INTELLIGENT DRIVESYSTEMS, WORLDWIDE SERVICES

BU 0240 – de

NORDAC *FLEX* (SK 200E ... SK 235E)

Kurzanleitung für Frequenzumrichter

NORD® DRIVESYSTEMS

Dokumentation

Titel:	**BU 0240**	
Bestell – Nr.:	**6072401**	
Baureihe:	SK 200E	
Gerätereihe:	SK 200E, SK 210E, SK 220E, SK 230E, SK 205E, SK 215E, SK 225E, SK 235E	
Gerätetypen:	*SK 2xxE-250-112-O ... SK 2xxE-750-112-O*	0,25 – 0,75 kW, 1~ 100-120 V, Out: 230 V
	SK 2xxE-250-123-A ... SK 2xxE-111-123-A	0,25 – 1,1 kW, 1~ 200-240 V
	SK 2xxE-250-323-A ... SK 2xxE-112-323-A	0,25 – 11,0 kW, 3~ 200-240 V [1)]
	SK 2xxE-550-340-A ... SK 2xxE-222-340-A	0,55 – 22,0 kW, 3~ 380-500 V [2)]

1) Baugröße 4 (5,5 – 11,0 kW) nur in den Varianten SK 2x0E
2) Baugröße 4 (11,0 – 22,0 kW) nur in den Varianten SK 2x0E

Versionsliste

Titel, Datum	Bestellnummer	Software Version Gerät	Bemerkungen
BU 0240, Juni 2010	**6072401** / 2210	V 1.2 R0	Erste Ausgabe, basierend auf BU 0200 DE / 1310
BU 0240, Juni 2014	**6072401** / 2314	V 1.4 R3	Überarbeitete Version, basierend auf BU 0200 DE / 2314
BU 0240, März 2016	**6072401** / 1216	V 2.1 R0	Überarbeitete Version, basierend auf BU 0200 DE / 1216
BU 0240, Dezember 2017	**6072401** / 5117	V 2.1 R3	Überarbeitete Version, basierend auf BU 0200 DE / 5117
BU 0240, Juli 2018	**6072401** / 3118	V 2.1 R4	Überarbeitete Version, basierend auf BU 0200 DE / 3118
BU 0240, Dezember 2020	**6072401** / 4920	V 2.2 R1	Überarbeitete Version, basierend auf BU 0200 DE / 4920

Tabelle 1: Versionsliste BU0240

Gültigkeit

Die hier vorliegende Kurzanleitung basiert auf der Hauptanleitung (siehe Versionsliste) der zutreffenden Umrichterbaureihe, die auch maßgebend für die Inbetriebnahme ist. Diese Kurzanleitung stellt eine Zusammenfassung von Informationen zur Verfügung, die für die grundlegende Inbetriebnahme einer Standardanwendung aus der Antriebstechnik erforderlich sind. Ausführliche Informationen insbesondere zu Parametern, Optionen und Sonderfunktionen sind der Hauptanleitung des Frequenzumrichters sowie eventueller Zusatzanleitungen für Feldbusoptionen (z.B.: PROFIBUS DP) oder Umrichterfunktionalitäten (z.B.: PLC) in den jeweils aktuellsten Fassungen zu entnehmen.

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

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeines 9
1.1 Überblick 9
1.2 Lieferung 10
1.3 Sicherheits-, Installations- und Anwendungshinweise 11
1.4 Warn- und Gefahrenhinweise 16
1.4.1 Warn- und Gefahrenhinweise am Produkt 16
1.4.2 Warn- und Gefahrenhinweise im Dokument 17
1.5 Normen und Zulassungen 17
1.6 Typenschlüssel / Nomenklatur 19
1.6.1 Typenschild 19
1.6.2 Typenschlüssel Frequenzumrichter - Grundgerät 20
1.6.3 Typenschlüssel Frequenzumrichter – Anschlusseinheit 20
1.7 Leistung- Baugrößen- Zuordnung 21
1.8 Ausführung in der Schutzart IP55, IP66 21

2 Montage und Installation 23
2.1 Montage SK 2xxE 23
2.1.1 Montage Isolierplatte – Baugröße 4 25
2.1.2 Arbeitsgänge für die Motormontage 26
2.1.2.1 Anpassung an die Motorbaugröße 27
2.1.2.2 Abmessungen SK 2xxE auf Motor montiert 28
2.2 Bremswiderstand (BW) - (ab Baugröße 1) 29
2.2.1 Interner Bremswiderstand SK BRI4- 29
2.2.2 Externer Bremswiderstand SK BRE4-... / SK BRW4-… / SK BREW4-… 32
2.3 Elektrischer Anschluss 33
2.3.1 Verdrahtungsrichtlinien 34
2.3.2 Elektrischer Anschluss Leistungsteil 35
2.3.3 Elektrischer Anschluss Steuerteil 36
2.4 Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung 41
2.4.1 Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung - ATEX Zone 22 3D 42
2.4.1.1 Modifizierung des Gerätes zur Einhaltung der Kategorie 3D 42
2.4.1.2 Optionen für ATEX- Zone 22, Kategorie 3D 43
2.4.1.3 Maximale Ausgangsspannung und Drehmomenten-Reduzierung 45
2.4.1.4 Inbetriebnahme-Hinweise 45
2.4.1.5 EU-Konformitätserklärung – ATEX 47
2.4.2 Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung - EAC Ex 48
2.4.2.1 Modifizierung des Gerätes 48
2.4.2.2 Weiterführende Informationen 49
2.4.2.3 EAC Ex-Zertifikat 49

3 Anzeige, Bedienung und Optionen 50
3.1 Bedien- und Parametrieroptionen 51
3.1.1 Bedien- und Parametrierboxen, Verwendung 52
3.1.2 Poti-Adapter, SK CU4-POT 54

4 Inbetriebnahme 56
4.1 Werkseinstellungen 56
4.2 Inbetriebnahme des Gerätes 58
4.2.1 Anschluss 58
4.2.2 Konfiguration 59
4.2.2.1 Parametrierung 59
4.2.2.2 DIP-Schalter (S1) 60
4.2.2.3 DIP-Schalter Analogeingang (nur SK 2x0E) 62
4.2.2.4 Potentiometern P1 und P2 (SK 2x0E BG 4 und SK 2x5E) 63
4.2.3 Inbetriebnahmebeispiele 64
4.2.3.1 SK 2x0E - Minimalkonfiguration 64
4.2.3.2 SK 2x5E - Minimalkonfiguration 65

5 Parameter 67
5.1 Parameterübersicht 71

6 Meldungen zum Betriebszustand 76

6.1 Darstellung der Meldungen 77
6.2 Diagnose LEDs am Gerät 77
6.2.1 Diagnose-LEDs am SK 2x0E (BG 1 … 3) 78
6.2.2 Diagnose-LEDs am SK 2x0E (BG 4) und SK 2x5E 79
6.3 Meldungen 81
6.4 FAQ Betriebsstörungen 92
7 Technische Daten 94
7.1 Allgemeine Daten Frequenzumrichter 94
8 Zusatzinformationen 95
9 Wartungs- und Service-Hinweise 96
9.1 Wartungshinweise 96
9.2 Servicehinweise 97

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Typenschild 19
Abbildung 2: Anschlusseinheit BG 1 … 3 26
Abbildung 3: Anschlusseinheit BG 4 26
Abbildung 4: Anpassung Motorgröße Beispiel 27
Abbildung 5: SK 2xxE (BG 1), Ansicht von oben 50
Abbildung 6: SK 2xxE (BG 1), Innenansicht 50
Abbildung 7: SimpleBox, handheld, SK CSX-3H 52
Abbildung 8: ParameterBox, handheld, SK PAR-3H 52
Abbildung 9: Anschlussschema SK CU4-POT, Beispiel SK 2x0E 54
Abbildung 10: Anschlussschema SK CU4-POT und Parametrierung, Beispiel SK 2x5E 55
Abbildung 11: Diagnoseöffnungen SK 2x0E (BG 1 … 3) 78
Abbildung 12: Diagnoseöffnungen SK 2x0E BG 4 bzw. SK 2x5E 79

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Versionsliste BU0240 2
Tabelle 2: Zusatzeigenschaften Baugröße 1 ... 3 10
Tabelle 3: Zusatzeigenschaften Baugröße 4 10
Tabelle 4: Warn- und Gefahrenhinweise am Produkt 16
Tabelle 5: Normen und Zulassungen 17
Tabelle 6: Normen und Zulassungen explosionsgefährdete Umgebung 18
Tabelle 7: Anschlussdaten 35
Tabelle 8: FAQ Betriebsstörungen 93

1 Allgemeines

1.1 Überblick

Dieses Handbuch beschreibt zwei sich stark ähnelnde Grundvarianten der Produktfamilie SK 200E (NORDAC *FLEX*).

Wird im Folgenden vom *SK 2xxE* gesprochen, so handelt es sich um Informationen, die alle Geräte dieser Familie betreffen.

Betreffen die Angaben ausschließlich die Varianten SK 205E / SK 215E / SK 225E / SK 235E, so ist dies anhand der Darstellung *SK 2x5E* erkennbar.

Betreffen die Angaben ausschließlich die Varianten SK 200E, SK 210E, SK 220E, SK 230E, so ist dies anhand der Darstellung *SK 2x0E* erkennbar.

Basiseigenschaften

- Hohes Anlaufmoment und präzise Motordrehzahlregelung durch sensorlose Stromvektor-Regelung
- Direkt auf dem Motor oder motornah montierbar.
- Zulässige Umgebungstemperatur -25°C bis 50°C (technische Daten beachten)
- Integriertes EMV- Netzfilter für Grenzwerte der Klasse A / Kategorie C2 bzw. C3 (nicht bei 115 V Geräten)
- Automatische Messung des Statorwiderstandes und Ermittlung der exakten Motordaten möglich
- Programmierbare Gleichstrombremsung
- Eingebauter Bremschopper für 4 Quadranten-Betrieb, optionale Bremswiderstände (intern / extern)
- Separater Temperaturfühler-Eingang (TF+/TF-)
- Auswertung eines Inkrementalgebers über digitale Eingänge möglich
- NORD-Systembus zur Anbindung modularer Zusatzbaugruppen
- Vier getrennte, online umschaltbare Parametersätze
- 8x DIP-Schalter zur Minimalkonfiguration
- LEDs zur Diagnose (SK 2x5E incl. Signalzustände DI's/ DO's)
- RS232/RS485 Schnittstelle über RJ12-Stecker
- Steckbarer Datenspeicher EEPROM
- Integrierte Positioniersteuerung „POSICON“ (🕮 BU 0210)
- CANopen Absolutwertgeber-Auswertung über den NORD-Systembus
- Betrieb von *Drehstrom**as**ynchron**m**otoren* (ASM) und ***P**ermanent **M**agnet **S**ynchron **M**otoren* (PMSM)
- Integrierte PLC (🕮 BU 0550)

Unterschiede zwischen den einzelnen Ausführungen (SK 200E / SK 205E / … SK 235E) sind in folgender Tabelle zusammengefasst und werden im Verlaufe dieses Handbuches beschrieben.

Zusatzeigenschaften Baugröße 1 … 3

Eigenschaft	200E	205E	210E	215E	220E	225E	230E	235E
Integriertes 24V-Netzteil	x		x		x		x	
Optional verfügbares 24V-Netzteil		x		x		x		x
Anzahl digitale Eingänge (DIN)	4	4	3	3	4	4	3	3
Anzahl digitale Ausgänge (DO)	2	1	2	1	2	1	2	1
Anzahl analoge Eingänge (AIN)	2		2		1		1	
Zusätzlich 2 Potentiometer zur Minimalkonfiguration		x		x		x		x
Elektromechanische Bremsenansteuerung		x		x		x		x
Sichere Pulssperre (STO / SS1) (📖 BU0230)			x	x			x	x
AS-Interface (4I / 4O)					x	x	x	x

Tabelle 2: Zusatzeigenschaften Baugröße 1 ... 3

Zusatzeigenschaften Baugröße 4

Eigenschaft	200E	210E	220E	230E
Integriertes 24V-Netzteil	x	x	x	x
Anzahl digitale Eingänge (DIN)	4	3	4	3
Anzahl digitale Ausgänge (DO)	2	2	2	2
Anzahl analoge Eingänge (AIN)	2	2	1	1
Zusätzlich 2 Potentiometer zur Minimalkonfiguration	x	x	x	x
Elektromechanische Bremsenansteuerung	x	x	x	x
Sichere Pulssperre (STO / SS1) (📖 BU0230)		x		x
AS-Interface (4I / 4O)			x	x

Tabelle 3: Zusatzeigenschaften Baugröße 4

1.2 Lieferung

Untersuchen Sie das Gerät **sofort** nach dem Eintreffen / Auspacken auf Transportschäden wie Deformationen oder lose Teile.

Bei einer Beschädigung setzen Sie sich unverzüglich mit dem Transportträger in Verbindung, veranlassen Sie eine sorgfältige Bestandsaufnahme.

Wichtig! Dieses gilt auch, wenn die Verpackung unbeschädigt ist.

1.3 Sicherheits-, Installations- und Anwendungshinweise

Bevor Sie am oder mit dem Gerät arbeiten, lesen Sie nachfolgende Sicherheitshinweise besonders aufmerksam durch. Beachten Sie alle weiterführenden Informationen aus dem Handbuch des Gerätes.

Nichtbeachtung kann schwere oder tödliche Verletzungen und Schäden am Gerät oder dessen Umfeld zur Folge haben.

Diese Sicherheitshinweise sind aufzubewahren!

1. Allgemein

Keine defekten Geräte oder Geräte mit defektem oder beschädigtem Gehäuse oder fehlenden Abdeckungen (z. B. Blindverschraubungen für Kabeleinführungen) verwenden. Anderenfalls besteht die Gefahr von schweren oder tödlichen Verletzungen durch elektrischen Schlag oder durch das Bersten elektrischer Bauteile, wie z. B. leistungsstarker Elektrolytkondensatoren.

Bei unzulässigem Entfernen der erforderlichen Abdeckung, bei unsachgemäßem Einsatz, bei falscher Installation oder Bedienung, besteht die Gefahr von schweren Personen- oder Sachschäden.

Während des Betriebes können die Geräte ihrer Schutzart entsprechend spannungsführende, blanke, gegebenenfalls auch bewegliche oder rotierende Teile, sowie heiße Oberflächen besitzen.

Das Gerät wird mit gefährlicher Spannung betrieben. An allen Anschlussklemmen (u.a. Netzeingang, Motoranschluss), an Zuleitungen, Kontaktleisten und Leiterkarten kann gefährliche Spannung anliegen, selbst wenn das Gerät außer Betrieb ist oder der Motor nicht dreht (z. B. durch Elektroniksperre, blockierten Antrieb oder Kurzschluss an den Ausgangsklemmen).

Das Gerät ist nicht mit einem Netzhauptschalter ausgestattet und steht somit, wenn es an Netzspannung angeschlossen ist, immer unter Spannung. An einem angeschlossenen, stillstehenden Motor kann daher auch Spannung anstehen.

Auch bei netzseitig spannungsfrei geschaltetem Antrieb kann sich ein angeschlossener Motor drehen und möglicher Weise eine gefährliche Spannung generieren.

Bei Berührung solcher gefährlichen Spannungen besteht die Gefahr eines elektrischen Schlages der zu schweren oder tödlichen Personenschäden führen kann.

Das Gerät und ggf. vorhandene Leistungssteckverbinder dürfen nicht unter Spannung abgezogen werden! Nichtbeachtung kann die Bildung eines Lichtbogens verursachen, der neben einem entsprechenden Verletzungsrisiko auch das Risiko von Beschädigungen bzw. der Zerstörung des Gerätes zur Folge haben.

Das Verlöschen der Status-LED und anderer Anzeigeelemente ist kein Indikator dafür, dass das Gerät vom Netz getrennt und spannungslos ist.

Der Kühlkörper und alle anderen metallischen Teile können sich auf Temperaturen größer 70°C aufwärmen.

Eine Berührung solcher Teile kann lokale Verbrennung an den betreffenden Körperteilen zur Folge haben (Abkühlzeiten und Abstand zu benachbarten Bauteilen einhalten).

Alle Arbeiten am Gerät, z. B. zum Transport, zur Installation und Inbetriebnahme sowie zur Instandhaltung sind von qualifiziertem Fachpersonal auszuführen (IEC 364 bzw. CENELEC HD 384 oder DIN VDE 0100 und IEC 664 oder DIN VDE 0110 und nationale Unfallverhütungsvorschriften beachten). Insbesondere sind sowohl die allgemeinen und regionalen Montage- und Sicherheitsvorschriften für Arbeiten an Starkstromanlagen (z.B. VDE), als auch die den fachgerechten Einsatz von Werkzeugen und die Benutzung persönlicher Schutzeinrichtungen betreffenden Vorschriften zu beachten.

Bei sämtlichen Arbeiten am Gerät ist darauf zu achten, dass keine Fremdkörper, lose Teile, Feuchtigkeit oder Staub in das Gerät gelangen bzw. im Gerät verbleiben (Kurzschluss- Brand- und Korrosionsgefahr).

Weitere Informationen sind der Dokumentation zu entnehmen.

2. Qualifiziertes Fachpersonal

Qualifiziertes Fachpersonal im Sinne dieser grundsätzlichen Sicherheitshinweise sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen.

Ferner darf das Gerät bzw. das damit in Zusammenhang stehend Zubehör nur von qualifizierten Elektrofachkräften installiert und in Betrieb genommen werden. 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.

3. Bestimmungsgemäße Verwendung – allgemein

Die Frequenzumrichter sind Geräte für industrielle und gewerbliche Anlagen zum Betreiben von Drehstrom-Asynchronmotoren mit Kurzschlussläufer und Permanent Magnet Synchron Motoren - PMSM. Diese Motoren müssen zum Betrieb an Frequenzumrichtern geeignet sein, andere Lasten dürfen nicht an die Geräte angeschlossen werden.

Die Geräte sind Komponenten, die zum Einbau in elektrische Anlagen oder Maschinen bestimmt sind.

Die technischen Daten sowie die Angaben zu Anschlussbedingungen sind dem Leistungsschild und der Dokumentation zu entnehmen und unbedingt einzuhalten.

Die Geräte dürfen nur Sicherheitsfunktionen übernehmen, die beschrieben und ausdrücklich zugelassen sind.

CE- gekennzeichnete Geräte erfüllen die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU. Es werden die in der Konformitätserklärung genannten harmonisierten Normen für die Geräte angewendet.

a. Ergänzung: Bestimmungsgemäße Verwendung innerhalb der Europäischen Union

Bei Einbau in Maschinen ist die Inbetriebnahme der Geräte (d. h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes) solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine den Bestimmungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie) entspricht; EN 60204-1 ist zu beachten.
Die Inbetriebnahme (d.h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes) ist nur bei Einhaltung der EMV-Richtlinie 2014/30/EU erlaubt.

b. Ergänzung: Bestimmungsgemäße Verwendung außerhalb der Europäischen Union

Für den Einbau und die Inbetriebnahme des Gerätes sind die örtlichen Bestimmungen des Betreibers am Betriebsort einzuhalten (vergleiche auch „a) Ergänzung: Bestimmungsgemäße Verwendung innerhalb der Europäischen Union“).

4. Lebensphasen

Transport, Einlagerung

Die Hinweise aus dem Handbuch für Transport, Lagerung und sachgemäße Handhabung sind zu beachten.

Die zulässigen mechanischen und klimatischen Umweltbedingungen (siehe Technische Daten im Handbuch des Gerätes) sind einzuhalten.

Bei Bedarf sind geeignete, ausreichend bemessene Transportmittel (z. B. Hebezeuge, Seilführungen) zu verwenden.

Aufstellung und Montage

Die Aufstellung und Kühlung des Gerätes muss entsprechend den Vorschriften der zugehörigen Dokumentation erfolgen. Die zulässigen mechanischen und klimatischen Umweltbedingungen (siehe Technische Daten im Handbuch des Gerätes) sind einzuhalten.

Das Gerät ist vor unzulässiger Beanspruchung zu schützen. Insbesondere dürfen keine Bauelemente verbogen und/oder Isolationsabstände verändert werden. Die Berührung elektronischer Bauelemente und Kontakte ist zu vermeiden.

Das Gerät und dessen Optionsbaugruppen enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die leicht durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können. Elektrische Komponenten dürfen nicht mechanisch beschädigt oder zerstört werden.

Elektrischer Anschluss

Stellen Sie sicher, dass das Gerät und der Motor für die richtige Anschlussspannung spezifiziert sind.

Installations- Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten nur bei spannungsfrei geschaltetem Gerät durchführen und Wartezeit von mindestens 5 Minuten nach dem netzseitigen Abschalten beachten! (Das Gerät kann nach dem netzseitigen Abschalten wegen möglicherweise aufgeladener Kondensatoren mehr als 5 Minuten gefährliche Spannung führen). Vor Beginn der Arbeiten ist durch Messung unbedingt die Spannungsfreiheit an allen Kontakten der Leistungsteckverbinder bzw. der Anschlussklemmen festzustellen.

Die elektrische Installation ist nach den einschlägigen Vorschriften durchzuführen (z. B. Leitungsquerschnitte, Absicherungen, Schutzleiteranbindung). Darüber hinausgehende Hinweise sind in der Dokumentation / Handbuch zum Gerät enthalten.

Hinweise für die EMV-gerechte Installation, wie Schirmung, Erdung, Anordnung von Filtern und Verlegung der Leitungen befinden sich in der Dokumentation des Gerätes sowie in der Technischen Information TI 80-0011. Diese Hinweise sind auch bei CE-gekennzeichneten Geräten stets zu beachten. Die Einhaltung der durch die EMV-Gesetzgebung geforderten Grenzwerte liegt in der Verantwortung des Herstellers der Anlage oder Maschine.

Eine ungenügende Erdung kann im Fehlerfall bei Berührung des Gerätes zu einem elektrischen Schlag mit möglicher Weise tödlichen Folgen führen.

Das Gerät darf nur mit wirksamen Erdungsverbindungen betrieben werden, die den örtlichen Vorschriften für große Ableitströme (> 3,5 mA) entsprechen. Detaillierte Informationen zu den Anschluss- und Betriebsbedingungen entnehmen Sie bitte der Technischen Information TI 80-0019.

Die Spannungsversorgung des Gerätes kann dieses direkt oder indirekt in Betrieb setzen. Bei Berührung elektrisch leitender Teile zu einem elektrischen Schlag mit möglicher Weise tödlichen Folgen führen.

Alle Leistungsanschlüsse (z. B. Spannungsversorgung) immer allpolig trennen.

Einrichtung, Fehlersuche und Inbetriebnahme

Bei Arbeiten an unter Spannung stehenden Geräten sind die geltenden nationalen Unfallverhütungsvorschriften (z. B. BGV A3, vorherige VBG 4) zu beachten.

Die Spannungsversorgung des Gerätes kann dieses direkt oder indirekt in Betrieb setzen bzw. bei Berührung elektrisch leitender Teile zu einem elektrischen Schlag mit möglicher Weise tödlichen Folgen führen.

Die Parametrierung und Konfiguration der Geräte ist so zu wählen, dass hieraus keine Gefahren entstehen.

Unter bestimmten Einstellbedingungen kann das Gerät bzw. ein an ihm angeschlossener Motor nach dem netzseitigen Einschalten automatisch anlaufen. Eine damit angetriebene Maschine (Presse /

Kettenzug / Walze / Ventilator etc.) kann so einen unerwarteten Bewegungsvorgang einleiten. In deren Folge sind verschiedenste Verletzungen auch an Dritten möglich.

Vor dem Netzeinschalten den Gefahrenbereich durch Warnung und Entfernung aller Personen aus dem Gefahrenbereich sichern!

Betrieb

Anlagen, in die die Geräte eingebaut sind, müssen ggf. mit zusätzlichen Überwachungs- und Schutzeinrichtungen gemäß den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen (z. B. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften usw.) ausgerüstet werden.

Während des Betriebes sind alle Abdeckungen geschlossen zu halten.

Unter bestimmten Einstellbedingungen kann das Gerät bzw. ein an ihm angeschlossener Motor nach dem netzseitigen Einschalten automatisch anlaufen. Eine damit angetriebene Maschine (Presse / Kettenzug / Walze / Ventilator etc.) kann so einen unerwarteten Bewegungsvorgang einleiten. In deren Folge sind verschiedenste Verletzungen auch an Dritten möglich.

Vor dem Netzeinschalten den Gefahrenbereich durch Warnung und Entfernung aller Personen aus dem Gefahrenbereich sichern!

Das Gerät verursacht betriebsbedingt Geräusche im für den Menschen hörbaren Frequenzbereich. Diese Geräusche können längerfristig zu Stress, Unbehagen und Ermüdungserscheinungen mit negativen Auswirkungen auf die Konzentration führen. Der Frequenzbereich, respektive der Ton, kann durch Anpassung der Pulsfrequenz in einen weniger störenden bzw. nahezu nicht mehr hörbaren Bereich verschoben werden. Dabei ist jedoch ein möglicherweise entstehendes Derating (verringerte Leistung) des Gerätes zu beachten.

Wartung, Instandhaltung und Außerbetriebnahme

Installations- Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten nur bei spannungsfrei geschaltetem Gerät durchführen und Wartezeit von mindestens 5 Minuten nach dem netzseitigen Abschalten beachten! (Das Gerät kann nach dem netzseitigen Abschalten wegen möglicherweise aufgeladener Kondensatoren mehr als 5 Minuten gefährliche Spannung führen). Vor Beginn der Arbeiten ist durch Messung unbedingt die Spannungsfreiheit an allen Kontakten der Leistungsteckverbinder bzw. der Anschlussklemmen festzustellen.

Weitere Informationen sind dem Handbuch des Gerätes zu entnehmen.

Entsorgung

Das Produkt und auch Teile des Produktes, sowie dessen Zubehör gehören nicht in den Hausmüll. Am Ende des Produktlebens ist dieses fachgerecht und entsprechend den örtlichen Bestimmungen für industrielle Abfälle zu entsorgen. Insbesondere sei darauf hingewiesen, dass es sich bei diesem Produkt um ein Gerät mit integrierter Halbleitertechnik (Leiterkarten / Platinen und verschiedenen elektronischen Bauelementen, ggf. auch leistungsstarker Elektrolytkondensatoren) handelt. Bei nicht fachgerechter Entsorgung besteht die Gefahr der Bildung giftiger Gase, die zur Kontamination der Umwelt und zu mittelbaren oder unmittelbaren Verletzungen (z.B. Verätzungen) führen kann. Bei leistungsstarken Elektrolytkondensatoren ist auch eine Explosion mit entsprechendem Verletzungsrisiko möglich.

5. Explosionsgefährdete Umgebung (ATEX, EAC Ex)

Für den Betrieb oder Montagearbeiten in explosionsgefährdeter Umgebung (ATEX, EAC Ex) muss das Gerät zugelassen sein und es sind die entsprechenden Anforderungen und Hinweise aus dem Handbuch des Gerätes zwingend einzuhalten.

Nichtbeachtung kann zur Zündung einer explosiven Atmosphäre und zu tödlichen Verletzungen führen.

- Es dürfen nur Personen mit den hier beschriebenen Geräten (einschließlich der Motoren / Getriebemotoren, eventuellem Zubehör und sämtlicher Anschlusstechnik) hantieren, die für

jegliche Montage-, Service-, Inbetriebnahme- und Betriebstätigkeiten im Zusammenhang mit explosionsgefährdeten Umgebungen qualifiziert, d. h. geschult und berechtigt sind.

- Explosionsfähige Staubkonzentrationen können bei Zündung durch heiße oder funkenbildende Gegenstände Explosionen verursachen, die schwere bis tödliche Verletzungen von Personen sowie erhebliche Sachschäden zur Folge haben.
- Der Antrieb muss die Vorgaben aus dem ***„Projektierungsleitfaden zur Betriebs- und Montageanleitung B1091“*** B1091-1 einhalten.
- Es dürfen nur Originalteile, die für das Gerät freigegeben und für den Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung - ATEX Zone 22 3D, EAC Ex zugelassen sind verwendet werden.
- **Reparaturen dürfen nur von Getriebebau NORD GmbH und Co. KG durchgeführt werden.**

1.4 Warn- und Gefahrenhinweise

Unter bestimmten Bedingungen können im Zusammenhang mit dem Gerät gefährliche Situationen auftreten. Um Sie explizit auf eine möglicherweise gefährliche Situation aufmerksam zu machen, sind sowohl am Produkt als auch in der dazu gehörigen Dokumentation eindeutige Warn- und Gefahrenhinweise an geeigneter Stelle zu finden.

1.4.1 Warn- und Gefahrenhinweise am Produkt

Folgende Warn- und Gefahrenhinweise werden am Produkt verwendet.

Symbol	Ergänzung zum Symbol [1]	Bedeutung
	DANGER Device is alive > 5min after removing mains voltage	**Gefahr** **Elektrischer Schlag** Das Gerät enthält leistungsstarke Kondensatoren. Dadurch kann es auch noch mehr als 5 Minuten nach dem Trennen von der Hauptstromversorgung gefährliche Spannung führen. Vor Beginn der Arbeiten an dem Gerät ist Spannungsfreiheit durch geeignete Messinstrumente an allen leistungsführenden Kontakten festzustellen.
		Zur Vermeidung von Gefährdungen ist zwingend das Handbuch zu lesen!
		VORSICHT **Heiße Oberflächen** Der Kühlkörper und alle anderen metallischen Teile sowie Oberflächen von Steckverbindern können sich auf Temperaturen größer 70°C aufwärmen. • Verletzungsgefahr durch lokale Verbrennungen an berührenden Körperteilen • Beschädigungen benachbarter Gegenstände durch Hitze Ausreichende Abkühlzeit vor der Arbeit am Gerät abwarten. Oberflächentemperatur mit geeigneten Messmitteln überprüfen. Ausreichenden Abstand zu benachbarten Bauteilen einhalten bzw. Berührungsschutz vorzusehen.
		ACHTUNG **ESD** Das Gerät enthält elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können. Jegliche Berührung (indirekt durch Werkzeuge u. Ä. oder direkt) von Leiterkarten / Platinen und deren Bauelemente vermeiden.

1) Texte sind in englischer Sprache verfasst.

Tabelle 4: Warn- und Gefahrenhinweise am Produkt

1.4.2 Warn- und Gefahrenhinweise im Dokument

Die Warn- und Gefahrenhinweise in diesem Dokument stehen am Beginn des Kapitels, in dem die darin beschriebenen Handlungsanweisungen zu entsprechenden Gefährdungen führen können.

Entsprechend des bestehenden Risikos sowie der Wahrscheinlichkeit und der Schwere einer daraus resultierenden Verletzung sind die Warn- und Gefahrenhinweise wie folgt klassifiziert.

GEFAHR	Kennzeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr, die zum Tod bzw. zu schwersten Verletzungen führt.
WARNUNG	Kennzeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation, die zum Tod bzw. zu schwersten Verletzungen führen kann.
VORSICHT	Kennzeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation, die zu leichten bzw. geringfügigen Verletzungen führen kann.
ACHTUNG	Kennzeichnet eine möglicherweise schädliche Situation, die zu Schäden am Produkt oder der Umgebung führen kann.

1.5 Normen und Zulassungen

Alle Geräte der gesamten Baureihe entsprechen nachfolgend aufgelisteten Normen und Richtlinien.

Zulassung	Richtlinie	Angewandte Normen	Zertifikate	Kennzeichen
CE *(Europäische Union)*	Niederspannung 2014/35/EU EMV 2014/30/EU RoHS 2011/65/EU	EN 61800-5-1 EN 60529 EN 61800-3 EN 50581	C310700, C310401	CE
UL *(USA)*		UL 61800-5-1	E171342	cULus LISTED IND.CONT.EQ. E171342
CSA *(Kanada)*		C22.2 No.274-13	E171342	
RCM *(Australien)*	F2018L00028	EN 61800-3	133520966	
EAC *(Eurasien)*	TR CU 004/2011, TR CU 020/2011	IEC 61800-5-1 IEC 61800-3	ЕАЭС N RU Д-DE.HB27.B.02727/20	EAC

Tabelle 5: Normen und Zulassungen

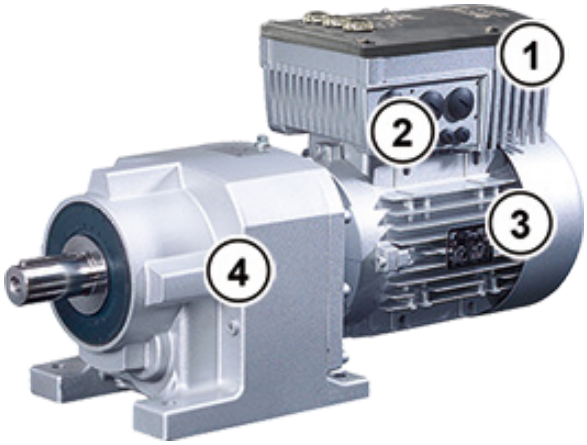
Geräte, die für den Einsatz in explosionsgefährdeter Umgebung konfiguriert und zugelassen sind (📖 Abschnitt 2.4 "Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung "), entsprechen nachfolgenden Richtlinien bzw. Normen.

Zulassung	Richtlinie		Angewandte Normen	Zertifikate	Kennzeichen
ATEX *(Europäische Union)*	ATEX	2014/34/EU	EN 60079-0 EN 60079-31 EN 61800-5-1 EN 60529 EN 61800-3 EN 50581	C432710	CE Ex
	EMV	2014/30/EU			
	RoHS	2011/65/EU			
EAC Ex *(Eurasien)*	TR CU 012/2011		IEC 60079-0 IEC 60079-31	TC RU C-DE.AA87.B.01109	EAC Ex

Tabelle 6: Normen und Zulassungen explosionsgefährdete Umgebung

1.6 Typenschlüssel / Nomenklatur

Für die einzelnen Baugruppen und Geräte wurden eindeutige Typenschlüssel definiert aus denen im Einzelnen Angaben zum Gerätetyp, dessen elektrische Daten, Schutzgrad, Befestigungsvariante und Sonderausführungen hervorgehen. Es wird in folgende Gruppen unterschieden:

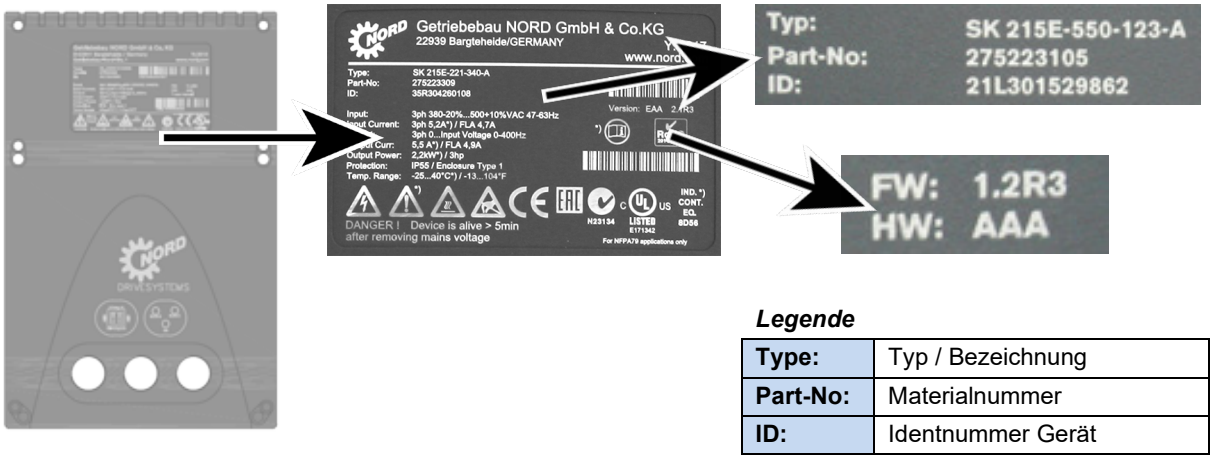


1	Frequenzumrichter
2	Anschlusseinheit
3	Motor
4	Getriebe

5	Optionsmodul
6	Anschlusseinheit
7	Wandmontagekit

1.6.1 Typenschild

Dem Typenschild sind alle für das Gerät relevanten Informationen, u.a. Informationen zur Geräteidentifikation, zu entnehmen.



Legende

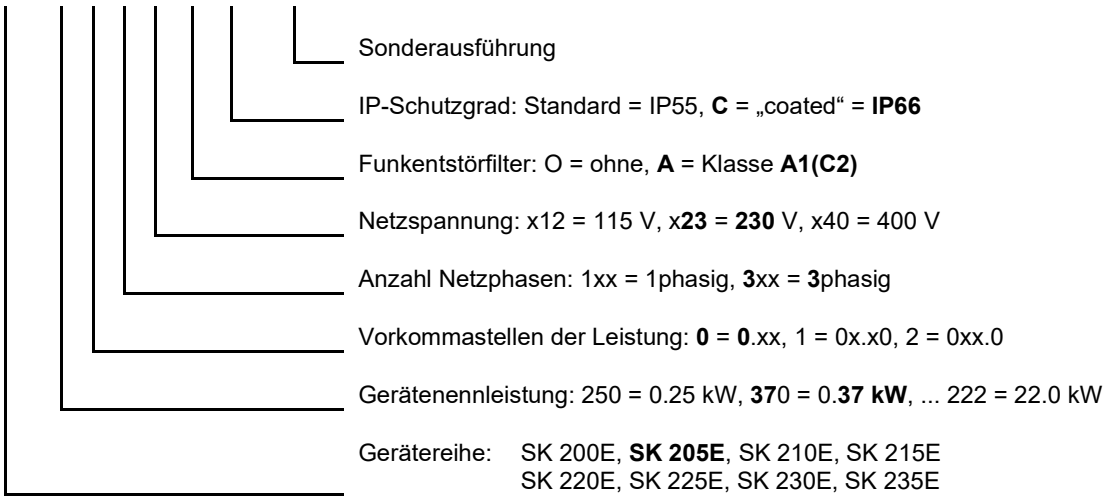
Type:	Typ / Bezeichnung
Part-No:	Materialnummer
ID:	Identnummer Gerät

FW:	Firmwarestand (x.x Rx)
HW:	Hardwarestand (xxx)

Abbildung 1: Typenschild

1.6.2 Typenschlüssel Frequenzumrichter - Grundgerät

SK 205E-370-323-A (-C) (-xxx)

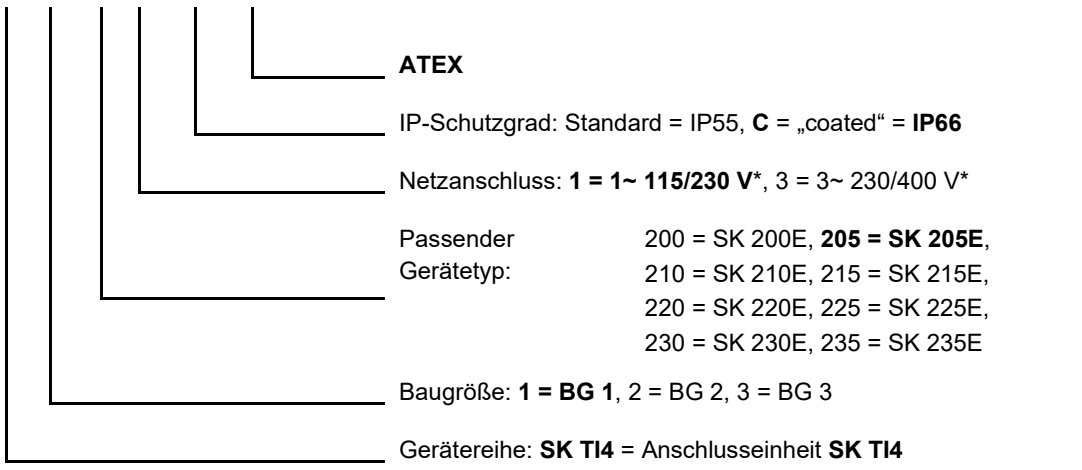


(...) Optionen, nur aufgeführt, wenn benötigt.

1.6.3 Typenschlüssel Frequenzumrichter – Anschlusseinheit

Baugröße 1 bis 3

SK TI4-1-205-1 (-C-EX)

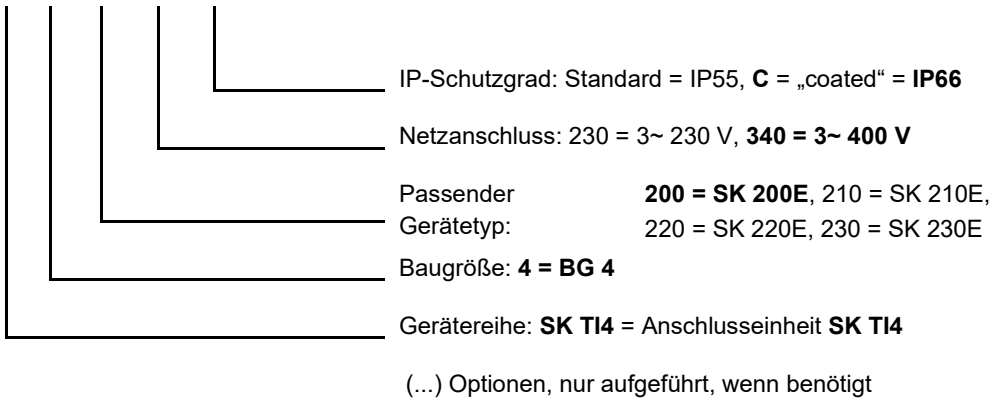


*) Die Spannungshöhe ist vom verwendeten Frequenzumrichter abhängig, siehe auch techn. Daten.

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

Baugröße 4

SK TI4-4-200-340 (-C)



1.7 Leistung- Baugrößen- Zuordnung

Baugröße	Netz- / Leistungszuordnung SK 2xxE			
	1~ 110 - 120 V [1]	1~ 200 – 240 V [2]	3~ 200 – 240 V	3~ 380 – 500 V
BG 1	0,25 ... 0,37 kW	0,25 ... 0,55 kW	0,37 ... 1,1 kW	0,55 ... 2,2 kW
BG 2	0,55 ... 0,75 kW	0,75 ... 1,1 kW	1,5 ... 2,2 kW	3,0 ... 4,0 kW
BG 3	-	-	3,0 ... 4,0 kW	5,5 ... 7,5 kW
BG 4 [3]	-	-	5,5 ... 11,0 kW	11,0 … 22,0 kW

1) nur als SK 2x5E – Modell lieferbar
2) als SK 2x0E – Modell nur in Baugröße 1 lieferbar
3) nur als SK 2x0E – Modell lieferbar

1.8 Ausführung in der Schutzart IP55, IP66

Der SK 2xxE ist in IP55 (Standard) oder IP66 (Option) lieferbar. Die Zusatzbaugruppen sind in den Schutzarten IP55 (Standard) oder IP66 (Option) lieferbar.

Eine vom Standard abweichende Schutzart (IP66) muss im Auftragsfall bei der Bestellung immer mit angegeben werden!

In den genannten Schutzarten bestehen keine Einschränkungen oder Unterschiede im Funktionsumfang. Zur Unterscheidung der Schutzarten wird die Typenbezeichnung entsprechend erweitert.

z.B. SK 2xxE-221-340-A-**C**

Information **Kabelführung**

Bei allen Ausführungen ist unbedingt darauf zu achten, dass die Kabel und die Kabelverschraubungen mindestens dem Schutzgrad des Gerätes und den Anbauvorschriften entsprechen und mit Sorgsamkeit aufeinander abgestimmt werden. Die Kabel sind so einzuführen, dass das Wasser vom Gerät weggeleitet wird (ggf. Schlaufen legen). Nur so ist sichergestellt, dass der gewünschte Schutzgrad dauerhaft eingehalten wird.

IP55-Ausführung:

Die IP55-Ausführung ist grundsätzlich die **Standard**-Variante. In dieser Ausführung sind die beiden Installationsarten *motormontiert* (auf dem Motor aufgesetzt) oder *motornah* (auf dem Wandhalter

aufgesetzt) verfügbar. Des Weiteren sind für diese Ausführung alle Anschlusseinheiten, Technologieboxen und Kundenschnittstellen verfügbar.

IP66-Ausführung:

Die IP66-Ausführung ist eine modifizierte **Option** der IP55-Ausführung. Auch bei dieser Ausführung sind beide Installationsarten (*motorintegriert*, *motornah*) verfügbar. Die in der IP66-Ausführung verfügbaren Baugruppen (Anschlusseinheiten, Technologieboxen und Kundenschnittstellen) haben dieselben Funktionalitäten wie die entsprechenden Module der IP55-Ausführung.

Information — IP66 Sondermaßnahmen

Die Baugruppen in der IP66-Ausführung erhalten im Typenschlüssel ein zusätzliches „-C“ und werden mit folgenden Sondermaßnahmen modifiziert:

- imprägnierte Leiterplatten,
- Pulverbeschichtung RAL 9006 (Weißaluminium) für Gehäuse,
- geänderte Blindverschraubungen (UV- beständig),
- Membranventil, für den Druckausgleich bei Temperaturänderung,
- Unterdruckprüfung.
  - Für die Unterdruckprüfung wird eine freie M12-Verschraubung benötigt. Nach erfolgter Prüfung wird hier das Membranventil eingesetzt. Diese Verschraubung steht anschließend nicht mehr zur Kabeleinführung zur Verfügung.

Für den Fall, dass der Frequenzumrichter nachträglich montiert werden soll, d.h. die Antriebseinheit (Umrichter auf Motor vormontiert) nicht komplett aus dem Hause NORD bezogen wird, wird das Membranventil im Beipackbeutel des Frequenzumrichters mitgeliefert. Die Montage des Ventils ist dann vor Ort vom Anlagenerrichter fachgerecht durchzuführen (**Hinweis:** das Ventil ist an einem möglichst hohen Platz einzubauen, um den Kontakt mit Staunässe (Bsp.: stehende Nässe durch Kondensation) zu vermeiden).

Information — „SK 2xxE-…-C“ – Geräte, Baugröße 4

Frequenzumrichter der Baugröße 4 konnten bis zur Fertigungswoche 38 / 2012 (bis ID-Nr.: 38M…) auch in der „coated“ Ausführung „-C“ geliefert werden, *erfüllten aber aufgrund des integrierten Lüfters trotzdem lediglich IP55.* **Ab ID-Nr.: 39M…. sind auch diese Geräte IP66 – tauglich.**

„SK 2xxE-…-C“ - Geräte der Leistungen 5,5 kW und 7,5 kW (230 V), sowie 11 kW und 15 kW (400 V) sind schon **ab ID-Nr.: 28M… IP66 – tauglich**.

Information

Membranventil

Das Membranventil (Beipackbeutel der IP66-Variante der Anschlusseinheit vom Frequenzumrichter) gewährleistet den Ausgleich von Druckunterschieden zwischen dem Inneren des Frequenzumrichters und dessen Umgebung und verhindert gleichzeitig den Eintritt von Feuchtigkeit. Bei der Montage in eine M12 Verschraubung der Anschlusseinheit des Umrichters ist darauf zu achten, dass das Membranventil nicht mit Staunässe in Berührung kommt.

2 Montage und Installation

2.1 Montage SK 2xxE

Die Geräte werden entsprechend ihrer Leistung in verschiedenen Baugrößen geliefert. Sie können auf dem Klemmenkasten eines Motors oder in dessen unmittelbarer Umgebung montiert werden.

Motoraufgebaute Ausführung	Wandmontierte Ausführung

Das Gerät ist bei Lieferung eines Gesamtantriebes (Getriebe + Motor + SK 2xxE) immer komplett montiert und geprüft.

Information — **Geräteausführung IP6x**

Die Montage eines IP6x-konformen Gerätes ist lediglich im Hause NORD vorzunehmen, da entsprechende Sondermaßnahmen durchgeführt werden müssen. Bei vor Ort nachgerüsteten IP6x-Komponenten kann diese Schutzart nicht gewährleistet werden.

Die Anbindung des SK 2xxE an den Motor oder das Wandmontagekit erfolgt über die Anschlusseinheit SK TI4-... passender Baugröße. Für die nachträgliche Montage auf einen vorhandenen Motor oder den Tausch eines anderen motormontierten Frequenzumrichters kann die Anschlusseinheit auch separat bestellt werden.

Die Baugruppe **„Anschlusseinheit SK TI4“** beinhaltet folgende Bauteile:

- Gussgehäuse, Dichtung (ist bereits eingeklebt) und Isolierplatte
- Leistungsklemmenleiste, entsprechend Netzanschluss
- Steuerklemmenleiste, entsprechend SK 2xxE-Ausführung
- Schraubenzubehör, zur Montage am Motor und der Klemmenleisten
- Vorkonfektionierte Kabel, für Motor- und Kaltleiteranschluss
- *Nur Baugröße 4:* Ab Hardwarestand „EAA“ (Frequenzumrichter) bzw. „EA“ (Anschlusseinheit) Ringkern (Ferrit) mit Befestigungsmaterial

Information

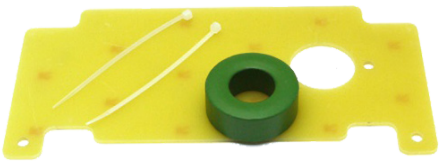
Leistungsderating

Die Geräte benötigen zum Schutz vor Überhitzung eine **ausreichende Belüftung**. Kann diese nicht gewährleistet werden, ist eine Leistungsminderung (Derating) des Frequenzumrichters die Folge. Einfluss auf die Belüftung haben die Montageart (Motormontage, Wandmontage) oder aber bei Motormontage: der Luftstrom des Motorlüfters (dauerhaft geringe Drehzahlen → fehlende Kühlung).

Unzureichende Kühlung kann im S1 – Betrieb eine Leistungsminderung von beispielsweise 1 – 2 Leistungsstufen zur Folge haben, die nur durch die Verwendung eines nominell größeren Gerätes auszugleichen ist.

Angaben zur Leistungsminderung und möglichen Umgebungstemperaturen, sowie weitere Details (📖 BU 0200).

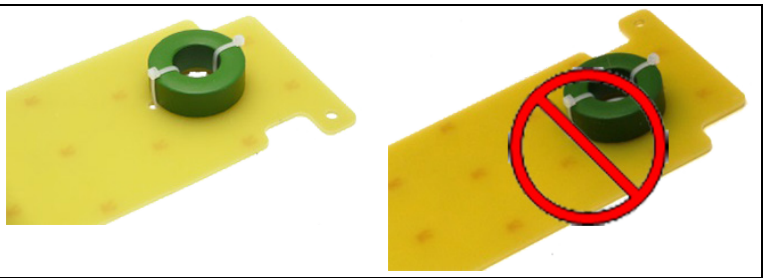
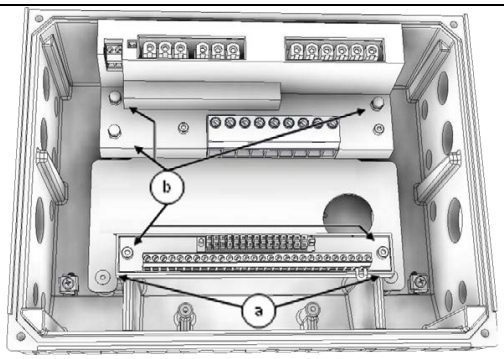
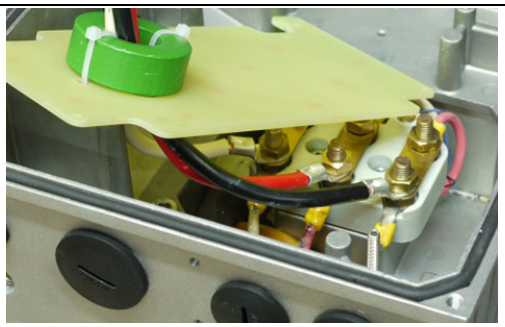
2.1.1 Montage Isolierplatte – Baugröße 4



Ab dem Hardwarestand EAA des Frequenzumrichters (passende Anschlusseinheit Hardwarestand EA) ist ein Ringkern auf der Isolierplatte (Abdeckung der Motorklemmen) zu montieren. Der Ringkern und das erforderliche Befestigungsmaterial sind im Lieferumfang der Anschlusseinheit enthalten.

Der Ringkern ist erforderlich um die Einhaltung der Anforderungen an die EMV zu gewährleisten.

Montageablauf

1.	Ringkern mit Kabelbindern gemäß linker Abbildung befestigen (Ausrichtung der Isolierplatte beachten).	
2.	Klemmenleisten demontieren (b).	
3.	Kabelsatz (Motorkabel) anschließen und durch den an der Isolierplatte befestigten Ringkern führen.	
4.	Motorkabel an die Anschlussklemmen U – V – W der entsprechenden Klemmenleiste verdrahten.	
5.	• Isolierplatte montieren (siehe Abbildung im Schritt 2 – (a)). • Klemmenleisten montieren (siehe Abbildung im Schritt 2 – (b)).	

2.1.2 Arbeitsgänge für die Motormontage

1. Ggf. den originalen Klemmkasten vom NORD-Motor entfernen, so dass nur Klemmkastenstumpf und der Motorklemmstein übrig bleiben.
2. Am Motorklemmstein die Brücken für die richtige Motorschaltung setzen und die vorkonfektionierten Kabel für den Motor- und Kaltleiteranschluss an den entsprechenden Anschlusspunkten des Motors auflegen.
3. Auf den Klemmkastenstumpf des NORD-Motors die Anschlusseinheit mit den vorhandenen Schrauben und der Dichtung sowie den beiliegenden Zahn- / Kontaktscheiben montieren. Das Gehäuse ist dabei so auszurichten, dass die abgerundete Seite in Richtung A-Lagerschild des Motors zeigt. Mechanische Anpassung mittels „Adapterkit“ (🕮 2.1.2.1 "Anpassung an die Motorbaugröße") vornehmen. Bei Motoren anderer Hersteller ist die Anbaubarkeit generell zu prüfen.

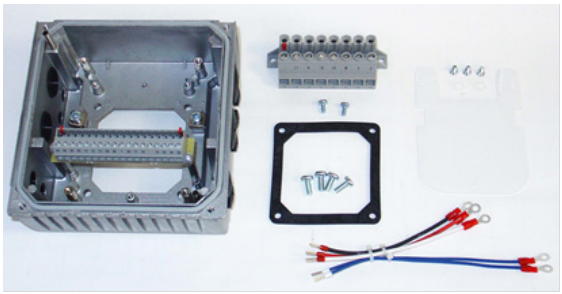


Abbildung 2: Anschlusseinheit BG 1 … 3

Abbildung 3: Anschlusseinheit BG 4

4. Isolierplatte über dem Motorklemmstein fixieren.
   – Baugröße 4: Ringkern auf Isolierplatte befestigen (🕮 Abschnitt 2.1.1 "Montage Isolierplatte – Baugröße 4").

   Leistungsklemmleiste mit 2 Schrauben M4x8 und den Kunststoffscheiben darüber einschrauben (BG 4: 3 Stück Hutmuttern M4).
5. Elektrische Anschlüsse vornehmen. Für die Kabeleinführung der Anschlussleitung sind dem Kabelquerschnitt entsprechend passende Verschraubungen zu verwenden.
6. Frequenzumrichter auf die Anschlusseinheit aufsetzen. Dabei ist bei den Baugrößen BG 1 bis 3 besonders auf die richtige Kontaktierung der PE-Stifte zu achten. Diese befinden sich diagonal in 2 Ecken des Frequenzumrichters und der Anschlusseinheit.
   Damit die Schutzart für die das Gerät vorgesehen ist erreicht wird, ist darauf zu achten, dass alle Befestigungsschrauben die den Frequenzumrichter mit der Anschlusseinheit fixieren über Kreuz, Schritt für Schritt und mit dem unten in der Tabelle angegebenen Drehmoment angezogen werden.
   Verwendete Kabelverschraubungen müssen mindestens dem Schutzgrad des Gerätes entsprechen.

Baugröße SK 2xxE	Schraubengröße	Anzugsdrehmoment
BG 1	M5 x 45	2,0 Nm ± 20 %
BG 2	M5 x 45	2,0 Nm ± 20 %
BG 3	M5 x 45	2,0 Nm ± 20 %
BG 4	M6 x 20	2,5 Nm ± 20 %

2.1.2.1 Anpassung an die Motorbaugröße

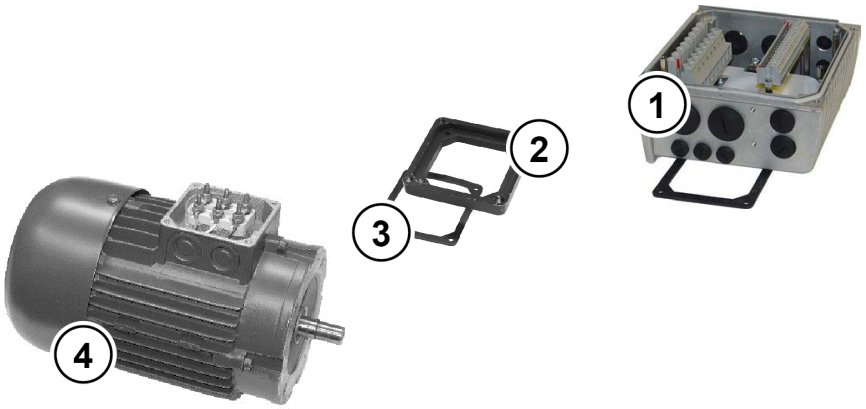
Die Klemmkastenbefestigungen unterscheiden sich z. T. zwischen den einzelnen Motorbaugrößen. Daher kann es für den Aufbau des Gerätes erforderlich werden, auf Adapter zurückzugreifen.

Um den maximalen IPxx Schutzgrad des Gerätes für die gesamte Einheit zu gewährleisten, müssen alle Elemente der Antriebseinheit (z.B. Motor) mindestens dem gleichen Schutzgrad entsprechen.

Information **Fremdmotoren**

Die Adaptierbarkeit für Motoren anderer Hersteller muss im Einzelfall überprüft werden!

Hinweise zum Umbau eines Antriebes auf das Gerät sind der BU0320 zuentnehmen



1 Anschlusseinheit SK TI4
2 Adapterplatte
3 Dichtung
4 Motor, Baugröße 71

Abbildung 4: Anpassung Motorgröße Beispiel

Baugröße NORD - Motoren	Anbau SK 2xxE BG 1	Anbau SK 2xxE BG 2	Anbau SK 2xxE BG 3	Anbau SK 2xxE BG 4
BG 63 – 71	**mit Adapterkit I**	**mit Adapterkit I**	*nicht möglich*	*nicht möglich*
BG 80 – 112	***Direktanbau***	***Direktanbau***	**mit Adapterkit II**	*nicht möglich*
BG 132	*nicht möglich*	*nicht möglich*	***Direktanbau***	**mit Adapterkit III**
BG 160-180	*nicht möglich*	*nicht möglich*	*nicht möglich*	***Direktanbau***

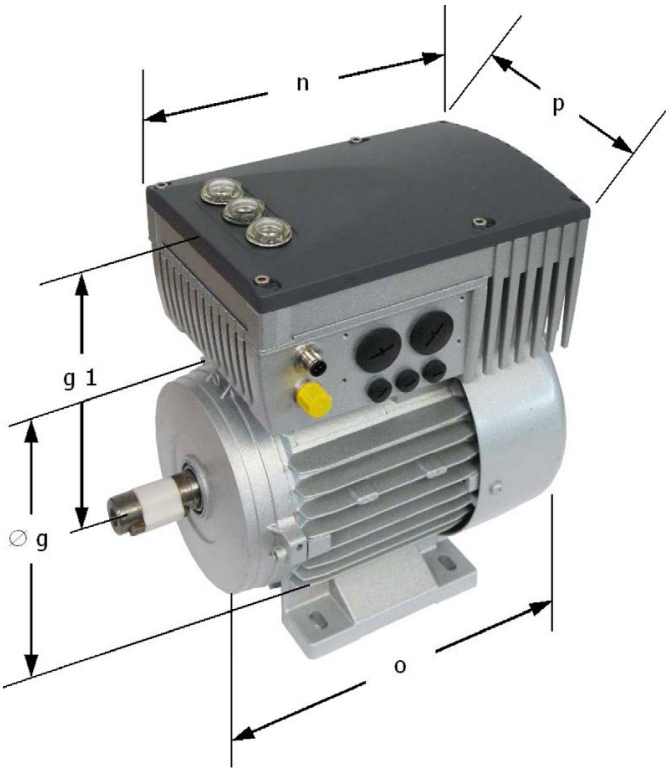
Übersicht Adapterkit

Adapterkit		Bezeichnung	Bestandteile	Mat. Nr.
Adapterkit I	IP55	SK TI4-12-Adapterkit_63-71	Adapterplatte, Klemmkasten-Rahmendichtung und Schrauben	275119050
	IP66	SK TI4-12-Adapterkit_63-71-C		275274324
Adapterkit II	IP55	SK TI4-3-Adapterkit_80-112	Adapterplatte, Klemmkasten-Rahmendichtung und Schrauben	275274321
	IP66	SK TI4-3-Adapterkit_80-112-C		275274325
Adapterkit III	IP55	SK TI4-4-Adapterkit_132	Adapterplatte, Klemmkasten-Rahmendichtung und Schrauben	275274320
	IP66	SK TI4-4-Adapterkit_132-C		275274326

2.1.2.2 Abmessungen SK 2xxE auf Motor montiert

Baugröße		Gehäuseabmessung SK 2xxE / Motor					Gewicht SK 2xxE ohne Motor ca. [kg]
FU	Motor	∅ g	g 1	n	o	p	
BG 1	BG 71 [1)]	145	201	236	214	156	3,0
	BG 80	165	195		236		
	BG 90 S / L	183	200		251 / 276		
	BG 100	201	209		306		
BG 2	BG 80	165	202	266	236	176	4,1
	BG 90 S / L	183	207		251 / 276		
	BG 100	201	218		306		
	BG 112	228	228		326		
BG 3	BG 100	201	251	330	306	218	6,9
	BG 112	228	261		326		
	BG 132 S / M	266	262		373 / 411		
BG 4	BG 132	266	313	480	411	305	17,0
	BG 160	320	318		492		
	BG 180	358	335		614		

alle Maße in [mm]
1) inkl. zus. Adapter und Dichtung (18 mm) [275119050]



2.2 Bremswiderstand (BW) - (ab Baugröße 1)

Beim dynamischen Bremsen (Frequenz reduzieren) eines Drehstrommotors wird ggf. elektrische Energie in den Frequenzumrichter zurückgespeist. **Ab der Baugröße 1** kann ein interner oder ein externer Bremswiderstand eingesetzt werden, um eine Überspannungsabschaltung des Gerätes zu vermeiden. Dabei pulst der integrierte Bremschopper (elektronischer Schalter) die Zwischenkreisspannung (Schaltschwelle etwa 420 V / 720 V_{DC}, je nach Netzspannung) auf den Bremswiderstand. Der Bremswiderstand wandelt schließlich die überschüssige Energie in Wärme um.

⚠ VORSICHT

Heiße Oberflächen

Der Bremswiderstand und alle anderen metallischen Teile können sich auf Temperaturen größer 70°C erwärmen.

- Verletzungsgefahr durch lokale Verbrennungen an berührenden Körperteilen
- Beschädigung benachbarter Gegenstände durch Hitze

Ausreichende Abkühlzeit vor der Arbeit am Produkt abwarten. Oberflächentemperatur durch geeignete Messmittel überprüfen. Ausreichenden Abstand zu benachbarten Bauteilen einhalten.

Information **Daten Bremswiderstand parametrieren**

Zum Schutz des Bremswiderstandes vor Überlastung, sind in den Parametern **P555**, **P556** und **P557** die elektrischen Kennwerte des verwendeten Bremswiderstandes zu parametrieren. Bei Verwendung eines *internen Bremswiderstandes* (SK BRI4-…) erfolgt dies durch durch Setzen des DIP-Schalters **S1:8** (🕮 Abschnitt 2.2.1)

2.2.1 Interner Bremswiderstand SK BRI4-...

Der interne Bremswiderstand kann eingesetzt werden, wenn nur geringe, kurzzeitige Bremsphasen zu erwarten sind. Bei einzelnen Leistungsstufen der Baugröße 4 beinhaltet der Artikel ein Set aus 2 Bremswiderständen. Diese sind parallel anzuschließen und erreichen damit die elektrischen Daten aus der Materialbezeichnung. Der Montageplatz für den 2. Bremswiderstand ist gegenüberliegend zum Montageplatz des 1. Bremswiderstandes.

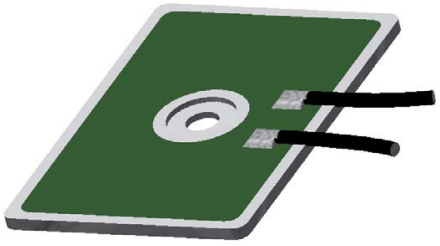
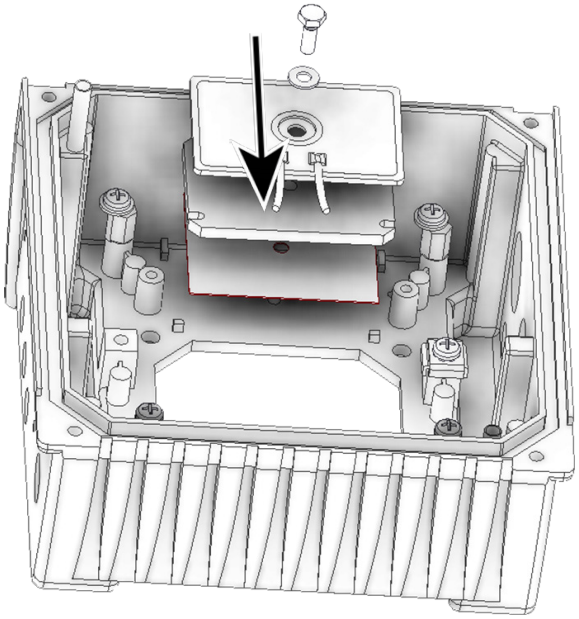
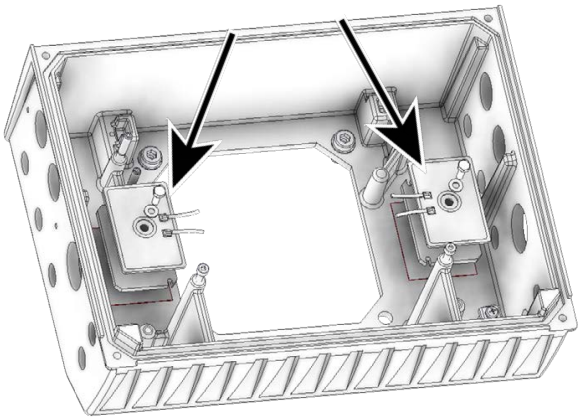


Abbildung ähnlich

Montage

Baugröße 1 … 3	Baugröße 4
	

Die Leistungsfähigkeit des SK BRI4 ist limitiert (siehe auch nachfolgendes Hinweisfeld) und lässt sich wie folgt berechnen.

$$P = Pn * (1 + \sqrt{(30 / tbrems)})^2$$, jedoch gilt $P < P_{max}$

(P=Bremsleistung (W), P_n= Dauerbremsleistung Widerstand (W), P_{max}. Spitzenbremsleistung, t_{brems}= Dauer Bremsvorgang (s))

Im Langzeitmittel ist die zulässige Dauerbremsleistung P_n nicht zu überschreiten.

Information **Spitzenlast begrenzen - DIP-Schalter (S1)**

Bei der Verwendung interner Bremswiderstände muss der DIP-Schalter (S1), DIP-Nr. 8 (siehe Kapitel 4.2.2.2 "DIP-Schalter (S1)") auf „on“ eingestellt werden. Dies ist wichtig, um eine Spitzenleistungsbegrenzung zum Schutz des Bremswiderstandes zu aktivieren.

Elektrische Daten

Bezeichnung (IP54)	Mat. Nr.	Widerstand	max. Dauerleistung / Begrenzung 2) (P_n)	Energie-aufnahme 1) (P_{max})	Anschluss-leitung bzw. -Klemmen
SK BRI4-1-100-100	275272005	100 Ω	100 W / 25 %	1,0 kWs	Silicon-Litze 2x AWG 20 ca. 60 mm
SK BRI4-1-200-100	275272008	200 Ω	100 W / 25 %	1,0 kWs	
SK BRI4-1-400-100	275272012	400 Ω	100 W / 25 %	1,0 kWs	
SK BRI4-2-100-200	275272105	100 Ω	200 W / 25 %	2,0 kWs	Silicon-Litze 2x AWG 18 ca. 60 mm
SK BRI4-2-200-200	275272108	200 Ω	200 W / 25 %	2,0 kWs	
SK BRI4-3-047-300	275272201	47 Ω	300 W / 25 %	3,0 kWs	Silicon-Litze 2x AWG 16 ca. 170 mm
SK BRI4-3-100-300	275272205	100 Ω	300 W / 25 %	3,0 kWs	
SK BRI4-3-023-600	275272800 3)	23 Ω (2 x 47 Ω)	600 W / 25 % (2 x 300 W)	6,0 kWs (2 x 3 kWs)	Silicon-Litze 2x 2x AWG 16 ca. 170 mm
SK BRI4-3-050-600	275272801 3)	50 Ω (2 x 100 Ω)	600 W / 25 % (2 x 300 W)	6.0 kWs (2 x 3 kWs)	
HINWEIS: DIP Schalter (S1), DIP-Nr. 8 = on	1) maximal einmalig innerhalb 10 s 2) 2) Um eine unzulässig hohe Erwärmung der Anschlusseinheit zu verhindern, wird die Dauerleistung auf 1/4 der BW-Nennleistung begrenzt. Dies hat auch einen begrenzenden Einfluss auf die Energieaufnahmemenge. 3) Set bestehend aus 2 Stück parallel anzuschließende Widerstände				

2.2.2 Externer Bremswiderstand SK BRE4-... / SK BRW4-… / SK BREW4-…

Der externe Bremswiderstand ist für rückspeisende Energie vorgesehen, wie sie z.B. bei Taktantrieben oder an Hubwerken vorkommen. Hier ist dann ggf. der exakte benötigte Bremswiderstand zu projektieren (siehe nebenstehend Abbildung).

In Kombination mit dem Wandmontagekit **SK TIE4-WMK…** ist der Anbau eines SK BRE4-… nicht möglich. In diesem Fall stehen als Alternative Bremswiderstände des Typs **SK BREW4-…** zur Verfügung, die ebenfalls an den Frequenzumrichters montiert werden können.

Darüber hinaus stehen Bremswiderstände des Typs **SK BRW4-…** für die gerätenahe Montage an einer Wand zur Verfügung.

Elektrische Daten

Bezeichnung [1] (IP67)	Widerstand	max. Dauerleistung (P_n)	Energieaufnahme [2] (P_{max})
SK BRx4-1-100-100	100 Ω	100 W	2,2 kWs
SK BRx4-1-200-100	200 Ω	100 W	2,2 kWs
SK BRx4-1-400-100	400 Ω	100 W	2,2 kWs
SK BRx4-2-100-200	100 Ω	200 W	4,4 kWs
SK BRx4-2-200-200	200 Ω	200 W	4,4 kWs
SK BRx4-3-050-450	50 Ω	450 W	3,0 kWs
SK BRx4-3-100-450	100 Ω	450 W	3,0 kWs
	1) SK BRx4-: Varianten: SK BRE4-, SK BRW4-, SK BREW4-		
	2) maximal einmalig innerhalb 120 s		

Information **Bremswiderstand**

Auf Wunsch können weitere Ausführungen oder Montagevarianten für externe Bremswiderstände angeboten werden.

2.3 Elektrischer Anschluss

⚠ WARNUNG

Elektrischer Schlag

Am Netzeingang und an den Motoranschlussklemmen kann gefährliche Spannung anliegen, selbst wenn das Gerät außer Betrieb ist.

- Vor Beginn der Arbeiten ist die Spannungsfreiheit durch Überprüfung mit geeigneten Messmitteln an allen relevanten Komponenten (Spannungsquelle, Anschlussleitungen, Anschlussklemmen des Gerätes) festzustellen.
- Isoliertes Werkzeug (z. B. Schraubendreher) verwenden.
- GERÄTE MÜSSEN GEERDET SEIN.

Information

Temperaturfühler und Kaltleiter (TF)

Kaltleiter sind, wie andere Signalleitungen auch, getrennt von Motorleitungen zu verlegen. Anderenfalls bewirken die von der Motorwicklung auf die Leitung eingestreuten Störsignale eine Störung des Gerätes.

Stellen Sie sicher, dass das Gerät und der Motor für die richtige Anschlussspannung spezifiziert sind.

Um die elektrischen Anschlüsse zu erreichen, muss der SK 2xxE von der Anschlusseinheit SK TI4-… entfernt werden (🕮 Abschnitt 2.1.2 "Arbeitsgänge für die Motormontage").

Jeweils eine Klemmenleiste ist für die Leistungsanschlüsse und eine für die Steueranschlüsse vorgesehen.

Die PE-Anschlüsse (Geräte-Erde) befinden sich innerhalb des Gussgehäuses der Anschlusseinheit am Boden. Bei BG 4 steht dafür ein Kontakt am Leistungsklemmenblock zur Verfügung.

Je nach Ausführung des Gerätes ist die Belegung der Klemmenleisten unterschiedlich. Die korrekte Belegung ist der Beschriftung auf der jeweiligen Klemme bzw. dem im Inneren des Gerätes aufgedruckten Klemmenübersichtplan zu entnehmen.

	Anschlussklemmen für
(1)	Netzkabel Motorkabel Leitungen Bremswiderstand
(2)	Steuerleitungen Elektromechanische Bremse Kaltleiter (TF) vom Motor
(3)	PE

2.3.1 Verdrahtungsrichtlinien

Die Geräte wurden für den Betrieb in industrieller Umgebung entwickelt. In dieser Umgebung können elektromagnetische Störungen auf das Gerät einwirken. Im Allgemeinen gewährleistet eine fachgerechte Installation einen störungsfreien und gefahrlosen Betrieb. Um die Grenzwerte der EMV-Richtlinien einzuhalten, sollten die nachstehenden Hinweise berücksichtigt werden.

1. Stellen Sie sicher, dass alle Geräte, die an einem gemeinsamen Erdungspunkt oder einer Erdungsschiene angeschlossen sind, gut über kurze Erdungsleitungen mit großem Querschnitt geerdet sind. Besonders wichtig ist es, das jedes an die elektronische Antriebstechnik angeschlossene Steuergerät (z.B. ein Automatisierungsgerät) über eine kurze Leitung mit großem Querschnitt mit demselben Erdungspunkt verbunden ist, wie das Gerät selbst. Es werden flache Leitungen (z.B. Metallbügel) bevorzugt, da sie bei hohen Frequenzen eine geringere Impedanz aufweisen.
2. Der PE-Leiter, des über das Gerät gesteuerten Motors, ist möglichst direkt an den Erdungsanschluss des zugehörigen Gerätes anzuschließen. Das Vorhandensein einer zentralen Erdungsschiene und das Zusammenführen aller Schutzleiter auf diese Schiene gewährleisten in der Regel einen einwandfreien Betrieb.
3. Soweit möglich sind für Steuerkreise geschirmte Leitungen zu verwenden. Dabei sollte der Schirm am Leitungsende sorgfältig abschließen und es ist darauf zu achten, dass die Adern nicht über lange Strecken ungeschirmt verlaufen.

   Der Schirm von Analog-Sollwert-Kabeln sollte nur einseitig am Gerät geerdet werden.
4. Die Steuerleitungen sind von den Lastleitungen möglichst entfernt zu verlegen, unter Verwendung getrennter Leitungskanäle etc. Bei Leitungskreuzungen soll nach Möglichkeit ein Winkel von 90° hergestellt werden.
5. Stellen Sie sicher, dass die Schütze in den Schränken entstört sind, entweder durch RC-Beschaltung im Fall von Wechselspannungsschützen oder durch „Freilauf-“ Dioden bei Gleichstromschützen, **wobei die Entstörmittel an den Schützspulen** anzubringen sind. Varistoren zur Überspannungsbegrenzung sind ebenfalls wirksam.
6. Für die Lastverbindungen (ggf. Motorkabel) sollten geschirmte oder bewehrte Kabel verwendet werden. Die Abschirmung / Bewehrung ist an beiden Enden zu erden. Die Erdung sollte nach Möglichkeit direkt am PE des Gerätes erfolgen.

Darüber hinaus ist unbedingt auf EMV-gerechte Verdrahtung zu achten.

Bei der Installation der Geräte darf unter keinen Umständen gegen die Sicherheitsbestimmungen verstoßen werden!

ACHTUNG

Beschädigungen durch Hochspannung

Elektrische Beanspruchungen, die nicht der Spezifikation des Gerätes entsprechen, können es beschädigen.

- Am Gerät selbst keine Hochspannungstest durchzuführen.
- Vor dem Test für Hochspannungsisolierung die zu testenden Kabel vom Gerät abklemmen.

Information — **Durchschleifen der Netzspannung**

Beim Durchschleifen der Netzspannung ist die zulässige Strombelastung der Anschlussklemmen, Stecker und Zuleitungen einzuhalten. Eine Nichtbeachtung kann beispielsweise zu thermischen Schäden an stromführenden Baugruppen und deren unmittelbarer Umgebung führen.

2.3.2 Elektrischer Anschluss Leistungsteil

ACHTUNG

EMV-Störung der Umgebung

Dieses Gerät verursacht hochfrequente Störungen, die in Wohnumgebung zusätzliche Entstörmaßnahmen erforderlich machen können (📖 BU 0200).

- Geschirmte Motorkabel verwenden, um den angegebenen Funkentstörgrad einzuhalten.

Beim Geräteanschluss ist folgendes zu beachten:

1. Sicherstellen, dass die Netzeinspeisung die richtige Spannungshöhe liefert und für den benötigten Strom ausgelegt ist (📖 Abschnitt 7 "Technische Daten")
2. Sicherstellen, dass geeignete elektrische Absicherungen mit dem spezifizierten Nennstrombereich zwischen Spannungsquelle und Gerät geschaltet sind
3. Anschluss Netzkabel: an den Klemmen **L1-L2/N-L3** und **PE** (je nach Gerät)
4. Anschluss Motor: an den Klemmen **U-V-W**

   Bei Wandmontage des Gerätes ist ein 4-adriges Motorkabel zu verwenden. Zusätzlich zu **U-V-W** ist außerdem **PE** anzuschließen. Der Kabelschirm ist, wenn vorhanden, in diesem Fall großflächig an der metallischen Verschraubung der Kabeleinführung aufzulegen.

Für den Anschluss an PE wird die Verwendung von Ringkabelschuhen empfohlen.

Information — **Anschlusskabel**

Zum Anschluss sind ausschließlich Kupferkabel der Temperaturklasse 80°C oder gleichwertig zu verwenden. Höhere Temperaturklassen sind zulässig.

Bei Verwendung von **Aderendhülsen** kann der maximale anschließbare Leitungsquerschnitt reduziert sein.

Gerät	Ø Kabel [mm²]		AWG	Anzugsdrehmoment	
Baugröße	starr	flexibel		[Nm]	[lb-in]
1 … 3	0,5 … 6	0,5 … 6	20-10	1,2 … 1,5	10,62 … 13,27
4	0,5 … 16	0,5 … 16	20-6	1,2 … 1,5	10,62 … 13,27
Elektromechanische Bremse					
1 … 3	0,2 … 2,5	0,2 … 2,5	24-14	0,5 … 0,6	4,42 … 5,31
4	0,2 … 4	0,2 … 2,5	24-12	0,5 … 0,6	4,42 … 5,31

Tabelle 7: Anschlussdaten

2.3.3 Elektrischer Anschluss Steuerteil

Anschlussdaten:

Klemmblock		Baugröße 1 -4	Baugröße 4
		typisch	Klemmen 79/80
Ø Kabel *	[mm²]	0,2 … 2,5	0,2 … 4
AWG – Normung		24-14	24-12
Anzugsmoment	[Nm]	0,5 … 0,6	0,5 … 0,6
	[lb-in]	4,42 … 5,31	4,42 … 5,31
Schlitzschraubendreher	[mm]	3,5	3,5

* flexibles Kabel mit Aderendhülsen (mit oder **ohne** Kunststoffkragen) oder starres Kabel

SK 2x0E

Das Gerät erzeugt eigenständig seine 24 V DC Steuerspannung und stellt diese an der Klemme 43 (beispielsweise zum Anschluss externer Sensorik) zur Verfügung.

Geräte der Baugröße 4 jedoch können auch durch eine externe Steuerspannungsquelle versorgt werden (Anschluss an Klemme 44). Die Umschaltung zwischen internem und externem Netzteil erfolgt dabei automatisch.

SK 2x5E

Das Gerät muss mit einer externen 24 V DC Steuerspannung versorgt werden. Alternativ kann ein optional verfügbares 24 V DC Netzteil vom Typ SK CU4-… bzw. SK TU4-… verwendet werden.

Bei Geräten, bei denen das AS-Interface benutzt wird (SK 225E und SK 235E) muss die Steuerspannungsversorgung über die gelbe AS-Interfaceleitung erfolgen. In diesem Fall darf der Frequenzumrichter jedoch nicht zusätzlich über die Klemme 44 versorgt werden, um Beschädigungen auf dem Netzteil bzw. dem AS-I - Bus zu vermeiden.

Information — **Überlastung Steuerspannung**

Eine Überlastung des Steuerteils durch unzulässig hohe Ströme kann dieses zerstören. Unzulässig hohe Ströme treten auf, wenn der real abgenommene Summenstrom den zulässigen Summenstrom überschreitet bzw. wenn die 24 V DC Steuerspannung für weitere Geräte durch den Frequenzumrichter durchgeleitet wird. Um ein Durchleiten zu vermeiden, sind beispielsweise Doppeladerendhülsen zu verwenden.

Das Steuerteil kann auch dann überlastet und zerstört werden, wenn bei Geräten mit integriertem Netzteil (SK 2x0E) die 24 V DC Versorgungsklemmen des Gerätes mit einer anderen Spannungsquelle verbunden werden. Daher ist insbesondere bei der Montage von Steckverbindern für den Steueranschluss darauf zu achten, dass eventuell vorhandene Adern für die 24 V DC Versorgung nicht am Gerät angschlossen, sondern entsprechend isoliert werden (Beispiel Steckverbinder für den Systembusanschluss, SK TIE4-M12-SYSS).

Information — **Summenströme**

24 V DC kann ggf. von mehreren Klemmen abgenommen werden. Dazu gehören z.B. auch digitale Ausgänge oder eine über RJ45 angeschlossene Bedienbaugruppe.

Die Summe der abgenommenen Ströme darf folgende Grenzwerte nicht übersteigen:

Gerätetyp	BG 1 bis 3	BG 4
SK 2x0E	200 mA	500 mA
SK 2x5E	200 mA	-
Geräte mit AS-Interface, bei Nutzung des AS-Interface	60 mA	60 mA

Information

Reaktionszeit der Digitaleingänge

Die Reaktionszeit auf ein digitales Signal beträgt ca. 4 – 5 ms und setzt sich wie folgt zusammen:

Abtastzeit	1 ms
Prüfung Signalstabilität	3 ms
Interne Verarbeitung	< 1 ms

Für die Digitaleingänge DIN2 und DIN3 existiert jeweils ein paralleler Kanal, der Signalimpulse zwischen 250 Hz und 205 kHz direkt zum Prozessor durchleitet und somit die Auswertung eines Drehgebers ermöglicht.

Information

Kabelführung

Sämtliche Steuerleitungen (auch Kaltleiter) sind getrennt von Netz- und Motorleitungen zu verlegen, um die Einstreuung von Störungen in das Gerät zu vermeiden.

Bei paralleler Leitungsführung ist ein Mindestabstand zu Leitungen, die eine Spannung > 60 V führen, von 20 cm einzuhalten. Durch Schirmungen der spannungsführenden Leitungen bzw. durch die Verwendung geerdeter Trennstege aus Metall innerhalb von Kabelkanälen lässt sich der Mindestabstand verringern.

Alternative: Verwendung eines Hybridkabels mit Abschirmung der Steuerleitungen.

Details Steuerklemmen

Beschriftung, Funktion

SH:	Funktion: Sicherer Halt	DOUT:	digitaler Ausgang
ASI+/-:	integriertes AS-Interface	24 V SH:	Eingang ‚Sicherer Halt'
24 V:	24 V DC Steuerspannung	0 V SH:	Bezugspotential ‚Sicherer Halt'
10 V REF:	10 V DC Referenzspannung für AIN	AIN +/-	Analogeingang
AGND:	Bezugspotential der analogen Signale	SYS H/L:	Systembus
GND:	Bezugspotential für digitale Signale	MB+/-:	Ansteuerung elektromechanische Bremse
DIN:	digitaler Eingang	TF+/-:	Kaltleiteranschluss (PTC) des Motors

Anschlüsse in Abhängigkeit der Ausbaustufe

Detaillierte Informationen zur **Funktionalen Sicherheit** (Sicherer Halt) sind im Zusatzhandbuch BU0230 zu finden. - www.nord.com -

Baugröße 1 … 3

SK 200E	**SK 210E** SH	**SK 220E** ASI	**SK 230E** SH+ASI	**Gerätetyp** **Beschriftung**	Pin		**SK 205E**	**SK 215E** SH	**SK 225E** ASI	**SK 235E** SH+ASI
24 V (Ausgang)				**43**	1	**44**	24 V (Eingang)*			
AIN1+		ASI+		**14/84**	2	**44/84**	24 V (Eingang)*		ASI+	
AIN2+				**16**	3	**40**	GND			
AGND		ASI-		**12/85**	4	**40/85**	GND		ASI-	
DIN1				**21**	5	**21**	DIN1			
DIN2				**22**	6	**22**	DIN2			
DIN3				**23**	7	**23**	DIN3			
DIN4	24 V SH	DIN4	24 V SH	**24/89**	8	**24/89**	DIN4	24 V SH	DIN4	24 V SH
GND	0V SH	GND	0V SH	**40/88**	9	**40/88**	GND	0V SH	GND	0V SH
DOUT1				**1**	10	**1**	DOUT1			
GND				**40**	11	**40**	GND			
SYS H				**77**	12	**77**	SYS H			
SYS L				**78**	13	**78**	SYS L			
10 V REF				**11**	14	**-**	---			
DOUT2				**3**	15	**79**	MB+			
GND				**40**	16	**80**	MB-			
TF+				**38**	17	**38**	TF+			
TF-				**39**	18	**39**	TF-			

* bei Verwendung des AS-Interface stellt die Klemme 44 eine Ausgangsspannung (26,5 V DC … 31,6 V DC, max. 60 mA) zur Verfügung. In dem Fall darf keine Spannungsquelle an diese Klemme angeschlossen werden!

Baugröße 4

Gerätetyp		SK 200E	SK 210E (SH)	SK 220E (ASI)	SK 230E (SH+ASI)
Pin	**Beschriftung**				
1	**43**	24 V (Ausgang)			
2	**43**	24 V (Ausgang)			
3	**40**	GND			
4	**40**	GND			
5	**-/84**	/		ASI+	
6	**-/85**	/		ASI-	
7	**11**	10 V REF			
8	**14**	AIN1+			
9	**16**	AIN2+			
10	**12**	AGND			
11	**44**	24 V (Eingang)			
12	**44**	24 V (Eingang)			
13	**40**	GND			
14	**40**	GND			
15	**21**	DIN1			
16	**22**	DIN2			
17	**23**	DIN3			
18	**24/89**	DIN4	24 V SH	DIN4	24 V SH
19	**40/88**	GND	0V SH	GND	0V SH
20	**40**	GND			
21	**1**	DOUT1			
22	**40**	GND			
23	**3**	DOUT2			
24	**40**	GND			
25	**77**	SYS H			
26	**78**	SYS L			
27	**38**	TF+			
28	**39**	TF-			
Separater, abgesetzter Klemmenblock (2-polig):					
1	**79**	MB+			
2	**80**	MB-			

Information — Doppelbelegung DIN 2 und DIN 3

Die digitalen Eingänge DIN 2 und DIN 3 werden für 2 verschiedene Funktionalitäten verwendet:

1. für die parametrierbaren digitale Funktionen (z. B. “Freigabe links”),
2. für die Auswertung eines Inkrementalgebers.

Beide Funktionalitäten sind durch eine „ODER“ – Verknüpfung gekoppelt.

Die Auswertung eines Inkrementalgebers ist immer aktiviert. Das bedeutet, wenn ein Inkrementalgeber angeschlossen ist, ist sicherzustellen, dass die digitalen Funktionen ausgeschaltet sind (Parameter (P420 [-02] und [-03]) bzw. per DIP-Schalter (Kapitel 4.2.2.2)).

Information — Drehrichtung

Die „Zählrichtung“ des Inkrementalgebers muss der Drehrichtung des Motors entsprechen. Sind beide Richtungen nicht identisch, so sind die Anschlüsse der Drehgeberspuren (Spur A und Spur B) gegeneinander zu tauschen. Alternativ kann im Parameter **P301** die Auflösung (Strichzahl) des Drehgebers mit negativen Vorzeichen eingestellt werden.

Information — Störungen des Gebersignals

Nicht benötigte Adern (z.B. Spur A invers / B invers) sind unbedingt zu isolieren.

Anderenfalls können bei Kontakt solcher Adern untereinander oder zum Kabelschirm Kurzschlüsse verursacht werden, die zu Störungen des Gebersignals oder zur Beschädigung des Drehgebers führen können.

2.4 Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung

WARNUNG — **Explosionsgefahr durch Elektrizität**

Funkenbildung durch Elektrizität kann zur Zündung einer explosiven Atmosphäre führen.

- Gerät in explosionsfähiger Atmosphäre nicht öffnen und keine Abdeckungen (z. B. Diagnoseöffnungen) entfernen.
- Alle Arbeiten am Gerät sind nur im **elektrisch spannungslosen Zustand** der Anlage durchzuführen.
- Wartezeit nach dem Abschalten (≥ 30 min) einhalten.
- Vor Beginn der Arbeiten ist die Spannungsfreiheit durch Überprüfung mit geeigneten Messmitteln, an allen relevanten Komponenten (Spannungsquelle, Anschlussleitungen, Anschlussklemmen des Gerätes) festzustellen.

WARNUNG — **Explosionsgefahr durch hohe Temperaturen**

Hohe Temperaturen können zur Zündung einer explosiven Atmosphäre führen.

Innerhalb des Gerätes und des Motors können höhere Temperaturen auftreten, als die maximal zulässige Oberflächentemperatur des Gehäuses beträgt. Staubablagerungen schränken die Kühlung des Gerätes ein.

- Gerät regelmäßig reinigen, um unzulässig hohe Staubablagerungen zu vermeiden.
- Gerät in explosionsfähiger Atmosphäre nicht öffnen oder vom Motor demontieren.

WARNUNG — **Explosionsgefahr durch elektrostatische Aufladung**

Elektrostatische Aufladungen können zu plötzlichen Entladungen mit Funkenbildung führen. Funken können eine explosive Atmosphäre zünden.

Der Gehäusedeckel besteht aus Kunststoff. Beispielsweise durch einen lüfterbedingten Partikelstrom könnte dieser elektrostatisch aufgeladen werden.

- Luftbewegungen bzw. Strömungen am Betriebsort des Gerätes vermeiden.

Das Gerät kann mit einer entsprechenden Modifikation in bestimmten explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden.

Ist das Gerät mit einem Motor und einem Getriebe verbunden, so müssen auch die Ex-Kennzeichnungen des Motors und des Getriebes beachtet werden. Anderenfalls ist der Betrieb des Antriebes nicht zulässig.

Information — **SK 2xxE, Baugröße 4**

Geräte der Baugröße 4 (SK 2x0E-551-323 … -112-323 sowie SK 2x0E-112-340 … -222-340) sind **nicht** für den Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung zugelassen.

2.4.1 Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung - ATEX Zone 22 3D

Nachfolgend sind alle Bedingungen zusammengefasst, die für den Betrieb des Gerätes in explosionsgefährdeter Umgebung (ATEX) zu beachten sind.

2.4.1.1 Modifizierung des Gerätes zur Einhaltung der Kategorie 3D

Für den Betrieb in der ATEX-Zone 22 ist nur ein hierfür modifiziertes Gerät zulässig. Diese Anpassung erfolgt ausschließlich im Hause NORD. Um das Gerät in der ATEX-Zone 22 einsetzen zu können, werden u. A. die Diagnoseverschlüsse durch eloxierte Ölschaugläser getauscht.

(1) Herstellungsjahr

(2) Kennzeichnung des Gerätes (ATEX)

IP55:	II 3D Ex tc IIIB T125 °C Dc X
IP66:	II 3D Ex tc IIIC T125 °C Dc X

Zuordnung:

- Schutz durch „Gehäuse“
- Verfahren „A“ Zone „22“ Kategorie 3D
- Schutzart IP55 / IP66 (je nach Gerät)

  →IP66 für leitende Stäube erforderlich
- Maximale Oberflächentemperatur 125°C
- Umgebungstemperatur -20°C bis +40°C

Information

Mögliche Beschädigung durch mechanische Überbeanspruchung

Geräte der Reihe SK 2xxE und die zugelassenen Optionen sind nur für einen Grad der mechanischen Belastung ausgelegt, welche einer niedrigen Schlagenergie von 4J entspricht.

Höhere Belastungen führen zu Beschädigungen am bzw. im Gerät.

Die erforderlichen Komponenten zur Anpassung sind in einer entsprechend modifizierten Anschlusseinheit des Frequenzumrichters (SK TI4-…-EX) enthalten.

2.4.1.2 Optionen für ATEX- Zone 22, Kategorie 3D

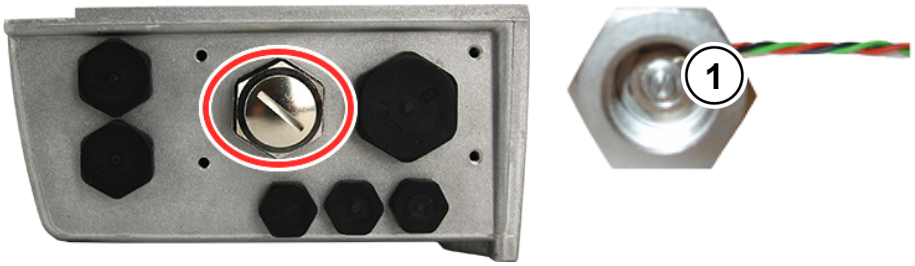
Um ein ATEX- konformes Gerät zu gewährleisten, ist auch bei den Optionsbaugruppen auf deren Zulässigkeit im explosionsgefährdeten Bereich zu achten. Optionsbaugruppen, die nicht in der nachfolgenden Auflistung enthalten sind, dürfen ausdrücklich **nicht** in einer ATEX – Zone 22 3D verwendet werden. Das schließt auch Steckverbinder und Schalter mit ein, deren Verwendung in einer solchen Umgebung ebenfalls nicht zulässig ist.

Auch **Bedien- und Parametrierboxen** sind grundsätzlich **nicht** für den **Betrieb in der ATEX - Zone 22 3D** zugelassen. Sie dürfen daher nur für die Inbetriebnahme oder für Wartungszwecke eingesetzt werden und wenn sichergestellt ist, dass keine explosionsfähige Staubatmosphäre besteht.

Bezeichnung	Materialnummer	Verwendung zulässig
Bremswiderstände		
SK BRI4-1-100-100	275272005	ja
SK BRI4-1-200-100	275272008	ja
SK BRI4-1-400-100	275272012	ja
SK BRI4-2-100-200	275272105	ja
SK BRI4-2-200-200	275272108	ja
Busschnittstellen		
SK CU4-CAO(-C)	275271001 / (275271501)	ja
SK CU4-DEV(-C)	275271002 / (275271502)	ja
SK CU4-ECT(-C)	275271017 / (275271517)	ja
SK CU4-EIP(-C)	275271019 / (275271519)	ja
SK CU4-PBR(-C)	275271000 / (275271500)	ja
SK CU4-PNT(-C)	275271015 / (275271515)	ja
SK CU4-POL(-C)	275271018 / (275271518)	ja
IO - Erweiterungen		
SK CU4-IOE(-C)	275271006 / (275271506)	ja
SK CU4-IOE2(-C)	275271007 / (275271507)	ja
SK CU4-REL(-C)	275271011 / (275271511)	ja
Netzteile		
SK CU4-24V-123-B(-C)	275271108 / (275271608)	ja
SK CU4-24V-140-B(-C)	275271109 / (275271609)	ja
Potentiometer		
SK ATX-POT	275142000	ja
Sonstiges		
SK CU4-FUSE(-C)	275271122 / (275271622)	ja
SK CU4-MBR(-C)	275271010 / (275271510)	ja
Wandmontagekits		
SK TIE4-WMK-1-EX	275175053	ja
SK TIE4-WMK-2-EX	275175054	ja
Adapterkits		
SK TI4-12-Adapterkit_63_71-EX	275175038	ja
SK TI4-3-Adapterkit_80_112-EX	275175039	ja

SK ATX-POT

Der Frequenzumrichter der Kategorie 3D kann mit einem ATEX- konformen 10 kΩ - Potentiometer (SK ATX-POT) ausgestattet werden, das für eine Sollwertverstellung (z.B. Drehzahl) am Gerät verwendet werden kann. Das Potentiometer wird mit einer M20-M25 Erweiterung in eine der Kabelverschraubungen M25 eingesetzt. Der gewählte Sollwert kann mit einem Schraubendreher eingestellt werden. Durch die lösbare Verschlusskappe entspricht diese Komponente den ATEX-Anforderungen. Der Dauerbetrieb darf nur mit geschlossener Verschlusskappe erfolgen.



1 Sollwert-Einstellung mit einem Schraubendreher

Aderfarbe SK ATX-POT	Bezeichnung	Klemme SK CU4-24V	Klemme SK CU4-IOE	Klemme SK 2x0E
Rot	+10 V Referenz	[11]	[11]	[11]
Schwarz	AGND / 0V	[12]	[12]	[12] / [40]
Grün	Analogeingang	[14]	[14] / [16]	[14] / [16]

Information **interner Bremswiderstand „SK BRI4-…“**

Wird ein interner Bremswiderstand vom Typ „SK BRI4-x-xxx-xxx“ eingesetzt, so ist in jeden Fall die Leistungsbegrenzung für diesen zu aktivieren (📖 Abschnitt 2.2.1 "Interner Bremswiderstand SK BRI4-..."). Es dürfen nur die dem jeweiligen Umrichtertyp zugeordneten Widerstände verwendet werden.

2.4.1.3 Maximale Ausgangsspannung und Drehmomenten-Reduzierung

Da die maximal erreichbare Ausgangsspannung von der einzustellenden Pulsfrequenz abhängt, muss teilweise das Drehmoment, welches im Dokument B1091-1 angegeben ist, bei Werten oberhalb der Nennpulsfrequenz von 6 kHz, reduziert werden.

Für F_{puls} > 6 kHz gilt: $T_{Reduzierung}[\%] = 1\ \% * (F_{puls} – 6\ kHz)$

Daher ist das maximale Drehmoment um 1 % pro kHz Pulsfrequenz oberhalb von 6 kHz zu verringern. Die Drehmomentbegrenzung ist mit Erreichen der Knickfrequenz zu berücksichtigen. Gleiches gilt für den Modulationsgrad (P218). Mit der Werkseinstellung von 100 % ist im Feldschwächbereich eine Drehmomenten- Reduzierung von 5 % zu berücksichtigen:

Für P218 > 100 % gilt: $T_{Reduzierung}[\%] = 1\ \% * (105 – P218)$

Ab einem Wert von 105 % braucht keine Reduzierung berücksichtigt zu werden. Bei Werten oberhalb von 105 % wird jedoch keine Drehmomenten- Erhöhung gegenüber dem Projektierungsleitfaden erzielt. Modulationsgrade > 100 % können unter Umständen zu Pendelungen und unruhigen Motorlauf aufgrund erhöhter Oberwellen führen.

Information **Leistungsderating**

Bei Pulsfrequenzen oberhalb von 6 kHz (400 V Geräte) bzw. 8 kHz (230 V) Geräten ist das Leistungsderating bei der Auslegung des Antriebs zu berücksichtigen.

Sofern der Parameter (P218) < 105 % eingestellt ist, ist im Feldschwächbereich das Derating für den Modulationsgrad zu beachten.

2.4.1.4 Inbetriebnahme-Hinweise

Für die Zone 22 müssen die Leitungseinführungen mindestens der Schutzart IP55 genügen. Nicht benutzte Öffnungen müssen mit für ATEX Zone 22 3D geeigneten Blindverschraubungen (generell IP66) verschlossen werden.

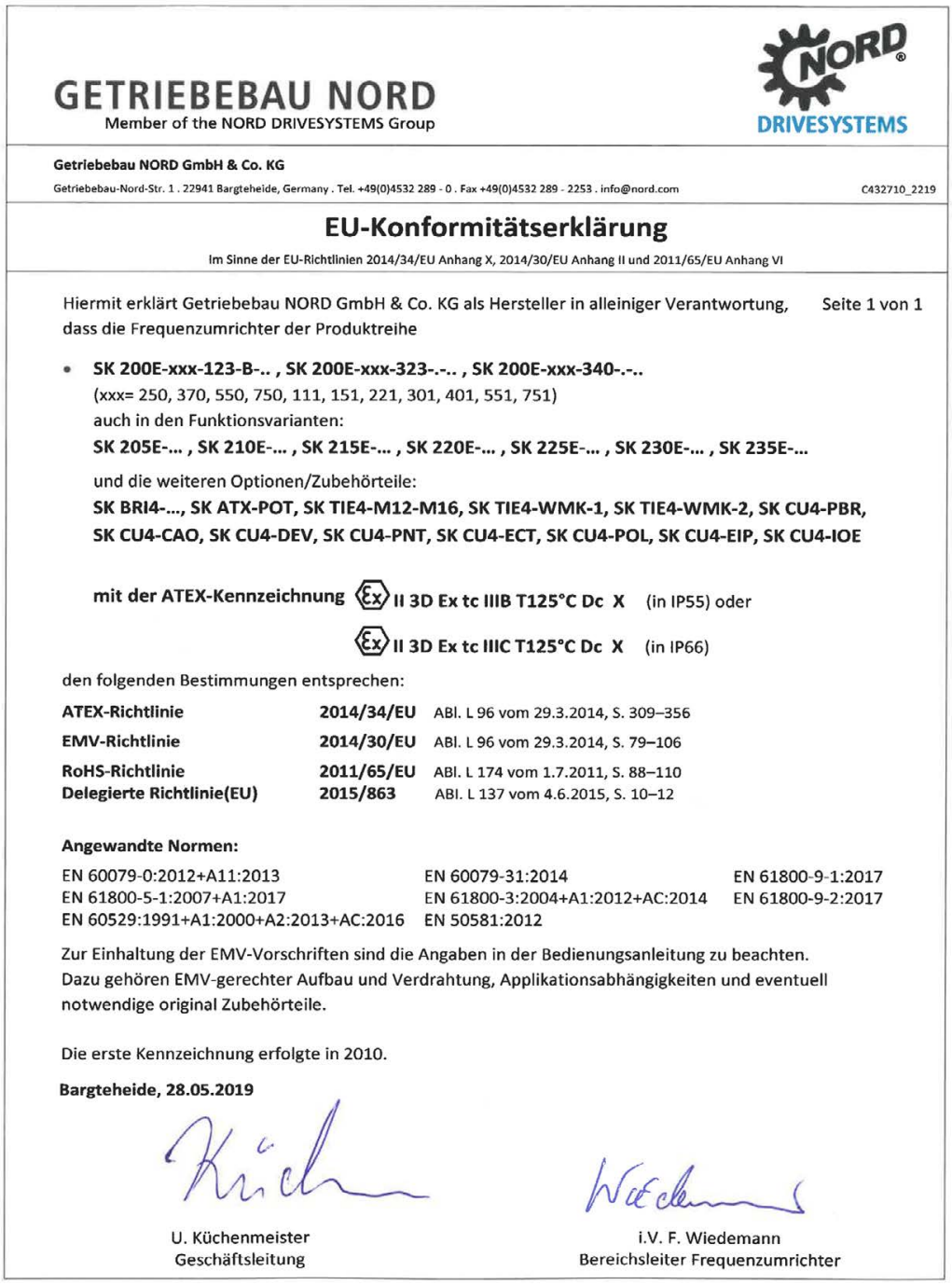
Die Motoren werden durch das Gerät gegen Überhitzung geschützt. Dies geschieht durch die geräteseitige Auswertung der Motorkaltleiter (TF). Um diese Funktion zu gewährleisten, muss der Kaltleiter an dem dafür vorgesehenen Eingang (Klemme 38/39) angeschlossen werden.

Außerdem ist darauf zu achten, dass ein NORD-Motor aus der Motorliste (P200) eingestellt ist. Wird kein 4-poliger Normmotor aus dem Hause NORD oder ein Motor eines anderen Herstellers verwendet, sind die Daten der Motorparameter ((P201) bis (P208)) mit dem Motortypenschild abzugleichen. *Der Startorwiderstand des Motors (vgl. P208) ist durch den Umrichter und bei Umgebungstemperatur zu messen. Hierzu ist der Parameter P220 auf die Einstellung „1“ zu setzen.* Weiterhin ist der Frequenzumrichter so zu parametrieren, dass der Motor mit einer Drehzahl von maximal 3000 U/min betrieben werden kann. Für einen vierpoligen Motor ist somit die ‚Maximale Frequenz’ auf einen Wert kleiner gleich 100 Hz einzustellen ((P105) ≤ 100). Dabei ist die maximal zulässige Abtriebsdrehzahl des Getriebes zu beachten. Außerdem sind die Überwachung „I²t-Motor“ (Parameter (P535) / (P533)) einzuschalten und die Pulsfrequenz auf 4 kHz bis 6 kHz einzustellen.

Notwendige Parametereinstellungen im Überblick:

Parameter	Einstellwert	Werkseinstellung	Beschreibung
P105 Maximale Frequenz	≤ 100 Hz	[50]	Diese Angabe ist bezogen auf einen 4poligen Motor. Grundsätzlich darf der Wert nur so groß sein, dass eine Motor-Drehzahl von 3000 U/min nicht überschritten wird.
P200 Motorliste	entsprechende Motorleistung wählen	[0]	Wird ein 4-poliger NORD-Motor eingesetzt, können hier voreingestellte Motordaten abgerufen werden.
P201 – P208 Motordaten	Daten gem. Typenschild	[xxx]	Wird kein 4-poliger NORD-Motor eingesetzt, sind hier die Motordaten gem. Typenschild einzutragen.
P218 Modulationsgrad	≥ 100 %	[100]	Bestimmt die maximal mögliche Ausgangsspannung
P220 Parameteridentifikation	1	[0]	Misst den Statorwiderstand des Motors. Nach Abschluss der Messung wird der Parameter automatisch auf „0“ zurückgesetzt. Der ermittelte Wert wird in P208 geschrieben
P504 Pulsfrequenz	4 kHz … 6 kHz	[6]	Bei größeren Pulsfrequenzen über 6 kHz ist eine Reduktion des maximalen Drehmomentes notwendig.
P533 Faktor I^2t-Motor	< 100 %	[100]	Eine Drehmomentenreduktion kann mit kleineren Werten als 100 in der I^2t-Überwachung berücksichtig werden.
P535 I^2t-Motor	Entsprechend Motor und Lüftung	[0]	Die I^2t-Überwachung des Motors ist einzuschalten. Die einzustellenden Werte richten sich nach der Lüftungsart und dem verwendeten Motor siehe hierzu B1091-1

2.4.1.5 EU-Konformitätserklärung – ATEX



GETRIEBEBAU NORD
Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group

DRIVESYSTEMS

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Getriebebau-Nord-Str. 1 . 22941 Bargteheide, Germany . Tel. +49(0)4532 289 - 0 . Fax +49(0)4532 289 - 2253 . info@nord.com C432710_2219

EU-Konformitätserklärung

Im Sinne der EU-Richtlinien 2014/34/EU Anhang X, 2014/30/EU Anhang II und 2011/65/EU Anhang VI

Hiermit erklärt Getriebebau NORD GmbH & Co. KG als Hersteller in alleiniger Verantwortung, dass die Frequenzumrichter der Produktreihe

Seite 1 von 1

- **SK 200E-xxx-123-B-.. , SK 200E-xxx-323-.-.. , SK 200E-xxx-340-.-..**
  (xxx= 250, 370, 550, 750, 111, 151, 221, 301, 401, 551, 751)
  auch in den Funktionsvarianten:
  SK 205E-... , SK 210E-... , SK 215E-... , SK 220E-... , SK 225E-... , SK 230E-... , SK 235E-...

  und die weiteren Optionen/Zubehörteile:
  SK BRI4-..., SK ATX-POT, SK TIE4-M12-M16, SK TIE4-WMK-1, SK TIE4-WMK-2, SK CU4-PBR, SK CU4-CAO, SK CU4-DEV, SK CU4-PNT, SK CU4-ECT, SK CU4-POL, SK CU4-EIP, SK CU4-IOE

mit der ATEX-Kennzeichnung Ex **II 3D Ex tc IIIB T125°C Dc X** (in IP55) oder

Ex **II 3D Ex tc IIIC T125°C Dc X** (in IP66)

den folgenden Bestimmungen entsprechen:

ATEX-Richtlinie	**2014/34/EU**	ABl. L 96 vom 29.3.2014, S. 309–356
EMV-Richtlinie	**2014/30/EU**	ABl. L 96 vom 29.3.2014, S. 79–106
RoHS-Richtlinie	**2011/65/EU**	ABl. L 174 vom 1.7.2011, S. 88–110
Delegierte Richtlinie(EU)	**2015/863**	ABl. L 137 vom 4.6.2015, S. 10–12

Angewandte Normen:

EN 60079-0:2012+A11:2013	EN 60079-31:2014	EN 61800-9-1:2017
EN 61800-5-1:2007+A1:2017	EN 61800-3:2004+A1:2012+AC:2014	EN 61800-9-2:2017
EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC:2016	EN 50581:2012	

Zur Einhaltung der EMV-Vorschriften sind die Angaben in der Bedienungsanleitung zu beachten. Dazu gehören EMV-gerechter Aufbau und Verdrahtung, Applikationsabhängigkeiten und eventuell notwendige original Zubehörteile.

Die erste Kennzeichnung erfolgte in 2010.

Bargteheide, 28.05.2019

U. Küchenmeister
Geschäftsleitung

i.V. F. Wiedemann
Bereichsleiter Frequenzumrichter

2.4.2 Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung - EAC Ex

Nachfolgend sind alle Bedingungen zusammengefasst, die für den Betrieb des Gerätes in explosionsgefährdeter Umgebung gemäß EAC Ex zu beachten sind. Dabei gelten grundsätzlich alle Bedingungen gemäß 🕮 Abschnitt 2.4.1 "Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung - ATEX Zone 22 3D ". Abweichungen, die für Zulassung gemäß EAC Ex relevant sind, sind nachfolgend beschrieben und zwingend einzuhalten.

2.4.2.1 Modifizierung des Gerätes

Es gilt 🕮 Abschnitt 2.4.1.1.

Die Kennzeichnung des Gerätes gemäß EAC Ex weicht dabei wie folgt ab.

Kennzeichnung des Gerätes

Bei Wandmontage des Geräte gilt:

IP55:	Ex tc IIIB T125 °C Dc X
IP66:	Ex tc IIIC T125 °C Dc X

Bei Motormontage des Geräte gilt:

IP55:	Ex tc IIIB Dc U
IP66:	Ex tc IIIC Dc U

Zuordnung:

- Schutz durch „Gehäuse“
- Verfahren „A“ Zone „22“ Kategorie 3D
- Schutzart IP55 / IP66 (je nach Gerät)

  →IP66 für leitende Stäube erforderlich

- Maximale Oberflächentemperatur 125°C
- Umgebungstemperatur -20°C bis +40°C

Information **Kennzeichen „U“**

Das Kennzeichnung „U“ gilt für Geräte, die für die Motormontage vorgesehen sind. So gekennzeichnete Geräte gelten als unvollständig und dürfen nur im Zusammenhang mit einem entsprechenden Motor betrieben werden. Ist ein mit „U“ gekännzeichnetes Gerät auf einem Motor aufgebaut, gelten die am Motor bzw. Getriebemotor angebrachten Kennzeichen und Einschränkungen ergänzend mit.

Information **Kennzeichen „X“**

Das Kennzeichen „X“ gibt an, dass der zulässige Bereich für die Umgebungstemperatur zwischen -20°C und +40°C beträgt.

2.4.2.2 Weiterführende Informationen

Weiterführende Informationen im Zusammenhang mit dem Explosionsschutz finden Sie in folgenden Abschnitten.

Beschreibung	🕮 Abschnitt
"Optionen für ATEX- Zone 22, Kategorie 3D"	2.4.1.2
"Maximale Ausgangsspannung und Drehmomenten-Reduzierung"	2.4.1.3
"Inbetriebnahme-Hinweise"	2.4.1.4

2.4.2.3 EAC Ex-Zertifikat

TC RU C-DE.AA87.B.01109

3 Anzeige, Bedienung und Optionen

Im Auslieferzustand, ohne zusätzliche Optionen, sind Diagnose-LEDs von außen sichtbar. Diese signalisieren den aktuellen Gerätezustand. Für die Anpassung der wichtigsten Parameter stehen 2 Potentiometer (nur SK 2x5E) und 8 DIP-Schalter (S1) zur Verfügung. In dieser Minimalkonfiguration werden keine anders angepassten Parameterdaten im externen (steckbaren) EEPROM abgespeichert. Einzige Ausnahme sind Daten zu Betriebsstunden, Störungen und Störumständen. Diese Daten können bis zur Firmware V1.2 nur im externen EEPROM (Memory - Modul) abgelegt werden. Ab der Firmware 1.3 werden diese Daten im internen EEPROM des Frequenzumrichters gespeichert.

Das Memory – Modul (externes EEPROM) lässt sich mit Hilfe des Programmieradapters SK EPG-3H unabhängig vom Frequenzumrichter vorparametrieren.

Abbildung 5: SK 2xxE (BG 1), Ansicht von oben

Abbildung 6: SK 2xxE (BG 1), Innenansicht

Nr.	Bezeichnung	SK 2x0E BG 1 … 3	SK 2x5E und SK 2x0E BG 4
1	Diagnoseöffnung 1	RJ12 - Anschluss	RJ12 - Anschluss
2	Diagnoseöffnung 2	DIP - Switch AIN (250 Ω für Stromsollwert)	LEDs - Diagnose
3	Diagnoseöffnung 3	LEDs - Diagnose	Potentiometer (P1 / P2)
4	8x DIP-Schalter		
5	steckbares EEPROM		

Information

Anzugsdrehmoment der Diagnoseverschlüsse

Das Anzugsdrehmoment für die durchsichtigen Diagnoseverschlüsse (Schaugläser) beträgt 2,5 Nm.

3.1 Bedien- und Parametrieroptionen

Es stehen verschiedene Bedienoptionen zur Verfügung, welche unmittelbar an das Gerät oder in dessen Nähe montiert und direkt angeschlossen werden können.

Darüber hinaus bieten Parametrierboxen die Möglichkeit, auf die Parametrierung des Gerätes zuzugreifen und diese anzupassen.

Bezeichnung		Materialnummer	Dokument
Schalter und Potentiometer (Anbau)			
SK CU4-POT	Schalter/Poti	275271207	🕮 Abschnitt 3.1.2 "Poti-Adapter, SK CU4-POT"
SK TIE4-POT	Potentiometer 0-10V	275274700	TI 275274700
SK TIE4-SWT	Schalter „L-OFF-R“	275274701	TI 275274701
Bedien- und Parametrierboxen (Handheld)			
SK CSX-3H	SimpleBox	275281013	BU0040
SK PAR-3H	ParameterBox	275281014	BU0040

3.1.1 Bedien- und Parametrierboxen, Verwendung

Mit Hilfe einer optionalen Simple- oder ParameterBox kann auf alle Parameter komfortabel zugegriffen werden, um diese auszulesen oder anzupassen. Die geänderten Parameterdaten werden im nichtflüchtigen EEPROM-Speicher abgelegt.

Zusätzlich können bis zu 5 komplette Gerätedatensätze in der ParameterBox abgelegt und wieder abgerufen werden.

Die Verbindung zwischen Simple- oder ParameterBox und dem Gerät wird mittels RJ12-RJ12-Kabel hergestellt.

Abbildung 7: SimpleBox, handheld, SK CSX-3H

Abbildung 8: ParameterBox, handheld, SK PAR-3H

Baugruppe	Beschreibung	Daten
SK CSX-3H (SimpleBox handheld)	Dient der Inbetriebnahme, Parametrierung, Konfiguration und Steuerung des Gerätes [1].	• 4-stellige 7-Segment-LED-Anzeige, Folientaster • IP20 • RJ12-RJ12-Kabel (Anschluss an das Gerät [1])
SK PAR-3H (ParameterBox handheld)	Dient der Inbetriebnahme, Parametrierung, Konfiguration und Steuerung des Gerätes sowie dessen Optionen (SK xU4-…). Die Speicherung kompletter Parameterdatensätze ist möglich.	• 4-zeilige LCD-Anzeige, hintergrundbeleuchtet, Folientaster • Speichert bis zu 5 komplette Parameterdatensätze • IP20 • RJ12-RJ12-Kabel (Anschluss an Gerät) • USB-Kabel (Anschluss an PC)
1)	gilt nicht für Optionsbaugruppen, z. B. Bus-Schnittstellen	

Anschluss

1. Diagnoseglas der RJ12-Buchse entfernen.
2. RJ12-RJ12-Kabelverbindung zwischen Bedieneinheit und Frequenzumrichter herstellen.

   Solange ein Diagnoseglas oder eine Blindverschraubung geöffnet ist, darauf achten, dass kein Schmutz oder Feuchtigkeit in das Gerät eindringt.
3. Nach der Inbetriebnahme für den regulären Betrieb unbedingt alle **Diagnosegläser oder Blindverschraubungen wieder einschrauben** und auf **Dichtigkeit** achten.

Information

Anzugsdrehmoment der Diagnoseverschlüsse

Das Anzugsdrehmoment für die durchsichtigen Diagnoseverschlüsse (Schaugläser) beträgt 2,5 Nm.

3.1.2 Poti-Adapter, SK CU4-POT

Material-Nr.: 275 271 207

Die digitalen Signale R und L können direkt auf die digitalen Eingänge 1 und 2 des Frequenzumrichters gelegt werden.

Das Potentiometer (0 - 10 V) kann über einen analogen Eingang des Frequenzumrichters – sofern vorhanden - oder den einer I/O-Erweiterung ausgewertet werden. Darüber hinaus bietet ein optionales 24 V - Modul (SK xU4-24V-...) die Möglichkeit, analoge Sollwerte in proportionale Impulse (Frequenz) umzuwandeln. Diese Impulse können dann wiederum über einen der digitalen Eingänge 2 oder 3 (P420 [02]/[03] = 26/27) des Frequenzumrichters in Form eines Sollwertes (P400 [-06]/[-07]) ausgewertet werden.

Modul		SK CU4-POT (Mat. Nr.: 275 271 207)	Anschluss: Klemmen Nr.			Funktion
			SK 2x0E	SK 2x5E		
Pin	Farbe		FU	FU	Netzteil	
1	braun	24V-Versorgungsspannung	43		44	Drehschalter L - OFF - R
2	schwarz	Freigabe R (z.B. DIN1)	21	21		
3	weiß	Freigabe L (z.B. DIN2)	22	22		
4	weiß	Abgriff an AIN1+	14		14	Potentiometer 10 kΩ
5	braun	Referenzspannung 10V	11		11	
6	blau	Analog Ground AGND	12		12	

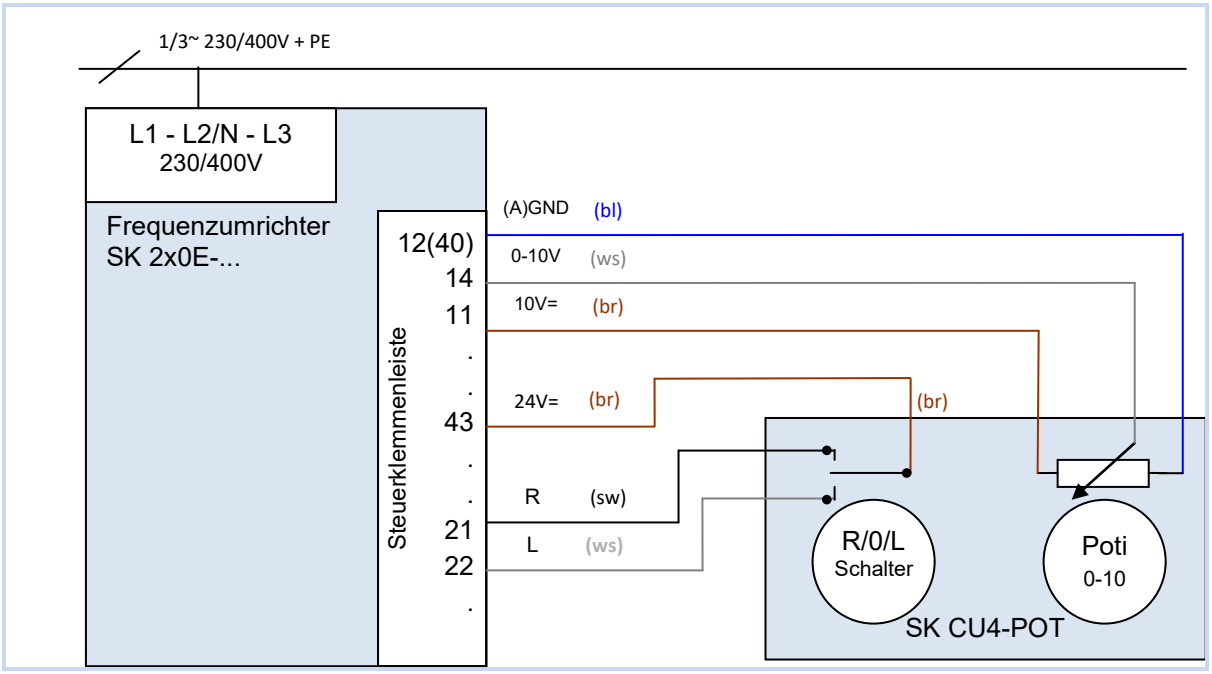


Abbildung 9: Anschlussschema SK CU4-POT, Beispiel SK 2x0E

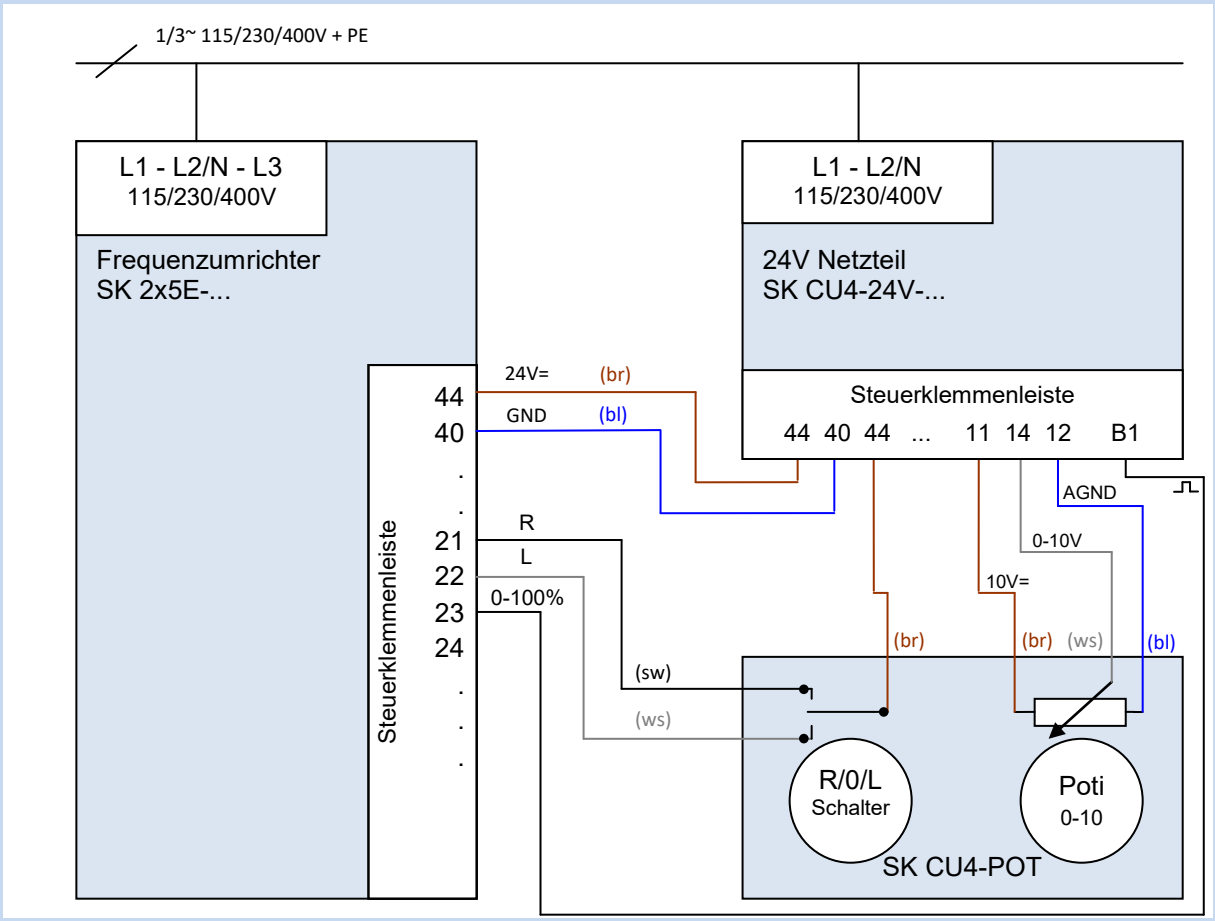


Abbildung 10: Anschlussschema SK CU4-POT und Parametrierung, Beispiel SK 2x5E

DIP-Schalter-Einstellung (S1:): DIP3 = off, DIP4 = on, DIP5 = off (siehe Kapitel 4.2.2.2 "DIP-Schalter (S1)" auf Seite 60)

oder

empfohlene Parameter-Einstellung,

S1: DIP1-8 = off

P400 [07] = 1 P420 [02] = 2

P420 [01] = 1 P420 [03] = 26

4 Inbetriebnahme

⚠ WARNUNG

Unerwartete Bewegung

Das Anlegen der Versorgungsspannung kann das Gerät direkt oder indirekt in Betrieb setzen. Dadurch kann eine unerwartete Bewegung des Antriebes und der daran angeschlossenen Maschine ausgeführt werden, die zu schweren oder tödlichen Verletzungen und / oder Sachschäden führen kann. Mögliche Ursachen für unerwartete Bewegungen sind z. B.:

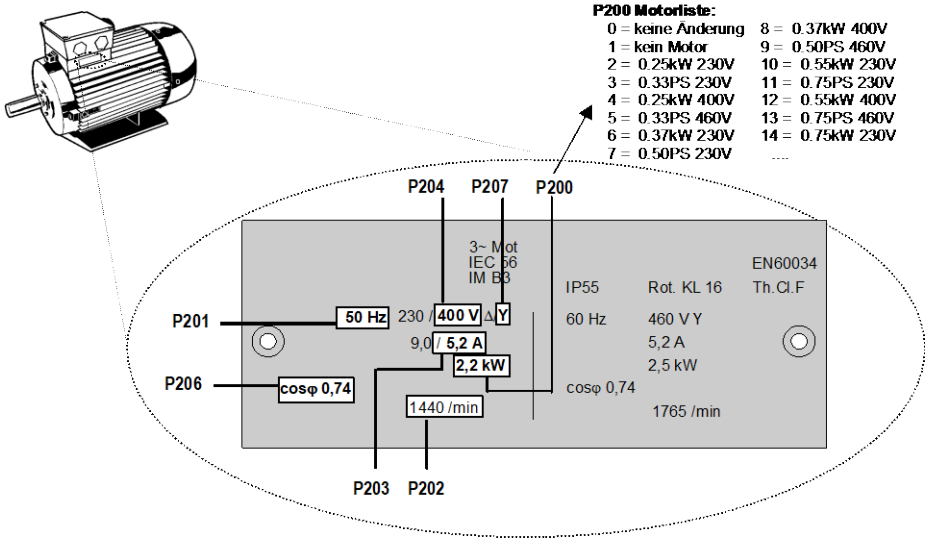
- Parametrierung eines „automatischen Anlaufes“
- fehlerhafte Parametrierungen
- Ansteuerung des Gerätes mit einem Freigabesignal durch übergeordnete Steuerung (über IO- oder Bussignale)
- falsche Motordaten
- Falschanschluss eines Drehgebers
- Lösen einer mechanischen Haltebremse
- äußere Einflüsse wie Schwerkraft oder anderweitig auf den Antrieb wirkende kinetische Energie
- In IT-Netzen: Netzfehler (Erdschluss).

• Zur Vermeidung einer daraus resultierenden Gefährdung ist der Antrieb / der Antriebsstrang gegen unerwartete Bewegungen zu sichern (mechanisch blockieren und / oder entkoppeln, Absturzsicherungen vorsehen u.s.w.) Außerdem ist sicherzustellen, dass sich keine Personen im Wirkungs- und Gefahrenbereich der Anlage befinden.

4.1 Werkseinstellungen

Alle von Getriebebau NORD gelieferten Frequenzumrichter sind in ihrer Werkseinstellung für Standardanwendungen mit 4 poligen Drehstrom-Normmotoren (gleicher Leistung und Spannung) vorprogrammiert. Bei Verwendung von Motoren anderer Leistung oder Polzahl müssen die Daten vom Typenschild des Motors in den Parametern **P201**...**P207** der Menügruppe >Motordaten< eingegeben werden.

Alle Motordaten (IE1, IE4) können mittels Parameter **P200** voreingestellt werden. Nach Nutzung dieser Funktion, wird dieser Parameter wieder auf 0 = keine Änderung zurückgesetzt! Die Daten werden einmalig automatisch in die Parameter **P201**...**P209** geladen und können hier nochmals mit den Daten des Motor-Typenschildes verglichen werden.



Für den einwandfreien Betrieb der Antriebseinheit ist es nötig, möglichst genaue Motordaten entsprechend dem Typenschild einzustellen. Insbesondere wird eine automatische Statorwiderstandsmessung mittels des Parameters **P220** empfohlen.

Motordaten für IE2 / IE3 Motoren werden über die **NORDCON**-Software bereitgestellt. Mit Hilfe der Funktion „Motorparameter importieren“ (siehe auch Handbuch zur **NORDCON**-Software BU 0000), kann somit der gewünschte Datensatz ausgewählt und in das Gerät importiert werden.

Information — Doppelbelegung DIN 2 und DIN 3

Die digitalen Eingänge DIN 2 und DIN 3 werden für 2 verschiedene Funktionalitäten verwendet:

1. für die parametrierbaren digitale Funktionen (z. B. “Freigabe links”),
2. für die Auswertung eines Inkrementalgebers.

Beide Funktionalitäten sind durch eine „ODER“ – Verknüpfung gekoppelt.

Die Auswertung eines Inkrementalgebers ist immer aktiviert. Das bedeutet, wenn ein Inkrementalgeber angeschlossen ist, ist sicherzustellen, dass die digitalen Funktionen ausgeschaltet sind (Parameter (P420 [-02] und [-03]) bzw. per DIP-Schalter (siehe Kapitel 4.2.2.2 "DIP-Schalter (S1)" auf Seite 60)).

Information — Vorrang DIP – Schalter

Es ist darauf zu achten, dass DIP-Schaltereinstellungen am Frequenzumrichter (**S1**) Vorrang vor den Parametereinstellungen haben.

Außerdem sind die Einstellungen der integrierten Potentiometer **P1** und **P2** zu berücksichtigen.

4.2 Inbetriebnahme des Gerätes

Der Frequenzumrichter kann auf unterschiedliche Arten in Betrieb genommen werden:

a) Für Einfachanwendungen (z.B. Förderanwendungen) durch die im Frequenzumrichter integrierten DIP-Schalter (S1) (innenliegend) und die von außen erreichbaren Potentiometer (nur SK 2x5E).

   In dieser Konfiguration kann auf das steckbare EEPROM verzichtet werden.

b) Durch Parameteranpassungen mittels Bedien- und Parametrierbox (SK CSX-3H oder SK PAR-3H) bzw. PC - gestützter Software NORD CON.

   Hierbei werden die Änderungen der Parameter im steckbaren EEPROM („Memory-Modul“) gespeichert. Ist kein EEPROM gesteckt, so werden die Daten ab der Firmware **V1.3** automatisch im internen EEPROM abgelegt.

   Ab Firmware **V1.4 R2** werden die Daten generell im internen EEPROM abgelegt. Auf dem externen EEPROM werden die Daten parallel abgelegt.

   Bei älteren Firmwareversionen muss im Betrieb immer ein externes EEPROM (Memory- Modul) gesteckt sein, um geänderte Parameterwerte dauerhaft speichern zu können.

Information **Voreinstellung physikalische IOs und IO – Bits**

Für die Inbetriebnahme von Standardanwendungen ist eine begrenzte Anzahl der Ein- und Ausgänge des Frequzenzumrichters (physikalische und IO-Bits) mit Funktionen vordefiniert. Diese Einstellungen sind ggf. anzupassen (Parameter (P420), (P434), (P480), (P481)).

4.2.1 Anschluss

Zur Herstellung der grundsätzlichen Betriebsfähigkeit sind nach erfolgtem Aufbau des Gerätes auf den Motor bzw. an das Wandmontagekit die Netz- und Motorleitungen an den entsprechenden Klemmen anzuschließen (🕮 Abschnitt 2.3.2 "Elektrischer Anschluss Leistungsteil").

SK 2x5E: Außerdem ist die Versorgung des Gerätes mit einer 24 V DC Steuerspannung zwingend erforderlich.

Information **Steuerspannung SK 2x5E:**

Die erforderliche 24 V - Steuerspannung kann durch ein integrierbares (SK CU4-24V-…) oder externes (SK TU4-24V-…) Netz - Optionsmodul oder eine vergleichbare 24 V DC Spannungsquelle (🕮 Abschnitt 2.3.3 "Elektrischer Anschluss Steuerteil") realisiert werden.

4.2.2 Konfiguration

Für den Betrieb sind i. d. R. Anpassungen einzelner Parameter erforderlich.

In begrenztem Umfang kann die Konfiguration jedoch auch mit Hilfe des integrierten 8-poligen DIP - Schalters (S1) erfolgen.

Information — **Konfiguration über DIP - Schalter**

Eine Vermischung von DIP - Schalter Konfiguration und (Software-)Parametrierung ist zu vermeiden.

4.2.2.1 Parametrierung

Zur Anpassung der Parameter ist die Verwendung einer Parametrierbox (SK CSX-3H / SK PAR) oder der NORDCON-Software erforderlich.

Parametergruppe	Parameternummern	Funktionen	Bemerkungen
Basisparameter	P102 … P105	Rampenzeiten und Frequenzgrenzen	
Motordaten	P201 … P207, (P208)	Typenschilddaten Motor	
	P220, Funktion 1	Statorwiderstand einmessen	Wert wird in P208 geschrieben
	alternativ P200	Motordatenliste	Auswahl eines 4-poligen NORD - Standardmotors aus einer Liste
	alternativ P220, Funktion 2	Motoridentifikation	Komplettes Einmessen eines angeschlossenen Motors Bedingung: Motor max. 3 Leistungsstufen kleiner als Frequenzumrichter
Steuerklemmen	P400, P420	Analog-, Digitaleingänge	

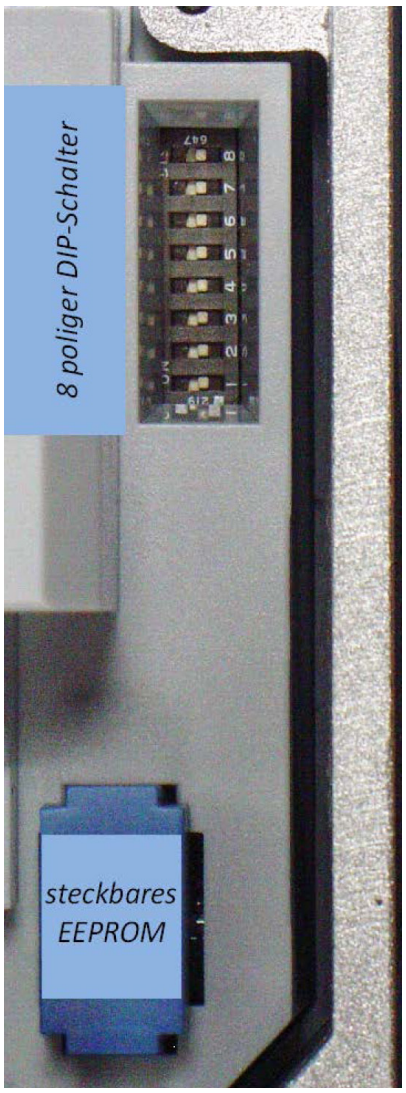
Information — **Werkseinstellungen**

Vor einer Neuinbetriebnahme sollte sichergestellt werden, dass sich der Frequenzumrichter in seinen Werkseinstellungen befindet (P523).

Erfolgt die Konfiguration auf Parameterebene, sind außerdem die DIP-Schalter (S1) in die Position „0“ („OFF“) zu versetzen.

4.2.2.2 DIP-Schalter (S1)

Mit diesen DIP-Schaltern besteht die Möglichkeit, ohne zusätzliche Bedieneinheiten eine Inbetriebnahme durchzuführen. Weitergehende Einstellungen erfolgen dann über die Potentiometer an der Oberseite des Frequenzumrichters (P1 / P2 nur SK 2x5E).



Nr. / Bit	DIP-Schalter (S1)		
8 2^7	**Int R_{Brake}** Interner Brems-widerstand	0	Interner Bremswiderstand nicht vorhanden
		I	Interner Bremswiderstand vorhanden (📖 Abschnitt 2.2.1)
7 2^6	**60Hz** [1] 50/60Hz-Betrieb	0	Motordaten entsprechend der FU Nennleistung in kW bezogen auf 50 Hz, fmax = 50 Hz
		I	Motordaten entsprechend der FU Nennleistung in hp bezogen auf 60 Hz, fmax = 60 Hz
6 2^5	**COPY** [2] Kopierfunktion EEPROM	0	Keine Funktion
		I	Kopierfunktion EEPROM aktiv, einmalig
5/4 $2^{4/3}$	**I/O** Funktion Potentiometer, Digitaleingänge und AS-Interface	*DIP-Nr 5*	*DIP-Nr 4*
		0	0	entsprechend P420 [1-4] und P400 [1-2] bzw. P480 [1-4] und P481 [1-4]
		0	I	Weiter Details in der nächsten Tabelle. (ist abhängig von DIP3 „BUS“)
		I	0	
		I	I	
3 2^2	**BUS** Quelle Steuerwort & Sollwert	0	entsprechend P509 und P510 [1] [2]
		I	Systembus (⇒ P509=3 und P510=3)
2/1 $2^{1/0}$	**ADR** Systembus Adresse/ Baudrate	*DIP-Nr 2*	*DIP-Nr 1*
		0	0	entsprechend P515 und 514 [32, 250kBaud]
		0	I	Adresse 34, 250 kBaud
		I	0	Adresse 36, 250 kBaud
		I	I	Adresse 38, 250 kBaud

1) eine geänderte Einstellung wird mit dem nächsten Netz-Einschalten übernommen. Vorhandene Einstellungen in den Parametern P201-P209 und P105 werden überschrieben!

2) bis Firmware Version 1.4 R1 war der DIP – Schalter mit **U/F** bezeichnet. Über den DIP – Schalter wurde eine Umschaltung zwischen den Regelungsverfahren (U/F / - ISD – Regelung) ermöglicht.

Information — **Werkseinstellung, Auslieferzustand**

Im Auslieferzustand sind alle DIP-Schalter in Position „0“ („off“). Die Ansteuerung erfolgt dabei mit digitalen Steuersignalen (P420 [01]-[04]) und den im Frequenzumrichter integrierten Potentiometern P1 und P2 (P400 [01]-[02]) (P1 / P2 nur SK 2x5E).

Information — **Werkseinstellung IO-Bits**

Für die Ansteuerung des Frequenzumrichters über In- / Out- Bits (z.B.: AS-i DIG In 1 - 4) sind in den dafür relevanten Parametern (P480) und (P481) typische Werte voreingestellt (Details: 📖 Abschnitt 5 "Parameter").

Die dortigen Einstellungen gelten sowohl bei Ansteuerung über AS-i - Bits als auch über BUS I/O Bits.

Details DIP-Schalter S1: 5/4 und 3

Gültig für Geräte SK 20xE, SK 21xE (ohne AS-Interface on Board)

DIP			Funktionen gemäß Liste für Digitalfunktionen (P420)				Funktionen gemäß Liste für Analogfunktionen (P400)	
5	4	3	Dig 1	Dig 2	Dig 3	Dig 4**	Poti 1***	Poti 2***
off	off	off	P420 [01]* {01} „Freig R“	P420 [02]* {02} „Freig L“	P420 [03]* {04} „Festfreq1“ =5Hz (P465[01])	P420 [04]* {05} „Festfreq2“ =10Hz (P465[02])	P400 [01]* {01} „F Soll“	P400 [02]* {15} „Rampe“
off	on	off	{01} „Freig R“	{02} „Freig L“	{26} „F Soll“***	{12} „Quit“	{05} „F max“	{04} „F min“
on	off	off	{45} „3-on“	{49} „3-off“	{47} „Frequ +“	{48} „Frequ -“	{05} „F max“	{15} „Rampe“
on	on	off	{50} „F Arr Bit0 =5Hz (P465[01])	{51} „F Arr Bit1“ =10Hz (P465[02])	{52} „F Arr Bit2“ =20Hz (P465[03])	{53} „F Arr Bit3“ =35Hz (P465[04])	{05} „F max“	{15} „Rampe“
off	off	on	Die Funktionen der Digitaleingänge sind inaktiv (Steuerung über Systembus), jedoch führen Einstellungen, die in den Parametern (P420 [01 … 04]) vorgenommen werden bei Funktionen, die in der Funktionsliste mit ..² gekennzeichnet sind (Bsp.: {11}²= „Schnellhalt“) zu einer Aktivierung des entsprechend parametrierten Einganges				P400 [01] {01} „F Soll“	P400 [02] {15} „Rampe“
			P420 [01] keine Funktion	P420 [02] keine Funktion	P420 [03] {04} „Festfreq1“ =5Hz (P465[01])	P420 [04] {05} „Festfreq2“ =10Hz (P465[02])		
off	on	on	{14} „Fernstrg.“	„Geber-Spur A“	„Geber-Spur B“	{01} „Freig R“	{01} „F Soll“	{05} „F max“
on	off	on	{14} „Fernstrg.“	{01} „Freig R“	{10} „Sperr“	{66} „Brem. lüf.“	{01} „F Soll“	{05} „F max“
on	on	on	{14} „Fernstrg.“	{51} „F Arr Bit1“ =10Hz (P465[02])	{52} „F Arr Bit2“ =20Hz (P465[03])	{53} „F Arr Bit3“ =35Hz (P465[04])	{05} „F max“	{15} „Rampe“

Erläuterung: (unterstrichene Klammerwerte) = (relevanter Parameter / Quelle der Funktion), **z. B.: Parameter (P420[01])**
{geschweifte Klammerwerte} = {Funktion} **z.B.: {01} „Freigabe Rechts“**
* Default-Einstellung | ** nur wenn vorhanden (Geräte ohne Funktion „Sicherer Halt“) | *** nur bei SK 2x5E

Gültig für Geräte SK 22xE, SK 23xE (mit AS-Interface on Board)

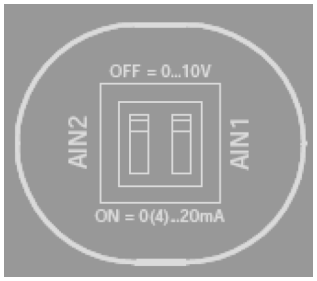
DIP			Funktionen gemäß Liste für Digitalfunktionen (P420)				Funktionen gemäß Liste für Digitalausgänge (P434)			
5	4	3	ASi In1	ASi In2	ASi In3	ASi In4	ASi Out1	ASi Out2	ASi Out3	ASi Out4
off	off	off	P480 [01]* {01} „Freig R“	P480 [02]* {02} „Freig L“	P480 [03]* {04} „Festfr.1“ =5Hz (P465[01])	P480 [04]* {12} „Quit“	P481 [01]* {07} „Error“	P481 [02]* {18} „Bereit“	„DigIn1“	„DigIn2“
off	on	off	{04} „Festfr.1“ =5Hz (P465[01])	{05} „Festfr.2“ =10Hz (P465[02])	{06} „Festfr.3“ =20Hz (P465[03])	{07} „Festfr.4“ =35Hz (P465[04])	{07} „Error“	{18} „Bereit“	„DigIn1“	„DigIn2“
on	off	off	{01} „Freig R“	{02} „Freig L“	{47} „Frequ +“	{48} „Frequ -“	{07} „Error“	{18} „Bereit“	„DigIn1“	„DigIn2“
on	on	off	{51} „F Arr B1 =10Hz (P465[02])	{52} „F Arr B2 =20Hz (P465[03])	{53} „F Arr B3 =35Hz (P465[04])	{14} „Fernstrg.“	{07} „Error“	{18} „Bereit“	„DigIn1“	„DigIn2“
off	off	on	Die Funktionen der ASI-In Bits sind inaktiv (Steuerung über Systembus), jedoch führen Einstellungen, die in den Parametern (P480 [01 … 04]) vorgenommen werden bei Funktionen, die in der Funktionsliste mit ..² gekennzeichnet sind (Bsp.: {11}²= „Schnellhalt“) zu einer Aktivierung des entsprechend parametrierten Bits				P481 [01] {07} „Error“	P481 [02] {18} „Bereit“	„DigIn1“	„DigIn2“
			P480 [01] keine Funktion	P480 [02] keine Funktion	P480 [03] {04} „Festfr.1“ =5Hz (P465[01])	P480 [04] {12} „Quit“				
off	on	on	{14} „Fernst.“	{04} „Festfr.1“ =5Hz (P465[01])	{05} „Festfr.2“ =10Hz (P465[02])	{06} „Festfr.3“ =20Hz (P465[03])	{07} „Error“	{18} „Bereit“	„DigIn1“	„DigIn2“
on	off	on	{14} „Fernst.“	{01} „Freig R	{47} „Frequ +“	{48} „Frequ -“	{07} „Error“	{18} „Bereit“	„DigIn1“	„DigIn2“
on	on	on	{14} „Fernst.“	{50} „F Arr B0 =5Hz (P465[01])	{51} „F Arr B1 =10Hz (P465[02])	{52} „F Arr B2 =20Hz (P465[03])	{07} „Error“	{18} „Bereit“	„DigIn1“	„DigIn2“

Erläuterung: Siehe obere Tabelle
Hinweise: Die Funktionen der Potis*** P1 und P2 entsprechen denen bei Geräten ohne AS-Interface (siehe obere Tabelle).
In der Position OFF der DIP-Schalter 5 und 4 (Defaulteinstellung) sind zusätzlich auch die Digitaleingänge aktiv. Die Funktionen entsprechen dann den Geräten ohne AS-Interface (obere Tabelle). In allen anderen DIP- Schalterkombinationen sind die Funktionen der Digitaleingänge deaktiviert.
ASi OUT1 und ASi OUT2 schleifen den Signalpegel (high / low) der Digitaleingänge 1 und 2 durch.

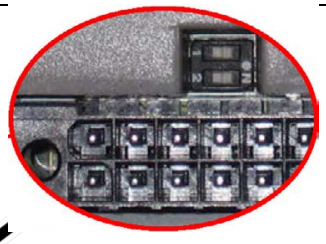
4.2.2.3 DIP-Schalter Analogeingang (nur SK 2x0E)

Die im SK 2x0E vorhandenen Analogeingänge sind für Strom- und Spannungssollwerte geeignet. Zur korrekten Verarbeitung von Stromsollwerten (0-20 mA / 4-20 mA) ist es erforderlich den betreffenden DIP - Schalter auf Stromsignale („ON“) zu setzen.

Der Abgleich (auf drahtbruchsichere Signale (2-10 V / 4-20 mA) erfolgt über die Parameter (P402) und (P403).

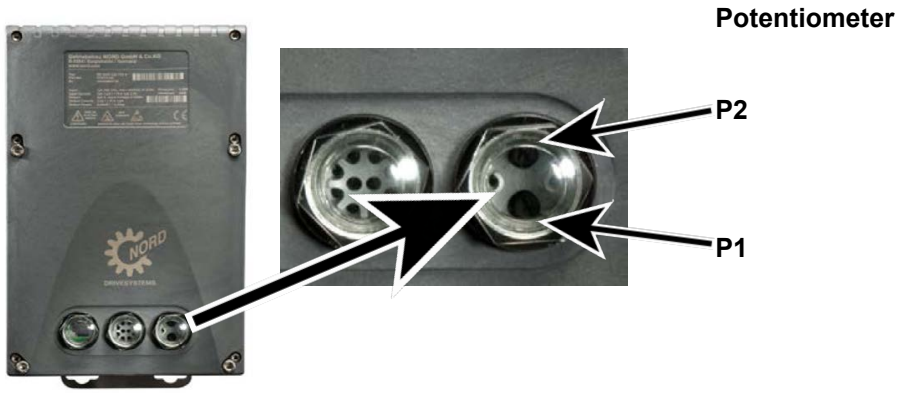


Zugang DIP – Schalter

SK 2x0E	Zugang	Detail
BG 1 … 3	… von außen, mittlere Diagnoseöffnung	
BG 4	… von innen	

4.2.2.4 Potentiometern P1 und P2 (SK 2x0E BG 4 und SK 2x5E)

Der Sollwert kann mit dem integrierten Potentiometer P1 fest eingestellt werden. Die Anpassung von Hochlauf- und Bremsrampen ist über das Potentiometer P2 möglich.



Potentiometer					
P1 (stufenlos)			**P2** (rastend)		
0 %	P102/103	P105	-	-	-
10 %	0,2 s	10 Hz	1	P102/103	P104
20 %	0,3 s	20 Hz	2	0,2 s	2 Hz
30 %	0,5 s	30 Hz	3	0,3 s	5 Hz
40 %	0,7 s	40 Hz	4	0,5 s	10 Hz
50 %	1,0 s	50 Hz	5	0,7 s	15 Hz
60 %	2,0 s	60 Hz	6	1,0 s	20 Hz
70 %	3,0 s	70 Hz	7	2,0 s	25 Hz
80 %	5,0 s	80 Hz	8	3,0 s	30 Hz
90 %	7,0 s	90 Hz	9	5,0 s	35 Hz
100 %	10,0 s	100 Hz	10	7,0 s	40 Hz

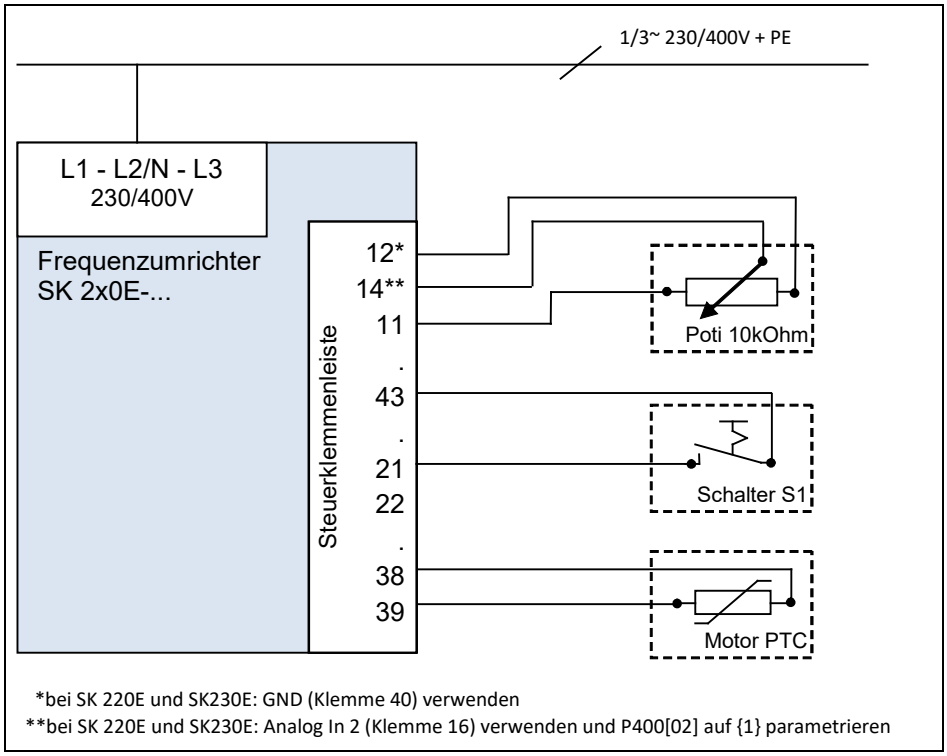
Die Funktion von P1 und P2 ist abhängig von DIP 4/5, je nach Einstellung ändert sich die Bedeutung.
P1 stellt im Standard den Sollwert von 0-100 % und P2 die Rampe von 0,2-7 s ein.

4.2.3 Inbetriebnahmebeispiele

Alle SK 2xxE - Geräte können grundsätzlich in ihrem Auslieferzustand betrieben werden. Es sind Standardmotordaten eines 4-poligen Asynchron - Normmotors aus dem Hause NORD gleicher Leistung parametriert. Der PTC-Eingang muss gebrückt werden, wenn kein Motor-PTC zur Verfügung steht. Wird ein automatischer Anlauf mit „Netz ein“ benötigt, ist der Parameter (P428) entsprechend anzupassen.

4.2.3.1 SK 2x0E - Minimalkonfiguration

Der Frequenzumrichter stellt alle benötigten Steuerspannungen (24 V DC / 10 V DC) bereit.



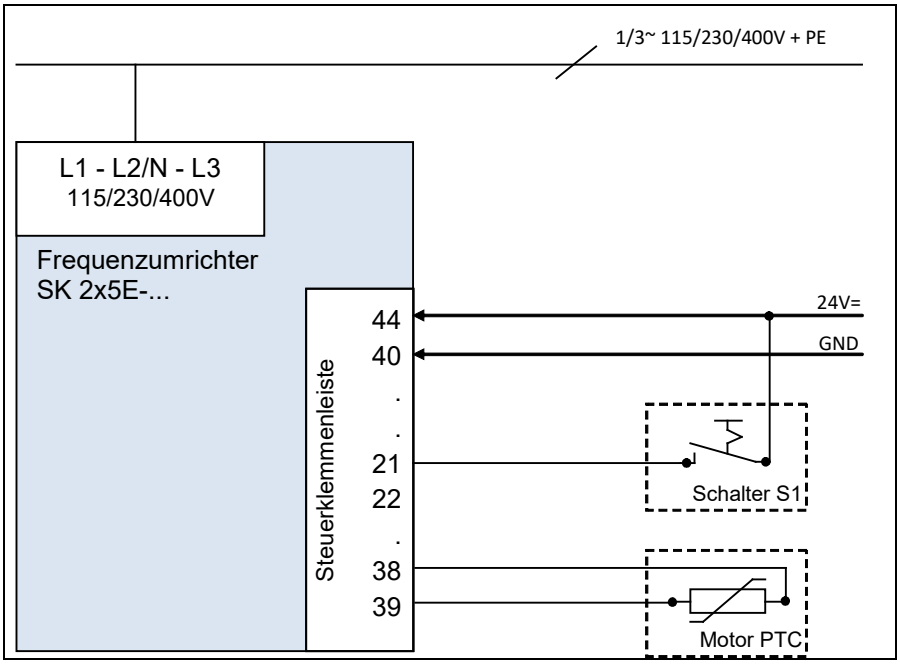
*bei SK 220E und SK230E: GND (Klemme 40) verwenden
**bei SK 220E und SK230E: Analog In 2 (Klemme 16) verwenden und P400[02] auf {1} parametrieren

Funktion	Einstellung
Sollwert	Externes 10 kΩ Potentiometer
Reglerfreigabe	Externer Schalter S1

4.2.3.2 SK 2x5E - Minimalkonfiguration

Minimalkonfiguration ohne Option

Der Frequenzumrichter ist mit einer externen Steuerspannung zu versorgen.



Funktion	Einstellung
Sollwert	Integriertes Potentiometer P1
Frequenzrampe	Integriertes Potentiometer P2
Reglerfreigabe	Externer Schalter S1

Minimalkonfiguration mit Optionen

Um einen völlig autarken (von Steuerleitungen u. Ä. unabhängigen) Betrieb zu realisieren, werden ein Schalter und ein Potentiometer (z.B. SK CU4-POT) benötigt. In Verbindung mit einem integrierten Netzteil (SK CU4-…-24V) lässt sich so mit einem SK 2x5E eine Lösung nur mit der Netzzuleitung errichten, sowie eine bedarfsgerechte Drehzahl- und Drehrichtungssteuerung gewährleisten (🕮 Abschnitt 3.1.2 "Poti-Adapter, SK CU4-POT").

Information — **Analogsignal konvertieren**

In den Netzteilen SK TU4-…-24V und SK CU4-…-24V ist ein 8-Bit A/D - Wandler integriert. Dadurch ist es möglich ein Potentiometer oder eine andere analoge Sollwertquelle an das Netzteil anzuschließen. Das Netzteil ist in der Lage, den analogen Sollwert in ein entsprechendes Impulssignal zu wandeln. Dieses Signal kann auf einen digitalen Eingang des Frequenzumrichters angeschlossen und von diesem als Sollwert verarbeitet werden.

Testbetrieb

Frequenzumrichter der Variante SK 2x0E in BG 4 und SK 2x5E, können zu Testzwecken vollkommen ohne Hilfsmittel in Betrieb genommen werden.

Hierfür sind nach erfolgtem elektrischen Anschluss (siehe Kapitel 2.3 "Elektrischer Anschluss") die DIP - Schalter S1: 1 bis 5 des Frequenzumrichters in Position „0“ („OFF“) zu stellen (siehe Kapitel 4.2.2.2 "DIP-Schalter (S1)") und der Digitaleingang DIN1 (Klemme 21) fest auf 24 V - Steuerspannung zu verdrahten.

Die Freigabe erfolgt, sobald das umrichtereigene Sollwertpotentiometer (Poti P1), aus der 0 % - Position herausbewegt wird.

Der Sollwert kann durch weiteres stufenloses Verstellen des Potentiometers den Erfordernissen angepasst werden.

Eine Rücknahme des Sollwertes auf 0 % versetzt den Frequenzumrichter in den Zustand „Einschaltbereit“.

Mit Hilfe des Potentiometers P2 ist eine stufenweise Anpassung der Rampenzeiten in definierten Grenzen ebenfalls möglich.

Information **Testbetrieb**

Diese Einstellvariante eignet sich nicht zur Realisierung eines so genanten „automatischen Anlaufes mit Netz“.

Um diese Funktion verwenden zu können, ist es auf jeden Fall erforderlich, den Parameter (P428) „Automatischer Anlauf“ auf die Funktion „AN“ einzustellen. Die Anpassung von Parametern ist mit Hilfe einer Parametrierbox (SK xxx-3H) oder der NORD CON - Software (Windows - PC und Adapterkabel erforderlich) möglich.

5 Parameter

⚠ WARNUNG

Unerwartete Bewegung

Das Anlegen der Versorgungsspannung kann das Gerät direkt oder indirekt in Betrieb setzen. Dadurch kann eine unerwartete Bewegung des Antriebes und der daran angeschlossenen Maschine ausgeführt werden, die zu schweren oder tödlichen Verletzungen und / oder Sachschäden führen kann. Mögliche Ursachen für unerwartete Bewegungen sind z. B.:

- Parametrierung eines „automatischen Anlaufes“
- fehlerhafte Parametrierungen
- Ansteuerung des Gerätes mit einem Freigabesignal durch übergeordnete Steuerung (über IO- oder Bussignale)
- falsche Motordaten
- Falschanschluss eines Drehgebers
- Lösen einer mechanischen Haltebremse
- äußere Einflüsse wie Schwerkraft oder anderweitig auf den Antrieb wirkende kinetische Energie
- In IT-Netzen: Netzfehler (Erdschluss).

- Zur Vermeidung einer daraus resultierenden Gefährdung ist der Antrieb / der Antriebsstrang gegen unerwartete Bewegungen zu sichern (mechanisch blockieren und / oder entkoppeln, Absturzsicherungen vorsehen u.s.w.) Außerdem ist sicherzustellen, dass sich keine Personen im Wirkungs- und Gefahrenbereich der Anlage befinden.

⚠ WARNUNG

Unerwartete Bewegung durch Verändern der Parametrierung

Parameteränderungen sind sofort wirksam. Unter bestimmten Bedingungen können selbst im Stillstand des Antriebes gefährliche Situationen entstehen. So können Funktionen, wie z. B. **P428** „Automatischer Anlauf“ oder **P420** „Digitaleingänge“, Einstellung „Bremse Lüften“ den Antrieb in Bewegung setzen und Personen durch bewegliche Teile gefährden.

Daher gilt:

- Veränderungen der Parametereinstellungen sind nur vorzunehmen, wenn der Frequenzumrichter nicht freigegeben ist.
- Bei Parametrierarbeiten sind Vorkehrungen zu treffen, die ungewollte Antriebsbewegungen (z. B. das Durchsacken eines Hubwerkes) verhindern. Der Gefahrenbereich der Anlage ist nicht zu betreten.

⚠ WARNUNG

Unerwartete Bewegung durch Überlast

Durch eine Überlastung des Antriebes besteht das Risiko, dass der Motor „kippt“ (plötzlich auftretender Verlust des Drehmomentes). Eine Überlastung kann beispielsweise durch Unterdimensionierung des Antriebes oder durch das Auftreten einer plötzlichen Lastspitze verursacht werden. Plötzliche Lastspitzen können mechanischen Ursprungs sein (z. B. Verklemmungen), aber auch durch extrem steile Beschleunigungsrampen (P102, P103, P426) verursacht werden.

Das „Kippen“ eines Motors kann, abhängig von der Art der Anwendung, zu unerwarteten Bewegungen (z. B. Absturz von Lasten bei Hubwerken) führen.

Zur Vermeidung des Risikos ist folgendes zu beachten:

- Für Hubwerksanwendungen oder Anwendungen mit häufigen sowie starken Lastwechseln den Parameter P219 zwingend in Werkseinstellung (100 %) belassen.
- Antrieb nicht unterdimensionieren, ausreichende Überlastreserven vorsehen.
- Ggf. Absturzsicherung (z. B. bei Hubwerken) oder vergleichbare Schutzmaßnahmen vorsehen.

Nachfolgend finden Sie die Beschreibungen der relevanten Parameter für das Gerät. Der Zugriff auf die Parameter erfolgt mit Hilfe eines Parametriertools (z.B. NORDCON-Software oder Bedien- und Parametrierbox, siehe auch (🕮 Abschnitt 3.1.1 "Bedien- und Parametrierboxen, Verwendung") und ermöglicht so die optimale Anpassung des Gerätes an die Antriebsaufgabe. Durch unterschiedliche Ausstattungen der Geräte können sich Abhängigkeiten für die relevanten Parameter ergeben.

Der Zugriff auf die Parameter ist nur möglich, wenn das Steuerteil des Gerätes aktiv ist.

Geräte des Typs SK 2x5E sind hierfür mit einer 24 V DC Steuerspannung zu versorgen (🕮 Abschnitt 2.3.3 "Elektrischer Anschluss Steuerteil").

Geräte des Typs SK 2x0E sind hierfür mit einem Netzteil ausgerüstet, welches durch Anlegen der Netzspannung (🕮 BU 0200) die erforderliche 24 V DC Steuerspannung erzeugt.

Begrenzte Anpassungen einzelner Funktionen lassen sich auf den jeweiligen Geräten über DIP - Schalter realisieren. Für alle weiteren Anpassungen ist ein Zugriff auf die Parameter des Gerätes unerlässlich. **Zu beachten ist, dass die hardwareseitigen Konfigurationen (DIP - Schalter) Vorrang vor softwareseitigen Konfigurationen (Parametrierung) haben.**

Jeder Frequenzumrichter ist ab Werk auf einen Motor mit gleicher Leistung voreingestellt. Alle Parameter lassen sich „online“ verstellen. Es existieren vier, während des Betriebes, umschaltbare Parametersätze. Über den Supervisor Parameter **P003** kann der Umfang der anzuzeigenden Parameter beeinflusst werden.

Information — **Inkompatibilität**

Beim Softwaresprung auf die Version **V1.2 R0** des Frequenzumrichters wurde aus technischen Gründen die Struktur einzelner Parameter verändert.

(z.B.: (P417) war bis Version V 1.1 R2 ein einfacher Parameter, ab Version V1.2 R0 wurde dieser in zwei Arrays unterteilt ((P417) [-01] und [-02]))

Beim Umstecken eines EEPROM (Memory - Modul) von einem Frequenzumrichter mit einer früheren Softwareversion in einen Frequenzumrichter mit einer Softwareversion ab V1.2 werden die gespeicherten Daten an das neue Format automatisch angepasst. Neue Parameter werden in Defaulteinstellung abgelegt. Eine korrekte Funktion ist somit gegeben.

Jedoch ist es nicht zulässig, ein EEPROM (Memory - Modul) mit einer Softwareversion ab V1.2 in einen Frequenzumrichter mit niedrigerem Softwarestand einzustecken, da dies zum kompletten Datenverlust führen kann.

Im Auslieferzustand ist ein externes EEPROM („Memory- Modul“) im Frequenzumrichter gesteckt.

Bis zur Firmwareversion V1.4 R1 gilt:

Sämtliche Parameteränderungen werden im steckbaren (externen) EEPROM vorgenommen. Wird das steckbare EEPROM entfernt, wird ab Firmware 1.3 automatisch ein internes EEPROM zur Datenverwaltung aktiviert. Parameteränderungen wirken sich somit auf das interne EEPROM aus.

Das externe EEPROM wird vom Frequenzumrichter mit einer höheren Priorität behandelt. Das bedeutet, sobald ein externes EEPROM („Memory- Modul“) gesteckt ist, wird der Datensatz des internen EEPROMs ausgeblendet.

Die Datensätze können zwischen internem und externem EEPROM kopieren werden (P550).

Ab Firmwareversion V1.4 R2 gilt:

Sämtliche Parameteränderungen werden im internen EEPROM vorgenommen. Ist ein externes EEPROM gesteckt, werden automatisch sämtliche Änderungen auch auf diesem abgelegt. Das externe EEPROM dient somit der zusätzlichen Datensicherung. Um Daten vom externen EEPROM auf das interne EEPROM zu übertragen (z.B. beim Datenaustausch zwischen verschiedenen Geräten gleichen Typs) kann der Parameter P550 verwendet werden. Es besteht auch die Möglichkeit den Kopiervorgang über DIP – Schalter auszulösen (🕮 Abschnitt 4.2.2.2 "DIP-Schalter (S1)").

Im Folgenden sind die relevanten Parameter für das Gerät beschrieben. Erläuterungen für Parameter, die beispielsweise die Feldbus-Optionen oder z.B. die Sonderfunktionalitäten der POSICON betreffen sind den jeweiligen Zusatzhandbüchern zu entnehmen.

Die einzelnen Parameter sind funktional in Gruppen zusammengefasst. Mit der ersten Ziffer der Parameternummer wird die Zugehörigkeit zu einer **Menügruppe** gekennzeichnet:

Menügruppe	Nr.	Hauptfunktion
Betriebsanzeigen	(P0--)	Darstellung von Parametern und Betriebswerten
Basis-Parameter	(P1--)	Grundlegende Geräteeinstellungen, z.B. Ein- und Ausschaltverhalten
Motordaten	(P2--)	Elektrische Einstellungen für den Motor (Motorstrom oder Startspannung (Anfahrspannung))
Regelungsparameter	(P3--)	Einstellung von Strom- und Drehzahlreglern sowie Einstellungen für Drehgeber (Inkrementalgeber) und Einstellungen für die integrierte PLC
Steuerklemmen	(P4--)	Zuweisung der Funktionen für die Ein- und Ausgänge
Zusatzparameter	(P5--)	Vorrangig Überwachungsfunktionen und sonstige Parameter
Positionierung	(P6--)	Einstellung der Positionierfunktion (Details 🕮 BU0210)
Informationen	(P7--)	Anzeige von Betriebswerten und Zustandsmeldungen

Information

Werkseinstellung P523

Mit Hilfe des Parameters **P523** kann jederzeit die Werkseinstellung des gesamten Parametersatzes geladen werden. Dies kann z.B. bei einer Inbetriebnahme hilfreich sein, wenn nicht bekannt ist, welche Parameter des Gerätes zu einem früheren Zeitpunkt verändert wurden und dadurch das Betriebsverhalten des Antriebes unerwartet beeinflussen könnten.

Das Wiederherstellen der Werkseinstellungen (**P523**) betrifft normalerweise alle Parameter. Das bedeutet, das anschließend alle Motordaten zu überprüfen bzw. neu einzustellen sind. Der Parameter **P523** bietet jedoch auch die Möglichkeit beim Wiederherstellen der Werkseinstellungen die Motordaten oder die für die Buskommunikation relevanten Parameter auszuklammern.

Es empfiehlt sich die aktuellen Einstellungen des Gerätes im Vorfeld zu sichern.

5.1 Parameterübersicht

Betriebsanzeigen

P000 Betriebsanzeige	**P001** Auswahl Anzeige	**P002** Display-Faktor
P003 Supervisor Code		

Basis-Parameter

P100 Parametersatz	**P101** Param.-Satz kopieren	**P102** Hochlaufzeit
P103 Bremszeit	**P104** Minimale Frequenz	**P105** Maximale Frequenz
P106 Rampenverrundungen	**P107** Einfallzeit Bremse	**P108** Ausschaltmodus
P109 Strom DC-Bremse	**P110** Zeit DC-Bremse an	**P111** P-Faktor Momentengr.
P112 Momentstromgrenze	**P113** Tippfrequenz	**P114** Lüftzeit Bremse
P120 Optionsüberwachung		

Motordaten

P200 Motorliste	**P201** Motor Nennfrequenz	**P202** Motor Nenndrehzahl
P203 Motor Nennstrom	**P204** Motor Nennspannung	**P205** Motor Nennleistung
P206 Motor cos phi	**P207** Motorschaltung	**P208** Statorwiderstand
P209 Leerlaufstrom	**P210** Statischer Boost	**P211** Dynamischer Boost
P212 Schlupfkompensation	**P213** Verst. Isd-Regelung	**P214** Vorhalt Drehmoment
P215 Boost Vorhalt	**P216** Zeit Boost Vorhalt	**P217** Schwingungsdämpfung
P218 Modulationsgrad	**P219** Auto. Magn.anpassung	**P220** Para.-identifikation
P240 EMK-Spannung PMSM	**P241** Induktivität PMSM	**P243** Reluktanzwink. IPMSM
P244 Spitzenstrom PMSM	**P245** Pendeldämpf.PMSM VFC	**P246** Massenträgheit
P247 Umschaltfre.VFC PMSM		

Regelungsparameter

P300 Servo Modus	**P301** Drehgeber Aufl.	**P310** Drehzahl Regler P
P311 Drehzahl Regler I	**P312** Momentstromregler P	**P313** Momentstromregler I
P314 Grenze M.-stromregl.	**P315** Feldstromregler P	**P316** Feldstromregler I
P317 Grenze Feldstromregl	**P318** Feldschwächregler P	**P319** Feldschwächregler I
P320 Feldschwäch Grenze	**P321** Drehzahlr. I Lüftzeit	**P325** Funktion Drehgeber
P326 Drehgeber Übersetz.	**P327** Schleppfehler Drehz.	**P328** Schleppfehlerverzög.
P330 Startrot.lage Erken.	**P331** Umschaltfreq. CFC ol	**P332** Hyst. Umschalt. CFC ol
P333 Flussrückkopp. CFC ol	**P334** Geberoffset PMSM	**P336** Mode Rotorlageident.
P350 PLC Funktionalität	**P351** PLC Sollwert Auswahl	**P353** Buszustand über PLC
P355 PLC Integer Sollwert	**P356** PLC Long Sollwert	**P360** PLC Anzeigewert
P370 PLC Status		

Steuerklemmen

P400	Fkt. Sollwerteingänge	**P401**	Modus Analog-Ein.	**P402**	Abgleich: 0%
P403	Abgleich: 100%	**P404**	Filter Analogeingang	**P410**	Min. Freq. Nebensollw.
P411	Max. Freq. Nebensollw.	**P412**	Sollwert Prozessregl.	**P413**	P-Anteil PI-Regler
P414	I-Anteil PI-Regler	**P415**	Grenze Prozeßregler	**P416**	Rampenzeit PI-Sollw.
P417	Offset Analogausgang	**P418**	Fkt. Analogausgang	**P419**	Norm. Analogausgang
P420	Digitaleingänge	**P426**	Schnellhaltezeit	**P427**	Schnellh. Störung
P428	Automatischer Anlauf	**P434**	Digitalausgang Funkt.	**P435**	Digitalausgang Norm.
P436	Digitalausgang Hyst.	**P460**	Zeit Watchdog	**P464**	Modus Festfrequenzen
P465	Festfrequenz Feld	**P466**	Min.Freq.Prozeßregl.	**P475**	Ein/Ausschaltverzög.
P480	Funkt. BusIO In Bits	**P481**	Funkt. BusIO Out Bits	**P482**	Norm. BusIO Out Bits
P483	Hyst. BusIO Out Bits				

Zusatzparameter

P501	Umrichtername	**P502**	Wert Leitfunktion	**P503**	Leitfunktion Ausgabe
P504	Pulsfrequenz	**P505**	Abs. Minimalfrequenz	**P506**	Auto. Störungsquitt.
P509	Quelle Steuerwort	**P510**	Quelle Sollwerte	**P511**	USS Baudrate
P512	USS-Adresse	**P513**	Telegrammausfallzeit	**P514**	CAN-Baudrate
P515	CAN-Adresse	**P516**	Ausblendfrequenz 1	**P517**	Ausblendbereich 1
P518	Ausblendfrequenz 2	**P519**	Ausblendbereich 2	**P520**	Fangschaltung
P521	Fangschal. Auflösung	**P522**	Fangschal. Offset	**P523**	Werkseinstellung
P525	Lastüberwachung Max.	**P526**	Lastüberwachung Min.	**P527**	Lastüberw. Freq.
P528	Lastüberw. Verzög.	**P529**	Mode Lastüberwachung	**P533**	Faktor I^2t
P534	Momentabschaltgr.	**P535**	I^2t Motor	**P536**	Stromgrenze
P537	Pulsabschaltung	**P539**	Ausgangsüberwachung	**P540**	Modus Drehrichtung
P541	Relais setzen	**P542**	Analogausg. setzen	**P543**	Bus - Istwert
P546	Fkt. Bus-Sollwert	**P549**	Funktion Poti-Box	**P550**	EEPROM Kopierauftrag
P552	CAN Master Zyklus	**P553**	PLC Sollwert	**P555**	P-Begrenzung Chopper
P556	Bremswiderstand	**P557**	Leistung Bremswider.	**P558**	Magnetisierungszeit
P559	DC-Nachlaufzeit	**P560**	Param. Speichermode		

Positionierung

P600	Lageregelung	**P601**	Aktuelle Position	**P602**	Aktuelle Soll-Pos.
P603	Aktuelle Pos.-Diff.	**P604**	Wegmeßsystem	**P605**	Absolutwertgeber
P607	Übersetzung	**P608**	Untersetzung	**P609**	Offset Position
P610	Sollwert-Modus	**P611**	Lageregler P	**P612**	Gr. Zielfenster
P613	Position	**P615**	Maximale Position	**P616**	Minimale Position
P625	Hysterese Ausgang	**P626**	Vergleichslag. Ausg.	**P630**	Schleppfehler Pos.
P631	Schleppfehl. Abs/Ink	**P640**	Einheit Pos. Werte		

Informationen

P700	Akt. Betriebszustand	**P701**	Letzte Störung	**P702**	Freq. letzte Störung
P703	Strom letzte Störung	**P704**	Spg. letzte Störung	**P705**	UZW letzte Störung
P706	P.-satz letzte Stör.	**P707**	Software-Version	**P708**	Zustand Digitaleing.
P709	Spannung Analogeing.	**P710**	Spannung Analogausg.	**P711**	Zustand Relais
P714	Betriebsdauer	**P715**	Freigabedauer	**P716**	Aktuelle Frequenz
P717	Aktuelle Drehzahl	**P718**	Akt. Sollfrequenz	**P719**	Aktueller Strom
P720	Akt. Momentstrom	**P721**	Aktueller Feldstrom	**P722**	Aktuelle Spannung
P723	Spannung -d	**P724**	Spannung -q	**P725**	Aktueller Cos phi
P726	Scheinleistung	**P727**	Mechanische Leistung	**P728**	Eingangsspannung
P729	Drehmoment	**P730**	Feld	**P731**	Parametersatz
P732	Strom Phase U	**P733**	Strom Phase V	**P734**	Strom Phase W
P735	Drehzahl Drehgeber	**P736**	Zwischenkreisspannung	**P737**	Auslastung Bremswid.
P738	Auslastung Motor	**P739**	Temp. Kühlkörper	**P740**	Prozeßdaten Bus In
P741	Prozeßdaten Bus Out	**P742**	Datenbankversion	**P743**	Umrichtertyp
P744	Ausbaustufe				
P747	Umrichterspg. bereich	**P748**	CANopen Zustand	**P749**	Zustand DIP-Schalter
P750	Stat. Überstrom	**P751**	Stat. Überspannung	**P752**	Stat. Netzfehler
P753	Stat. Übertemp.	**P754**	Stat. Param.-Verlust	**P755**	Stat. Systemfehler
P756	Stat. Timeout	**P757**	Stat. Kundenfehler	**P760**	Aktueller Netzstrom
P780	Geräte ID	**P799**	B.-std. letzte Stör.		

Parameterliste - Umrichter Funktionen (Auswahl)

Parameter	Beschreibung	Werks-einstellung	Einstellungen / Funktionen (Auswahl)
P102 Hochlaufzeit	Die Hochlaufzeit (Hochlauframpe) ist die Zeit, die dem linearen Frequenzanstieg von 0Hz bis zur eingestellten Maximalfrequenz (P105) entspricht.	[2.00]	Hinweis: Werte < 0.1 sind zu vermeiden
P103 Bremszeit	Die Bremszeit (Bremsrampe) ist die Zeit, die der linearen Frequenzreduzierung von der eingestellten Maximalfrequenz (P105) bis auf 0Hz entspricht.	[2.00]	Hinweis: Werte < 0.1 sind zu vermeiden
P104 Minimale Frequenz	Die minimale Frequenz ist die Frequenz, die vom FU geliefert wird, sobald er freigegeben ist und kein zusätzlicher Sollwert ansteht.	[0]	
P105 Maximale Frequenz	Ist die Frequenz, die vom FU geliefert wird, nachdem er freigegeben wurde und der maximale Sollwert ansteht	[50]	
P200 Motorliste	Wird ein 4-poliger NORD-Motor eingesetzt, können hier voreingestellte Motordaten abgerufen werden.	[0]	entsprechende Motorleistung wählen
P201 – P208 Motordaten	Wird kein 4-poliger NORD-Motor eingesetzt, sind hier die Motordaten gem. Typenschild einzutragen.	[xxx]	Daten gem. Typenschild
P220 Parameter-identifikation	Über diesen Parameter werden die Motordaten automatisch vom FU ermittelt.	[0]	01= nur Statorwiderstand 02= Identifikation Motor
P400 Funktion Sollwerteingänge	Definition der Funktionen, der verschiedenen Sollwerteingänge *Auswahl Eingang:* Poti P1 (P400, [-01]) - SK 2x5E Poti P2 (P400, [-02]) - SK 2x5E AIN1 (P400, [-01]) - SK 2x0E AIN2 (P400, [-02]) - SK 2x0E DIN 2 (P400, [-06]) DIN 3 (P400, [-07])	[xxx]	00= keine Funktion 01= Sollfrequenz 15= Rampenzeit (nur P1 / P2)
P420 Funktion Digitaleingänge	Definition der Funktionen, der Digitaleingänge *Auswahl Eingang:* DIN 1 (P420, [-01]) DIN 2 (P420, [-02]) DIN 3 (P420, [-03]) DIN 4 (P420, [-04])	[xxx]	00= keine Funktion 01= Freigabe rechts 02= Freigabe links 04= Festfrequenz 1 05= Festfrequenz 2 26= Analogfunktion 0-10 V (nur DIN2/3)
P428 Automatischer Anlauf	Umrichterfreigabe erfolgt mit „Netz ein“	[0]	0= Aus (Freigabe mit Flanke) 1= Ein (Freigabe mit Pegel) **Hinweis:** ein Digitaleingang muss auf Freigabe programmiert und gesetzt sein!
P465 Festfrequenz /-array	Definition der Festfrequenzwerte *Auswahl:* Festfrequenz 1 (P465, [-01]) Festfrequenz 2 (P465, [-02])	[xxx]	
P509 Quelle Steuerwort	Auswahl der Schnittstelle über die der FU angesteuert wird.	[0]	00= Steuerklemmen od. Tastatur 01= nur Steuerklemmen 03= Systembus
P523 Werkseinstellung	Frequenzumrichter wird in Werkseinstellung zurück gesetzt	[0]	00= keine Änderung 01= Werkseinstellung laden

Parameterliste - Umrichter Informationen (Auswahl)

Parameter	Beschreibung	Einstellungen / Funktionen (Auswahl)
P700 Aktueller Betriebszustand	Anzeige von Meldungen zum aktuellen Betriebszustand des Frequenzumrichters, wie Störung, Warnung bzw. Ursache einer Einschaltsperre. *Auswahl:* Aktuelle Störung (P700, [-01]) Aktuelle Warnung (P700, [-02]) Grund Einschaltsperre (P700, [-03])	Fehlergruppe: 1 / 2 = Übertemperatur Umrichter / Motor 3 / 4 = Überstromfehler 5 = Überspannungsfehler 16 = Phasenüberwachung Motor 19…= Fehler bei Parameteridentifikation
P701 letzter Fehler	Anzeige der letzten 5 Störungen des Frequenzumrichters. *Auswahl:* letzte Störung (P701, [-01]) vorletzte Störung (P701, [-02])	Siehe P700
P707 Softwareversion	Anzeige der Firmwareversion / Revison des Umrichters *Auswahl:* Softwareversion (P707, [-01]) Revision (P707, [-02])	
P708 Zustand Digitaleingang	Zeigt den Schaltzustand der digitalen Eingänge an.	Bit 0 = DIN 1 Bit 1 = DIN 2 …
P709 Spannung Analogeingang	Zeigt den gemessenen analogen Eingangswert an. *Auswahl Eingang:* Poti P1 (P400, [-01]) - SK 2x5E Poti P2 (P400, [-02]) - SK 2x5E AIN1 (P400, [-01]) - SK 2x0E AIN2 (P400, [-02]) - SK 2x0E DIN 2 (P400, [-06]) DIN 3 (P400, [-07])	
P719 Aktueller Strom	Zeigt den aktuellen Ausgangsstrom an.	
P740 Prozeßdaten Bus In	Zeigt das aktuelle anliegende Steuerwort und die Sollwerte an	[-01] = STW (Quelle P509) [-02…-04] SW 1…3 (Quelle P510[-01] [-11…-13] SW 1…3 (Quelle P510[-02]
P749 Zustand DIP - Schalter	Zeigt die aktuelle DIP - Schalterstellung (S1) an.	Bit 0 = DIP-Schalter 1 Bit 1 = DIP-Schalter 2 …

6 Meldungen zum Betriebszustand

Das Gerät und Technologiebaugruppen generieren bei Abweichungen vom normalen Betriebszustand eine entsprechende Meldung. Dabei wird zwischen Warn- und Störmeldungen unterschieden. Befindet sich das Gerät in „Einschaltsperre“, kann auch hierfür die Ursache angezeigt werden.

Die für das Gerät generierten Meldungen werden im entsprechenden Array des Parameters (**P700**) angezeigt. Die Anzeige der Meldungen für Technologieboxen ist in den jeweiligen Zusatzanleitungen bzw. Datenblättern der betreffenden Baugruppen beschrieben.

Einschaltsperre, „nicht bereit“ → (P700 [-03])

Befindet sich das Gerät im Zustand „nicht bereit“ bzw. „Einschaltsperre“, erfolgt die Anzeige der Ursache im dritten Array-Element des Parameters (**P700**).

Die Anzeige ist nur mit der NORD CON - Software bzw. der ParameterBox möglich.

Warnmeldungen → (P700 [-02])

Warnmeldungen werden generiert, sobald eine definierte Grenze erreicht wird, die jedoch noch nicht zu einer Abschaltung des Gerätes führt. Diese Meldungen lassen sich über das Array-Element [**-02**] im Parameter (**P700**) so lange anzeigen, bis entweder die Ursache für die Warnung nicht mehr ansteht, oder das Gerät mit einer Fehlermeldung in Störung gegangen ist.

Störmeldungen → (P700 [-01])

Störungen führen zur Abschaltung des Gerätes, um einen Gerätedefekt zu verhindern.

Folgende Möglichkeiten bestehen, um eine Störmeldung zurückzusetzen (zu quittieren):

- durch Netz Aus- und wieder Ein-Schalten,
- durch einen entsprechend programmierten Digitaleingang (**P420**),
- durch das Ausschalten der „Freigabe“ am Gerät (wenn kein Digitaleingang zum Quittieren programmiert ist),
- durch eine Busquittierung
- durch (**P506**), die automatische Störungsquittierung.

6.1 Darstellung der Meldungen

LED - Anzeigen

Der Gerätestatus wird über integrierte und im Auslieferzustand von außen sichtbare Status LEDs signalisiert. Je nach Gerätetyp handelt es sich dabei um eine zweifarbige LED (DS = DeviceState) oder um zwei einfarbige LEDs (DS DeviceState und DE = DeviceError).

Bedeutung:	**Grün** signalisiert die Bereitschaft und das Anstehen der Netzspannung. Im Betrieb wird durch einen schneller werdenden Blinkcode der Grad der Überlast am Geräte-Ausgang angezeigt. **Rot** signalisiert einen anstehenden Fehler, indem die LED mit der Häufigkeit blinkt, die dem Nummerncode des Fehlers entspricht. Über diesen Blinkcode werden die Fehlergruppen (z.B.: E003 = 3xBlinken) angezeigt.

SimpleBox - Anzeige

Die SimpleBox zeigt eine Störung mit ihrer Nummer und einem vorangestellten „E“ an. Zusätzlich lässt sich die aktuelle Störung im Array-Element [**-01**] des Parameters (**P700)** anzeigen. Die letzten Störmeldungen werden im Parameter (**P701**) abgespeichert. Weitere Informationen zum Geräte-Status im Moment der Störung sind den Parametern (**P702**) bis (**P706**) / (**P799**) zu entnehmen.

Ist die Störungsursache nicht mehr vorhanden, blinkt die Störungsanzeige in der SimpleBox und der Fehler kann mit der Enter-Taste quittiert werden.

Warnmeldungen hingegen werden durch ein führendes „C“ dargestellt („**Cxxx**“) und lassen sich nicht quittieren. Sie verschwinden selbstständig, wenn die Ursache dafür nicht mehr besteht oder das Gerät in den Zustand „Störung“ übergegangen ist. Beim Auftreten einer Warnung während des Parametrierens wird das Erscheinen der Meldung unterdrückt.

Im Array-Element [**-02**] des Parameters (**P700**) kann die aktuelle Warnmeldung zu jeder Zeit im Detail angezeigt werden.

Der Grund für eine bestehende Einschaltsperre lässt sich durch die SimpleBox nicht darstellen.

ParameterBox – Anzeige

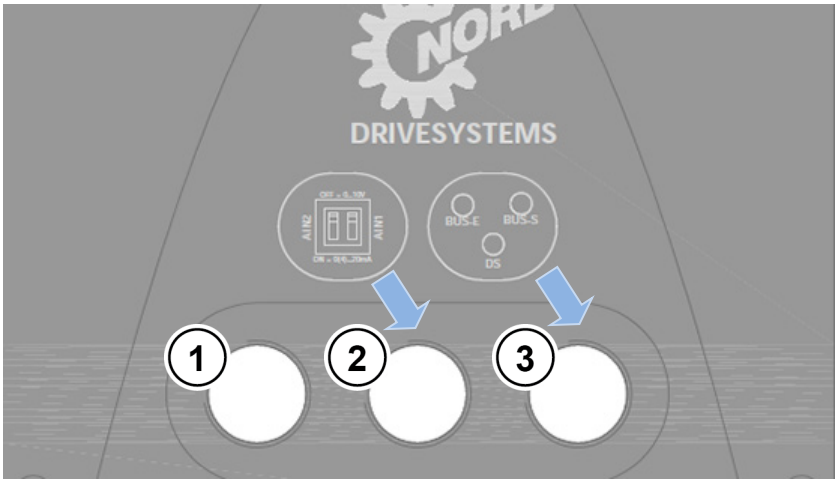
In der ParameterBox erfolgt die Anzeige der Meldungen in Klartext.

6.2 Diagnose LEDs am Gerät

Das Gerät generiert Meldungen zum Betriebszustand. Diese Meldungen (Warnungen, Störungen, Schaltzustände, Messdaten) können über Parametriertools (🕮 Abschnitt 3.1.1 "Bedien- und Parametrierboxen, Verwendung") angezeigt werden (Parametergruppe **P7xx**).

In begrenztem Umfang werden Meldungen aber auch über die Diagnose und Status - LEDs visualisiert.

6.2.1 Diagnose-LEDs am SK 2x0E (BG 1 … 3)



1 RJ12,
RS 232, RS 485

2 DIP-Schalter AIN1/2

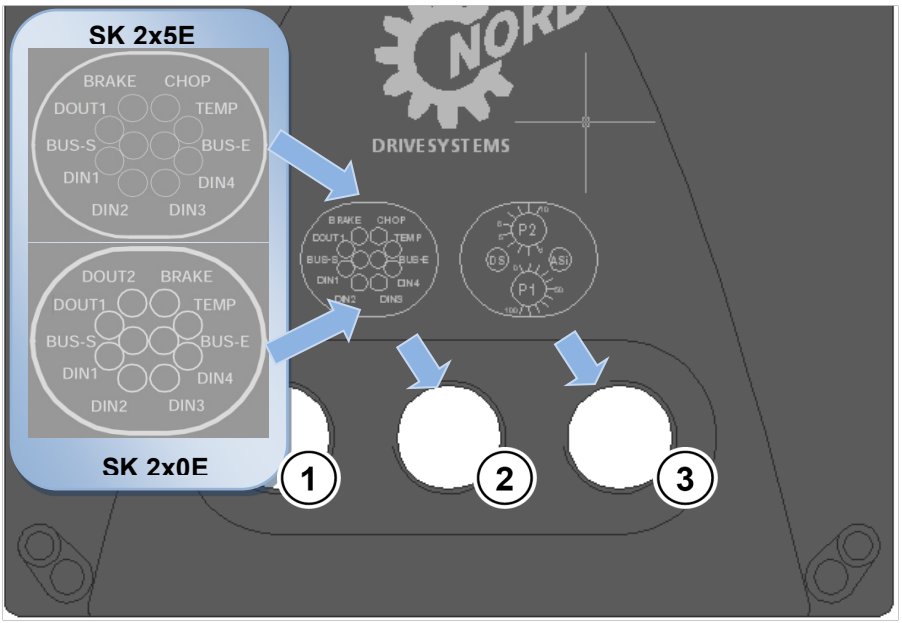
3 Diagnose LEDs

Abbildung 11: Diagnoseöffnungen SK 2x0E (BG 1 … 3)

Diagnose LEDs

LED			Signal Zustand		Bedeutung
Name	**Farbe**	**Beschreibung**			
BUS-S	grün	Systembus Status	aus		Keine Prozessdatenkommunikation
			blinken	4 Hz	„BUS Warning“
			ein		Prozessdatenkommunikation aktiv → Empfang von min. 1 Telegramm / s → SDO Daten - Transfer wird nicht angezeigt
BUS-E	rot	Systembus Fehler	aus		Kein Fehler
			blinken	4 Hz	Überwachungsfehler P120 oder P513 → E10.0 / E10.9
			blinken	1 Hz	Fehler in einer externen Systembus-Baugruppe → Busbaugruppe → Timeout auf dem externen BUS (E10.2) → Systembusbaugruppe hat einen Baugruppenfehler (E10.3)
			ein		Systembus im State „BUS off“
DS	dual rot/grün	Status FU	aus		FU nicht betriebsbereit, → keine Netz- und Steuerspannung
			grün an		FU ist freigegeben (Umrichter läuft)
			grün blinkt	0,5 Hz	FU ist einschaltbereit, aber nicht freigegeben
				4 Hz	FU ist in Einschaltsperre
			rot / grün wechselnd	4 Hz	Warnung
				1…25 Hz	Überlastungsgrad des eingeschalteten FU
			rot blinkt		Fehler, Blinkhäufigkeit → Fehlernummer

6.2.2 Diagnose-LEDs am SK 2x0E (BG 4) und SK 2x5E



1 RJ12, RS 232, RS 485

2 LEDs zur Dignose

3 P1 / P2, LED-FU, LED-ASi

Abbildung 12: Diagnoseöffnungen SK 2x0E BG 4 bzw. SK 2x5E

Status LEDs

LED			Signal		
Name	**Farbe**	**Beschreibung**	**Zustand**		**Bedeutung**
DS	dual rot/grün	Status FU	aus		FU nicht betriebsbereit, → keine Netz- und Steuerspannung
			grün an		FU ist freigegeben (Umrichter läuft)
			grün blinkt	0,5 Hz	FU ist einschaltbereit, aber nicht freigegeben
				4 Hz	FU ist in Einschaltsperre
			rot / grün im Wechsel	4 Hz	Warnung
				1…25 Hz	Überlastungsgrad des eingeschalteten FU
			grün an + rot blinkt		FU nicht betriebsbereit, → Steuerspannung vorhanden aber keine Netzspannung
			rot blinkt		Fehler, Blinkhäufigkeit → Fehlernummer
AS-i	dual rot/grün	Status AS-i			Details (🕮 BU 0200)

Diagnose LEDs

LED			Signal	
Name	**Farbe**	**Beschreibung**	**Zustand**	**Bedeutung**
DOUT 1	gelb	Digitalausgang 1	an	High-Signal liegt an
DIN 1	gelb	Digitaleingang 1	an	High-Signal liegt an
DIN 2	gelb	Digitaleingang 2	an	High-Signal liegt an
DIN 3	gelb	Digitaleingang 3	an	High-Signal liegt an
DIN 4	gelb	Digitaleingang 4	an	High-Signal liegt an
TEMP	gelb	Kaltleiter-Motor	an	Motor hat Übertemperatur
CHOP	gelb	Bremschopper	an	Bremschopper aktiv, Helligkeit = Auslastungsgrad *(nur SK 2x5E)*
BRAKE	gelb	mech. Bremse	an	mech. Bremse gelüftet
DOUT 2	gelb	Digitalausgang 2	an	High-Signal liegt an *(nur SK 2x0E)*
BUS-S	grün	Systembus Status	aus	Keine Prozessdatenkommunikation
			blinken (4 Hz)	„BUS Warning“
			Ein	Prozessdatenkommunikation aktiv → Empfang von min. 1 Telegramm / s → SDO Daten - Transfer wird nicht angezeigt
BUS-E	rot	Systembus Fehler	aus	Kein Fehler
			blinken (4 Hz)	Überwachungsfehler P120 oder P513 → E10.0 / E10.9
			blinken (1 Hz)	Fehler in einer externen Systembus-Baugruppe → Busbaugruppe → Timeout auf externen BUS (E10.2) → Systembusbaugruppe hat Baugruppenfehler (E10.3)
			ein	Systembus im State „BUS off“

6.3 Meldungen

Störmeldungen

Anzeige in der Simple- / ControlBox		Störung Text in der ParameterBox	Ursache • Abhilfe
Gruppe	**Detail in P700 [-01] / P701**		
E001	**1.0**	**Übertemp. Umrichter** *„Übertemperatur Umrichter“* (Umrichter Kühlkörper)	Temperaturüberwachung des Umrichters Messergebnisse liegen außerhalb des zulässigen Temperaturbereiches, d.h. der Fehler wird ausgelöst bei Unterschreiten der zulässigen unteren Temperaturgrenze bzw. beim Überschreiten der zulässigen oberen Temperaturgrenze. • Je nach Ursache: Umgebungstemperatur absenken bzw. erhöhen • Gerätelüfter / Schrankbelüftung prüfen • Gerät auf Verschmutzung prüfen
	1.1	**Übertemp. FU intern** *„Übertemperatur FU intern“* (Umrichter Innenraum)	
E002	**2.0**	**Übertemp. Motor PTC** *„Übertemperatur Motor PTC“*	Motortemperaturfühler (Kaltleiter) hat ausgelöst • Motorbelastung reduzieren • Motordrehzahl erhöhen • Motor-Fremdlüfter einsetzen
	2.1	**Übertemp. Motor I²t** *„Übertemperatur Motor I²t“* Nur wenn I²t-Motor (P535) programmiert ist.	I²t-Motor hat angesprochen (errechnete Übertemperatur Motor) • Motorbelastung reduzieren • Motordrehzahl erhöhen
	2.2	**Übertemp. Brems-R.ext** *„Übertemperatur Bremswiderstand extern“* Übertemperatur über digitalen Eingang (P420 […])={13}	Temperaturwächter (Bsp. Bremswiderstand) hat angesprochen • Digitaler Eingang ist low • Anschluss, Temperatursensor prüfen

E003	**3.0**	**Überstrom I^2t Grenze**	Wechselrichter: I^2t-Grenze hat angesprochen, z.B. > 1,5 x I_n für 60s (beachte auch P504) • Andauernde Überlastung am FU-Ausgang • ggf. Drehgeberfehler (Auflösung, Defekt, Anschluss)
	3.1	**Überstrom Chopper I^2t**	Brems-Chopper: I^2t-Grenze hat angesprochen, 1,5 facher Werte für 60s erreicht (beachte auch P554, wenn vorhanden, sowie P555, P556, P557) • Überlast am Bremswiderstand vermeiden
	3.2	**Überstrom IGBT** Überwachung 125%	Derating (Leistungsreduktion) • 125% Überstrom für 50ms • Brems-Chopper-Strom zu hoch • bei Lüfterantrieben: Fangschaltung einschalten (P520)
	3.3	**Überstrom IGBT flink** Überwachung 150%	Derating (Leistungsreduktion) • 150% Überstrom • Brems-Chopper-Strom zu hoch
E004	**4.0**	**Überstrom Modul**	Fehlersignal vom Modul (kurzzeitig) • Kurz- oder Erdschluss am FU-Ausgang • Motorkabel ist zu lang • Externe Ausgangsdrossel einsetzen • Bremswiderstand defekt oder zu niederohmig **→ P537 nicht abschalten!** **Das Auftreten des Fehlers kann zu einer erheblichen Verkürzung der Lebensdauer bis hin zur Zerstörung des Gerätes führen.**
	4.1	**Überstrom Strommess.** *„Überstrom Strommessung“*	P537 (Pulsabschaltung) wurde innerhalb 50 ms 3x erreicht (nur möglich, wenn P112 und P536 ausgeschaltet sind) • FU ist überlastet • Antrieb schwergängig, unterdimensioniert, • Rampen (P102/P103) zu steil → Rampenzeit erhöhen • Motordaten überprüfen (P201 … P209)

E005	**5.0**	**Überspannung UZW**	Zwischenkreisspannung ist zu hoch • Bremszeit (P103) verlängern • Evtl. Ausschaltmodus (P108) mit Verzögerung (nicht bei Hubwerk) einstellen • Schnellhaltzeit verlängern (P426) • Schwingende Drehzahl (beispielsweise durch hohe Schwungmassen) → ggf. U/f – Kennlinie einstellen (P211, P212) Geräte mit Bremschopper: • Rückspeisende Energie über einen Bremswiderstand abbauen • angeschlossenen Bremswiderstand auf Funktion prüfen (Kabelbruch) • Widerstandswert des angeschlossenen Bremswiderstandes zu hoch
	5.1	**Überspannung Netz**	Netzspannung ist zu hoch • Siehe technische Daten (🕮 Abschnitt 7)
E006	**6.0**	**Aufladefehler**	Zwischenkreisspannung ist zu niedrig • Netzspannung zur niedrig • Siehe Technische Daten (🕮 Abschnitt 7)
	6.1	**Unterspannung Netz**	Netzspannung zur niedrig • Siehe technische Daten (🕮 Abschnitt 7)
E007	**7.0**	**Phasenfehler Netz**	Netzanschlusseitiger Fehler • eine Netzphase nicht angeschlossen • Netz ist unsymmetrisch
	7.1	**Phasenfehler UZW**	Zwischenkreisspannung zu niedrig • eine Netzphase nicht angeschlossen • kurzzeitig zu große Last
	zu 7.1		**Geräte mit externer 24 V DC Versorgung des Steuerteils:** Wird die Netzspannung abgeschaltet, das Steuerteil jedoch weiterhin mit 24 V DC versorgt, tritt diese Fehlermeldung ebenfalls auf. Ist die Netzspannung wieder zugeschaltet, muss die Fehlermeldung quittiert werden. Erst dann ist eine Freigabe des Frequenzumrichters möglich.

E008	**8.0**	**Parameterverlust** (EEPROM - Maximalwert überschritten)	Fehler in EEPROM-Daten • Softwareversion des gespeicherten Datensatzes passt nicht zur Softwareversion des FU. **HINWEIS** Fehlerhafte Parameter werden automatisch neu geladen (Werkseinstellung). • EMV- Störungen (siehe auch E020)
	8.1	**Umrichtertyp falsch**	• EEPROM defekt
	8.2	**reserviert**	
	8.3	**EEPROM KSE Fehler** (Kundenschnittstelle falsch erkannt (KSE Ausstattung))	Ausbaustufe des Frequenzumrichters wird nicht richtig erkannt. EEPROM mit einem Firmwarestand ab 1.2 in einen FU mit älterem Firmwarestand gesteckt → **Parameterverlust!** (siehe auch *Information* im Kapitel 5) • Netzspannung aus- und wieder einschalten.
	8.4	**EEPROM interner Fehler** (Datenbankversion falsch)	
	8.7	**EEPR Kopie ungleich**	
E009	**---**	**reserviert**	

E010	**10.0**	**Bus Time-Out**	Telegrammausfallzeit / Bus off 24V int. CANbus • Datenübertragung ist fehlerhaft. P513 prüfen. • Physikalische Busverbindungen prüfen. • Programmablauf des Bus-Protokolls überprüfen. • Bus-Master überprüfen. • 24V Versorgung des internen CAN/CANopen Bus überprüfen. • *Nodeguarding* Fehler (interner CANopen) • *Bus Off* Fehler (interner CANbus)
	10.2	**Bus Time-Out Option**	Telegrammausfallzeit Busbaugruppe • Telegrammübertragung ist fehlerhaft. • Physikalische Busverbindungen prüfen. • Programmablauf des Bus Protokolls überprüfen. • Bus-Master überprüfen. • SPS steht im Zustand „STOPP“ oder „ERROR“.
	10.4	**Initfehler Option**	Initialisierungsfehler Busbaugruppe • Stromversorgung der Busbaugruppe prüfen. • DIP-Schalterstellung einer angeschlossenen I/O - Erweiterungsbaugruppe fehlerhaft
	10.1 **10.3** **10.5** **10.6** **10.7**	**Systemfehler Option**	Systemfehler Busbaugruppe • Weitere Details finden sie in der jeweiligen Bus-Zusatzanleitung. <u>I/O - Erweiterung:</u> • Fehlerhafte Messung der Eingangsspannungen bzw. undefinierte Bereitstellung der Ausgangsspannungen aufgrund Fehler in der Referenzspannungserzeugung • Kurzschluss am Analogausgang
	10.9	**Baugruppe fehlt/P120**	Im Parameter P120 eingetragene Baugruppe ist nicht vorhanden. • Anschlüsse prüfen

E011	**11.0**	**Kundenschnittstelle**	Fehler Analog-Digital-Umsetzer Interne Kundenschnittstelle (interner Datenbus) fehlerhaft oder durch Funkstrahlung (EMV) gestört. • Steueranschlüsse auf Kurzschluss überprüfen. • EMV-Störungen durch getrennte Verlegung der Steuer- und Leistungskabel minimieren. • Geräte und Schirme sehr gut erden.
E012	**12.0**	**Watchdog extern**	Die Funktion Watchdog ist auf einem Digitaleingang gewählt und der Impuls auf dem zugehörigen Digitaleingang blieb länger aus als die im Parameter P460 >Zeit Watchdog< eingegebene Zeit. • Anschlüsse prüfen • Einstellung P460 prüfen
	12.1	**Motor.Grenze / Kunde** *„Motorische Abschaltgrenze“*	Die motorische Abschaltgrenze (P534 [-01]) hat ausgelöst. • Motor weniger stark belasten • Höheren Wert im (P534 [-01]) einstellen
	12.2	**Generator Grenze** *„Generatorische Abschaltgrenze“*	Die generatorische Abschaltgrenze (P534 [-02]) hat ausgelöst. • Motor weniger stark belasten • Höheren Wert im (P534 [-02]) einstellen
	12.3	**Drehmomentengrenze**	Begrenzung vom Potentiometer oder von Sollwertquelle hat abgeschaltet. P400 = 12
	12.4	**Stromgrenze**	Begrenzung vom Potentiometer oder von Sollwertquelle hat abgeschaltet. P400 = 14
	12.5	**Lastmonitor**	Abschaltung wegen Über- oder Unterschreitung der zulässigen Lastdrehmomente ((P525) … (P529)) für die in (P528) eingestellten Zeit. • Belastung anpassen • Grenzwerte verändern ((P525) … (P527)) • Verzögerungszeit erhöhen (P528) • Überwachungsmodus verändern (P529)
	12.8	**Analog-In.Minimum**	Abschaltung wegen Unterschreitung des 0% Abgleichwertes (P402) bei Einstellung (P401) „0-10V mit Fehlerabschaltung 1“ bzw. „…2“
	12.9	**Analog-In.Maximum**	Abschaltung wegen Überschreitung des 100% Abgleichwertes (P403) bei Einstellung (P401) „0-10V mit Fehlerabschaltung 1“ bzw. „…2“

E013	**13.0**	**Drehgeberfehler**	Fehlende Signale vom Drehgeber • 5V Sense prüfen, wenn vorhanden • Versorgungsspannung des Gebers prüfen
	13.1	**Schleppfehler Drehz.** *„Schleppfehler Drehzahl“*	Schleppfehlergrenze wurde erreicht • Einstellwert in P327 erhöhen
	13.2	**Ausschaltüberwachung**	Die Schleppfehler- ausschaltüberwachung hat angesprochen, der Motor konnte dem Sollwert nicht folgen. • Motordaten P201-P209 prüfen! (wichtig für den Stromregler) • Motorschaltung prüfen • im Servo-Modus Gebereinstellungen P300 und Folgende kontrollieren • Einstellwert für die Momentgrenze in P112 erhöhen • Einstellwert für die Stromgrenze in P536 erhöhen • Bremszeit P103 prüfen und ggf. verlängern
	13.5	**reserviert**	Fehlermeldung für POSICON → siehe Zusatzanleitung
	13.6	**reserviert**	Fehlermeldung für POSICON → siehe Zusatzanleitung
E014	**---**	**reserviert**	Fehlermeldung für POSICON → siehe Zusatzanleitung
E015	**---**	**reserviert**	
E016	**16.0**	**Phasenfehler Motor**	Eine Motorphase ist nicht angeschlossen. • P539 prüfen • Motoranschluss überprüfen
	16.1	**Magn.strom Überwach.** *„Magnetisierungsstrom Überwachung“*	Benötigter Magnetisierungsstrom wurde im Einschaltmoment nicht erreicht. • P539 prüfen • Motoranschluss überprüfen
E018	**18.0**	**reserviert**	Fehlermeldung für „sichere Pulssperre“, siehe Zusatzanleitung
E019	**19.0**	**Parameteridentifika.** *„Parameteridentifikation“*	Automatische Identifikation des angeschlossenen Motor ist fehlgeschlagen • Motoranschluss überprüfen • Voreingestellte Motordaten überprüfen (P201…P209) • PMSM – CFC-Closed-Loop-Betrieb: Rotorlage des Motors bezogen auf den Inkrementalgeber nicht korrekt. Bestimmung der Rotorlage durchführen (erste Freigabe nach einem „Netz-Ein“ nur bei stillstehendem Motor) (P330)
	19.1	**Stern Dreieck falsch** *„Stern-/ Dreieck-Schaltung Motor falsch“*	

E020 E021	**20.0**	**reserviert**	Systemfehler Fehler in der Programmausführung, ausgelöst durch EMV-Störungen. • Verdrahtungsrichtlinien beachten • Zusätzliches externes Netzfilter einsetzen • Gerät sehr gut erden
	20.1	**Watchdog**	
	20.2	**Stack Overflow**	
	20.3	**Stack Underflow**	
	20.4	**Undefined Opcode**	
	20.5	**Protected Instruct.** *„Protected Instruction“*	
	20.6	**Illegal Word Access**	
	20.7	**Illegal Inst. Access** *“Illegal Instruction Access”*	
	20.8	**Prog.speicher Fehler** *„Programmspeicher Fehler“* **(**EEPROM -Fehler)	
	20.9	**Dual-Ported RAM**	
	21.0	**NMI Fehler** (wird von Hardware nicht verwendet)	
	21.1	**PLL Fehler**	
	21.2	**ADU Fehler** „Overrun“	
	21.3	**PMI Fehler** „Access Error“	
	21.4	**Userstack Overflow**	
E022	**---**	**reserviert**	Fehlermeldung für PLC → siehe Zusatzanleitung BU 0550
E023	**---**	**reserviert**	Fehlermeldung für PLC → siehe Zusatzanleitung BU 0550
E024	**---**	**reserviert**	Fehlermeldung für PLC → siehe Zusatzanleitung BU 0550

Warnmeldungen

Anzeige in der Simple- / ControlBox		Warnung Text in der ParameterBox	Ursache • Abhilfe
Gruppe	**Detail in P700 [-02]**		
C001	**1.0**	**Übertemp. Umrichter**	Temperaturüberwachung des Umrichters Temperaturbereich wurde überschritten oder unterschritten. • Umgebungstemperatur absenken oder erhöhen. • Gerätelüfter oder Schrankbelüftung prüfen. • Gerät auf Verschmutzung prüfen. Weiterführende Hinweise: • siehe **P739** zur Temperaturanzeige
C002	**2.0**	**Übertemp. Motor PTC** *„Übertemperatur Motor PTC“*	Warnung vom Motortemperaturfühler (Auslösegrenze erreicht) • Motorbelastung reduzieren • Motordrehzahl erhöhen • Motor-Fremdlüfter einsetzen
	2.1	**Übertemp. Motor I^2t** *„Übertemperatur Motor I^2t“* Nur wenn I^2t-Motor (P535) programmiert ist.	Warnung: I2t-Überwachung Motor (Erreichen des 1,3 fachen Nennstromes für die in (P535) angegebene Zeitperiode) • Motorbelastung reduzieren • Motordrehzahl erhöhen
	2.2	**Übertemp. Brems-R.ext** *„Übertemperatur Bremswiderstand extern“* Übertemperatur über digitalen Eingang (P420 […])={13}	Warnung: Temperaturwächter (Bsp. Bremswiderstand) hat angesprochen • Digitaler Eingang ist low
C003	**3.0**	**Überstrom I^2t Grenze**	Warnung: Wechselrichter: I^2t-Grenze hat angesprochen, z.B. > 1,3 x I_n für 60s (beachte auch P504) • Andauernde Überlastung am FU-Ausgang
	3.1	**Überstrom Chopper I^2t**	Warnung: I^2t-Grenze für den Brems-Chopper hat angesprochen, 1,3 facher Werte für 60s erreicht (beachte auch P554, wenn vorhanden, sowie P555, P556, P557) • Überlast am Bremswiderstand vermeiden
	3.5	**Momentstromgrenze**	Warnung: Momentstromgrenze erreicht • (P112) prüfen
	3.6	**Stromgrenze**	Warnung: Stromgrenze erreicht • (P536) prüfen

C004	**4.1**	**Überstrom Strommess.** *„Überstrom Strommessung“*	Warnung: Pulsabschaltung ist aktiv Der Grenzwert zur Aktivierung der Pulsabschaltung (P537) ist erreicht (nur möglich, wenn P112 und P536 ausgeschaltet sind) • FU ist überlastet • Antrieb schwergängig, unterdimensioniert, • Rampen (P102/P103) zu steil → Rampenzeit erhöhen • Motordaten überprüfen (P201 … P209) • Schlupfkompensation ausschalten (P212)
C008	**8.0**	**Parameterverlust**	Warnung: Eine der zyklisch gespeicherten Meldung wie *Betriebsstunden* oder *Freigabedauer* konnte nicht erfolgreich gespeichert werden. Die Warnung verschwindet, sobald ein Speichern wieder erfolgreich vollzogen werden konnte.
C012	**12.1**	**Motor.Grenze / Kunde** *„Motorische Abschaltgrenze“*	Warnung: 80 % der motorischen Abschaltgrenze (P534 [-01]) wurden überschritten. • Motor weniger stark belasten • Höheren Wert im (P534 [-01]) einstellen
	12.2	**Generator.Grenze** *„Generatorische Abschaltgrenze“*	Warnung: 80 % der generatorischen Abschaltgrenze (P534 [-02]) wurden erreicht. • Motor weniger stark belasten • Höheren Wert im (P534 [-02]) einstellen
	12.3	**Drehmomentengrenze**	Warnung: 80 % der Begrenzung vom Potentiometer oder von Sollwertquelle wurden erreicht. P400 = 12
	12.4	**Stromgrenze**	Warnung: 80 % der Begrenzung vom Potentiometer oder von Sollwertquelle wurden erreicht. P400 = 14
	12.5	**Lastmonitor**	Warnung wegen Über- oder Unterschreitung der zulässigen Lastdrehmomente ((P525) … (P529)) für die Hälfte der in (P528) eingestellten Zeit. • Belastung anpassen • Grenzwerte verändern ((P525) … (P527)) • Verzögerungszeit erhöhen (P528)

Meldungen Einschaltsperre, „nicht bereit“

Anzeige in der Simple- / ControlBox		Grund Text in der ParameterBox	Ursache • Abhilfe
Gruppe	**Detail in P700 [-03]**		
I000	**0.1**	**Spannung sperren von IO**	Mit Funktion „Spannung sperren“ parametriert Eingang (P420 / P480) steht auf low • Eingang „high setzen“ • Signalleitung prüfen (Kabelbruch)
	0.2	**Schnellhalt von IO**	Mit Funktion „Schnellhalt“ parametriert Eingang (P420 / P480) steht auf low • Eingang „high setzen“ • Signalleitung prüfen (Kabelbruch)
	0.3	**Spg.sperren vom Bus**	• Busbetrieb (P509): Steuerwort Bit 1 ist „low“
	0.4	**Schnellhalt vom Bus**	• Busbetrieb (P509): Steuerwort Bit 2 ist „low“
	0.5	**Freigabe beim Start**	Freigabesignal (Steuerwort, Dig IO oder Bus IO) lag schon während der Initialisierungsphase (nach Netz „EIN“, bzw. Steuerspannung „EIN“) an. Oder elektrische Phase fehlt. • Freigabesignal erst nach Abschluss der Initialisierung erteilen (d.h. wenn Gerät bereit) • Aktivierung „Automatischer Anlauf“ (P428)
	0.6 – 0.7	**reserviert**	Infomeldung für PLC → siehe Zusatzanleitung
	0.8	**Rechts gesperrt**	Einschaltsperre mit Abschaltung des Wechselrichters akiviert durch: P540 oder durch „Freigabe rechts sperren“ (P420 = 31, 73) bzw. „Freigabe links sperren“ (P420 = 32, 74), Der Frequenzumrichter wechselt in den Status „Einschaltbereit“.
	0.9	**Links gesperrt**	
I006 [1]	**6.0**	**Aufladefehler**	Laderelais nicht angezogen, weil • Netz-/ Zwischenkreisspannung zu gering • Netzspannung ausgefallen • Evakuierungsfahrt aktiv ((P420) / (P480))
I011	**11.0**	**Analog Stop**	Ist ein Analogeingang des Frequenzumrichters / einer angeschlossenen IO-Erweiterung auf Drahtbrucherkennung (2-10V - Signal oder 4-20mA - Signal) konfiguriert, so wechselt der Frequenzumrichter in den Status „Einschaltbereit“, wenn das Analogsignal den Wert **1 V** bzw. **2 mA** unterschreitet,. Dies geschieht auch dann, wenn der betreffende Analogeingang auf die Funktion „0“ („keine Funktion“) parametriert ist. • Anschluss prüfen
I014 [1]	**14.4**	**reserviert**	Infomeldung für POSICON → siehe Zusatzanleitung
I018 [1]	**18.0**	**reserviert**	Infomeldung für Funktion „Sicherer Halt“ → siehe Zusatzanleitung

1) Kennzeichnung des Betriebszustandes (der Meldung) auf der *ParameterBox* bzw. auf der virtuellen Bedieneinheit der *NORD CON-Software*: **„Nicht bereit“**

6.4 FAQ Betriebsstörungen

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Gerät startet nicht (alle LED aus)	• Keine bzw. falsche Netzspannung • SK 2x5E: Keine 24 V DC Steuerspannung	• Anschlüsse, Zuleitungen prüfen • Schalter / Sicherungen prüfen
Gerät reagiert nicht auf Freigabe	• Bedienelemente nicht angeschlossen • Quelle Steuerwort nicht korrekt eingestellt • Freigabesignal rechts und links liegen parallel an • Freigabesignal liegt an, bevor Gerät betriebsbereit ist (Gerät erwartet eine Flanke 0 → 1)	• Freigabe erneut setzen • **P428** ggf. umstellen: „0“ = Gerät erwartet für Freigabe eine Flanke 0→1 / „1“ = Gerät reagiert auf „Pegel“ → ***Gefahr:*** *Antrieb kann selbstständig loslaufen!* • Steueranschlüsse prüfen • **P509** prüfen
Motor startet trotz anstehender Freigabe nicht	• Motorkabel nicht angeschlossen • Bremse lüftet nicht • kein Sollwert vorgegeben • Quelle Sollwert nicht korrekt eingestellt	• Anschlüsse, Zuleitungen prüfen • Bedienelemente prüfen • **P510** prüfen
Gerät schaltet bei zunehmender Last (Erhöhung mechanische Belastung / Drehzahl) ohne Fehlermeldung ab	• Eine Netzphase fehlt	• Anschlüsse, Zuleitungen prüfen • Schalter / Sicherungen prüfen
Motor dreht in die falsche Richtung	• Motorkabel: U-V-W vertauscht	• Motorkabel: 2 Phasen tauschen • alternativ: – Motorphasenfolge (**P583**) prüfen – Funktionen Freigabe rechts/ links tauschen (**P420**) – Steuerwort Bit 11/12 tauschen (bei Busansteuerung)
Motor erreicht nicht die gewünschte Drehzahl	• Maximale Frequenz zu niedrig parametriert	• **P105** prüfen

Motordrehzahl entspricht nicht der Sollwertvorgabe	• Funktion Analogeingang auf „Frequenzaddition“ gestellt und es liegt ein weiterer Sollwert an	• **P400** prüfen • Einstellung integriertes Poti (**P1**) prüfen (nur SK 2x5E) • **P420**, aktive Festfrequenzen prüfen • Bussollwerte prüfen • **P104 / P105** „Min. / Max. – Frequenz“ prüfen • **P113** „Tippfrequenz“ prüfen
Motor läuft (an der Stromgrenze) unter starker Geräuschentwicklung und mit geringer, nicht bzw. kaum regelbarer Drehzahl, „AUS“ - Signal wird verzögert umgesetzt, ggf. Fehlermeldung 3.0	• Spuren A und B vom Drehgeber (zur Drehzahlrückführung) vertauscht • Drehgeberauflösung nicht korrekt eingestellt • Spannungsversorgung Drehgeber fehlt • Drehgeber defekt	• Anschlüsse Drehgeber prüfen • **P300**, **P301** prüfen • Kontrolle über **P735** • Drehgeber prüfen
Kommunikationsfehler (sporadisch) zwischen FU und Optionsbaugruppen	• Abschlusswiderstände Systembus nicht korrekt gesetzt • Schlechte Kontaktierung der Anschlüsse • Störungen auf Systembusleitung • maximale Länge Systembus überschritten	• nur 1. und letzter Teilnehmer: DIP-Schalter für Abschlusswiderstand setzen • Anschlüsse prüfen • GND aller am Systembus befindlichen FU verbinden • Verlegevorschriften beachten (getrenntes Verlegen von Signal- bzw. Steuerleitungen und Netz- bzw. Motorleitungen) • Kabellängen (Systembus) prüfen

Tabelle 8: FAQ Betriebsstörungen

7 Technische Daten

7.1 Allgemeine Daten Frequenzumrichter

Funktion	Spezifikation
Ausgangsfrequenz	0,0 … 400,0 Hz
Pulsfrequenz	3,0 … 16,0 kHz, Werkseinstellung = 6 kHz Leistungsreduktion > 8 kHz bei 115 / 230 V - Gerät, > 6 kHz bei 400 V - Gerät
typ. Überlastbarkeit	150 % für 60 s, 200 % für 3,5 s
Wirkungsgrad	> 95 %, je nach Baugröße
Isolationswiderstand	> 5 MΩ
Betriebs- / Umgebungstemperatur	-25°C … +40°C, detaillierte Angaben (u. A. UL-Werte) zu den einzelnen Gerätetypen und Betriebsarten siehe (📖 BU 0200) ATEX: -20…+40°C (Kapitel 2.4)
Lager- und Transporttemperatur	-25°C … +60/70°C
Langzeitlagerung	(Kapitel 9.1)
Schutzart	IP55, optional IP66 (Kapitel 1.8) NEMA1, höhere NEMA Einstufungen auf Anfrage
Max. Aufstellhöhe über NN	*bis 1000 m* keine Leistungsreduktion *1000...2000 m:* 1 % / 100 m Leistungsreduktion, Überspannungskat.3 *2000...4000 m:* 1 % / 100 m Leistungsreduktion, Überspannungskat.2, externer Überspannungsschutz am Netzeingang erforderlich
Umweltbedingungen	*Transport (IEC 60721-3-2):* mechanisch: 2M2 *Betrieb (IEC 60721-3-3):* mechanisch: 3M7, 3M6 (BG 4) klimatisch: 3K3 (IP55) 3K4 (IP66)
Umweltschutz	*Energiesparfunktion* (📖 BU 0200), Siehe P219 *EMV* (📖 BU 0200) *RoHS* (Kapitel 1.5)
Schutzmaßnahmen gegen	Übertemperatur des Frequenzumrichters, Kurzschluss, Erdschluss, Über- und Unterspannung, Überlast, Leerlauf
Motortemperatur-Überwachung	I^2t-Motor, PTC / Bimetall-Schalter
Regelung und Steuerung	Sensorlose Stromvektorregelung (ISD), lineare U/f-Kennlinie, VFC open-loop, CFC open-loop, CFC closed-loop
Wartezeit zwischen zwei Netzeinschaltzyklen	60 s für alle Geräte, im normalen Betriebszyklus
Schnittstellen	*Standard* RS485 (USS) (nur für Parametrierboxen) RS232 (Single Slave) Systembus *Option* AS-i – on board (📖 BU 0200) Diverse Busbaugruppen (Kapitel 1.2)
Galvanische Trennung	Steuerklemmen
Anschlussklemmen, elektrischer Anschluss	*Leistungsteil* (Kapitel 2.3.2) *Steuerteil* (Kapitel 2.3.3)

8 Zusatzinformationen

Weiterführende Informationen im Zusammenhang mit dem Betrieb des Frequenzumrichters, wie z. B.

- EMV
- Dearating
- Normierungen Soll- / Istwerte

sind der Hauptanleitung zum Frequenzumrichter zu entnehmen.

9 Wartungs- und Service-Hinweise

9.1 Wartungshinweise

NORD Frequenzumrichter sind bei ordnungsgemäßem Betrieb *wartungsfrei* (siehe Kapitel 7 "Technische Daten").

Staubhaltige Umgebungsbedingungen

Wird das Gerät in staubhaltiger Luft betrieben, sind die Kühlflächen regelmäßig mit Druckluft zu reinigen.

Langzeitlagerung

Das Gerät muss in regelmäßigen Abständen für mindestens 60 Minuten an das Versorgungsnetz angeschlossen werden.

Geschieht dies nicht, besteht die Gefahr einer Zerstörung des Gerätes.

Für den Fall, dass ein Gerät länger als ein Jahr gelagert wurde, ist es vor dem regulären Netzanschluss nach folgendem Schema mit Hilfe eines Stelltrafos wieder in Betrieb zu nehmen:

Lagerungszeit von 1 Jahr … 3 Jahren

- 30 min mit 25 % Netzspannung,
- 30 min mit 50 % Netzspannung,
- 30 min mit 75 % Netzspannung,
- 30 min mit 100 % Netzspannung

Lagerungszeit von >3 Jahren bzw. wenn die Lagerungszeit nicht bekannt ist:

- 120 min mit 25 % Netzspannung,
- 120 min mit 50 % Netzspannung,
- 120 min mit 75 % Netzspannung,
- 120 min mit 100 % Netzspannung

Während des Regenerationsvorganges ist das Gerät nicht zu belasten.

Nach dem Regenerationsvorgang gilt die vorangegangen beschriebene Regelung erneut (1 x jährlich, mindestens 60 min ans Netz).

Information — **Steuerspannung bei SK 2x5E**

Bei Geräten des Typs SK 2x5E ist die Versorgung mit einer 24 V – Steuerspannung zu gewährleisten, um den Regenerationsprozess zu ermöglichen.

Information — **Zubehör**

Die Bestimmungen zur **Langzeitlagerung** treffen auf das Zubehör, wie 24 V – Netzteilmodule (SK xU4-24V-…, SK TU4-POT-…) und den elektronische Bremsgleichrichter (SK CU4-MBR), gleichermaßen zu.

9.2 Servicehinweise

Für technische Rückfragen steht Ihnen unser technischer Support zur Verfügung.

Bei Anfragen an unseren technischen Support halten Sie bitte den genauen Gerätetyp (Typenschild/Display) ggf. mit Zubehör oder Optionen, die eingesetzte Softwareversion (P707) und die Seriennummer (Typenschild) bereit.

Im Reparaturfall ist das Gerät an folgende Anschrift einzusenden:

NORD Electronic DRIVESYSTEMS GmbH
Tjüchkampstraße 37
D-26605 Aurich

Bitte entfernen Sie alle nicht originalen Teile vom Gerät.

Es wird keine Gewähr für eventuelle Anbauteile, wie z. B. Netzkabel, Schalter oder externe Anzeigen übernommen!

Bitte sichern Sie vor der Einsendung des Gerätes die Parametereinstellungen.

Information

Bitte vermerken Sie den Grund der Einsendung des Bauteil/Gerätes und benennen Sie einen Ansprechpartner für eventuelle Rückfragen an Sie.

Den Rückwarenschein erhalten Sie über unsere Webseite (Link) bzw. über unseren technischen Support.

Wenn nicht anders vereinbart, wird das Gerät nach erfolgter Überprüfung / Reparatur in Werkseinstellungen zurückgesetzt.

Information

Um auszuschließen, dass die Ursache für einen Gerätedefekt in einer Optionsbaugruppe liegt, sollten im Fehlerfall auch die angeschlossenen Optionsbaugruppen eingeschickt werden.

Kontakte (Telefon)

Technischer Support	Während der üblichen Geschäftszeiten	+49 (0) 4532-289-2125
	Außerhalb der üblichen Geschäftszeiten	+49 (0) 180-500-6184
Rückfragen zur Reparatur	Während der üblichen Geschäftszeiten	+49 (0) 4532-289-2115

Das Handbuch und zusätzliche Informationen finden Sie im Internet unter www.nord.com.

Stichwortverzeichnis

A

Abmessungen 28
Anschluss Steuerteil 36
Anschrift 97
Anzeige 50
ATEX 14, 18, 41
ATEX
  ATEX Zone 22, Kat. 3D 42
ATEX
  ATEX Optionsbaugruppen 43
ATEX
  EU-Konformitätserklärung 47
ATEX
  ATEX Zone 22, Kat. 3D 48
Aufladefehler 91
Aufstellhöhe 94

B

Bedienoptionen 51
Bedienung 50
Belüftung 24
Betriebszustand 76, 77
Brems-Chopper 29
Bremswiderstand 29

D

Derating 24
Diagnose-LEDs 79
DIP-Schalter 60, 62
dynamisch Bremsen 29

E

EAC Ex 14, 18, 41, 48
  Zertifikat 49
EEPROM 50
Eigenschaften 9
Einschaltzyklen 94
EU-Konformitätserklärung
  ATEX 47

F

FAQ
  Betriebsstörungen 92
Fehlermeldungen 76, 77
Ferritkern 25
Funktionale Sicherheit 38

G

Gewicht 28

I

I^2t-Grenze 82, 89
internes EEPROM 69
Internet 97
IP Schutzart 21
Isolierplatte Motorabdeckung BG4 25

K

Konformitätserklärung
  ATEX 47
Kontakt 97

L

Lagerung 96
LEDs 77
Leistung-Baugrößen-Zuordnung 21

M

Meldungen 76, 77
Memory - Modul 50
Menügruppe 70
Montage
  SK 2xxE 23
Motordaten 56
Motormontage 28

N

Nachrüstung des Gerätes 27

P

Parameterverlust 84
Parametrieroptionen 51
Potentiometer P1 und P2 ..... 63, 79

R

Reparatur 97
Ringkern 25

S

Service 97
Sicherer Halt 38
SK BRE4- 32
SK BREW4- 32
SK BRI4- 29, 32
SK BRW4- 32
SK CU4-POT 54
Steueranschluss 36
Steuerklemmen 38
Störungen 76, 77
Summenströme 36
Support 97
Systemfehler 88

T

Technische Daten 35, 94, 96
Technische Daten
Frequenzumrichter 94
Typenschild 19, 56
Typschlüssel 19

U

Überspannung 83
Überspannungsabschaltung 29
Überstrom 82, 89
Übertemperatur 81

V

Verdrahtungsrichtlinien 34

W

Warnmeldungen 89
Warnungen 76, 77, 89
Wartung 96
Werkseinstellungen 56

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

NORD® DRIVESYSTEMS

60724401 / 4920