

CANopen

ETHERNET
POWERLINK

EtherCAT

DeviceNet

EtherNet/IP

PROFI[®]
BUS

PROFI[®]
NET

Modbus

INTERBUS

PROFIsafe

RS282/485

ASi[®]
INTERFACE

BU 2100 – de

EtherNet/IP Busschnittstelle

Zusatzanleitung Optionen NORD - Frequenzumrichter


DRIVESYSTEMS

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	6
1.1	Allgemeines	6
1.1.1	Dokumentation	6
1.1.2	Dokumenthistorie.....	6
1.1.3	Urheberrechtsvermerk	6
1.1.4	Herausgeber.....	6
1.1.5	Zu diesem Handbuch	7
1.2	Mitgeltende Dokumente	7
1.3	Darstellungskonventionen.....	7
1.3.1	Warnhinweise	7
1.3.2	Andere Hinweise	7
1.3.3	Textauszeichnungen	8
1.3.4	Abkürzungsverzeichnis.....	9
2	Sicherheit	10
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	10
2.2	Auswahl und Qualifikation des Personals	10
2.2.1	Qualifiziertes Personal.....	10
2.2.2	Elektrofachkraft.....	10
2.3	Sicherheitshinweise	11
3	EtherNet/IP-Grundlagen	12
3.1	Eigenschaften	12
3.2	Topologie	14
3.2.1	Linientopologie	14
3.2.2	Sterntopologie	15
3.2.3	Ringtopologie.....	16
3.3	Busprotokoll	17
4	NORD-Systembus	18
4.1	Teilnehmer am NORD-Systembus.....	19
4.2	Zugriff mit Parametrier- und Bedienoptionen	20
4.2.1	Zugriff über die NORD-SimpleBox.....	20
4.2.2	Zugriff über die NORD-ParameterBox.....	20
4.2.3	Zugriff über die NORDCON-Software.....	21
4.3	Busschnittstelle SK TU3-EIP am NORD-Systembus	22
4.4	Fernwartung.....	24
5	Ersteinrichtung	25
5.1	Busschnittstelle anschließen.....	25
5.2	Einbindung in den Busmaster	26
5.2.1	Gerätebeschreibungsdatei installieren	26
5.2.2	Automatische Geräteerkennung	26
5.2.3	Datenformat der Prozessdaten.....	26
5.2.4	EtherNet/IP-Feldbusadresse	27
5.3	Beispiel: Inbetriebnahme der EtherNet/IP-Busschnittstelle	29
6	Datenübertragung	31
6.1	Einführung.....	31
6.1.1	Prozessdaten.....	31
6.1.2	Parameterdaten.....	31
6.2	Prozessdatenübertragung.....	32
6.2.1	Assembly Objekt.....	32
6.2.2	Steuerwort.....	34
6.2.3	Zustandswort	34
6.2.4	Zustandsmaschine des Frequenzumrichters	36
6.2.5	Sollwerte und Istwerte	40
6.3	Parameterdatenübertragung.....	42
6.4	Beispiel für Sollwertvorgabe.....	44

7	Parameter.....	45
7.1	Parametereinstellungen an der Busschnittstelle	45
7.1.1	NORD-Standardparameter	46
7.1.2	EtherNet/IP-Standardparameter	49
7.1.3	NORD-Informationsparameter	51
7.1.4	EtherNet/IP-Informationsparameter	55
7.2	Parametereinstellungen am Frequenzumrichter	56
8	Fehlerüberwachung und Störungsmeldungen	58
8.1	Überwachungsfunktionen für Busbetrieb	58
8.2	Störungsmeldungen zurücksetzen	60
8.3	Störungsmeldungen	61
9	Anhang.....	62
9.1	Reparaturhinweise	62
9.2	Service- und Inbetriebnahmehinweise	62
9.3	Dokumente und Software.....	63

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: EtherNet/IP-Anpassung an das OSI-Schichtenmodell	12
Abbildung 2: EtherNet/IP Linientopologie (Beispiel)	14
Abbildung 3: EtherNet/IP Sterntopologie (Beispiel)	15
Abbildung 4: EtherNet/IP Ringtopologie (Beispiel)	16
Abbildung 5: Ethernet-Telegramm (Mindeststrahlenlänge 64 Byte)	17
Abbildung 6: Beispiel für den Aufbau eines NORD-Systembusses	18
Abbildung 7: Fernwartung über das Internet (schematische Darstellung)	24
Abbildung 8: Zustandsmaschine des Frequenzumrichters	36
Abbildung 9: Beispiel zur Einstellung der Überwachungsparameter – Busschnittstelle SK TU4	59
Abbildung 10: Beispiel zur Einstellung der Überwachungsparameter – Busschnittstelle SK TU3	59

1 Einleitung

1.1 Allgemeines

1.1.1 Dokumentation

Bezeichnung: **BU 2100**
 Materialnummer **6082101**
 Reihe: **Feldbussystem Ethernet/IP™**

1.1.2 Dokumenthistorie

Ausgabe	Bestellnummer	Softwareversion	Bemerkungen
BU 2100 , Mai 2013	6082101/ 2213	V 1.1 R0	Erste Ausgabe
BU 2100 , Oktober 2016	6082101/ 4116	V 1.3 R1	Anpassung an den technischen Stand Oktober 2016
BU 2100 , November 2017	6082101/ 4517	V 1.3 R1 (SK TU3) V 1.3 R4 (SK xU4)	<ul style="list-style-type: none"> • Erweiterter Funktionsumfang des Parameters P151 • Verschiedene Korrekturen
BU 2100 , August 2019	6082101/ 3419	V 1.3 R1 (SK TU3) V 1.3 R5 (SK TU4) V 1.3 R4 (SK CU4)	<ul style="list-style-type: none"> • Verschiedene Korrekturen

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 Ethernet/IP™ der Getriebebau NORD GmbH & Co. KG in einem Feldbussystem helfen. Es richtet sich an Elektrofachkräfte, die das Feldbussystem projektieren, installieren und einrichten (📖 Abschnitt 2.2 "Auswahl und Qualifikation des Personals"). Die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen setzen voraus, dass die mit der Arbeit betrauten Elektrofachkräfte mit der Technologie des Feldbussystems und speicherprogrammierbarer Steuerungen (SPS) vertraut sind.

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

Ethernet/IP™ 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
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol, Kommunikationsprotokoll zum Verwalten von IP-Adressen in einem Netzwerk
DIN	Digital Input, Digitaleingang
DIP	Dual In-line Package (= zweireihiges Gehäuse), kompakter Schalterblock
DLR	Device Level Ring, EtherNet/IP-Option für Ringtopologie
DO	Digital Output, Digitalausgang
EDS	Electronic Data Sheet, Elektronisches Datenblatt
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
E/A	Eingang/Ausgang
FU	Frequenzumrichter
IP	Internetprotokoll
I/O	Input, Output
IW	Istwert
PDO	Process Data Object, Prozessdatenobjekt
PZD	Prozessdaten
SDO	Service Data Object, Servicedatenobjekt
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
STW	Steuerwort
SW	Sollwert
TCP	Transmission Control Protocol, Übertragungssteuerungsprotokoll
UCMM	Unconnected Message Manager, Funktion eines EtherNet/IP-Busteilnehmers zum Senden und Empfangen von Explicit Messages
USS	Universelle serielle Schnittstelle
ZSW	Zustandswort

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

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

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

Die EtherNet/IP-Busschnittstellen der Getriebebau NORD GmbH & Co. KG dienen zur Kommunikation der Frequenzumrichter mit einer SPS in einem betreiberseitigen EtherNet/IP-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 9.3 "Dokumente und Software".

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

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

3 EtherNet/IP-Grundlagen

3.1 Eigenschaften

EtherNet/IP (Ethernet Industrial Protocol) ist ein offenes Kommunikationsprofil für industrielle Automatisierungssysteme, das die Basistechnologie des Ethernet TCP/IP und das Anwendungsprotokoll CIP (Common Industrial Protocol) nutzt. EtherNet/IP basiert im OSI-Modell (Open Systems Interconnection Model = Referenzmodell für Netzwerkprotokoll als Schichtenarchitektur) auf Anpassungen an die CIP-Technologie in den drei oberen Schichten (5...7) und an die EtherNet/IP-Technologie in den vier unteren Schichten (1...4).

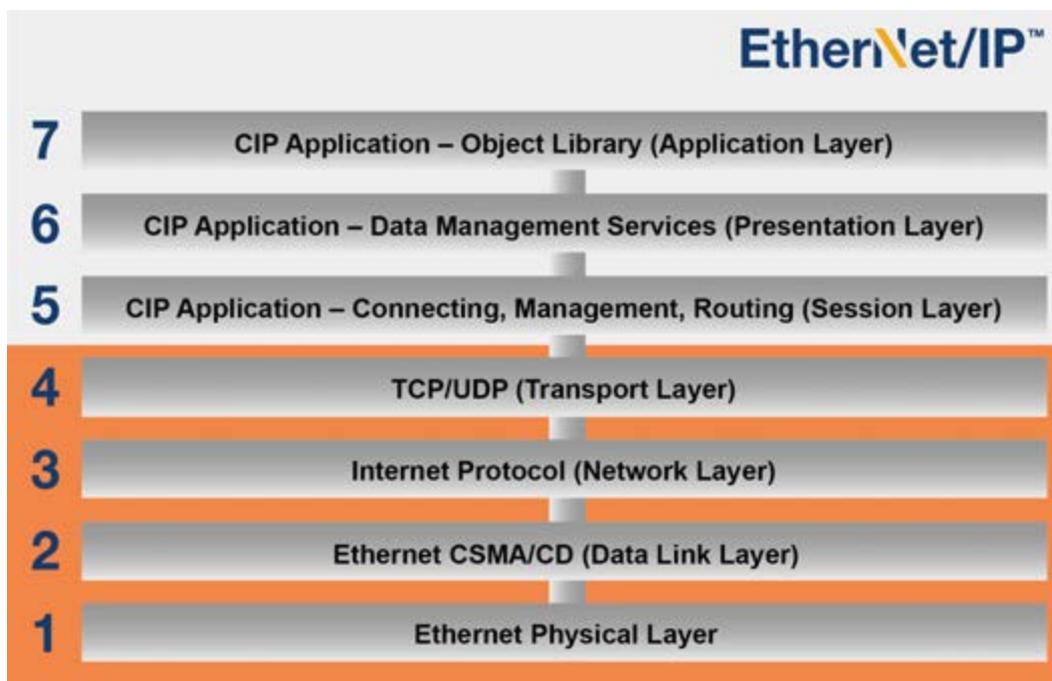


Abbildung 1: EtherNet/IP-Anpassung an das OSI-Schichtenmodell

Schicht	OSI-Beschreibung	EtherNet/IP-Anpassung
1	Physikalische Schicht, definiert die Hardware, Codierung, Geschwindigkeit etc. der Datenübertragung.	Technologie nach Standard IEEE 802.3: Definition der physikalischen Medien, Rahmenformat für Datenübertragung, Datenübertragungsregeln CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection = Mehrfachzugriff mit Trägerprüfung und Kollisionserkennung).
2	Verbindungsschicht, definiert die Übertragungsphysik (Zugriffsverfahren im Feldbus und Datensicherung).	Technologie nach Standard IEEE 802.3: Zugriffsverfahren nach CSMA/CD, das das Verhalten der Geräte im Feldbussystem regelt.
3...4	Die Vermittlungsschicht (Network) übernimmt das Routing der Datenpakete zum nächsten Busteilnehmer, die Transportschicht (Transport) ordnet die Datenpakete einer Anwendung zu.	TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) und TCP/UDP (Transmission Control Protocol/User Datagram Protocol)
5...7	CIP-Anwendungsschichten (objektorientiert), definieren die Schnittstelle zum Anwendungsprogramm mit den anwendungsorientierten Kommandos.	

EtherNet/IP wird von der Nutzer- und Herstellervereinigung ODVA (Open DeviceNet Vendors Association) gepflegt.

EtherNet/IP® und CIP® sind eingetragene Warenzeichen der ODVA.

EtherNet/IP 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.

EtherNet/IP-Geräte können ohne Konfiguration in ein EtherNet/IP-Feldbussystem integriert werden, müssen aber mit einer eindeutigen IP-Adresse spezifiziert werden.

Leistungsbeschreibung

Mögliche Anzahl Busteilnehmer	255
Übertragungsrate	100 MBit (Switched Ethernet, Vollduplex)
Unterstützte Funktionen	UCMM, DLR
Unterstützte Verbindungsarten	<ul style="list-style-type: none"> • Explicit Messaging Connection (Parameterdaten) • I/O Connection (Prozessdaten): 1 Exclusive Owner, 2 Listen Only
Verkabelung	Standard-Ethernet-Kabel CAT5 oder besser
Kabellänge	Max. 100 m zwischen zwei Geräten

3.2 Topologie

EtherNet/IP unterstützt die folgenden Topologien:

3.2.1 Linientopologie

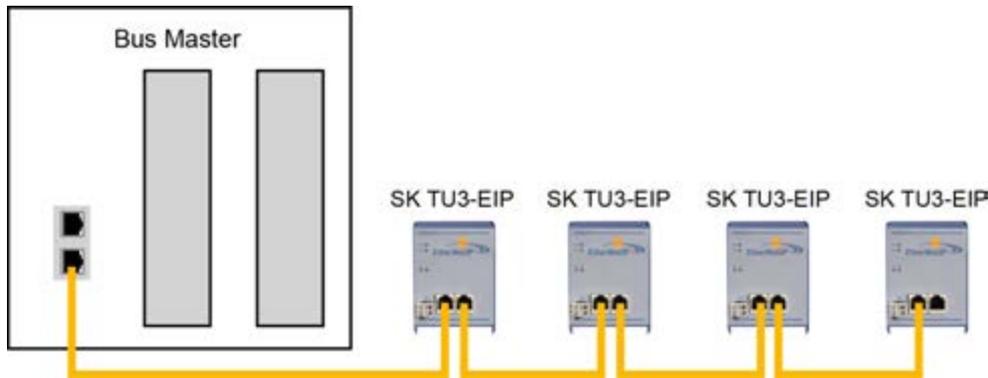


Abbildung 2: EtherNet/IP Linientopologie (Beispiel)

- Vorteile:** Erfordert wenig Kabelmaterial, am Ende der Linie mit wenig Aufwand erweiterbar.
- Nachteile:** Bei Unterbrechung der Linie (Ausfall eines Geräts oder defektes Kabel) sind die dahinter angeschlossenen Feldbusteilnehmer nicht mehr erreichbar.

3.2.2 Sterntopologie

Die Sterntopologie benötigt einen zentralen Switch (im Schaltschrank).

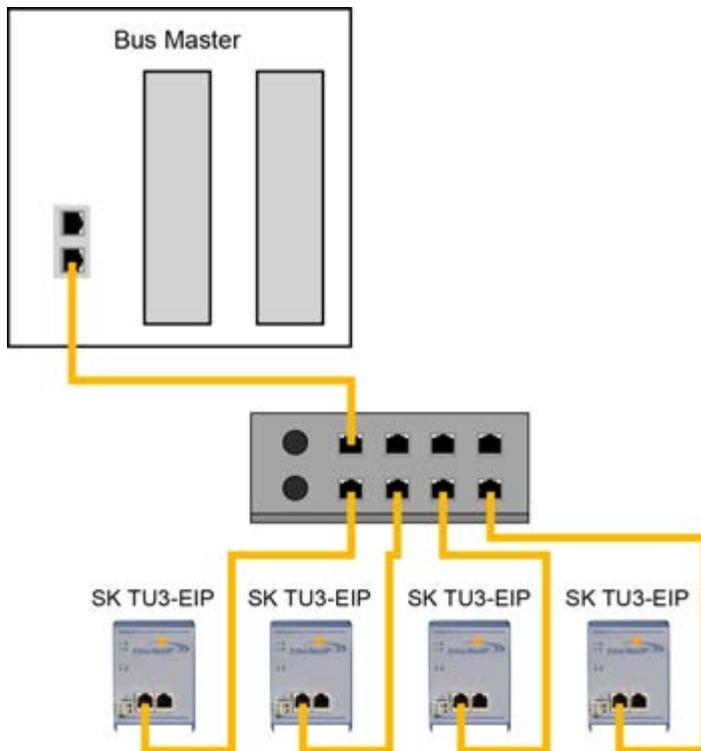


Abbildung 3: EtherNet/IP Sterntopologie (Beispiel)

Vorteile: Geräteausfall hat keine Auswirkungen auf andere Feldbusteilnehmer, mit wenig Aufwand erweiterbar, einfache Fehlersuche und -behebung.

Nachteile: Bei Problemen am Switch ist kein Netzwerkbetrieb möglich.

3.2.3 Ringtopologie

Bei der Ringtopologie wird ein Strang für Medienredundanz zu einem Ring geschlossen.

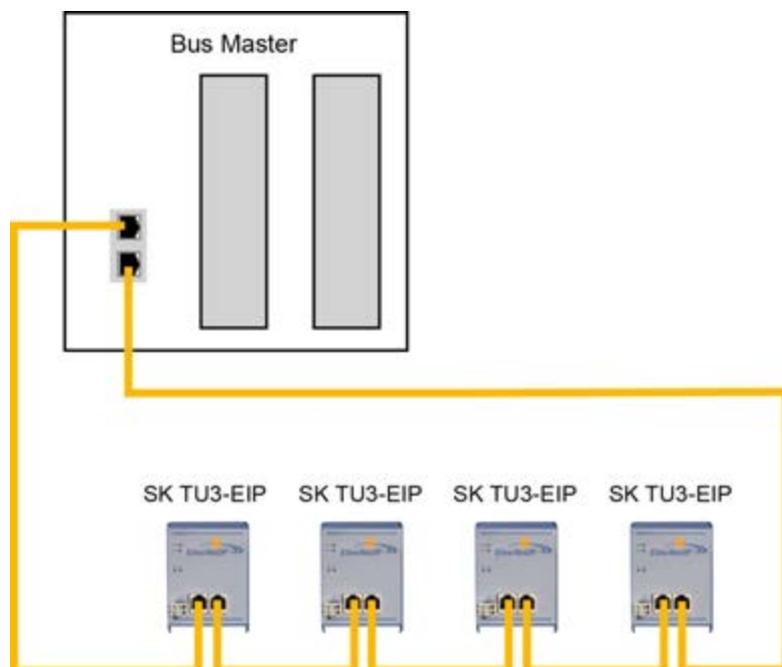


Abbildung 4: EtherNet/IP Ringtopologie (Beispiel)

Vorteile: Bei Busteilnehmern mit DLR-Option (Device Level Ring) kein externer Switch erforderlich. Die Kommunikation wird auch bei einem defekten Kabel fortgesetzt.

Nachteile: Hohe Lastzustände führen zu Engpässen.

3.3 Busprotokoll

Die über den EtherNet/IP-Feldbus zu übertragenden Daten sind in Standard-Ethernet-Frames eingebettet.



Abbildung 5: Ethernet-Telegramm (Mindeststrahlenlänge 64 Byte)

Bezeichnung	Beschreibung
DA	Destination Address = Zieladresse des Ethernet-Frames
SA	Source Address = Quelladresse des Ethernet-Frames
Length	Informationen über die Länge der Nutzdaten (Application Data)
DSAP	Destination Service Access Point = Ziel-Dienstzugangspunkt
SSAP	Source Service Access Point = Quell-Dienstzugriffspunkt
Control	Typ des LLC-Frames (Logical Link Control Frame)
Application Data	Nutzlast (min. 46 Byte, max. 1497 Byte)
FCS	Prüfsumme des Ethernet-Frames

Datenübertragung (Network Layer und Transport Layer)

Für den Nutzdatenaustausch muss eine Verbindung zwischen dem sendenden und dem empfangenden Busteilnehmer (über Unconnected Message Manager UCMM) 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.

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. 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.

Ausführliche Informationen  Kapitel 6 "Datenübertragung".

4 NORD-Systembus

Die Kommunikation zwischen Busschnittstelle und Frequenzumrichter der Getriebebau 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.

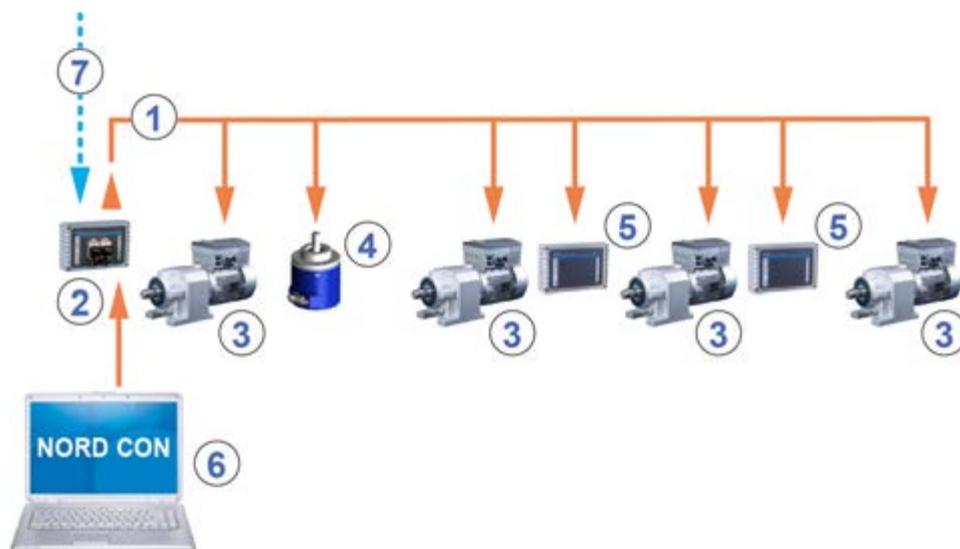


Abbildung 6: Beispiel für den Aufbau eines NORD-Systembusses

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

$$\text{Adresse Absolutwertgeber} = \text{CAN-ID des Frequenzumrichters} + 1$$

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 NORDCON-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 NORDCON-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.

4.3 Busschnittstelle SK TU3-EIP am NORD-Systembus

Ab Softwareversion V1.3 R0 können bis zu 8 Frequenzumrichter SK 5xxE an eine Busschnittstelle SK TU3-EIP angeschlossen und über die Gatewayfunktion der Busschnittstelle am NORD-Systembus erreicht werden. Dazu müssen folgende Voraussetzungen erfüllt werden:

- Die Busschnittstelle SK TU3-EIP muss am Frequenzumrichter FU1 angeschlossen sein.
- Die Busschnittstelle SK TU3-EIP am Frequenzumrichter FU1 muss die Gatewayfunktion unterstützen (ab Softwareversion V1.3 R0). Alle anderen teilnehmenden Frequenzumrichter müssen nur den CAN-Systembus unterstützen.
- Die Gatewayfunktion erfordert das CANopen-Protokoll (Standard bei Frequenzumrichter SK 54xE, muss bei allen anderen Frequenzumrichtern SK 5xxE eingestellt werden).
- An allen teilnehmenden Frequenzumrichtern muss die gleiche Baudrate eingestellt sein (frei wählbar, sofern keine Ein-/Ausgangserweiterungen am Systembus angeschlossen sind).
- An allen teilnehmenden Frequenzumrichtern muss der Parameter **P513 Telegrammausfallzeit** auf „600 ms“ eingestellt sein.
- An allen teilnehmenden Frequenzumrichtern muss der Parameter **P512 USS-Adresse** auf „0“ (Werkseinstellung) eingestellt sein.
- An den teilnehmenden Frequenzumrichtern müssen folgende Systembusadressen eingestellt sein (Parameter **P515 CAN-Adresse**):

Frequenzumrichter	Systembusadresse
FU1	32
FU2	34
FU3	36
FU4	38
FU5	40
FU6	42
FU7	44
FU8	46

Wird der NORDCON-Rechner am Frequenzumrichter FU1 angeschlossen, werden alle anderen teilnehmenden Geräte am NORD-Systembus automatisch erkannt. Wird der NORDCON-Rechner an einem anderen teilnehmenden Frequenzumrichter angeschlossen, kommt es zu folgenden Einschränkungen:

- Die Busschnittstelle wird nicht erkannt.
- Bei Frequenzumrichtern, Softwareversion niedriger als V2.1: Die Statusanzeige funktioniert nur für die Frequenzumrichter FU1...FU4, der Status aller anderen Frequenzumrichter wird mit „Nicht bereit“ angezeigt.
- Der Status des Frequenzumrichters FU1 wird dauerhaft mit „Nicht bereit“ angezeigt.

Reaktionszeiten bei Prozessdatenübertragung über den NORD-Systembus

Anzahl angeschlossener Frequenzumrichter	Updatezyklus
8	10 ms
7	8,75 ms
6	6,5 ms
5	5,25 ms
4...1	5 ms ¹

¹ Bedingt durch den einstellbaren Systembuszyklus (Parameter **P153**, Array [-02]) beträgt der kleinste mögliche Zyklus für Prozessdaten pro Frequenzumrichter 5 ms.

4.4 Fernwartung

Die NORD-Busschnittstellen sind für Fernwartung über das Feldbussystem ausgelegt. So können die Busschnittstelle und alle am NORD-Systembus angeschlossenen Geräte (Frequenzumrichter, I/O-Erweiterungen) der Getriebefabrik NORD GmbH & Co. KG zu Wartungszwecken auch über LAN oder über das Internet erreicht werden.

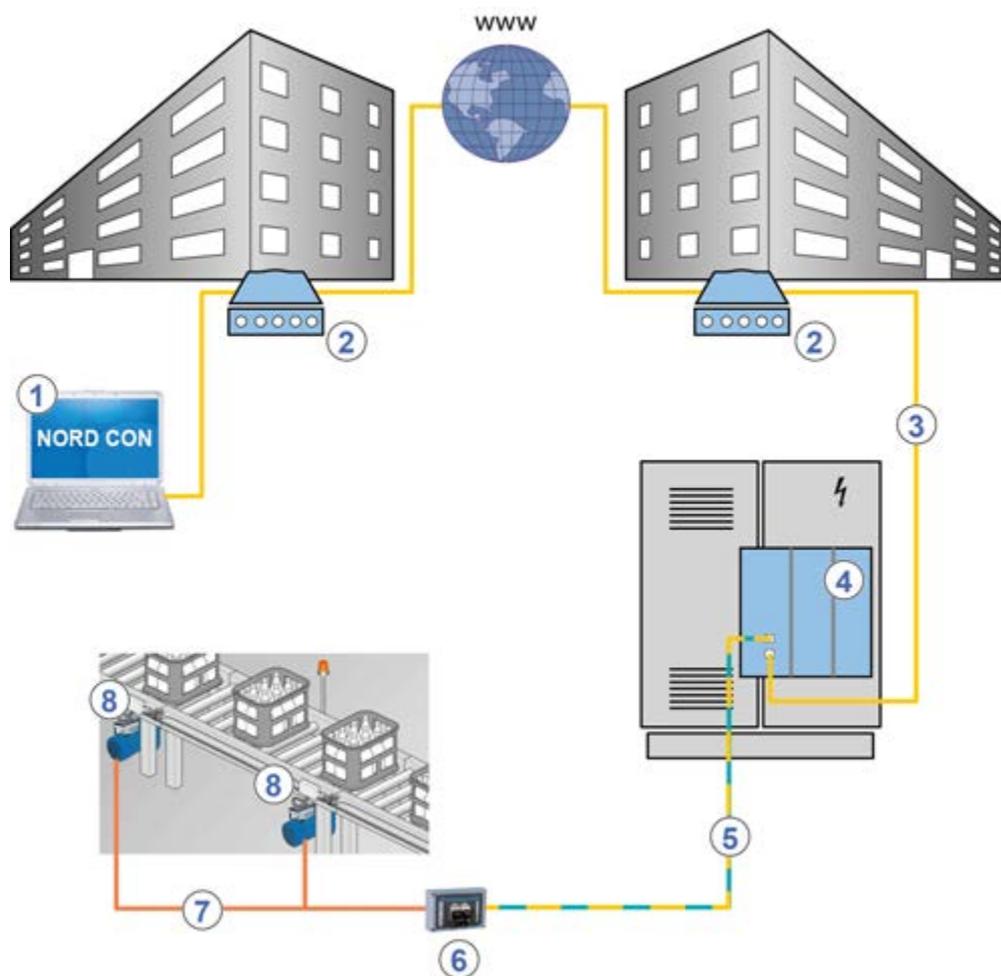


Abbildung 7: Fernwartung über das Internet (schematische Darstellung)

Pos.	Beschreibung
1	NORDCON-Software
2	Modem
3	LAN
4	Feldbus-Gateway oder Busmaster (SPS)
5	Feldbus
6	Busschnittstelle
7	NORD-Systembus
8	NORD-Frequenzumrichter

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 EtherNet/IP-Busschnittstelle").

Ausführliche Informationen zur EMV-gerechten Installation finden Sie in der Technischen Information [TI 80_0011](https://www.nord.com/TI80_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 "EtherNet/IP-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 EtherNet/IP-Feldbus ist in der entsprechenden Technischen Information beschrieben:

Busschnittstelle	Frequenzumrichter	Dokumentation
SK TU3-EIP	Baureihe SK 5xxE	Technische Information/Datenblatt TI 275900150
SK TU4-EIP	Baureihen SK 1x0E und SK 2xxE	Technische Information/Datenblatt TI 275281119
SK TU4-EIP-C		Technische Information/Datenblatt TI 275281169
SK CU4-EIP		Technische Information/Datenblatt TI 275271019
SK CU4-EIP-C		Technische Information/Datenblatt TI 275271519

5.2 Einbindung in den Busmaster

Zur Kommunikation mit der Busschnittstelle muss zunächst der Busmaster (SPS-Projekt des Busmasters) konfiguriert werden. Die Konfiguration muss mit einem Softwaresystem für EtherNet/IP-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 EtherNet/IP-Busschnittstelle und Frequenzumrichter notwendige, aktuelle Gerätebeschreibungsdatei kann von unserer Webseite www.nord.com direkt unter dem Link

[NORDAC Options](#)

heruntergeladen werden.

Die Datei enthält eine Beschreibung der Geräteeigenschaften der Busschnittstelle und der Parameter der Busschnittstelle und angeschlossener Frequenzumrichter.

Datei	Busschnittstelle	Frequenzumrichter
TU3_EIP.eds	SK TU3-EIP	Baureihe SK 5xxE
		Baureihe SK 54xE
TU4_EIP.eds	SK CU4-EIP	Baureihe SK 2xxE
	SK CU4-EIP-C	Baureihe SK 5xxE
	SK TU4-EIP	Baureihe SK 54xE
	SK TU4-EIP-C	Baureihe SK 180E



Information

Anzahl der angeschlossenen Frequenzumrichter

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

5.2.2 Automatische Geräteerkennung

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

- Busschnittstelle in das EtherNet/IP-Feldbussystem einfügen
- Eigenschaften (Assembly, IP-Adresse) der Busschnittstelle spezifizieren

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 "Datenübertragung".

5.2.4 EtherNet/IP-Feldbusadresse

Damit die Busschnittstelle und angeschlossene Frequenzumrichter vom Busmaster erkannt werden, muss der Busschnittstelle eine IP-Adresse zugewiesen werden. Die Einstellungen können auf drei verschiedene Arten vorgenommen werden:

1. IP-Adresse über DHCP oder BOOTUP einstellen

Parameter **P165 Adressierungs Mode** auf „DHCP“ oder „BOOTP“ einstellen (📖 Abschnitt 7.1.2 "EtherNet/IP-Standardparameter"), anschließend die Busschnittstelle in der EtherNet/IP-Konfigurationssoftware einrichten.

i Information	Parameter- und DIP-Schalter-Einstellungen
----------------------	--

- Bei Einstellen des Parameters **P165** auf den Wert „0“ wird die IP-Adresse aus den Einstellungen der Parameter **P160 IP Adresse**, **P161 IP Subnetzmaske** und **P164 IP Gateway** übernommen.
 - Alle DIP-Schalter zum Einstellen der IP-Adresse müssen in Stellung „OFF“ stehen.
-

2. IP-Adresse über Parameter in der NORDCON-Software einstellen, wie unten beschrieben.

i Information	Parameter- und DIP-Schalter-Einstellungen
----------------------	--

- Der Parameter **P165** muss auf den Wert „0“ eingestellt sein.
 - Alle DIP-Schalter zum Einstellen des vierten Byte der IP-Adresse müssen in Stellung „OFF“ stehen.
-

3. Viertes Byte der IP-Adresse über DIP-Schalter einstellen

Viertes Byte der IP-Adresse über DIP-Schalter an der Busschnittstelle einstellen (📖 Technische Information/Datenblatt).

i Information	Parametereinstellungen
----------------------	-------------------------------

- Bei Einstellung des vierten Byte der IP-Adresse über DIP-Schalter ist die Einstellung des Parameters **P165** ohne Bedeutung.
 - Die gesamte IP-Adresse ergibt sich aus den Einstellungen der Parameter **P160** (Array [-01]...[-03]), **P161** und **P164**.
-

IP-Adresse über Parameter in der NORDCON-Software einstellen (Punkt 2.)

In der NORDCON-Software müssen folgende Parameter der Busschnittstelle eingestellt werden:

- **P165 Adressierungs Mode**
- **P160 IP Adresse**
- **P161 IP Subnetzmaske**
- **P164 IP Gateway** (bei konfigurierter Gatewayfunktion)

Voraussetzung

- Das EtherNet/IP-Feldbussystem ist gemäß Herstelleranweisungen installiert und in Betrieb genommen.
- Ein NORDCON-Rechner steht zur Verfügung (📖 BU 0000).

Vorgehensweise

1. Im Baumverzeichnis der NORDCON-Software den Eintrag der Busschnittstelle mit einem Doppelklick öffnen, den Standardparameter **P165 Adressierungs Mode** aufrufen, die Einstellung „0“ wählen und mit „ENTER“ speichern.
2. Den Standardparameter **P160 IP Adresse** aufrufen, die IP-Adresse eingeben und mit „ENTER“ speichern.
3. Den Standardparameter **P161 IP Subnetzmaske** aufrufen, die IP-Subnetzmaske eingeben und mit „ENTER“ speichern.
4. Den Standardparameter **P164 IP Gateway** aufrufen, die IP-Adresse für die Gatewayfunktion eingeben und mit „ENTER“ speichern.
5. Busschnittstelle neu starten (Spannungsversorgung aus- und wieder einschalten), damit die Parametereinstellungen eingelesen werden.

5.3 Beispiel: Inbetriebnahme der EtherNet/IP-Busschnittstelle

Das folgende Beispiel enthält eine Übersicht über die notwendigen Arbeitsschritte zur Inbetriebnahme der Busschnittstelle in einem EtherNet/IP-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-EIP	BusBG ¹		
Frequenzumrichter SK 2x5E	FU1	4-polig/n=1390 rpm/50 Hz	Motor mit CANopen-Absolutwertgeber AG1
Frequenzumrichter SK 2x5E	FU2	4-polig/n=1390 rpm/50 Hz	Motor mit CANopen-Absolutwertgeber AG2
Frequenzumrichter SK 2x5E	FU3 ¹	4-polig/n=1390 rpm/50 Hz	Motor mit CANopen-Absolutwertgeber AG3

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

Kommunikation	Schritt	Erläuterung	
NORD-Systembus	1	Vor dem Anschließen der Busschnittstelle an den Frequenzumrichter: Abschlusswiderstände einstellen.	
		DIP-Schalter 1 (von 12) an der Busschnittstelle in Stellung „ON“.	
		DIP-Schalter S2 am Frequenzumrichter FU3 in Stellung „ON“.	
	2	Systembus aufbauen.	Alle anderen DIP-Schalter (Abschlusswiderstände) in Stellung „OFF“.
			24 V Versorgung erforderlich! (📖 Technische Information der Busschnittstelle)
			Vorzugsweise über DIP-Schalter (📖 BU 0200):
			FU1 Adresse „32“
			FU2 Adresse „34“
			FU3 Adresse „36“
			AG1 Adresse „33“
AG2 Adresse „35“			
AG3 Adresse „37“			
3	Systembusadresse der Frequenzumrichter einstellen.	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)																			
EtherNet/IP-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“																			
EtherNet/IP-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 5 Sollwerte sowie das Zustandswort und bis zu 5 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 6.2 "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 Prozessdatenübertragung

Im Prozessdatenbereich PZD werden Steuerworte (STW) und Sollwerte (SW) vom Master zum Umrichter übertragen und im Gegenzug Zustandsworte (ZSW) und Istwerte (IW) vom Umrichter zum Master gesendet. Der Aufbau des PZD-Bereichs ist in der Reihenfolge seiner Elemente (Worte) immer gleich, wird jedoch je nach Datenrichtung Master → Slave / Slave → Master unterschiedlich bezeichnet. Jedes einzelne Wort hat eine Länge von 16 Bit. Für die Übertragung von 32 Bit-Werten (z. B. Positionswert) werden 2 Worte benötigt (z. B. Sollwert 1 und Sollwert 2).

Der Austausch der Prozessdaten zwischen Busschnittstelle und dem EtherNet/IP-Busmaster erfolgt über I/O Connections. Nach Aufbau einer „Exclusive Owner“-Verbindung (exclusive owner = alleiniger Eigentümer) können Soll- und Istwerte ausgetauscht werden. Zusätzlich stehen zwei „Listen Only“-Verbindungen (listen only = nur horchen) zur Verfügung, über die die aktuellen Istwerte des Frequenzumrichters „mitgelesen“ werden können.

6.2.1 Assembly Objekt

Die Prozessdaten (ohne Protokollinformationen) werden mithilfe des I/O Message Objekts übertragen. Die Zuordnung zu den jeweiligen Soll- und Istwerten erfolgt über das Assembly Objekt. Die folgende Tabelle enthält definierte Konfigurationen (Instanzen).

Instanz	Datenlänge	Beschreibung	Busschnittstelle	Länge
100	12 Byte	STW + SW1 + SW2 + SW3 + SW4 + SW5	SK TU3-EIP SK CU4-EIP SK TU4-EIP	fest
101	12 Byte	ZSW + IW1 + IW2 + IW3 + IW4 + IW5	SK TU3-EIP SK CU4-EIP SK TU4-EIP	fest
102	96 Byte	8 Frequenzumrichter (je Frequenzumrichter: STW + SW1 + SW2 + SW3 + SW4 + SW5)	SK TU3-EIP	variabel
103	96 Byte	8 Frequenzumrichter (je Frequenzumrichter: ZSW + IW1 + IW2 + IW3 + IW4 + IW5)	SK TU3-EIP	variabel
110	50 Byte	Busschnittstellenausgänge + 4 Frequenzumrichter (je Frequenzumrichter: STW + SW1 + SW2 + SW3 + SW4 + SW5)	SK CU4-EIP SK TU4-EIP	variabel
111	50 Byte	Busschnittstelleneingänge + 4 Frequenzumrichter (je Frequenzumrichter: ZSW + IW1 + IW2 + IW3 + IW4 + IW5)	SK CU4-EIP SK TU4-EIP	variabel

Die zu übertragende Datenlänge (50 Byte) der Instanzen 110 und 111 kann im SPS-Programm des Busmasters gekürzt werden:

Beschreibung	Gekürzte Länge
Ein Frequenzumrichter mit STW, SW1, SW2, SW3 plus Ein- und Ausgänge der Busschnittstelle	10 Byte
Ein Frequenzumrichter mit STW, SW1, SW2, SW3, SW4, SW5 plus Ein- und Ausgänge der Busschnittstelle	14 Byte
Zwei Frequenzumrichter mit STW, SW1, SW2, SW3, SW4, SW5 plus Ein- und Ausgänge der Busschnittstelle	26 Byte



Information

Datenlänge kürzen

Die zu kürzenden Bytes müssen im Protokoll von hinten abgezogen werden.

Digitale Ein-/Ausgänge – Busschnittstelle SK xU4-EIP

Die Busschnittstelle SK TU4-EIP verfügt über 8 digitale Eingänge und 2 digitale Ausgänge, die Busschnittstelle SK CU4-EIP verfügt über 2 digitale Eingänge, die über die Instanzen 110 und 111 des Assembly Objekts angesprochen werden.

Eingänge: Bei Übertragen eines 16-Bit-Worts (Zustandswort ZSW) befinden sich die Eingänge im Low Byte. Das „Valid Flag“ für die Eingänge liegt im High Byte auf Bit 15. Die Eingänge sind nur gültig, wenn Bit 15 auf „1“ gesetzt ist.

Instanz 111									
High Byte		Low Byte							
Bit 15	Bit 14...8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Valid Flag	Reserviert	DIN8	DIN7	DIN6	DIN5	DIN4	DIN3	DIN2	DIN1

Ausgänge: Bei Übertragen eines 16-Bit-Worts (Sollwert SW) können die Ausgänge gesetzt werden.

Instanz 110									
High Byte		Low Byte							
Bit 15...8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	
Reserviert									DO2 DO1

6.2.2 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 Flankenwertung verhindert wird.	—															
8	Funktion 480.11 starten	0		—															
		1	Bus-Bit 8 des Steuerworts ist gesetzt.  Parameter P480 im Handbuch des Frequenzumrichters.	—															
9	Funktion 480.12 starten	0		—															
		1	Bus-Bit 9 des Steuerworts ist gesetzt.  Parameter P480 im Handbuch des Frequenzumrichters.	—															
10 ²	Steuerdaten gültig	0	Die gesendeten Prozessdaten sind ungültig.	—															
		1	Der Busmaster überträgt gültige Prozessdaten.	—															
11 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.

6.2.3 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																

6.2.4 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.

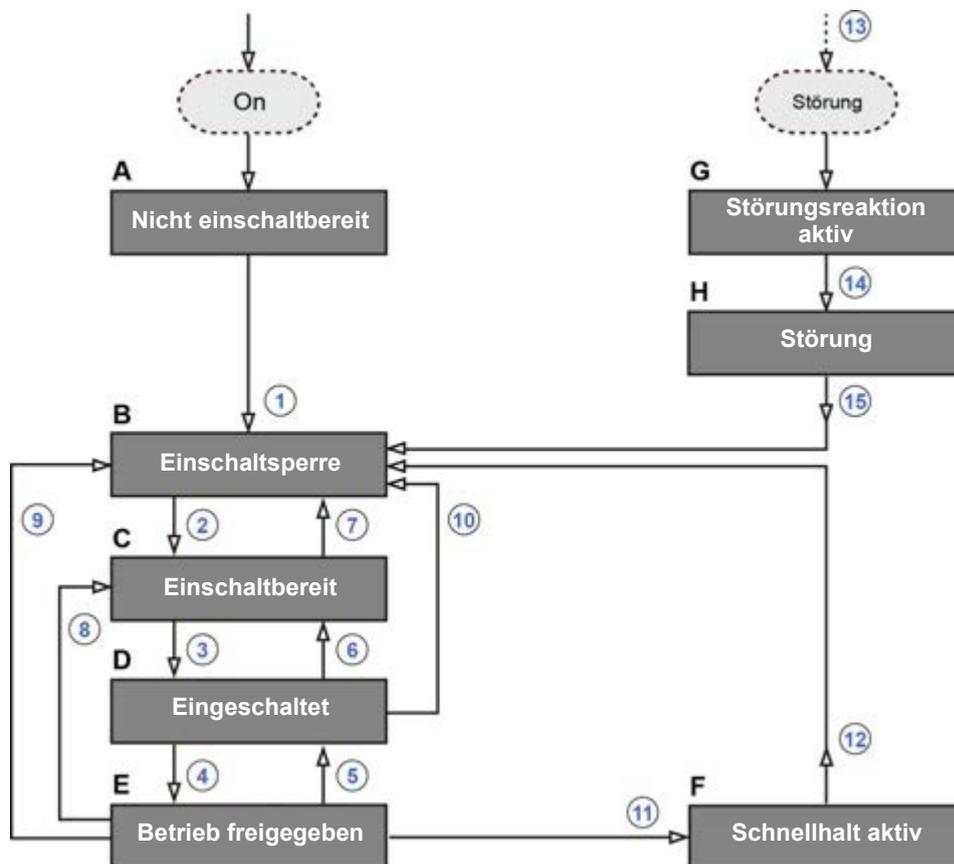


Abbildung 8: Zustandsmaschine des Frequenzumrichters

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 6.2.2 "Steuerwort".

¹ Komplette Liste der Steuerbits (Bit 0...15)  Abschnitt 6.2.2 "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 6.2.3 "Zustandswort".

6.2.5 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:

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

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

Binäre Übertragung

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

Übertragung von Positionen (SK 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.

6.3 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.

Die Busschnittstelle und angeschlossene Frequenzumrichter werden über verschiedene Klassen (Classes) angesprochen.

EtherNet/IP Class	Angesprochenes Gerät
100	Busschnittstelle
101	Frequenzumrichter FU1
102	Frequenzumrichter FU2
103	Frequenzumrichter FU3
104	Frequenzumrichter FU4
105	Frequenzumrichter FU5 ¹
106	Frequenzumrichter FU6 ¹
107	Frequenzumrichter FU7 ¹
108	Frequenzumrichter FU8 ¹

¹ Nur Busschnittstelle SK TU3-EIP

Kodierung der Frequenzumrichterparameter in das EtherNet/IP-Format:

Parameternummer in EtherNet/IP-Format	
Class	 vorherige Tabelle
Attribut	Parameternummer
Instanz	Subindex

EtherNet/IP-Format in Parameternummer	
Parameternummer	Attribut
Subindex	Instanz

Eine Instanz wird in Abhängigkeit von der Struktur des Parameters gebildet.

Für parametersatzabhängige Parameter ohne Arrays (z. B. Parameter **P103**) gilt:

Parametersatz	Bit 1	Bit 0	Instanz
1	0	0	0
2	0	1	1
3	1	0	2
4	1	1	3

Für nicht parametersatzabhängige Parameter mit Arrays (z. B. **P465**) gilt:

Array	...	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Instanz
[-01]		0	0	0	0	0
[-02]		0	0	0	1	1
[-03]		0	0	1	0	2
[-04]		0	0	1	1	3
[-05]		0	1	0	0	4
...						

Für parametersatzabhängige Parameter mit Arrays (z. B. **P400**) gilt:

Array	Parametersatz	Array				Parametersatz		Instanz
		...	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0		
[-01]	1		0	0	0	0	0	
[-01]	2		0	0	0	1	1	
[-01]	3		0	0	1	0	2	
[-01]	4		0	0	1	1	3	
[-02]	1		0	1	0	0	4	
[-02]	2		0	1	0	1	5	
...								

Beispiele:

Gerät	Parameter	Array	Parametersatz	→	Class	Attribut	Instanz
FU1	P103	—	1	→	101	103	0
FU4	P103	—	3	→	104	103	2
FU3	P465	[-01]	—	→	103	465	0
FU3	P465	[-02]	—	→	103	465	1
FU2	P400	[-01]	3	→	103	400	2
FU2	P400	[-03]	1	→	103	400	12
FU2	P400	[-03]	3	→	103	400	14

6.4 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 bremst 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 NORDCON-Software (☞ Handbuch [BU 0000](#)) oder
- das betreiberseitige SPS-Projekt.

7.1 Parametereinstellungen an der Busschnittstelle

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

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

An den EtherNet/IP-Busschnittstellen müssen die NORD-Standardparameter **P151...P154** eingestellt werden. Darüber hinaus müssen je nach Einsatz und Konfiguration die EtherNet/IP-Standardparameter **P160...P169** 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-EIP		
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-EIP, SK TU4-EIP		
Beschreibung	Überwachungsfunktion der Busschnittstelle: Nach Erhalt eines gültigen Telegramms muss das nächste Telegramm innerhalb der eingestellten Zeit eintreffen. Andernfalls meldet die Busschnittstelle bzw. der angeschlossene Frequenzumrichter eine Störung (E010/10.3 „Time Out“) und schaltet ab. Siehe auch Parameter P513 Telegrammausfallzeit des Frequenzumrichters.		
Einstellwerte	-1 = Überwachung Aus		
	0 = Überwachung Steuerwort Aus, Überwachung Bus-Kommunikation aktiv		
Hinweis	Die nachfolgende Tabelle zeigt eine Übersicht über die Reaktionen des Geräts bei typischen Bedienerfehlern in Verbindung mit bestimmten Einstellungen der Überwachungsparameter:		
	Aktion	Einstellwert P151	Fehler Busschnittstelle
	Steuerwort ungültig gesetzt (z. B. SPS auf Stopp)	-1	Frequenzumrichter läuft weiter
	Verbindung zum EtherNet/IP-Busmaster verloren	-1	Frequenzumrichter läuft weiter
	Ethernet-Kabel unterbrochen	-1	Frequenzumrichter läuft weiter
	Steuerwort ungültig gesetzt (z. B. SPS auf Stopp)	0 s	Frequenzumrichter läuft weiter
	Verbindung zum EtherNet/IP-Busmaster verloren	0 s	Fehler E10.2*
	Ethernet-Kabel unterbrochen	0 s	Fehler E10.5*
	Steuerwort ungültig gesetzt (z. B. SPS auf Stopp)	1 s	Fehler E10.3*
	Verbindung zum EtherNet/IP-Busmaster verloren	1 s	Fehler E10.2*
	Ethernet-Kabel unterbrochen	1 s	Fehler E10.5*
	* Fehler E10.2 = Watchdog BUS-Kommunikation Fehler E10.3 = Bus Timeout (P151/P513) Fehler E10.5 = Keine Ethernet-Verbindung		

P152	Werkseinstellung			
Einstellbereich	0...3			
Werkseinstellung	{ 0 }			
Busschnittstelle	SK TU3-EIP, SK CU4-EIP, SK TU4-EIP			
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-EIP, SK TU4-EIP			
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-EIP, SK TU4-EIP		
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 EtherNet/IP-Standardparameter

Über die EtherNet/IP-Standardparameter werden die feldbusspezifischen Einstellungen der Busschnittstelle vorgenommen.

P160	IP Adresse			
Einstellbereich	0...255			
Arrays	[-01] = IP-High (NET-ID)		[-03] = IP (NET-ID)	
	[-02] = IP (NET-ID)		[-04] = IP Lo (Host)	
Werkseinstellung	{ [-01] = 192 }	{ [-02] = 168 }	{ [-03] = 1 }	{ [-04] = 100 }
Busschnittstelle	SK TU3-EIP, SK CU4-EIP, SK TU4-EIP			
Beschreibung	Die aus 4 Byte bestehende IP-Adresse der Busschnittstelle einstellen. Nach dem Einstellen die Busschnittstelle neu starten (Spannungsversorgung aus- und wieder einschalten), damit die Parametereinstellung eingelesen wird.			
Hinweis	<ul style="list-style-type: none"> • Damit die hier eingestellte IP-Adresse übernommen wird, muss der Parameter P165 Adressierungs Mode auf den Wert „0“ eingestellt sein. • Alle DIP-Schalter zum Einstellen des vierten Byte der IP-Adresse müssen in Stellung „OFF“ stehen. • Die aktuell eingestellte IP-Adresse kann über den Parameter P185 ermittelt werden. 			
P161	IP Subnetzmaske			
Einstellbereich	0...255			
Arrays	[-01] = IP Sub 1	[-02] = IP Sub 2	[-03] = IP Sub 3	[-04] = IP Sub 4
Werkseinstellung	{ [-01] = 255 }	{ [-02] = 255 }	{ [-03] = 255 }	{ [-04] = 0 }
Busschnittstelle	SK TU3-EIP, SK CU4-EIP, SK TU4-EIP			
Beschreibung	Die aus 4 Byte bestehende IP-Subnetzmaske der Busschnittstelle einstellen. Nach dem Einstellen die Busschnittstelle neu starten (Spannungsversorgung aus- und wieder einschalten), damit die Parametereinstellung eingelesen wird.			
Hinweis	<ul style="list-style-type: none"> • Damit die hier eingestellte IP-Adresse übernommen wird, muss der Parameter P165 Adressierungs Mode auf den Wert „0“ eingestellt sein. • Die hier eingestellte IP-Subnetzmaske kann über den Parameter P186 ermittelt werden. 			
P164	IP Gateway			
Einstellbereich	0...255			
Arrays	[-01] = IP High (NET-ID)		[-03] = IP (NET-ID)	
	[-02] = IP (NET-ID)		[-04] = IP Lo (Host)	
Werkseinstellung	{ [-01] = 0 }	{ [-02] = 0 }	{ [-03] = 0 }	{ [-04] = 0 }
Busschnittstelle	SK TU3-EIP, SK CU4-EIP, SK TU4-EIP			
Beschreibung	Die aus 4 Byte bestehende IP-Adresse für die Gatewayfunktion der Busschnittstelle einstellen. Nach dem Einstellen die Busschnittstelle neu starten (Spannungsversorgung aus- und wieder einschalten), damit die Parametereinstellung eingelesen wird.			

P165		Adressierungs Mode													
Einstellbereich	0...2														
Werkseinstellung	{ 1 }														
Busschnittstelle	SK CU4-EIP, SK TU3-EIP, SK TU4-EIP														
Beschreibung	Die Einstellung dieses Parameters bestimmt, auf welche Art die IP-Adresse der Busschnittstelle eingestellt wird. Nach dem Einstellen die Busschnittstelle neu starten (Spannungsversorgung aus- und wieder einschalten), damit die Parametereinstellung eingelesen wird.														
Hinweis	<ul style="list-style-type: none"> • Wird dieser Parameter auf den Wert „0“ gestellt, wird die IP-Adresse aus den Einstellungen der Parameter P160, P161 und P164 übernommen. • Die Einstellung dieses Parameters wird nur übernommen, wenn alle DIP-Schalter zur Einstellung der IP-Adresse in Stellung „OFF“ stehen. 														
Einstellwerte	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Wert</th> <th colspan="2">Bedeutung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Fest (P160/DIP)</td> <td>Die ersten drei Bytes der IP-Adresse über Parameter P160 einstellen, das vierte Byte über DIP-Schalter an der Busschnittstelle einstellen</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>BOOTP</td> <td>IP-Adresse in der EtherNet/IP-Konfigurationssoftware im BOOTUP-Modus einstellen</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>DHCP</td> <td>IP-Adresse in der EtherNet/IP-Konfigurationssoftware über DHCP einstellen</td> </tr> </tbody> </table>			Wert	Bedeutung		0	Fest (P160/DIP)	Die ersten drei Bytes der IP-Adresse über Parameter P160 einstellen, das vierte Byte über DIP-Schalter an der Busschnittstelle einstellen	1	BOOTP	IP-Adresse in der EtherNet/IP-Konfigurationssoftware im BOOTUP-Modus einstellen	2	DHCP	IP-Adresse in der EtherNet/IP-Konfigurationssoftware über DHCP einstellen
Wert	Bedeutung														
0	Fest (P160/DIP)	Die ersten drei Bytes der IP-Adresse über Parameter P160 einstellen, das vierte Byte über DIP-Schalter an der Busschnittstelle einstellen													
1	BOOTP	IP-Adresse in der EtherNet/IP-Konfigurationssoftware im BOOTUP-Modus einstellen													
2	DHCP	IP-Adresse in der EtherNet/IP-Konfigurationssoftware über DHCP einstellen													
P166		PZD Sendeformat													
Einstellbereich	0...1														
Werkseinstellung	{ 0 }														
Busschnittstelle	SK CU4-EIP, SK TU3-EIP, SK TU4-EIP														
Beschreibung	Sendeformat der Prozessdaten anpassen.														
Hinweis	Die Einstellung „1“ (Modeless Format) kann nur für die Assembly-Instanzen 110 und 111 mit variabler Datenlänge verwendet werden. Bei den Instanzen 100 und 101 ist die Datenlänge fest vorgegeben und beinhaltet grundsätzlich den 32-Bit-Header.														
Einstellwerte	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Wert</th> <th colspan="2">Bedeutung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>32-Bit-Header + Status</td> <td>Prozessdatentelegramm mit Kopf- und Nutzdaten</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Modeless Format</td> <td>Prozessdatentelegramm nur mit Nutzdaten</td> </tr> </tbody> </table>			Wert	Bedeutung		0	32-Bit-Header + Status	Prozessdatentelegramm mit Kopf- und Nutzdaten	1	Modeless Format	Prozessdatentelegramm nur mit Nutzdaten			
Wert	Bedeutung														
0	32-Bit-Header + Status	Prozessdatentelegramm mit Kopf- und Nutzdaten													
1	Modeless Format	Prozessdatentelegramm nur mit Nutzdaten													
P169		Passwort													
Einstellbereich	45...122 ASCII														
Werkseinstellung	{ 0 }														
Busschnittstelle	SK CU4-EIP, SK TU3-EIP, SK TU4-EIP														
Beschreibung	Busschnittstelle mit einem Passwort für Fernwartungszugriff schützen. Für das Passwort können bis zu 20 Zeichen (Zahlen, Buchstaben und Sonderzeichen) im ASCII-Code-Bereich 45...122 eingegeben werden.														

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 TU3-EIP, SK CU4-EIP, SK TU4-EIP		
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 TU3-EIP, SK CU4-EIP, SK TU4-EIP		
Beschreibung	Anzeige der enthaltenen Softwareversion und Revisionsnummer der Busschnittstelle. Array [-03] zeigt mögliche Sonderversionen an (0 = Standardausführung).		
P172	Ausbaustufe		
Anzeigebereich	0...		
Busschnittstelle	SK TU3-EIP, SK CU4-EIP, SK TU4-EIP		
Beschreibung	Anzeige der Busschnittstellenkennung.		
Anzeigewerte	Wert	Bedeutung	
	0	CU4 (intern)	Busschnittstelle SK CU4-EIP,
	1	TU4 (extern)	Busschnittstelle SK TU4-EIP
	2	TU3 (Techno.-box)	Busschnittstelle SK TU3-EIP,
	3	TU3 (Technobox)+ DIP	Busschnittstelle SK TU3-EIP, mit DIP-Schalter

P173	Baugruppen Zustand																
Anzeigebereich	0...FFFFh																
Arrays¹	[-01]...[-02]																
Busschnittstelle	SK TU3-EIP, SK CU4-EIP, SK TU4-EIP																
Beschreibung	Anzeige des Betriebszustands der Busschnittstelle.																
Anzeigewerte	Bit	Bedeutung¹ (Array [-01]¹)	Bedeutung Array [-02]²														
	0	Busschnittstelle betriebsbereit	Status FU1														
	1	Zyklische Kommunikation															
	2	Timeout (Ethernet/IP)	Status FU2														
	3	Timeout (P151/P513)															
	4	ASIC nicht ansprechbar	Status FU3														
	5	Allgemeiner Konfigurationsfehler															
	6	Systembus „Bus Warning“	Status FU4														
	7	Systembus „Bus Off“															
	8	Status FU1	Status FU5 ²														
	9																
	10	Status FU2	Status FU6 ²														
	11																
	12	Status FU3	Status FU7 ²														
	13																
	14	Status FU4	Status FU8 ²														
15																	
Status FU	Status für Frequenzumrichter, Array [-01] Bit 8...Bit 15, bzw. Array [-02] Bit 0 ... Bit 15: <table border="1" data-bbox="448 1184 1118 1346"> <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															

¹ Bei den Busschnittstellen SK xU4-EIP hat dieser Parameter keine Arrays, die Bedeutung Bit 0...Bit 15 entspricht der Beschreibung in dieser Spalte.

² Bei den Busschnittstellen SK TU3-EIP hat dieser Parameter zwei Arrays, wobei Array [-02] nur bei 8 angeschlossenen Frequenzumrichtern relevant ist.

P174	Zustand Digitaleing.		
Anzeigebereich	0...255 (00000000...11111111b)		
Busschnittstelle	SK CU4-EIP, SK TU4-EIP		
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	
	4	Eingang 5 (DIN5) der Busschnittstelle ¹	
	5	Eingang 6 (DIN6) der Busschnittstelle ¹	
	6	Eingang 7 (DIN7) der Busschnittstelle ¹	
	7	Eingang 8 (DIN8) der Busschnittstelle ¹	

¹ Nur Busschnittstelle SK TU4-EIP

P175	Zustand Relais		
Anzeigebereich	0...3 (00...11b)		
Busschnittstelle	SK TU4-EIP		
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 ¹		
	[-02] = Steuerwort	[-03]...[-07] = Sollwert 1...5	an FU1
	[-08] = Steuerwort	[-09]...[-13] = Sollwert 1...5	an FU2
	[-14] = Steuerwort	[-15]...[-19] = Sollwert 1...5	an FU3
	[-20] = Steuerwort	[-21]...[-25] = Sollwert 1...5	an FU4
	[-26] = Steuerwort	[-27]...[-31] = Sollwert 1...5	an FU5 ²
	[-32] = Steuerwort	[-33]...[-37] = Sollwert 1...5	an FU6 ²
	[-38] = Steuerwort	[-39]...[-43] = Sollwert 1...5	an FU7 ²
	[-44] = Steuerwort	[-45]...[-49] = Sollwert 1...5	an FU8 ²
	¹ Nur Busschnittstelle SK CU4-EIP, , SK TU4-EIP		
	² Nur Busschnittstelle SK TU3-EIP,		
Busschnittstelle	SK TU3-EIP, SK CU4-EIP, SK TU4-EIP		
Beschreibung	Anzeige der vom EtherNet/IP-Busmaster empfangenen Daten.		
Hinweis	<ul style="list-style-type: none"> • Sollwerte 4 und 5 nur mit Frequenzumrichter SK 54xE möglich. • Steuerdaten über UDP oder TCP/IP werden nur angezeigt, wenn es keinen EtherNet/IP-Master gibt. 		

P177		Prozessdaten Bus Out	
Anzeigebereich	-32768 ... 32767		
Arrays	[-01] = Eingänge Busbaugruppe ¹		
	[-02] = Zustandswort	[-03]...[-07] = Istwert 1...5	von FU1
	[-08] = Zustandswort	[-09]...[-13] = Istwert 1...5	von FU2
	[-14] = Zustandswort	[-15]...[-19] = Istwert 1...5	von FU3
	[-20] = Zustandswort	[-21]...[-25] = Istwert 1...5	von FU4
	[-26] = Zustandswort	[-27]...[-31] = Istwert 1...5	von FU5 ²
	[-32] = Zustandswort	[-33]...[-37] = Istwert 1...5	von FU6 ²
	[-38] = Zustandswort	[-39]...[-43] = Istwert 1...5	von FU7 ²
	[-44] = Zustandswort	[-45]...[-49] = Istwert 1...5	von FU8 ²
	¹ Nur Busschnittstelle SK CU4-EIP, , SK TU4-EIP, Bit0 = DIN1, ... der Busbaugruppe ² Nur Busschnittstelle SK TU3-EIP,		
Busschnittstelle	SK TU3-EIP, SK CU4-EIP, SK TU4-EIP		
Beschreibung	Anzeige der von der Busschnittstelle an den EtherNet/IP-Busmaster gesendeten Daten.		
Hinweis	Istwerte 4 und 5 nur mit Frequenzumrichter SK 54xE möglich.		
P178		Innenraumtemperatur	
Anzeigebereich	-128...127 °C		
Busschnittstelle	SK CU4-EIP,		
Beschreibung	Anzeige der Innenraumtemperatur im zugehörigen Frequenzumrichter.		
Hinweis	Wird in der Busschnittstelle eine Temperatur von +97 °C überschritten, erfolgt eine Störungsmeldung (siehe Fehler 10.1,  Abschnitt 8.3 "Störungsmeldungen").		

7.1.4 EtherNet/IP-Informationsparameter

Die EtherNet/IP-Informationsparameter dienen zur Anzeige feldbusspezifischer Zustände und Einstellungen.

P180	Aktives Assembly				
Anzeigebereich	0...255				
Arrays	[-01] = Consumer Assembly [-02] = Producer Assembly				
Busschnittstelle	SK TU3-EIP, SK CU4-EIP, SK TU4-EIP				
Beschreibung	Anzeige des aktuell zugewiesenen Assembly-Objekts.				
P181	MAC Adresse				
Anzeigebereich	0...FFh				
Arrays	[-01]...[-03] = Hersteller-Kennung (Getriebebau NORD GmbH & Co. KG „F0.5F.5A“) [-04]...[-06] = freier Adressbereich (für Getriebebau NORD GmbH & Co. KG)				
Busschnittstelle	SK TU3-EIP, SK CU4-EIP, SK TU4-EIP				
Beschreibung	Anzeige der eindeutigen MAC-Adresse der Busschnittstelle.				
P185	Akt. IP Adresse				
Anzeigebereich	0...255				
Arrays	[-01]...[-04]				
Busschnittstelle	SK TU3-EIP, SK CU4-EIP, SK TU4-EIP				
Beschreibung	Anzeige der aktuell eingestellten IP-Adresse der Busschnittstelle.				
P186	Akt. IP Subnetzmaske				
Anzeigebereich	0...255				
Arrays	[-01]...[-04]				
Busschnittstelle	SK TU3-EIP, SK CU4-EIP, SK TU4-EIP				
Beschreibung	Anzeige der aktuell eingestellten Subnetzmaske der Busschnittstelle.				

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	
P509	Quelle Steuerwort	„3“ = Systembus	„8“ = Ethernet TU	„8“ = Ethernet TU	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 „8“ 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 Arrays [-04]...[-05]	—	—	○ ²	
P546	Fkt. Bus-Sollwert 1	—	○ ²	—	
P547	Fkt. Bus-Sollwert 2	—	○ ²	—	
P548	Fkt. Bus-Sollwert 3	—	○ ²	—	

* Nur erforderlich, wenn an der Busschnittstelle SK TU3-EIP, mehr als ein Frequenzumrichter angeschlossen sind.

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

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

Informationsparameter

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

Die nachfolgende Tabelle enthält eine Auflistung der busschnittstellenrelevanten Informationsparameter.

Nr.	Parametername	SK TU3	SK CU4	SK TU4																																																													
P700	Aktuelle Störung	Array [-01]																																																															
	Aktuelle Warnung	Array [-02]																																																															
	Grund Einschaltsperr.	Array [-03]																																																															
P701	Letzte Störung																																																																
P740	Prozeßdaten Bus In	Keine Anzeige, wenn P509 auf „0“ eingestellt ist																																																															
P741	Prozeßdaten Bus Out																																																																
P744	Ausbaustufe																																																																
P745	Baugruppen Version		—																																																														
P746	Baugruppen Zustand	Mögliche Werte: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>Bedeutung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>Busschnittstelle initialisiert</td></tr> <tr><td>1</td><td>Zyklische Kommunikation</td></tr> <tr><td>2</td><td>Reserviert</td></tr> <tr><td>3</td><td>Reserviert</td></tr> <tr><td>4</td><td>Fehler 1</td></tr> <tr><td>5</td><td>Fehler 2</td></tr> <tr><td>6</td><td>Fehler 3</td></tr> <tr><td>7</td><td>Reserviert</td></tr> <tr><td>8...15</td><td>ID der Busschnittstelle (EtherNet/IP = „23“)</td></tr> </tbody> </table> Fehlertabelle: <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Fehler</th> <th>Bedeutung</th> </tr> <tr> <th>3</th> <th>2</th> <th>1</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>Kein Fehler</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>ASIC nicht erreichbar</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>Bus-Timeout</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>P513 Timeout</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>IP-Adresse doppelt vergeben</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>Allgemeiner Konfigurationsfehler</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>Kein Ethernet-Kabel</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>Kommunikationsfehler</td></tr> </tbody> </table>		Bit	Bedeutung	0	Busschnittstelle initialisiert	1	Zyklische Kommunikation	2	Reserviert	3	Reserviert	4	Fehler 1	5	Fehler 2	6	Fehler 3	7	Reserviert	8...15	ID der Busschnittstelle (EtherNet/IP = „23“)	Fehler			Bedeutung	3	2	1		0	0	0	Kein Fehler	0	0	1	ASIC nicht erreichbar	0	1	0	Bus-Timeout	0	1	1	P513 Timeout	1	0	0	IP-Adresse doppelt vergeben	1	0	1	Allgemeiner Konfigurationsfehler	1	1	0	Kein Ethernet-Kabel	1	1	1	Kommunikationsfehler	—	
Bit	Bedeutung																																																																
0	Busschnittstelle initialisiert																																																																
1	Zyklische Kommunikation																																																																
2	Reserviert																																																																
3	Reserviert																																																																
4	Fehler 1																																																																
5	Fehler 2																																																																
6	Fehler 3																																																																
7	Reserviert																																																																
8...15	ID der Busschnittstelle (EtherNet/IP = „23“)																																																																
Fehler			Bedeutung																																																														
3	2	1																																																															
0	0	0	Kein Fehler																																																														
0	0	1	ASIC nicht erreichbar																																																														
0	1	0	Bus-Timeout																																																														
0	1	1	P513 Timeout																																																														
1	0	0	IP-Adresse doppelt vergeben																																																														
1	0	1	Allgemeiner Konfigurationsfehler																																																														
1	1	0	Kein Ethernet-Kabel																																																														
1	1	1	Kommunikationsfehler																																																														
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)	P170 ²⁾ P700	P170 P700	P170 P700
Fehleranzeige Frequenzumrichter und Kommunikationsfehler zwischen Frequenzumrichter und Busschnittstelle		P700	P700	P700	P700	P700	P700

1) Nur bei Kommunikation zwischen der Busschnittstelle SK TU3 und dem Frequenzumrichter, auf dem die Busschnittstelle montiert ist.

2) Nur bei Ethernet-basierten Busschnittstellen

3) Anschluss für CANopen (Parameter **P509**)

4) Überwachung läuft automatisch und ist nicht einstellbar

Information

Parameter P513

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

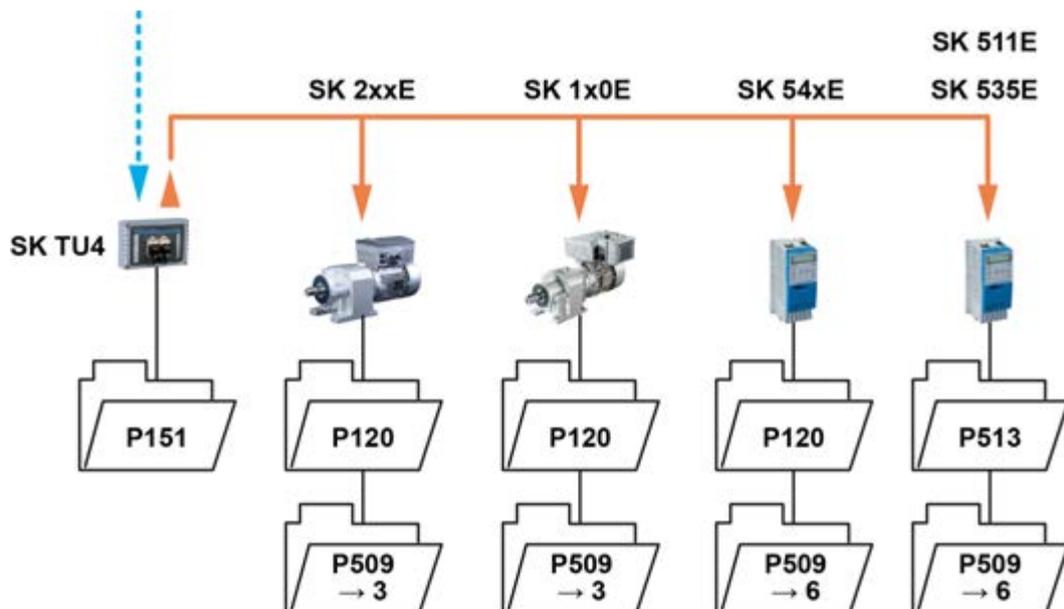


Abbildung 9: Beispiel zur Einstellung der Überwachungsparameter – Busschnittstelle SK TU4

Einstellwerte Parameter **P509 Quelle Steuerwort:**

3 = Systembus

6 = CANopen

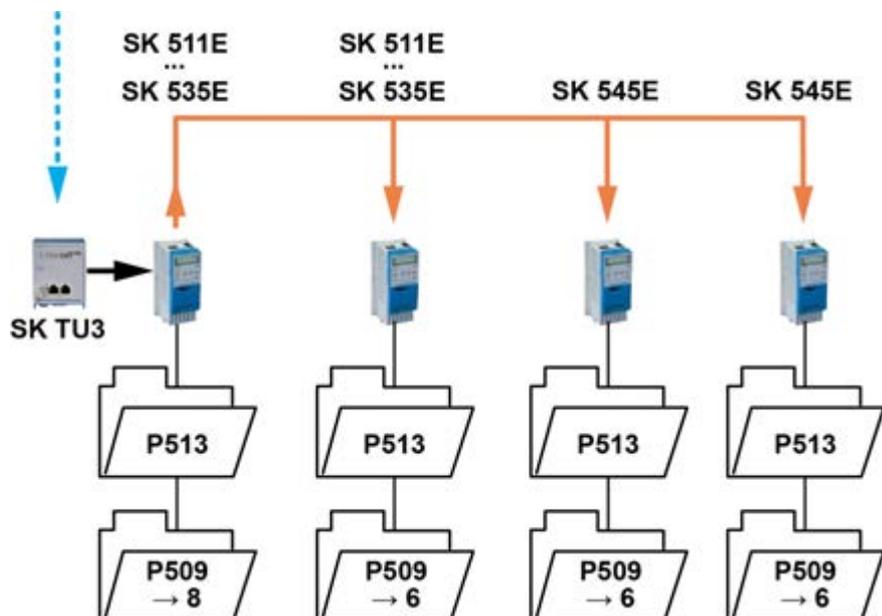


Abbildung 10: Beispiel zur Einstellung der Überwachungsparameter – Busschnittstelle SK TU3

Einstellwerte Parameter **P509 Quelle Steuerwort:**

8 = Ethernet TU

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
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
104.0	Übertemp. Busschnittstelle	Nur Busschnittstelle SK CU4-EIP
550.1	Fehler DIP-Schalter	DIP-Schalter (IP-Adresse) konnte nicht korrekt gelesen werden
560.0 ... 560.9	Interner Fehler	Busschnittstelle nicht betriebsbereit
561.0	Allgemeiner Netzwerkfehler	
561.1	Timeout Ethernet-Watchdog	
561.2	Fehler Buskabel	Buskabelverbindung unterbrochen
561.3	Fehler IP-Adresse	IP-Adresse der Busschnittstelle doppelt vergeben
564.0	MAC Adressfehler	MAC-Adresse fehlerhaft

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

Fehler (E010)	Bedeutung	Bemerkung
10.0	Verbindungsfehler	<ul style="list-style-type: none"> • Kontakt zur Busschnittstelle verloren
10.1	ASIC-Fehler oder Temperatur zu hoch	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikation zum Ethernet-ASIC verloren <i>Nur Busschnittstelle SK CU4-EIP:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Temperaturüberschreitung der Busschnittstelle (>97 °C)
10.2	Timeout EtherNet/IP-Watchdog	<ul style="list-style-type: none"> • Telegrammübertragung fehlerhaft <ul style="list-style-type: none"> – Anschlüsse, Verbindungen, Programmablauf, Busmaster überprüfen
10.3	TimeOut durch P151/P513	<ul style="list-style-type: none"> • Telegrammübertragung fehlerhaft <ul style="list-style-type: none"> – Anschlüsse und Verbindungen überprüfen – Watchdog-Zeit überprüfen
10.4	Fehler IP-Adresse	<ul style="list-style-type: none"> • IP-Adresse der Busschnittstelle doppelt vergeben
10.5	Interner Fehler	<ul style="list-style-type: none"> • Busschnittstelle nicht betriebsbereit
10.6	Fehler Buskabel	<ul style="list-style-type: none"> • Verbindung über Buskabel unterbrochen
10.8	Timeout-Verbindungsfehler	<i>Nur Busschnittstelle SK TU3-EIP:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Verbindungsabbruch zwischen Busschnittstelle und Frequenzumrichter wegen Timeout
10.9	Timeout-Verbindungsfehler	<i>Nur Busschnittstellen SK CU4-EIP und SK TU4-EIP</i> <ul style="list-style-type: none"> • Verbindungsabbruch zwischen Busschnittstelle und Frequenzumrichter (siehe Einstellung Parameter P120)

9 Anhang

9.1 Reparaturhinweise

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

Im Reparaturfall senden Sie das Gerät bitte an folgende Anschrift:

NORD Electronic DRIVESYSTEMS GmbH

Tjüchkampstraße 37

26606 Aurich



Information

Fremdzubehör

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



Information

Warenbegleitschein

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

Bei Rückfragen zur Reparatur wenden Sie sich bitte an:

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

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

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

9.2 Service- und Inbetriebnahmehinweise

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

☎ +49 4532 289-2125

Unser Service steht Ihnen rund um die Uhr (24 h/7 Tage) zur Verfügung und kann Ihnen am besten helfen, wenn Sie folgende Informationen vom Gerät 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 275281119	Technische Information/Datenblatt für Busschnittstelle SK TU4-EIP (für IP55-Geräte)
TI 275281169	Technische Information/Datenblatt für Busschnittstelle SK TU4-EIP-C (für IP66-Geräte)
TI 275271019	Technische Information/Datenblatt für Busschnittstelle SK CU4-EIP (für IP55-Geräte)
TI 275271519	Technische Information/Datenblatt für Busschnittstelle SK CU4-EIP-C (für IP66-Geräte)
TI 275900150	Technische Information/Datenblatt für Busschnittstelle SK TU3-EIP (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 NORDCON-Software
BU 0040	Handbuch zum Umgang mit den NORD-Parametrierboxen

Software

Software	Beschreibung
EDS-Datei	Gerätebeschreibungsdatei für EtherNet/IP-Konfigurationssoftware
NORDCON	Parametrier- und Diagnosesoftware

Stichwortverzeichnis

A		Geräteerkennung	26
Adressierungs Mode (P165).....	50	I	
Akt. IP Adresse (P185).....	55	I/O Connection	31
Akt. IP Subnetzmaske (P186)	55	I/O-Connections	32
Aktives Assembly (P180).....	55	Inbetriebnahme	25, 29
Aktueller Fehler (P170).....	51	Informationsparameter.....	57
Anschließen	25	Innenraumtemperatur (P178)	54
Ausbaustufe (P172).....	51	IP Adresse (P160).....	49
B		IP Gateway (P164).....	49
Baugruppen Zustand (P173)	52	IP Subnetzmaske (P161).....	49
Binäre Übertragung	40	Istwerte	40
Busadresse		M	
DIP-Schalter.....	25	MAC Adresse (P181).....	55
Busknoten.....	19	Min.Systembuszyklus (P153)	47
Busmaster		N	
Einbindung	25, 26, 30	NORDCON-Rechner.....	18
C		NORDCON-Software	21
CAN-Adresse (P515).....	19	NORD-Systembus	8, 18
CAN-Baudrate (P514)	19	O	
CAN-ID	19	OSI-Schichtenmodell	12
CANopen	18	P	
Client/Server-Prinzip.....	42	Parameter	
D		Busschnittstelle	45
Datenübertragung.....	31	Frequenzumrichter	56
Dokumente		ParameterBox	20
mitgeltend	63	Parameterdaten	31
E		Parameterdatenübertragung.....	42
Elektrofachkraft.....	10	Parametereinstellungen	
Explicit Message Connection	31	Frequenzumrichter	56
F		Passwort (P169)	50
Fehlerüberwachung	51, 58	Prozentuale Übertragung.....	40
Feldbusadresse	25, 27	Prozessdaten	26, 31
Fernwartung	24	Prozeßdaten Bus In (P176)	53
G		Prozessdaten Bus Out (P177)	53
Gerätebeschreibungsdatei	26	PZD Sendeformat (P166)	50
Geräteeigenschaften	26	R	
		Relais setzen (P150).....	46

Reparatur	62	TimeOut externer Bus (P151).....	46
Rücksendung.....	62	U	
S		Übertragung von Positionen	41
SimpleBox.....	20	Überwachungsfunktionen	58
Software.....	63	Überwachungsparameter	59
Software-Version		USS-Protokoll	20
P171	51	W	
Sollwerte	40	Warenbegleitschein	62
Sollwertvorgabe		Werkseinstellung (P152).....	47
Beispiel.....	44	Z	
Steuerbit	34	Zugriff TB-IO (P154)	48
Steuerwort	34, 38	Zusatzparameter.....	56
Störungsmeldungen	51, 58	Zustand Digitaleing. (P174)	52
Busschnittstelle	54, 61	Zustand Relais (P175).....	53
Frequenzumrichter	61	Zustandsbit	35
zurücksetzen	60	Zustandsmaschine	
T		Frequenzumrichter	36
Telegrammausfallzeit (P513).....	58	Zustandswort	34, 39
Timeout.....	58		

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

