



BU 2600 – de

DeviceNet Busschnittstelle

Zusatzanleitung Optionen NORD - Frequenzumrichter



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	7
1.1	Allgemeines	7
1.1.1	Dokumentation	7
1.1.2	Dokumenthistorie.....	7
1.1.3	Urheberrechtsvermerk	7
1.1.4	Herausgeber.....	7
1.1.5	Zu diesem Handbuch	8
1.2	Mitgeltende Dokumente	8
1.3	Darstellungskonventionen.....	8
1.3.1	Warnhinweise	8
1.3.2	Andere Hinweise	8
1.3.3	Textauszeichnungen	9
1.3.4	Abkürzungsverzeichnis.....	10
2	Sicherheit	11
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	11
2.2	Auswahl und Qualifikation des Personals	11
2.2.1	Qualifiziertes Personal.....	11
2.2.2	Elektrofachkraft.....	11
2.3	Sicherheitshinweise	12
3	DeviceNet-Grundlagen	13
3.1	Eigenschaften	13
3.2	Topologie	15
3.3	Busprotokoll	16
4	NORD-Systembus	19
4.1	Teilnehmer am NORD-Systembus.....	20
4.2	Zugriff mit Parametrier- und Bedienoptionen	21
4.2.1	Zugriff über die NORD-SimpleBox.....	21
4.2.2	Zugriff über die NORD-ParameterBox.....	21
4.2.3	Zugriff über die NORDCON-Software.....	22
5	Ersteinrichtung	23
5.1	Busschnittstelle anschließen.....	23
5.2	Einbindung in den Busmaster	24
5.2.1	Gerätebeschreibungsdatei installieren	24
5.2.2	Automatische Geräteerkennung.....	24
5.2.3	Datenformat der Prozessdaten.....	24
5.2.4	DeviceNet-Feldbusadresse	25
5.3	Beispiel: Inbetriebnahme der DeviceNet-Busschnittstelle	26

6	Datenübertragung	28
6.1	Einführung.....	28
6.1.1	Prozessdaten.....	28
6.1.2	Parameterdaten.....	28
6.2	Struktur der Nutzdaten	29
6.2.1	PKW-Bereich	29
6.2.2	PZD-Bereich	30
6.3	Prozessdatenübertragung.....	33
6.3.1	Assembly Object.....	34
6.3.1.1	Instanzen 120 und 130	35
6.3.2	AC Drive Antriebsprofil	36
6.3.3	NORDAC-Geräteprofil	37
6.3.4	Steuerwort.....	38
6.3.5	Zustandswort.....	39
6.3.6	Zustandsmaschine des Frequenzumrichters.....	40
6.3.7	Sollwerte und Istwerte	43
6.4	Parameterdatenübertragung.....	45
6.5	Objektklassen	46
6.5.1	Class ID 1: Identity Object	46
6.5.2	Class ID 3: DeviceNet Object	47
6.5.3	Class ID 4: Assembly Object	48
6.5.4	Class ID 5: DeviceNet Connection Object	49
6.5.5	Class ID 40: Motor Data Object.....	50
6.5.6	Class ID 41: Control Supervisor Object	51
6.5.7	Class ID 42: AC Drive Object	52
6.5.8	Class ID 43: Acknowledge Handler Object.....	52
6.5.9	Class ID 100...181: NORDAC Objects.....	53
6.5.10	Class ID 199: NORDAC Index Object	54
6.6	Beispiel für Sollwertvorgabe.....	55
7	Parameter.....	56
7.1	Parametereinstellungen an der Busschnittstelle	56
7.1.1	NORD-Standardparameter	57
7.1.2	DeviceNet-Standardparameter	59
7.1.3	NORD-Informationsparameter	62
7.1.4	DeviceNet-Informationsparameter	65
7.2	Parametereinstellungen am Frequenzumrichter	66
8	Fehlerüberwachung und Störungsmeldungen	68
8.1	Überwachungsfunktionen für Busbetrieb	68
8.2	Störungsmeldungen zurücksetzen	70
8.3	Störungsmeldungen	71
9	Anhang.....	72
9.1	Reparaturhinweise	72
9.2	Service- und Inbetriebnahmehinweise	72
9.3	Dokumente und Software.....	73

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: OSI-Schichtenmodell	13
Abbildung 2: CANopen-Linientopologie (Beispiel für bis zu 64 Busteilnehmer).....	15
Abbildung 3: CAN-Standard-Frame – 11-Bit-Identifizier.....	16
Abbildung 4: Beispiel für den Aufbau eines NORD-Systembusses	19
Abbildung 5: Telegrammverkehr – PKW-Bereich	29
Abbildung 6: Polled I/O Connection.....	30
Abbildung 7: Bit Strobe I/O Connection.....	31
Abbildung 8: Change of State/Cyclic I/O Connection	32
Abbildung 9: Zustandsmaschine des Frequenzumrichters	40
Abbildung 10: Beispiel zur Einstellung der Überwachungsparameter – Busschnittstelle SK TU4	69

1 Einleitung

1.1 Allgemeines

1.1.1 Dokumentation

Bezeichnung: **BU 2600**
Materialnummer **6082601**
Reihe: **Feldbussystem DeviceNet™**

1.1.2 Dokumenthistorie

Ausgabe	Bestellnummer	Softwareversion	Bemerkungen
BU 2600 , Oktober 2016	6082601/ 4116	V 1.5 R0	<ul style="list-style-type: none">• Zusammenfassung der Handbücher BU 0080 DE, Juli 2010, Materialnummer 607 0801 / 3110 und BU 0280 DE, September 2009, Materialnummer 607 2801 / 3709• Umfangreiche Überarbeitung
BU 2600 , August 2019	6082601/ 3419	V 1.5 R0	<ul style="list-style-type: none">• Tabelle „Assembly Object“ angepasst
BU 2600 , Oktober 2019	6082601/ 4319	V 1.5 R0	<ul style="list-style-type: none">• Korrekturversion

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 DeviceNet™ der Getriebefabrik 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 Getriebefabrik NORD GmbH & Co. KG. Es enthält keine Beschreibung der Steuerung und der benötigten Konfigurationssoftware anderer Hersteller.

DeviceNet™ 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
BusBG	Busbaugruppe
CAN	Controller Area Network
COS	Change Of State, DeviceNet-Verbindungsart für Prozessdatenübertragung (mit automatischer Erkennung geänderter Anwendungsdaten)
DIN	Digital Input, Digitaleingang
DIP	Dual In-line Package (= zweireihiges Gehäuse), kompakter Schalterblock
DO	Digital Output, Digitalausgang
EDS	Electronic Data Sheet, Elektronisches Datenblatt
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
FU	Frequenzumrichter
INT	Integer, 16-Bit-Ganzzahl
I/O	Input, Output
IW	Istwert
LSB	Least Significant Byte, niederwertigstes Byte (kleinste Adresse)
OSI	Open Systems Interconnection, Kommunikation offener Systeme
PKW	Parameter-Kennung-Wert
PPO	Parameter/Process Data Object, Parameter-/Prozessdatenobjekt
PZD	Prozessdaten
RO	Read Only, nur Leserecht
RW	Read Write, Lese- und Schreibrecht
Rx	Receive, Empfangen
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
STR	String-Wert
STRUCT	Struktur
STW	Steuerwort
SW	Sollwert
Tx	Transmit, Senden
UCMM	Unconnected Message Manager, Funktion eines DeviceNet-Busteilnehmers zum Senden und Empfangen von Explicit Messages
UINT	16 Bit Integer, unsigned, ohne Vorzeichen
UDINT	32 Bit Integer, unsigned, ohne Vorzeichen
USINT	8 Bit Integer, unsigned, ohne Vorzeichen
USS	Universelle serielle Schnittstelle
ZSW	Zustandswort

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

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

Busschnittstelle	Frequenzumrichter
SK TU4-DEV	Baureihen
SK TU4-DEV-C	SK 180E
SK TU4-DEV-M12	SK 200E
SK TU4-DEV-M12-C	SK 250E-FDS
SK CU4-DEV	SK 5xxE
SK CU4-DEV-C	
SK TU3-DEV	Baureihe SK 500E

Die DeviceNet-Busschnittstellen der Getriebebau NORD GmbH & Co. KG dienen zur Kommunikation der Frequenzumrichter mit einer SPS in einem betreiberseitigen DeviceNet-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 NORD DRIVESYSTEM Group 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 1.2 "Mitgeltende Dokumente".

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 DeviceNet-Grundlagen

3.1 Eigenschaften

DeviceNet ist ein offenes Kommunikationsprofil für industrielle Automatisierungssysteme, das zur Familie der CIP-basierten Netzwerke (CIP = Common Industrial Protocol) gehört. Es basiert auf dem CAN-Bussystem (CAN = Controller Area Network), das die Schichten 1 (Physical Layer) und 2 (Datenübertragung) des OSI-Modells (Open Systems Interconnection Model = Referenzmodell für Netzwerkprotokolle als Schichtenarchitektur) beschreibt (ISO 11898). In der CIP-Applikationsschicht werden die DeviceNet-Profile definiert.

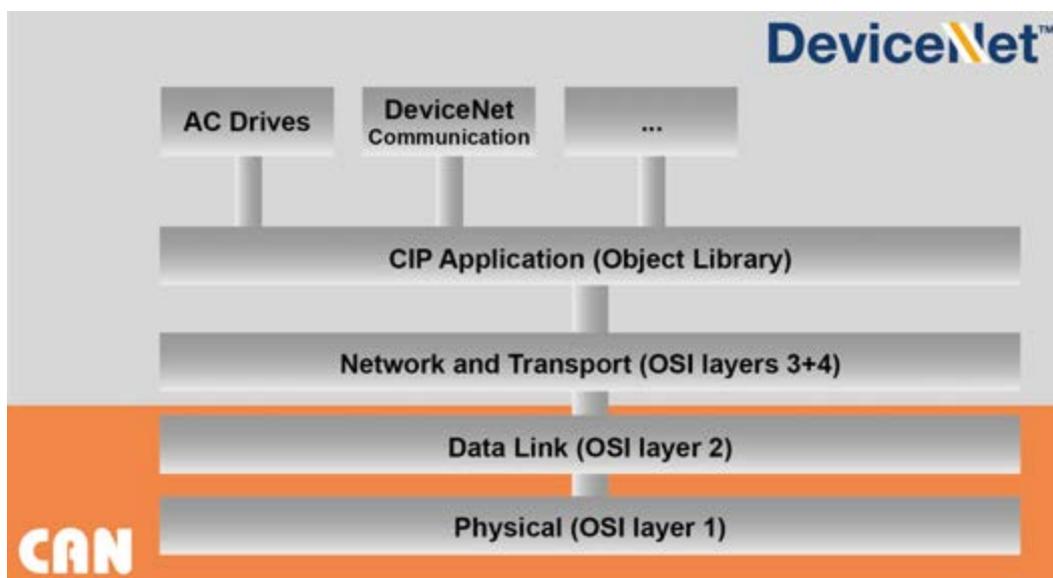


Abbildung 1: OSI-Schichtenmodell

Pos.	Beschreibung
Physical	Physikalische Schicht, definiert die Hardware, Codierung, Geschwindigkeit etc. der Datenübertragung.
Data Link	Verbindungsschicht, definiert die Übertragungsphysik (Zugriffsverfahren im Feldbus und Datensicherung).
Network and Transport	Die Vermittlungsschicht (Network) übernimmt das Routing der Datenpakete zum nächsten Knoten, die Transportschicht (Transport) ordnet die Datenpakete einer Anwendung zu.
CIP Application	CIP-Anwendungsschicht (objektorientiert), definiert die Schnittstelle zum Anwendungsprogramm mit den anwendungsorientierten Kommandos.
AC Drives	DeviceNet-Antriebsprofil AC Drives
DeviceNet Communication	Kommunikationsprofil DeviceNet Specification Release 2.0

DeviceNet wird von der Nutzer- und Herstellervereinigung ODVA (Open DeviceNet Vendors Association) gepflegt und ist in der Europäischen Norm EN 50325 offengelegt.

DeviceNet® und CIP® sind eingetragene Warenzeichen der ODVA.

DeviceNet ist ein objektorientiertes Feldbussystem, das gemäß CIP nach dem Producer-/Consumer-Verfahren arbeitet. Im Gegensatz zum herkömmlichen Sender-/Empfänger-Verfahren, bei dem Nachrichten an bestimmte Empfänger adressiert werden, bestimmen beim Consumer-/Producer-Verfahren die Feldbusteilnehmer anhand des im Datentelegramm enthaltenen Verbindungs-Identifiers (connection ID), ob sie eine Nachricht verarbeiten.

DeviceNet-Feldbusteilnehmer können Client (Master) oder Server (Slave) oder beides sein. Clients und Server können Producer, Consumer oder beides sein:

Feldbusteilnehmer	Beschreibung
Client (Master)	Der Client ist der Feldbusteilnehmer, der einen Auftrag an einen Server sendet. Der Client erwartet eine Antwort.
Server (Slave)	Der Server ist der Feldbusteilnehmer, der einen Auftrag vom Client empfängt. Der Server sendet eine Antwort an den Client.
Producer	Der Producer sendet über den Feldbus eine Nachricht zur Verarbeitung durch einen oder mehrere Consumer. In der Regel richtet sich diese Nachricht nicht an einen bestimmten Empfänger.
Consumer	Der Consumer ist einer von mehreren möglichen Feldbusteilnehmern, der eine vom Producer in das Feldbussystem gesendete Nachricht empfängt.

DeviceNet-Geräte können ohne Konfiguration in ein DeviceNet-Feldbussystem integriert werden, müssen aber mit einer eindeutigen Busadresse und einer Baudrate spezifiziert werden. Busadresse (bei DeviceNet auch „MAC ID“ genannt) und Baudrate eines DeviceNet-Geräts ergeben die Knotenadresse (Knoten-Identifizier), durch die der Feldbusteilnehmer identifiziert wird.

Leistungsbeschreibung

Standards	CAN: ISO 11898; DeviceNet: EN 50325		
Mögliche Anzahl Busteilnehmer	max. 64		
Übertragungsrate	max. 500 kBit/s		
Eigenschaften	Slave „Group 2 Only Server“ (Unterstützung des „Predefined Master/Slave Connection Set“)		
Unterstützte Verbindungsarten	<ul style="list-style-type: none"> • Explicit Messaging Connection (Parameterdaten) • Polled I/O Connection (Prozessdaten) • Bit-Strobe I/O Connection (eingeschränkter Gateway-Betrieb) • Change of State/Cyclic I/O Connection 		
Datenübertragung	Senden und Auslesen von Prozess- und Parameterdaten		
Übertragungsformat	für Parameterzugriffe (Requested-Message-Body-Format): 8/8 (8 Bit Class ID/8 Bit Instance ID)		
Verkabelung	geschirmte 5-adrige Kabel gemäß DeviceNet-Spezifikation		
Kabellänge	abhängig von der Übertragungsgeschwindigkeit:		
	kBit/s	Buslänge	
	500	100 m	
	250	250 m	
	125	500 m	

3.2 Topologie

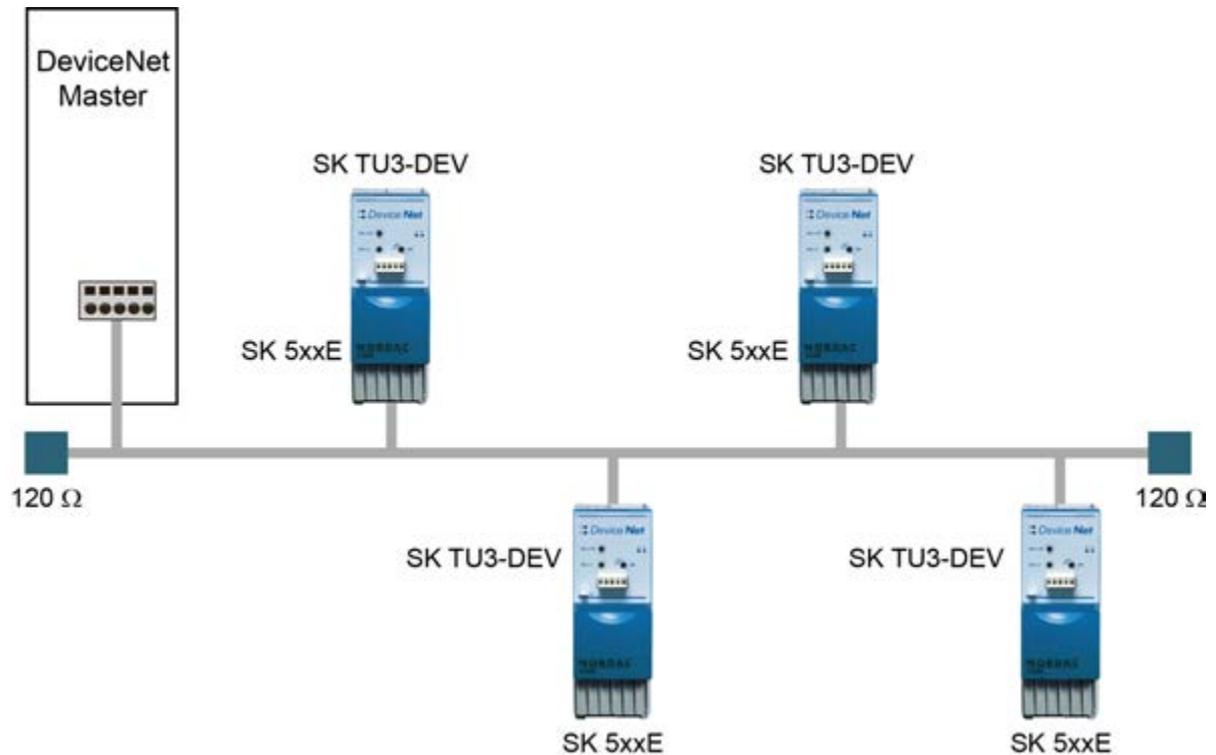


Abbildung 2: CANopen-Linientopologie (Beispiel für bis zu 64 Busteilnehmer)

Die CANopen-Busschnittstellen der Getriebebau NORD GmbH & Co. KG werden in Linienstruktur miteinander verbunden.

DeviceNet unterstützt die sogenannte Trunkline-/Dropline-Topologie (Trunkline = Hauptleitung, Dropline = Abzweigung), die über Router und Gateways Abzweigungen vom linienförmigen Bus ermöglicht.

3.3 Busprotokoll

Die über den DeviceNet-Feldbus zu übertragenden Daten sind in CAN-spezifische Standard-Frames (CAN-Spezifikation 2.0A) eingebettet. Ein CAN-Standard-Frame wird an der Länge des sogenannten „Identifier“ (11 Bit) erkannt.

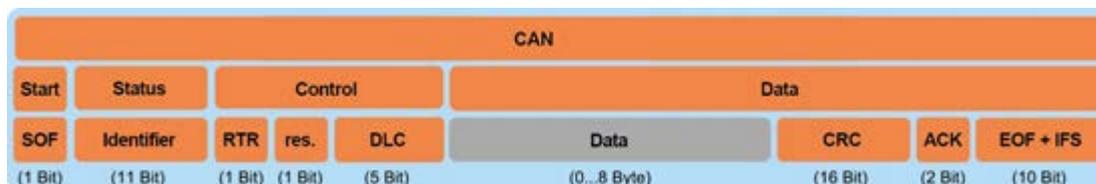


Abbildung 3: CAN-Standard-Frame – 11-Bit-Identifier

Feld	Bezeichnung	Beschreibung
Start	SOF	Start Of File = Dominantes Datenbit zur Synchronisation
Status	Identifier	Kennung zur Übertragung der Priorität und der Zugangsrechte des empfangenden Busteilnehmers
Control	RTR	Remote Transmission Request = Rezessives Datenbit zur Unterscheidung zwischen dominantem Datenbit und rezessivem Datenanforderungstelegramm
	res.	Reserviertes Feld
	DLC	Data Length Code = Informationen zur Länge des Datentelegramms
Data	Data	Datentelegramm
	CRC	Cyclic Redundancy Check = Prüfsumme, wird zur Fehlererkennung verwendet
	ACK	Acknowledge = Rückmeldung von anderen Busteilnehmern über den korrekten Empfang
	EOF	End Of File = Ende des Datentelegramms (7 rezessive Bit)
	IFS	Inter Frame Spacing = Kennzeichnung der Übertragungszeit einer korrekt empfangenen Nachricht

Datenübertragung (Network Layer und Transport Layer)

Für den Nutzdatenaustausch muss eine Verbindung zwischen dem sendenden und dem empfangenden Busteilnehmer (über Unconnected Message Manager UCMM oder Group 2 Unconnected Port) eingerichtet werden. Eine aufgebaute Verbindung wird zum Übertragen sogenannter „Explicit Messages“ (Bedarfsdaten für Konfiguration, Diagnose und Management) oder „I/O Messages“ (Echtzeit-I/O-Daten, auch „Implicit Messages“ genannt) genutzt.

Für die Kommunikation mit einem Feldbusgerät wird zunächst eine Explicit Message Connection aufgebaut, die zum Datenaustausch zwischen den Feldbusgeräten oder zum Aufbau einer I/O Connection dient. Nach Aufbau einer I/O Connection dient das 11-Bit-CAN-Identifizier-Feld als eindeutiger Identifier der Daten. Bei DeviceNet ist der CAN-Identifizier in vier Gruppen (Message Group 1...4) unterteilt.

Connection ID (CAN-Identifizier) Bit 10...0											Hex-Bereich	Verwendung
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
0	Message ID				Source MAC ID						0000h...03FFh	Message Group 1
1	0	MAC ID					Message ID				0400h...05FFh	Message Group 2
1	1	Message ID			Source MAC ID						0600h...07BFh	Message Group 3
1	1	1	1	1	Message ID (0h...2F)						07C0h...07EFh	Message Group 4
1	1	1	1	1	1	1	X	X	X	X	07F0h...07FFh	Ungültige CAN-Identifizier

CIP-Protokoll (Application Layer)

Die CIP-Anwendungsschicht definiert den Austausch der I/O Messages und der Explicit Messages. Die Kommunikation zwischen zwei Feldbusteilnehmern erfolgt nach einem verbindungsorientierten Kommunikationsmodell über eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung oder eine Multicast-V1-Verbindung. Der Datenaustausch erfolgt über Objekte, die im Objektverzeichnis des Feldbusgeräts eingetragen sind.

Im CIP-Protokoll enthält jeder Feldbusteilnehmer eine Objektsammlung. CIP-Objekte unterteilen sich in Klassen, Instanzen und Attribute. Eine Klasse besteht aus Objekten, die die Systemkomponenten eines Feldbusteilnehmers definieren. Eine Instanz ist ein bestimmtes Objekt innerhalb einer Klasse. Alle Instanzen einer Klasse haben die gleichen Attribute, aber eigene Attributwerte.

Objekte und Komponenten werden nach einem einheitlichen System adressiert:

Adresse	Beschreibung
Knotenadresse (auch MAC ID)	DeviceNet-Adresse (ganzzahliger Wert) des Feldbusteilnehmers (an der Busschnittstelle über Drehcodier- oder DIP-Schalter einstellbar).
Class ID	Identifier (ganzzahliger Wert), der jeder im Feldbussystem zugänglichen Objektklasse zugewiesen ist.
Instance ID	Identifier (ganzzahliger Wert), der einer Objektinstanz zugewiesen ist und diese innerhalb der übergeordneten Klasse kennzeichnet.
Attribute ID	Identifier (ganzzahliger Wert), der einem Klassen- oder Instanzenattribut zugewiesen ist.
Service Code	Identifier (ganzzahliger Wert), der einen Auftrag an eine bestimmte Objektinstanz oder ein Objektattribut kennzeichnet.

Predefined Master/Slave Connection Set

Zur Vereinfachung der I/O-Datenübertragung zwischen der Steuerung (SPS) und den Feldbusteilnehmern unterstützt das CIP-Protokoll die folgenden Verbindungsarten:

Verbindungsart	Beschreibung
Explicit Messaging Connection	Datenaustausch von Konfigurations- und Diagnosedaten (Parameterdaten) ohne Priorität. Diese Verbindung ist immer eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung nach dem Client/Server-Prinzip. Explicit Messages müssen bestätigt werden (Antworttelegramm).
Polled I/O Connection	I/O Messages dienen zur Übertragung von Prozessdaten. Eine I/O Message hat einen Producer (Sender), kann aber viele Consumer (Empfänger) haben. Prozessdaten können bis zu 8 Byte lang sein (unfragmentiert) oder auf mehrere Telegramme verteilt werden (fragmentiert). Eine Polled I/O Connection entspricht einer Master/Slave-Verbindung. Der Master sendet zyklisch Daten an den Slave und der Slave antwortet mit seinen Statusdaten.
Bit Strobe I/O Connection	Der Master sendet ein 8-Byte-Telegramm an alle Feldbusteilnehmer. Dabei ist jedem Teilnehmer genau 1 Bit zugeordnet. Da alle Teilnehmer das Telegramm gleichzeitig erhalten, kann eine synchrone Reaktion erfolgen. Die Reaktion der Teilnehmer auf das zugeordnete Bit ist anwendungsspezifisch und muss im Master vordefiniert sein. Die Übertragung von Bit-Strobe-Telegrammen erfolgt unbestätigt.
Change of State/Cyclic I/O Connection	Beide Verbindungsteilnehmer produzieren ihre Daten unabhängig voneinander im Change-of-State- oder im Cyclic-Verfahren. Bei einer Change-of-State-Verbindung wird erkannt, wenn sich die Anwendungsdaten der aufgebauten Verbindung geändert haben. Bei einer zyklischen I/O-Verbindung wird nach Ablauf einer eingestellten Zeit die Übertragung der aktuellen Daten des Anwendungsobjekts ausgelöst. Change of State/Cyclic I/O Connections können bestätigt oder unbestätigt erfolgen.

Ausführliche Informationen  Kapitel 6 "Datenübertragung".

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.

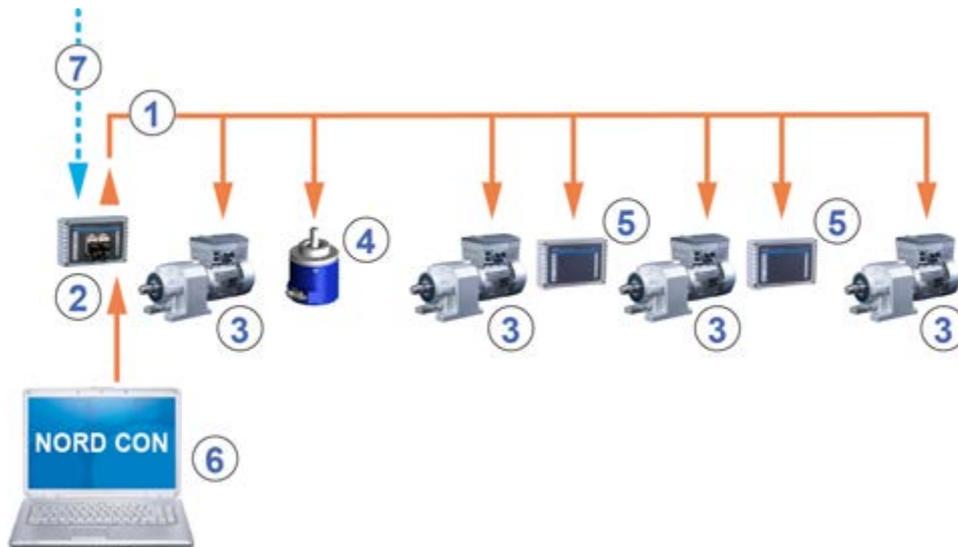


Abbildung 4: Beispiel für den Aufbau eines NORD-Systembusses

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	8	8
Eingangs-/Ausgangserweiterungen	8	8	—	16
CANopen-Encoder	4	4	8	8
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](#)).



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).

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 NORDCON-Software

Der Zugriff über die NORDCON-Software ( Handbuch [BU_0000](#)) kann auf mehreren Wegen erfolgen:

- Anschluss des NORDCON-Rechners an einen Frequenzumrichter für **Punkt-zu-Punkt-USS-Buskommunikation**. Die NORDCON-Software kommuniziert ausschließlich mit dem Frequenzumrichter, an dem sie angeschlossen ist.
- Anschluss des NORDCON-Rechners an einen Frequenzumrichter für **USS-Kommunikation** mit bis zu 32 Teilnehmern (31 Geräte plus NORDCON). 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 NORDCON-Rechners an Busschnittstelle oder Frequenzumrichter für **Systembuskommunikation (CANopen)** mit bis zu 32 Teilnehmern (31 Geräte plus NORDCON). Voraussetzung ist ein aufgebauter Systembus:
 - Verdrahtet,
 - Abschlusswiderstände eingestellt,
 - Systembusteilnehmer adressiert, USS-Adressen auf Werkseinstellung („0“) gesetzt. Erkennt die NORDCON-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 NORDCON-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	Abschnitt 5.2 "Einbindung in den Busmaster"
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 DeviceNet-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 "DeviceNet-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 DeviceNet-Feldbus ist in der entsprechenden Technischen Information beschrieben:

Busschnittstelle	Frequenzumrichter	Dokumentation
SK TU3-DEV	Baureihe SK 5xxE	Technische Information/Datenblatt TI 275900085
SK TU4-DEV	Baureihen SK 1x0E und SK 2xxE	Technische Information/Datenblatt TI 275281102
SK TU4-DEV-M12		Technische Information/Datenblatt TI 275281202
SK TU4-DEV-C		Technische Information/Datenblatt TI 275281152
SK TU4-DEV-M12-C		Technische Information/Datenblatt TI 275281252
SK CU4-DEV		Technische Information/Datenblatt TI 275271002
SK CU4-DEV-C		Technische Information/Datenblatt TI 275271502

5.2 Einbindung in den Busmaster

Zur Kommunikation mit der Busschnittstelle muss zunächst der Busmaster (SPS-Projekt der DeviceNet-Steuerung) konfiguriert werden. Die Konfiguration muss mit einem Softwaresystem für DeviceNet-Feldbussysteme erstellt werden.

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 (Beispiel „SK2xxEDN.eds“) enthält eine Beschreibung der Geräteeigenschaften der Busschnittstelle, der Objekte und der Parameter der Busschnittstelle und angeschlossener Frequenzumrichter.

Datei	Busschnittstelle	Frequenzumrichter
SK500EDN.eds	SK TU3-DEV	Baureihe SK 5xxE
SK520EDN.eds		Baureihe SK 52xE
SK520EDN_POS.eds		
SK540EDN.eds		Baureihe SK 54xE
SK2xxE.eds	SK CU4-DEV und SK TU4-DEV	Baureihe SK 2xxE



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 vorgenommen werden:

- Busschnittstelle in das DeviceNet-Feldbussystem einfügen
- Busadresse und Baudrate 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 6.3 "Prozessdatenübertragung".

5.2.4 DeviceNet-Feldbusadresse

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

Die Einstellung erfolgt über Drehcodier- oder DIP-Schalter,  Technische Information/Datenblatt.

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

Die eingestellte Adresse kann über den Parameter **P180 DeviceNet Adresse** und die eingestellte Baudrate über den Parameter **P181 DeviceNet Baudrate** ( Abschnitt 7.1.4 "DeviceNet-Informationsparameter") ausgelesen werden.

5.3 Beispiel: Inbetriebnahme der DeviceNet-Busschnittstelle

Das folgende Beispiel enthält eine Übersicht über die notwendigen Arbeitsschritte zur Inbetriebnahme der Busschnittstelle in einem DeviceNet-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-DEV	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	Systembusadresse der Frequenzumrichter einstellen.	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“			
3	Systembus-Baudrate einstellen.	AG1 Adresse „33“	
		AG2 Adresse „35“	
		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)																			
DeviceNet-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“																			
DeviceNet-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 nach Aufbau einer I/O Connection und die Parameterdaten nach Aufbau einer Explicit Message Connection 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 6.3 "Prozessdatenübertragung".

6.1.2 Parameterdaten

- Parameterdaten sind die Einstellwerte und Gerätedaten der Busschnittstelle und des angeschlossenen Frequenzumrichters.
- Die Übertragung der Parameterdaten erfolgt azyklisch ohne Priorität.

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)

6.2.1 PKW-Bereich

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

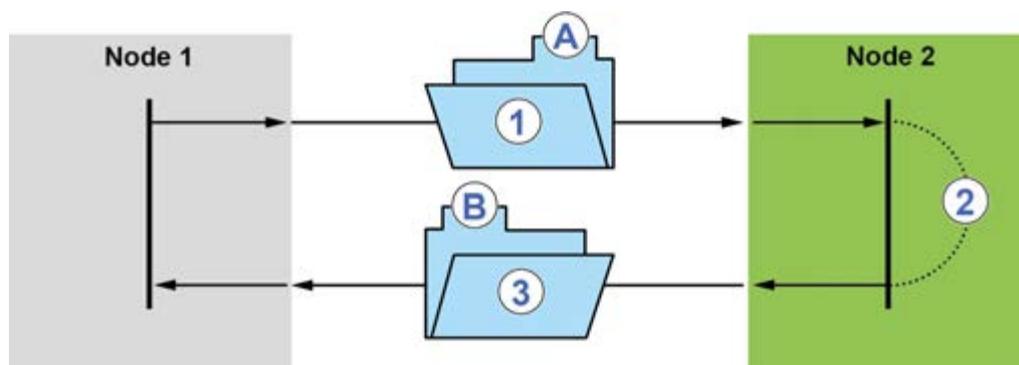


Abbildung 5: Telegrammverkehr – PKW-Bereich

Pos.	Bedeutung
A	Auftragstelegramm
1	Parameterauftrag (PKW-Bereich)
2	Verarbeitung
B	Antworttelegramm
3	Parameterantwort (PKW-Bereich)

Ein Zugriff besteht immer aus Auftragstelegramm und Antworttelegramm. Im Auftragstelegramm werden die Nutzdaten vom Busmaster (Node 1) an den Feldbusteilnehmer (Node 2) übertragen. Im Antworttelegramm werden die Nutzdaten vom Feldbusteilnehmer an den Busmaster übertragen.

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

6.2.2 PZD-Bereich

Über den **PZD**-Bereich wird der Frequenzumrichter gesteuert. Dies erfolgt durch Übertragen von Steuerwort, Zustandswort sowie Soll- und Istwerten. 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. Dafür werden drei verschiedene Verbindungsarten genutzt:

Polled I/O Connection

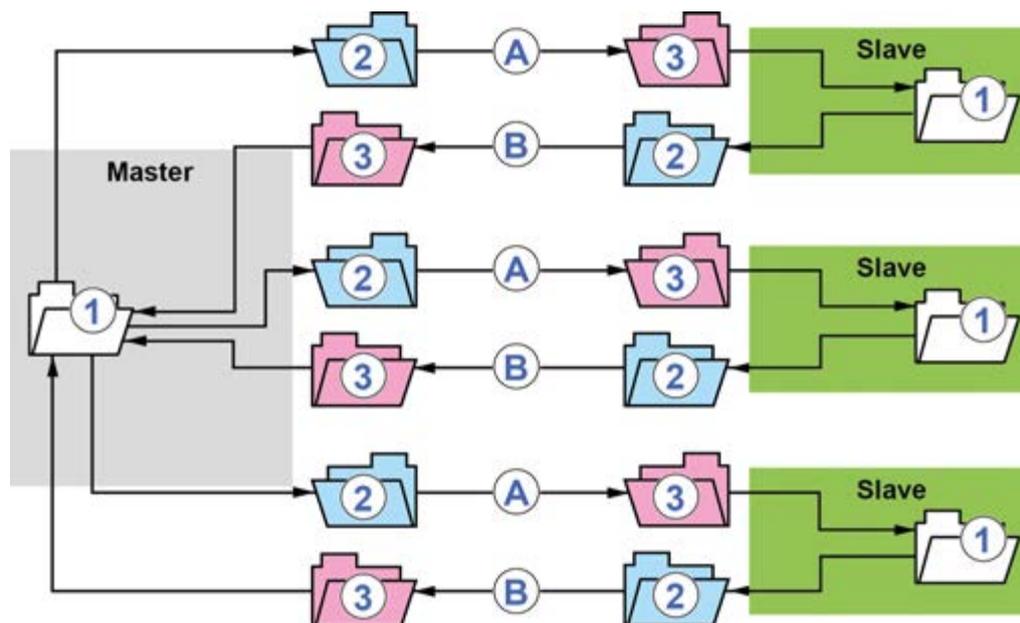


Abbildung 6: Polled I/O Connection

Pos.	Bedeutung
A	Poll Command Message (Sollwerte)
B	Poll Response Message (Istwerte)
1	Anwendungsobjekt
2	Producer-Objekt
3	Consumer-Objekt

Die Polled I/O Connection ist eine Master-Slave-Verbindung zur Übertragung von Prozessdaten von einem Producer (Sender) an einen oder mehrere Consumer (Empfänger). Dabei sendet der Busmaster die Steuerdaten zyklisch an den Slave, und der Slave antwortet mit seinen Zustandsdaten.

Bit Strobe I/O Connection

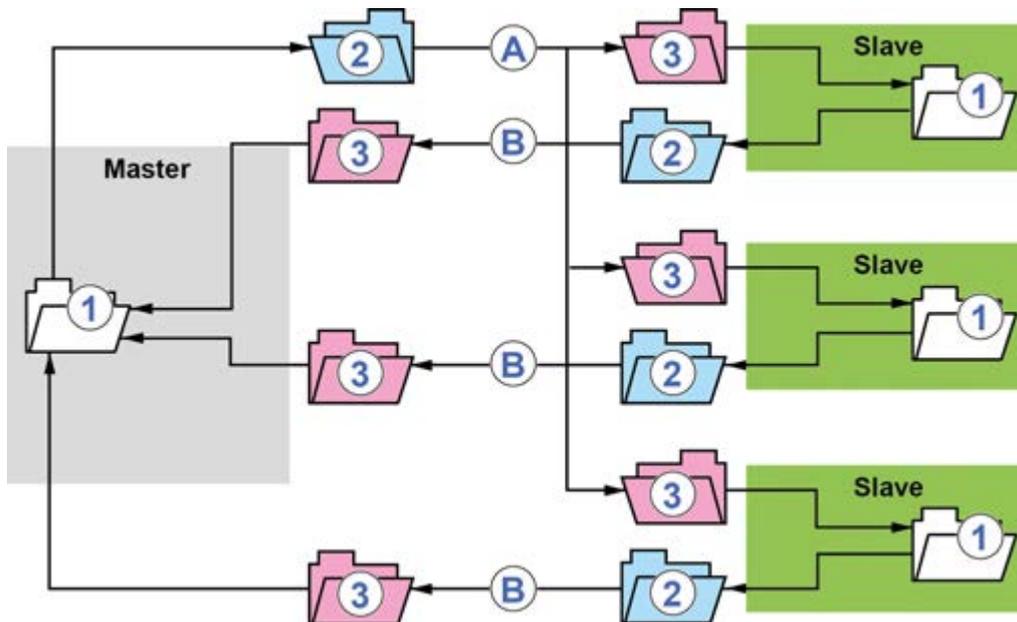


Abbildung 7: Bit Strobe I/O Connection

Pos.	Bedeutung
A	Bit-Strobe-Auftragstelegramm
B	Bit-Strobe-Antworttelegramm
1	Anwendungsobjekt
2	Producer-Objekt
3	Consumer-Objekt

Bei dieser Verbindung überträgt der Master ein Telegramm mit Prozessdaten an alle Slaves (max. 63), die für die Bit Strobe I/O Connection konfiguriert sind. Das Datentelegramm besteht aus 8 Byte, von denen jedem Slave ein 1 Bit (Sollwertdaten) zugewiesen wird.

i Information

DeviceNet-Busschnittstellen der Getriebefabrikation NORD GmbH & Co. KG übernehmen die ihr zugewiesenen Sollwertdaten (1 Bit) nur, wenn ihr Bit-Strobe-Bit = „0“ ist.

Da alle Slaves das Telegramm gleichzeitig empfangen, wird diese Verbindung zum Synchronisieren der Slaves genutzt. Jeder Slave kann mit einem 8-Byte-Telegramm antworten.

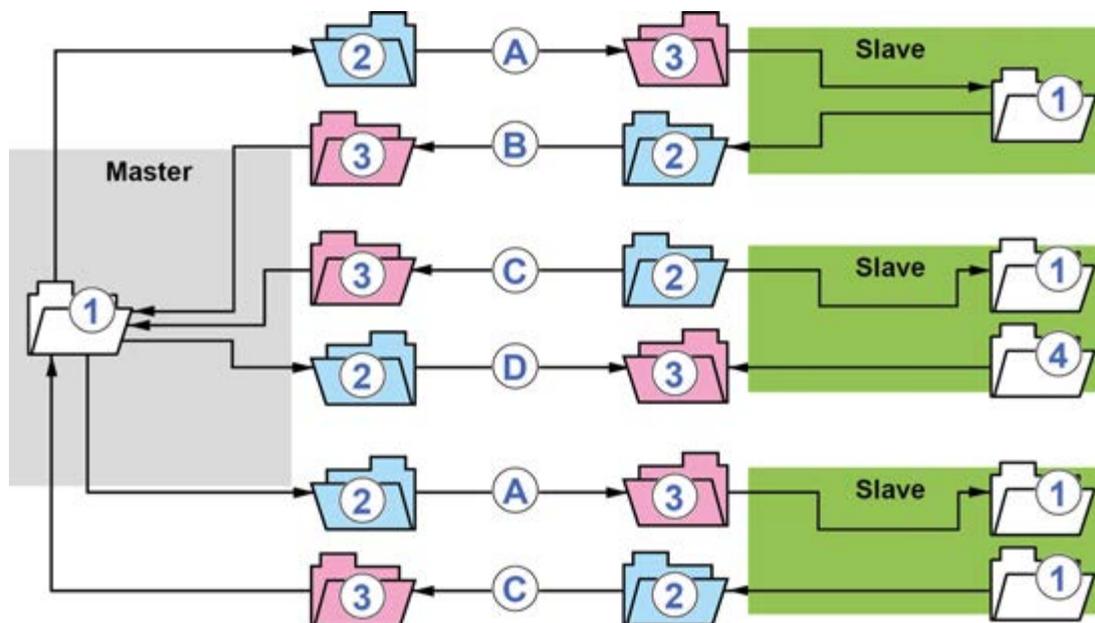
Change of State (COS)/Cyclic I/O Connection


Abbildung 8: Change of State/Cyclic I/O Connection

Pos.	Bedeutung
A	COS-/Cyclic-Auftragstelegramm vom Master
B	COS-/Cyclic-Antwortstelegramm (ACK) vom Slave
C	COS-/Cyclic-Auftragstelegramm vom Slave
D	COS-/Cyclic-Antwortstelegramm (ACK) vom Master
1	Anwendungsobjekt
2	Producer-Objekt
3	Consumer-Objekt
4	Acknowledge-Handler-Objekt

Bei dieser Verbindung können sowohl der Busmaster als auch die Slaves unabhängige Producer sein. Bei einer Change of State I/O Connection erkennt die Verbindung, dass die ausgetauschten Anwendungsdaten geändert wurden. Bei einer Cyclic I/O Connection werden die aktuellen Daten erst nach Ablauf einer eingestellten Zeit übertragen. Die Datenübertragung kann bestätigt oder unbestätigt erfolgen. Bei einer bestätigten Übertragung muss der Pfad für die Bestätigung vom Consumer definiert werden.

6.3 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.

Die Prozessdatenübertragung erfolgt über I/O Messages. Die Übertragung kann zyklisch erfolgen über Polled oder Cyclic I/O Connection oder ereignisgesteuert über Change of State oder Bit Strobe I/O Connection.

Datenlänge und Profile der Prozessdatentelegramme werden über die Instanzen des „Assembly Object“ der Busschnittstelle festgelegt (📖 Abschnitt 6.3.1 „Assembly Object“).

i Information **Übertragungsart „Bit Strobe I/O Connection“**

Bei der Übertragungsart „Bit Strobe I/O Connection“ darf die Busschnittstelle nur mit Datentelegrammen von max. 8 Byte Länge antworten. Dieser Umstand muss beim Einstellen der DeviceNet-Standardparameter **P160...P165** beachtet werden (📖 Abschnitt 7.1.2 "DeviceNet-Standardparameter"). Im Bit-Strobe-Telegramm wird jeder MAC ID (Busadresse) ein Bit zugeordnet, das den Wert „0“ haben muss, damit die Prozessdaten an angeschlossene Frequenzumrichter weitergeleitet werden. Bei einem Wert „1“ werden zuletzt gültige Werte übernommen.

Das Prozessdatentelegramm enthält 8 Byte Prozessdaten:

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
Low	High	Low Low	Low High	High Low	High High	Low	High
Steuerwort		Sollwert 1		Sollwert 2		Sollwert 3	
16 Bit		32 Bit (z. B. Lagesollwert)				16 Bit (z. B. Drehzahl)	

i Information **Little-Endian-Format**

Prozessdaten müssen im Little-Endian-Format übertragen werden (Anordnungssystem zum Einlesen von Bytes in Register und Speicher, bei dem das LSB an erster Stelle steht und auf der niedrigsten Speicheradresse gespeichert wird). Beispiel „047Eh“ (einschaltbereit) = „7E04h“.

In einem fragmentierten Prozessdatentelegramm werden die Daten für bis zu 5 Geräte in folgender Reihenfolge gesendet:

Bereich 1	Bereich 2	Bereich 3	Bereich 4	Bereich 5
Busschnittstelle	FU1	FU2	FU3	FU4

Ist eines der Geräte nicht konfiguriert, rückt der nächste Bereich vor. Wird z. B. die Busschnittstelle nicht angesprochen, werden die ersten Bytes dem Frequenzumrichter FU1 zugeordnet.

6.3.1 Assembly Object

Mit dem Assembly Object (Class 4,  Abschnitt 6.5 "Objektklassen") werden Daten aus Attributen unterschiedlicher Instanzen in verschiedenen Klassen zu einem einzigen Attribut einer Instanz zusammengefasst.

Busschnittstelle SK CU4 und SK TU4 – Frequenzumrichter Baureihe SK 2xxE

Instanz	Profil	Länge (Byte)	Bedeutung	Parameter P160 ¹	
20	AC Drive	4	Steuerwort + Sollwert 1 (nur ein Frequenzumrichter ²)	1	
70	AC Drive	4	Zustandswort + Istwert 1 (nur ein Frequenzumrichter ²)		
21	AC Drive	4	Steuerwort + Sollwert 1 (nur ein Frequenzumrichter ²)	2	
71	AC Drive	4	Zustandswort + Istwert 1 (nur ein Frequenzumrichter ²)		
100	NORD	5	Busschnittstellenausgänge + Steuerwort + Sollwert 1 (nur ein Frequenzumrichter ²)	3	
110	NORD	5	Busschnittstelleneingänge + Zustandswort + Istwert 1 (nur ein Frequenzumrichter ²)		
101	NORD	8	Steuerwort + Sollwert 1 + Sollwert 2 + Sollwert 3 (nur ein Frequenzumrichter ²)	4	
111	NORD	8	Zustandswort + Istwert 1 + Istwert 2 + Istwert 3 (nur ein Frequenzumrichter ²)		
102	NORD	33	Busschnittstellenausgänge + vier Frequenzumrichter ³	5	
112	NORD	33	Busschnittstelleneingänge + vier Frequenzumrichter ⁴		
120	NORD	1...33	Steuerwerte ⁵ (alle Kombinationen möglich)		—
130	NORD	1...33	Statuswerte ⁵ (alle Kombinationen möglich)		—

1 DeviceNet-Standardparameter **P160**  Abschnitt 7.1.2 "DeviceNet-Standardparameter"

2 Die Gerätebeschreibungsdatei (EDS-File,  Abschnitt 5.2 "Einbindung in den Busmaster") ist im Auslieferungszustand auf einen angeschlossenen Frequenzumrichter eingestellt. Bei mehreren angeschlossenen Frequenzumrichtern müssen diese nach Installation der Gerätebeschreibungsdatei in der Konfigurationssoftware eingestellt werden.

3 Aufbau pro Frequenzumrichter: Steuerwort + Sollwert 1 + Sollwert 2 + Sollwert 3

4 Aufbau pro Frequenzumrichter: Zustandswort + Istwert 1 + Istwert 2 + Istwert 3

5 Einstellung über die DeviceNet-Standardparameter **P161...P165**,  Abschnitt 7.1.2 "DeviceNet-Standardparameter".

Busschnittstelle SK TU3 – Frequenzumrichter Baureihe SK 5xxE

Instanz	Profil	Länge (Byte)	Bedeutung	Parameter	
				P551 ¹	P507 ¹
20	AC Drive	4	Steuerwort + Solldrehzahl	1	1
21	AC Drive	4	Steuerwort + Solldrehzahl	1	2
70	AC Drive	4	Zustandswort + Istdrehzahl	1	1
71	AC Drive	4	Zustandswort + Istdrehzahl	1	2
100	NORDAC	4	Steuerwort + Sollwert 1	0	1
101	NORDAC	8	Steuerwort + Sollwert 1 + Sollwert 2 + Sollwert 3 (nur ein Frequenzumrichter ²)	0	2
110	NORDAC	5	Zustandswort + Istwert 1	0	1
111	NORDAC	8	Zustandswort + Istwert 1 + Istwert 2 + Istwert 3 (nur ein Frequenzumrichter ²)	0	2

1 Zusatzparameter **P551 Antriebsprofil** und **P507 PPO-Typ** des Frequenzumrichters,  BU 0500. Über **P551** wird das Antriebsprofil AC Drive aktiviert oder deaktiviert, über **P507** wird die Instanz des Assembly Object ausgewählt bzw. die Datenlänge festgelegt.

2 Die Gerätebeschreibungsdatei (EDS-File,  Abschnitt 5.2 "Einbindung in den Busmaster") ist im Auslieferungszustand auf einen angeschlossenen Frequenzumrichter eingestellt. Bei mehreren angeschlossenen Frequenzumrichtern müssen diese nach Installation der Gerätebeschreibungsdatei in der Konfigurationssoftware eingestellt werden.

6.3.1.1 Instanzen 120 und 130

Über die Instanzen 120 und 130 können variable Datenlängen erzeugt werden. Sofern der DeviceNet-Standardparameter **P160 Auswahl Assembly** auf null gesetzt wird, kann der Aufbau der Instanzen über die Einstellung der Parameter **P161...P165** frei bestimmt werden (📖 Abschnitt 7.1.2 "DeviceNet-Standardparameter"). Die Länge der Sende- und Empfangsdaten kann unterschiedlich sein.

Gerät	Parameter	Index 0 (Array [-01])	Index 1 (Array [-02])	Index 2 [Array [-03])
Busschnittstelle	P161	Länge Eingänge	Länge Ausgänge	—
Frequenzumrichter FU1	P162	Länge Statusdaten	Länge Steuerdaten	Antriebsprofil
Frequenzumrichter FU2	P163			
Frequenzumrichter FU3	P164			
Frequenzumrichter FU4	P165			

Parameter	Wertebereich	Einstellung	Kommentar
P161, Index 0	0...1	0 = Datenlänge 0 Byte	Länge der Eingänge der Busschnittstelle
P162...P165, Index 0	0...8	1 = Datenlänge 1 Byte 2 = Datenlänge 2 Byte 3 = Datenlänge 3 Byte 4 = Datenlänge 4 Byte 5 = Datenlänge 5 Byte	Länge der Statusdaten (ZST IW1 IW2 IW3) vom Frequenzumrichter (FU1...FU4). Datenlänge 0 = Frequenzumrichter nicht angeschlossen
P161, Index 1	0...1	6 = Datenlänge 6 Byte	Länge der Ausgänge der Busschnittstelle
P162...P165, Index 1	0...8	7 = Datenlänge 7 Byte 8 = Datenlänge 8 Byte	Länge der Steuerdaten (STW SW1 SW2 SW3) an den Frequenzumrichter (FU1...FU4). Datenlänge 0 = Frequenzumrichter nicht angeschlossen
P162...P165, Index 2	0...2	0 = AC Drive Profil 1 1 = AC Drive Profil 2 2 = NORDAC-Profil	Vom Frequenzumrichter verwendetes Profil auf dem DeviceNet-Feldbus

Einstell-Beispiel:

Parameter	Einstellwerte	Bedeutung
P161	{ 1, 1 }	Ein- und Ausgänge der Busschnittstelle
P162	{ 8, 8, 2 }	Steuer- und Zustandswort, 3 Soll- und 3 Istwerte im NORD-Geräteprofil für Frequenzumrichter FU1
P163	{ 4, 8, 2 }	Steuer- und Zustandswort, 1 Sollwert und 3 Istwerte im NORD-Geräteprofil für Frequenzumrichter FU2
P164	{ 4, 4, 0 }	1 Soll- und 1 Istwert im AC Drive Profil 1 für Frequenzumrichter FU3
P165	{ 0, 0, 0 }	Frequenzumrichter FU4 wird nicht angesprochen

6.3.2 AC Drive Antriebsprofil

Bei Aktivierung des Antriebsprofils AC Drive haben die Prozessdaten folgende Bedeutung.

Instanz	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
20	0						Fault reset		RunFwd
	1								
	2	Drehzahl-Sollwert (Low Byte)							
	3	Drehzahl-Sollwert (High Byte)							
21 ¹	0		NetRef	NetCtrl			Fault reset	RunRev	RunFwd
	1								
	2	Drehzahl-Sollwert (Low Byte)							
	3	Drehzahl-Sollwert (High Byte)							
70	0						RunFwd		Faulted
	1								
	2	Drehzahl-Istwert (Low Byte)							
	3	Drehzahl-Istwert (High Byte)							
71 ¹	0	At Reference	RefFrom Net	NetCtrl	Ready	RunRev	RunFwd	Warning	Faulted
	1	Drive State (Erläuterung in Class 41, Attribut 6)							
	2	Drehzahl-Istwert (Low Byte)							
	3	Drehzahl-Istwert (High Byte)							

1 Nur für Busschnittstellen SK CU4-DEV und SK TU4-DEV

Bedeutung der Steuer- und Zustandsbits

Bit	Instanz	Bezeichnung	Pegel	Bedeutung
0	20, 21	RunFwd	High	Der Frequenzumrichter wird eingeschaltet und der Motor beschleunigt auf den seinen Sollwert.
			Low	Der Motor wird an der eingestellten Rampe auf 0 U/min abgebremst und der Frequenzumrichter ausgeschaltet.
	70, 71	Faulted	High	Fehler am Frequenzumrichter.
1	21	RunRev	High	Der Frequenzumrichter wird eingeschaltet und der Motor beschleunigt mit negativer Drehrichtung auf seinen Sollwert.
			Low	Der Motor wird mit negativer Drehrichtung an der eingestellten Rampe auf 0 U/min abgebremst und der Frequenzumrichter ausgeschaltet.
	71	Warning	High	Warnung am Frequenzumrichter, siehe Bit 7 im Zustandswort (📖 Abschnitt 6.3.5 "Zustandswort").
2	20, 21	Fault reset	High	Eine High-Low-Flanke setzt einen Fehler am Frequenzumrichter zurück.
			Low	
	71	RunFwd	—	Der Frequenzumrichter hat rechtes Drehfeld.
3	71	RunRev	—	Der Frequenzumrichter hat linkes Drehfeld.

Bit	Instanz	Bezeichnung	Pegel	Bedeutung
4	71	Ready	—	Der Frequenzumrichter ist eingeschaltet (Motor unter Spannung).
5	21	NetCtrl	High	Die über den DeviceNet-Feldbus gesendeten Steuerwörter sind gültig. Die Einstellungen der Parameter P509 und P510 im Frequenzumrichter (📖 BU 0200 bzw. BU 0500) werden nicht beeinflusst.
	71	NetCtrl	High	Der Frequenzumrichter wird über den DeviceNet-Feldbus gesteuert. Im Steuerwort wird der Zustand von „NetCtrl“ gespiegelt. Die Parameter P509 und P510 des Frequenzumrichters (📖 BU 0200 bzw. BU 0500) werden nicht abgefragt.
6	21	NetRef	High	Die über den DeviceNet-Feldbus gesendeten Sollwerte sind gültig. Die Einstellungen der Parameter P509 und P510 im Frequenzumrichter (📖 BU 0200 bzw. BU 0500) werden nicht beeinflusst.
	71	RefFromNet	High	Der Sollwert wird über den DeviceNet-Feldbus an den Frequenzumrichter übertragen. Im Steuerwort wird der Zustand von „NetRef“ gespiegelt. Die Parameter P509 und P510 des Frequenzumrichters (📖 BU 0200 bzw. BU 0500) werden nicht abgefragt.
7	71	At Reference	—	Der Frequenzumrichter hat den Drehzahl-Sollwert erreicht.

6.3.3 NORDAC-Geräteprofil

Das NORDAC-Geräteprofil enthält Objekte, die das Datenformat für den Datenaustausch zwischen dem Busmaster und den Geräten der Getriebefabrik NORD GmbH & Co. KG spezifizieren.

Die nachfolgende Tabelle zeigt den Aufbau exemplarisch anhand der Instanzen 100 und 110 (vollständige Liste der NORDAC-Objekte 📖 Abschnitt 6.5.9 „Class ID 100...181: NORDAC Objects“).

Sofern durch die Instanz vorgegeben, wird im ersten Byte immer die Busschnittstelle angesprochen. Es können lediglich die Ein- und Ausgänge gesetzt und ausgelesen werden. Danach werden immer das Steuer- oder Zustandswort und die Soll- oder Istwerte übertragen. Werden mehrere Frequenzumrichter hintereinander angesprochen, folgt nach dem letzten Soll- oder Istwert das Steuer- oder Zustandswort des folgenden Frequenzumrichters.

Instanz	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
100	0							OUT 2 ¹	OUT 1 ¹
	1	Steuerwort (Low Byte)							
	2	Steuerwort (High Byte)							
	3	Sollwert 1 (Low Byte) → Parameter P546							
	4	Sollwert 1 (High Byte) → Parameter P546							
110	0					IN 4 ²	IN 3 ²	IN 2 ²	IN 1 ²
	1	Zustandswort (Low Byte)							
	2	Zustandswort (High Byte)							
	3	Istwert (Low Byte) → Parameter P543							
	4	Istwert 1 (High Byte) → Parameter P546							

¹ Hier können die Ausgänge der Busschnittstelle gesetzt werden

² Hier können bis zu vier Eingänge der Busschnittstelle ausgelesen werden

6.3.4 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“ („10001111110b“) 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 freigeben“).	—															
		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 Flankenbewertung 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 ³	Drehrichtung rechts ein	0		—															
		1	Drehrichtung rechts einschalten.	—															
12 ³	Drehrichtung links ein	0		—															
		1	Drehrichtung links (vorrangig) einschalten.	—															
13	Reserviert																		
14	Parametersatz Bit 0 ein	0	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <thead> <tr> <th>Bit 15</th> <th>Bit 14</th> <th>aktiviert Parametersatz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>Parametersatz 1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>Parametersatz 2</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>Parametersatz 3</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>Parametersatz 4</td> </tr> </tbody> </table>	Bit 15	Bit 14	aktiviert Parametersatz	0	0	Parametersatz 1	0	1	Parametersatz 2	1	0	Parametersatz 3	1	1	Parametersatz 4	—
		Bit 15		Bit 14	aktiviert Parametersatz														
0	0	Parametersatz 1																	
0	1	Parametersatz 2																	
1	0	Parametersatz 3																	
1	1	Parametersatz 4																	
1																			
15	Parametersatz Bit 1 ein	0																	
		1																	

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“,
Wenn Bit 12 = 1, gilt „Drehrichtung links ein“, unabhängig von Bit 11.

6.3.5 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	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit 15</th> <th>Bit 14</th> <th>aktiver Parametersatz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>Parametersatz 1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>Parametersatz 2</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>Parametersatz 3</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>Parametersatz 4</td> </tr> </tbody> </table>	Bit 15	Bit 14	aktiver Parametersatz	0	0	Parametersatz 1	0	1	Parametersatz 2	1	0	Parametersatz 3	1	1	Parametersatz 4
		Bit 15		Bit 14	aktiver Parametersatz													
0	0	Parametersatz 1																
0	1	Parametersatz 2																
1	0	Parametersatz 3																
1	1	Parametersatz 4																
1																		
15	Parametersatz Bit 1 ein	0																
		1																

6.3.6 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.

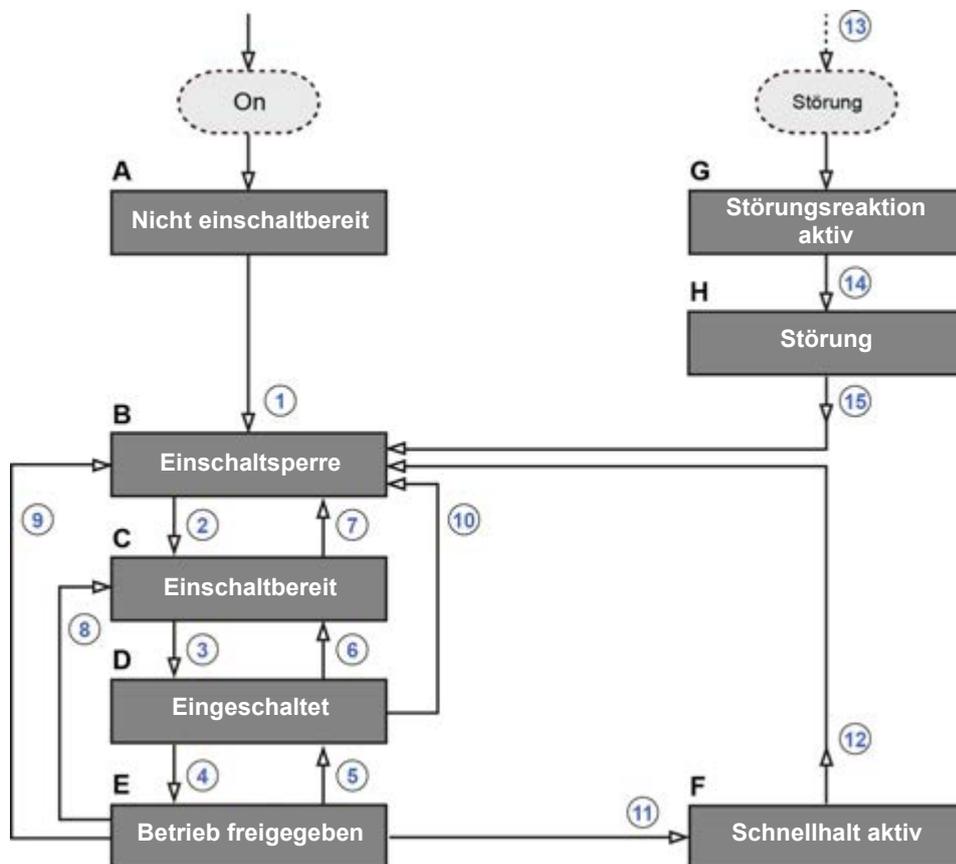


Abbildung 9: Zustandsmaschine des Frequenzumrichters

Pos.	Bedeutung
A...H	Zustände des Frequenzumrichters (📖 Tabelle „Zustände des Frequenzumrichters“)
1...15	Zustandsübergänge (📖 Tabelle „Zustandsübergänge“)

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.
		<p>i Information</p> <p>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.</p>
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	X
			→								
			1	X	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 6.3.4 "Steuerwort".

¹ Komplette Liste der Steuerbits (Bit 0...15)  Abschnitt 6.3.4 "Steuerwort".

Information

Steuerbit 10

Das Steuerbit 10 „Steuerdaten gültig“ muss immer auf 1 gesetzt sein. Anderenfalls werden die Prozessdaten vom Frequenzumrichter 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 6.3.5 "Zustandswort".

6.3.7 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 1x0E, SK 2xxE	Frequenzumrichter SK 500E...SK 535E	Frequenzumrichter SK 54xE
zur Busschnittstelle	Sollwert 1	P546, Array [-01]	P546	P546, Array [-01]
	Sollwert 2	P546, Array [-02]	P547	P546, Array [-02]
	Sollwert 3	P546, Array [-03]	P548	P546, Array [-03]
	Sollwert 4	—	—	P546, Array [-04]
	Sollwert 5	—	—	P546, Array [-05]
von der Busschnittstelle	Istwert 1	P543, Array [-01]	P543	P543, Array [-01]
	Istwert 2	P543, Array [-02]	P544	P543, Array [-02]
	Istwert 3	P543, Array [-03]	P545	P543, Array [-03]
	Istwert 4	—	—	P543, Array [-04]
	Istwert 5	—	—	P543, Array [-05]

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:

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

* 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 1x0E, 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	Gesendete Daten					
	Frequenzumrichter SK 1x0E, SK 2xxE, SK 5xxE				Nur Frequenzumrichter SK 540E...SK 545E	
	1. Wort	2. Wort	3. Wort	4. Wort	5. Wort	6. Wort
zur Busschnittstelle	Steuerwort	32 Bit Sollwert		Sollwert 3	Sollwert 4	Sollwert 5
von der Busschnittstelle	Zustandswort	Istwert 1	32 Bit Istwert		Istwert 4	Istwert 5

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.

6.4 Parameterdatenübertragung

Der Zugriff auf alle Parameter der Busschnittstelle und angeschlossener Frequenzumrichter erfolgt über Explicit Messages. Für die Übertragung wird eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung nach dem Client/Server-Prinzip aufgebaut.

Das Übertragungsformat für Parameterzugriffe ist das „Requested Message Body Format“ 8/8 (8 Bit Class ID/8 Bit Instance ID).

Ein Datentelegramm für eine Parameterabfrage enthält 8 Byte Parameterdaten:

Byte Offset	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	
0	Frag [0]	XID	MAC ID (Busadresse)						Message header
1	R/R [0]	Service Code							Message body
2	Class ID								
3	Instance ID								
4	Service data								
5									
6									
7									

Im Antworttelegramm auf eine Parameterabfrage setzt der Consumer das R/R-Bit (Request/Response) und wiederholt den Service Code der Parameterabfrage. Optionale Antwortdaten werden im Feld „Service data“ eingetragen:

Byte Offset	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	
0	Frag [0]	XID	MAC ID (Busadresse)						Message header
1	R/R [1]	Service Code							Message body
2	Class ID								
3	Instance ID								
4	Service data (optional)								
5									
6									
7									



Information

Max. 100.000 zulässige Schreibzyklen

Werden Parameteränderungen durchgeführt (Anforderung durch den Busmaster) 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 über den Parameter **P560 Speichern im EEPROM** vorgenommen werden.

Werden Parameter der Busschnittstelle geändert, werden diese nur im EEPROM gespeichert, wenn der Zugriff über die NORD CON-Software oder die ParameterBox erfolgte.

6.5 Objektklassen

6.5.1 Class ID 1: Identity Object

Das „Identity Object“ dient zur Identifizierung von Feldbusteilnehmern innerhalb des DeviceNet-Systems.

Instanz	Attribut	Name	Beschreibung	Zugriff	Typ								
1	1	Vendor ID	Hersteller-Identifikationsnummer	RO	UINT								
	2	Device Type	Gerätetyp	RO	UINT								
	3	Product Code	Geräteidentifikation	RO	UINT								
	4	Revision	Software-Version	RO	STRUCT								
			Nummer der Hauptversion	RO	USINT								
			Nummer der Nebenversion	RO	USINT								
	5	Status	Gerätezustand: <table border="1" data-bbox="619 795 1114 974"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>Bedeutung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Gerät wird über Master angesprochen</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Konfiguration von den Frequenzumrichtern wird geladen</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Fehler an einem angeschlossenen Frequenzumrichter</td> </tr> </tbody> </table>	Bit	Bedeutung	0	Gerät wird über Master angesprochen	2	Konfiguration von den Frequenzumrichtern wird geladen	8	Fehler an einem angeschlossenen Frequenzumrichter	RO	UINT
	Bit	Bedeutung											
0	Gerät wird über Master angesprochen												
2	Konfiguration von den Frequenzumrichtern wird geladen												
8	Fehler an einem angeschlossenen Frequenzumrichter												
6	Serial Number	Seriennummer	RO	UDINT									
7	Product Name	Gerätename	RO	SHORTSTR									

6.5.2 Class ID 3: DeviceNet Object

Das DeviceNet Object dient zum Auslesen busspezifischer Einstellungen.

Instanz	Attribut	Name	Beschreibung	Zugriff	Typ																		
1	1	MAC ID	Feldbusadresse der Busschnittstelle	RO	USINT																		
	2	Baud Rate	Baudrate der Busschnittstelle	RO	USINT																		
	3	BOI	Verhalten nach Ausfall des Bussystems: <table border="1" data-bbox="619 533 1110 725"> <thead> <tr> <th>Wert</th> <th>Bedeutung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>FALSE</td> <td>Nach einem Busausfall bleibt der CAN-Treiber in diesem Zustand, die Busschnittstelle muss zurückgesetzt werden.</td> </tr> <tr> <td>TRUE</td> <td>Nach einem Busausfall setzt sich der CAN-Treiber automatisch zurück.</td> </tr> </tbody> </table>	Wert	Bedeutung	FALSE	Nach einem Busausfall bleibt der CAN-Treiber in diesem Zustand, die Busschnittstelle muss zurückgesetzt werden.	TRUE	Nach einem Busausfall setzt sich der CAN-Treiber automatisch zurück.	RO	BOOL												
	Wert	Bedeutung																					
	FALSE	Nach einem Busausfall bleibt der CAN-Treiber in diesem Zustand, die Busschnittstelle muss zurückgesetzt werden.																					
	TRUE	Nach einem Busausfall setzt sich der CAN-Treiber automatisch zurück.																					
	4	Bus-Off Counter	Zähler für Busausfälle der Busschnittstelle. Kann für ein Reset nur mit null beschrieben werden.	RW	USINT																		
	5	Allocation Information	Zuordnung der aktiven Kommunikation: <table border="1" data-bbox="619 869 1110 1146"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>Bedeutung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>Explicit Message</td></tr> <tr><td>1</td><td>Polled</td></tr> <tr><td>2</td><td>Bit Strobe</td></tr> <tr><td>3</td><td>Multicast</td></tr> <tr><td>4</td><td>Change of State</td></tr> <tr><td>5</td><td>Cyclic</td></tr> <tr><td>6</td><td>Acknowledge Suppression</td></tr> <tr><td>7</td><td>Reserviert</td></tr> </tbody> </table>	Bit	Bedeutung	0	Explicit Message	1	Polled	2	Bit Strobe	3	Multicast	4	Change of State	5	Cyclic	6	Acknowledge Suppression	7	Reserviert	RO	STRUCT
	Bit	Bedeutung																					
0	Explicit Message																						
1	Polled																						
2	Bit Strobe																						
3	Multicast																						
4	Change of State																						
5	Cyclic																						
6	Acknowledge Suppression																						
7	Reserviert																						
6	MAC ID Switch Changed	TRUE, wenn die Feldbusadresse seit dem letzten Reset oder Einschalten der Busschnittstelle geändert wurde.	RO	BOOL																			
7	Baud Rate Switch Changed	TRUE, wenn die Baudrate seit dem letzten Reset oder Einschalten der Busschnittstelle geändert wurde.	RO	BOOL																			
8	MAC ID Switch Value	Aktuelle Einstellung der Feldbusadresse am DIP-Schalter	RO	USINT																			
9	Baud Rate Switch Value	Aktuelle Einstellung der Baudrate am DIP-Schalter	RO	USINT																			

6.5.3 Class ID 4: Assembly Object

Im Assembly Object werden die Prozessdaten abgebildet.

Instanz	Attribut	Beschreibung	Zugriff	Typ
20	3	AC Drive Profil 1 in Frequenzumrichter schreiben	RW	UINT
21 ¹	3	AC Drive Profil 2 in Frequenzumrichter schreiben	RW	UINT
70	3	AC Drive Profil 1 vom Frequenzumrichter lesen	RO	UINT
71 ¹	3	AC Drive Profil 2 vom Frequenzumrichter lesen	RO	UINT
100	3	NORD-Profil 1 in Frequenzumrichter schreiben	RW	UINT
101	3	NORD-Profil 2 in Frequenzumrichter schreiben	RW	UDINT
102	3	NORD-Profil 3 in Frequenzumrichter schreiben	RW	UDINT
110	3	NORD-Profil 1 vom Frequenzumrichter lesen	RO	UINT
111	3	NORD-Profil 2 vom Frequenzumrichter lesen	RO	UDINT
112	3	NORD-Profil 3 vom Frequenzumrichter lesen	RO	UDINT
120	3	Variables NORD-Profil in Frequenzumrichter schreiben	RW	UDINT
130	3	Variables NORD-Profil vom Frequenzumrichter lesen	RO	UDINT

¹ Nur Busschnittstellen SK CU4-DEV und SK TU4-DEV

Information

Instanzen des Assembly Object

Wird eine I/O Message empfangen, werden die Instanzen 70, 71, 110, 111, 112 und 130 aktualisiert. Das Senden auf die Instanzen 20, 70, 100, 101, 102 und 120 sollte nur erfolgen, wenn keine I/O Message gesendet wird, da diese den Inhalt einer Explicit Response Message überschreibt.

6.5.4 Class ID 5: DeviceNet Connection Object

Das DeviceNet Connection Object zeigt die aktuelle Verbindung an:

- Instanz 1: Explicit Message Connection
- Instanz 2: Polled I/O Connection
- Instanz 3: Bit Strobe I/O Connection
- Instanz 4: Change of State/Cyclic I/O Connection

Instanz	Attribut	Name	Zugriff	Typ
1...4	1	State	RO	USINT
	2	Instance Type	RO	USINT
	3	transportClass_trigger	RO	BYTE
	4	produced_connection_id	RO	UINT
	5	consumed_connection_id	RO	UINT
	6	initial_comm_characteristic	RO	BYTE
	7	produced_connection_size	RO	UINT
	8	consumed_connection_size	RO	UINT
	9	expected_packet_rate	RW	UINT
	12	watchdog_timeout_action	RO	USINT
	13	produced_con_path_length	RO	UINT
	14	produced_connection_path	RO	EPATH
	15	consumed_con_path_length	RO	UINT
	16	consumed_connection_path	RO	UINT
17	produced_inhibit_time	RO	UINT	

6.5.5 Class ID 40: Motor Data Object

Das Motor Data Object dient zum Einstellen und Einlesen motorspezifischer Daten.

i Information

Gültigkeit

Das Motor Data Object ist nur gültig, wenn das AC Profil aktiviert ist (Parameter **P551** und **P507** des Frequenzumrichters,  BU 0500). Bei deaktiviertem AC Profil kann ein Datenaustausch nur über den NORD-Systembus erfolgen.

Instanz	Attribut	Name	Beschreibung	Zugriff	Typ
1...4	3	Motor Type	Es wird nur der Motor Type 7 (Asynchron-Motor) unterstützt	RO	USINT
	6	RatedCurrent	Stator Strom [0,1 A]	RO	UINT
	7	RatedVoltage	Nennspannung [V]	RW	UINT
	8	RatedPower	Nennleistung [W]	RW	UDINT
	9	RatedFreq	Nennfrequenz [Hz]	RW	UINT
	12	PoleCount	Motorpolzahl	RO	UINT

i Information

Instanzen 1...4

Die Instanzen 1...4 des Motor Data Object sind den bis zu vier am NORD-Systembus angeschlossenen Frequenzumrichtern zugeordnet (z. B. wird über Instanz 2 auf den Frequenzumrichter FU2 zugegriffen).

6.5.6 Class ID 41: Control Supervisor Object

Im Control Supervisor Object wird die Steuerung des Feldgeräts eingestellt und sein Zustand ausgelesen.



Information

Gültigkeit

Das Control Supervisor Object ist nur gültig, wenn das AC Profil aktiviert ist (Parameter **P551** und **P507** des Frequenzumrichters, BU 0500). Bei deaktiviertem AC Profil kann ein Datenaustausch nur über den NORD-Systembus erfolgen.

Instanz	Attribut	Name	Beschreibung	Zugriff	Typ
1...4	3	RunFwd	Soll-Drehrichtung rechts	RW	BOOL
	4	RunRev	Soll-Drehrichtung links	RW	BOOL
	5	NetCtrl	Steuerung über NetDevice	RW	BOOL
	6	Drive State	Zustand des Frequenzumrichters im AC Drive Profil	RO	USINT
	7	Running Fwd	Ist-Drehrichtung rechts	RO	BOOL
	8	Running Rev	Ist-Drehrichtung links	RO	BOOL
	9	Ready	Einschaltbereich	RO	BOOL
	10	Faulted	Fehler	RO	BOOL
	11	Warning	Warnung	RO	BOOL
	12	Fault reset	Fehlerquittierung	RW	BOOL
	13	Fault Code	Aktueller Fehler	RO	UINT



Information

Instanzen 1...4

Die Instanzen 1...4 des Control Supervisor Object sind den bis zu vier am NORD-Systembus angeschlossenen Frequenzumrichtern zugeordnet (z. B. wird über Instanz 2 auf den Frequenzumrichter FU2 zugegriffen).

6.5.7 Class ID 42: AC Drive Object

Im AC Drive Object wird die Sollwertquelle des Feldgeräts eingestellt und der Istwert ausgelesen.

i Information	Gültigkeit
Das AC Drive Object ist nur gültig, wenn das AC Profil aktiviert ist (Parameter P551 und P507 des Frequenzumrichters,  BU 0500). Bei deaktiviertem AC Profil kann ein Datenaustausch nur über den NORD-Systembus erfolgen.	

Instanz	Attribut	Name	Beschreibung	Zugriff	Typ
1...4	3	At Reference	Istwert entspricht dem Sollwert	RO	BOOL
	4	NetRef	Sollwertquelle	RW	BOOL
	6	DriveMode	Betriebsart, kann über Parameter P509 ermittelt werden	RO	USINT
	7	SpeedActual	Istdrehzahl [rpm]	RO	INT
	8	SpeedRef	Solldrehzahl [rpm]	RO	INT
	9	CurrentActual	Iststrom in den Motorphasen [0,1 A]	RO	INT
	15	PowerActual	Aktuelle Leistung [W]	RO	INT
	16	InputVoltage	Eingangsspannung [V]	RO	INT
	17	OutputVoltage	Ausgangsspannung [V]	RO	INT
	18	AccelTime	Hochlaufzeit [ms]	RW	UINT
	19	DecelTime	Bremszeit [ms]	RW	UINT
	20	LowSpdLimit	Minstdrehzahl [rpm]	RW	UINT
	21	HighSpdLimit	Höchst-drehzahl [rpm]	RW	UINT
29	RefFromNet	Sollwert über DeviceNet	RO	BOOL	

i Information	Instanzen 1...4
Die Instanzen 1...4 des AC Drive Object sind den bis zu vier am NORD-Systembus angeschlossenen Frequenzumrichtern zugeordnet (z. B. wird über Instanz 2 auf den Frequenzumrichter FU2 zugegriffen).	

6.5.8 Class ID 43: Acknowledge Handler Object

Das Acknowledge Handler Object dient zur Empfangsverwaltung der sogenannten „Message Acknowledgements“ (Empfangsbestätigungen).

Instanz	Attribut	Name	Beschreibung	Zugriff	Typ
1	1	Acknowledge Timer	Zeit bis zum Senden des Acknowledge-Signals (1 ms...65535 ms)	RO	UINT
	2	Retry Limit	Anzahl der Timeouts bis ein „RetryLimit_Reached“-Ereignis ausgeführt wird	RW	USINT
	3	COS Production Connection Instance	Pfad des I/O-Applikationsobjekts, das vom Acknowledge Handler benachrichtigt wird	RO	UINT

6.5.9 Class ID 100...181: NORDAC Objects

Mit den NORDAC-Objekten kann über den DeviceNet-Feldbus auf alle Parameter der Busschnittstelle und der angeschlossenen Frequenzumrichter zugegriffen werden.

Die Busschnittstelle und angeschlossene Frequenzumrichter werden über verschiedene Class-Bereiche angesprochen:

Class	Angesprochenes Gerät	FU Offset
100...107	Frequenzumrichter FU1	0
110...117	Frequenzumrichter FU2	10
120...127	Frequenzumrichter FU3	20
130...137	Frequenzumrichter FU4	30
181	Busschnittstelle	—

Class	Name	Instanz	Attribut	Beschreibung
100, 110, 120, 130	NORDAC Operation	1...255	0...99	Betriebsanzeigen
101, 111, 121, 131	NORDAC Basic	1...255	0...99	Basisparameter
102, 112, 122, 132	NORDAC Motor	1...255	0...99	Motordaten
103, 113, 123, 133	NORDAC Control	1...255	0...99	Regelungsparameter
104, 114, 124, 134	NORDAC Terminal	1...255	0...99	Steuerklemmen-Einstellungen
105, 115, 125, 135	NORDAC Additional	1...255	0...99	Zusatzfunktionen
106, 116, 126, 136	NORDAC Positioning	1...255	0...99	Positionierungsparameter
107, 117, 127, 137	NORDAC Information	1...255	0...99	Informationsparameter

NORD-Parameternummern (im Folgenden „Pno.“) müssen wie folgt in das DeviceNet-Format konvertiert werden:

DeviceNet	Formel	Kommentar	DeviceNet zu Pno.
Class	$\left(\frac{\text{Pno.}}{100}\right) + 100 + \text{FU Offset}$	Ganzzahliger Wert	$((\text{Class} - \text{FU Offset}) - 100) \times 100 + \text{Attribut}$
Attribut	Pno. mod 100	Modulo Operation (Division mit Rest)	
Instanz	Subindex + 1		Subindex = Instanz - 1

Rechenbeispiel für Parameter P745, Subindex 2, Frequenzumrichter FU1:

Class	$\left(\frac{745}{100}\right) + 100 + 0 = 107$
Attribut	$\frac{745}{100} = 7,45 = 45$
Instanz	$2 + 1 = 3$

6.5.10 Class ID 199: NORDAC Index Object

Über das NORDAC Index Object kann auf alle Parameter der am NORD-Systembus angeschlossenen Frequenzumrichter zugegriffen werden. Ein Zugriff auf die Parameter der Busschnittstelle ist nicht möglich.

Nach Einstellen der gewünschten Parameternummer und des Subindex kann der Parameter über das Attribut 3 bzw. 4 ausgelesen oder geschrieben werden.

Instanz	Attribut	Beschreibung	Zugriff	Typ
1...4	1	Parameternummer	RW	UINT
	2	Parameter-Subindex	RW	USINT
	3	16-Bit-Parameter lesen/schreiben	RW	INT
	4	32-Bit-Parameter lesen/schreiben	RW	DINT

i Information

Instanzen 1...4

Die Instanzen 1...4 des NORDAC Index Object sind den bis zu vier am NORD-Systembus angeschlossenen Frequenzumrichtern zugeordnet (z. B. wird über Instanz 2 auf den Frequenzumrichter FU2 zugegriffen).

i Information

Einstellungen in der Gerätebeschreibungsdatei

- Die Gerätebeschreibungsdatei (EDS-File,  Abschnitt 5.2 "Einbindung in den Busmaster") enthält keinen Eintrag für das Attribut 4 (32-Bit-Zugriff), da anderenfalls bei der Inbetriebnahme ein zeitgleicher Zugriff auf die Attribute 3 und 4 erfolgt und eine Fehlermeldung (32-Bit-Zugriff auf 16-Bit-Parameter) ausgelöst wird.
- Zur Vermeidung von Fehlermeldungen ist die Werkseinstellung des Attributs 1 in der Gerätebeschreibungsdatei und in der Busschnittstelle „0“. Parameterzugriffe auf Parameternummer „0“ werden ignoriert und immer positiv beantwortet, auch wenn der angesprochene Frequenzumrichter nicht „Online“ ist.

6.6 Beispiel für Sollwertvorgabe

Das nachfolgende Beispiel zeigt die Sollwertvorgabe für das Ein- und Ausschalten eines Frequenzumrichters. Der Frequenzumrichter wird mit einem Sollwert (Sollfrequenz) betrieben und meldet einen Istwert (Istfrequenz) zurück. Die maximale Frequenz ist auf 50 Hz eingestellt.

Parametereinstellungen am Frequenzumrichter:

Parameter-Nr.	Parametername	Einstellwert
P105	Maximale Frequenz	50 Hz
P543	Bus-Istwert 1	1 (= Istfrequenz)
P546	Fkt. Bus-Sollwert 1	1 (= Sollfrequenz)

Beispiel

Auftrag an den FU		Antwort vom FU		Anmerkung
Steuerwort	Sollwert 1	Zustandswort	Istwert 1	
—	—	0000h	0000h	
—	—	xx40h	0000h	Am Frequenzumrichter wird die Netzspannung eingeschaltet.
047Eh	0000h	xx31h	0000h	Der Frequenzumrichter wird in den Zustand „Einschaltbereit“ gesetzt.
047Fh	2000h	xx37h	2000h	Der Frequenzumrichter wird in den Zustand „Betrieb freigegeben“ gesetzt und mit einem Sollwert von 50% angesteuert.
Der Frequenzumrichter ist freigegeben, der Motor wird bestromt und dreht mit einer Frequenz von 25 Hz.				
0047Eh	2000h	xx31h	0000h	Der Frequenzumrichter wird in den Zustand „Einschaltbereit“ gesetzt. Der Motor brems entsprechend der parametrisierten Rampe auf Drehzahl 0 und wird stromlos geschaltet.
Der Frequenzumrichter ist wieder gesperrt und der Motor ist stromlos.				
047Fh	1000h	xx37h	1000h	Der Frequenzumrichter wird in den Zustand „Betrieb freigegeben“ gesetzt und mit einem Sollwert von 25% angesteuert.
Der Frequenzumrichter ist freigegeben, der Motor wird bestromt und dreht mit einer Frequenz von 12,5 Hz.				

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 feldbusspezifische Standardparameter und NORD-spezifische und feldbusspezifische Informationsparameter:

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

- Die Busschnittstelle SK TU3-DEV hat keine eigenen Parameter. Sie wird über die Parameter des angeschlossenen Frequenzumrichters eingestellt.
- An den Busschnittstellen SK CU4-DEV und SK TU4-DEV müssen die NORD-Standardparameter **P151...P154** eingestellt werden. Darüber hinaus müssen je nach Einsatz und Konfiguration die DeviceNet-Standardparameter **P160...P167** 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 TU4-DEV		
Beschreibung	Die Einstellung dieses Parameters bestimmt den Schaltzustand jedes Digitalausgangs.		
Einstellwerte	Wert	Bedeutung	Kommentar
	0	Über Bus	Alle Digitalausgänge werden über PROFINET 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-DEV, SK TU4-DEV		
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	0 = Überwachung Aus		
P152	Werkseinstellung		
Einstellbereich	0...1		
Werkseinstellung	{ 0 }		
Busschnittstelle	SK CU4-DEV, SK TU4-DEV		
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 }.
	2	Basis-Parameter	Alle Basis-Parameter der Busschnittstelle werden auf Werkseinstellung zurückgesetzt. Danach wechselt die Einstellung des Parameters P152 automatisch zurück auf { 0 }.
	3	I-Parameter	Die individuellen Sicherheitsparameter (P800 ... P830) 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-DEV, SK TU4-DEV		
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-DEV, SK TU4-DEV		
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 DeviceNet-Standardparameter

Über die DeviceNet-Standardparameter werden die feldbusspezifischen Einstellungen der Busschnittstelle vorgenommen.

P160	Auswahl Assembly																			
Einstellbereich	0...5																			
Werkseinstellung	{ 3 }																			
Busschnittstelle	SK CU4-DEV, SK TU4-DEV																			
Beschreibung	Zuordnung der Instanzen des Class 4 Assembly Object für angeschlossene Frequenzrichter und Busschnittstelle festlegen.																			
Einstellwerte	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Wert</th> <th>Bedeutung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Instanzen 120 & 130</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Instanzen 20 & 70</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Instanzen 21 & 71</td> </tr> </tbody> </table>		Wert	Bedeutung	0	Instanzen 120 & 130	1	Instanzen 20 & 70	2	Instanzen 21 & 71	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Wert</th> <th>Bedeutung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>Instanzen 100 & 110</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Instanzen 101 & 111</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Instanzen 102 & 112</td> </tr> </tbody> </table>		Wert	Bedeutung	3	Instanzen 100 & 110	4	Instanzen 101 & 111	5	Instanzen 102 & 112
Wert	Bedeutung																			
0	Instanzen 120 & 130																			
1	Instanzen 20 & 70																			
2	Instanzen 21 & 71																			
Wert	Bedeutung																			
3	Instanzen 100 & 110																			
4	Instanzen 101 & 111																			
5	Instanzen 102 & 112																			
Hinweis	 Abschnitt 6.3 "Prozessdatenübertragung" und  Abschnitt 6.5 "Objektklassen".																			
P161	Config PZD BusBG																			
Einstellbereich	0...1																			
Arrays	[-01] = Eingang		[-02] = Ausgang																	
Werkseinstellung	{ [-01] = 0 }		{ [-02] = 0 }																	
Busschnittstelle	SK CU4-DEV, SK TU4-DEV																			
Beschreibung	Länge der Prozessdaten (Statusdaten und Steuerdaten) für die Busschnittstelle bestimmen.																			
Einstellwerte	0 = 0 Byte (Busschnittstelle sendet nicht) 1 = 1 Byte																			
Hinweis	Ist der Parameter P160 Auswahl Assembly auf „0“ gestellt, kann über den Parameter P161 der Aufbau der Instanzen 120 und 130 frei bestimmt werden,  Abschnitt 6.3 "Prozessdatenübertragung".																			

P162		Config PZD FU1																														
Einstellbereich	0...8																															
Arrays	[-01] = Ausgang	[-02] = Eingang																														
	[-03] = Profile																															
Werkseinstellung	{ [-01]...[-03] = 0 }																															
Busschnittstelle	SK CU4-DEV, SK TU4-DEV																															
Beschreibung	Länge der Prozessdaten (Statusdaten vom Frequenzumrichter und Steuerdaten an den Frequenzumrichter) für Frequenzumrichter FU1 bestimmen.																															
Einstellwerte	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Wert</th> <th>Bedeutung Arrays [-01] und [-02]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>FU1 nicht angeschlossen</td></tr> <tr><td>1</td><td>1 Byte</td></tr> <tr><td>2</td><td>2 Byte</td></tr> <tr><td>3</td><td>3 Byte</td></tr> <tr><td>4</td><td>4 Byte</td></tr> <tr><td>5</td><td>5 Byte</td></tr> <tr><td>6</td><td>6 Byte</td></tr> <tr><td>7</td><td>7 Byte</td></tr> <tr><td>8</td><td>8 Byte</td></tr> </tbody> </table>	Wert	Bedeutung Arrays [-01] und [-02]	0	FU1 nicht angeschlossen	1	1 Byte	2	2 Byte	3	3 Byte	4	4 Byte	5	5 Byte	6	6 Byte	7	7 Byte	8	8 Byte	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Wert</th> <th>Bedeutung Array [-03]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>AC Drive Profile 1</td></tr> <tr><td>1</td><td>AC Drive Profile 2</td></tr> <tr><td>2</td><td>NORDAC Profile</td></tr> </tbody> </table>	Wert	Bedeutung Array [-03]	0	AC Drive Profile 1	1	AC Drive Profile 2	2	NORDAC Profile		
Wert	Bedeutung Arrays [-01] und [-02]																															
0	FU1 nicht angeschlossen																															
1	1 Byte																															
2	2 Byte																															
3	3 Byte																															
4	4 Byte																															
5	5 Byte																															
6	6 Byte																															
7	7 Byte																															
8	8 Byte																															
Wert	Bedeutung Array [-03]																															
0	AC Drive Profile 1																															
1	AC Drive Profile 2																															
2	NORDAC Profile																															
Hinweis	Ist der Parameter P160 Auswahl Assembly auf „0“ gestellt, kann über den Parameter P162 der Aufbau der Instanzen 120 und 130 frei bestimmt werden,  Abschnitt 6.3 "Prozessdatenübertragung".																															
P163		Config PZD FU2																														
Beschreibung	Länge der Prozessdaten (Statusdaten vom Frequenzumrichter und Steuerdaten an den Frequenzumrichter) für Frequenzumrichter FU2 bestimmen. Details: Siehe  Parameter P162 .																															
P164		Config PZD FU3																														
Beschreibung	Länge der Prozessdaten (Statusdaten vom Frequenzumrichter und Steuerdaten an den Frequenzumrichter) für Frequenzumrichter FU3 bestimmen. Details: Siehe  Parameter P162 .																															
P165		Config PZD FU4																														
Beschreibung	Länge der Prozessdaten (Statusdaten vom Frequenzumrichter und Steuerdaten an den Frequenzumrichter) für Frequenzumrichter FU4 bestimmen. Details: Siehe  Parameter P162 .																															

P166	DeviceNet Baudrate													
Einstellbereich	0...3													
Werkseinstellung	{ 0 }													
Busschnittstelle	SK CU4-DEV, SK TU4-DEV													
Beschreibung	Baudrate der Busschnittstelle einstellen. Nach dem Einstellen die Busschnittstelle neu starten (Spannungsversorgung aus- und wieder einschalten), damit die Parametereinstellung eingelesen wird.													
Einstellwerte	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Wert</th> <th>Bedeutung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Baudrate wird über die Stellung der DIP-Schalter eingelesen</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>125 kBaud</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>250 kBaud</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>500 kBaud</td> </tr> </tbody> </table>				Wert	Bedeutung	0	Baudrate wird über die Stellung der DIP-Schalter eingelesen	1	125 kBaud	2	250 kBaud	3	500 kBaud
Wert	Bedeutung													
0	Baudrate wird über die Stellung der DIP-Schalter eingelesen													
1	125 kBaud													
2	250 kBaud													
3	500 kBaud													
Hinweis	Wird die DeviceNet-Baudrate über diesen Parameter eingestellt, müssen die DIP-Schalter „2“ und „1“ der Busschnittstelle ( Technische Information/Datenblatt) in Stellung „OFF“ stehen. Anderenfalls wird die Einstellung dieses Parameters ignoriert und die DeviceNet-Baudrate aus der Stellung der DIP-Schalter eingelesen.													
P167	DeviceNet Adresse													
Einstellbereich	0...63													
Werkseinstellung	{ 0 }													
Busschnittstelle	SK CU4-DEV, SK TU4-DEV													
Beschreibung	DeviceNet-Adresse (MAC ID) der Busschnittstelle einstellen. Nach dem Einstellen die Busschnittstelle neu starten (Spannungsversorgung aus- und wieder einschalten), damit die Parametereinstellung eingelesen wird.													
Einstellwerte	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Wert</th> <th>Bedeutung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>DeviceNet-Adresse wird über die Stellung der DIP-Schalter eingelesen</td> </tr> <tr> <td>1...63</td> <td>DeviceNet-Adresse</td> </tr> </tbody> </table>				Wert	Bedeutung	0	DeviceNet-Adresse wird über die Stellung der DIP-Schalter eingelesen	1...63	DeviceNet-Adresse				
Wert	Bedeutung													
0	DeviceNet-Adresse wird über die Stellung der DIP-Schalter eingelesen													
1...63	DeviceNet-Adresse													
Hinweis	Wird die DeviceNet-Adresse über diesen Parameter eingestellt, müssen die DIP-Schalter „8“...„3“ der Busschnittstelle ( Technische Information/Datenblatt) in Stellung „OFF“ stehen. Anderenfalls wird die Einstellung dieses Parameters ignoriert und die DeviceNet-Adresse aus der Stellung der DIP-Schalter eingelesen.													

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-DEV, SK TU4-DEV		
Beschreibung	Anzeige der aktuell anstehenden Störung. Liste der möglichen Störungsmeldungen  Kapitel 8 "Fehlerüberwachung und 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-DEV, SK TU4-DEV		
Beschreibung	Anzeige der enthaltenen Softwareversion und Revisionsnummer der Busschnittstelle. Array [-03] zeigt mögliche Sonderversionen an (0 = Standardausführung).		
P172	Ausbaustufe		
Anzeigebereich	0...		
Busschnittstelle	SK CU4-DEV, SK TU4-DEV		
Beschreibung	Anzeige der Busschnittstellenkennung.		
Anzeigewerte	Wert	Bedeutung	
	0	CU4 (intern)	Busschnittstelle SK CU4-DEV,
	1	TU4 (extern)	Busschnittstelle SK TU4-DEV

P173	Baugruppen Zustand																		
Anzeigebereich	0...FFFFh																		
Busschnittstelle	SK CU4-DEV, SK TU4-DEV																		
Beschreibung	Anzeige des Betriebszustands der Busschnittstelle.																		
Anzeigewerte	Bit	Bedeutung																	
	0	Initialisierung (Buszustand „Online/Not Connected“)																	
	1	Buszustand „Online/Connected“																	
	2	Timeout (DeviceNet-Überwachung oder eingestellte Zeit Parameter P151)																	
	3	Fehlerhafte DIP-Schalter-Einstellung																	
	4	DeviceNet „Warning“																	
	5	DeviceNet „Bus Off“																	
	6	Systembus „Warning“																	
	7	Systembus „Bus OFF“																	
	8	Status FU1	Status für Frequenzumrichter Bit 8...Bit 15: <table border="1" data-bbox="673 891 1343 1048"> <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																			

¹ Nur Busschnittstelle SK TU4-DEV

P174	Zustand Digitaleing.		
Anzeigebereich	0...255 (00000000...11111111b)		
Busschnittstelle	SK CU4-DEV, SK TU4-DEV		
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	

P175	Zustand Relais		
Anzeigebereich	0...3 (00...11b)		
Busschnittstelle	SK TU4-DEV		
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-DEV, SK TU4-DEV			
Beschreibung	Anzeige der vom DeviceNet-Busmaster 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-DEV, SK TU4-DEV			
Beschreibung	Anzeige der von der Busschnittstelle an den DeviceNet-Busmaster gesendeten Daten.			

7.1.4 DeviceNet-Informationsparameter

Die DeviceNet-Informationsparameter dienen zur Anzeige feldbusspezifischer Zustände und Einstellungen.

P180	DeviceNet Adresse	
Anzeigebereich	1...63	
Busschnittstelle	SK CU4-DEV, SK TU4-DEV	
Beschreibung	Anzeige der aktuell eingestellten Busadresse (MAC ID) der Busschnittstelle.	
P181	DeviceNet Baudrate	
Anzeigebereich	0...2	
Busschnittstelle	SK CU4-DEV, SK TU4-DEV	
Beschreibung	Anzeige der aktuell eingestellten Baudrate ( Technische Information/Datenblatt).	
Anzeigewerte	Wert	Bedeutung
	0	125 kBaud
	1	250 kBaud
	2	500 kBaud

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	—	„2“ = AC Profil 2	„2“ = AC Profil 2	Wenn P551 auf „1“ eingestellt ist
P509	Quelle Steuerwort	„3“ = Systembus	„7“ = DeviceNet	„7“ = DeviceNet	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. „6“ oder „7“ eingestellt ist
P513	Telegrammausfallzeit	—	○ ¹	○ ¹	
P514	CAN-Baudrate	„5“ = 250 kBaud	„5“ = 250 kBaud*	„5“ = 250 kBaud*	
P515	CAN-Adresse (Array [-01])	32, 34, 36 oder 38	32, 34, 36 oder 38*	32, 34, 36 oder 38*	Systembusadresse
P543	Bus-Istwert Arrays [-01]...[-03]	○ ²	○ ²	○ ²	Siehe dazugehöriges Handbuch des Frequenzumrichters
	Bus-Istwert Arrays [-04]...[-05]	—	—	○ ²	
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
	Fkt. Bus-Sollwert Array [-04]...[-05]	—	—	○ ²	
P546	Fkt. Bus-Sollwert 1	—	○ ²	—	
P547	Fkt. Bus-Sollwert 2	—	○ ²	—	
P548	Fkt. Bus-Sollwert 3	—	○ ²	—	
P551	Antriebsprofil	—	„1“ = Ein	„1“ = Ein	

* 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:		—
		Bit	Bedeutung	
		0	Busschnittstelle bereit	
		1	Busschnittstelle im Zustand „Operational“	
		2	Initialisierung aktiv	
		3	Reserviert	
		4	Fehler Busschnittstelle	
		5	Timeout-Fehler	
		6	Initialisierungsfehler	
		7	Reserviert	
8...15	ID der Busschnittstelle (Device Net = 0Eh)			
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 Getriebefabrik 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 Feldebusebene erfolgt in erster Linie durch die Busschnittstelle. Eine Störung der Feldbuskommunikation wird in der Busschnittstelle registriert. Führt eine Störung auf Feldebusebene zu einer Störung im Frequenzumrichter, wird auch in diesem ein entsprechender Fehler angezeigt. Der Frequenzumrichter selbst überwacht die Kommunikation auf Feldebusebene nicht.

Die Überwachung der Kommunikation auf NORD-Systembusebene (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)	P170²⁾ 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 Systembusebene ignoriert. Der Frequenzumrichter behält seinen Betriebszustand bei.

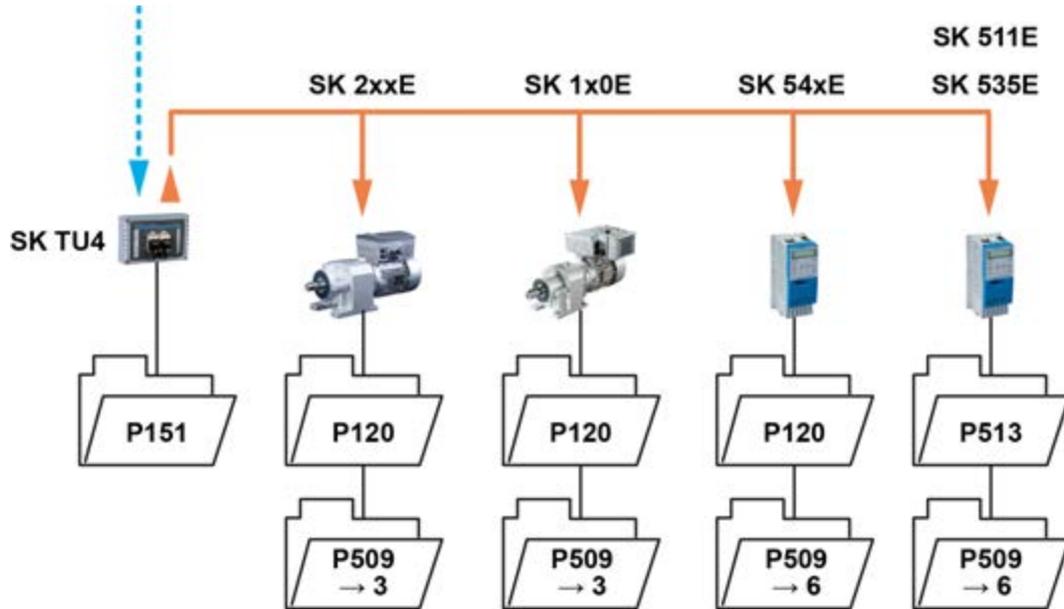


Abbildung 10: Beispiel zur Einstellung der Überwachungsparameter – Busschnittstelle SK TU4

Einstellwerte Parameter **P509 Quelle Steuerwort:**

3 = Systembus

6 = CANopen

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.

Information

Fehlermeldung archivieren

Eine Fehlermeldung (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.

Information

Fehleranzeige in der SimpleBox

Eine Fehlermeldung 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 Time-Out P151	Durch Timeout-Überwachung Parameter P151/P513
103.0	Systembus Bus off	Keine 24 V Spannung auf Bus, Anschlüsse nicht korrekt
511.0	CANopen Bus Off	Busteilnehmer nicht am Bus angeschlossen
511.1	CANopen Warning	Störungen auf dem Bus
511.2	CANopen Overrun	Nachrichtenpuffer der Busschnittstelle vor Bearbeitung durch neues Telegramm überschrieben
511.3	CANopen Adressfehler	Falsche/doppelte Busadresse
512.0	CANopen Time-Out	Telegrammübertragung fehlerhaft

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

Fehler (E010)	Bedeutung	Bemerkung
10.2	Telegrammausfallzeit externe Busschnittstelle	<ul style="list-style-type: none"> • Telegrammübertragung fehlerhaft. – Anschlüsse und Verbindungen sowie Programmablauf im Busmaster überprüfen.
10.3	TimeOut durch P151/P513	<ul style="list-style-type: none"> • Telegrammübertragung fehlerhaft. – 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. – Einstellung Parameter P746 überprüfen. – Stromversorgung der Busschnittstelle überprüfen. – Anschlüsse und Verbindungen überprüfen.
10.8	Kommunikationsfehler externe Busschnittstelle	<p><i>Nur Busschnittstelle SK TU3-DEV:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Verbindungsabbruch zwischen Busschnittstelle und Frequenzumrichter.
10.9	Fehlende Busschnittstelle	<p><i>Nur Busschnittstellen SK CU4-DEV und SK TU4-DEV:</i></p> <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

Information

Fremdzubehör

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.

Information

Warenbegleitschein

Verwenden Sie für Rücksendungen bitte den ausgefüllten Warenbegleitschein. Sie finden ihn auf unser 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 und dessen Zubehör 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 275271002	Technische Information/Datenblatt für Busschnittstelle SK CU4-DEV (für IP55-Geräte)
TI 275271502	Technische Information/Datenblatt für Busschnittstelle SK CU4-DEV-C (für IP66-Geräte)
TI 275281102	Technische Information/Datenblatt für Busschnittstelle SK TU4-DEV (für IP55-Geräte)
TI 275281152	Technische Information/Datenblatt für Busschnittstelle SK TU4-DEV-C (für IP66-Geräte)
TI 275281202	Technische Information/Datenblatt für Busschnittstelle SK TU4-DEV-M12 (für IP55-Geräte mit M12-Rundsteckverbinder)
TI 275281252	Technische Information/Datenblatt für Busschnittstelle SK TU4-DEV-M12-C (für IP66-Geräte mit M12-Rundsteckverbinder)
TI 275900085	Technische Information/Datenblatt für Busschnittstelle SK TU3-DEV (für IP20-Geräte)
BU 0180	Handbuch für Frequenzumrichter SK 1x0E
BU 0200	Handbuch für Frequenzumrichter SK 2xxE
BU 0250	Handbuch für Frequenzumrichter SK 2xxE-FDS
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
EDS-Datei	Gerätebeschreibungsdatei für DeviceNet-Konfigurationssoftware
NORDCON	Parametrier- und Diagnosesoftware

Stichwortverzeichnis

A	
AC Drive Antriebsprofil	36
AC Drive Object (Class ID 42).....	52
Acknowledge Handler Object (Class ID 43) ..	52
Aktueller Fehler (P170).....	62
Anschließen	23
Assembly Object.....	34
Assembly Object (Class ID 4).....	48
Ausbaustufe (P172).....	62
Auswahl Assembly (P160).....	59
B	
Baugruppen Zustand (P173)	63
Binäre Übertragung	44
Bit Strobe I/O Connection.....	18, 33
Busadresse	
DIP-Schalter.....	23
Busknoten.....	20
Busmaster	
Einbindung	23, 24, 27, 34, 54
C	
CAN-Adresse (P515).....	20
CAN-Baudrate (P514)	20
CAN-ID	20
CANopen	19
Change of State I/O Connection	18, 33
Client (Master).....	14
Client/Server-Prinzip.....	45
Config PZD BusBG (P161).....	59
Config PZD FU1 (P162)	60
Config PZD FU2	60
Config PZD FU3	60
Config PZD FU4 (P165)	60
Consumer	14
Control Supervisor Object (Class ID 41)	51
Cyclic I/O Connection	18, 33
D	
Datenübertragung.....	28
DeviceNet Adresse (P167)	61
DeviceNet Adresse (P180)	65
DeviceNet Baudrate (P166).....	61
DeviceNet Baudrate (P181).....	65
DeviceNet Connection Object (Class ID 5)...	49
DeviceNet Object (Class ID 3).....	47
Dokumente	
mitgeltend	73
E	
Elektrofachkraft	11
Explicit Message Connection.....	28
Explicit Messaging Connection.....	18
F	
Fehlerüberwachung	62, 68
Feldbusadresse	23, 25
G	
Gerätebeschreibungsdatei.....	24
Geräteigenschaften.....	24
Geräteerkennung	24
I	
I/O Connection	28
Identity Object (Class ID 1).....	46
Inbetriebnahme	23, 26
Informationsparameter.....	67
Instanzen 120 und 130	35
Istwert	
IW	33
Istwerte	43
L	
Little-Endian-Format	33
M	
Min.Systembuszyklus (P153)	58
Motor Data Object (Class ID 40).....	50
N	
NORD CON-Rechner.....	19
NORDAC Index Object (Class ID 199)	54
NORDAC Objects (Class ID 100...181).....	53

NORDAC-Geräteprofil	37	Sollwerte	43
NORDCON-Software.....	22	Sollwertvorgabe	
NORD-Systembus	9, 19	Beispiel	55
Nutzdaten	29	Steuerbit.....	38
O		Steuerwort.....	38, 42
OSI-Schichtenmodell.....	13	STW.....	33
P		Störungsmeldungen.....	62, 68
Parameter		Busschnittstelle	71
Busschnittstelle	56	Frequenzumrichter	71
Frequenzumrichter.....	66	zurücksetzen	70
ParameterBox.....	21	T	
Parameterdaten.....	28	Telegrammausfallzeit (P513).....	68
Parameterdatenübertragung	45	Timeout	68
Parametereinstellungen		TimeOut externer Bus (P151).....	57
Frequenzumrichter	66	U	
Polled I/O Connection.....	18, 33	Übertragung von Positionen	44
Predefined Master/Slave Connection Set	18	Überwachungsfunktionen	68
Producer	14	Überwachungsparameter	69
Prozentuale Übertragung	44	USS-Protokoll	21
Prozessdaten.....	24, 28	V	
Prozeßdaten Bus In (P176).....	64	variable Datenlängen.....	35
Prozeßdaten Bus Out (P177).....	64	W	
Prozessdatenübertragung	24, 28, 33, 59, 60	Warenbegleitschein	72
R		Werkseinstellung (P152).....	57
Relais setzen (P150)	57	Z	
Reparatur.....	72	Zugriff TB-IO (P154)	58
Rücksendung.....	72	zulässige Schreibzyklen.....	45
S		Zusatzparameter.....	66
Server (Slave).....	14	Zustand Digitaleing. (P174)	63
SimpleBox.....	21	Zustand Relais (P175)	63
Software.....	73	Zustandsbit	39
Software-Version		Zustandsmaschine	
P171.....	62	Frequenzumrichter	40
Sollwert		Zustandswort	36, 39, 43
SW	33	ZSW.....	33

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 systems

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

Subsidiaries and sales partners
in 98 countries on 5 continents
provide local stocks, assembly, production,
technical support and customer service

More than 4,000 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
T: +49 (0) 4532 / 289-0
F: +49 (0) 4532 / 289-22 53
info@nord.com, www.nord.com

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group

