



AG 0104 – de

Systembus

Funktionsbeschreibung



Dokumentation

Titel:	AG 0104	
Bestell – Nr.:	6047901	
Baureihe:	SK 5xxP, SK 5xxE, SK 18xE, SK 2xxE, SK 25xE-FDS	
Gerätreihe:	SK 500P, SK 510P, SK 530P, SK 550P, SK 511E, SK 515E, SK 520E, SK 530E, SK 535E, SK 540E, SK 545E, SK 180E, SK 190E, SK 200E, SK 210E, SK 220E, SK 230E, SK 205E, SK 215E, SK 225E, SK 235E, SK 250E-FDS, SK 260E-FDS, SK 270E-FDS, SK 280E-FDS	
Gerätetypen:	SK 5xxP-250-123-A ... SK 5xxP-221-123-A	(0,25 – 2,2 kW, 1 ~ 200 – 240 V)
	SK 5xxP-250-340-A... SK 5xxP-222-340-A	(0,25 – 22 kW, 3 ~ 380 – 480 V)
	SK 5xxE-250-112-0 ... SK 5xxE-111-112-0	(0,25 – 1,1 kW, 1 ~ 110 – 120 V)
	SK 5xxE-250-323-A ... SK 5xxE-182-323-A	(0,25 – 18,5 kW, 1 / 3 ~ 200 – 240 V)
	SK 5xxE-550-340-A ... SK 5xxE-163-340-A	(0,55 – 160 kW, 3 ~ 380 – 400 V)
	SK 180E-250-112-0 (-C) ... SK 180E-750-112-0 (-C)	(0,25 – 0,75 kW, 1 ~ 110 – 120 V)
	SK 180E-250-323-B (-C) ... SK 180E-151-323-B (-C)	(0,25 – 1,5 kW, 1 / 3 ~ 200 – 240 V)
	SK 180E-250-340-B (-C) ... SK 180E-221-340-B (-C)	(0,25 – 2,2 kW, 3 ~ 380 – 400 V)
	SK 2xxE-250-112-0 (-C) ... SK 2xxE-750-112-0 (-C)	(0,25 – 0,75 kW, 1 ~ 110 – 120 V)
	SK 2xxE-250-323-A (-C) ... SK 2xxE-111-323-A (-C)	(0,25 – 1,1 kW, 1 ~ 200 – 240 V)
	SK 2xxE-250-323-A (-C) ... SK 2xxE-112-323-A (-C)	(0,25 – 2,2 kW, 3 ~ 200 – 240 V)
	SK 2xxE-550-340-A ... SK 2xxE-222-340-A	(0,55 – 22 kW, 3 ~ 380 – 500 V)
	SK 2xxE-FDS-370-340-A ... SK 2xxE-FDS-751-340-A	(0,37 – 7,5 kW, 3 ~ 380 – 500 V)

Versionsliste

Titel, Datum	Bestellnummer	Version	Bemerkungen
AG 0104, März 2022	6047901 / 2122	1.0	Erste Ausgabe

Tabelle 1: Versionsliste AG 0104

Urheberrechtsvermerk

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

Jegliche Bearbeitung oder Veränderung und auch sonstige Verwertung des Dokuments ist verboten.

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

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group

Allgemeine Hinweise

Urheberrecht

© Getriebebau NORD GmbH & Co. KG, Alle Rechte vorbehalten

Jegliche Vervielfältigung, Bearbeitung oder Weitergabe der Inhalte dieses Dokuments, ob teilweise oder als Ganzes, ist verboten, soweit seitens der Getriebebau NORD GmbH & Co. KG keine ausdrückliche Erlaubnis erteilt wurde.

Änderungsvorbehalt

NORD GmbH & Co. KG behält sich das Recht vor, jederzeit und ohne vorherige Ankündigung inhaltliche Änderungen an der Applikationsbeschreibung vorzunehmen.

Vollständigkeit und Richtigkeit

Diese Applikationsbeschreibung ist unverbindlich und erhebt keinerlei Anspruch auf Vollständigkeit bezüglich Aufbau und Parametrierung der Bauteile.

Es wurden alle Möglichkeiten genutzt, um die Richtigkeit der Inhalte dieser Applikationsbeschreibung zu gewährleisten. Sollten Sie dennoch Abweichungen zwischen den Angaben der Applikationsbeschreibung und anderer Dokumentationen (z. B. Handbücher) feststellen, hat der Inhalt der anderen Dokumentation Vorrang.

ACHTUNG

Anwendung

Dieses Applikationsbeispiel ist nur in Verbindung mit den Betriebsanleitungen der jeweiligen Frequenzumrichter und Technologieoptionen gültig. Erst unter diesen Voraussetzungen stehen alle, für eine sichere Inbetriebnahme des Frequenzumrichters relevanten, Informationen zur Verfügung.

Haftungsausschluss

Diese Applikationsschrift dient als Hilfsmittel für Aufbau und Parametrierung einer Applikation mit NORD Produkten. Die Beschreibung erfolgt anhand eines anwendungsspezifischen Beispiels und kann als Orientierung für vergleichbare Applikationen herangezogen werden.

Da es sich um ein exemplarisches Beispiel handelt, übernimmt Getriebebau NORD GmbH & Co. KG keine Haftung für Personen-, Sach- oder Vermögensschäden und gewährt keine Garantie, weder ausdrücklich noch stillschweigend, hinsichtlich der in dieser Applikationsbeschreibung enthaltenen Informationen.

Hinweis zum Leitfaden

Die Funktionsbeschreibung wendet sich an den Vertrieb, Projektierer sowie Inbetriebnahme- und Servicepersonal, die mit dem Umgang und den Funktionalitäten der elektronischen Antriebstechnik (Motoren und Frequenzumrichter) von Getriebebau NORD vertraut sind.

Die Funktionsbeschreibung soll zunächst einen kurzen Überblick über die Funktion selbst geben. Darüber hinaus werden weitere Informationen zur Verwendung und dem Einsatz dargestellt.

Die Informationen und Empfehlungen beziehen sich auf die aktuell verfügbaren Antriebs- und Regelungskomponenten/-einstellungen, vorzugsweise der Standardprodukte von Getriebebau NORD. Der Leitfaden bezieht sich auf die aktuellen Software- und Hardwareversionen der Antriebstechnik, der zum Ausgabezeitpunkt des Leitfadens gültig war.

Inhaltsverzeichnis

1	Der NORD-Systembus	9
2	Technische Beschreibung.....	12
2.1	Topologie	12
2.1.1	Physikalischer Aufbau	13
2.1.1.1	Technische Daten	13
2.1.2	Systembusauslastung	15
2.2	Parametrierung über den Systembus am Beispiel SK 5xxP	16
2.3	Feldbus-Gateway mit Systembus.....	22
2.3.1	Vorgehensweise zur Einrichtung einer Feldbusschnittstelle als Gateway	24
3	Besonderheiten	28
3.1	SK 5xxP	28
3.2	SK 5xxE	28
3.3	Kombination SK 5xxP und SK 5xxE.....	29
3.4	SK 2xxE	30
3.5	SK 2xxE-FDS	30

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Beispielapplikation Portalkran.....	10
Abbildung 2: Beispiel für den Aufbau eines NORD-Systembusses mit einer Feldbuschnittstelle	11
Abbildung 3: NORD-Systembus: Physikalischer Aufbau	13
Abbildung 4: Beispiel SK 5xxP	16
Abbildung 5: Anschluss X15.....	17
Abbildung 6: Einstellung Abschlusswiderstand.....	18
Abbildung 7: Anschluss des PCs an den SK 500P	18
Abbildung 8: Parametrierung des SK 500P	19
Abbildung 9: Anschluss des PCs an den SK 550P.....	20
Abbildung 10: Anschluss des PCs an den SK 550P nach der Parametrierung	21
Abbildung 11: Anschluss des PCs an den SK 500P nach der Parametrierung	21
Abbildung 12: Beispiel Feldbus-Gateway mit Systembus.....	22
Abbildung 13: SK TU4-PNT: Einstellung Abschlusswiderstand über DIP-Schalter DIP1	24
Abbildung 14: SK 215E: Einstellung DIP-Schalter S2	24

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Versionsliste AG 0104	2
Tabelle 2: Buslast einzelner Geräte.....	15
Tabelle 3: Klemmenbelegung NORD-Systembus (CANopen) SK 5XXP	17
Tabelle 4: Einstellung DIP-Schalter S1 am SK 215E 1 (Adresse 32)	25
Tabelle 5: Einstellung DIP-Schalter S1 am SK 215E 2 (Adresse 34)	25

1 Der NORD-Systembus

Die Kommunikation zwischen einem Frequenzumrichter von NORD und einer angeschlossenen Optionsbaugruppen (z.B. SK CU4-..., SK TU4-...) erfolgt über den eigenen NORD-Systembus. So kommuniziert z.B. der Frequenzumrichter SK 200E mit der internen Kundenschnittstelle für die PROFINET Feldbuskommunikation SK CU4 PNT über den NORD Systembus. Dieser standardisierte Kommunikationskanal ermöglicht eine schnelle und einfache Funktionserweiterung der Frequenzumrichter. Neben den Optionsbaugruppen werden auch CANopen Absolutwertgeber über den NORD-Systembus in das Antriebssystem integriert.

Eine weitere Besonderheit des NORD-Systembusses ist, dass die Frequenzumrichter ebenfalls untereinander kommunizieren können. Damit können schnell und einfach Anwendungen realisiert werden, die einen Datenaustausch zwischen den Antrieben benötigen. Bestes Beispiel sind hier Master-Slave-Applikationen, bei denen damit ein Gleichlauf der Antriebe realisiert werden kann.

Die durchgehende Kommunikation über den NORD-Systembus ermöglicht es die Parametrierung der einzelnen Geräte bequem von einem einzigen Teilnehmer aus durchzuführen. Dies vereinfacht die Inbetriebnahme und Wartung, insbesondere wenn einzelne Teilnehmer schwer erreichbar sind.

Das Zusammenspiel der einzelnen Geräte von NORD in einem NORD-Systembus, kann beispielhaft an einem Portalkran verdeutlicht werden, der mit zwei NORD-Antrieben eine Winde betreibt. Die zwei Frequenzumrichter der Antriebe sind über den NORD-Systembus verbunden und können so im Gleichlauf die Winde antreiben.

Die Bedienung der Winde erfolgt über Schalter am Boden. Dazu wird die I/O-Erweiterung SK TU4-IOE in der Nähe des Bedienpultes installiert und über eine Busleitung (<20 m) an die beiden Frequenzumrichter angeschlossen. Der NORD-Systembus bietet hier eine kostengünstige Möglichkeit für den Datenaustausch, da keine zusätzlichen Geräte benötigt werden.

Da die Adressierung und Abschlusswiderstände der I/O-Erweiterung und der beiden Frequenzumrichter optional bereits während der Installation über einen DIP-Schalter voreingestellt werden können, ist der Systembus mit dem ersten Einschalten bereits aktiv und einsatzbereit. Über die ParameterBox SK PAR-3H / -3E oder einen NORDCON-Rechner, die mühelos an die I/O-Erweiterung SK TU4-IOE am Bedienpult angeschlossen werden, können abschließend die Antriebe parametrieren werden.

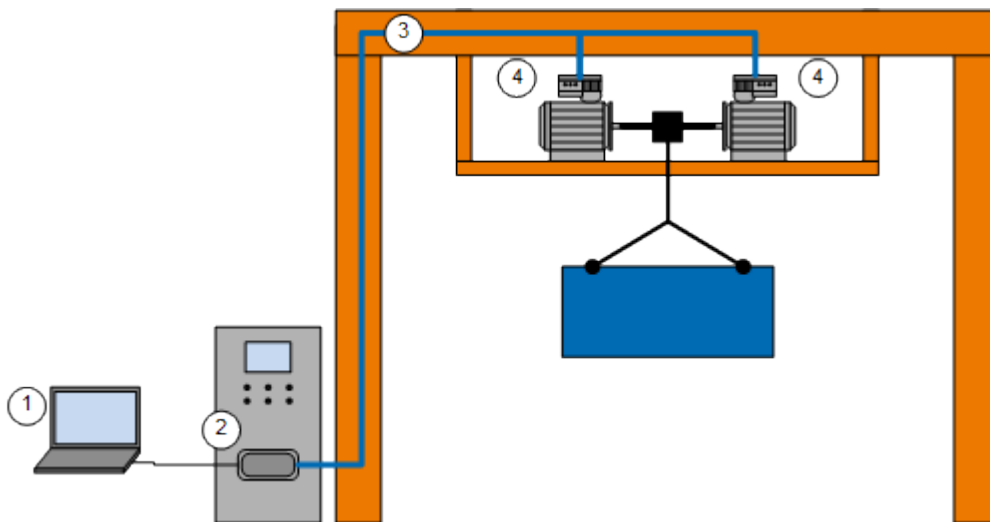


Abbildung 1: Beispielapplikation Portalkran

Pos.	Beschreibung
1	NORDCON-Rechner (auf Windows® basierender PC, auf dem die Parametrier- und Bedienssoftware NORDCON installiert ist), alternativ kann auch eine ParameterBox SK PAR-3H / -3E oder die NORDCON APP mit dem Bluetooth-Stick NORDAC ACCESS BT verwendet werden.
2	I/O-Erweiterung SK TU4-IOE
3	NORD-Systembus (CAN-Feldbus)
4	Frequenzumrichter SK 2xxE

Bei der Verwendung von internen bzw. externen Feldbusschnittstellen kann der NORD-Systembus ebenfalls hilfreich sein. Durch die Kommunikation der einzelnen Geräte über den NORD-Systembus wird lediglich eine Feldbusschnittstelle zur Anbindung an die übergeordnete Steuerung benötigt. Die Feldbusschnittstelle dient dabei als Gateway zwischen den Teilnehmern am NORD-Systembus und dem externen Feldbus.

Dieser Aufbau wiederum reduziert die Kosten für die einzelnen Frequenzumrichter, da nicht jeder Frequenzumrichter mit einer eigenen Feldbusschnittstelle ausgestattet werden muss. Als Einschränkung gilt hierbei zu beachten, dass an die Feldbusschnittstelle nur eine begrenzte Anzahl an Teilnehmern angeschlossen werden kann (siehe "Topologie") und so eine beliebige Erweiterung des Systembusses nicht möglich ist.

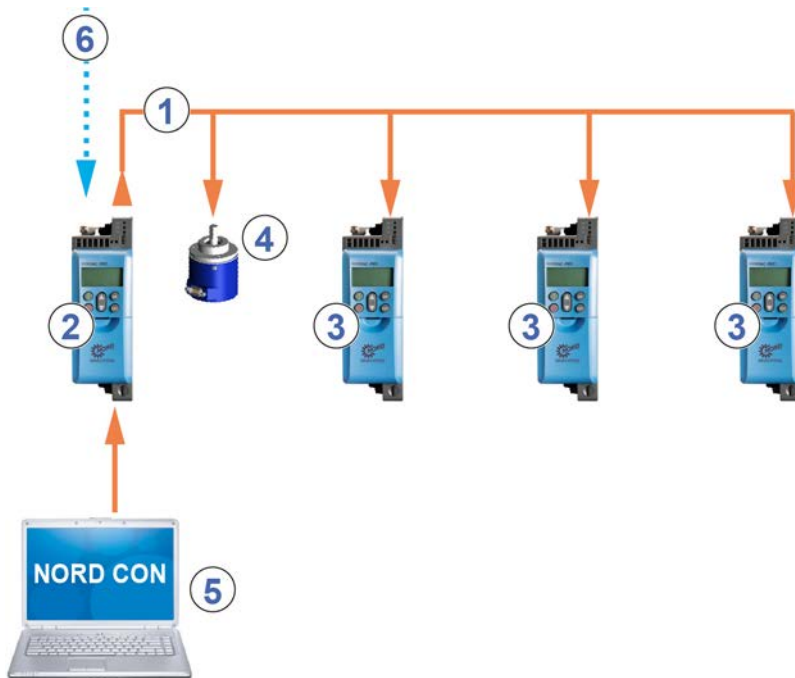


Abbildung 2: Beispiel für den Aufbau eines NORD-Systembusses mit einer Feldbusschnittstelle

Pos.	Beschreibung
1	NORD-Systembus (CAN-Feldbus)
2	Frequenzumrichter mit Feldbusschnittstelle SK 550P
3	Frequenzumrichter SK 5x0P
4	CANopen-Absolutwertgeber
5	NORDCON-Rechner (auf Windows® basierender PC, auf dem die Parametrier- und Bediensoftware NORDCON installiert ist)
6	Industrial Ethernet

Der NORD-Systembus ist ein CAN-Feldbus, die Kommunikation erfolgt über das CANopen-Protokoll. Im Vergleich zu einem Standard-CANopen-Feldbus dient der NORD-Systembus jedoch dazu, lokal begrenzt Daten auszutauschen. Insbesondere steht hier die Kommunikation zwischen NORD-Frequenzumrichtern, CANopen-Absolutwertgebern und Optionsbaugruppen im Fokus. Um einen reibungslosen Ablauf mit dem NORD-Systembus sicherzustellen, sind daher Einschränkungen notwendig. So ist die maximale NORD-Systembuslänge auf 20 m begrenzt. Auch die maximale Teilnehmerzahl ist beschränkt, um die benötigte Kommunikationsgeschwindigkeit sicherzustellen.

2 Technische Beschreibung

2.1 Topologie

Die Systembusteilnehmer der Getriebebau NORD GmbH & Co. KG werden vorzugsweise in Linienstruktur miteinander verbunden. Dabei sind Stickleitungen mit bis zu 6 m Leitungslänge zulässig. Allen Teilnehmern am NORD-Systembus muss eine festgelegte Adresse (NODE-ID) im NORD-Systembus zugewiesen werden. Die Systembus-Adresse von übergeordneten Feldbusschnittstellen (z.B. SK CU4-PNT, SK TU4-ECT ...) ist werkseitig eingestellt und kann nicht geändert werden. Angeschlossene I/O-Erweiterungen müssen den Frequenzumrichtern zugeordnet werden. Details hierzu entnehmen Sie der technischen Information der entsprechenden I/O-Erweiterung. Abhängig vom Gerät werden die Adressen der Frequenzumrichter und der angeschlossenen CANopen-Absolutwertgeber über den Parameter **P515** „CAN-Adresse“ oder über DIP-Schalter eingestellt. Dabei müssen die CANopen-Absolutwertgeber einem Frequenzumrichter direkt zugeordnet werden. Dies geschieht über folgende Gleichung:

Adresse CANopen-Absolutwertgeber = NODE-ID des Frequenzumrichters + 1

Daraus ergibt sich folgende Matrix:

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

Am physikalisch ersten und am letzten Teilnehmer im NORD-Systembus muss der Abschlusswiderstand über DIP-Schalter am Gerät gesetzt werden. Die CAN-Baudrate der Systembusteilnehmer muss bei allen Teilnehmern gleich sein. Sind im Aufbau des NORD-Systembusses Optionsbaugruppen (z.B. SK CU4-PNT, SK TU4 IOE...) eingebunden so muss die CAN-Baudrate auf „250 kBaud“ eingestellt werden. Das gilt auch für angeschlossene CANopen-Absolutwertgeber.

Mögliche Anzahl an Systembusteilnehmern:

	Dezentrale Frequenzumrichter			Zentrale Frequenzumrichter			
	SK 1x0E	SK 2xxE	SK 2xxE-FDS	SK 500 - SK 530E	SK 54xE	SK 500P/ SK 510P	SK 530P/ SK 550P
Frequenzumrichter	4	4	4	8	8	8	8
I/O-Erweiterungen	8	8	8	-	8	-	8
CANopen-Absolutwertgeber	4	4	4	8	8	8	8
Feldbusschnittstellen (SK TU4-...)	1	1	1	1 ¹⁾	1 ¹⁾	1 ²⁾	1 ²⁾
NORDCON-Rechner/ ParameterBox/ NORDCON APP	1	1	1	1	1	1	1

1) Ein Anschluss einer Feldbusschnittstelle (z.B. SK TU4-PNT) ist möglich. Bevorzugt werden die Geräte jedoch mittels einer TU3-Technologiebox an den übergeordneten Feldbus angebunden.

2) Ein Anschluss einer Feldbusschnittstelle (z.B. SK TU4-PNT) ist möglich. Bevorzugt sollte jedoch ein SK 550P mit integrierter Feldbusschnittstelle verwendet werden.

i Information

Adressierung

Es ist darauf zu achten, dass jede Adresse nur einmal vergeben wird. Eine Doppelvergabe von Adressen kann in einem CAN-basierenden Netzwerk zu Fehlinterpretationen der Daten und somit zu undefinierten Aktivitäten im System führen.

2.1.1 Physikalischer Aufbau

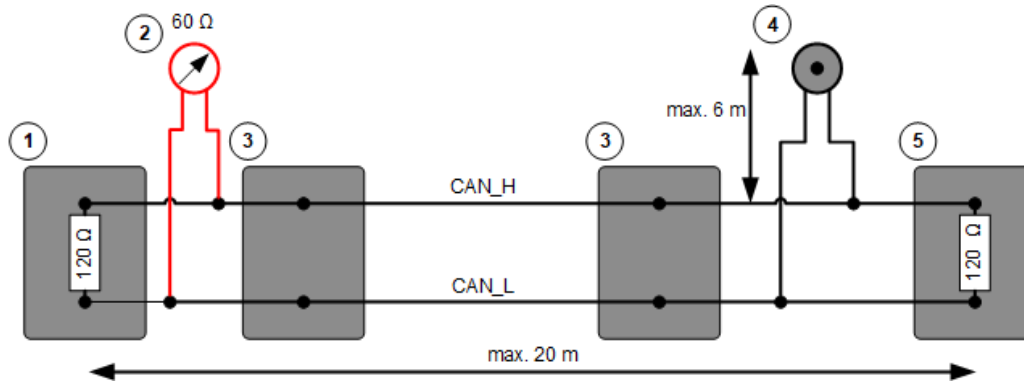


Abbildung 3: NORD-Systembus: Physikalischer Aufbau

Pos.	Beschreibung
1	Erster Systembusteilnehmer mit aktivem Abschlusswiderstand (Optionsbaugruppe / Frequenzumrichter)
2	Gemessener Widerstand CAN_H - CAN_L: 60 Ohm
3	Weiterer Systembusteilnehmer (Optionsbaugruppe / Frequenzumrichter)
4	CANopen-Absolutwertgeber an Stichleitung
5	Letzter Systembusteilnehmer mit aktivem Abschlusswiderstand (Optionsbaugruppe / Frequenzumrichter)

2.1.1.1 Technische Daten

Standard	CAN
Kabel, Spezifikation	2x2, Twisted Pair, geschirmt, Litzenadern, Leitungsquerschnitt $\geq 0,25 \text{ mm}^2$ (AWG23), Wellenwiderstand ca. 120 Ω
Buslänge	max. 20 m Gesamtausdehnung, max. 20 m zwischen 2 Teilnehmern,
Topologie	vorzugsweise Linienstruktur
Stichleitungen	möglich (max. 6 m)
Abschlusswiderstände	120 Ω , 250 mW an beiden Enden des NORD-Systembusses (zuschaltbar über DIP-Schalter)
Baudrate	250 kBaud - voreingestellt (bei SK 54XE ist ein Wert von 125 kBaud voreingestellt)


Der Anschluss der Signale CAN_H und CAN_L ist über ein verdrehtes Aderpaar vorzunehmen. Die Verbindung der GND-Potentiale erfolgt über das zweite Aderpaar.



ACHTUNG**Kommunikationsstörungen im NORD-Systembus**

Um die Gefahr von Kommunikationsstörungen zu minimieren, sind die GND-Potentiale (Klemme 40) aller Geräte im NORD-Systembus zu verbinden.

Darüber hinaus ist der Schirm des Buskabels beidseitig auf Funktionserde zu legen.

 Information**EMV-gerechte Installation**

Das Systembuskabel darf nicht im gleichen Kabelschacht mit Energieversorgungs- oder Motorleitungen verlegt werden. Der Abstand zu solchen Leitungen muss mindestens 20 cm betragen. Durch die Verwendung von Trennstegen aus Aluminium oder Eisen kann der Mindestabstand auf 10 cm bzw. 5 cm verringert werden. Jedoch ist in diesem Fall auf eine ausreichende Erdung des Trennsteges zu achten.

Eine Kreuzung von Systembus und Energiekabeln ist möglich, sollte aber weitestgehend rechtwinklig ausgeführt sein.

Als Systembuskabel sind immer geschirmte Leitungen zu verwenden.

2.1.2 Systembusauslastung

Bei der Verwendung des Systembusses ist auf eine geringe Busauslastung zu achten. Diese sollte möglichst unter 70 % liegen. Bei Applikationen mit Echtzeitbedingungen sollte eine Busauslastung von 50 % nicht überschritten werden. In der folgenden Tabelle sind zur Busauslastung einige Richtwerte bei einer Baudrate von 250 kBaud gegeben.

Verursacher	Buslast	Erläuterung
Frequenzumrichter Spitzenlast	≈ 11%	Maximaler Datentransfer von Prozesswerten und Parametern über die PROFIBUS-Baugruppe
CANopen-Absolutwertgeber	≈ 17%	Bei der Standardeinstellung der Zykluszeit von 2 ms
CANopen-Absolutwertgeber	≈ 2%	Zykluszeit von 20 ms. Diese Einstellung ist für viele Applikationen ausreichend.
Broadcast mit 8 Byte	≈ 10%	Busmaster-Zykluszeit von 5 ms. Es werden sowohl das Steuerwort als auch 3 Sollwerte übertragen.
Parametriertool (NORDCON, Parameterbox...)	≈ 4%	Anschluss eines PCs mit NORDCON-Software bzw. einer Parameterbox an den Systembus.

Tabelle 2: Buslast einzelner Geräte

Die angegebene Spitzenlast für Frequenzumrichter wird in den meisten Applikationen nicht erreicht. Sie tritt nur auf, wenn alle 10 ms neue Sollwerte anliegen und sich die Istwerte ständig ändern.

Sollten Busstörungen auf Grund von einer zu hohen Busauslastung auftreten, gibt es zwei Möglichkeiten die Busauslastung zu senken. So kann über den Parameter **P552** der Zyklus des CAN-Masters und des CANopen-Absolutwertgebers eingestellt werden. Eine längere Zykluszeit verringert dabei die Auslastung am Bus.

Eine weitere Verbesserung lässt sich über die Erhöhung der Baudrate erzielen (Parameter **P514**). Dabei ist zu beachten, dass dies nur bei einem System aus Frequenzumrichtern und CANopen-Absolutwertgebern funktioniert. Erweiterungsbaugruppen haben eine festgelegte Baudrate von 250 kBaud.

2.2 Parametrierung über den Systembus am Beispiel SK 5xxP

Es ist möglich über die ParameterBox SK PAR-3H / -3E, den Bluetooth-Stick NORDAC ACCESS BT oder über die NORDCON-Software mehrere Frequenzumrichter bzw. Technologiebaugruppen anzusprechen. Hierzu muss die Kommunikation des Parametrier-Tools zu den einzelnen Geräten über den gemeinsamen NORD-Systembus getunnelt werden.

Im Folgenden wird exemplarisch die Parametrierung eines SK 550P und eines SK 500P über die NORDCON-Software gezeigt. Diese Vorgehensweise lässt sich jedoch auch auf weitere NORD-Frequenzumrichter bzw. Technologiebaugruppen übertragen. Dabei müssen unbedingt die Bedingungen bzw. Einschränkungen der jeweiligen Geräte in den entsprechenden Anleitungen beachtet werden.

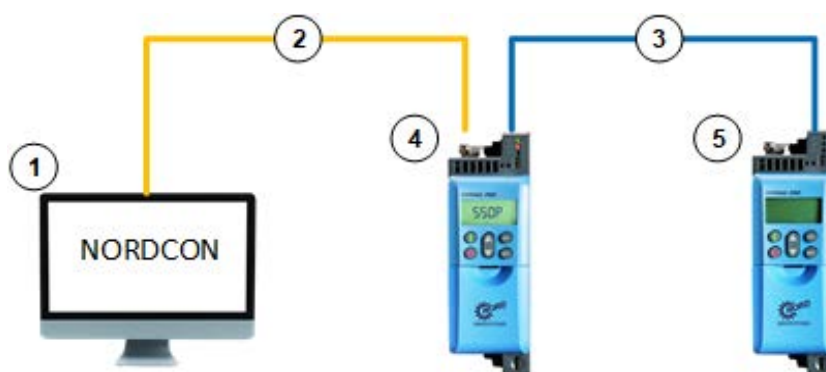


Abbildung 4: Beispiel SK 5xxP

Pos.	Beschreibung
1	NORDCON-Rechner
2	serielle Verbindung
3	NORD-Systembus
4	Frequenzumrichter SK 550P
5	Frequenzumrichter SK 500P

Schritt 1: Physikalischer Aufbau

Im ersten Schritt werden die zwei Frequenzumrichter über die Anschlüsse an den Klemmen X15 miteinander verbunden. Dabei gilt:

X15-40	GND
X15-76	CAN-
X15-75	CAN+
X15-90	SHD

Tabelle 3: Klemmenbelegung NORD-Systembus (CANopen) SK 5XXP

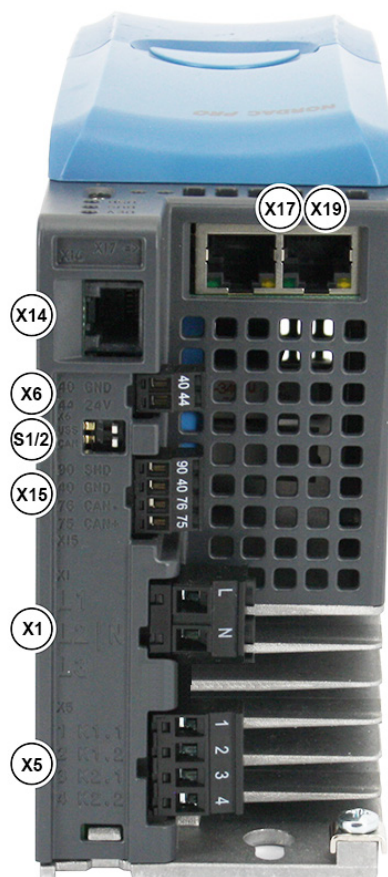


Abbildung 5: Anschluss X15

Schritt 2: Abschlusswiderstände

Im zweiten Schritt werden die Abschlusswiderstände des NORD-Systembusses am DIP-Schalter S2 auf ON gesetzt. Es ist dabei zu beachten, dass nur bei dem physikalisch ersten und dem letzten Teilnehmer des NORD-Systembusses die Abschlusswiderstände auf ON gestellt sind.



Abbildung 6: Einstellung Abschlusswiderstand

Schritt 3: Versorgung der Frequenzumrichter

Schalten Sie die Spannungsversorgung der Frequenzumrichter ein, damit die Frequenzumrichter parametrieren werden können. Verbinden Sie anschließend Ihren PC über die RS232-Schnittstelle mit dem Frequenzumrichter SK 500P und starten Sie die Software NORDCON.

Schritt 4: Parametrierung des SK 500P

Nach dem Start der NORDCON-Software wird zunächst unter dem Menüpunkt „Extras / Kommunikationseinstellungen“ die entsprechende Schnittstelle parametrieren und anschließend über den Menüpunkt „Gerät / Bus-Scan“ ein Bus-Scan durchgeführt.

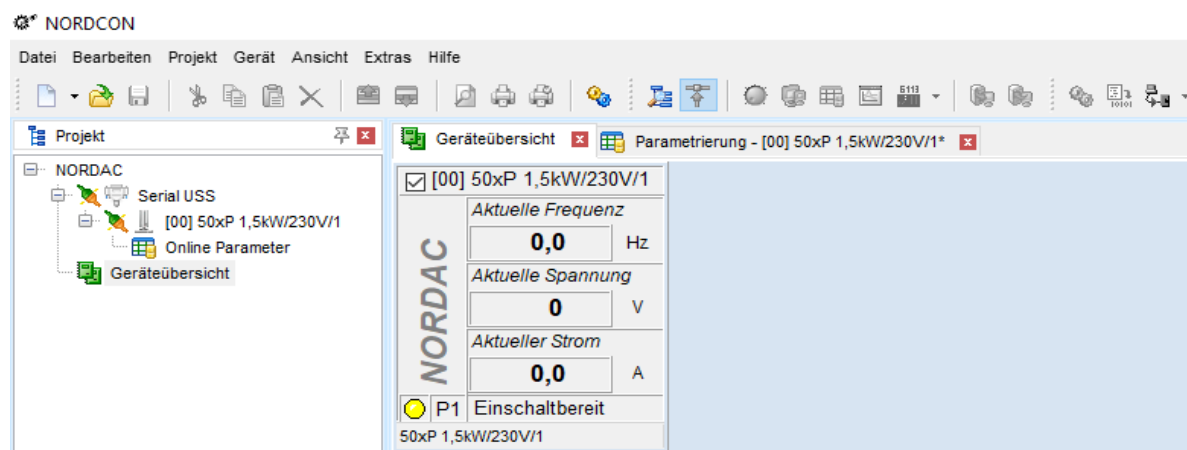


Abbildung 7: Anschluss des PCs an den SK 500P

Um anschließend den NORD-Systembus zu aktivieren, werden die Kommunikationsparameter unter dem Reiter „Zusatzparameter“ wie folgt eingestellt:

Parameter Nr. [-Array]	Bezeichnung [Einheit]	Werks-einstellung	Einstellung bezogen auf den Parametersatz (P1, ... , P4)
Zusatzparameter			
P503	Leitfunktion Ausgabe	0 (Aus)	0 → 4 (Systembus aktiv)
P513 [-03]	Telegrammausfallzeit [s] CANopen / CAN	0	0 (belassen)
P514	CAN-Baudrate [kBaud]	5 (250 kBaud)	5 (250 kBaud), wie SK 550P (belassen)
P515 [-01]	CAN-Adresse Slaveadresse	32	32 (FU1) → 34 (FU2)

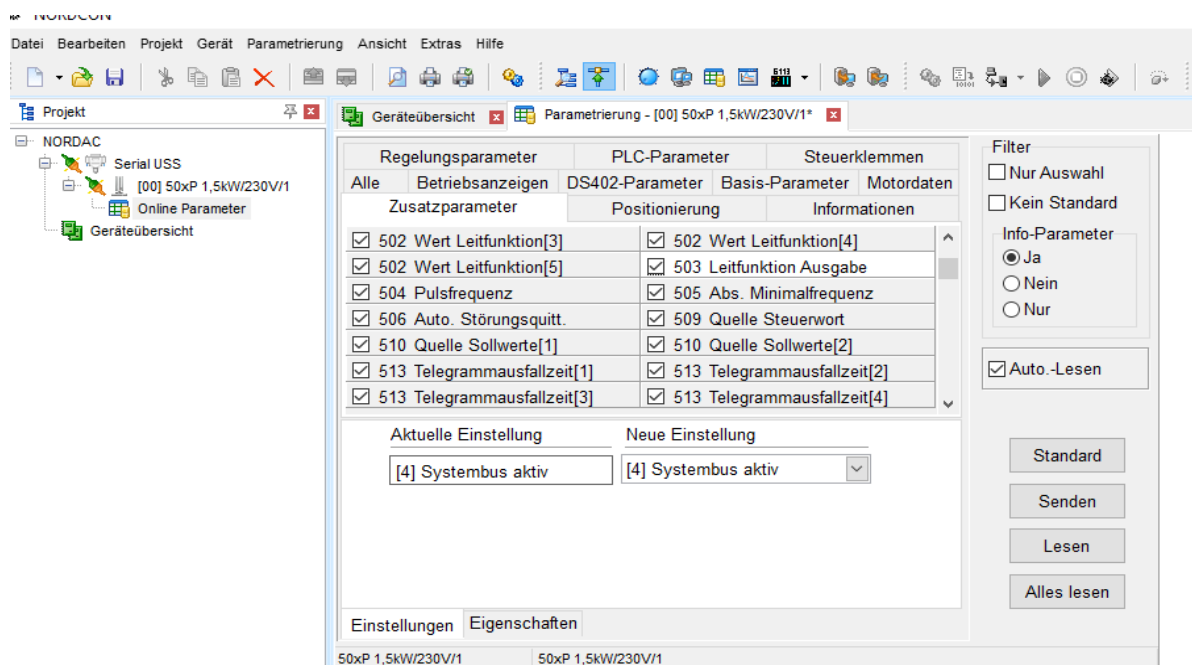


Abbildung 8: Parametrierung des SK 500P

Schritt 5: Parametrierung des SK 550P

Nachdem der Frequenzumrichter SK 500P parametrierung wurde, wird der PC über die RS232-Schnittstelle mit dem Frequenzumrichter SK 550P verbunden.

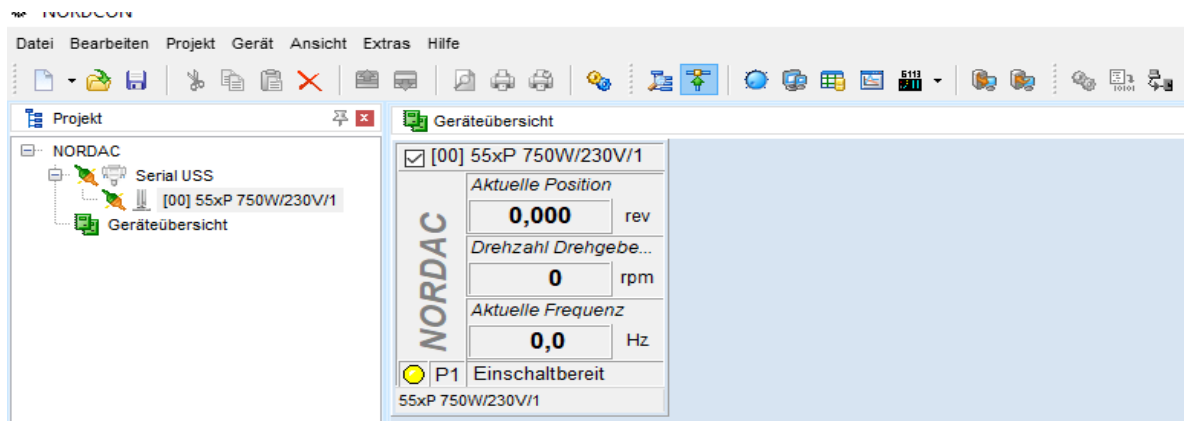


Abbildung 9: Anschluss des PCs an den SK 550P

Um anschließend den NORD-Systembus auch beim SK 550P zu aktivieren, werden die Kommunikationsparameter unter dem Reiter „Zusatzparameter“ wie folgt eingestellt:

Parameter Nr. [-Array]	Bezeichnung [Einheit]	Werks- einstellung	Einstellung bezogen auf den Parametersatz (P1, ... , P4)
Zusatzparameter			
P503	Leitfunktion Ausgabe	0 (Aus)	0 → 4 (Systembus aktiv)
P513 [-03]	Telegrammausfallzeit [s] CANopen / CAN	0	0 (belassen)
P514	CAN-Baudrate [kBaud]	5 (250 kBaud)	5 (250 kBaud), wie SK500P (belassen)
P515 [-01]	CAN-Adresse Slaveadresse	32	32 (FU1) (belassen)

Schritt 6: Ein- und Ausschalten der Spannungsversorgung

Nach der Parametrierung werden die Frequenzrichter aus- und wieder eingeschaltet, um die Übernahme der Parametrierung abzuschließen und die Verbindung zum Systembus neu zu starten.

Ist der PC mit dem SK 550P verbunden, können beide Frequenzrichter weiter parametrierung und beobachtet werden.

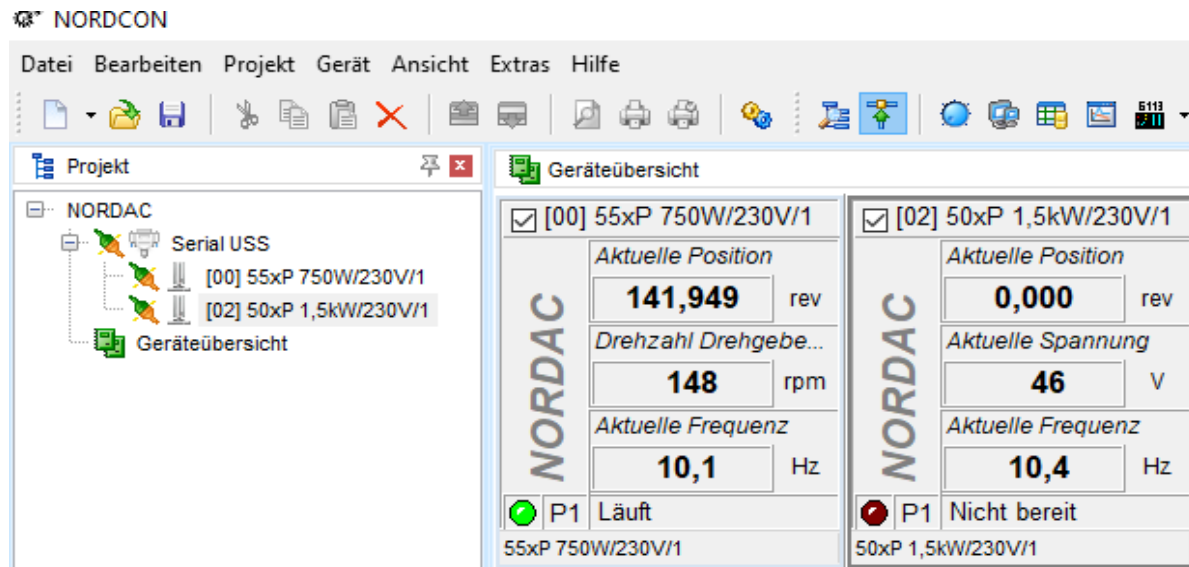


Abbildung 10: Anschluss des PCs an den SK 550P nach der Parametrierung

Bei einer Verbindung des PCs mit dem SK 500P wird nur dieser über NORDCON erkannt, da der SK 500P keine NORDCON-Tunnelung unterstützt. Eine Parametrierung des SK 550P ist in diesem Fall nicht möglich.

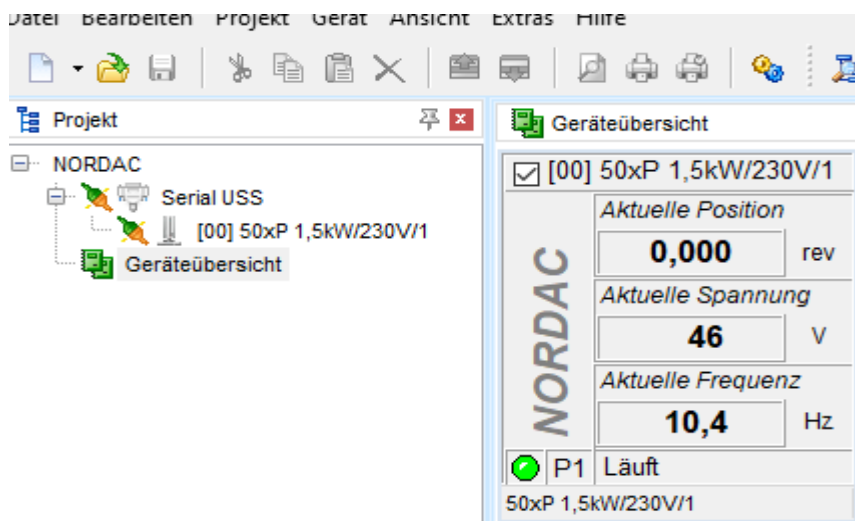


Abbildung 11: Anschluss des PCs an den SK 500P nach der Parametrierung

2.3 Feldbus-Gateway mit Systembus

Die NORD-Frequenzumrichter können mit einer Busschnittstelle für den Anschluss an folgende Feldbussysteme ausgestattet werden:

- EtherCAT
- EtherNet/IP
- POWERLINK
- PROFINET IO
- PROFIBUS DP
- DeviceNet
- CANopen

Über diese Feldbusschnittstelle können mehrere Geräte aus dem Hause NORD über den NORD-Systembus miteinander gekoppelt und somit indirekt in ein übergeordnetes Feldbussystem eingebunden werden.

In diesem Beispiel wird die Inbetriebnahme einer externen Technologiebox SK TU4-PNT gezeigt. Dabei werden an die Technologiebox zwei weitere Frequenzumrichter vom Typ SK 215E angeschlossen. Die Anbindung an die übergeordnete Steuerung erfolgt im Beispiel über PROFINET IO. Neben dem Steuerwort werden im Beispiel die Sollfrequenzen der beiden Antriebe als Sollwerte über den NORD-Systembus gesendet. Ebenfalls soll das Zustandswort und die Istfrequenz der Antriebe gesendet werden.

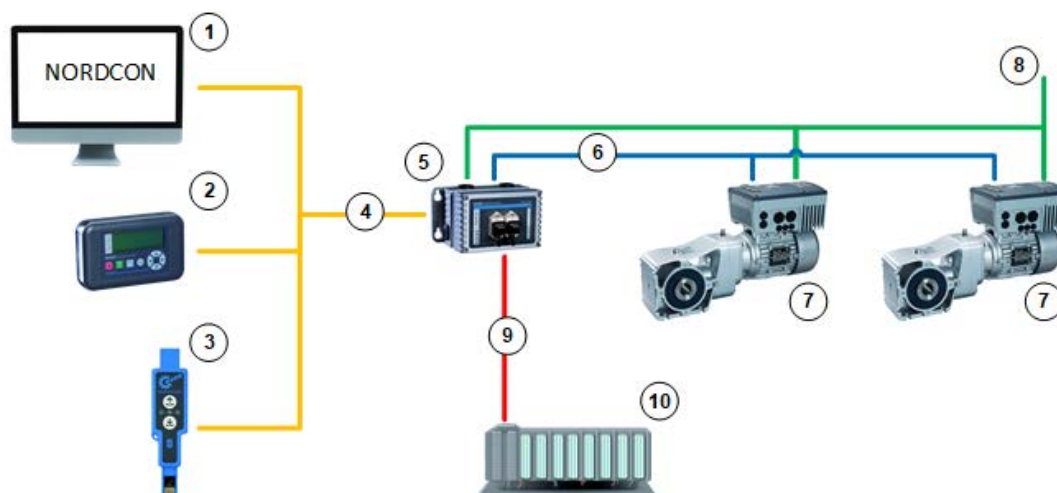


Abbildung 12: Beispiel Feldbus-Gateway mit Systembus

Pos.	Beschreibung
1	NORDCON-Rechner
2	ParameterBox SK PAR-3H / -3E
3	Bluetooth-Stick NORDAC <i>ACCESS BT</i>
4	serielle Verbindung
5	SK TU4-PNT
6	NORD-Systembus
7	Frequenzumrichter SK 215E
8	Externe 24-V-Spannungsversorgung
9	Ethernet-Verbindung PROFINET
10	Übergeordnete Steuerung

2.3.1 Vorgehensweise zur Einrichtung einer Feldbusschnittstelle als Gateway

Schritt 1: Abschlusswiderstände einstellen

Zunächst wird der Abschlusswiderstand am physikalisch ersten und am letzten Busteilnehmer gesetzt. In diesem Beispiel wird der Abschlusswiderstand an der Technologiebox SK TU4-PNT über den DIP-Schalter DIP1 und am zweiten SK 215E über den DIP-Schalter S2 gesetzt. Der DIP-Schalter S2 am ersten SK 215E muss auf OFF gesetzt werden.



Abbildung 13: SK TU4-PNT: Einstellung Abschlusswiderstand über DIP-Schalter DIP1

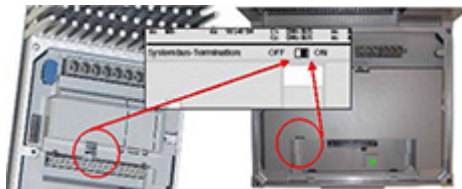


Abbildung 14: SK 215E: Einstellung DIP-Schalter S2

Schritt 2: Voreinstellungen über DIP-Schalter S1

Beim SK 215E besteht die Möglichkeit, die Adressen, die Baudrate und die Quelle für das Steuerwort bzw. der Sollwerte über den DIP-Schalter S1 einzustellen. Im Beispiel werden die Adressen 32 und 34 und eine Baudrate von 250 kBaud verwendet. Darüber hinaus soll die Quelle für das Steuerwort und die Sollwerte bereits über die DIP-Schalter auf "Systembus" voreingestellt werden. Damit ergeben sich für die beiden Frequenzumrichter folgende Einstellungen:

Funktion	DIP	ON	OFF
Int. Bremswiderstand	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
50/60-Hz-Betrieb	7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EEPROM-Kopie	6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I/O via Potentiometer	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I/O via Potentiometer	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Quelle Steuerwort	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Systembus Bit 1	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Systembus Bit 0	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tabelle 4: Einstellung DIP-Schalter S1 am SK 215E 1 (Adresse 32)

Funktion	DIP	ON	OFF
Int. Bremswiderstand	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
50/60-Hz-Betrieb	7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EEPROM-Kopie	6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I/O via Potentiometer	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I/O via Potentiometer	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Quelle Steuerwort	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Systembus Bit 1	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Systembus Bit 0	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tabelle 5: Einstellung DIP-Schalter S1 am SK 215E 2 (Adresse 34)

Alternativ kann die Systembusadresse, die Baudrate und die Quelle für das Steuerwort bzw. Sollwerte auch über die NORDCON-Software, den Bluetooth-Stick NORDAC ACCESS BT oder die ParameterBox SK PAR-3H / -3E eingestellt werden. Dazu müssen die DIP Nr. 1-3 auf "OFF" gesetzt sein. Die Einstellungen sind den Anweisungen in Schritt 6 zu entnehmen.

Schritt 4: Systembus aufbauen

Im nächsten Schritt werden die Busbaugruppe SK TU4-PNT für PROFINET IO sowie die zwei SK 215E mit der externen 24-V-Steuerspannungsquelle verbunden. Darüber hinaus wird der NORD-Systembus über die am Gerät optional erhältlichen M12-Systembusstecker aufgebaut.

Schritt 5: CAN-Bus elektrisch versorgen

Nachdem die Verkabelung geprüft wurde, können die Geräte mit der 24-V-Steuerspannung versorgt werden.

Schritt 6: Parameter für Systembuskommunikation einstellen

In diesem Schritt werden die zwei Frequenzumrichter über die NORDCON-Software, den Bluetooth-Stick NORDAC ACCESS BT oder die ParameterBox SK PAR-3H / -3E parametrieren. Dazu werden bei jedem Frequenzumrichter folgende Einstellungen vorgenommen:

Parameter Nr. [-Array]	Bezeichnung [Einheit]	Werks-einstellung	Einstellung bezogen auf den Parametersatz (P1, ... , P4)
Zusatzparameter			
P503	Leitfunktion Ausgabe	0 (Aus)	0 → 4 (Systembus aktiv)
P512	USS-Adresse	0	0 (Auto) (belassen)
P513]]	Telegrammausfallzeit [s]	0	0 (Aus) (belassen)
P543 [-01]	Bus-Istwert [1]	0 (Aus)	0 → 1 (Istfrequenz)
P546 [-01]	Fkt Bus-Sollwert [1]	0 (Aus)	0 → z.B. 1 (Sollfrequenz)


Wenn in Schritt 2 die Voreinstellungen über die DIP-Schalter nicht vorgenommen wurden, müssen zusätzlich die folgenden Parameter angepasst werden:

Parameter Nr. [-Array]	Bezeichnung [Einheit]	Werks-einstellung	Einstellung bezogen auf den Parametersatz (P1, ... , P4)
Zusatzparameter			
P509	Quelle Steuerwort	0	0 → 3 (Systembus)
P510 [-01]	Quelle Sollwerte [1]	0	0 (Auto) (belassen)
P510 [-02]	Quelle Sollwerte [2]	0	0 (Auto) (belassen)
P514	CAN-Baudrate [kBaud]	5 (250 kBaud)	5 (250 kBaud) (belassen)
P515 [-01]	CAN-Adresse Slaveadresse	32	32 (FU1) → 32(FU1), 32 (FU1) → 34(FU2)

Schritt 7: Spannungsversorgung des CAN-Bus unterbrechen

Um den NORD-Systembus erneut zu starten und die Geräteadressen zu übernehmen, wird die 24-V-Versorgung für ca. 30 s vollständig aus- und anschließend wieder eingeschaltet.

Schritt 8: Feldbuskommunikation einrichten

Die Feldbuskommunikation ist entsprechend der Zusatzanleitung  [BU2400](#) für die PROFINET IO Busschnittstelle einzurichten.

Schritt 9: Systembusüberwachung aktivieren


Die Überwachung der NORD-Systembuskommunikation zwischen den Frequenzumrichtern und der Busbaugruppe SK TU4-PNT für PROFINET IO wird über folgenden Parameter eingeschaltet:

Parameter Nr. [-Array]	Bezeichnung [Einheit]	Werks- einstellung	Einstellung
			bezogen auf den Parametersatz (P1, ... , P4)
Basisparameter			
P120 [-01]	Optionsüberwachung	1	1 (Auto) (belassen)


Schritt 10: NORD-Systembuskommunikation kontrollieren

Zum Abschluss des Beispiels wird die NORD-Systembuskommunikation geprüft. Dazu stehen bei den einzelnen Frequenzumrichtern die folgenden Parameter zur Verfügung:

Parameter Nr. [-Array]	Bezeichnung [Einheit]	Werks- einstellung	Einstellung
			bezogen auf den Parametersatz (P1, ... , P4)
Informationen			
P740 [-01]	Prozeßdaten Bus In [1]	0	Steuerwort
P740 [-02]	Prozeßdaten Bus In [2]	0	Sollwert 1
P741 [-01]	Prozeßdaten Bus Out [1]	0	Zustandswort
P742 [-02]	Prozeßdaten Bus Out [2]	0	Istwert 1
P748 [-01]	CANopen Zustand	0	CANopen Zustand

Details zu den einzelnen Werten können dem zugehörigen Handbuch  [BU 0200](#) entnommen werden.

Schritt 11: Feldbuskommunikation kontrollieren

Um die Kommunikation über PROFINET IO zu kontrollieren, können die folgenden Parameter der Busbaugruppe SK TU4-PNT für PROFINET IO eingestellt werden. Weitere Details können der Zusatzanleitung  [BU2400](#) für die PROFINET IO Busschnittstelle entnommen werden:

Parameter Nr. [-Array]	Bezeichnung [Einheit]	Werks- einstellung	Einstellung
			bezogen auf den Parametersatz (P1, ... , P4)
Informationen			
P173 [-01]+[-02]	Baugruppen Zustand	0	Betriebszustand der Busschnittstelle
P176 [-02]	Prozeßdaten Bus In [-02]	0	Steuerwort FU1
P176 [-03]	Prozeßdaten Bus In [-03]	0	Sollwert 1 FU1
P176 [-08]	Prozeßdaten Bus In [-08]	0	Steuerwort FU2
P176 [-09]	Prozeßdaten Bus In [-09]	0	Sollwert 1 FU2
P177 [-02]	Prozeßdaten Bus Out [-02]	0	Zustandswort FU1
P177 [-03]	Prozeßdaten Bus Out [-03]	0	Istwert 1 FU1
P177 [-08]	Prozeßdaten Bus Out [-08]	0	Zustandswort FU2
P177 [-09]	Prozeßdaten Bus Out [-09]	0	Istwert 1 FU2

3 Besonderheiten

Um den vollen Funktionsumfang der Frequenzumrichter über den NORD-Systembus zu nutzen, sollte die aktuelle Softwareversion des Parametriertools (NORDCON, NORDAC ACCESS BT, ParameterBox) verwendet werden. Darüber hinaus müssen die folgenden Dinge beachtet werden:

3.1 SK 5xxP

1. Für die Verwendung der ParameterBox muss die Softwareversion der ParameterBox größer 4.6 R2 sein.
2. Die Gerätevarianten SK 510P und SK 500P verfügen nur über eingeschränkte Systembusfunktionen. So können bei der Verbindung eines SK 510P bzw. SK 500P mit NORDCON bzw. einer ParameterBox keine weiteren Systembusteilnehmer parametrierbar werden. Darüber hinaus können keine CU4- bzw. TU4-Busbaugruppen verbunden werden (z.B. SK EBIOE-2, TU4-PBR)
3. Für Master-Slave-Anwendungen im Systembusverbund über Leitfunktionen bestehen keine Einschränkungen. Dabei kann jedes Gerät der Gerätereihe SK 5xxP als Master bzw. Slave verwendet werden.
4. Standardmäßig werden über den Systembus nur drei Sollwerte über die PDO-Nachrichten versendet. Erst nachdem der vierte bzw. fünfte Sollwert im Parameter **P502 [-04]** oder **P502 [-05]** eingestellt wurde, wird eine weitere PDO-Nachricht erzeugt und die Sollwerte 4+5 versendet. Dies dient dazu, die Busauslastung möglichst gering zu halten und keine unnötigen Nachrichten zu versenden.
5. Eine Kombination von SK 5xxP und SK 5xxE im Systembusverbund kann realisiert werden. Bevorzugt sollte hierbei der SK 550P als Master bzw. Schnittstelle zum Industrial-Ethernet-Netzwerk eingesetzt werden. Es ist darauf zu achten, dass die Frequenzumrichter die jeweils aktuelle Firmware nutzen.

3.2 SK 5xxE

1. Für die Verwendung der ParameterBox muss die Softwareversion der ParameterBox größer 4.5 R3 sein.
2. Der erste Frequenzumrichter (FU1) muss mindestens dem Firmwarestand 2.2 R0 (SK 54xE) bzw. 3.0 R0 (alle anderen SK 5xxE Geräte) entsprechen.
3. Alle anderen angeschlossenen Frequenzumrichter der Baureihe sollten mindestens einen Firmwarestand 2.1 R0 aufweisen, um die Geräte 5...8 korrekt anzeigen zu können. Geräte mit Firmwareversionen älter als 1.8 R0 verfügen nicht über die erforderliche Funktionalität.
4. Wird NORDCON mit einem anderen FU als FU1 verbunden, so wird der Status von FU1 als „nicht bereit“ dargestellt. Der Status der Geräte 5...8 wird, wenn diese Geräte einen Softwarestand älter als 2.1 R0 aufweisen, ebenfalls als „nicht bereit“ dargestellt.
5. Der Systembus, und damit auch die Absolutwertgeber, müssen zusätzlich mit einer 24-V-Spannungsversorgung verbunden werden. Dazu empfiehlt sich ein RJ45-Anschlussmodul.

3.3 Kombination SK 5xxP und SK 5xxE

Eine Kombination von SK 5xxP und SK 5xxE im Systembusverbund kann realisiert werden. Bevorzugt sollte hierbei der SK 550P als Master bzw. Schnittstelle zum Industrial-Ethernet-Netzwerk eingesetzt werden. Es ist darauf zu achten, dass die Frequenzrichter die jeweils aktuelle Firmware nutzen. Im Folgenden werden darüber hinaus die Besonderheiten der einzelnen Feldbussysteme dargestellt:

PROFINET IO				
Bus-Kopf	SK 550P	SK 550P	SK TU3-PNT	SK TU3-PNT
Frequenzrichter 1	SK 550P	SK 550P	SK 5xxE	SK 5xxE
Frequenzrichter 2-8	SK 5xxP	SK 5xxE	SK 530P/550P	SK 510P/500P
NORDCON-Tunnel über Ethernet	X	X	X	X
Feldbus-Gateway mit Systembus	X	X	X	X
Hinweis				

EtherCAT				
Bus-Kopf	SK 550P	SK 550P	SK TU3-ECT	SK TU3-ECT
Frequenzrichter 1	SK 550P	SK 550P	SK 5xxE	SK 5xxE
Frequenzrichter 2-8	SK 5xxP	SK 5xxE	SK 530P/550P	SK 510P/500P
NORDCON-Tunnel über Ethernet				
Feldbus-Gateway mit Systembus	X	X*	X*	X*
Hinweis	* Die Gateway-Funktion ist eingeschränkt nutzbar. Ein Austausch von Prozessdaten ist möglich. Lediglich der Parameterdatenaustausch bietet nicht die volle Funktionalität, da die Gerätebeschreibungsdatei eine Kombination aus SK 5xxP und SK 5xxE nicht vorsieht.			

Ethernet/IP				
Bus-Kopf	SK 550P	SK 550P	SK TU3-EIP	SK TU3-EIP
Frequenzrichter 1	SK 550P	SK 550P	SK 5xxE	SK 5xxE
Frequenzrichter 2-8	SK 5xxP	SK 5xxE	SK 530P/550P	SK 510P/500P
NORDCON-Tunnel über Ethernet	X	X	X	X
Feldbus-Gateway mit Systembus	X	X	X	X
Hinweis				

Ethernet POWERLINK				
Bus-Kopf	SK 550P	SK 550P	SK TU3-POL	SK TU3-POL
Frequenzrichter 1	SK 550P	SK 550P	SK 5xxE	SK 5xxE
Frequenzrichter 2-8	SK 5xxP	SK 5xxE	SK 530P/550P	SK 510P/500P
NORDCON-Tunnel über Ethernet				
Feldbus-Gateway mit Systembus	X	X	X	X
Hinweis				

3.4 SK 2xxE

1. Der Systembus, und damit auch die Absolutwertgeber, können direkt über die 24-V-Spannungsausgänge am Frequenzumrichter versorgt werden.
2. Eine Kommunikation auf dem Systembus läuft erst, wenn ein Erweiterungsmodul an diesen angeschlossen ist oder wenn in einem Master-Slave-System der Master auf **P503=3** und Slave auf **P503=2** parametrier sind. Dies ist insbesondere von Bedeutung, wenn mehrere über den Systembus angeschlossenen Frequenzumrichter parallel über die Parametriersoftware NORDCON ausgelesen werden sollen.

3.5 SK 2xxE-FDS

1. Um Geräte des Typen SK 2xxE-FDS in einen Systembus einbinden zu können, müssen diese an den Optionsplätzen M7 und ggf. an M5 mit entsprechenden Steckverbindern vom Typ SYSS (M7) bzw. SYSM (M5) ausgerüstet sein. Der Systembus, und damit auch die Absolutwertgeber, können direkt über den Steckverbinder SYSM mit 24-V-Spannung versorgt werden.
2. Eine Kommunikation auf dem Systembus läuft erst, wenn ein Erweiterungsmodul an diesen angeschlossen ist oder wenn in einem Master-Slave-System der Master auf **P503=3** und der Slave auf **P503=2** parametrier sind. Dies ist insbesondere von Bedeutung, wenn mehrere über den Systembus angeschlossenen Frequenzumrichter parallel über die Parametriersoftware NORDCON ausgelesen werden sollen.

Stichwortverzeichnis

C

CAN-Baudrate 12, 13, 19, 20, 25, 26

N

NODE-ID..... 12, 19, 20, 25, 26

NORDAC ACCESS BT..... 10

NORDCON-Rechner 10, 11

NORD-Systembusauslastung 15

NORD-Systembuslänge..... 12, 13

P

PROFINET 22

S

SK 200E 9, 10, 22

SK 500P 11, 16

Headquarters
Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Getriebebau-Nord-Str. 1
22941 Bargteheide, Deutschland
T: +49 45 32 / 289 0
F: +49 45 32 / 289 22 53
info@nord.com