



DE

BU 2700

PROFIBUS DP Busschnittstelle

Zusatanleitung Optionen NORD - Frequenzumrichter



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	8
1.1	Allgemeines	8
1.1.1	Dokumentation	8
1.1.2	Dokumenthistorie.....	8
1.1.3	Urheberrechtsvermerk	8
1.1.4	Herausgeber.....	8
1.1.5	Zu diesem Handbuch	9
1.2	Mitgelte Dokumente	9
1.3	Darstellungskonventionen.....	9
1.3.1	Warnhinweise	9
1.3.2	Andere Hinweise	9
1.3.3	Textauszeichnungen	10
1.3.4	Abkürzungsverzeichnis.....	11
2	Sicherheit	12
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	12
2.2	Auswahl und Qualifikation des Personals	12
2.2.1	Qualifiziertes Personal.....	12
2.2.2	Elektrofachkraft.....	12
2.3	Sicherheitshinweise	13
3	PROFIBUS DP-Grundlagen	14
3.1	Eigenschaften	14
3.2	Topologie	17
3.3	Busprotokoll	18
4	NORD-Systembus	23
4.1	Teilnehmer am NORD-Systembus.....	24
4.2	Zugriff mit Parametrier- und Bedienoptionen	25
4.2.1	Zugriff über die NORD-SimpleBox.....	25
4.2.2	Zugriff über die NORD-ParameterBox.....	25
4.2.3	Zugriff über die NORD CON-Software.....	26
5	Ersteinrichtung	27
5.1	Busschnittstelle anschließen.....	27
5.2	Einbindung in den Busmaster	28
5.2.1	Gerätebeschreibungsdatei installieren	28
5.2.2	Automatische Geräteerkennung	28
5.2.3	Datenformat der Prozessdaten.....	28
5.2.4	PROFIBUS DP-Feldbusadresse.....	29
5.2.4.1	Einstellen von Parametern	29
5.3	Beispiel: Inbetriebnahme der PROFIBUS-Busschnittstelle	30
6	Datenübertragung	32
6.1	Einführung.....	32
6.1.1	Prozessdaten.....	32
6.1.2	Parameterdaten.....	32
6.2	Struktur der Nutzdaten	33
6.3	Sync- und Freeze-Modus.....	35
6.4	Prozessdatenübertragung.....	36
6.4.1	Steuerwort	37
6.4.2	Zustandswort	38
6.4.3	Zustandsmaschine des Frequenzumrichters	39
6.4.4	Sollwerte und Istwerte	43
6.5	Parameterdatenübertragung	45
6.5.1	Details zum PKW-Bereich	46
6.5.1.1	Parametererkennung PKE	46
6.5.1.2	Parameterindex IND	49
6.5.1.3	Parameterwert PWE	49
6.6	Beispieltelegramme.....	50
6.6.1	Einschaltsperrung → Einschaltbereit.....	50

6.6.2	Freigabe mit 50% Sollwert.....	51
6.6.3	Parameter ändern.....	52
7	Parameter.....	53
7.1	Parametereinstellungen an der Busschnittstelle	53
7.1.1	NORD-Standardparameter	54
7.1.2	PROFIBUS DP-Standardparameter	56
7.1.3	NORD-Informationsparameter.....	57
7.1.4	PROFIBUS DP-Informationsparameter	60
7.2	Parametereinstellungen am Frequenzumrichter	61
8	Fehlerüberwachung und Störungsmeldungen.....	63
8.1	Überwachungsfunktionen für Busbetrieb	63
8.1.1	Ansprechüberwachung durch den PROFIBUS DP-Master.....	64
8.2	Störungsmeldungen zurücksetzen	65
8.3	Störungsmeldungen.....	66
9	Anhang.....	67
9.1	Reparaturhinweise	67
9.2	Service- und Inbetriebnahmehinweise	67
9.3	Dokumente und Software.....	68

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: OSI-Schichtenmodell PROFIBUS DP.....	14
Abbildung 2: PROFIBUS DP Linientopologie (Beispiel)	17
Abbildung 3: Beispiel – PROFIBUS DP-Gerätemodell für dezentrale Geräte	22
Abbildung 4: Beispiel für den Aufbau eines NORD-Systembusses	23
Abbildung 5: Aufbau Nutzdatenbereich – Telegrammverkehr	33
Abbildung 6: Zustandsmaschine des Frequenzumrichters	39
Abbildung 7: Beispiel zur Einstellung der Überwachungsparameter – Busschnittstelle SK TU4	64

1 Einleitung

1.1 Allgemeines

1.1.1 Dokumentation

Bezeichnung: BU 2700

Materialnummer 6082701

Reihe: **Feldbussystem PROFIBUS® DP**

1.1.2 Dokumenthistorie

Ausgabe	Bestellnummer	Softwareversion	Bemerkungen
BU 2700, Oktober 2016	6082701/ 4116	V 3.6 R0	<ul style="list-style-type: none"> Zusammenfassung der Handbücher BU 0020 DE, Juni 2012, Materialnummer 607 0201 / 2612 und BU 0220 DE, Februar 2012, Materialnummer 607 2201 / 0912 Umfangreiche Überarbeitung

1.1.3 Urheberrechtsvermerk

Das Dokument ist als Bestandteil des hier beschriebenen Gerätes bzw. der hier beschriebenen Funktionalität jedem Nutzer in geeigneter Form zur Verfügung zu stellen.

Jegliche Bearbeitung oder Veränderung des Dokuments ist verboten.

1.1.4 Herausgeber

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Getriebebau-Nord-Straße 1

22941 Bargteheide, Germany

<http://www.nord.com/>

Fon +49 (0) 45 32 / 289-0

Fax +49 (0) 45 32 / 289-2253

1.1.5 Zu diesem Handbuch

Dieses Handbuch soll Ihnen bei der Einrichtung von Busschnittstellen der Reihe PROFIBUS® DP der Getriebebau NORD GmbH & Co. KG in einem Feldbussystem helfen. Es richtet sich an Elektrofachkräfte, die das Feldbussystem projektieren, installieren und einrichten (📖 Abschnitt 2.2 "Auswahl und Qualifikation des Personals"). Die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen setzen voraus, dass die mit der Arbeit betrauten Elektrofachkräfte mit der Technologie des Feldbussystems und speicherprogrammierbarer Steuerungen (SPS) vertraut sind.

Dieses Handbuch enthält ausschließlich Informationen und Beschreibungen der Busschnittstellen und Frequenzumrichter der Getriebebau NORD GmbH & Co. KG. Es enthält keine Beschreibung der Steuerung und der benötigten Konfigurationssoftware anderer Hersteller.

PROFIBUS® DP ist ein eingetragenes Warenzeichen.

1.2 Mitgeltende Dokumente

Dieses Handbuch ist nur zusammen mit der Technischen Information der eingesetzten Busschnittstelle und der Betriebsanleitung des eingesetzten Frequenzumrichters gültig. Nur mit diesen Dokumenten stehen alle für die sichere Einbindung der Busschnittstelle in ein Feldbussystem erforderlichen Informationen zur Verfügung. Eine Liste der Dokumente finden Sie im 📖 Abschnitt 9.3 "Dokumente und Software".

Die „Technische Information“ (TI) der Busschnittstellen sowie die Handbücher (BU) der NORD-Frequenzumrichter finden Sie unter www.nord.com.

1.3 Darstellungskonventionen

1.3.1 Warnhinweise

Warnhinweise für die Sicherheit der Benutzer und der Busschnittstellen sind wie folgt gekennzeichnet:

 **GEFAHR**

Dieser Warnhinweis warnt vor Personengefährdungen, die zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

 **WARNUNG**

Dieser Warnhinweis warnt vor Personengefährdungen, die zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen können.

 **VORSICHT**

Dieser Warnhinweis warnt vor Personengefährdungen, die zu leichten bis mittelschweren Verletzungen führen können.

ACHTUNG

Dieser Warnhinweis warnt vor Sachschäden.

1.3.2 Andere Hinweise

 **Information**

Dieser Hinweis zeigt Tipps und wichtige Informationen.

1.3.3 Textauszeichnungen

Zur Unterscheidung verschiedener Informationsarten gelten die folgenden Auszeichnungen:



Text

Art der Information	Beispiel	Auszeichnung
Handlungsanweisung	1. 2.	Handlungsanweisungen, deren Reihenfolge beachtet werden muss, sind durchnummeriert.
Aufzählungen	•	Aufzählungen sind mit einem Punkt gekennzeichnet.
Parameter	P162	Parameter sind durch ein vorangestelltes „P“, eine dreistellige Nummer und Fettschrift gekennzeichnet.
Arrays	[-01]	Arrays sind durch eckige Klammern gekennzeichnet.
Werkseinstellungen	{ 0,0 }	Werkseinstellungen sind durch geschweifte Klammern gekennzeichnet.
Softwarebeschreibung	„ Abbrechen “	Menüs, Felder, Fenster, Schaltflächen und Registerkarten sind durch Anführungszeichen und Fettschrift gekennzeichnet.

Zahlen

Art der Information	Beispiel	Auszeichnung
Binäre Zahlen	100001b	Binäre Zahlen sind durch das nachgestellte „b“ gekennzeichnet.
Hexadezimale Zahlen	0000h	Hexadezimale Zahlen sind durch das nachgestellte „h“ gekennzeichnet.

Verwendete Symbole

Art der Information	Beispiel	Auszeichnung
Querverweis	 Kapitel 4 "NORD-Systembus"	Interner Querverweis: Ein Mausklick auf den Text ruft die angegebene Stelle im Dokument auf.
	 Zusatzhandbuch	Externer Querverweis.
Hyperlink	http://www.nord.com/	Verweise auf externe Webseiten sind blau und unterstrichen dargestellt. Ein Mausklick ruft die Webseite auf.

Typenbezeichnungen

Bezeichnung	Beschreibung
SK 1x0E	Frequenzumrichter der Baureihe SK 180E
SK 2xxE	Frequenzumrichter der Baureihe SK 200E
SK 2x0E-FDS	Frequenzumrichter der Baureihe SK 250E-FDS
SK 5xxE	Frequenzumrichter der Baureihe SK 500E
SK 54xE	Frequenzumrichter Typen SK 540E und SK 545E

1.3.4 Abkürzungsverzeichnis

In diesem Handbuch verwendete Abkürzungen:

Abkürzung	Bedeutung
AG	Absolutwertgeber
AK	Auftragskennung/Antwortkennung
BusBG	Busbaugruppe
DIN	Digital Input, Digitaleingang
DIP	Dual In-line Package (= zweireihiges Gehäuse), kompakter Schalterblock
DO	Digital Output, Digitalausgang
DS	Device State, Gerätestatus
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
E/A	Eingang/Ausgang
FU	Frequenzumrichter
GSD	Generic Station Description
IND	Index
IP	Internetprotokoll
I/O	Input, Output
IW	Istwert
PDO	Process Data Object, Prozessdatenobjekt
PKE	Parameterkennung
PKW	Parameterkennung-Wert
PNU	Parameternummer
PPO	Parameter/Process Data Object, Parameter-/Prozessdatenobjekt
PWE	Parameterwert
PZD	Prozessdaten
SDO	Service Data Object, Servicedatenobjekt
SPI	Serial Peripheral Interface, serielle periphere Schnittstelle
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
STW	Steuerwort
SW	Sollwert
TCP	Transmission Control Protocol, Übertragungssteuerungsprotokoll
USS	Universelle serielle Schnittstelle
ZSW	Zustandswort

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die PROFIBUS DP-Busschnittstellen der Getriebebau NORD GmbH & Co. KG sind Schnittstellen für die PROFIBUS DP-Feldbuskommunikation, die nur in folgenden Frequenzumrichtern der Getriebebau NORD GmbH & Co. KG eingesetzt werden dürfen.

Busschnittstelle	Frequenzumrichter
SK TU4-PBR	Baureihen
SK TU4-PBR-C	SK 180E
SK TU4-PBR-M12	SK 200E
SK TU4-PBR-M12-C	SK 200E-FDS
SK CU4-PBR	SK 540E
SK TU3-PBR	Baureihe SK 500E
SK TU3-PBR-24V	

Die PROFIBUS DP-Busschnittstellen der Getriebebau NORD GmbH & Co. KG dienen zur Kommunikation der Frequenzumrichter mit einer SPS in einem betreiberseitigen PROFIBUS DP-Feldbussystem.

Jede darüber hinausgehende Verwendung der Busschnittstellen gilt als bestimmungswidrig.

2.2 Auswahl und Qualifikation des Personals

Die Busschnittstelle darf nur von qualifizierten Elektrofachkräften installiert und in Betrieb genommen werden. Diese müssen das erforderliche Wissen über die Technologie des eingesetzten Feldbussystems sowie die verwendete Konfigurationssoftware und die Steuerung (Busmaster) haben.

Die Elektrofachkräfte müssen darüber hinaus mit der Installation, Inbetriebnahme und dem Betrieb der Busschnittstellen und Frequenzumrichter vertraut sein und alle am Einsatzort geltenden Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien und Gesetze kennen und befolgen.

2.2.1 Qualifiziertes Personal

Zum qualifizierten Personal gehören Personen, die aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse auf einem speziellen Sachgebiet haben und mit den entsprechenden einschlägigen Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften sowie den allgemein anerkannten Regeln der Technik vertraut sind.


Die Personen müssen vom Betreiber der Anlage berechtigt worden sein, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen.


2.2.2 Elektrofachkraft

Eine Elektrofachkraft ist eine Person, die aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse besitzt hinsichtlich


- des Einschaltens, Abschaltens, Freischaltens, Erdens und Kennzeichnens von Stromkreisen und Geräten,
- der ordnungsgemäßen Wartung und Anwendung von Schutzeinrichtungen entsprechend festgelegter Sicherheitsstandards,
- der Notversorgung von Verletzten.

2.3 Sicherheitshinweise

Verwenden Sie Busschnittstellen und Frequenzumrichter der Getriebebau NORD GmbH & Co. KG ausschließlich bestimmungsgemäß,  Abschnitt 2.1 "Bestimmungsgemäße Verwendung".

Für einen gefahrlosen Einsatz der Busschnittstellen beachten Sie die Vorgaben in diesem Handbuch und besonders die Warnhinweise in den mitgeltenden Dokumenten,  Abschnitt 9.3 "Dokumente und Software".

Nehmen Sie Busschnittstellen und Frequenzumrichter nur technisch unverändert und nicht ohne erforderliche Abdeckungen in Betrieb. Achten Sie darauf, dass alle Anschlüsse und Kabel in einwandfreiem Zustand sind.

Arbeiten an und mit den Busschnittstellen und Frequenzumrichtern dürfen nur von qualifiziertem Personal ausgeführt werden,  Abschnitt 2.2 "Auswahl und Qualifikation des Personals".

3 PROFIBUS DP-Grundlagen

3.1 Eigenschaften

PROFIBUS DP (**PRO**cess **FI**eld**BUS** **D**ecentralized **P**eripherals) ist ein Echtzeit-Feldbussystem zum Datenaustausch zwischen zentralen Automatisierungsgeräten (z. B. SPS, PC) und Feldgeräten (z. B. Frequenzumrichter). Die Kommunikation erfolgt über eine serielle Verbindung (RS485). PROFIBUS DP ist in den Standards IEC 61158 und IEC 61784 offengelegt.

PROFIBUS DP nutzt die Schichten 1 (Physical Layer), 2 (Data Link Layer) und 7 (Application Layer) des OSI-Schichtenmodells.

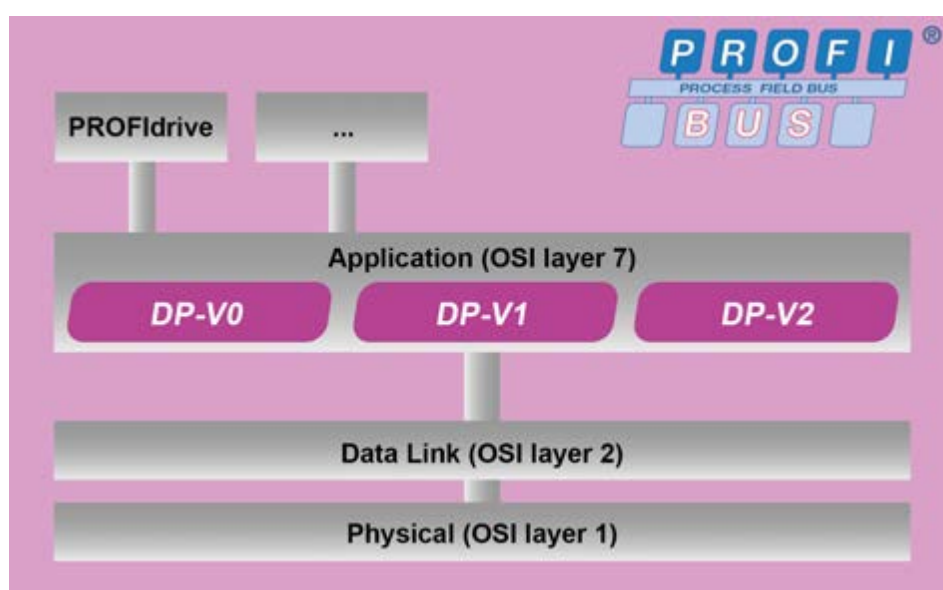


Abbildung 1: OSI-Schichtenmodell PROFIBUS DP

Pos.	Beschreibung
Physical	Physikalische Schicht, definiert die Hardware, Codierung, Geschwindigkeit etc. der Datenübertragung.
Data Link	Verbindungsschicht, definiert die Übertragungsphysik (Zugriffsverfahren im Feldbus und Datensicherung).
Application	Anwendungsschicht, definiert die Schnittstelle zum Anwendungsprogramm mit den anwendungsorientierten Kommandos.
PROFIdrive	PROFIBUS-Anwendungsprofil, definiert das Verhalten und das Zugriffsverfahren auf Antriebsdaten für elektrische Antriebe an PROFIBUS

PROFIBUS® ist ein eingetragenes Markenzeichen der PROFIBUS and PROFINET International (PI). PROFIBUS DP ist ein Master-Slave-System. Es kann als Mono- oder Multi-Master-System konfiguriert werden.

Die für das Feldbussystem benötigten Kommunikationsfunktionen sind in den DP-Leistungsstufen festgelegt:

Leistungsstufe	Beschreibung
DP-V0	Grundfunktionen des PROFIBUS DP: <ul style="list-style-type: none"> • Zyklischer Datenaustausch (Prozess- und Parameterdaten) zwischen zentraler Steuerung (Master) und den Feldgeräten (Slaves) • Gerätekonfiguration (GSD) • Diagnosefunktionen
DP-V1	Alle Funktionen der Leistungsstufe DP-V0 sowie folgende Erweiterungen: <ul style="list-style-type: none"> • Azyklischer Datenaustausch (für Parametrierung, Bedienung, Überwachung und Alarmverarbeitung) zwischen zentraler Steuerung (Master) und den Feldgeräten (Slaves), parallel zum zyklischen Datenaustausch • Statusalarm, Update-Alarm, herstellerspezifische Alarmbehandlung • Datenaustausch während der Initialisierungsphase des Slaves

An einem PROFIBUS DP-Feldbussystem können maximal 126 Teilnehmer (unterteilt in Segmente mit bis zu 32 Teilnehmern) angeschlossen werden. Die PROFIBUS DP-Teilnehmer unterteilen sich in drei Arten von Gerätetypen:

Gerätetyp	Beschreibung
DPM1 DP-Master Klasse1	Zentrale Steuerung (SPS oder PC), die – in einem festgelegten Zyklus – zyklisch Informationen mit den dezentralen Feldgeräten (Slaves) austauscht. Ein DPM1-Gerät verfügt über aktiven Buszugriff zum Lesen der Gerätedaten (Eingänge) und Schreiben der Sollwerte (Ausgänge) zu festen Zeitpunkten.
DMP2 DP-Master Klasse 2	Projektierungs- oder Bediengerät, das vorübergehend zur Inbetriebnahme, Konfiguration, Wartung und Diagnose am Feldbus angeschlossen wird. Ein DMP2-Gerät verfügt über aktiven Buszugriff zum Lesen und Schreiben.
DP-Slave	Peripheriegerät, das Prozessinformationen einliest und/oder Ausgangsinformationen nutzt, oder das nur Eingangs- oder nur Ausgangsinformationen bereitstellt. Slaves sind passive Kommunikationsteilnehmer, d. h. sie antworten nur auf Anfrage.

Die Adressierung der PROFIBUS DP-Busteilnehmer erfolgt durch:

- die eindeutige Identnummer des Geräts,
- die zugewiesene eindeutige PROFIBUS-Adresse.

Leistungsbeschreibung

Standards	IEC 61158, IEC 61784		
Mögliche Anzahl Busteilnehmer	<ul style="list-style-type: none"> • max. 32 Teilnehmer pro Segment ohne Repeater • max. 126 Teilenehmer pro Netz mit Repeatern 		
Übertragungsrate	max. 12 Mbit		
Übertragungstechnik	RS485		
Datenübertragung	Lesen und Schreiben von Prozess- und Parameterdaten		
PROFIBUS DP Leistungsstufe	SK TU3-PBR DP-V0	SK CU4-PBR DP-V1	SK TU4-PBR DP-V1
Verkabelung	verdrillte, geschirmte Zweidrahtleitung, Leitungstyp A gemäß EN 50170		
Leitungslänge	Abhängig von der Übertragungsgeschwindigkeit:		
	Übertragungsrate [kBit/s]	Reichweite pro Segment (ohne Repeater) [m]	
	500	400	
	1500	200	
	3000	100	
	6000	100	
	12000	100	

3.2 Topologie

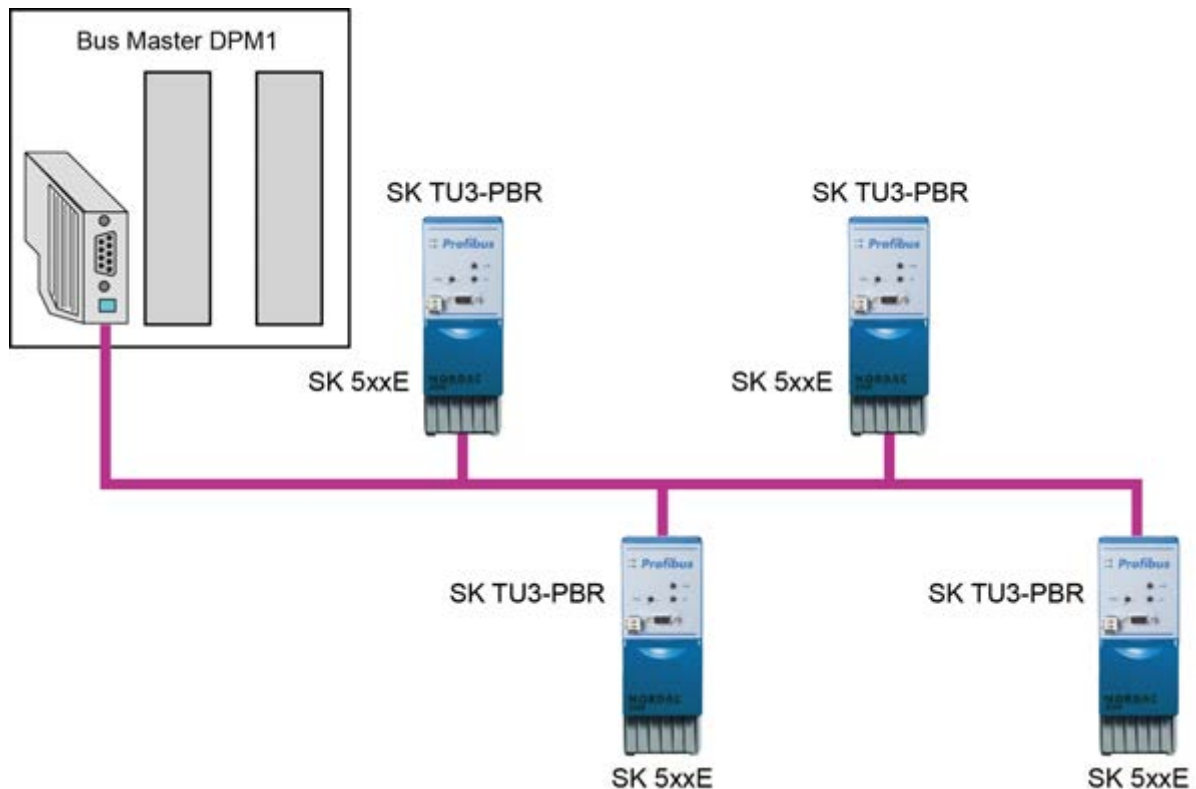


Abbildung 2: PROFIBUS DP Linientopologie (Beispiel)

Die PROFIBUS DP-Busschnittstellen der Getriebebau NORD GmbH & Co. KG werden in Linienstruktur miteinander verbunden. In einem Segment können bis zu 32 Teilnehmer (Master und Slaves) angeschlossen werden. Am Anfang und Ende eines Segments muss je ein aktiver Busabschluss vorgesehen werden, der ständig mit Spannung versorgt werden muss. Der Busabschluss der NORD-Busschnittstellen SK xU4-PBR erfolgt über DIP-Schalter, der Busabschluss der NORD-Busschnittstellen SK TU3-PBR muss über den PROFIBUS-Normstecker vorgenommen werden.

Bei mehr als 32 Busteilnehmern müssen Leitungsverstärker (Repeater) eingesetzt werden, die die Bussegmente verbinden.

3.3 Busprotokoll

Für die PROFIBUS DP-Datenübertragung stehen folgende Telegrammformate zur Verfügung:

- Telegramm ohne Datenfeld



- Telegramm mit fester Länge für 8 Byte Nutzdaten



- Telegramm mit variabler Länge (4...249 Bytes) für 1...246 Byte Nutzdaten



- Token-Telegramm zur Übergabe der Sendeberechtigung von einem Master (DPM1) an einen anderen Master (z. B. DPM2)



- Kurztelegramm zur positiven Beantwortung eines Auftragstelegramms



Abkürzung	Beschreibung
SD1...SD4	Start Delimiter (Anfangsbegrenzer), kennzeichnet das Telegrammformat: <ul style="list-style-type: none"> • SD1 = keine Daten, Codierung „10h“ • SD2 = variable Datenlänge, Codierung „68h“ • SD3 = feste Datenlänge, Codierung „A2h“ • SD4 = Token-Telegramm, Codierung „DCh“
SC	Short Confirmation = Kurzbestätigung, Codierung „E5h“ (Antwort auf Telegramme, die nur bestätigt werden müssen)
DA	Destination Address = Zieladresse des PROFIBUS DP-Telegramms
SA	Source Address = Quelladresse des PROFIBUS DP-Telegramms
FC	Funktionscode
FCS	Prüfsumme des PROFIBUS DP-Telegramms
ED	End Delimiter (Endbegrenzer), kennzeichnet das Ende des Telegramms
PDU	Protocol Data Unit = Nutzdatenbereich
LE	Length = Längenangabe
LEr	Length repeated = wiederholte Längenangabe

Beim PROFIBUS-Kommunikationsprotokoll DP (Decentralized Peripherals) erfolgt der Datenaustausch zwischen dem Busmaster und den dezentralen Feldgeräten vorwiegend zyklisch (Leistungsstufe DP-V0). Parallel zum zyklischen Nutzdatenverkehr kann auch ein azyklischer Datenaustausch mit den Feldgeräten zur Parametrierung, Bedienung, Überwachung und Alarmverarbeitung erfolgen (Leistungsstufe DP-V1).

Die PROFIBUS DP-Busschnittstellen der Getriebebau NORD GmbH & Co. KG unterstützen die Leistungsstufen DP-V0 und DP-V1.

Leistungsstufe DP-V0

Grundfunktion	Beschreibung
Funktionalität	<ul style="list-style-type: none"> • Zyklischer Nutzdatenaustausch zwischen DP-Master und Slaves • Dynamisches Aktivieren/Deaktivieren einzelner Slaves • Konfiguration der Slaves prüfen • Diagnosefunktionen, 3 abgestufte Meldungsebenen • Synchronisation der Eingänge und/oder Ausgänge • Option zur Adressierung der Slaves über den Feldbus • Ein-/Ausgangsdaten max. 244 Byte pro Slave
Gerätetypen	<ul style="list-style-type: none"> • DP-Master Klasse 1 (DPM1), z. B. SPS oder PC • DP-Master Klasse 2 (DPM2), z. B. Engineering- oder Parametrierool • DP-Slave, z. B. Geräte mit binären oder analogen Ein-/Ausgängen, Antriebe, Ventile etc.
Buszugriff	<ul style="list-style-type: none"> • Token-Passing-Verfahren (Zuteilen einer Sendeerlaubnis) zwischen Mastern • Master-Slave-Verfahren zwischen Busmaster und Slaves • Mono-Master- oder Multi-Master-System
Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> • Punkt-zu-Punkt-Nutzdatenverkehr oder Multicast (Steuerkommandos) • Zyklischer Master-Slave-Nutzdatenverkehr
Betriebszustände	<ul style="list-style-type: none"> • „Operate“ = Zyklische Übertragung von Ein- und Ausgangsdaten • „Clear“ = Eingänge werden gelesen, Ausgänge bleiben im sicheren Zustand • „Stop“ = Diagnose und Parametrierung, keine Nutzdatenübertragung
Synchronisation	<ul style="list-style-type: none"> • Steuerkommandos zur Synchronisation der Ein- und Ausgänge • „Sync-Mode“ = Ausgänge werden synchronisiert • „Freeze Mode“ = Eingänge werden synchronisiert
Schutzfunktionen	<ul style="list-style-type: none"> • Hamming-Distanz HD = 4 • Ansprechüberwachung des Slave, erkennt Ausfall des Masters • Zugriffsschutz für Ausgänge der Slaves • Überwachung des Nutzdatenverkehrs mit einstellbarem Timer am Master

Leistungsstufe DP-V1

Die Leistungsstufe DP-V1 enthält zusätzlich zu den Grundfunktionen der Leistungsstufe DP-V0 die folgenden Erweiterungen:

Erweiterung	Beschreibung	
Funktionalität	<ul style="list-style-type: none"> • Azyklischer Datenaustausch zwischen DP-Master und Slaves (Parametrierung etc. während des laufenden Betriebs) parallel zum zyklischen Datenaustausch • Bestätigte Alarmmeldungen 	
Dienste	Für azyklischen Datenverkehr zwischen DPM1 und Slaves:	
	Read	Der Master DPM1 liest Datenblock vom Slave.
	Write	Der Master DPM1 schreibt einen Datenblock.
	Status	Der Slave sendet eine Statusmeldung an den Master. Die Statusmeldung wird nicht bestätigt.
	Die Datenübertragung erfolgt verbindungsorientiert über eine MS1-Verbindung, die vom Master DPM1 aufgebaut wird und an die Verbindung für den zyklischen Datenaustausch gekoppelt ist. Über diese Verbindung können nur Daten von dem Master aus gesendet werden, der den jeweiligen Slave konfiguriert und parametriert hat.	
	Für azyklischen Datenverkehr zwischen DPM2 und Slaves:	
	Initiate/Abort	Aufbau/Trennen einer Verbindung für azyklischen Datenverkehr zwischen dem Master DPM2 und dem Slave
	Read	Der Master DMP2 liest einen Datenblock vom Slave.
	Write	Der Master DPM2 schreibt einen Datenblock in den Slave.
	Data_Transport	Der Master DPM2 schreibt/liest anwendungsspezifische Daten (gemäß festgelegtem Profil) azyklisch in den/vom Slave.
Die Datenübertragung erfolgt verbindungsorientiert über eine MS2-Verbindung, die vom Master DPM2 vor Beginn des Datenaustauschs mit dem Dienst „Initiate“ aufgebaut wird. Nach beendetem Datenaustausch wird die Verbindung mit dem Dienst „Abort“ getrennt.		

Die Adressierung der Daten für den zyklischen und azyklischen Datenaustausch erfolgt über das PROFIBUS DP-Gerätemodell. Danach sind DP-Slaves in Funktionseinheiten (Module) unterteilt. Die Daten erhalten eine Kennung, die den Typ eines Moduls (Eingang, Ausgang oder Eingang-/ Ausgang-Kombination) bestimmt. Die Summe aller Kennungen ergibt die Konfiguration eines Slaves, der beim Hochfahren des Feldbussystems vom Busmaster (DMP1) überprüft wird.

Die Adressierung erfolgt über Slot-/Index-Kombinationen. Die Slots und Indizes der NORD-Busschnittstellen und -Frequenzumrichter werden vom Busmaster aus der Gerätebeschreibungsdatei (📖 Abschnitt 5.2 "Einbindung in den Busmaster") ausgelesen.

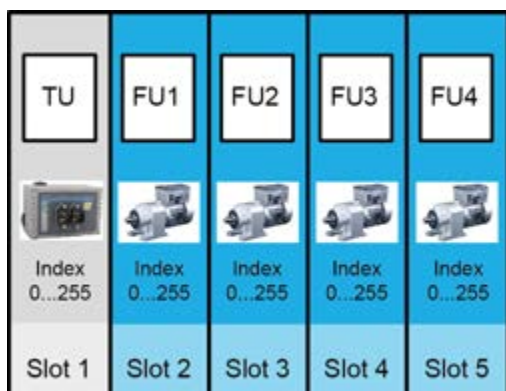


Abbildung 3: Beispiel – PROFIBUS DP-Gerätemodell für dezentrale Geräte

Bezeichnung	Beschreibung
TU	Busschnittstelle
FU1...FU4	Frequenzumrichter 1...4 (dezentrale Geräte SK 1x0E, SK 2xxE)

4 NORD-Systembus

Die Kommunikation zwischen Busschnittstelle und Frequenzumrichtern der Getriebefabrik NORD GmbH & Co. KG erfolgt über einen eigenen NORD-Systembus. Der NORD-Systembus ist ein CAN-Feldbus, die Kommunikation erfolgt über das CANopen-Protokoll.

Es können ein oder mehrere Frequenzumrichter über eine Busschnittstelle im Feldbusystem erreicht werden.

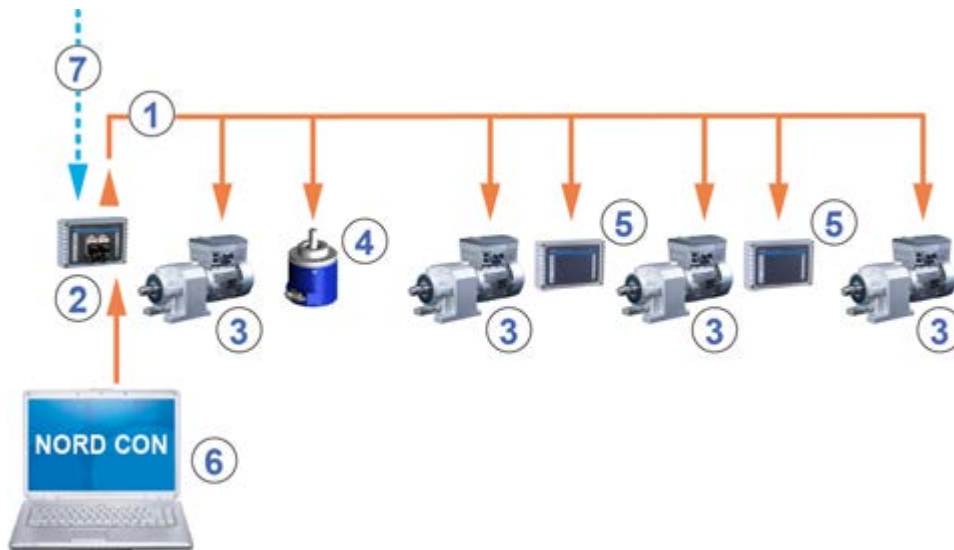



Abbildung 4: Beispiel für den Aufbau eines NORD-Systembusses

Pos.	Beschreibung
1	NORD-Systembus (CAN-Feldbus)
2	Busschnittstelle SK TU4
3	Frequenzumrichter
4	Absolutwertgeber
5	Ein-/Ausgangserweiterung SK TU4-IOE
6	NORD CON-Rechner (auf Windows® basierender PC, auf dem die Parametrier- und Bediensoftware NORD CON installiert ist)
7	Feldbus

4.1 Teilnehmer am NORD-Systembus

Mögliche Anzahl der Busknoten an einem Systembus:

	Dezentrale Frequenzumrichter		Zentrale Frequenzumrichter	
	SK 1x0E	SK 2xxE	SK 500–535E	SK 54xE
Frequenzumrichter	4	4	1	1
Eingangs-/Ausgangserweiterungen	8	8	—	8
CANopen-Encoder	4	4	1	1
Busschnittstelle	1	1	1	1
NORD CON-Rechner	1	1	1	1


Allen Teilnehmern am NORD-Systembus muss eine eindeutige Adresse (CAN-ID) zugewiesen werden. Die Adresse der Busschnittstelle ist werkseitig eingestellt und kann nicht geändert werden. Angeschlossene IO-Erweiterungen müssen den Frequenzumrichtern zugeordnet werden ( Technische Information/Datenblatt der entsprechenden IO-Erweiterung). Abhängig vom Gerät werden die Adressen der Frequenzumrichter und der angeschlossenen Absolutwertgeber über den Parameter **P515 CAN-Adresse** oder über DIP-Schalter eingestellt.

Werden Absolutwertgeber verwendet, müssen diese einem Frequenzumrichter direkt zugeordnet werden. Dies geschieht über folgende Gleichung:

Adresse Absolutwertgeber = CAN-ID des Frequenzumrichters + 1


Daraus ergibt sich folgende Matrix:

Gerät	FU1	AG1	FU2	AG2	...
CAN-ID	32	33	34	35	...

Am ersten und am letzten Teilnehmer im Systembus muss der Abschlusswiderstand aktiviert werden ( Handbuch des Frequenzumrichters). Die Busgeschwindigkeit der Frequenzumrichter muss auf „250 kBaud“ eingestellt werden (**P514 CAN-Baudrate**). Das gilt auch für angeschlossene Absolutwertgeber.

Information

Baureihe SK 5xxE, ab SK 511E

Der Aufbau eines Systembusses an den Geräten der Baureihe SK 5xxE ist erst ab dem Typ SK 511E möglich und erfolgt über dessen RJ45-Buchsen. Dabei ist zu beachten, dass die RJ45-Buchsen mit 24 V DC versorgt werden müssen, um eine Kommunikation über den Systembus zu ermöglichen ( Handbuch des Frequenzumrichters).

4.2 Zugriff mit Parametrier- und Bedienoptionen

Die Kommunikation der NORD-Bediengeräte (SimpleBox und ParameterBox) und der NORD CON-Software mit den Busschnittstellen und den Frequenzumrichtern am NORD-Systembus erfolgt grundsätzlich über das USS-Protokoll (📖 Handbuch [BU 0050](#)).

i Information **Zugriff auf Parameter der Busschnittstelle**

- Der Zugriff auf die Parameter einer Busschnittstelle ist nur über NORD CON-Software oder die ParameterBox, nicht jedoch über die SimpleBox (SK CSX-3...) möglich.
 - Der Zugriff auf die Parameter einer SK TU4 ist über den NORD-Systembus durch Anschluss an einen Frequenzumrichter oder auch direkt durch Anschluss an der RJ12- Schnittstelle der SK TU4 möglich.
 - Der Zugriff auf die Parameter einer SK CU4 ist nur über den NORD-Systembus (CANopen) durch Anschluss an einen Frequenzumrichter möglich.
-

4.2.1 Zugriff über die NORD-SimpleBox

Bei Anschluss der SimpleBox (📖 Handbuch [BU 0040](#)) an einen Frequenzumrichter wird eine **Punkt-zu-Punkt-USS-Buskommunikation** aufgebaut. Die SimpleBox kommuniziert ausschließlich mit dem Frequenzumrichter, an dem sie angeschlossen ist.

4.2.2 Zugriff über die NORD-ParameterBox

Der Zugriff über die ParameterBox (📖 Handbuch [BU 0040](#)) kann auf mehreren Wegen erfolgen:

- Anschluss der ParameterBox an einen Frequenzumrichter für **Punkt-zu-Punkt-USS-Buskommunikation**. Die ParameterBox kommuniziert ausschließlich mit dem Frequenzumrichter, an dem sie angeschlossen ist.
- Anschluss der ParameterBox an einen Frequenzumrichter für **USS-Kommunikation** mit maximal 6 Teilnehmern (5 Geräte plus ParameterBox). Voraussetzung ist ein aufgebauter USS-Bus:
 - Verdrahtet,
 - Abschlusswiderstände eingestellt,
 - USS-Busteilnehmer adressiert.
- Anschluss der ParameterBox an Busschnittstelle oder Frequenzumrichter für **Systembuskommunikation (CANopen)** mit max. 6 Teilnehmern (5 Geräte plus ParameterBox).

i Information **Anschluss der ParameterBox an SK 5xxE**


Notwendige Informationen zum Anschluss der ParameterBox an Frequenzumrichter der Baureihe SK 5xxE [BU 0500](#) oder [BU 0505](#) (SK 54xE), jeweils Abschnitt „Anschluss mehrerer Geräte an ein Parametrieretool“.

Voraussetzung ist ein aufgebauter Systembus:

- Verdrahtet,
- Abschlusswiderstände eingestellt,
- Systembusteilnehmer adressiert, USS-Adressen auf Werkseinstellung („0“) gesetzt. Erkennt die ParameterBox einen aktiven Systembus, wird allen erkannten Teilnehmern automatisch eine USS-Adresse zugewiesen.

Die Kommunikation erfolgt über USS-Protokoll, die CANopen-Schnittstelle der Busschnittstelle oder des Geräts, mit der die ParameterBox verbunden ist, fungiert als Gateway.

4.2.3 Zugriff über die NORD CON-Software

Der Zugriff über die NORD CON-Software ( Handbuch [BU 0000](#)) kann auf mehreren Wegen erfolgen:

- Anschluss des NORD CON-Rechners an einen Frequenzumrichter für **Punkt-zu-Punkt-USS-Buskommunikation**. Die NORD CON-Software kommuniziert ausschließlich mit dem Frequenzumrichter, an dem sie angeschlossen ist.
- Anschluss des NORD CON-Rechners an einen Frequenzumrichter für **USS-Kommunikation** mit bis zu 32 Teilnehmern (31 Geräte plus NORD CON). Voraussetzung ist ein aufgebauter USS-Bus:
 - Verdrahtet,
 - Abschlusswiderstände eingestellt (nur bei RS485-Verbindung, bei RS232-Verbindung nicht erforderlich).

 Information**USS-Adresse**


Das Einstellen einer USS-Adresse ist nicht erforderlich.


- Anschluss des NORD CON-Rechners an Busschnittstelle oder Frequenzumrichter für **Systembuskommunikation (CANopen)** mit bis zu 32 Teilnehmern (31 Geräte plus NORD CON). Voraussetzung ist ein aufgebauter Systembus:
 - Verdrahtet,
 - Abschlusswiderstände eingestellt,
 - Systembusteilnehmer adressiert, USS-Adressen auf Werkseinstellung („0“) gesetzt. Erkennt die NORD CON-Software einen aktiven Systembus, wird allen erkannten Teilnehmern automatisch eine USS-Adresse zugewiesen.

Die Kommunikation erfolgt über USS-Protokoll, die CANopen-Schnittstelle der Busschnittstelle oder des Geräts, mit der die NORD CON-Software verbunden ist, fungiert als Gateway.

5 Ersteinrichtung

Für die Inbetriebnahme des Feldbussystems muss die Busschnittstelle eingerichtet werden. Dies beinhaltet folgende Arbeiten:

Art der Arbeit	Beschreibung 
Busschnittstelle am Frequenzumrichter anschließen	Abschnitt 5.1 "Busschnittstelle anschließen"
Steuerungsprojekt konfigurieren	Abschnitt 5.2 "Einbindung in den Busmaster"
Busadresse zuweisen	
Erforderliche Parametereinstellungen vornehmen	Kapitel 7 "Parameter"

Ein Beispiel zur Vorgehensweise beim Einrichten des Feldbussystems finden Sie am Ende dieses Kapitels ( Abschnitt 5.3 "Beispiel: Inbetriebnahme der PROFIBUS-Busschnittstelle").


Ausführliche Informationen zur EMV-gerechten Installation finden Sie in der Technischen Information [TI 80_0011](#) unter www.nord.com.

5.1 Busschnittstelle anschließen



Information

Busadresse per DIP-Schalter


Bevor Sie die Busschnittstelle anschließen, lesen Sie die in der Technischen Information und in diesem Handbuch enthaltenen Informationen zum Einstellen der Busadresse ( Abschnitt 5.2.4 "PROFIBUS DP-Feldbusadresse"). Wird die Busadresse über DIP-Schalter eingestellt, muss dies vor Anschließen der Busschnittstelle erfolgen, da die DIP-Schalter danach nicht mehr zugänglich sind.

Das Anschließen der Busschnittstelle an den Frequenzumrichter und den PROFIBUS DP-Feldbus ist in der entsprechenden Technischen Information beschrieben:

Busschnittstelle	Frequenzumrichter	Dokumentation
SK TU3-PBR	Baureihe SK 5xxE	Technische Information/Datenblatt TI 275900030
SK TU3-PBR-24V		Technische Information/Datenblatt TI 275900160
SK TU4-PBR	Baureihen SK 1x0E und SK 2xxE	Technische Information/Datenblatt TI 275900100
SK TU4-PBR-M12		Technische Information/Datenblatt TI 275281200
SK TU4-PBR-C		Technische Information/Datenblatt TI 275281150
SK TU4-PBR-M12-C		Technische Information/Datenblatt TI 275281250
SK CU4-PBR		Technische Information/Datenblatt TI 275271000
SK CU4-PBR-C		Technische Information/Datenblatt TI 275271500

5.2 Einbindung in den Busmaster

Zur Kommunikation mit der Busschnittstelle muss zunächst der Busmaster (SPS-Projekt) konfiguriert werden. Die Konfiguration muss mit einem Softwaresystem für PROFIBUS DP-Feldbussysteme erstellt werden (z. B. „Simatic Step 7“ der Siemens AG).

Für die Einbindung von NORD-Frequenzumrichtern in den SIMATIC-Manager der Siemens AG bietet Getriebefabrik NORD GmbH & Co. KG S7-Standardbausteine an, die sowohl für PROFIBUS DP- als auch für PROFINET IO-Feldbussysteme verwendet werden können,  Handbuch [BU 0940](#).

5.2.1 Gerätebeschreibungsdatei installieren

Damit Busschnittstelle und Frequenzumrichter während der Busteilnehmersuche (Bus-Scan) durch den Busmaster identifiziert werden können, benötigt der Busmaster eine Gerätebeschreibungsdatei. Die zur Erkennung der CANopen-Busschnittstelle und Frequenzumrichter notwendige, aktuelle Gerätebeschreibungsdatei kann von unserer Webseite www.nord.com direkt unter dem Link

[NORDAC Options](#)

heruntergeladen werden.

Die Datei enthält Beschreibungen

- der Geräteeigenschaften der Busschnittstelle,
- der Parameter der Busschnittstelle,
- der Parameter des zugehörigen Frequenzumrichters.

In der Gerätebeschreibungsdatei sind die Eigenschaften aller Busschnittstellentypen beschrieben. In der PROFIBUS DP-Konfigurationssoftware muss der jeweils zutreffende Typ ausgewählt werden.

Aktuell stehen folgende Gerätebeschreibungsdateien zur Verfügung:

Datei	Busschnittstelle	Frequenzumrichter
NORD_1_5.gsd	SK TU3-PBR	Baureihe SK 5xxE
NORD_12.gsd	SK TU3-PBR-24V	
NORD0BA8.gsd	SK CU4-PBR	Baureihe SK 2xxE
	SK TU4-PBR	



Information

Anzahl der angeschlossenen Frequenzumrichter


Die Gerätebeschreibungsdatei ist im Auslieferungszustand auf einen angeschlossenen Frequenzumrichter (FU1) eingestellt. Bei mehreren angeschlossenen Frequenzumrichtern müssen diese nach Installation der Gerätebeschreibungsdatei in der Konfigurationssoftware eingestellt werden.

5.2.2 Automatische Geräteerkennung

Damit die Busschnittstelle und angeschlossene Frequenzumrichter bei einem Bus-Scan vom Busmaster automatisch erkannt und eindeutig identifiziert werden können, müssen nach Installieren der Gerätebeschreibungsdatei folgende Einstellungen in der Konfigurationssoftware vorgenommen werden:


- Busschnittstelle in das PROFIBUS DP-Feldbussystem einfügen
- Busadresse der Busschnittstelle einstellen

5.2.3 Datenformat der Prozessdaten


Für die zyklische Übertragung der Prozessdaten der Busschnittstelle und des Frequenzumrichters muss im Konfigurationsprojekt das Datenformat festgelegt werden. Ausführliche Informationen zu den Prozessdaten  Abschnitt 6.4 "Prozessdatenübertragung".

5.2.4 PROFIBUS DP-Feldbusadresse

Damit die Busschnittstelle und angeschlossene Frequenzumrichter vom Busmaster erkannt werden, müssen an der Busschnittstelle die Busadresse und ggf. der Abschlusswiderstand (sofern die Busschnittstelle der letzte Teilnehmer am Bus ist) eingestellt werden.

Einstellen	Einstellung über	Busschnittstelle	
Feldbusadresse	DIP-Schalter oder	SK xU4-PBR	Technische Information/Datenblatt folgender Abschnitt
	PROFIBUS-spezifischer Parameter P160 Profibus-Adresse		
	Drehcodierschalter	SK TU3-PBR-24V	Technische Information/Datenblatt folgender Abschnitt
	Parameter P508 Profibus-Adresse des angeschlossenen Frequenzumrichters	SK TU3-PBR	folgender Abschnitt
Abschlusswiderstand	DIP-Schalter	SK xU4-PBR	Technische Information/Datenblatt
	SUB-D9-PROFIBUS-Normstecker	SK TU3-PBR-24V	
		SK TU3-PBR	


Die Einstellungen werden beim Anschließen der Busschnittstelle an die Spannungsversorgung („POWER ON“) von der Busschnittstelle selbst eingelesen.

Die aktuell eingestellte Adresse kann über den Parameter **P180 Profibus Adresse** ( Abschnitt 7.1.4 "PROFIBUS DP-Informationsparameter") ausgelesen werden.

5.2.4.1 Einstellen von Parametern

Das Einstellen der PROFIBUS DP-Adresse über Parameter **P160** oder **P508** muss in der NORD CON-Software vorgenommen werden.

Voraussetzung

- Das PROFIBUS DP-Feldbussystem ist gemäß Herstelleranweisungen installiert und in Betrieb genommen.
- Ein NORD CON-Rechner steht zur Verfügung ( BU 0000).
- Die DIP-Schalter 3...8 der Busschnittstelle SK xU4-PBR sind auf „OFF“ gestellt.

Vorgehensweise

1. Im Baumverzeichnis der NORD CON-Software den Eintrag des gewünschten Geräts (Busschnittstelle oder Frequenzumrichter) mit einem Doppelklick öffnen, den Standardparameter **P160 Profibus-Adresse** (SK xU4-PBR) oder den Zusatzparameter **P508 Profibus-Adresse** (SK TU3-PBR) aufrufen, die Adresse eingeben (zulässiger Bereich „3“...„125“) und mit „ENTER“ speichern.



Information

DIP-Schalter an der Busschnittstelle

Steht einer der DIP-Schalter 3...8 an der Busschnittstelle SK xU4-PBR nicht in Stellung „OFF“, wird die Einstellung des Parameters **P160** ignoriert und die PROFIBUS DP-Adresse aus der Einstellung der DIP-Schalter eingelesen.

2. Busschnittstelle neu starten (Spannungsversorgung aus- und wieder einschalten), damit die Parametereinstellung eingelesen wird.

5.3 Beispiel: Inbetriebnahme der PROFIBUS-Busschnittstelle



Das folgende Beispiel enthält eine Übersicht über die notwendigen Arbeitsschritte zur Inbetriebnahme der Busschnittstelle in einem PROFIBUS-Feldbussystem. Das Beispiel enthält keine Angaben zu anwendungsspezifischen Einstellungen (Motordaten, Regelungsparameter etc.).

Beispiel:

3 Frequenzumrichter sollen über eine Busschnittstelle unabhängig voneinander im Positionierbetrieb mit einer Drehzahl- und einer Positionsvorgabe angesteuert werden.

Gerätetyp	Name	Angeschlossener Motor	Eigenschaften
Busschnittstelle SK TU4-PBR	BusBG ¹		
Frequenzumrichter SK 2x5E	FU1	4-polig/n=1390 rpm/50 Hz	Motor mit CANopen-Absolutwertgeber AG1
Frequenzumrichter SK 2x5E	FU2	4-polig/n=1390 rpm/50 Hz	Motor mit CANopen-Absolutwertgeber AG2
Frequenzumrichter SK 2x5E	FU3 ¹	4-polig/n=1390 rpm/50 Hz	Motor mit CANopen-Absolutwertgeber AG3

¹ Die Busschnittstelle und der Frequenzumrichter FU3 sind physikalisch die letzten Teilnehmer am NORD-Systembus.

Kommunikation	Schritt	Erläuterung	
NORD-Systembus	1	Vor dem Anschließen der Busschnittstelle an den Frequenzumrichter: Abschlusswiderstände einstellen.	
		DIP-Schalter 1 (von 12) an der Busschnittstelle in Stellung „ON“.	
		DIP-Schalter S2 am Frequenzumrichter FU3 in Stellung „ON“.	
	2	Systembus aufbauen.	Alle anderen DIP-Schalter (Abschlusswiderstände) in Stellung „OFF“.
			24 V Versorgung erforderlich! ( Technische Information der Busschnittstelle)
			Vorzugsweise über DIP-Schalter ( BU 0200):
			FU1 Adresse „32“
			FU2 Adresse „34“
			FU3 Adresse „36“
			AG1 Adresse „33“
AG2 Adresse „35“			
3	Systembusadresse der Frequenzumrichter einstellen.	AG3 Adresse „37“	
		Die Adresse der Busschnittstelle ist voreingestellt und kann nicht geändert werden.	
4	Systembus-Baudrate einstellen.	Am FU1 bis FU3 sowie an AG1 bis AG3 auf „250 kBaud“ einstellen.	

Kommunikation	Schritt	Erläuterung																		
	5	<p>Parameter für Systembuskommunikation einstellen.</p> <p>An jedem Frequenzumrichter folgende Parameter einstellen:</p> <table border="1"> <tr><td>P509</td><td>3 (Systembus)</td></tr> <tr><td>P510, [-01]</td><td>0 (Auto)</td></tr> <tr><td>P510, [-02]</td><td>0 (Auto)</td></tr> <tr><td>P543, [-01]</td><td>1 (Istfrequenz)</td></tr> <tr><td>P543, [-02]</td><td>10 (Istpos. Ink.LowWord)</td></tr> <tr><td>P543, [-03]</td><td>15 (Istpos. Ink.HighWord)</td></tr> <tr><td>P546, [-01]</td><td>1 (Sollfrequenz)</td></tr> <tr><td>P546, [-02]</td><td>23 (Sollpos. Ink.LowWord)</td></tr> <tr><td>P546, [-03]</td><td>24 (Sollpos. Ink.HighWord)</td></tr> </table>	P509	3 (Systembus)	P510 , [-01]	0 (Auto)	P510 , [-02]	0 (Auto)	P543 , [-01]	1 (Istfrequenz)	P543 , [-02]	10 (Istpos. Ink.LowWord)	P543 , [-03]	15 (Istpos. Ink.HighWord)	P546 , [-01]	1 (Sollfrequenz)	P546 , [-02]	23 (Sollpos. Ink.LowWord)	P546 , [-03]	24 (Sollpos. Ink.HighWord)
P509	3 (Systembus)																			
P510 , [-01]	0 (Auto)																			
P510 , [-02]	0 (Auto)																			
P543 , [-01]	1 (Istfrequenz)																			
P543 , [-02]	10 (Istpos. Ink.LowWord)																			
P543 , [-03]	15 (Istpos. Ink.HighWord)																			
P546 , [-01]	1 (Sollfrequenz)																			
P546 , [-02]	23 (Sollpos. Ink.LowWord)																			
P546 , [-03]	24 (Sollpos. Ink.HighWord)																			
PROFIBUS-Feldbus	6	<p>Busschnittstelle für Feldbuskommunikation einrichten.</p> <p>📖 Abschnitte 5.1 "Busschnittstelle anschließen" bis 5.2 "Einbindung in den Busmaster"</p> <p>An der Busschnittstelle folgenden Parameter einstellen (📖 Abschnitt 7.1.1 "NORD-Standardparameter"):</p> <table border="1"> <tr><td>P151</td><td>200 ms (TimeOut externer Bus)</td></tr> </table>	P151	200 ms (TimeOut externer Bus)																
P151	200 ms (TimeOut externer Bus)																			
NORD-Systembus	7	<p>Parameter für Systembusüberwachung einstellen.</p> <p>An jedem Frequenzumrichter folgenden Parameter einstellen (📖 BU 0200):</p> <table border="1"> <tr><td>P120, [-01]</td><td>1 (Auto) oder 2 (Überw. sofort aktiv)</td></tr> </table>	P120 , [-01]	1 (Auto) oder 2 (Überw. sofort aktiv)																
P120 , [-01]	1 (Auto) oder 2 (Überw. sofort aktiv)																			
	8	<p>Systembuskommunikation überprüfen.</p> <p>Anzeige der folgenden Informationsparameter aller Frequenzumrichter überprüfen (📖 BU 0200):</p> <table border="1"> <tr><td>P748</td><td>„Status Systembus“</td></tr> <tr><td>P740, [-01]</td><td>„Steuerwort“ (047Eh = „Einschaltbereit“¹)</td></tr> <tr><td>P740, [-02]</td><td>„Sollwert 1“</td></tr> <tr><td>P741, [-01]</td><td>„Zustandswort“ (0B31h = „Einschaltbereit“)</td></tr> <tr><td>P741, [-02]</td><td>„Istwert 1“</td></tr> </table> <p>Anzeige des folgenden Informationsparameters der Busschnittstelle überprüfen (📖 Abschnitt 7.1.3 "NORD-Informationsparameter"):</p> <table border="1"> <tr><td>P173</td><td>„Baugruppen Zustand“</td></tr> </table>	P748	„Status Systembus“	P740 , [-01]	„Steuerwort“ (047Eh = „Einschaltbereit“ ¹)	P740 , [-02]	„Sollwert 1“	P741 , [-01]	„Zustandswort“ (0B31h = „Einschaltbereit“)	P741 , [-02]	„Istwert 1“	P173	„Baugruppen Zustand“						
P748	„Status Systembus“																			
P740 , [-01]	„Steuerwort“ (047Eh = „Einschaltbereit“ ¹)																			
P740 , [-02]	„Sollwert 1“																			
P741 , [-01]	„Zustandswort“ (0B31h = „Einschaltbereit“)																			
P741 , [-02]	„Istwert 1“																			
P173	„Baugruppen Zustand“																			
PROFIBUS-Feldbus	9	<p>Feldbuskommunikation überprüfen.</p> <p>Anzeigen der folgenden Informationsparameter der Busschnittstelle überprüfen (📖 Abschnitt 7.1.3 "NORD-Informationsparameter"):</p> <table border="1"> <tr><td>P173</td><td>„Baugruppen Zustand“</td></tr> <tr><td>P176</td><td>„Prozeßdaten Bus In“</td></tr> <tr><td>P177</td><td>„Prozeßdaten Bus Out“</td></tr> </table>	P173	„Baugruppen Zustand“	P176	„Prozeßdaten Bus In“	P177	„Prozeßdaten Bus Out“												
P173	„Baugruppen Zustand“																			
P176	„Prozeßdaten Bus In“																			
P177	„Prozeßdaten Bus Out“																			

¹ Vorausgesetzt, die SPS hat das Steuerwort bereits gesendet. Anderenfalls wird der Parameter mit „0h“ angezeigt.

6 Datenübertragung

6.1 Einführung

Bei der Datenübertragung zwischen dem Frequenzumrichter (über die Busschnittstelle) und dem Busmaster (SPS) werden Prozessdaten und Parameterdaten ausgetauscht.

Die Prozessdaten werden über sogenannte PDOs (Process Data Objects) und die Parameterdaten über sogenannte SDOs (Service Data Objects) übertragen.

6.1.1 Prozessdaten

- Prozessdaten sind das Steuerwort und bis zu 3 Sollwerte sowie das Zustandswort und bis zu 3 Istwerte. Steuerwort und Sollwerte werden vom Busmaster an den Frequenzumrichter übertragen. Zustandswort und Istwerte werden vom Frequenzumrichter an den Busmaster übertragen.
- Prozessdaten werden zur Steuerung des Frequenzumrichters benötigt.
- Die Übertragung der Prozessdaten erfolgt zyklisch mit Priorität zwischen dem Busmaster und den Frequenzumrichtern.
- In der SPS werden die Prozessdaten direkt im I/O-Bereich abgelegt.
- Im Frequenzumrichter werden die Prozessdaten nicht gespeichert.

 Abschnitt 6.4 "Prozessdatenübertragung".

6.1.2 Parameterdaten

- Parameterdaten sind die Einstellwerte und Gerätedaten der Busschnittstelle und des angeschlossenen Frequenzumrichters.
- Die Übertragung der Parameterdaten erfolgt zyklisch ohne Priorität.
- Bei Unterstützung der PROFIBUS-Leistungsstufe DP-V1 (Busschnittstellen SK CU4-PBR und SK TU4-PBR) kann die Übertragung der Parameter auch azyklisch und parallel zur Prozessdatenübertragung erfolgen.

 Abschnitt 6.5 "Parameterdatenübertragung".

6.2 Struktur der Nutzdaten

Der zyklische Austausch der Nutzdaten zwischen Busmaster und Frequenzumrichter erfolgt über zwei Bereiche:

- PKW-Bereich = **P**arameter-**K**ennung-**W**ert (Parameterebene)
- PZD-Bereich = **P**ro**Z**ess**D**aten (Prozessdatenebene)

Über den PKW-Bereich werden Parameterwerte gelesen und geschrieben. Im Wesentlichen sind dies Aufgaben zur Konfiguration, Beobachtung und Diagnose.

Über den PZD-Bereich wird der Frequenzumrichter gesteuert. Dies erfolgt durch Übertragen von Steuerwort, Zustandswort sowie Soll- und Istwerten.

Ein Zugriff besteht immer aus Auftragstelegramm und Antworttelegramm. Im Auftragstelegramm werden die Nutzdaten vom Busmaster an den Slave übertragen. Im Antworttelegramm werden die Nutzdaten vom Slave an den Busmaster übertragen.

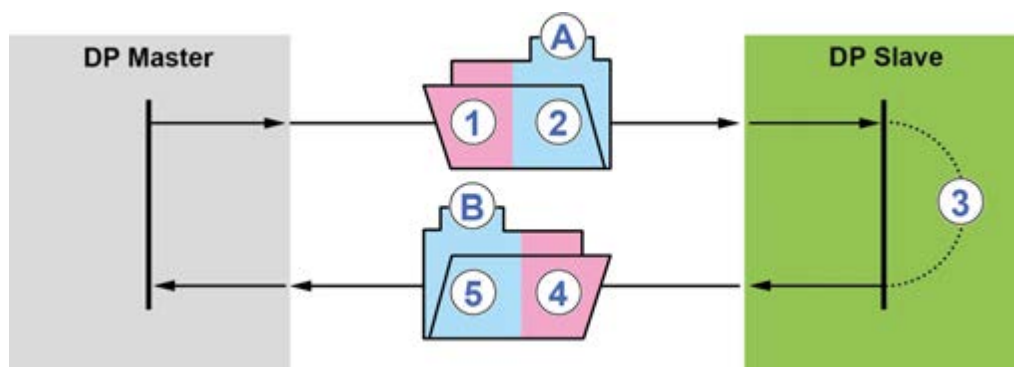


Abbildung 5: Aufbau Nutzdatenbereich – Telegrammverkehr

Pos.	Bedeutung
A	Auftragstelegramm
1	Steuerwort und Sollwerte (PZD-Bereich)
2	Parameternauftrag (PKW-Bereich)
3	Verarbeitung
B	Antworttelegramm
4	Zustandswort und Istwerte (PZD-Bereich)
5	Parameterantwort (PKW-Bereich)

Die Verarbeitung der Prozessdaten im Frequenzumrichter erfolgt mit hoher Priorität, damit eine schnelle Reaktion auf Steuerbefehle erfolgt und Zustandsänderungen ohne Verzögerung an den Busmaster übermittelt werden.

Die Verarbeitung der PKW-Daten erfolgt mit niedriger Priorität und kann deutlich länger dauern.

Der zyklische Datenverkehr erfolgt über in PROFIBUS definierte Parameter-Prozessdaten-Objekte (PPO), mit denen sowohl Prozessdaten (PZD) als auch Parameter (PKW) vom Busmaster zum Slave übertragen werden. NORD-Frequenzumrichter können die PPO-Typen 1, 2, 3, und 4 verarbeiten.

PPO-Typ	Beschreibung
PPO1	Erweitertes Parametertelegramm mit Parameterwert (32 Bit) und Prozessdaten
PPO2	Telegramm mit erweiterten Prozessdaten (1 Hauptsollwert, 2 Nebensollwerte) und Parameterwert (32 Bit)
PPO3	Prozessdatentelegramm mit Hauptsollwert, ohne Parameterdaten
PPO4	Erweitertes Prozessdatentelegramm (1 Hauptsollwert, 2 Nebensollwerte) ohne Parameterdaten

i Information
PPO3 und PPO4

PPO3 und PPO4 sind reine Prozessdatenobjekte für Anwendungen, die keine zyklische Parameterbearbeitung erfordern.

Struktur der PPO-Typen:

Typ	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
PPO1								
PPO2								

	PZD			
	PZD1	PZD2	PZD3	PZD4
	STW	SW1	SW2	SW3
	ZSW	IW1	IW2	IW3
	1. Wort	2. Wort	3. Wort	4. Wort
PPO3				
PPO4				

6.3 Sync- und Freeze-Modus

PROFIBUS DP-Busschnittstellen der Getriebebau NORD GmbH & Co. KG unterstützen die Sync- und Freeze-Funktionalität des PROFIBUS DP-Systems.

Mit „Sync“ (Synchronisation) und „Freeze“ (Einfrieren) können DP-Slaves ereignisgesteuert synchronisiert werden, z. B. zur zeitgleichen Übernahme neuer Sollwerte oder zum zeitgleichen Erfassen neuer Istwerte durch angeschlossene Frequenzumrichter.

Die entsprechenden Steuerkommandos werden vom PROFIBUS-DPM1-Master – zusätzlich zum automatischen Datenaustausch – an eine Gruppe oder an alle angeschlossenen DP-Slaves gleichzeitig gesendet (Multicast-Übertragung).

Sync-Modus


Nach Empfang des Sync-Kommandos durch die angesprochene Busschnittstelle wird der aktuelle Zustand ihrer Ausgänge (Sollwerte) „eingefroren“. Während der folgenden Nutzdatenübertragung werden die Ausgangsdaten der Busschnittstelle vom Busmaster gespeichert, die Ausgangszustände bleiben jedoch unverändert. Die gespeicherten Ausgangsdaten werden erst nach Empfang eines weiteren Sync-Kommandos an die Busschnittstelle übertragen. Der Sync-Modus wird mit einem „Unsync“-Kommando beendet.

Freeze-Modus

Nach Empfang des Freeze-Kommandos durch die angesprochene Busschnittstelle wird der aktuelle Zustand ihrer Eingänge (Istwerte) „eingefroren“. Während der folgenden Nutzdatenübertragung werden die Eingangsdaten der Busschnittstelle vom Busmaster gespeichert, die Eingangszustände bleiben jedoch unverändert. Nach Empfang eines weiteren Freeze-Kommandos werden die gespeicherten Eingangsdaten an die Busschnittstelle übertragen. Der Freeze-Modus wird mit einem „Unfreeze“-Kommando beendet.




6.4 Prozessdatenübertragung

Als Prozessdaten (PZD) werden das Steuerwort (STW) und bis zu 3 Sollwerte (SW) vom Busmaster zum Frequenzumrichter und das Zustandswort (ZSW) und bis zu 3 Istwerte (IW) vom Frequenzumrichter zum Busmaster übertragen.

Länge und Aufbau der Prozessdaten werden durch PPO-Typen bestimmt ( Abschnitt 6.2 "Struktur der Nutzdaten").

Zuweisen der PPO-Typen

Die PPO-Typen sind im PROFIBUS-Profil definiert und müssen den angeschlossenen Busteilnehmern während der Ersteinrichtung zugewiesen werden:

- Durch Einlesen aus der installierten Gerätebeschreibungsdatei ( Abschnitt 5.2 "Einbindung in den Busmaster"),
- bei Konfiguration des Busmasters (SPS-Projekt) durch Zuweisen der Slots (DP-Gerätmodell,  Abschnitt 3.3 "Busprotokoll"),
- bei Inbetriebnahme der Busschnittstelle SK TU3-PBR-24V über den Drehcodierschalter „PPO“ ( Technische Information/Datenblatt).

6.4.1 Steuerwort

Das Steuerwort (STW) ist das erste Wort eines Prozessdatentelegramms, das vom Busmaster an den Frequenzumrichter gesendet wird (Auftragstelegramm). Um den Antrieb in Betriebsbereitschaft zu schalten, muss der Frequenzumrichter durch Übertragen des ersten Steuerkommandos „047Eh“ („1000111110b“) in den Zustand „Einschaltbereit“ gesetzt werden.

Bit	Bezeichnung	Wert	Steuerkommando	Priorität ¹
0	Betriebsbereit	0	Rücklauf mit Bremsrampe, bei f = 0 Hz Spannungsfreischaltung (betriebsbereit).	3
		1	Frequenzumrichter betriebsbereit setzen.	5
1	Spannung sperren	0	Ausgangsspannung des Frequenzumrichters abschalten (der Frequenzumrichter geht in den Zustand „Einschaltsperr“).	1
		1	„Spannung sperren“ aufheben.	—
2	Schnellhalt	0	Schnellhalt mit programmierter Schnellhaltzeit. Bei f = 0 Hz Spannungsfreischaltung (der Frequenzumrichter geht in den Zustand „Einschaltsperr“).	2
		1	Betriebsbedingung „Schnellhalt“ aufheben.	—
3	Betrieb freigeben	0	Spannung sperren: Ausgangsspannung des Frequenzumrichters abschalten (der Frequenzumrichter geht in den Zustand „Einschaltbereit“).	6
		1	Ausgangsspannung freigeben. Hochlauf des Frequenzumrichters auf anliegenden Sollwert.	4
4	Impulse freigeben	0	Hochlaufgeber auf 0 setzen, bei f = 0 Hz keine Spannungsfreischaltung (der Frequenzumrichter bleibt im Zustand „Betrieb freigegeben“).	—
		1	Hochlaufgeber freigeben.	—
5	Rampe freigeben	0	Einfrieren des aktuellen, vom Hochlaufgeber vorgegebenen Sollwerts (Frequenz halten).	—
		1	Sollwert am Hochlaufgeber freigeben.	—
6	Sollwert freigeben	0	Angewählten Sollwert am Hochlaufgeber auf 0 setzen.	—
		1	Angewählten Sollwert am Hochlaufgeber aktivieren.	—
7	Fehler quittieren (0→1)	0	Mit Wechsel von 0 auf 1, nicht mehr aktive Störungen quittieren.	7
		1	Hinweis: Ist ein Digitaleingang auf die Funktion „Stoer.Quit“ programmiert, darf dieses Bit über den Bus nicht dauerhaft auf 1 gesetzt sein, da sonst die Flankenwertung verhindert wird.	—
8	Funktion 480.11 starten	0		—
		1	Bus-Bit 8 des Steuerworts ist gesetzt.  Parameter P480 im Handbuch des Frequenzumrichters.	—
9	Funktion 480.12 starten	0		—
		1	Bus-Bit 9 des Steuerworts ist gesetzt.  Parameter P480 im Handbuch des Frequenzumrichters.	—
10 ²	Steuerdaten gültig	0	Die gesendeten Prozessdaten sind ungültig.	—
		1	Der Busmaster überträgt gültige Prozessdaten.	—
11	Drehrichtung rechts ein	0		—
		1	Drehrichtung rechts (vorrangig) einschalten.	—
12 ³	Drehrichtung links ein	0		—
		1	Drehrichtung links einschalten.	—
13	Reserviert			
14	Parametersatz Bit 0 ein	0	00 = Parametersatz 1	—
		1	01 = Parametersatz 2	
15	Parametersatz Bit 1 ein	0	10 = Parametersatz 3	—
		1	11 = Parametersatz 4	


¹ Bei gleichzeitigem Setzen mehrerer Steuerbits gilt die in dieser Spalte angegebene Priorität.

² Das Telegramm wird vom Frequenzumrichter nur als gültig interpretiert und die über den Feldbus übertragenen Sollwerte werden nur gesetzt, wenn Steuerbit 10 auf 1 gesetzt ist.

³ Wenn Bit 12 = 0, gilt „Drehrichtung rechts ein“.

6.4.2 Zustandswort

Das Zustandswort (ZSW) ist das erste Wort des Prozessdatentelegramms, das vom Frequenzumrichter an den Busmaster gesendet wird (Antworttelegramm). Mit dem Zustandswort wird der Status des Frequenzumrichters an den Busmaster gemeldet. Als Antwort auf das Steuerwort-Kommando „047Eh“ meldet der Frequenzumrichter typischerweise „0B31h“ („101100110001b“) und signalisiert damit den Zustand „Einschaltbereit“.

Bit	Bedeutung	Wert	Zustandsmeldung
0	Einschaltbereit	0	
		1	Initialisierung beendet, Laderelais eingeschaltet, Ausgangsspannung gesperrt.
1	Betriebsbereit	0	Einschaltkommando liegt nicht an, oder Störung liegt an, oder Kommando „Spannung sperren“ oder „Schnellhalt“ liegt an oder Zustand „Einschaltsperr“ liegt an.
		1	Einschaltkommando liegt an und keine Störung liegt an. Der Frequenzumrichter kann mit dem Kommando „Betrieb freigeben“ starten.
2	Betrieb freigegeben	0	
		1	Freigabe der Ausgangsspannung, Hochlauf des Frequenzumrichters auf anliegenden Sollwert.
3	Störung	0	
		1	Antrieb gestört und dadurch „nicht betriebsbereit“. Frequenzumrichter geht nach erfolgreicher Quittierung in den Zustand „Einschaltsperr“.
4	Spannung freigegeben	0	Kommando „Spannung sperren“ liegt an.
		1	
5	Schnellhalt	0	Kommando „Schnellhalt“ liegt an.
		1	
6	Einschaltsperr	0	
		1	Frequenzumrichter geht durch Kommando „Betriebsbereit“ in den Zustand „Einschaltbereit“.
7	Warnung aktiv	0	
		1	Antrieb weiter in Betrieb, keine Quittierung erforderlich.
8	Sollwert erreicht	0	Istwert entspricht nicht dem Sollwert. Bei Einsatz von POSICON: Sollposition nicht erreicht.
		1	Istwert entspricht dem Sollwert (Sollwert erreicht). Bei Einsatz von POSICON: Sollposition erreicht.
9	Bussteuerung aktiv	0	Lokale Führung am Gerät aktiv.
		1	Der Busmaster wird aufgefordert, die Führung zu übernehmen.
10	Funktion 481.9 starten	0	
		1	Bus-Bit 10 des Zustandsworts ist gesetzt.  Parameter P481 im Handbuch des Frequenzumrichters.
11	Drehrichtung rechts ein	0	
		1	Ausgangsspannung des Frequenzumrichters hat rechtes Drehfeld.
12	Drehrichtung links ein	0	
		1	Ausgangsspannung des Frequenzumrichters hat linkes Drehfeld.
13	Funktion 481.10 starten	0	
		1	Bus-Bit 13 des Zustandsworts ist gesetzt.  Parameter P481 im Handbuch des Frequenzumrichters.
14	Parametersatz Bit 0 ein	0	00 = Parametersatz 1 01 = Parametersatz 2 10 = Parametersatz 3 11 = Parametersatz 4
		1	
15	Parametersatz Bit 1 ein	0	
		1	

6.4.3 Zustandsmaschine des Frequenzumrichters

Der Frequenzumrichter durchläuft eine interne Zustandsmaschine. Die Übergänge zwischen den Zuständen werden automatisch oder durch Steuerkommandos im Steuerwort der Prozessdaten ausgelöst. Der aktuelle Zustand wird im Zustandswort der Prozessdaten zurückgemeldet.

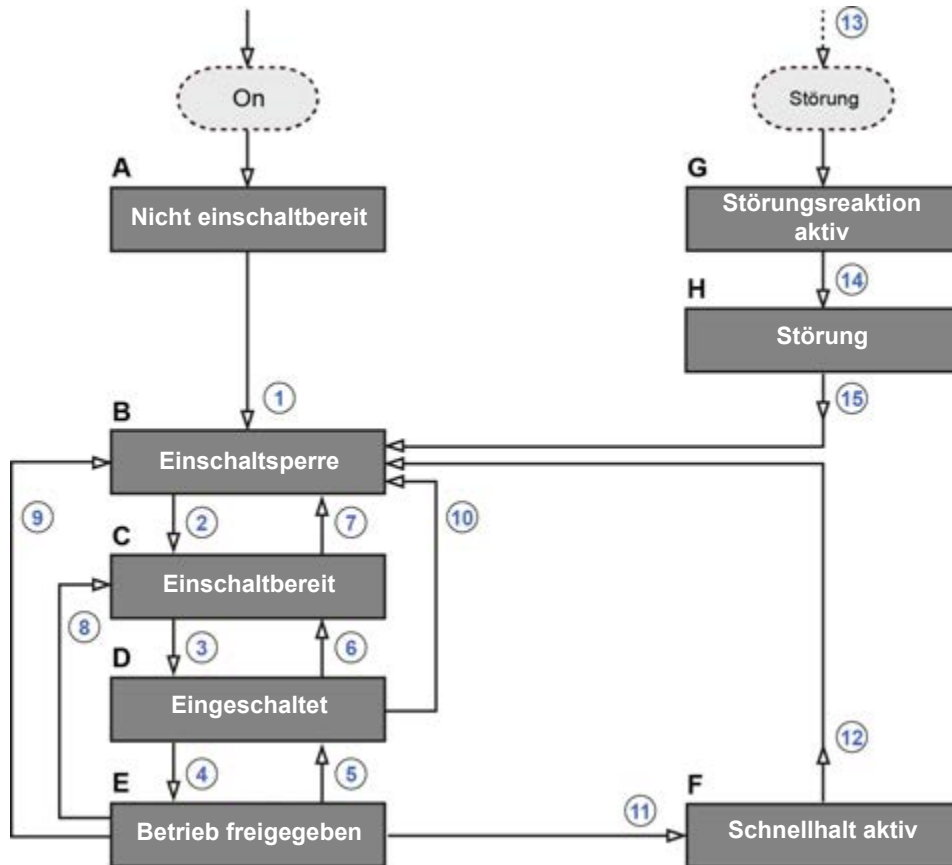


Abbildung 6: Zustandsmaschine des Frequenzumrichters


Pos.	Bedeutung
A...H	Zustände des Frequenzumrichters (📖 nachfolgende Tabelle)
1...15	Zustandsübergänge (📖 Tabelle unten)

Zustände des Frequenzumrichters

Zustand		Beschreibung
A	Nicht einschaltbereit	Erster Zustand nach Einschalten des Frequenzumrichters. Sofern das Laderelais anzieht, wechselt der Frequenzumrichter automatisch in den Zustand „Einschaltsperr“.
B	Einschaltsperr	Zweiter Zustand nach Einschalten des Frequenzumrichters, der nur durch das Steuerkommando „Stillsetzen“ verlassen werden kann. Das Laderelais ist eingeschaltet.
C	Einschaltbereit	In diesem Zustand ist die Initialisierung des Frequenzumrichters beendet. Die Ausgangsspannung ist gesperrt. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> i Information </div> Während des Initialisierungsprozesses enthält die Antwort auf ein Busmaster-Telegramm noch nicht die Reaktion auf das erteilte Steuerkommando. Die Steuerung muss anhand der Antwort des Busteilnehmers ermitteln, ob das Steuerkommando ausgeführt wurde.
D	Eingeschaltet	Der Frequenzumrichter ist betriebsbereit.
E	Betrieb freigegeben	Der Frequenzumrichter empfängt und verarbeitet Sollwerte.
F	Schnellhalt aktiv	Schnellhaltfunktion wird ausgeführt (Antrieb wird gestoppt), der Frequenzumrichter wechselt in den Zustand „Einschaltsperr“.
G	Störungsreaktion aktiv	Bei Auftreten einer Störung wechselt der Frequenzumrichter in diesen Zustand und alle Funktionen sind gesperrt.
H	Störung	Nach Abarbeiten der Störungsreaktion wechselt der Frequenzumrichter in diesen Zustand, der nur durch das Steuerkommando „Fehler quittieren“ verlassen werden kann.

Zustandsübergänge

Ausgelöster Zustandsübergang		Steuerkommando	Bit 7...0 des Steuerworts ¹							
			7	6	5	4	3	2	1	0
1	Von „Nicht einschaltbereit“ zu „Einschaltsperr“	—	—							
	Automatisch nach Anziehen des Laderelais									
2	Von „Einschaltsperr“ zu „Einschaltbereit“	Stillsetzen	X	X	X	X	X	1	1	0
3	Von „Einschaltbereit“ zu „Eingeschaltet“	Einschalten	X	X	X	X	X	1	1	1
4	Von „Eingeschaltet“ zu „Betrieb freigegeben“	Betrieb freigeben	X	1	1	1	1	1	1	1
	Ausgangsspannung wird freigegeben									
5	Von „Betrieb freigegeben“ zu „Eingeschaltet“	Betrieb sperren	X	X	X	X	0	1	1	1
	Ausgangsspannung wird gesperrt									
6	Von „Eingeschaltet“ zu „Einschaltbereit“	Stillsetzen	X	X	X	X	X	1	1	0
	Spannungsfreischaltung bei „f = 0 Hz“									
7	Von „Einschaltbereit“ zu „Einschaltsperr“	Spannung sperren	X	X	X	X	X	X	0	X
		Schnellhalt	X	X	X	X	X	0	1	X
8	Von „Betrieb freigegeben“ zu „Einschaltbereit“	Stillsetzen	X	X	X	X	X	1	1	0
9	Von „Betrieb freigegeben“ zu „Einschaltsperr“	Spannung sperren	X	X	X	X	X	X	0	X
10	Von „Eingeschaltet“ zu „Einschaltsperr“	Spannung sperren	X	X	X	X	X	X	0	X
		Schnellhalt	X	X	X	X	X	0	1	X
11	Von „Betrieb freigegeben“ zu „Schnellhalt aktiv“	Schnellhalt	X	X	X	X	X	0	1	X
12	Von „Schnellhalt aktiv“ zu „Einschaltsperr“	Spannung sperren	X	X	X	X	X	X	0	X
13	Automatisch nach Auftreten einer Störung aus jedem Zustand heraus	—	—							
14	Automatisch nach abgeschlossener Störungsreaktion	—	—							
15	Störung beenden	Fehler quittieren	0	X	X	X	X	X	X	X
			→							
			1	X	X	X	X	X	X	X

X = Der Bitstatus (0 oder 1) ist für das Erreichen des Zustands nicht von Bedeutung. Bitte beachten Sie hierzu auch die Auflistung der Steuerbits,  Abschnitt 6.4.1 "Steuerwort".

¹ Komplette Liste der Steuerbits (Bit 0...15)  Abschnitt 6.4.1 "Steuerwort".


Information

Steuerbit 10

Das Steuerbit 10 „Steuerdaten gültig“ muss immer auf 1 gesetzt sein. Anderenfalls werden die Prozessdaten vom Frequenzrichter nicht ausgewertet.

Auscodierte Zustände des Frequenzumrichters

Zustand	Zustandsbit ¹						
	6	5	4	3	2	1	0
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

¹ Komplette Liste der Zustandsbits (Bit 0...15)  Abschnitt 6.4.2 "Zustandswort".

6.4.4 Sollwerte und Istwerte

Sollwerte (vom Busmaster an den Frequenzumrichter) und Istwerte (vom Frequenzumrichter an den Busmaster) werden über folgende Parameter des Frequenzumrichters spezifiziert:

Senderichtung	Prozesswert	Parameter	
		Frequenzumrichter SK 2xxE	Frequenzumrichter SK 5xxE
zur Busschnittstelle	Sollwert 1	P546, Array [-01]	P546
	Sollwert 2	P546, Array [-02]	P547
	Sollwert 3	P546, Array [-03]	P548
von der Busschnittstelle	Istwert 1	P543, Array [-01]	P543
	Istwert 2	P543, Array [-02]	P544
	Istwert 3	P543, Array [-03]	P545

Sollwerte und Istwerte werden auf drei verschiedene Arten übertragen:

Prozentuale Übertragung

Der Prozesswert wird als ganze Zahl mit dem Wertebereich -32768...32767 (8000h bis 7FFFh) übertragen. Der Wert „16384“ (4000h) entspricht 100%. Der Wert „-16384“ (C000h) entspricht -100%.

Für Frequenzen entspricht der 100%-Wert dem Parameter **P105 Maximale Frequenz** des Frequenzumrichters. Für Strom entspricht der 100%-Wert dem Parameter **P112 Momentstromgrenze** des Frequenzumrichters.

Frequenzen und Strom ergeben sich nach folgenden Formeln:

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

* 16 Bit-Sollwert oder -Istwert, der über den Bus übertragen wird.

Binäre Übertragung

Ein- und Ausgänge sowie digitale Eingangsbits und Bus-Ausgangsbits werden bitweise ausgewertet.

Übertragung von Positionen (SK 2xxE und ab SK 530E)

Positionen im Frequenzumrichter haben einen Wertebereich von -50000,00...50000,00 Umdrehungen. Eine Motorumdrehung kann in maximal 1000 Inkremente unterteilt werden. Die Unterteilung ist vom eingesetzten Encoder abhängig.

Der 32-Bit-Wertebereich wird in ein „Low“- und ein „High“-Wort aufgeteilt, sodass zwei Soll- oder Istwerte für die Übertragung benötigt werden.

Senderichtung	Frequenzumrichter SK 2xxE und SK 5xxE			
	1. Wort	2. Wort	3. Wort	4. Wort
zur Busschnittstelle	Steuerwort	32 Bit Sollwert		Sollwert 3
von der Busschnittstelle	Zustandswort	Istwert 1	32 Bit Istwert	

Es kann auch nur das „Low“-Wort der Position übertragen werden. Daraus ergibt sich ein eingeschränkter Wertebereich von 32,767...-32,768 Umdrehungen. Dieser Wertebereich kann mit dem Übersetzungsfaktor (**Parameter P607 Übersetzung** und **P608 Untersetzung**) erweitert werden, allerdings verringert sich dabei die Auflösung entsprechend.

6.5 Parameterdatenübertragung

Die Übertragung von Parameterdaten erfolgt azyklisch. Ebenso wie die Prozessdaten, werden die Parameterdaten über Slots zugeordnet (☞ Abschnitt 3.3 "Busprotokoll"). Übertragen werden

- übergeordnete Parameterdaten der Busschnittstelle (Zuordnung Slot 1)
- Parameterdaten der Frequenzumrichter FU1... (Zuordnung Slot 2...)

Über den PKW-Bereich (☞ Abschnitt 6.2 "Struktur der Nutzdaten") kann eine Parameterbearbeitung auch im zyklischen Datenverkehr durchgeführt werden. Hierzu formuliert der IO-Controller einen Auftrag und der Frequenzumrichter formuliert die passende Antwort. Der PKW-Bereich wird nur bei der Übertragung mit den PPO-Typen 1 und 2 verwendet.

Der PKW-Bereich besteht prinzipiell aus

- einer **Parameterkennung (PKE)**, in der die Auftragsart (Schreiben, Lesen etc.) und der betreffende Parameter festgelegt werden,
- einem **Index (IND)**, mit dem einzelne Parametersätze bzw. Arrays adressiert werden,
- dem **Parameterwert (PWE)**, der den zu lesenden oder zu schreibenden Wert enthält.

Feld ¹		Datengröße	Erläuterung
PKE	Parameterkennung (Auftragskennung AK und Parameternummer PNU)	2 Byte	Parameter der Busschnittstelle oder des Frequenzumrichters. Die Parameternummer, addiert mit „1000“. Die Auftragskennung wird an die Parameternummer angehängt (oberes Nibble).
IND	Parameterindex	2 Byte	Subindex des Parameters
PWE	Parameterwert	4 Byte	Neuer Einstellwert

¹ Beschreibung der Felder in den folgenden Abschnitten.

Ein Parameterauftrag muss solange wiederholt werden, bis der Frequenzumrichter mit dem entsprechenden Antworttelegramm antwortet.



Information

Max. 100.000 zulässige Schreibzyklen

Werden Parameteränderungen durchgeführt (Anforderung durch den PROFIBUS DP-Master über PKW-Kanal) darf die maximale Anzahl der zulässigen Schreibzyklen auf das EEPROM des Frequenzumrichters (100.000 Zyklen) nicht überschritten werden, d. h. ein dauerhaftes zyklisches Schreiben muss vermieden werden.

Bei bestimmten Anwendungen ist es ausreichend, wenn die Werte nur im RAM des Frequenzumrichters abgelegt werden. Die entsprechende Einstellung kann durch Auswählen der entsprechenden AK oder über den Parameter **P560 Speichern im EEPROM** vorgenommen werden.

Für ein einheitliches Geräteverhalten und Zugriffsverfahren auf die Antriebsdaten unterstützen die NORD-Busschnittstellen und Frequenzumrichter das PROFIdrive-Profil.


6.5.1 Details zum PKW-Bereich

6.5.1.1 Parameterkennung PKE

In der Parameterkennung PKE sind der Auftrag oder die Antwort und der zugehörige Parameter verschlüsselt.

PKE																IND	PWE1	PWE2
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			
AK				SPM	PNU													

Die Parameterkennung PKE ist immer ein 16-Bit-Wert:

- PNU** Bit 0...10 enthalten die Nummer des gewünschten Parameters bzw. die Nummer des aktuellen Parameters im Antworttelegramm des Frequenzumrichters.
 Parameternummern  Handbuch des jeweiligen Frequenzumrichters.
- SPM** Bitt 11 ist das Toggle-Bit für Spontanmeldungen. Diese Funktion wird **nicht** unterstützt.
- AK** Bit 12...15 enthalten die Auftrags- oder Antwortkennung.



Information

Parameternummern

Die Parameternummern P000...P999 der Getriebekonstruktion NORD GmbH & Co. KG müssen in den Nummernbereich 1000...1999 konvertiert werden, d. h. bei der Parametrierung müssen die Parameternummern mit dem Wert „1000“ addiert werden.

Auftragskennung und Antwortkennung AK

Insgesamt können 15 Parameteraufträge vom PROFIBUS DP-Master zu den Frequenzumrichtern und der Busschnittstelle übertragen werden.

- Parameteraufträge mit Auftragskennungen 0...10 können nur an Frequenzumrichter übertragen werden.
- Parameteraufträge mit Auftragskennungen 11...14 können sowohl an Frequenzumrichter als auch an die Busschnittstelle übertragen werden.

Die rechte Spalte der nachfolgenden Tabelle listet die entsprechende Kennung einer jeweils positiven Antwort auf. Die Kennung einer positiven Antwort ist abhängig von der Auftragskennung.

Bedeutung der Auftragskennungen

Auftragskennung	Funktion	Antwortkennung (positiv)
0	Kein Auftrag	0
1	Parameterwert anfordern	1 oder 2
2	Parameterwert ändern (Wort)	1
3	Parameterwert ändern (Doppelwort)	2
4	Reserviert	—
5	Reserviert	—
6	Parameterwert anfordern (Array)	4 oder 5
7	Parameterwert ändern (Array, Wort)	4
8	Parameterwert ändern (Array, Doppelwort)	5
9	Anzahl der Arrayelemente anfordern	6
10	Reserviert	—
11	Parameterwert ändern (Array, Doppelwort) ohne in das EEPROM zu schreiben	5
12	Parameterwert ändern (Array, Doppelwort) ohne in das EEPROM zu schreiben	4
13	Parameterwert ändern (Doppelwort) ohne in das EEPROM zu schreiben	2
14	Parameterwert ändern (Wort) ohne in das EEPROM zu schreiben	1

Bedeutung der Antwortkennungen

Antwortkennung	Bedeutung
0	Keine Antwort
1	Parameterwert übertragen (Wort)
2 ¹	Parameterwert übertragen (Doppelwort)
4	Parameterwert übertragen (Array, Wort)
5 ¹	Parameterwert übertragen (Array, Doppelwort)
6	Anzahl der Arrayelemente übertragen
7	Auftrag nicht ausführbar (mit Fehlernummer in PWE2)

1 Nur mit PPO-Typen PPO2 und PPO4



Information

Plausibilitätsprüfung

Solange ein Auftrag nicht ausgeführt wurde, sendet der Umrücker als Antwort die des vorherigen Auftrags. Im Busmaster muss deshalb immer überprüft werden, ob die empfangene Antwort zum aktuell gesendeten Auftrag passt. Für die Plausibilitätsprüfung können der Wert der Antwortkennung (AK), die empfangene Parameternummer (PNU) mit Index (IND) und der aktuelle Parameterwert (PWE) verwendet werden.

Die Kennung einer negativen Antwort ist für alle Auftragskennungen immer der Wert „7“ (Auftrag nicht ausführbar). Bei negativer Antwort wird im Parameterwert PWE2 der Antwort vom Frequenzumrichter zusätzlich eine Fehlermeldung angeführt.

Bedeutung der Fehlermeldungen im Parameterwert PWE2

Fehlermeldung	Bedeutung
0	Unzulässige Parameternummer
1	Parameterwert nicht änderbar
2	Untere oder obere Wertgrenze überschritten

Fehlermeldung	Bedeutung
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-Kommando ohne vorheriges WRITE-Kommando ausgelöst
101	Angesprochener Frequenzumrichter nicht vorhanden
102	
103	Angesprochener Frequenzumrichter vorhanden, aber durch Zugriff eines anderen Busteilnehmers belegt
201	Ungültiges Auftragsselement im zuletzt empfangenen Auftrag
202	Interne Antwortkennung nicht abbildbar

i Information

Auftrags- und Antwortkennung

In den Datentelegrammen werden sowohl die Auftragskennung als auch die Antwortkennung mit „AK“ gekennzeichnet. Deshalb müssen insbesondere Antwort- oder Auftragskennungen „AK1“, „AK2“ und „AK4“ bis „AK7“ sorgfältig interpretiert werden.

6.5.1.2 Parameterindex IND

Aufbau und Funktion des Parameterindexes sind von der Art des zu übertragenden Parameters abhängig.

PKE	IND															PWE1	PWE2
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1		
							P1...P4		Keine Information (alle „0“)								
	Arrays 1...64						P1...P4										
	Subindex																

Bei **parametersatzabhängigen Werten** kann der Parametersatz über Bit 8 und Bit 9 des Indexes ausgewählt werden (0 = Parametersatz 1, 1 = Parametersatz 2 etc.).

Bei **Array-Parametern** kann der Subindex über Bit 10 bis Bit 15 angesprochen werden (0 = Arrayelement 1, 1 = Arrayelement 2 etc.).

Bei **nicht parametersatzabhängigen Parametern** werden Bit 8 bis Bit 15 für den Subindex verwendet. Damit ein Subindex wirksam wird, muss die entsprechende Auftragskennung (Nummer 6, 7, 8 sowie 11 und 12) verwendet werden.

Beispiele für die Adressbildung bei parametersatzabhängigen Array-Parametern

Arrayelement						Parametersatz		Keine Information							
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	1	0	1	0	1	Keine Information (alle „0“)							
5 (0001 01b)						2 (01b)									

Arrayelement						Parametersatz		Keine Information							
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	1	0	1	0	1	1	1	Keine Information (alle „0“)							
21 (0101 01b)						4 (11b)									

Aufbau der Parameter und Subindex-Werte  Handbuch des eingesetzten Frequenzumrichters.

6.5.1.3 Parameterwert PWE

Parameterwerte werden entsprechend Parameter als Wort (16 Bit) oder Doppelwort (32 Bit) übertragen. Bei negativen Werten müssen die High-Bytes mit „FFh“ aufgefüllt werden.

Der Parameterwert wird als ganzzahliger Wert übertragen.

Bei Parametern mit den Auflösungen „0,1“ oder „0,01“ muss der Parameterwert mit dem Kehrwert der Auflösung multipliziert werden.

Beispiel

Es soll eine Hochlaufzeit von 99,99 Sekunden eingestellt werden.

$$99,99_s = \frac{99,99 \times 1}{0,01} = 99,99 \times 100 = 9999$$

Es muss der Wert „9999“ (270Fh) übertragen werden.

6.6 Beispieltelegramme

6.6.1 Einschaltsperrung → Einschaltbereit

Nach dem Einschalten des Frequenzumrichters befindet sich dieser im Zustand „Einschaltsperrung“ (Steuerbit 0 = „0“) und soll in den Zustand „einschaltbereit“ (Steuerbit 0 = „1“) gesetzt werden.

Die Übertragung erfolgt mit PPO-Typ PPO1, Parametersatz 1 ist gültig, es wird nur der PZD-Kanal abgebildet.

Vorgehensweise

1. Letztes Zustandswort überprüfen (z. B. „0B70h“).

Zustandswort (Zustand „Einschaltsperrung“)				Telegramm				
Bit	Wert	Wert _{hex}	Bedeutung	Wort	5		6	
15	0	0	Parametersatz Bit 1 = Aus	Byte	8	9	10	11
14	0		Parametersatz Bit 0 = Aus	Typ	ZSW		IW1	
13	0		Reserviert	Wert _{hex}	0B	70	00	00
12	0	B	Drehrichtung links = Aus					
11	1		Drehrichtung rechts = Ein					
10	0		Vergleichswert unterschritten					
9	1		Bus-Steuerung					
8	1	7	Sollwert = Istwert					
7	0		Keine Warnung					
6	1		Einschaltsperrung					
5	1		Kein Schnellhalt					
4	1	0	Spannung freigegeben					
3	0		Keine Störung					
2	0		Betrieb gesperrt					
1	0		Nicht betriebsbereit					
0	0		Nicht einschaltbereit					

2. Steuerwort generieren („047Eh“).

Um den Frequenzumrichter in den Zustand „einschaltbereit“ zu setzen, muss folgendes Telegramm gesendet werden:

Telegramm				
Wort	5		6	
Byte	8	9	10	11
Typ	STW		SW1	
Wert _{hex}	04	7E	00	00



Information

Telegramm wiederholt senden

Das Steuerelement muss zyklisch wiederholt werden, da der Frequenzumrichter innerhalb der Antwortzeit eines Telegramms möglicherweise nicht den gewünschten Zustand annimmt.

3. Antworttelegramm überprüfen (Zustandswort „**0B31**“).

Sobald sich der Frequenzumrichter im Zustand „einschaltbereit“ befindet, sendet er ein Antworttelegramm:

Telegramm				
Wort	5		6	
Byte	8	9	10	11
Typ	ZSW		IW1	
Wert _{hex}	0B	31	00	00

6.6.2 Freigabe mit 50% Sollwert

Der Frequenzumrichter befindet sich im Zustand „einschaltbereit“ (Steuerbit 0 = „1“) und soll mit einem Sollwert von 50% im Rechtslauf freigegeben werden.

Vorgehensweise

1. Letztes Zustandswort überprüfen (ZSW. „0B31h“).

Telegramm				
Wort	5		6	
Byte	8	9	10	11
Typ	ZSW		IW1	
Wert _{hex}	0B	31	00	00

2. Steuerwort generieren („**047Eh**“) und Sollwert festlegen (SW1 „2000h“ = 50%).

Um den Frequenzumrichter in den Zustand „einschaltbereit“ zu setzen und den Sollwert einzustellen, muss folgendes Telegramm gesendet werden:

Telegramm				
Wort	5		6	
Byte	8	9	10	11
Typ	STW		SW1	
Wert _{hex}	04	7E	20	00

3. Der Frequenzumrichter beschleunigt den Motor an der Rampe. Sobald der Frequenzumrichter den 50% Sollwert erreicht hat, sendet er ein Antworttelegramm:

Telegramm				
Wort	5		6	
Byte	8	9	10	11
Typ	ZSW		IW1	
Wert _{hex}	0B	37	20	00

6.6.3 Parameter ändern

Beim Übertragen von Parameternaufträgen muss berücksichtigt werden, dass der Frequenzumrichter ein Auftragstelegramm nicht unmittelbar beantwortet, sondern erst nach einem oder mehreren weiteren Kommunikationszyklen. Der Busmaster muss deshalb einen Auftrag solange wiederholen, bis er das entsprechende Antworttelegramm empfangen hat.

Parameternaufträge müssen über den PPO-Typ PPO1 übertragen werden.

Der Parameter **P102 Hochlaufzeit** (PNU = „66h“) eines Frequenzumrichters soll auf einen Wert „10 s“ im Parametersatz 3 eingestellt werden. Es wird nur der PZD-Kanal abgebildet. Da die Hochlaufzeit eine interne Auflösung von „0,01 s“ hat, muss für 2 Sekunden der Parameterwert „3E8h“ (10 dividiert durch 0,01 = 1000) übertragen werden.

Vorgehensweise

- Auftragskennung festlegen (Parameterwert ändern = 7),
- Parameter auswählen (P102 + 1000 = P1102 = „44Eh“).
- Parametersatz 3 auswählen (IND = 02).
- Parameterwert einstellen („3E8h“).

Telegramm								
Wort	1		2		3		4	
Byte	0	1	2	3	4	5	6	7
Typ	PKE		IND		PWE		PWE	
Wert _{hex}	74	4E	02	00	00	00	03	E8

- Nachdem der Auftrag vom Frequenzumrichter vollständig bearbeitet wurde, sendet er das Antworttelegramm:

Telegramm								
Wort	1		2		3		4	
Byte	3	4	5	6	7	8	9	10
Typ	PKE		IND		PWE		PWE	
Wert _{hex}	44	4E	02	00	00	00	03	E8

7 Parameter

Die Parameter der Busschnittstellen und Frequenzumrichter werden als Wörter (16 Bit/Wort) übertragen. Ausnahme hiervon sind Positionswerte (POSITION), die als Doppelwörter (32 Bit) übertragen werden.

Für den Feldbusbetrieb müssen einige Parameter an der Busschnittstelle und am Frequenzumrichter eingestellt werden.

Die Parameter können eingestellt werden über

- eine externe Bedien- oder ParameterBox (📖 Handbuch [BU 0040](#)),
- die NORD CON-Software (📖 Handbuch [BU 0000](#)) oder
- das betreiberseitige SPS-Projekt.

7.1 Parametereinstellungen an der Busschnittstelle

Die Parameter der Busschnittstelle unterteilen sich in NORD-spezifische und feldbuspezifische Standardparameter und NORD-spezifische und feldbuspezifische Informationsparameter:

Parameter-Nr.	Beschreibung
P15x	NORD-Standardparameter (einstell- und speicherbar)
P16x	PROFIBUS DP-Standardparameter (einstell- und speicherbar)
P17x	NORD-Informationsparameter (Anzeige)
P18x	PROFIBUS DP-Informationsparameter (Anzeige)

- Die Busschnittstelle SK TU3-PBR hat keine eigenen Parameter. Sie wird über die Parameter des angeschlossenen Frequenzumrichters eingestellt.
- An den Busschnittstellen SK CU4-PBR und SK TU4-PBR müssen die NORD-Standardparameter **P151**, **P153** und **P154** und der PROFIBUS DP-Standardparameter **P160** eingestellt werden.

In den folgenden Abschnitten finden Sie eine ausführliche Beschreibung der Busschnittstellenparameter.

7.1.1 NORD-Standardparameter


Über die NORD-Standardparameter werden die Grundeinstellungen der Busschnittstelle vorgenommen.

P150	Relais setzen			
Einstellbereich	0...4			
Werkseinstellung	{ 0 }			
Busschnittstelle	SK CU4-PBR, SK TU4-PBR			
Beschreibung	Die Einstellung dieses Parameters bestimmt den Schaltzustand jedes Digitalausgangs.			
Einstellwerte	Wert	Bedeutung	Kommentar	
	0	Über Bus	Alle Digitalausgänge werden über den Systembus angesteuert. Die Funktionen werden im Frequenzumrichter definiert (P480).	
	1	Ausgänge aus	Alle Digitalausgänge sind „low“ gesetzt (0 V).	
	2	Ausgang 1 an (DO1)	Digitalausgang DO1 wird „high“ gesetzt (aktiv), Digitalausgang DO2 wird „low“ gesetzt (0 V).	
	3	Ausgang 2 an (DO2)	Digitalausgang DO2 wird „high“ gesetzt (aktiv), Digitalausgang DO1 wird „low“ gesetzt (0 V).	
	4	Ausgänge 1 und 2 an	Alle Digitalausgänge sind „high“ gesetzt (aktiv).	
P151	TimeOut externer Bus			
Einstellbereich	0...32767 ms			
Werkseinstellung	{ 0 }			
Busschnittstelle	SK CU4-PBR, SK TU4-PBR			
Beschreibung	Überwachungsfunktion der Busschnittstelle: Nach Erhalt eines gültigen Telegramms muss das nächste Telegramm innerhalb der eingestellten Zeit eintreffen. Andernfalls meldet die Busschnittstelle bzw. der angeschlossene Frequenzumrichter eine Störung (E010/10.3 „Time Out“) und schaltet ab. Siehe auch Parameter P513 Telegrammausfallzeit des Frequenzumrichters.			
Einstellwerte	-1 = Überwachung Aus			
	0 = Überwachung Steuerwort Aus, Überwachung PROFIBUS aktiv			
Hinweis	Die nachfolgende Tabelle zeigt eine Übersicht über die Reaktionen des Geräts bei typischen Bedienerfehlern in Verbindung mit bestimmten Einstellungen der Überwachungsparameter:			
	Aktion	Einstellwert		Fehler SK xU4-PBR
		P151	P513	
	Steuerwort ungültig gesetzt (z. B. SPS auf Stopp)	-1	-0,1	Frequenzumrichter läuft weiter
	Verbindung zum PROFIBUS DP-Master verloren	-1	-0,1	Frequenzumrichter läuft weiter
	Busverbindung unterbrochen	-1	-0,1	Frequenzumrichter läuft weiter
	Steuerwort ungültig gesetzt (z. B. SPS auf Stopp)	0 s	0 s	Frequenzumrichter läuft weiter
	Verbindung zum PROFIBUS DP-Master verloren	0 s	0 s	Fehler E10.2*
	Busverbindung unterbrochen	0 s	0 s	Fehler E10.8*
	Steuerwort ungültig gesetzt (z. B. SPS auf Stopp)	1 s	1 s	Fehler E10.3*
	Verbindung zum PROFIBUS DP-Master verloren	1 s	1 s	Fehler E10.2*
	Busverbindung unterbrochen	1 s	1 s	Fehler E10.8*
	* Fehler E10.2 = PROFIBUS-Watchdog Fehler E10.3 = Bus Timeout (P151/P513) Fehler E10.8 = Kommunikationsfehler			

P152	Werkseinstellung		
Einstellbereich	0...1		
Werkseinstellung	{ 0 }		
Busschnittstelle	SK CU4-PBR, SK TU4-PBR		
Beschreibung	Aktuelle Parametereinstellungen der Busschnittstelle auf Werkseinstellung zurücksetzen.		
Einstellwerte	Wert	Bedeutung	Kommentar
	0	Keine Änderung	Aktuelle Parametereinstellungen werden nicht geändert.
	1	Werkseinstell. Laden	Alle Parameter der Busschnittstelle werden auf Werkseinstellung zurückgesetzt. Danach wechselt die Einstellung des Parameters P152 automatisch zurück auf { 0 }.
P153	Min.Systembuszyklus		
Einstellbereich	0...250 ms		
Arrays	[-01] = TxSDO Inhibit Time [-02] = TxPDO Inhibit Time		
Werkseinstellung	{ [-01] = 10 } { [-02] = 5 }		
Busschnittstelle	SK CU4-PBR, SK TU4-PBR		
Beschreibung	Pausenzeit für den Systembus einstellen zur Reduzierung der Buslast.		
P154	Zugriff TB-IO		
Einstellbereich	0...5		
Arrays	[-01] = Zugriff auf die Eingänge [-02] = Zugriff auf die Ausgänge		
Werkseinstellung	{ [-01] = 0 } { [-02] = 0 }		
Busschnittstelle	SK CU4-PBR, SK TU4-PBR		
Beschreibung	Schreib- und Leserechte jedes angeschlossenen Frequenzumrichters auf jeweils 2 Eingänge und 2 Ausgänge der Busschnittstelle zuweisen. Dies erfolgt über folgende Parameter des Frequenzumrichters:		
	Eingang 1	Auswertung über P480 Funkt. BusIO In Bits , Array [-11]	
	Eingang 2	Auswertung über P480 Funkt. BusIO In Bits , Array [-12]	
	Ausgang 1	Auswertung über P481 Funkt. BusIO Out Bits , Array [-09]	
	Ausgang 2	Auswertung über P481 Funkt. BusIO Out Bits , Array [-10]	
Einstellwerte	Wert	Bedeutung	Kommentar
	0	Kein Zugriff	Keine Beeinflussung durch den Frequenzumrichter.
	1	Broadcast (Eingänge)	Alle angeschlossenen Frequenzumrichter lesen die Eingänge (Array [-02] = Keine Funktion).
	2	FU1	Frequenzumrichter 1 liest und schreibt die Ein- und Ausgänge.
	3	FU2	Frequenzumrichter 2 liest und schreibt die Ein- und Ausgänge.
	4	FU3	Frequenzumrichter 3 liest und schreibt die Ein- und Ausgänge.
	5	FU4	Frequenzumrichter 4 liest und schreibt die Ein- und Ausgänge.


7.1.2 PROFIBUS DP-Standardparameter

Über die PROFIBUS DP-Standardparameter werden die feldbuspezifischen Einstellungen der Busschnittstelle vorgenommen.

P160	Profibus-Adresse
Einstellbereich	3...125
Werkseinstellung	{ 126 }
Busschnittstelle	SK CU4-PBR, SK TU4-PBR
Beschreibung	PROFIBUS DP-Adresse der Busschnittstelle einstellen. Nach dem Einstellen die Busschnittstelle neu starten (Spannungsversorgung aus- und wieder einschalten), damit die Parametereinstellung eingelesen wird.
Hinweis	<ul style="list-style-type: none"> • Wird die PROFIBUS-Adresse über diesen Parameter eingestellt, müssen die DIP-Schalter „3“...„8“ der Busschnittstelle ( Technische Information/Datenblatt) in Stellung „OFF“ stehen. Anderenfalls wird die Einstellung dieses Parameters ignoriert und die PROFIBUS-Adresse aus der Stellung der DIP-Schalter eingelesen. • Die PROFIBUS-Adressen „0“...„2“ und „126“ sind für PROFIBUS-DP-Sonderdienste reserviert.

7.1.3 NORD-Informationsparameter

Die NORD-Informationsparameter dienen zur Anzeige aktueller und archivierter Störungsmeldungen sowie aktueller Betriebszustände.

P170	Aktueller Fehler	
Anzeigebereich	0...9999	
Arrays	[-01] = Aktuelle Störung Busschnittstelle [-02] = Letzte Störung Busschnittstelle	
Busschnittstelle	SK CU4-PBR, SK TU4-PBR	
Beschreibung	Anzeige der aktuell anstehenden Störung. Liste der möglichen Störungsmeldungen  Kapitel 8.3 "Störungsmeldungen".	
Hinweis	Die Störungsmeldung wird bei Abschalten der Versorgungsspannung zurückgesetzt.	
P171	Software-Version	
Anzeigebereich	0,0...9999,9	
Arrays	[-01] = Softwareversion [-02] = Softwarerevision [-03] = Sonderversion	
Busschnittstelle	SK CU4-PBR, SK TU4-PBR	
Beschreibung	Anzeige der enthaltenen Softwareversion und Revisionsnummer der Busschnittstelle. Array [-03] zeigt mögliche Sonderversionen an (0 = Standardausführung).	
P172	Ausbaustufe	
Anzeigebereich	0...	
Busschnittstelle	SK CU4-PBR, SK TU4-PBR	
Beschreibung	Anzeige der Busschnittstellenkennung.	
Anzeigewerte	Wert	Bedeutung
	0	CU4 (intern) Busschnittstelle SK CU4-PBR
	1	TU4 (extern) Busschnittstelle SK TU4-PBR

P173	Baugruppen Zustand
Anzeigebereich	0...FFFFh
Busschnittstelle	SK CU4-PBR, SK TU4-PBR
Beschreibung	Anzeige des Betriebszustands der Busschnittstelle.

Anzeigewerte	Bit	Bedeutung																
	0	Buszustand „Preoperational“ (PROFIBUS DP Initialisierung)																
	1	Buszustand „Operational“ (Data exchange mode)																
	2	Timeout Node guarding (Watchdog, PROFIBUS DP-Master)																
	3	Timeout (eingestellte Zeit Parameter P151/P513)																
	4	Systemfehler Busschnittstelle																
	5	PROFIBUS DP-Watchdog aktiv																
	6	Systembus „Warning“																
	7	Systembus „Bus OFF“																
	8	Status FU1	Status für Frequenzumrichter Bit 8...Bit 15: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit „High“</th> <th>Bit „Low“</th> <th>Bedeutung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>Frequenzumrichter ist „Offline“</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>Unbekannter Frequenzumrichter</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>Frequenzumrichter ist „Online“</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>Frequenzumrichter verloren oder ausgeschaltet</td> </tr> </tbody> </table>	Bit „High“	Bit „Low“	Bedeutung	0	0	Frequenzumrichter ist „Offline“	0	1	Unbekannter Frequenzumrichter	1	0	Frequenzumrichter ist „Online“	1	1	Frequenzumrichter verloren oder ausgeschaltet
	Bit „High“	Bit „Low“		Bedeutung														
	0	0		Frequenzumrichter ist „Offline“														
	0	1		Unbekannter Frequenzumrichter														
	1	0		Frequenzumrichter ist „Online“														
	1	1		Frequenzumrichter verloren oder ausgeschaltet														
	9																	
10	Status FU2																	
11																		
12	Status FU3																	
13																		
14	Status FU4																	
15																		

P174	Zustand Digitaleing.
Anzeigebereich	0...255 (00000000...11111111b)
Busschnittstelle	SK CU4-PBR, SK TU4-PBR
Beschreibung	Anzeige des aktuellen Schaltzustands der digitalen Busschnittstelleneingänge.

Anzeigewerte	Bit	Bedeutung
	0	Eingang 1 (DIN1) der Busschnittstelle
	1	Eingang 2 (DIN2) der Busschnittstelle
	2	Eingang 3 (DIN3) der Busschnittstelle ¹
	3	Eingang 4 (DIN4) der Busschnittstelle ¹

¹ Nur Busschnittstelle SK TU4-PBR

P175	Zustand Relais
Anzeigebereich	0...3 (00...11b)
Busschnittstelle	SK CU4-PBR, SK TU4-PBR
Beschreibung	Anzeige des aktuellen Schaltzustands der Relaisausgänge der Busschnittstelle.

Anzeigewerte	Bit	Bedeutung
	0	Ausgang 1 (DO1) der Busschnittstelle
	1	Ausgang 2 (DO2) der Busschnittstelle

P176	Prozeßdaten Bus In		
Anzeigebereich	-32768...32767		
Arrays	[-01] = Ausgänge Busbaugruppe		
	[-02] = Steuerwort	[-03]...[-05] = Sollwert 1...3	an FU1
	[-06] = Steuerwort	[-07]...[-09] = Sollwert 1...3	an FU2
	[-10] = Steuerwort	[-11]...[-13] = Sollwert 1...3	an FU3
	[-14] = Steuerwort	[-15]...[-17] = Sollwert 1...3	an FU4
Busschnittstelle	SK CU4-PBR, SK TU4-PBR		
Beschreibung	Anzeige der vom PROFIBUS DP-Master empfangenen Daten.		
P177	Prozeßdaten Bus Out		
Anzeigebereich	-32768...32767		
Arrays	[-01] = Eingänge Busbaugruppe		
	[-02] = Zustandswort	[-03]...[-05] = Istwert 1...3	von FU1
	[-06] = Zustandswort	[-07]...[-09] = Istwert 1...3	von FU2
	[-10] = Zustandswort	[-11]...[-13] = Istwert 1...3	von FU3
	[-14] = Zustandswort	[-15]...[-17] = Istwert 1...3	von FU4
Busschnittstelle	SK CU4-PBR, SK TU4-PBR		
Beschreibung	Anzeige der von der Busschnittstelle an den PROFIBUS DP-Master gesendeten Daten.		

7.1.4 PROFIBUS DP-Informationsparameter

Die PROFIBUS DP-Informationsparameter dienen zur Anzeige feldbusspezifischer Zustände und Einstellungen.

P180	Akt.Profibus-Adresse																													
Anzeigebereich	3...125																													
Busschnittstelle	SK CU4-PBR, SK TU4-PBR																													
Beschreibung	Anzeige der aktuell eingestellten PROFIBUS DP-Adresse.																													
P181	Profibus-Baudrate																													
Anzeigebereich	0...15																													
Busschnittstelle	SK CU4-PBR, SK TU4-PBR																													
Beschreibung	Anzeige der aktuell eingestellten Baudrate für den PROFIBUS DP-Datenverkehr.																													
Hinweis	Die vom PROFIBUS DP-Master vorgegebene Baudrate wird von der Busschnittstelle automatisch erkannt.																													
Anzeigewerte	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Wert</th> <th>Bedeutung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>12 MBit/s</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>6 MBit/s</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3 MBit/s</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1,5 MBit/s</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>500 kBit/s</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>187,5 kBit/s</td> </tr> </tbody> </table>	Wert	Bedeutung	0	12 MBit/s	1	6 MBit/s	2	3 MBit/s	3	1,5 MBit/s	4	500 kBit/s	5	187,5 kBit/s	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Wert</th> <th>Bedeutung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6</td> <td>93,75 kBit/s</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>45,45 kBit/s</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>19,2 kBit/s</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>9,6 kBit/s</td> </tr> <tr> <td>10...14</td> <td>Reserviert</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>Nach Reset und während eines Baudraten-Scans</td> </tr> </tbody> </table>	Wert	Bedeutung	6	93,75 kBit/s	7	45,45 kBit/s	8	19,2 kBit/s	9	9,6 kBit/s	10...14	Reserviert	15	Nach Reset und während eines Baudraten-Scans
Wert	Bedeutung																													
0	12 MBit/s																													
1	6 MBit/s																													
2	3 MBit/s																													
3	1,5 MBit/s																													
4	500 kBit/s																													
5	187,5 kBit/s																													
Wert	Bedeutung																													
6	93,75 kBit/s																													
7	45,45 kBit/s																													
8	19,2 kBit/s																													
9	9,6 kBit/s																													
10...14	Reserviert																													
15	Nach Reset und während eines Baudraten-Scans																													
P182	PPO-Typ																													
Anzeigebereich	0...255																													
Arrays	[-01] = Busschnittstelle	[-02]...[-05] = Frequenzumrichter FU1...4																												
Busschnittstelle	SK CU4-PBR, SK TU4-PBR																													
Beschreibung	Anzeige des aktuell zugewiesenen PPO-Typs.																													
Hinweis	Der PPO-Typ wird über die PROFIBUS DP-Konfigurationssoftware zugewiesen.																													
Anzeigewerte	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Wert</th> <th>Bedeutung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Kein Teilnehmer konfiguriert</td> </tr> <tr> <td>48</td> <td>Busschnittstelle</td> </tr> <tr> <td>245</td> <td>PPO1</td> </tr> <tr> <td>247</td> <td>PPO2</td> </tr> <tr> <td>241</td> <td>PPO3</td> </tr> <tr> <td>243</td> <td>PPO4</td> </tr> </tbody> </table>		Wert	Bedeutung	0	Kein Teilnehmer konfiguriert	48	Busschnittstelle	245	PPO1	247	PPO2	241	PPO3	243	PPO4														
Wert	Bedeutung																													
0	Kein Teilnehmer konfiguriert																													
48	Busschnittstelle																													
245	PPO1																													
247	PPO2																													
241	PPO3																													
243	PPO4																													

7.2 Parametereinstellungen am Frequenzumrichter

Nach dem Anschließen und Adressieren der Busschnittstelle müssen die nachfolgend aufgelisteten Zusatzparameter des Frequenzumrichters eingestellt werden. Die Zusatzparameter des Frequenzumrichters dienen zum Einstellen der Busschnittstelle, der Pulsfrequenz und der Störungsquittierung.

Eine ausführliche Beschreibung der Parameter finden Sie im dazugehörigen Handbuch des Frequenzumrichters.

Zusatzparameter

Die nachfolgende Tabelle enthält eine Auflistung der busschnittstellenrelevanten Zusatzparameter.

Nr.	Parametername	Empfohlene Einstellung			Bemerkung
		SK CU4/SK TU4	SK TU3		
		SK 1x0E, SK 2xxE	SK 500E–SK 535E	SK 54xE	
P507	PPO-Typ	—	○ ¹	○ ¹	
P508	Profibus-Adresse	—	○ ¹	○ ¹	
P509	Quelle Steuerwort	„3“ = Systembus	„4“ = PROFIBUS	„4“ = PROFIBUS	Ab Frequenzumrichter SK 511E: Kommunikation mit Busschnittstelle über den Systembus möglich bei Einstellung „6“ = CANopen.
P510	Quelle Sollwerte	„0“ = Auto	„0“ = Auto	„0“ = Auto	Wenn P509 auf „3“ bzw. „4“ oder „6“ eingestellt ist
P513	Telegrammausfallzeit	—	○ ¹	○ ¹	
P514	CAN-Baudrate	„5“ = 250 kBaud	„5“ = 250 kBaud*	„5“ = 250 kBaud*	Parametereinstellung nicht relevant bei P509 auf „4“
P515	CAN-Adresse (Array [-01])	32, 34, 36 oder 38	32, 34, 36 oder 38*	32, 34, 36 oder 38*	Systembusadresse (Parametereinstellung nicht relevant bei P509 auf „4“)
P543	Bus-Istwert Arrays [-01]...[-03]	○ ²	○ ²	○ ²	Siehe dazugehöriges Handbuch des Frequenzumrichters
P543	Bus-Istwert 1	—	○ ²	—	
P544	Bus-Istwert 2	—	○ ²	—	
P545	Bus-Istwert 3	—	○ ²	—	
P546	Fkt. Bus-Sollwert Array [-01]...[-03]	○ ²	—	○ ²	Siehe dazugehöriges Handbuch des Frequenzumrichters
P546	Fkt. Bus-Sollwert 1	—	○ ²	—	
P547	Fkt. Bus-Sollwert 2	—	○ ²	—	
P548	Fkt. Bus-Sollwert 3	—	○ ²	—	

* Nur erforderlich, wenn **P509** auf „6“ (= CANopen) eingestellt ist, d. h. bei Kommunikation mit einer Busschnittstelle über Systembus.

○¹ Anwendungsabhängig: Einstellung an die Anforderungen der Anwendung anpassen.

○² Funktionsabhängig: Einstellung erforderlich in Abhängigkeit der gewünschten Funktion(en).

Informationsparameter

Informationsparameter dienen zur Anzeige aktueller und archivierter Störungsmeldungen sowie aktueller Betriebszustände und Einstellungen.

Die nachfolgende Tabelle enthält eine Auflistung der busschnittstellenrelevanten Informationsparameter.

Nr.	Parametername	SK TU3	SK CU4	SK TU4																				
P700	Aktuelle Störung	Array [-01]																						
	Aktuelle Warnung	Array [-02]																						
	Grund Einschaltsperr.	Array [-03]																						
P701	Letzte Störung																							
P740	Prozeßdaten Bus In	Keine Anzeige, wenn P509 auf „0“ eingestellt ist																						
P741	Prozeßdaten Bus Out																							
P744	Ausbaustufe																							
P745	Baugruppen Version		—																					
P746	Baugruppen Zustand	Mögliche Werte: <table border="1" data-bbox="539 853 1062 1167"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>Bedeutung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Busschnittstelle bereit</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Busschnittstelle hat Verbindung zum DP-Master</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Initialisierung aktiv</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Reserviert</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Fehler Busschnittstelle</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Timeout-Fehler</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Reserviert</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Reserviert</td> </tr> <tr> <td>8...15</td> <td>ID der Busschnittstelle (PROFIBUS = 06h)</td> </tr> </tbody> </table>	Bit	Bedeutung	0	Busschnittstelle bereit	1	Busschnittstelle hat Verbindung zum DP-Master	2	Initialisierung aktiv	3	Reserviert	4	Fehler Busschnittstelle	5	Timeout-Fehler	6	Reserviert	7	Reserviert	8...15	ID der Busschnittstelle (PROFIBUS = 06h)	—	
Bit	Bedeutung																							
0	Busschnittstelle bereit																							
1	Busschnittstelle hat Verbindung zum DP-Master																							
2	Initialisierung aktiv																							
3	Reserviert																							
4	Fehler Busschnittstelle																							
5	Timeout-Fehler																							
6	Reserviert																							
7	Reserviert																							
8...15	ID der Busschnittstelle (PROFIBUS = 06h)																							
P748	CANopen Zustand	Anzeige des Systembuszustands																						

8 Fehlerüberwachung und Störungsmeldungen

Busschnittstellen und Frequenzumrichter verfügen über Überwachungsfunktionen und generieren bei Abweichungen vom normalen Betriebszustand Störungsmeldungen.

8.1 Überwachungsfunktionen für Busbetrieb

Unabhängig von busspezifischen Watchdogs sind umfangreiche Überwachungsfunktionen in die Frequenzumrichter und Busschnittstellen der Getriebekonstruktion NORD GmbH & Co. KG integriert. Mit Hilfe dieser „Timeout“-Überwachungen werden Kommunikationsprobleme erkannt, die sich entweder auf allgemeine Funktionalitäten („Keine Buskommunikation“) oder auf spezielle Komponenten („Ausfall eines Teilnehmers“) beziehen.

Die Überwachung der Kommunikation auf Feldebene erfolgt in erster Linie durch die Busschnittstelle. Eine Störung der Feldebusebene wird in der Busschnittstelle registriert. Führt eine Störung auf Feldebene zu einer Störung im Frequenzumrichter, wird auch in diesem ein entsprechender Fehler angezeigt. Der Frequenzumrichter selbst überwacht die Kommunikation auf Feldebene nicht.

Die Überwachung der Kommunikation auf NORD-Systemebene (zwischen Frequenzumrichter und Busschnittstelle) erfolgt über den Frequenzumrichter. Eine Störung der Systembuskommunikation wird sowohl in der Busschnittstelle als auch im Frequenzumrichter registriert und führt zu spezifischen Fehlermeldungen.

Funktion	Parameter						
	Busschnittstelle	SK CU4 und SK TU4 über NORD-Systembus			SK TU3 ¹⁾	SK TU3 über CANopen/NORD-Systembus ²⁾	
	Frequenzumrichter	SK 1x0E SK 2xxE	SK 511E ... SK 535E	SK 54xE ³⁾	SK 5xxE	SK 511E ... SK 535E	SK 54xE
Timeout Feldbus		P151	P151	P151	P513	P513	P513
Optionsüberwachung (Timeout Systembus)		P120	P513	P120	— ⁴⁾	P513	P120
Fehleranzeige Busschnittstellenfehler		P170 (P700)	P170 (P700)	P170 (P700)	P170 ²⁾ P700	P170 P700	P170 P700
Fehleranzeige Frequenzumrichter und Kommunikationsfehler zwischen Frequenzumrichter und Busschnittstelle		P700	P700	P700	P700	P700	P700

- 1) Nur bei Kommunikation zwischen der Busschnittstelle SK TU3 und dem Frequenzumrichter, auf dem die Busschnittstelle montiert ist.
- 2) Nur bei Ethernet-basierten Busschnittstellen
- 3) Anschluss für CANopen (Parameter **P509**)
- 4) Überwachung läuft automatisch und ist nicht einstellbar



Information

Parameter P513

Über die Einstellung („0,1“ = Kein Fehler) des Parameters **P513 Telegrammausfallzeit** wird gewährleistet, dass der Frequenzumrichter alle Kommunikationsfehler sowohl auf Feldbus- als auch auf Systemebene ignoriert. Der Frequenzumrichter behält seinen Betriebszustand bei.

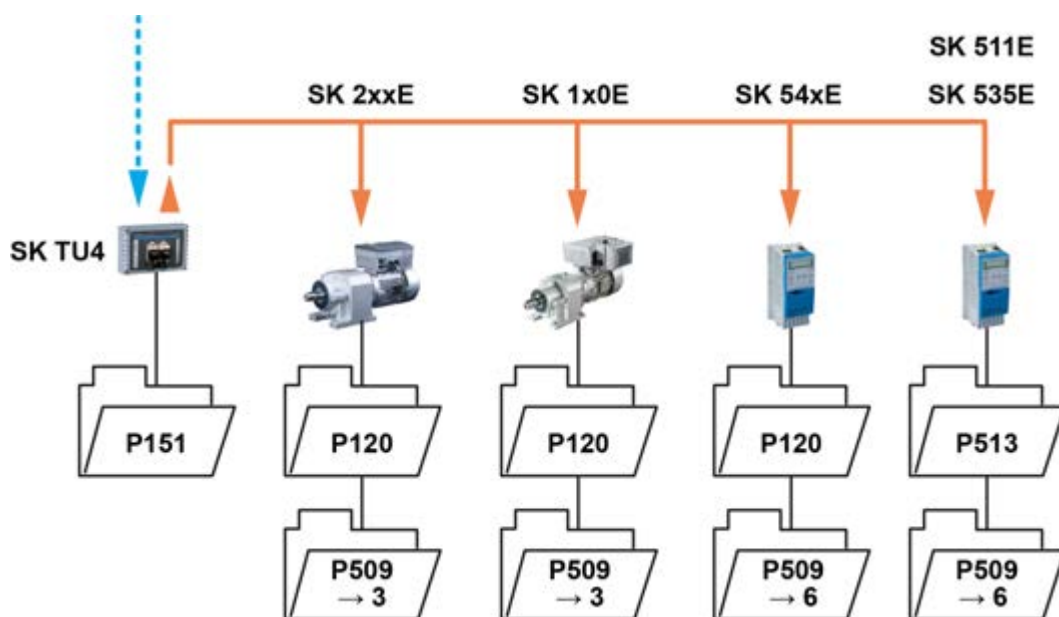


Abbildung 7: Beispiel zur Einstellung der Überwachungsparameter – Busschnittstelle SK TU4

Einstellwerte Parameter **P509 Quelle Steuerwort:**

3 = Systembus

6 = CANopen

8.1.1 Ansprechüberwachung durch den PROFIBUS DP-Master

Die Ansprechüberwachung ist eine vom PROFIBUS DP-Master gesteuerte Überwachungsfunktion, die während der Systemkonfiguration (Abschnitt 5.2 "Einbindung in den Busmaster") mit einem Softwaretool für PROFIBUS DP-Feldbussysteme (z. B. „Simatic Step 7“ der Siemens AG) aktiviert werden muss.

Bei aktivierter Ansprechüberwachung überträgt der PROFIBUS DP-Master ein berechnetes Zeitintervall an die Busschnittstelle (DP-Slave). Erfolgt während dieses Intervalls keine Kommunikation, wechselt die angesprochene Busschnittstelle vom Datenaustauschmodus in einen sicheren Zustand, in dem alle Ausgänge auf „0“ geschaltet werden. Die an der Busschnittstelle angeschlossenen Frequenzumrichter werden in den Fehlerzustand (Fehler E010/10.2) gesetzt.

In der Regel wird die Überwachungszeit vom Softwaretool automatisch für das gesamte PROFIBUS DP-Feldbussystem berechnet. Der Wert entspricht der längsten Zykluszeit und liegt zwischen 10 ms...650 s.

i Information

Ansprechüberwachung deaktivieren

Bei deaktivierter Ansprechüberwachung werden die Ausgänge eines betroffenen DP-Slaves bei Auftreten eines Fehlers nicht in den sicheren Zustand versetzt. Die Ansprechüberwachung sollte deshalb nur zu Testzwecken während der Imbetriebnahme deaktiviert werden.

8.2 Störungsmeldungen zurücksetzen

Es gibt mehrere Möglichkeiten, eine Störungsmeldung zurückzusetzen (quittieren).

Am Frequenzumrichter:

- Netzversorgung aus- und wieder einschalten, oder
- über Parameter **P420 Digitaleingänge** den programmierten Digitaleingang betätigen (Einstellung 12 = Störung quittieren), oder
- „Freigabe“ am Frequenzumrichter ausschalten (wenn kein Digitaleingang auf die Funktion „Störungsquittierung“ parametriert ist), oder
- Busquittierung durchführen, oder
- automatische Störungsquittierung über Parameter **P506 Auto. Störungsquitt.** aktivieren.

An der Busschnittstelle:

Die Störungsmeldung (über Informationsparameter **P170**, [-01]) wird automatisch zurückgesetzt, wenn der Fehler nicht mehr aktiv ist. Anderenfalls:

- Spannungsversorgung der Busschnittstelle aus- und wieder einschalten, oder
- Fehler über den Feldbus quittieren.

i Information

Fehlermeldung archivieren

Ein Feldbus-Kommunikationsfehler (Anzeige über Parameter **P170**) wird nur angezeigt, solange er aktiv ist. Nach Fehlerbehebung erlischt die Meldung und wird im Parameter **P170**, Array [-02], als letzte Störungsmeldung archiviert. Wird die Netzversorgung vor Fehlerbehebung unterbrochen, geht die Meldung verloren, d. h. sie wird nicht archiviert.

i Information

Fehleranzeige in der SimpleBox

Ein Feldbus-Kommunikationsfehler wird in der Betriebsanzeige der SimpleBox SK CSX-3H durch Melden der Fehlergruppennummer „E1000“ angezeigt. Zum Ermitteln des aktuellen Fehlers muss der Busschnittstellenparameter **P170**, Array [-01], ausgewählt werden.

8.3 Störungsmeldungen

Störungsmeldungen der Busschnittstelle können über den Parameter **P170** der Busschnittstelle ausgelesen werden (Array [-01] = Aktueller Fehler, Array [-02] = vorheriger Fehler).

Fehler	Bedeutung	Bemerkung
100.0	EEPROM Fehler	EMV-Störung, Busschnittstelle defekt
101.0	Systembus 24 V fehlt	Keine 24 V Spannung auf Bus, Anschlüsse nicht korrekt
102.0	Bus Timeout P151	Durch Timeout-Überwachung Parameter P151/P513
103.0	Systembus Bus off	Keine 24 V Spannung auf Bus, Anschlüsse nicht korrekt
500.0	PROFIBUS ASIC-Fehler	ASIC nicht ansprechbar
501.0	PROFIBUS Adresse falsch	Adresse außerhalb des zulässigen Bereichs (3...125)
502.0	PROFIBUS Timeout	Fehlerhafte Telegrammübertragung

Störungsmeldungen, die im Zusammenhang mit der Busschnittstelle auftreten, werden im Fehlerspeicher des Frequenzumrichters angezeigt (Parameter **P700** und **P701**).

Fehler (E010)	Bedeutung	Bemerkung
10.0	Verbindungsfehler	<ul style="list-style-type: none"> • Kontakt zur Busschnittstelle verloren
10.2	Telegrammausfall PROFIBUS	<ul style="list-style-type: none"> • Telegrammübertragung fehlerhaft. <ul style="list-style-type: none"> – Anschlüsse und Verbindungen, Programmablauf, Busmaster überprüfen.
10.3	Timeout durch P151/P513	<ul style="list-style-type: none"> • Telegrammübertragung fehlerhaft. <ul style="list-style-type: none"> – Watchdog-Zeit (P151) überprüfen. – Anschlüsse und Verbindungen sowie Programmablauf im Busmaster überprüfen. • Das Freigabe-Bit im Steuerwort fehlt.
10.4	Initialisierungsfehler externe Busschnittstelle	<ul style="list-style-type: none"> • Busschnittstelle kann nicht angesprochen werden. <ul style="list-style-type: none"> – Einstellung Parameter P746 überprüfen. – Stromversorgung der Busschnittstelle überprüfen. – Anschlüsse und Verbindungen überprüfen.
10.8	Kommunikationsfehler externe Busschnittstelle	<i>Nur Busschnittstellen SK TUx-PBR:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Verbindungsabbruch zwischen Busschnittstelle und Frequenzumrichter.
10.9	Fehlende Busschnittstelle	<i>Nur Busschnittstellen SK CU4-PBR und SK TU4-PBR:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Verbindungsabbruch zwischen Busschnittstelle und Frequenzumrichter (siehe Einstellung Parameter P120).

9 Anhang

9.1 Reparaturhinweise

Um Reparaturzeiten so kurz wie möglich zu halten, geben Sie bei Rücksendung eines Geräts bitte den Grund für die Rücksendung und mindestens einen Ansprechpartner für Rückfragen an.

Im Reparaturfall senden Sie das Gerät bitte an folgende Anschrift:

NORD Electronic DRIVESYSTEMS GmbH

Tjüchkampstraße 37

26606 Aurich

i Information

Fremdzubehör

Entfernen Sie vor Rücksendung einer Busschnittstelle und/oder eines Frequenzumrichters externes Zubehör wie Netzkabel, Potentiometer, externe Anzeigen etc., das nicht von Getriebebau NORD GmbH & Co. KG geliefert wurde. Bei Rücksendung eines Geräts mit externem Zubehör kann von Getriebebau NORD GmbH & Co. KG für das Zubehör keine Gewähr übernommen werden.

i Information

Warenbegleitschein

Verwenden Sie für Rücksendungen bitte den ausgefüllten Warenbegleitschein. Sie finden ihn auf unserer Homepage www.nord.com oder direkt unter dem Link [Warenbegleitschein](#).

Bei Rückfragen zur Reparatur wenden Sie sich bitte an:

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Fon +49 (0) 45 32 / 289-2515

Fax +49 (0) 45 32 / 289-2555

9.2 Service- und Inbetriebnahmehinweise

Bei Problemen, z. B. während der Inbetriebnahme, nehmen Sie Kontakt mit unserem Service auf:

☎ +49 4532 289-2125

Unser Service steht Ihnen rund um die Uhr (24 h/7 Tage) zur Verfügung und kann Ihnen am besten helfen, wenn Sie folgende Informationen vom Gerät (z. B. Frequenzumrichter) und dessen Zubehör (z. B. Busschnittstelle) bereithalten:

- Typenbezeichnung,
- Seriennummer,
- Firmwareversion.

9.3 Dokumente und Software

Dokumente und Software können Sie von unserer Internetseite www.nord.com herunterladen.

Mitgeltende und weiterführende Dokumente

Dokumentation	Inhalt
TI 275271000	Technische Information/Datenblatt für Busschnittstelle SK CU4-PBR (für IP55-Geräte)
TI 275271500	Technische Information/Datenblatt für Busschnittstelle SK CU4-PBR-C (für IP66-Geräte)
TI 275900100	Technische Information/Datenblatt für Busschnittstelle SK TU4-PBR (für IP55-Geräte)
TI 275281150	Technische Information/Datenblatt für Busschnittstelle SK TU4-PBR-C (für IP66-Geräte)
TI 275281200	Technische Information/Datenblatt für Busschnittstelle SK TU4-PBR-M12 (für IP55-Geräte mit M12-Rundsteckverbinder)
TI 275281250	Technische Information/Datenblatt für Busschnittstelle SK TU4-PBR-M12-C (für IP66-Geräte mit M12-Rundsteckverbinder)
TI 275900030	Technische Information/Datenblatt für Busschnittstelle SK TU3-PBR (für IP20-Geräte)
TI 275900160	Technische Information/Datenblatt für Busschnittstelle SK TU3-PBR-24V (mit externer Spannungsversorgung, für IP20-Geräte)
BU 0180	Handbuch für Frequenzumrichter SK 1x0E
BU 0200	Handbuch für Frequenzumrichter SK 2xxE
BU 0500	Handbuch für Frequenzumrichter SK 500E bis SK 535E
BU 0505	Handbuch für Frequenzumrichter SK 54xE
BU 0000	Handbuch zum Umgang mit der NORD CON-Software
BU 0040	Handbuch zum Umgang mit den NORD-Parametrierboxen

Software

Software	Beschreibung
GSD-Datei	Gerätebeschreibungsdatei für PROFIBUS DP-Konfigurationssoftware
NORD CON	Parametrier- und Diagnosesoftware

Stichwortverzeichnis

A

Akt.Profibus-Adresse (P180)	60
Aktueller Fehler (P170).....	57
Anschließen	27
Ansprechüberwachung.....	64
Antwortkennung.....	47
Auftragskennung	47
Ausbaustufe (P172).....	57

B

Baugruppen Zustand (P173)	58
Binäre Übertragung	43
Busadresse	
DIP-Schalter.....	27
Busknoten.....	24
Busmaster	
Einbindung	22, 27, 28, 31, 36, 64

C

CAN-Adresse (P515).....	24
CAN-Baudrate (P514)	24
CAN-ID	24
CANopen	23

D

Datenübertragung.....	32
Dokumente	
mitgeltend	68
DP-Leistungsstufen	15

E

Elektrofachkraft.....	12
-----------------------	----

F

Fehlerüberwachung.....	63
Feldbusadresse	27, 29

G

Gerätebeschreibungsdatei	28
Geräteigenschaften	28
Geräteerkennung.....	28

I

Inbetriebnahme	27, 30
Informationsparameter.....	62
Istwert	
IW	36
Istwerte	43

M

Min.Systembuszyklus (P153)	55
----------------------------------	----

N

NORD CON-Rechner.....	23
NORD CON-Software	26
NORD-Systembus	10, 23

O

OSI-Schichtenmodell	14
---------------------------	----

P

Parameter	
Busschnittstelle	53
Frequenzumrichter	61
ParameterBox	25
Parameterdaten	32
Parameterdatenübertragung.....	32, 45
Parametereinstellungen	
Frequenzumrichter	61
Parameterindex.....	49
Parameternummern.....	46
Parameter-Prozessdaten-Objekte (PPO)	34
Parameterwert PWE2	
Fehlermeldungen	47
PKW-Bereich	33, 46
Plausibilitätsprüfung.....	47
PPO-Typ (P182)	60
PPO-Typen	34, 36
PPO-Typen (Zuweisen)	36
Process Data Objects	
PDOs	32
PROFIBUS DP-Gerätemodell.....	22
PROFIBUS DP-Telegrammformate.....	18

PROFIBUS-Adresse (P160).....	56	Busschnittstelle	57, 66
Profibus-Baudrate (P181).....	60	Frequenzumrichter	66
Prozentuale Übertragung	43	zurücksetzen	65
Prozessdaten.....	28, 32		
Prozeßdaten Bus In (P176).....	59	T	
Prozeßdaten Bus Out (P177)	59	Telegrammausfallzeit (P513).....	63
Prozessdatenübertragung	28, 32, 36	Timeout	63
PZD-Bereich	33	TimeOut externer Bus (P151).....	54
R		U	
Relais setzen (P150)	54	Übertragung von Positionen	43
Reparatur	67	Überwachungsfunktionen	63
Rücksendung.....	67	Überwachungsparameter	64
S		USS-Protokoll	25
Service Data Objects		W	
SDOs.....	32	Warenbegleitschein	67
SimpleBox.....	25	Werkseinstellung (P152).....	55
Software.....	68	Z	
Software-Version		Zugriff TB-IO (P154)	55
P171	57	zulässige Schreibzyklen.....	45
Sollwert		Zusatzparameter.....	61
SW	36	Zustand Digitaleing. (P174)	58
Sollwerte	43	Zustand Relais (P175)	58
Steuerbit	37	Zustandsbit	38
Steuerwort	37, 41	Zustandsmaschine	
STW	36	Frequenzumrichter	39
Störungsmeldungen	63	Zustandswort	38, 42
		ZSW	36

NORD DRIVESYSTEMS Group

Headquarters and Technology Centre
in Bargteheide, close to Hamburg

Innovative drive solutions
for more than 100 branches of industry

Mechanical products
parallel shaft, helical gear, bevel gear and worm gear units

Electrical products
IE2/IE3/IE4 motors

Electronic products
centralised and decentralised frequency inverters,
motor starters and field distribution system

7 state-of-the-art production plants
for all drive components

Subsidiaries in 36 countries on 5 continents
provide local stocks, assembly, production,
technical support and customer service

More than 3,200 employees throughout the world
create customer oriented solutions

www.nord.com/locator

Headquarters:

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Getriebebau-Nord-Straße 1
22941 Bargteheide, Germany
Fon.: +49 (0) 4532 / 289-0
Fax: +49 (0) 4532 / 289-2253

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group

