE	BUS Error (Fehler)
BR	BUS Ready (Bereit)
BS	BUS State (Status)
CU	Customer Unit (Kundenschnittstelle - interne Technologieeinheit)
D, DI, DIN	Digital IN
DE	DEVICE Error (Fehler)
DO, DOUT	Digital OUT
DP	Dezentrale Peripherie
DS	DEVICE State (Status)
EMV	Elektro Magnetische Verträglichkeit
FU	Frequenzumrichter
GND	Ground
HW	Hardware
IND	Index
I/O	IN / OUT, Ein- und Ausgang
IW	Istwert
I&M	Identification & Maintenance Functions
P	parametersatzabhängiger Parameter
PKE	Parameter-Kennung
PKW	Parameter Kennung Wert
PNO	PROFIBUS Nutzerorganisation
PPO	Parameter-Prozessdaten-Objekt
PWE	Parameter- Wert
PZD	Prozessdaten
STW	Steuerwort
SW	Software / Sollwert
TU	Technologie Unit (externe Technologieeinheit)
ZSW	Zustandswort

10 Stichwort-Verzeichnis

A		F		Parametrierbox..... 34
Abmessungen..... 17		Fehlerüberwachung 55		Parametrierung..... 41
Abschlusswiderstand 27		FREEZE Mode..... 89		PKE 68
Adapterkabel RJ12 35		Funktionserde 20		PKW 58, 68
Adressierung..... 27				PPO- Typen..... 28, 38, 59
Anschluss 19		G		Prozessdaten 60
Antwortkennung 69		Gerätstammdaten 92		PWE 71
Anzeigen..... 29		GSD- Datei..... 36, 92		PZD 58
Auftragskennung..... 69				R
azyklischer Datenverkehr..... 37, 90		I		Reparatur 95
		I&M Funktionalität 93		RJ12..... 34, 35
B		Ident Nummer 92		RoHS-konform..... 10
Basis- Parameter 41		Inbetriebnahme 36		Rundsteckverbinder 80
Baudrate 76, 89		Informations- Parameter..... 48, 51		
Beispieltelegramme 72		IP-Schutzgrad 10, 11, 12		S
Busaufbau..... 76		Istwert 64		Schirmung 77, 79
		K		Sicherheitshinweise..... 3
C		Kabeleinführung 79		Signalzustände..... 31
CE..... 10		Kommunikationsüberwachung ... 40		Sollwert..... 63
coated 11, 12		Konsistente Datenübertragung... 93		Standard- Parameter 50
Codierung (Stecker)..... 80				Standardausführung 10
		L		Steckplatzzuordnung 37
D		LED 29, 31		Steueranschluss SK CU4-PBR .. 21
Diagnose..... 29, 34		Leistungsstufen (DP-) 87		Steueranschluss SK TU4-PBR... 23
Digitaleingänge 42		Leitungslänge..... 76		Steuerklemmen- Parameter 42
DIP-Switch 27, 28		Leitungsmaterial..... 76		Steuerwort..... 61
DPM1..... 85				Störmeldungen 56
DPM2..... 85		M		Störungen..... 55
DP-Slave..... 85		Montage 13		Struktur der Nutzdaten 58
				Subindex 71
E		N		SYNC Mode 89
Einbau..... 13		Niederspannungsrichtlinie 3		Systembus..... 44, 45, 94
EMV 77, 79				T
EMV-Richtlinie 10		P		TimeOut..... 40
Erweiterungsmodule 10		Parameter lesen (azyklisch)..... 90		Token 85, 86
		Parameter schreiben (azyklisch) 90		
		Parameterbereich..... 68		

Typschlüssel	11	W	Zusatz- Parameter	44
U		watchdog	Zustandsmaschine.....	66
Übertragungsgeschw.	76, 89	Werkseinstellung laden	Zustandswort	62
USS Time Out.....	56, 57	Z	zyklischer Datenverkehr	37, 90
		Zubehör		10



www.nord.com/locator

Headquarters:

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Rudolf-Diesel-Straße 1

D - 22941 Bargteheide

Fon +49 (0) 4532 / 401 -0

Fax +49 (0) 4532 / 401 -253

info@nord.com

www.nord.com

