

INTELLIGENT DRIVESYSTEMS, WORLDWIDE SERVICES



**BU 0250 – de**

**NORDAC LINK (SK 250E-FDS ... SK 280E-FDS)**

Handbuch für Frequenzumrichter als Feldverteiler



## Dokumentation

**Titel:** BU 0250  
**Bestell – Nr.:** 6072501  
**Baureihe:** SK 2xxE-FDS  
**Gerätreihe:** SK 250E-FDS, SK 260E-FDS,  
 SK 270E-FDS, SK 280E-FDS  
**Gerätetypen:** SK 2x0E-FDS-370-340-A ... SK 2x0E-FDS-751-340-A 0,37 – 7,5 kW, 3~ 380-500 V

## Versionsliste

Titel, Datum	Bestellnummer	Software Version Gerät	Bemerkungen
BU 0250, Juli 2016	6072501 / 2916	V 1.0 R0	Erste Ausgabe, für Geräte aus der Vorserie (Feldtest)
BU 0250, Juli 2017	6072501 / 2817	V 1.1 R2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bezeichnung der Optionsplätze für die Bedienelemente auf H1, H2 und H3 geändert</li> <li>• Technische Daten angepasste / ergänzt</li> <li>• Leistungssteckverbinder und M12 Steckverbinder: Korrektur verschiedener Pinnbelegungen</li> <li>• Parameter P420 / P434 / P480 / P481, Funktionen 37, 42 ergänzt</li> <li>• Parameter P745 / P746 ergänzt</li> <li>• AS-i – Korrektur verschiedener techn. Daten</li> <li>• Bremswiderstände, technische Daten angepasst</li> <li>• CE – Konformitätserklärung ergänzt</li> <li>• verschiedene weitere Korrekturen</li> </ul>
BU 0250, April 2018	6072501 / 1618	V 1.1 R3	<p>Unter Anderem</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Korrekturen</li> <li>• Anpassung der Sicherheitshinweise</li> <li>• Überarbeitung der Warn- und Gefahrenhinweise</li> <li>• Aufnahme UL-Daten</li> <li>• AS-Interface – Ergänzung Singleslave „AXS“</li> <li>• Ergänzung und Anpassung Elektrischer Daten</li> <li>• Ergänzung Anschlusszubehör</li> <li>• Anpassung Parameter: P107, 206, 208, 330, 331, 332, 333, 434, 481, 546, 558</li> <li>• Aktualisierung EU-Konformitätserklärung</li> </ul>

Titel, Datum	Bestellnummer	Software Version Gerät	Bemerkungen
<b>BU 0250</b> , September 2019	<b>6072501</b> / 3919	V 1.3 R0	Unter Anderem <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Korrekturen</li> <li>• Erweiterung der Baureihe um Baugröße 0 (ab 0,37 kW)</li> <li>• Option „Steckbares EEPROM“ verfügbar</li> <li>• Anpassung Parameter: P245, 301, 420, 480, 434, 481, 504, 539, 558, 746</li> <li>• Neuer Parameter: P336, 565, 780</li> <li>• Aktualisierung EU-Konformitätserklärung</li> <li>• Zubehör (Kabel) ergänzt</li> </ul>
<b>BU 0250</b> , September 2020	<b>6072501</b> / 3920	V 1.3 R0	Unter Anderem <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Korrekturen</li> <li>• Ergänzung Ausstattungsmerkmal „-ASS“ als Variante der Option AS-Interface</li> <li>• Anpassung UL - Steckverbinder</li> <li>• Erweiterung der Übersicht über den Anschluss einer Elektromechanische Bremse</li> </ul>

**Tabelle 1: Versionsliste BU0250**

## 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 Bargtheide, 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

<b>1</b>	<b>Allgemeines</b> .....	<b>9</b>
1.1	Überblick .....	10
1.2	Lieferung .....	11
1.3	Lieferumfang .....	12
1.4	Sicherheits-, Installations- und Anwendungshinweise .....	14
1.5	Warn- und Gefahrenhinweise .....	18
1.5.1	Warn- und Gefahrenhinweise am Produkt .....	18
1.5.2	Warn- und Gefahrenhinweise im Dokument .....	19
1.6	Normen und Zulassungen .....	19
1.6.1	UL und CSA Zulassung .....	19
1.7	Typenschlüssel / Nomenklatur .....	23
1.7.1	Typenschild .....	23
1.7.2	Typenschlüssel Feldverteiler .....	25
1.8	Leistung- Baugrößen- Zuordnung .....	26
1.9	Ausführung in der Schutzart IP55, IP65 .....	26
<b>2</b>	<b>Montage und Installation</b> .....	<b>27</b>
2.1	Montage .....	27
2.2	Optionsplätze und Ausstattungsvarianten .....	29
2.2.1	Optionsplätze .....	29
2.2.1.1	Anschlussebene .....	29
2.2.1.2	Ansteuerungsebene .....	30
2.2.1.3	Wartungsschalerebene .....	30
2.2.2	Ausstattungsvarianten .....	31
2.2.2.1	Konfigurierbare Optionen .....	31
2.2.2.2	Konfiguration der Optionsplätze der Ansteuerungsebene .....	32
2.2.2.3	Konfiguration der Optionsplätze der Anschlussebene .....	35
2.2.2.4	Konfiguration des Optionsplatzes der Wartungsschalerebene .....	39
2.3	Elektrischer Anschluss .....	40
2.3.1	Verdrahtungsrichtlinien .....	41
2.3.2	Elektrischer Anschluss Leistungsteil .....	42
2.3.2.1	Netzanschluss .....	42
2.3.2.2	Motorkabel .....	43
2.3.2.3	Bremswiderstand (B+, B-, PE) .....	44
2.3.2.4	Elektromechanische Bremse .....	45
2.3.3	Elektrischer Anschluss Steuerteil .....	46
2.3.3.1	Details Steueranschlüsse .....	48
2.3.3.2	Grundkonfiguration Steuerteil .....	50
2.4	Farb- und Kontaktbelegung für Inkrementaldrehgeber (HTL) .....	51
<b>3</b>	<b>Anzeige, Bedienung und Optionen</b> .....	<b>52</b>
3.1	Anzeigen .....	52
3.2	Bedien- und Parametrieroptionen .....	57
3.2.1	Bedien- und Parametrierboxen, Verwendung .....	57
3.2.2	Anschluss mehrerer Geräte an ein Parametrierool .....	58
3.3	Optionsbaugruppen .....	59
3.3.1	Optionsbaugruppen SK CU4 .....	59
3.3.2	Option Steckbares EEPROM .....	60
<b>4</b>	<b>Inbetriebnahme</b> .....	<b>63</b>
4.1	Inbetriebnahme des Gerätes .....	63
4.2	Werkseinstellungen .....	64
4.3	Auswahl Betriebsart für die Motorregelung .....	65
4.3.1	Erläuterung der Betriebsarten (P300) .....	65
4.3.2	Parameterübersicht Reglereinstellung .....	67
4.3.3	Inbetriebnahmeschritte Motorregelung .....	68
4.4	Temperatursensoren .....	68
4.5	AS-Interface (AS-i) .....	69
4.5.1	Das Bussystem .....	69
4.5.2	Merkmale und Technische Daten .....	71

4.5.3	Busaufbau und Topologie.....	72
4.5.4	Inbetriebnahme.....	74
4.5.4.1	Anschluss.....	74
4.5.4.2	Anzeigen.....	74
4.5.4.3	Konfiguration.....	75
4.5.4.4	Adressierung.....	76
4.5.5	Zertifikat.....	77
<b>5</b>	<b>Parameter.....</b>	<b>78</b>
5.1	Parameterübersicht.....	81
5.2	Parameterbeschreibung.....	84
5.2.1	Betriebsanzeige.....	85
5.2.2	Basisparameter.....	87
5.2.3	Motordaten / Kennlinienparameter.....	94
5.2.4	Regelungsparameter.....	102
5.2.5	Steuerklemmen.....	111
5.2.6	Zusatzparameter.....	133
5.2.7	Positionierung.....	153
5.2.8	Informationen.....	153
<b>6</b>	<b>Meldungen zum Betriebszustand.....</b>	<b>166</b>
6.1	Darstellung der Meldungen.....	167
6.2	Diagnose LEDs am Gerät.....	167
6.3	Meldungen.....	168
6.4	FAQ Betriebsstörungen.....	176
<b>7</b>	<b>Technische Daten.....</b>	<b>178</b>
7.1	Allgemeine Daten Frequenzumrichter.....	178
7.2	Elektrische Daten.....	179
7.2.1	Elektrische Daten 3~ 400 V.....	179
<b>8</b>	<b>Zusatzinformationen.....</b>	<b>181</b>
8.1	Sollwertverarbeitung.....	181
8.2	Prozessregler.....	182
8.2.1	Anwendungsbeispiel Prozessregler.....	183
8.2.2	Parametereinstellungen Prozessregler.....	184
8.3	Elektromagnetische Verträglichkeit EMV.....	185
8.3.1	Allgemeine Bestimmungen.....	185
8.3.2	Beurteilung der EMV.....	186
8.3.3	EMV des Gerätes.....	187
8.3.4	EU-Konformitätserklärung.....	189
8.4	Reduzierte Ausgangsleistung.....	190
8.4.1	Erhöhte Wärmeverluste aufgrund der Pulsfrequenz.....	190
8.4.2	Reduzierter Überstrom aufgrund der Zeit.....	191
8.4.3	Reduzierter Überstrom aufgrund der Ausgangsfrequenz.....	192
8.4.4	Reduzierter Ausgangsstrom aufgrund der Netzspannung.....	193
8.4.5	Reduzierter Ausgangsstrom aufgrund der Kühlkörpertemperatur.....	193
8.5	Betrieb am FI- Schutzschalter.....	194
8.6	Systembus.....	194
8.7	Energieeffizienz.....	196
8.8	Normierung Soll- / Istwerte.....	197
8.9	Definition Soll- und Istwert- Verarbeitung (Frequenzen).....	198
8.10	Anschlusszubehör.....	199
8.10.1	Leistungsanschlüsse - Gegenstecker.....	199
8.10.2	M12 Y-Verteiler.....	200
8.10.3	Motorkabel.....	201
8.10.4	Netzkabel.....	201
8.10.5	Daisy-Chain-Kabel.....	201
8.10.6	Geberkabel.....	202
<b>9</b>	<b>Wartungs- und Service-Hinweise.....</b>	<b>203</b>
9.1	Wartungshinweise.....	203
9.2	Servicehinweise.....	204
9.3	Abkürzungen.....	205

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: SimpleBox, handheld, SK CSX-3H .....	57
Abbildung 2: ParameterBox, handheld, SK PAR-3H .....	57
Abbildung 3: Optionsbaugruppen SK CU4 ... als interne Kundenschnittstellen (Beispiel) .....	59
Abbildung 4: Sollwertverarbeitung .....	181
Abbildung 5: Ablaufdiagramm Prozessregler .....	182
Abbildung 6: Wärmeverluste aufgrund der Pulsfrequenz .....	190
Abbildung 7: Ausgangsstrom aufgrund der Netzspannung .....	193
Abbildung 8: Energieeffizienz aufgrund automatischer Magnetisierungsanpassung .....	196

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Versionsliste BU0250.....	3
Tabelle 2: Zusatzeigenschaften.....	11
Tabelle 3: Warn- und Gefahrenhinweise am Produkt.....	18
Tabelle 4: Normen und Zulassungen.....	19
Tabelle 5: FAQ Betriebsstörungen.....	177
Tabelle 6: EMV – Gegenüberstellung EN 61800-3 und EN 55011.....	186
Tabelle 7: Übersicht gemäß Produktnorm EN 61800-3.....	188
Tabelle 8: Überstrom in Abhängigkeit von der Zeit.....	191
Tabelle 9: Überstrom in Abhängigkeit von Puls- und Ausgangsfrequenz.....	192
Tabelle 10: Soll- und Istwertverarbeitung im Frequenzumrichter.....	198

## 1 Allgemeines

Die Baureihe SK 250E-FDS basiert auf der bewährten NORD-Plattform. Die Geräte zeichnen sich durch ihre kompakte Bauform bei gleichzeitig optimalen Regeleigenschaften aus und sind einheitlich bei der Parametrierung.

Die Geräte verfügen über eine sensorlose Stromvektorregelung mit vielseitigen Einstellmöglichkeiten. In Verbindung mit passenden Motormodellen, die immer für ein optimiertes Spannungs-/Frequenzverhältnis sorgen, können alle für Umrichterbetrieb geeigneten Drehstromasynchronmotoren bzw. permanent erregte Synchronmotoren angetrieben werden. Für den Antrieb bedeutet dies: höchste Anfahr- und Überlastmomente bei konstanter Drehzahl.

Der Leistungsbereich erstreckt sich von 0.37 kW bis 7.5 kW.

Durch modulare Baugruppen kann die Gerätereihe an individuelle Kundenanforderungen angepasst werden.

Dieses Handbuch basiert auf der in der Versionsliste angegebenen Geräte-Software (vgl. P707). Besitzt der verwendete Frequenzumrichter eine andere Software-Version, kann dies zu Unterschieden führen. Ggf. ist das aktuelle Handbuch aus dem Internet (<http://www.nord.com/>) herunterzuladen.

Es existieren zusätzliche Beschreibungen für optionale Funktionen und Bussysteme (<http://www.nord.com/>).

---

### Information

#### Zubehör

Auch das im Handbuch angesprochene Zubehör kann Änderungen unterliegen. Aktuelle Angaben hierzu werden in separaten Datenblättern zusammengefasst, die unter [www.nord.com](http://www.nord.com) in der Rubrik *Dokumentation* → *Handbücher* → *Elektronische Antriebstechnik* → *Techn. Info / Datenblatt* geführt werden. Die zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Handbuches verfügbaren Datenblätter sind in den betreffenden Kapiteln namentlich erfasst (TI ...).

---

Typisch für die Gerätereihe ist die Montage in der Nähe des Motors, z.B. an der Wand oder an einem Maschinengestell.

Alle elektrischen Anschlüsse (Leistungs- und Steueranschlüsse) erfolgen über Steckverbinder. Dadurch wird die Installation des Gerätes wesentlich vereinfacht und ein Öffnen des Gerätes ist nicht erforderlich.

Um Zugriff auf alle Parameter zu haben, kann die interne RS232 Schnittstelle (Zugang über RJ12 Anschluss) verwendet werden. Der Zugriff auf die Parameter erfolgt dabei beispielsweise über eine optionale Simple- oder ParameterBox.

Die vom Betreiber veränderten Parametereinstellungen werden im integrierten, nichtflüchtigen Speicher des Gerätes gesichert.

Das Gerät wird den individuellen Anforderungen des Kunden entsprechend konfiguriert. Die Ausrüstung des Gerätes erfolgt somit ab Werk. Spätere Nachrüstungen von Optionen oder Umrüstungen des Gerätes sind nicht vorgesehen.

**i Information****Gerät darf nicht geöffnet werden**

Das Gerät muss und darf zu keinem Zeitpunkt seiner Lebensdauer geöffnet werden. Sämtliche Montage-, Installations- und Inbetriebnahmearbeiten erfolgen, wie der normale Betrieb auch, ausschließlich bei geschlossenem Gerät.

- Die Montage erfolgt über frei zugängliche Montagebohrungen.
- Der elektrische Anschluss erfolgt ausschließlich über Steckverbinder.
- Betriebseinstellungen erfolgen durch Parameteranpassungen. Der Zugang für beispielsweise den Anschluss eines Parametrierertools erfolgt dabei über eine Blindverschraubung. Diese Blindverschraubung darf nur für die Arbeiten im Zusammenhang mit einer Inbetriebnahme entfernt werden und ist anschließend wieder ordnungsgemäß zu montieren.
- Diagnose LEDs zur Anzeige von Schalt- und Betriebszuständen sind von außen sichtbar.

**1.1 Überblick**

Dieses Handbuch beschreibt die Gesamtmenge der möglichen Funktionalitäten und Ausstattungen. Je nach Gerätetyp ist die Ausstattung und Funktionalität begrenzt.

**Basiseigenschaften**

- Hohes Anlaufmoment und präzise Motordrehzahlregelung durch sensorlose Stromvektor-Regelung
- Montage motornah als Wandmontage.
- Zulässige Umgebungstemperatur  $-25^{\circ}\text{C}$  bis  $40^{\circ}\text{C}$  (technische Daten beachten)
- Integriertes EMV- Netzfilter für Grenzwerte der Klasse A / Kategorie C2
- 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-) <sup>a)</sup>
- Auswertung eines Inkrementalgebers über digitale Eingänge möglich <sup>a)</sup>
- NORD-Systembus zur Anbindung modularer Zusatzbaugruppen <sup>a)</sup>
- Vier getrennte, online umschaltbare Parametersätze
- LEDs zur Diagnose (inkl. Signalzustände DI/ DOs)
- RS232/RS485 Schnittstelle über RJ12-Anschluss, alternativ USB
- 24 V DC Steuerspannung
  - muss über Steckverbinder bereitgestellt werden, oder
  - kann durch das Gerät bereitgestellt werden (nur mit Option –HVS).

Dabei ist es möglich, über optionale Steckverbinder zusätzlich eine externe 24 V DC Spannungsversorgung anzuschließen, um die Versorgung einer leistungsstarken Peripherie (z. B. Aktoren) zu gewährleisten.

- Integrierte Positioniersteuerung „POSICON“ ( [BU 0210](#))
- CANopen Absolutwertgeber-Auswertung über den NORD-Systembus <sup>a)</sup>
- Betrieb von *Drehstromasynchronmotoren* (ASM) und *Permanent Magnet Synchron Motoren* (PMSM)
- Integrierte PLC ( [BU 0550](#))

a) Anschluss nur über optionale Steckverbinder möglich.

Unterschiede zwischen den einzelnen Ausführungen (SK 250E / SK 260E / SK 270E / SK 280E) sind in folgender Tabelle zusammengefasst und werden im Verlaufe dieses Handbuches beschrieben.

## Zusatzeigenschaften

Eigenschaft	250E	260E	270E	280E
Anzahl digitale Eingänge (DIN) <sup>1) 2)</sup>	5+2	5+2	5+2	5+2
Anzahl digitale Ausgänge (DO)	2	2	2	2
Anzahl analoge Eingänge (AIN) <sup>1)</sup>	2	2	2	2
Sichere Pulssperre (STO / SS1) (📖 <a href="#">BU0235</a> )		x		x
AS-Interface <sup>3)</sup>			x	x

- 1) Die analogen Eingänge können alternativ auch als digitale Eingänge (nicht SPS-kompatibel) genutzt werden.
- 2) Ggf. werden einzelne Eingänge durch die Verwendung bestimmter optionalen Baugruppen werkseitig fest belegt.
- 3) Doppelslave, unterstützt das CTT2 – Protokoll, (5I / 6O) aus Sicht des Gerätes, 2. Slave: Parameterdaten- und Prozessdatenkommunikation (📖 [BU 0255](#))

**Tabelle 2: Zusatzeigenschaften**

## Optionale Eigenschaften

Das Gerät kann individuell an die Antriebsaufgabe angepasst werden. Dafür steht eine umfangreiche Auswahl an Schnittstellen, Steckverbindern und Bedienelementen zur Verfügung, die entsprechend der Kundenanforderung bei der Gerätefertigung Berücksichtigung findet.

Abhängig von der Geräteausstattung unterscheiden sich die Bedeutungen einzelner LEDs, die Funktionen bzw. Belegungen einzelner Stecker oder auch die Funktion von Bedienelementen (z. B. Schalter). Im Verlaufe dieses Handbuches werden die möglichen Kombinationen aufgezeigt und erläutert. Anhand des Typenschildes ist die individuelle Ausstattung des Gerätes zu erkennen und kann mit den Angaben aus dem Handbuch abgeglichen werden.

## 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 Lieferumfang

## ACHTUNG

#### Defekt am Gerät

Die Verwendung von unzulässigem Zubehör und Optionen (z. B. auch Optionen anderer Gerätebaureihen (SK CSX 0)) können zum Defekt der miteinander verbundenen Komponenten führen.

- Verwenden Sie nur Zubehör und Optionen, die ausdrücklich für die Verwendung mit diesem Gerät vorgesehen und in diesem Handbuch benannt sind.

- Standardausführung:*
- Gerät in Ausführung IP65 (mit angebautem Lüfter: IP55)
  - Bedienungsanleitung als PDF-Datei auf CD-ROM, inkl. NORD CON (PC-Parametriersoftware)

#### Konfigurierbare Optionen und Zubehör:

	Bezeichnung	Beispiel	Beschreibung
Bedien- und Parametrieroptionen	Parametrierboxen für den temporären Anschluss an das Gerät, handheld		Zur Inbetriebnahme, Parametrierung und Steuerung des Gerätes, <b>Typ SK PAR-3H, SK CSX-3H</b> (📖 Abschnitt 3.2)
	NORDAC ACCESS BT		NORDAC ACCESS BT in Kombination mit der NORDCON APP dient der mobilen Parametrierung des Gerätes. <a href="#">📖 BU 0960</a>
Schnittstellen	IO – Erweiterungen		Schnittstellen zur Erweiterung der analogen und digitalen Ein- und Ausgänge. <b>Typ SK CU4-IOE...</b> (📖 Abschnitt 3.3.1)
	Busschnittstellen		Schnittstellen für die Anbindung an ein Feldbussystem (CANopen, DeviceNet, EtherCAT, Ethernet/IP, Powerlink, Profibus DP, Profinet IO, Profisafe) <b>Typ SK CU4- ...</b> (📖 Abschnitt 3.3.1)

Bremswiderstände	Interne Bremswiderstände		Bremswiderstand zur Ableitung generatorischer Energie aus dem Antriebssystem durch die Umwandlung in Wärme. Generatorische Energie entsteht bei Bremsvorgängen oder bei Abwärtsbewegung von Lasten, (📖 Abschnitt 2.3.2.3)
	Externe Bremswiderstände		Siehe Interne Bremswiderstände, jedoch zur Wandmontage <b>Typ SK BRW5- ...</b>  (📖 Abschnitt 2.3.2.3)
Software (Download kostenfrei)	NORDCON Software MS Windows®-basiert		Zur Inbetriebnahme, Parametrierung und Steuerung des Gerätes Siehe <a href="http://www.nord.com">www.nord.com</a> <a href="#">NORDCON</a>
	NORDCON APP		NORDAC ACCESS BT in Kombination mit der NORDCON APP dient der mobilen Parametrierung des Gerätes.  📖 <a href="#">BU 0960</a>
	ePlan-Makros		Makros zur Erstellung elektrischer Schaltpläne <i>In Vorbereitung</i>
	Gerätestammdaten		Gerätestammdaten/ Gerätebeschreibungsdateien für NORD Feldbusoptionen <a href="#">Fieldbus Files NORD</a>
	S7-Standardbausteine für PROFIBUS DP und PROFINET IO		Standardbausteine für NORD Frequenzumrichter Siehe <a href="http://www.nord.com">www.nord.com</a> <a href="#">S7_Files_NORD</a>
	Standardbausteine für das TIA-Portal für PROFIBUS DP und PROFINET IO		Standardbausteine für NORD Frequenzumrichter <i>Auf Anfrage verfügbar.</i>

## 1.4 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) 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 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 Elektroniksperrle, 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. Ein optionaler Netzanschluss - Abgang führt ebenfalls Netzspannung.

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.

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, sowie die Gehäuse für Leistungssteckverbinder 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 ( $> 3,5 \text{ mA}$ ) 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)**

Das Gerät ist nicht für den Betrieb oder Montagearbeiten in explosionsgefährdeter Umgebung (ATEX) zugelassen.

## 1.5 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.

### 1.5.1 Warn- und Gefahrenhinweise am Produkt

Folgende Warn- und Gefahrenhinweise werden am Produkt verwendet.

Symbol	Ergänzung zum Symbol <sup>1)</sup>	Bedeutung
	DANGER Device is alive > 5min after removing mains voltage	<p><b>⚠ Gefahr</b> <b>Elektrischer Schlag</b></p> <p>Das Gerät enthält leistungsstarke Kondensatoren. Dadurch kann es auch noch mehr als 5 Minuten nach dem Trennen von der Hauptstromversorgung gefährliche Spannung führen.</p> <p>Vor Beginn der Arbeiten an dem Gerät ist Spannungsfreiheit durch geeignete Messinstrumente an allen leistungsführenden Kontakten festzustellen.</p>
		Zur Vermeidung von Gefährdungen ist zwingend das Handbuch zu lesen!
		<p><b>⚠ VORSICHT</b> <b>Heiße Oberflächen</b></p> <p>Der Kühlkörper und alle anderen metallischen Teile sowie Oberflächen von Steckverbindern können sich auf Temperaturen größer 70°C aufwärmen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verletzungsgefahr durch lokale Verbrennungen an berührenden Körperteilen</li> <li>• Beschädigungen benachbarter Gegenstände durch Hitze</li> </ul> <p>Ausreichende Abkühlzeit vor der Arbeit am Gerät abwarten. Oberflächentemperatur mit geeigneten Messmitteln überprüfen. Ausreichenden Abstand zu benachbarten Bauteilen einhalten bzw. Berührungsschutz vorzusehen.</p>
		<p><b>ACHTUNG</b> <b>ESD</b></p> <p>Das Gerät enthält elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können.</p> <p>Jegliche Berührung (indirekt durch Werkzeuge u. Ä. oder direkt) von Leiterkarten / Platinen und deren Bauelemente vermeiden.</p>

1) Texte sind in englischer Sprache verfasst.

**Tabelle 3: Warn- und Gefahrenhinweise am Produkt**

## 1.5.2 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.

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

## 1.6 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	EN 61800-5-1	C310701	
	EMV 2014/30/EU	EN 60529		
	RoHS 2011/65/EU	EN 61800-3 EN 50581		
UL (USA)		UL 61800-5-1	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	EAЭC N RU Д- DE.HB27.B.02725/ 20	

Tabelle 4: Normen und Zulassungen

### 1.6.1 UL und CSA Zulassung

#### File No. E171342

Die Zuordnung der nach United States Standards durch die UL freigegebenen Schutzeinrichtungen für die in diesem Handbuch beschriebenen Geräte ist nachfolgend im Wesentlichen mit originalem Wortlaut aufgelistet. Die Zuordnung der im Einzelnen relevanten Sicherungen bzw. Leistungsschalter finden Sie in diesem Handbuch in der Rubrik „Elektrische Daten“.

Alle Geräte beinhalten einen Motorüberlastschutz.

( Abschnitt 7.2)

---

**i Information**

---

**Gruppenabsicherung**

Die Geräte können als Gruppe über eine gemeinsame Sicherung abgesichert werden (Details nachfolgend). Beachten Sie dabei die Einhaltung der Summenströme und die Verwendung der korrekten Kabel und Kabelquerschnitte. Bei motornaher Montage des Gerätes/ der Geräte trifft dies auch auf die Motorkabel zu.

---

**Bedingungen UL / CSA gemäß Report**

---

**i Information**

"Integral solid state short circuit protection does not provide branch circuit protection. Branch circuit protection must be provided in accordance with manufacturer instructions, the National Electric Code and any additional local codes.

CSA: For Canada: "Integral solid state short circuit protection does not provide branch circuit protection. Branch circuit protection must be provided in accordance with the Canadian Electrical Code, Part I."

"Use 75°C Copper Conductors Only. Higher temperature ratings are acceptable."

„For installations according to Canadian National Standard C22.2 No. 274-13: For use in Pollution Degree 2 and Overvoltage Category III environments only." or equivalent."

"The device has to be mounted according to the manufacturer instructions."

"For NFPA79 applications only"

"The source shall be derived from a non-corner grounded type TN or IT AC source not exceeding 289 V phase to earth (or equivalent)"

---

Size	valid	description
1 - 2	For 480V - for 3 phase models only:	<p>“Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than _____ rms Symmetrical Amperes, 500 (3-phase) Volts Max., When Protected by High-Interrupting Capacity, Current Limiting Class RK5 Fuses or faster, rated _____Amperes, and ____Volts”, as listed in <sup>1)</sup>. The short circuit rating (max. 65 000 A) is based on the connectors (Details listed below) and will be printed during production. Details listed in <sup>1)</sup>.</p> <p>“Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than _____ rms Symmetrical Amperes, _____ Volt maximum” (480V for 3-phase models), “When Protected by Circuit Breaker (inverse time trip type) in accordance with UL 489, rated _____ Amperes, and _____Volts”, as listed in <sup>1)</sup>. The short circuit rating (max. 65 000 A) is based on the Connectors (Details listed below) and will be printed during production. Details listed in <sup>1)</sup>.</p> <p>“Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than _____ rms Symmetrical Amperes, 500 Volt maximum”, “When Protected by Circuit Breaker (inverse time trip type) in accordance with UL 489, rated _____ Amperes, and 500 Volts”, as listed in <sup>1)</sup>. The short circuit rating (max. 20 000 A) is based on the Connectors (Details listed below) and will be printed during production. Details listed in <sup>1)</sup>.</p>
	<b>Motor group installation (Group fusing):</b>	<p>“Suitable for motor group installation on a circuit capable of delivering not more than _____ rms symmetrical amperes, 500 (3-phase) V max, when Protected by High-Interrupting Capacity, Current Limiting Class RK5 Fuses or faster, rated max. 30 Amperes”. The short circuit rating (max. 65 000 A) is based on the Connectors (Details listed below) and will be printed during production. Details listed in <sup>1)</sup>.</p> <p>“Suitable for motor group installation on a circuit capable of delivering not more than _____ rms symmetrical amperes, 500 (3-phase) V max, when Protected by Circuit Breaker (inverse time trip type) in accordance with UL 489, rated 30 Amperes and 500 Volts min.” The short circuit rating (max. 20 000 A) is based on the Connectors (Details listed below) and will be printed during production. Details listed in <sup>1)</sup>.</p> <p>“Suitable for motor group installation on a circuit capable of delivering not more than _____ rms symmetrical amperes, 480 (3-phase) V max, when Protected by Circuit Breaker (inverse time trip type) in accordance with UL 489, rated 30 Amperes and respectively 480 Volts min.” The short circuit rating (max. 65 000A) is based on the Connectors (Details listed below) and will be printed during production. Details listed in <sup>1)</sup>.</p>

1)  7.2

**i Information**
**Connector optional**

Cat. No.	manufactured by	rated voltage	rated current	Fuse size	SCCR, RMS	
09 12 003 3051 (HAN Q3/0-M)	HARTING ELECTRIC GMBH & CO KG	600 V	17 A (AWG 16)		65 kA	
09 12 003 3151 (HAN Q3/0-F)			21 A (AWG 14) 25 A (AWG 12) 30 A (AWG 10)			
09 12 006 3041 (HAN Q4/2 M)	HARTING ELECTRIC GMBH & CO KG	600 V	Power: 11 A (AWG 16)		65 kA	
09 12 006 3141 (HAN Q4/2 F)			14 A (AWG 14) 17 A (AWG 12) 25 A (AWG 10) 30 A (AWG 10, see Note 1) Signal: 2A (AWG 26)			
09 12 005 3001 (HAN Q5/0-M)	HARTING ELECTRIC GMBH & CO KG	600 V	11 A (AWG 16)		65 kA	
09 12 005 3101 (HAN Q5/0-F)			16 A (AWG 14)			
09 12 008 3001 (HAN Q8/0 M)	HARTING ELECTRIC GMBH & CO KG	600 V	11 A (AWG 16)		65 kA	
09 12 008 3101 (HAN Q8/0 F)			18 A (AWG 12)			
09 12 002 3051 (HAN Q2/0-M)	HARTING ELECTRIC GMBH & CO KG	600 V	19 A (AWG 16)		65 kA	
09 12 002 3151 (HAN Q2/0-F)			23 A (AWG 14) 25 A (AWG 12) 30 A (AWG 10)			
Han Q 4/0-m-crimp (09 12 004 3051)	HARTING ELECTRIC GMBH & CO KG	600 V	14 A (AWG 16)		65 kA	
Han Q 4/0-f-crimp (09 12 004 3151)			18,5 A (AWG 14) 20 A (AWG 12) 30 A (AWG 10)			
QPD W 3PE2.5...M25	PHOENIX CONTACT GMBH & CO. KG	600 V	10 A (AWG 16) 15 A (AWG 14)		J, T, CC	5 kA
QPD 4P M25 WHQM	PHOENIX CONTACT GMBH & CO. KG	600 V	8 A (AWG 16) 12 A (AWG 14)		J, T, CC	5 kA
QPD W 4PE2.5...M25	PHOENIX CONTACT GMBH & CO. KG	600 V	10 A (AWG 14)		J	5 kA
P29036	AMPHENOL SINE SYSTEMS CORP	600 V	25 A (AWG 10)	30 A	J, T, CC, CB: 30A	65 kA
P29039	AMPHENOL SINE SYSTEMS CORP	600 V	30 A (AWG 10)	30 A	J, T, CC	65 kA

Note 1: The HAN Q4/2 can be used up to 30A with 3 wires connection (3 power / 1 grounding) only. This was tested during the evaluation.  
The 25 A rating is for 4 wires connection (4 power / 1 grounding / 2 signals).

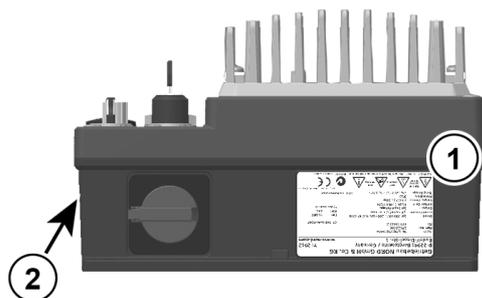
Note 2: The rated current depends on the conductor size of the field wiring.

## 1.7 Typenschlüssel / Nomenklatur

Der Typenschlüssel des Gerätes bildet die grundsätzlichen Ausstattungsmerkmale ab. Eine eindeutige Identifikation des Gerätes inklusive aller kundenspezifischen Ausstattungsmerkmale ist nur über die Auftrags- oder Seriennummer des Gerätes möglich.

### 1.7.1 Typenschild

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



( 1 )

Typ:	SK 250E-FDS-301-340-A HWR-HVS-...
Part-No:	5050601-100
ID:	27Q303614961

Version:	AAA      1.0R0
----------	----------------

<b>Typ:</b>	Typ / Bezeichnung
<b>Part-No:</b>	Auftragsnummer
<b>ID:</b>	Identnummer
<b>Version:</b>	Hardware- / Softwareversion

( 2 ) Auf der rechten Seite des Gerätes sind 2 weitere Schilder angebracht, die ergänzende technischen Daten bezüglich UL/CSA enthalten.

#### Erstes Schild

Dieser Warnhinweis ist generell angebracht.

**DANGER** -The opening of the branch-circuit protective device may be an indication that a fault current has been interrupted.  
To reduce the risk of fire or electrical shock, current-carrying parts and other components, of the controller should be examined and replaced if damaged. If burnout of the current element of an overload relay occurs, the complete overload relay must be replaced.

#### Zweites Schild

Das zweite Schild ist abhängig von den verwendeten Leistungsstecken.

Amphenol

**SCCR:** 65 kA, 500 V, BCP Fuse, Class CC, J, T  
**SCCR:** 65 kA, 480 V, BCP CB  
**SCCR:** 20 kA, 500 V, BCP CB

BCP Rating and further Short Circuit Rating  
see manual

Suitable for group fusing  
**SCCR Group Installation:**  
 same except BCP Fuse or CB rated max. 30 A

HARTING

**SCCR:** 65 kA, 500 V, BCP Fuse Class RK5 or faster  
**SCCR:** 65 kA, 480 V, BCP CB  
**SCCR:** 20 kA, 500 V, BCP CB

BCP Rating and further Short Circuit Rating  
see manual

Suitable for group fusing

**SCCR Group Installation:**

same except BCP Fuse or CB rated max. 30 A

Phoenix

**SCCR:** 5 kA, 500 V, BCP Fuse, Class CC, J, T

BCP Rating and further Short Circuit Rating  
see manual

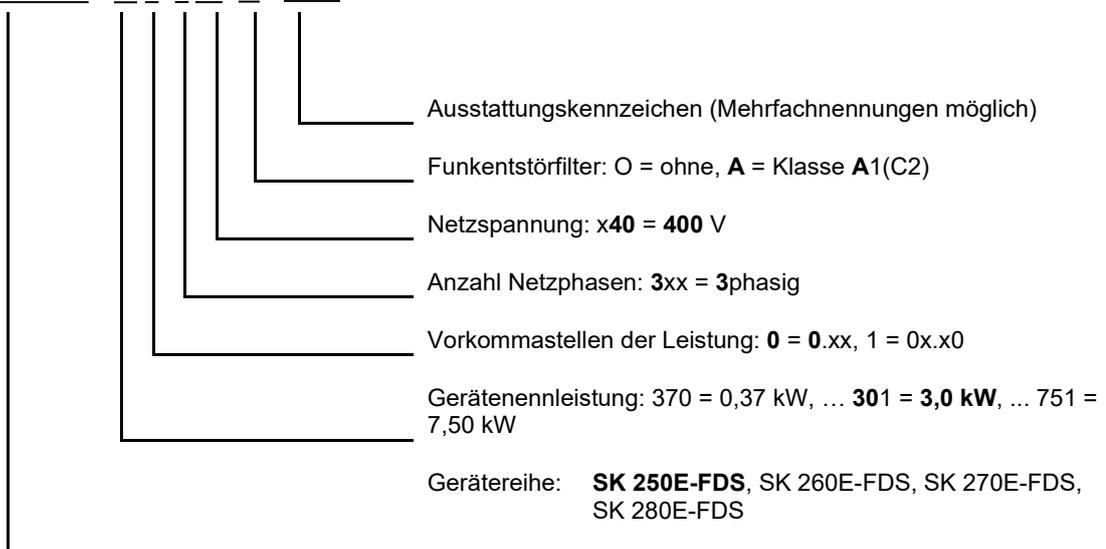
Suitable for group fusing

**SCCR Group Installation:**

same except BCP Fuse or CB rated max. 30 A

## 1.7.2 Typenschlüssel Feldverteiler

### SK 250E-FDS-301-340-A (-xxx)



### Ausstattungskennzeichen

	Bedeutung
-AS-i	Aktor-Sensor-Schnittstelle mit Steckeroption „AS-i“
-ASS	Aktor-Sensor-Schnittstelle mit Steckeroption „ASS“
-AUX	Aktor-Sensor-Schnittstelle mit Steckeroption „AUX“
-AXS	Aktor-Sensor-Schnittstelle mit Steckeroption „AXS“
-BRI	Integrierter Bremswiderstand
-BWRN	Integrierter Bremsgleichrichter zur Ansteuerung einer 205 V DC Bremse
-EEP	Steckbares EEPROM zur zusätzlichen Datensicherung
-FANO <sup>1)</sup>	Kühlkörper mit aufgesetztem Lüfter (nur für Geräte < 2,2 kW)
-HWR	Integrierter Bremsgleichrichter zur Ansteuerung einer 180 V DC Bremse
-HVS	Integriertes 24 V DC Netzteil
-TISTO	Interner STO-Eingang. An diesen Eingang wird ein sicherer Digitalausgang einer integrierten, sicherheitsgerichteten Baugruppe angeschlossen (z.B. <a href="#">SK CU4-PNS</a> ), um die Funktion „sicher abgeschaltetes Moment“ (STO) auslösen zu können.
-TIDIO	Mit Hilfe der Option -TIDIO werden die digitalen IOs des Frequenzumrichters mit den entsprechenden IOs einer im Gerät verbauten SK CU4- Baugruppe verbunden.
-TIMSW	Ist der Frequenzumrichter mit einem Wartungsschalter ausgestattet, so kann der Hilfskontakt des Wartungsschalters (sofern vorhanden) in den Frequenzumrichter eingebunden und ausgewertet werden (Wartungsschalter „Schaltstellung EIN / AUS“).
-USB	Schnittstelle RS232/RS485: USB Anschluss anstelle des RJ12 Anschlusses. <b>Hinweis:</b> An den USB – Anschluss können keine Parametrierboxen angeschlossen werden. Eine Parametrierung und Diagnose ist dann nur über einen PC mit der NORDCON-Software möglich.

1) Gerät mit Leistungen > 1,5 kW werden serienmäßig mit einem aufgesetztem Lüfter ausgerüstet. Das Ausstattungskennzeichen (-FANO) wird dann nicht explizit im Typenschlüssel genannt.

## 1.8 Leistung- Baugrößen- Zuordnung

Baugröße	Netz- / Leistungszuordnung
	3~ 380 – 500 V
BG 0	0,37 ... 0,75 kW
BG 1	1,1 ... 3,0 kW
BG 2	4,0 ... 7,5 kW

## 1.9 Ausführung in der Schutzart IP55, IP65

Der Frequenzumrichter der Feldverteilerbaureihe SK 250E-FDS erfüllt folgenden IP Schutzgrad:

- IP55: alle Geräte mit aufgesetztem Lüfter
- IP65: alle Geräte ohne aufgesetztem Lüfter

In den genannten Schutzarten bestehen keine Einschränkungen oder Unterschiede im Funktionsumfang.

---

### **i** 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.

---

## 2 Montage und Installation

Es können keine Optionen nachgerüstet werden. Sämtliche Optionen müssen im Zuge der Bestellung, vor dem Fertigungsprozess des Gerätes, von NORD erfasst sein. Das Gerät muss und darf zu keiner Zeit durch den Kunden geöffnet werden. Die Befestigung des Gerätes erfolgt durch Befestigungslaschen, die von außen frei zugänglich sind. Der elektrische Anschluss von Netz-, Motor- und Signalleitungen ist ausschließlich über entsprechende Steckverbinder möglich. Die optional verfügbaren Bedienelemente (z. B. Schalter) sind frei zugänglich montiert.

Lediglich für den temporären Anschluss eines Diagnosewerkzeuges ist das Öffnen einer definierten Blindverschraubung erforderlich. Zu den Diagnosewerkzeugen gehören:

- Parametrierbox SK CSX-3H/ SK PAR-3H
- NORDAC ACCESS BT mit der NORDCON APP
- PC mit der NORDCON-Software

### 2.1 Montage

Die Geräte sind für eine motornahe Installation vorgesehen und benötigen aufgrund Ihrer Schutzart keinen Schaltschrank.

**Geräteabstand:** Die Geräte benötigen zum Schutz vor Überhitzung ausreichende Belüftung und dürfen daher nicht abgedeckt werden.

Die Montage kann direkt nebeneinander erfolgen.

Es sind dabei die erforderlichen Abstände für die Führung von Anschlussleitungen zu berücksichtigen.

**Einbaulage:**

- senkrecht, d. h. Lage Kabelanschluss (Leistungsanschluss) unten
- liegend, d. h. Lage Bedienelemente und Diagnose LEDs oben

Siehe auch nachfolgende Abbildungen.

### Abmessungen:

Die Geräte werden entsprechend ihrer Leistung in verschiedenen Baugrößen geliefert. Abhängig von Leistung und Sonderausstattung, kann der Kühlkörper mit einem Lüfter ausgestattet sein. Baugröße 0 ist generell nicht mit Lüfter lieferbar.

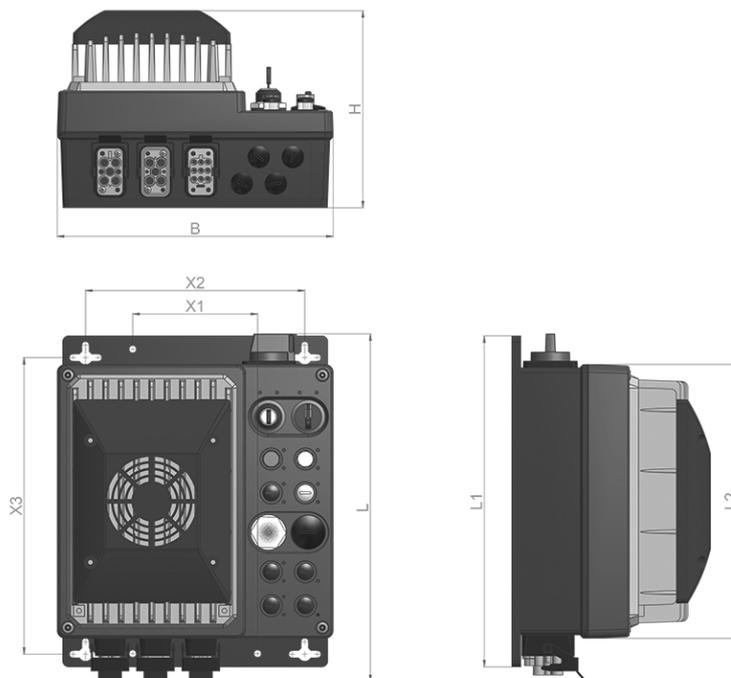
Leistung [kW]		Gerätetyp SK 2xxE-FDS-...		Baugröße	Gehäuseabmessung					Wandmontage				Gewicht <sup>3)</sup> (ca.)
von	bis	von	bis		B	H	L <sup>2)</sup>	L1	L2	X1	X2	X3	Ø	
0,37	0,75	370-340-...	750-340-...	0	243	130	312	294	243	110	193	263	5,5	3,8
1,1	1,5	111-340-...	151-340-...	1	243	155 <sup>1)</sup>	312	294	243	110	193	263	5,5	4,6
2,2	3,0	221-340-...	301-340-...	1		175								4,8
4,0	7,5	401-340-...	751-340-...	2	358	184	312	294	243	100	154	263	5,5	6,8
alle Maße in [mm]													[kg]	

1) ausgestattet ohne Lüfter

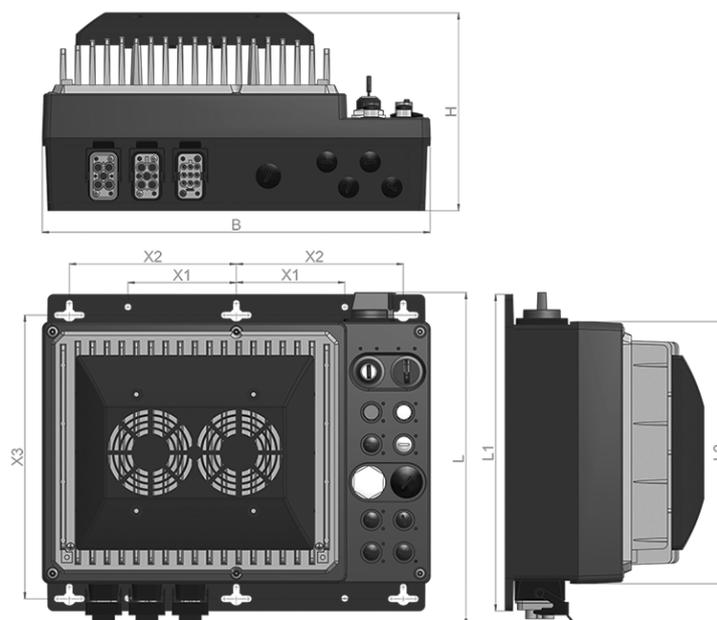
2) ohne Wartungsschalter: 307 mm

3) ausstattungsabhängig

### Baugröße 0 und 1



### Baugröße 2



### 2.2 Optionsplätze und Ausstattungsvarianten

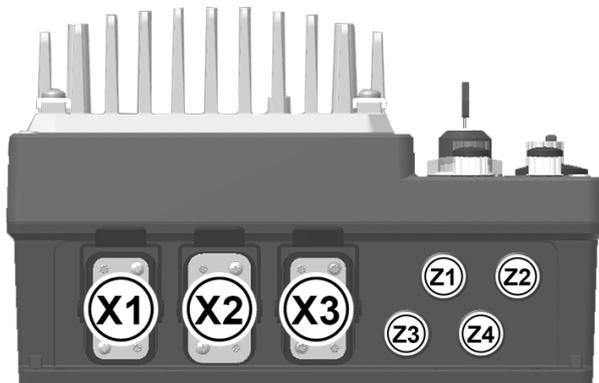
Das Gerät wird entsprechend der Kundenspezifikation konfiguriert. Es können keine Optionen nachgerüstet werden. Sämtliche Optionen müssen im Zuge der Bestellung, vor dem Fertigungsprozess des Gerätes, von NORD erfasst sein.

Für die gewählten Optionen und Ausstattungsmerkmale gelten definierte Plätze am Gerät. Abhängigkeiten der gewählten Optionen untereinander sowie zu relevanten Signaleinrichtungen (LEDs) oder Parametereinstellungen werden in dieser Anleitung erläutert.

#### 2.2.1 Optionsplätze

Das Gerät ist in 3 Ebenen unterteilt. Jede dieser Ebenen ist für die Montage bestimmter Optionen bzw. Optionsgruppen vorgesehen.

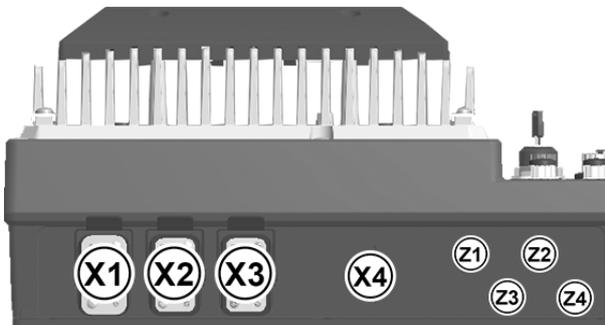
##### 2.2.1.1 Anschlussebene



**Lage:** unten

Die Ausführung und Zuordnung der Leistungsanschlüsse (Netz- und Motoranschlüsse) erfolgt abhängig von der Produktspezifikation des Kunden.

Ebenso die Bestückung der zusätzlichen Optionsplätze für Signalanschlüsse.



**X1 =** Leistungsanschluss 1

... ..

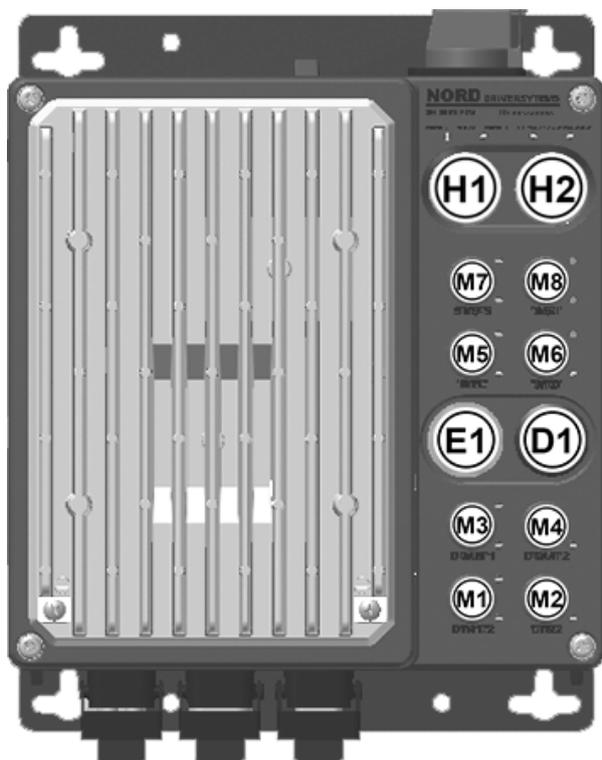
**X4 =** Leistungsanschluss 4

**Z1 =**

... Zusätzliche Signalanschlüsse

**Z4 =**

### 2.2.1.2 Ansteuerungsebene



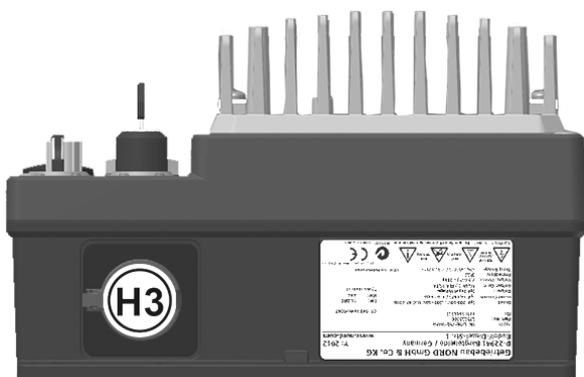
**Lage:** front

Die Bestückung und die Funktionen der einzelnen Optionsplätze sind variabel. Sie werden direkt von der Spezifikation durch den Kunden beeinflusst, sind aber auch indirekt abhängig von weiteren Ausstattungsmerkmalen.

Die Bedeutungen der jedem Optionsplatz zugeordneten LEDs sind ebenso abhängig.

- D1** = Diagnoseöffnung
- E1** = Statusanzeigen (LEDs)
- H1** = Bedienelement 1
- H2** = Bedienelement 2
- M1** =
- ... Signalanschlüsse
- M8** =

### 2.2.1.3 Wartungsschalerebene



**Lage:** oben

Abhängig vom Wartungsschalter können Bestückung und Funktion anderer Optionsplätze beeinflusst werden.

**H3** = Wartungsschalter

### 2.2.2 Ausstattungsvarianten

Der Feldverteiler wurde so konzipiert, dass er den individuellen Anforderungen an die Antriebsaufgabe entsprechend konfiguriert werden kann. Dementsprechend werden am Gerät umfangreiche Schnittstellen, die ausschließlich in Form von Steckverbindungen realisiert werden, bereitgestellt. Die Anordnung dieser Schnittstellen am Gerät ist, wie die Ausstattung mit Bedienelementen auch, abhängig von der Gerätekonfiguration und daher sehr unterschiedlich. Je Optionsplatz kann genau ein Optionstyp ausgewählt werden.

Optionale Baugruppen vom Typ SK CU4- dienen der funktionalen Erweiterung des Gerätes mit beispielsweise zusätzlichen IOs oder der Anbindung an ein Feldbussystem. Die Kommunikation zwischen dieser Baugruppe und dem Gerät erfolgt über den internen Systembus. Über die Optionsplätze Z1 bis Z4 werden die kundenseitig gewünschten Funktionen auf entsprechende M12 Steckverbinder geführt.

Die folgenden Tabellen stellen dar, welche Ausstattungsmerkmale typischer Weise kombinierbar sind und welchen Einfluss diese dann auf die betreffenden Optionsplätze haben.

Bei Verwendung von Initiatoren bzw. Aktoren können zudem die damit in Verbindung stehenden Parameter und die geltenden Werkseinstellungen abgelesen werden.

#### 2.2.2.1 Konfigurierbare Optionen

Folgende integrierten Ausstattungsmerkmale sind konfigurierbar. Die Auswahl der Optionen muss gemeinsam mit der Bestellung des Gerätes erfolgen. Eine nachträgliche Änderung der Konfiguration ist nicht vorgesehen.

	Bedeutung
-AS-i	Aktor-Sensor-Schnittstelle mit Steckeroption „AS-i“
-ASS	Aktor-Sensor-Schnittstelle mit Steckeroption „ASS“
-AUX	Aktor-Sensor-Schnittstelle mit Steckeroption „AUX“
-AXS	Aktor-Sensor-Schnittstelle mit Steckeroption „AXS“
-BRI	Integrierter Bremswiderstand
-BWRN	Integrierter Bremsgleichrichter zur Ansteuerung einer 205 V DC Bremse
-EEP	Steckbares EEPROM zur zusätzlichen Datensicherung
-FANO <sup>1)</sup>	Kühlkörper mit aufgesetztem Lüfter (nur für Geräte < 2,2 kW)
-HWR	Integrierter Bremsgleichrichter zur Ansteuerung einer 180 V DC Bremse
-HVS	Integriertes 24 V DC Netzteil
-TISTO	Interner STO-Eingang. An diesen Eingang wird ein sicherer Digitalausgang einer integrierten, sicherheitsgerichteten Baugruppe angeschlossen (z.B. <a href="#">SK CU4-PNS</a> ), um die Funktion „sicher abgeschaltetes Moment“ (STO) auslösen zu können.
-TIDIO	Mit Hilfe der Option -TIDIO werden die digitalen IOs des Frequenzumrichters mit den entsprechenden IOs einer im Gerät verbauten SK CU4- Baugruppe verbunden.
-TIMSW	Ist der Frequenzumrichter mit einem Wartungsschalter ausgestattet, so kann der Hilfskontakt des Wartungsschalters (sofern vorhanden) in den Frequenzumrichter eingebunden und ausgewertet werden (Wartungsschalter „Schaltstellung EIN / AUS“).
-USB	Schnittstelle RS232/RS485: USB Anschluss anstelle des RJ12 Anschlusses. <b>Hinweis:</b> An den USB – Anschluss können keine Parametrierboxen angeschlossen werden. Eine Parametrierung und Diagnose ist dann nur über einen PC mit der NORDCON-Software möglich.

1) Gerät mit Leistungen > 1,5 kW werden serienmäßig mit einem aufgesetztem Lüfter ausgerüstet. Das Ausstattungskennzeichen (-FANO) wird dann nicht explizit im Typenschlüssel genannt.

### 2.2.2.2 Konfiguration der Optionsplätze der Ansteuerungsebene

Die Optionsplätze **M1** bis **M8** sind für M12-Steckverbinder konzipiert. Die für das Gerät relevante Zuordnung der Anschlüsse bzw. der Funktionen der einzelnen Optionsplätze ist direkt am Optionsplatz aufgedruckt.

Optionsplatz	Optionstyp	Funktion	relevanter Parameter	Bemerkung	
M1	a	Keine Option			
	b	Initiator 1 / 4	DIN1 DIN4	P420[-01] P420[-04]	Nicht verfügbar, wenn <b>M5 c</b> mit Nullspur. Funktion der Nullspur in <b>P420[-01]</b> einstellen.
M2	a	Keine Option			
	b	Initiator 4	DIN4	P420[-04]	
M3	a	Keine Option			
	b	Aktor 1 / 2	DOUT1 DOUT2	P434[-01] P434[-02]	
M4	a	Keine Option			
	b	Aktor 2	DOUT2	P434[-02]	
M5	a	Keine Option			
	b	Initiator 2 / 3	DIN2	P420[-02]	
			DIN3	P420[-03]	
	c	HTL-Geber <sup>1)</sup>	HTL-A	P420[-02]	
HTL-B			P420[-03]		
d	Systembus Master	SYSS			
M6	a	Keine Option			
	b	Initiator 3	DIN3	P420[-03]	nur SK 250E-FDS / SK 270E-FDS
	c	Sicherer Halt	STO		nur SK 260E-FDS / SK 280E-FDS
M7	a	Keine Option			
	b	Initiator 6 / 7	AIN1 / DIN6	P400[-01] / P420[-06], P113	H1 / H2 nur eingeschränkt verwendbar
			AIN2 / DIN7	P400[-02] / P420[-07], P113	
c	Systembus Slave bzw. Absolutwertgeber	SYSS			
M8	a	Keine Option			
	b	Initiator 7	AIN2 / DIN7	P400[-02] / P420[-07], P113	nur SK 250E-FDS / SK 260E-FDS, H1 / H2 nur eingeschränkt verwendbar
	c	24 V DC Versorgung <sup>2)</sup>	24VI		
	d	AS-Interface („AUX“)	AUX		nur SK 270E-FDS / SK 280E-FDS
	e	AS-Interface („AS-i“)	ASI		
	f	AS-Interface („AXS“)	AXS		
	g	AS-Interface („ASS“)	ASS		

1) Geberkabel auf Anfrage verfügbar. Wenn Geber mit Nullspur, dann Auswertung Nullspur über **DIN1**.

2) Die Einspeisung der 24 V DC Steuerspannung kann auch durch **M8 c** (AUX), **M8 f** (AXS) oder die Optionsplätze **X1** bzw. **Z1 ... Z4** der Anschlussebene erfolgen.

Auf den Optionsplätzen **H1** und **H2** befinden sich die Bedienelemente des Gerätes.

Es kann aus verschiedenen Bedienelementen gewählt werden. Abhängig von der gewählten Kombination haben sie Einfluss auf die Funktionen einzelner digitaler Eingänge. Diese Funktionen sind gerätespezifisch in den Werkseinstellungen der betreffenden Parameter berücksichtigt.

Variante	Optionsplatz H1 <sup>1)</sup>		Optionsplatz H2 <sup>2)</sup>		Parameterfunktion <sup>3)</sup>		
	Typ	Funktion	Typ	Funktion	P420[-07]	P420[-06]	P420[-05]
0	-	/	-	/	{0}	{0}	{0}
1	I	L - A - R	-	/	{34}	{33}	{0}
2	I	L - A - R	IV	/ - Q	{34}	{33}	{12}
3	I	L - A - R	II	Sp1 - Sp2	{34}	{33}	{35}
4	II	A - H	-	/	{0}	{15}	{0}
5	II	A - H	II	Off - On	{0}	{37}	{33}
6	II	A - H	I	L - Off - R	{34}	{37}	{33}
7	II	A - H	II	Sp1 - Sp2	{0}	{33}	{12}
8	III	Q - A - H	-	/	{12}	{15}	{0}
9	III	Q - A - H	II	Off - On	{12}	{37}	{1}
10	III	Q - A - H	II	Sp1 - Sp2	{12}	{33}	{35}

### Funktionen

<b>A</b>	Automatikbetrieb aktiv	<b>H</b>	Handbetrieb aktiv	<b>L</b>	Handbetrieb, Freigabe Links
<b>R</b>	Handbetrieb, Freigabe Rechts	<b>Off</b>	Handbetrieb, nicht freigegeben	<b>On</b>	Handbetrieb, freigegeben
<b>Sp1</b>	Drehzahl 1 (Wert aus P113 [-01])	<b>Sp2</b>	Drehzahl 2 (Wert aus P113 [-02])	<b>Q</b>	Störung quittieren

### Typ Bedienoption

I	Schalter (links – Mitte – rechts), rastend, Ausführung als Schalter oder Schlüsselschalter
II	Schalter (Mitte – rechts), rastend, Ausführung als Schalter oder Schlüsselschalter
III	Schalter (links – Mitte – rechts), Mitte und rechts rastend, Ausführung als Schalter oder Schlüsselschalter
IV	Taster

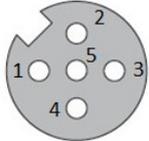
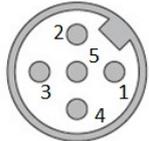
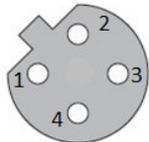
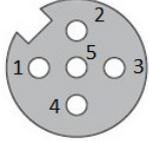
- 1) Einfluss auf Parameterfunktionen der Digitaleingänge DIN 6 / 7
- 2) Einfluss auf Parameterfunktionen der Digitaleingänge DIN 5 / 7
- 3) Varianten, bei denen Parameterfunktionen auf den Wert {0} konfiguriert sind, haben auf den entsprechenden Digitaleingang keinen funktionalen Einfluss. In diesen Fällen können über den jeweiligen alternativen Analogeingang entsprechende analoge Funktionen zugewiesen werden (vergleiche auch vorhergehende Tabelle).

## Steckerbelegung der M12 Steckverbinder

In Abhängigkeit von der Funktion werden 5-polige M12 Anbausteckverbinder mit farbigem Buchsen- bzw. Steckereinsatz verbaut. Die Farben spiegeln die funktionale Zugehörigkeit des Steckverbinders wider und ermöglichen so ein einfaches Auffinden am Gerät. Das gleiche trifft auf die farbliche Gestaltung der Abdeckkappen zu.

Folgende Steckverbinder können am Gerät, abhängig von der Kundenspezifikation, verwendet werden.

### Optionsplätze M1 bis M8

Funktion	Steckverbinder					Optionsplatz			
	Kontaktbild	Kontaktbelegung					Nr.	Farbe	
		1	2	3	4	5			
DIN1 / DIN4	 Buchse, A-kodiert	24 V	DIN4	GND	DIN1	PE	M1	sw	
DIN2 / DIN3		24 V	DIN3	GND	DIN2	PE	M5	sw	
DIN3		24 V		GND	DIN3	PE	M6	sw	
DIN4		24 V		GND	DIN4	PE	M2	sw	
DIN6 / DIN7		24 V	DIN7	GND	DIN6	PE	M7	sw	
DIN7		24 V		GND	DIN7	PE	M8	sw	
DOU1 / DOU2		24 V	DOU2	GND	DOU1	PE	M3	sw	
DOU2		24 V		GND	DOU2	PE	M4	sw	
AIN1 / AIN2		24 V	AIN2	GND	AIN1	+10 V <sub>Ref</sub>	M7	ws	
AIN2		24 V		GND	AIN2	+10 V <sub>Ref</sub>	M8	ws	
SYSM <sup>1)</sup>			24 V	GND	CAN_H bzw. SYS+	CAN_L bzw. SYS-	M5	bl	
STO <sup>1)</sup>	 Stecker, A-kodiert			GND SH	24 V SH		M6	ge	
SYSS <sup>1)</sup>				GND	CAN_H bzw. SYS+	CAN_L bzw. SYS-		M7	bl
24VI		24 V		GND				M8	sw
ASI		ASI+		ASI-				M8	ge
ASS		ASI+		ASI-				M8	ge
AUX		ASI+	GND	ASI-	24 V			M8	ge
AXS		ASI+	GND	ASI-	24 V			M8	ge
HTL <sup>1)</sup>	 Buchse, B-kodiert	24 V	Spur-B	GND	Spur-A		M5	sw	
HTL mit Nullspur <sup>1)</sup>	 Buchse, A-kodiert	24 V	Spur-B	GND	Spur-A	Spur-0	M5	sw	

1) Das Gehäuse des Steckverbinders ist intern auf PE verdrahtet.

### Information

Anschlussmaterial, wie z. B. T-Verbindungsstücke für den Anschluss von Doppelinitiatoren zum Durchschleifen einer externen 24 V-DC-Versorgung oder eines STO-Signals kann über den freien Handel oder auf Anfrage über NORD bezogen werden (siehe ).

#### 2.2.2.3 Konfiguration der Optionsplätze der Anschlussebene

Die Anschlussebene des Feldverteilers unterteilt sich in 2 Bereiche.

### GEFÄHR

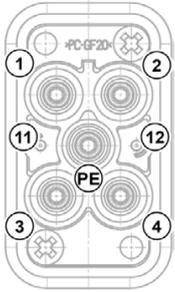
#### Elektrischer Schlag an X2

Ein optionaler **Netzanschluss-Abgang (LA)** auf Optionsplatz **X2** kann auch durch einen Reparatur- und Wartungsschalter (Optionsplatz **H3**) nicht abgeschaltet werden. Er kann somit trotzdem Netzspannung führen.

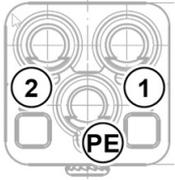
- Keine Kontakte berühren.
- Gerät vom Netzanschluss (Netzeinspeisung, Optionsplatz **X1**) trennen.

#### Bereich 1, Optionsplätze X1 bis X4

Zur Anwendung kommen typische Maschinensteckverbinder. Über diese erfolgt in erster Linie der Anschluss der Netz- und Motorleitungen. Bestimmte Steckervarianten ermöglichen zusätzlich den Anschluss eines Kaltleiters oder einer 24 V DC Versorgung bzw. eines Bremswiderstandes. Die Steckverbinder sind mit einer lösbaren Schutzkappe ausgestattet. **Der Gegenstecker gehört nicht zum Lieferumfang.**

Optionsplatz	Steckertyp	Funktion	LE	Kontaktbelegung													
X1	a HARTING Q4/2+ (Stecker)	Netzanschluss (Einspeisung)	LE														
		4 mm <sup>2</sup> / 25 A (24 V DC: 1,5 mm <sup>2</sup> ) <hr/> 6 mm <sup>2</sup> / 30 A (ohne 24 V DC!)			<table border="1"> <tr> <td>1</td><td>L1</td> <td>2</td><td>L2</td> <td>3</td><td>L3</td> <td>4</td><td>N</td> </tr> <tr> <td>PE</td><td>PE</td> <td>11</td><td>24 V DC</td> <td>12</td><td>GND</td> <td></td><td></td> </tr> </table>	1	L1	2	L2	3	L3	4	N	PE	PE	11	24 V DC
1	L1	2	L2	3	L3	4	N										
PE	PE	11	24 V DC	12	GND												
	b PHOENIX QPD-25 (Stecker)	Netzanschluss (Einspeisung)	LE														
		2,5 mm <sup>2</sup> / 16 A		<table border="1"> <tr> <td>1</td><td>L1</td> <td>2</td><td>L2</td> <td>3</td><td>L3</td> <td>PE</td><td>PE</td> </tr> </table>	1	L1	2	L2	3	L3	PE	PE					
1	L1	2	L2	3	L3	PE	PE										

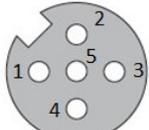
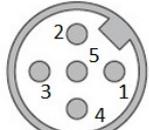
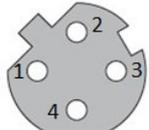
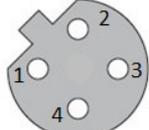
Optionsplatz	Steckertyp	Funktion	Kontaktbelegung																
X2	a -	Keine Funktion	<b>Optionsplatz nicht belegt</b>																
	b HARTING Q4/2+ (Buchse)	Netzanschluss (Abgang)  4 mm <sup>2</sup> / 25 A (24 V DC: 1,5 mm <sup>2</sup> )  6 mm <sup>2</sup> / 30 A (ohne 24 V DC!)	LA   <table border="1"> <tr> <td>1</td><td>L1</td> <td>2</td><td>L2</td> <td>3</td><td>L3</td> <td>4</td><td>N</td> </tr> <tr> <td>PE</td><td>PE</td> <td>11</td><td>24 V DC</td> <td>12</td><td>GND</td> <td></td><td></td> </tr> </table>	1	L1	2	L2	3	L3	4	N	PE	PE	11	24 V DC	12	GND		
1	L1	2	L2	3	L3	4	N												
PE	PE	11	24 V DC	12	GND														
	c PHOENIX QPD-25 (Buchse)	Netzanschluss (Abgang)  2,5 mm <sup>2</sup> / 16 A	LA   <table border="1"> <tr> <td>1</td><td>L1</td> <td>2</td><td>L2</td> <td>3</td><td>L3</td> <td>PE</td><td>PE</td> </tr> </table>	1	L1	2	L2	3	L3	PE	PE								
1	L1	2	L2	3	L3	PE	PE												
	d HARTING Q8/0+ (Buchse)	Motoranschluss 2 (Abgang)  4 mm <sup>2</sup> / 16 A	MA2   <table border="1"> <tr> <td>1</td><td>U</td> <td>3</td><td>W</td> <td>4</td><td>BR-</td> <td>5</td><td>TF+</td> </tr> <tr> <td>6</td><td>BR+</td> <td>7</td><td>V</td> <td>8</td><td>TF-</td> <td>PE</td><td>PE</td> </tr> </table>	1	U	3	W	4	BR-	5	TF+	6	BR+	7	V	8	TF-	PE	PE
1	U	3	W	4	BR-	5	TF+												
6	BR+	7	V	8	TF-	PE	PE												
	e HARTING Q2/0+ (Buchse)	Bremswiderstand  4 mm <sup>2</sup> / 25 A	BA   <table border="1"> <tr> <td>1</td><td>B+</td> <td>2</td><td>B-</td> <td>PE</td><td>PE</td> </tr> </table>	1	B+	2	B-	PE	PE										
1	B+	2	B-	PE	PE														
X3	a HARTING Q8/0+ (Buchse)	Motoranschluss 1 (Abgang)  4 mm <sup>2</sup> / 16 A	MA   <table border="1"> <tr> <td>1</td><td>U</td> <td>3</td><td>W</td> <td>4</td><td>BR-</td> <td>5</td><td>TF+</td> </tr> <tr> <td>6</td><td>BR+</td> <td>7</td><td>V</td> <td>8</td><td>TF-</td> <td>PE</td><td>PE</td> </tr> </table>	1	U	3	W	4	BR-	5	TF+	6	BR+	7	V	8	TF-	PE	PE
1	U	3	W	4	BR-	5	TF+												
6	BR+	7	V	8	TF-	PE	PE												

X4  (nur Baugröße 2)	a	HARTING Q2/0+ (Buchse)	Bremswiderstand	BA					
					4 mm <sup>2</sup> / 25 A	1	B+	2	B-

## Bereich 2, Optionsplätze Z1 bis Z4

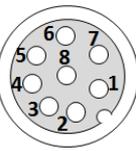
Die Optionsplätze Z1 bis Z4 sind für M12-Steckverbinder konzipiert. Den Optionsplätzen sind keine festen Funktionen zugeordnet. Vorrangig dienen diese Optionsplätze dem Anschluss von Initiatoren einer integrierten Option vom Typ SK CU4-... . Sie können jedoch bei Bedarf auch Steckverbinder für den Anschluss andere Signal- und Steuerleitungen aufnehmen. **Der Gegenstecker gehört nicht zum Lieferumfang.**

Da die Einbausteckverbinder bei der Montage nicht ausgerichtet werden, wird von der Verwendung **gewinkelter** Kabelsteckverbinder **abgeraten**.

Funktion	Steckverbinder <sup>1)</sup>					Optionsplatz <sup>2)</sup>		
	Kontaktbild	Kontaktbelegung					Nr.	Farbe
		1	2	3	4	5		
DIN1 / DIN2	 Buchse, A-kodiert	24 V	DIN2	GND	DIN1	PE	Z3	sw
DIN1		24 V		GND	DIN1	PE	Z3	sw
DIN2		24 V		GND	DIN2	PE	Z4	sw
AIN1 / AIN2		24 V	AIN2	GND	AIN1	+10 V <sub>Ref</sub>	Z1	ws
AIN2		24 V	AIN2	GND		+10 V <sub>Ref</sub>	Z2	ws
AOUT		24 V	AIN2	GND		+10 V <sub>Ref</sub>	Z1 - Z4	ws
24VO		24 V		GND			Z1 - Z4	sw
CAO (Bus-IN)		Schild	24 V	GND	CAN_H	CAN_L	Z1	gr
DEV (Bus-IN)		Schild	24 V	GND	CAN_H	CAN_L	Z1	gr
CAO-OUT (Bus-OUT)		 Stecker, A-kodiert		24 V	GND	CAN_H	CAN_L	Z2
24VI	24 V			GND			Z1 - Z4	sw
ETH (Bus-IN)	 Buchse, D-kodiert	TX+	RX+	TX-	RX-		Z1	gn
ETH (Bus-OUT)		TX+	RX+	TX-	RX-		Z2	gn
PBR (Bus-IN)	 Stecker, B-kodiert		PBR A		PBR B		Z1 / Z2	vi
PBR (Bus-OUT)	 Buchse, B-kodiert	5 V	PBR A	GND	PBR B		Z2 / Z1	vi

1) Die Gehäuse der Steckverbinder sind intern auf PE verdrahtet.

2) Wenn 2 IO-Baugruppen vom Typ SK CU4-IOE bzw. eine IO-Baugruppen neben einer Feldbusbaugruppe vom Typ SK CU4-... verbaut sind, werden die Initiatoren und Aktoren beliebig über die Optionsplätze Z1 bis Z4 herausgeführt. (Detaillierte Informationen: siehe Auftragsbestätigung.)

Funktion	Steckverbinder <sup>1)</sup>									Optionsplatz	
	Kontaktbild	Kontaktbelegung								Nr.	Farbe
		1	2	3	4	5	6	7	8		
SIN-/ COS (SIN-/COS-Geber)	 Buchse, A-kodiert	0 V	24 V	A	A\	B	B\	-	-	Z3	ge
SI/SO (sichere IOs)		0 V	24 V	SI1	SI2	SO1	SO2	T1	T2	Z4	ge

1) Die Gehäuse der Steckverbinder sind intern auf PE verdrahtet.

### 2.2.2.4 Konfiguration des Optionsplatzes der Wartungsschalerebene



#### Elektrischer Schlag an X2

Ein optionaler **Netzanschluss-Abgang (LA)** auf Optionsplatz **X2** kann auch durch einen Reparatur- und Wartungsschalter (Optionsplatz **H3**) nicht abgeschaltet werden. Er kann somit trotzdem Netzspannung führen.

- Keine Kontakte berühren.
- Gerät vom Netzanschluss (Netzeinspeisung, Optionsplatz **X1**) trennen.

Der Optionsplatz **H3** ist für die Ausrüstung mit einem optionalen Reparatur- und Wartungsschalter vorgesehen. Hierbei können verschiedene Varianten (z. B. abschließbar/ nicht abschließbar) montiert sein.

Der Reparatur- und Wartungsschalter trennt die Versorgung zum Gerät und damit auch die Versorgung des direkt an ihm angeschlossenen Motors. Bei Geräteausführungen, die für die Durchleitung der Netzspannung vorgesehen sind, wird der Daisy-Chain-Kanal dadurch nicht unterbrochen. Nachfolgende Geräte werden weiterhin versorgt.

## 2.3 Elektrischer Anschluss

### **WARNUNG**

#### **Elektrischer Schlag**

An den Steckkontakten für die Leistungsanschlüsse (z. B. Netzkabel, Motorkabel) 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) 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.

Der elektrische Anschluss erfolgt ausschließlich über Steckverbinder am Gerät.

### 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, dass 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 Wechsellspannungsschützen oder durch „Freilauf-“ Dioden bei Gleichstromschützen, **wobei die Entstörmittel an den Schützspulen** anzubringen sind. Varistoren zur Überspannungsbegrenzung sind ebenfalls wirksam.
6. Für die Lastverbindungen (Motorkabel) sollten geschirmte oder bewehrte Kabel verwendet werden. Die Abschirmung / Bewehrung ist am Motor zu erden und frequenzumrichterseitig auf den PE Kontakt des Steckverbinders zu legen.

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.

Wenn das Gerät entsprechend den Empfehlungen dieses Handbuches installiert wird, erfüllt es alle Anforderungen der EMV-Richtlinie, entsprechend der EMV-Produkt-Norm EN 61800-3.

## 2.3.2 Elektrischer Anschluss Leistungsteil

### ACHTUNG

#### EMV-Störung der Umgebung

Dieses Gerät verursacht hochfrequente Störungen, die in Wohnumgebung zusätzliche Entstörmaßnahmen erforderlich machen können (siehe 8.3 "Elektromagnetische Verträglichkeit EMV").

Die Verwendung geschirmter Motorkabel ist unerlässlich, 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 (siehe 7 "Technische Daten")
2. Sicherstellen, dass geeignete elektrische Absicherungen mit dem spezifizierten Nennstrombereich zwischen Spannungsquelle und Gerät geschaltet sind
3. Anschluss Netzkabel (Einspeisung – „LE“): an den Optionsplatz **X1**
4. Anschluss Motorkabel („MA“): an den Optionsplatz **X3**
5. Optional
  - a. Anschluss Netzkabel (Abgang – „LA“): an den Optionsplatz **X2**, oder
  - b. Anschluss Motorkabel (2. Motor – „MA2“): an den Optionsplatz **X2**

Es ist mindestens ein 4-adriges Motorkabel zu verwenden, und damit **U-V-W** und **PE** auf den Stecker anzuschließen.

### Information

#### Anschlusskabel

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

### 2.3.2.1 Netzanschluss

Netzeingangsseitig werden am Gerät keine besonderen Absicherungen benötigt. Es empfiehlt sich Netzsicherungen (siehe Technische Daten) und einen Hauptschalter oder Schütz einzusetzen.

Die Trennung vom oder die Anschaltung an das Netz hat immer allpolig und synchron zu erfolgen.

In der Normalausführung ist das Gerät für den Betrieb an TN- bzw. TT- Netzen konfiguriert. Das Netzfilter hat dabei seine normale Wirkung und den daraus resultierenden Ableitstrom. Es ist ein im Sternpunkt geerdetes Netz zu verwenden.

**Anpassung an IT-Netze** – (ab Baugröße 0)

### WARNUNG

#### Unerwartete Bewegung bei Netzfehler

Bei einem Netzfehler (Erdschluss) kann sich ein ausgeschalteter Frequenzumrichter selbsttätig einschalten. Abhängig von der Parametrierung kann dies zu einem automatischen Anlauf des Antriebes und dadurch zur Verletzungsgefahr führen.

- Anlage gegen unerwartete Bewegungen sichern (blockieren, mechanischen Antrieb entkoppeln, Absturzsicherung vorsehen,...).

### ACHTUNG

### Betrieb am IT – Netz

Tritt ein Netzfehler (Erdschluss) in einem IT – Netz auf, so kann sich der Zwischenkreis eines angeschlossenen Frequenzumrichters aufladen, auch wenn dieser abgeschaltet ist. Dies führt zur Zerstörung der Zwischenkreiskondensatoren durch Überladung.

- Bremswiderstand zum Abbau überschüssiger Energie anschließen (z.B. interner Bremswiderstand = Gerät mit Ausstattungskennzeichen **-BRI**).  
*Hinweis:* ein Bremswiderstand kann nicht nachgerüstet werden. Er ist bei Bestellung des Gerätes mit zu berücksichtigen.
- Gewährleisten, dass das Steuerteil des Frequenzumrichters bei Bedarf betriebsbereit ist:
  - Bei Verwendung eines Gerätes mit integriertem Netzteil (Gerät mit Ausstattungskennzeichen **-HVS**), schaltet die interne Steuerung und damit alle Überwachungsfunktionen automatisch ein.
  - Bei Verwendung eines Gerätes ohne integriertes Netzteil (Gerät ohne Ausstattungskennzeichen **-HVS**) ist die 24 V - Versorgung des Gerätes einzuschalten, bevor die Netzspannung eingeschaltet wird. Die 24 V - Versorgung des Gerätes ist erst abzuschalten, wenn das Gerät von der Netzspannung getrennt ist.

Das Gerät muss für den Betrieb am IT-Netz durch Anpassung des integrierten Netzfilters konfiguriert sein. Die Anpassung des Netzfilters erfolgt werksseitig und ist bei der Bestellung zu berücksichtigen. Durch die Konfiguration auf IT-Netze verschlechtert sich die EMV.

Beim Betrieb an einem Isolationswächter ist der Isolationswiderstand des Gerätes zu beachten (📖 Abschnitt 7 "Technische Daten")

#### Anpassung an HRG-Netze – (ab Baugröße 0)

Das Gerät kann auch in Versorgungsnetzen mit hochohmig geerdetem Sternpunkt (**High Resistance Grounding**) betrieben werden (typisch für den US amerikanischen Raum). Hierfür sind die gleichen Bedingungen und Anpassungen zu berücksichtigen, die auch für den Betrieb in einem IT-Netz gelten (siehe oben).

#### 2.3.2.2 Motorkabel

Das Motorkabel darf eine **Gesamtlänge von 100 m** haben, wenn es sich um einen Standardkabeltyp (EMV beachten) handelt. Wird ein geschirmtes Motorkabel verwendet oder wird das Kabel in einem metallischen Kanal, der gut geerdet ist, verlegt, sollte die Gesamtlänge **20 m** nicht überschreiten (Kabelschirm beidseitig auf PE anschließen).

Vorkonfektionierte Motorkabel sind auf Anfrage lieferbar.

### ACHTUNG

#### Schalten am Ausgang

Das Schalten eines Motorkabels unter Last erhöht die Beanspruchung des Gerätes unzulässig stark. Es können Bauteile im Leistungsteil geschädigt und langfristig oder auch unmittelbar zerstört werden.

- Motorkabel erst schalten, wenn der Frequenzumrichter nicht mehr pulst. D.h. das Gerät muss im Zustand „Einschaltbereit“ oder „Einschaltsperr“ stehen.

### Information

#### Synchronmotoren oder Mehrmotorenbetrieb

Wenn Synchronmaschinen oder mehrere Motoren parallel an einem Gerät angeschlossen werden, muss der Frequenzumrichter auf lineare Spannungs-/ Frequenzkennlinie umgestellt werden (→ P211 = 0 und P212 = 0).

Bei Mehrmotorenbetrieb setzt sich die gesamte Motorkabellänge aus der Summe der einzelnen Motorkabellängen zusammen.

### 2.3.2.3 Bremswiderstand (B+, B-, PE)

Beim dynamischen Bremsen (Frequenz reduzieren) eines Drehstrommotors wird ggf. elektrische Energie in den Frequenzumrichter zurückgespeist. Hierfür 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 720 V DC) auf den Bremswiderstand. Der Bremswiderstand wandelt schließlich die überschüssige Energie in Wärme um.

#### Interner Bremswiderstand

Abhängig von der Geräteleistung werden Bremswiderstände mit folgenden Kenndaten eingebaut.

Der Einbau eines Bremswiderstandes ist optional. Er erfolgt werksseitig und ist daher schon bei der Bestellung zu berücksichtigen. Ein nachträglicher Einbau ist nicht möglich.

SK 2xxE-FDS-...	Widerstand	max. Dauerleistung / Begrenzung <sup>2)</sup> (P <sub>n</sub> )	Energieaufnahme <sup>1)</sup> (P <sub>max</sub> )
...370-340- bis ...301-340-	400 Ω	100 W / 25 %	1,0 kW
...401-340- bis ...751-340-	200 Ω	200 W / 25 %	2,0 kW

1) maximal einmalig innerhalb 10 s<sup>2)</sup>

2) Um eine unzulässig hohe Erwärmung des Gerätes zu verhindern, wird die Dauerleistung auf 1/4 der BW-Nennleistung begrenzt.

Dies hat auch einen begrenzenden Einfluss auf die Energieaufnahmemenge.

#### Externer Bremswiderstand

Sind größere Bremsleistungen zu erwarten, können diese nur durch einen **externen** Bremswiderstand abgeführt werden. Hierfür wird dann am Optionsplatz **X2** oder **X4** (nur Baugröße 2) ein entsprechender Steckverbinderanschluss bereitgestellt.

Der Einbau des Steckverbinders erfolgt werksseitig und ist daher schon bei der Bestellung zu berücksichtigen. Ein nachträglicher Einbau ist nicht möglich.

Bei der Dimensionierung eines externen Bremswiderstandes sind die elektrischen Vorgaben (📖 Abschnitt 7 "Technische Daten") einzuhalten, um Beschädigungen am Gerät bzw. am Bremswiderstand durch Überlastungen zu vermeiden.

Für den Anschluss sollte eine möglichst kurze, abgeschirmte Verbindung gewählt werden.

SK BRW5-...	Widerstand	max. Dauerleistung (P <sub>n</sub> )	Energieaufnahme <sup>1)</sup> (P <sub>max</sub> )	Material Nr.	Dokument
...1-300-225	300 Ω	225 W	4,0 kW	278281070	<a href="#">TI 278281070</a>
...2-150-450	150 Ω	450 W	8,0 kW	278281071	<a href="#">TI 278281071</a>

1) maximal einmalig innerhalb 120 s<sup>2)</sup>

Der Anschluss des Bremswiderstandes an den Frequenzumrichter erfolgt über eines der folgenden, optional erhältliches Anschlusskabel.

Bezeichnung	Kabellänge	UL - Zulassung	Dokument
SK CE-HQ2-K-BRW5-OE-2_0M	ca. 2,0 m	nein	<a href="#">TI 275274881</a>
SK CE-HQ2-K-BRW5-OE-2UL	ca. 2,0 m	ja	<a href="#">TI 275274280</a>
SK CE-HQ2-K-BRW5-OE-3UL	ca. 3,0 m	ja	<a href="#">TI 275274281</a>

### **i** Information

### Externer Bremswiderstand

Eine Kombination von externem und internem Bremswiderstand ist nicht möglich.

Der Anschluss eines externen Bremswiderstandes an Optionsplatz **X2** schließt die Möglichkeit einer Daisy Chain Verdrahtung (Durchschleifen der Netzspannung) aus.

#### 2.3.2.4 Elektromechanische Bremse

Für die Ansteuerung einer elektromechanischen Bremse wird vom Gerät eine Ausgangsspannung generiert, die an den Kontakten (BR+ und BR-) des Motorsteckers bereitgestellt wird. Die Höhe dieser Gleichspannung ist abhängig von der gewählten Option. Folgende Optionen stehen zur Auswahl:

Option „integrierter Bremsgleichrichter“	Netzspannung (AC)	Bremsenspulenspannung (DC)
-	-	Kein Bremsenanschluss möglich
HWR	400 V ~	180 V =
HWR	480 V ~	205 V =
BWRN <sup>1)</sup>	400 V ~	205 V =
BWRN <sup>1)</sup>	480 V ~	250 V =

1) Netzanschlussseitig: N-Anschluss erforderlich!

Die Zuordnung der richtigen Bremse bzw. Bremsenspulenspannung ist in der Auslegung in Bezug auf die Netzspannung des Gerätes zu berücksichtigen.

### **i** Information

#### Parameter P107/ P114

Bei Anschluss einer elektromechanischen Bremse an die dafür vorgesehenen Klemmen des Gerätes müssen Sie die Parameter **P107** und **P114** (Einfall- und Lüftzeit Bremse) anpassen. Stellen Sie im Parameter **P107** einen Wert  $\neq 0$  ein, um Beschädigungen in der Bremsenansteuerung zu vermeiden,

### 2.3.3 Elektrischer Anschluss Steuerteil

Der Anschluss der Steuerleitungen, erfolgt ausschließlich über M12-Steckverbinder. Die Steckverbinder sind werksseitig fest verbaut. Sie ermöglichen die Verwendung von geraden und an den Optionsplätzen **M1** bis **M8** auch von gewinkelten (vergossenen) Kabelsteckverbindern. Die Verwendung von selbstkonfektionierbaren Kabelsteckverbindern ist im Einzelfall zu prüfen.

#### 24 V DC Steuerspannung

Das Gerät benötigt für den Betrieb eine 24 V DC – Steuerspannung. Diese Steuerspannung kann geräteabhängig auf unterschiedliche Weise zur Verfügung gestellt werden:

- Integriertes Schaltnetzteil (Ausstattungskennzeichen **-HVS**),
- Externer Anschluss über M12-Steckverbinder (Optionsplatz **M8**),
- Externer Anschluss über M12-Steckverbinder (Optionsplatz **Z1 ... Z4**),
- Externer Anschluss über Leistungssteckverbinder (Optionsplatz **X1**).

Geräte mit der Option **-HVS** erfordern typischer Weise keinen externen 24 V DC Anschluss. Verfügt ein solches Gerät jedoch über eine optionale 24 V DC Anschlussmöglichkeit, so kann diese trotzdem gefahrlos verwendet werden. In diesem Fall unterstützt die externe 24 V DC - Versorgung das integrierte Schaltnetzteil. Insbesondere der Bedarf leistungsstarker Aktoren, die durch das Gerät angesteuert werden, wird damit gedeckt.

Geräte, die nicht über die Option **-HVS** verfügen, müssen durch eine externe 24 V DC Spannungsquelle versorgt werden.

#### 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.

24 V kann ggf. von mehreren Klemmen abgenommen werden. Dazu gehören z.B. auch digitale Ausgänge oder eine über RJ12 angeschlossene Bedienbaugruppe.

Die Summe der abgenommenen Ströme darf folgende Grenzwerte nicht übersteigen:

Gerätetyp	Baugröße		
	0	1 <sup>1)</sup>	2 <sup>1)</sup>
Gerät mit integriertem Netzteil (Geräteoption „-HVS“), bei SK 270E und SK 280E mit Option „-AUX“ auch dann, wenn die Versorgung ausschließlich über die gelbe Leitung erfolgt.	350 mA	280 mA / 350 mA	280 mA / 420 mA
Hinweis: Bei zusätzlich anliegender Steuerspannung, z. B. Option „-AUX“ oder „-AXS“, können nebenstehende Ströme abgenommen werden. Es muss allerdings sichergestellt sein, dass das integrierte Netzteil nicht überlastet wird, falls die externe Spannung wegfällt.	540 mA	470 mA / 540 mA	370 mA / 510 mA
Gerät ohne Netzteil (ohne Geräteoption „-HVS“), externer Anschluss der Steuerspannung, bei SK 270E und SK 280E mit Option „-AUX“ auch dann, wenn die Versorgung über die schwarze oder die gelbe Leitung erfolgt Hinweis: bei AS-i zutreffend bei Geräteoption „-AUX“ oder „-AXS“	540 mA	470 mA / 540 mA	370 mA / 510 mA
Gerät ohne Netzteil (mit Geräteoption „-AS-i“ oder „-ASS“ und ohne Geräteoption „-HVS“), SK 270E und SK 280E mit Option „-ASI“, die Versorgung erfolgt ausschließlich über die gelbe Leitung	210 mA	140 mA / 210 mA	40 mA / 180 mA

1) Mit Lüfter / ohne Lüfter auf dem Kühlkörper

### 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

### Information

#### Kabelführung

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

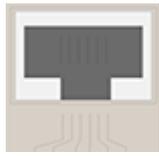
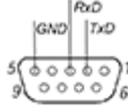
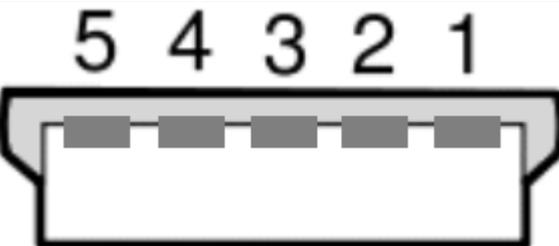
Bei paralleler Leitungsführung ist ein Mindestabstand zu Leitungen, die eine Spannung > 60 V führen, von 20 cm einzuhalten. Durch Schirmungen der spannungsführenden Leitungen bzw. durch die Verwendung geerdeter Trennsteg aus Metall innerhalb von Kabelkanälen lässt sich der Mindestabstand verringern.

Alternative: Verwendung eines Hybridkabels mit Abschirmung der Steuerleitungen.

### 2.3.3.1 Details Steueranschlüsse

Bedeutung Funktionen		Beschreibung / technische Daten	
Kontakt (Bezeichnung)	Bedeutung	Parameter Nr.	Funktion Werkseinstellung
<b>Digitale Ausgänge</b>	Signalisierung von Betriebszuständen des Gerätes		
	nach EN 61131-2 24 V DC Bei induktiven Lasten: Schutz durch Freilaufdiode herstellen!	Maximale Belastung 50 mA	
DOUT1	Digitaler Ausgang 1	P434 [-01]	Keine Funktion
DOUT2	Digitaler Ausgang 2	P434 [-02]	Keine Funktion
<b>Hinweise für Busansteuerung:</b> Die digitalen Ausgänge können mit den User-Bits im Steuerwort gesetzt werden. DOUT1: P480 [-11] = Steuerwort Bit 8 DOUT2: P480 [-12] = Steuerwort Bit 9			
<b>Analoge Eingänge</b>	Ansteuerung des Gerätes durch eine externe Steuerung, Potentiometer u. Ä.		
	Auflösung 12Bit U= 0 ... 10 V, R <sub>i</sub> =30 kΩ I= 0/4 ... 20 mA  Maximal zulässige Spannung am Analogeingang: 30 V DC	Der Abgleich der Analogsignale erfolgt über P402 und P403. + 10 V Referenzspannung: 5 mA, nicht kurzschlussfest  <b>Beachte!</b> Für Stromsollwerte muss ein Bürdenwiderstand (250 Ω) gesetzt werden. Dies erfolgt werksseitig. Nachträgliche Änderungen sind nicht möglich.	
10V REF	+ 10 V Referenzspannung	-	-
AIN1+	Analoger Eingang 1	P400 [-01]	Keine Funktion
AIN2+	Analoger Eingang 2	P400 [-02]	Keine Funktion
GND	Bezugspotential GND	-	-
<b>Digitale Eingänge</b>	Ansteuerung des Gerätes durch eine externe Steuerung, Schalter u. Ä., Anschluss HTL – Geber (nur DIN2 und DIN3) Die Werkseinstellungen der Digitaleingänge DIN5 bis DIN7 sind abhängig von der Konfiguration der Optionsplätze H1 und H2.		
	<b>DIN1-5 nach EN 61131-2, Typ 1</b> low: 0-5 V (~ 9,5 kΩ) high: 15-30 V (~ 2,5 - 3,5 kΩ) Abtastzeit: 1 ms Reaktionszeit: 4 - 5 ms	Eingangskapazität 10 nF (DIN1, DIN4, DIN5, DIN6, DIN7) 1,2 nF (DIN2, DIN3) Grenzfrequenz (nur DIN2 und DIN3) Min.: 250 Hz, Max.: 205 kHz	
DIN1	Digitaler Eingang 1	P420 [-01]	Keine Funktion
DIN2	Digitaler Eingang 2	P420 [-02]	Keine Funktion
DIN3	Digitaler Eingang 3	P420 [-03]	Keine Funktion
DIN4	Digitaler Eingang 4	P420 [-04]	Keine Funktion
DIN5	Digitaler Eingang 5	P420 [-05]	(📖 Abschnitt 2.2.2.3)
DIN6 / AIN1	Digitaler Eingang 6	P420 [-06]	
DIN7 / AIN2	Digitaler Eingang 7	P420 [-07]	
<b>Digitale Eingänge</b>	Ansteuerung des Gerätes durch eine externe Steuerung, Schalter u. Ä.		
	<b>DIN1-5 nach EN 61131-2, Typ 1</b> low: 0-5 V (~ 9,5 kΩ) high: 15-30 V (~ 2,5 - 3,5 kΩ) Abtastzeit: 1 ms Reaktionszeit: 4 ... 5 ms	Eingangskapazität 10 nF (DIN1, DIN4) 1,2 nF (DIN2, DIN3) Grenzfrequenz (nur DIN2 und DIN3) Min.: 250 Hz, Max.: 205 kHz	
DIN1	Digitaler Eingang 1	P420 [-01]	Keine Funktion
DIN2	Digitaler Eingang 2	P420 [-02]	Keine Funktion
DIN3	Digitaler Eingang 3	P420 [-03]	Keine Funktion
DIN4	Digitaler Eingang 4	P420 [-04]	Keine Funktion

<b>Hinweise für DIN6 und DIN7:</b> Die digitalen Eingänge DIN6 und DIN7 hängen unmittelbar mit den analogen Eingängen AIN1 und AIN2 zusammen. D.h. die digitalen Funktionen können nur dann genutzt werden, wenn die analogen Funktionen ausgeschaltet sind (entspricht der Werkseinstellung).			
<b>Kaltleitereingang</b>	<b>Überwachung der Motortemperatur mittels PTC</b>		
	Der Kaltleiter des Motors (TF) wird über den Motoranschluss Q8 angeschlossen. Verwenden Sie ein geschirmtes Kabel.	Um das Gerät in Betriebsbereitschaft zu versetzen, schließen Sie einen Temperaturfühler an. Alternativ können Sie die Funktion des Eingangs deaktivieren. Dann ist jedoch die thermische Überwachung des Motors nicht mehr möglich.	
TF+	Kaltleitereingang +	P425	An
TF-	Kaltleitereingang -		
<b>Quelle Steuerspannung</b>	<b>Steuerspannung vom Gerät z.B. für Versorgung von Zubehör</b>		
	24 V DC $\pm$ 25 %, kurzschlussfest	Maximale Belastung <sup>1)</sup>	
VO / 24V	Spannung Ausgang	-	-
GND / 0V	Bezugspotential GND	-	-
1) Siehe Information „Summenströme“ (☞ Abschnitt 2.3.3 "Elektrischer Anschluss Steuerteil")			
<b>Quelle Steuerspannung</b>	<b>Steuerspannung vom Gerät z. B. für Versorgung von Zubehör</b>		
	24 V DC $\pm$ 25 %, kurzschlussfest		
VO/ 24V	Spannung Ausgang		
GND/ 0V	Bezugspotential GND		
<b>Anschluss Steuerspannung</b>	<b>Versorgungsspannung für das Gerät</b>		
	24 V DC $\pm$ 25 % 200 mA ... 800 mA, abhängig von der Belastung von Ein- und Ausgängen bzw. der Verwendung von Optionen	Mit Option (-HVS): Automatische Umschaltung zwischen externer Versorgung über Anschlusssteckverbinder und internem Netzteil, wenn angeschlossene Steuerspannung ungenügend.	
24V	Spannung Eingang	-	-
GND / 0V	Bezugspotential GND	-	-
<b>Anschluss Steuerspannung</b>	<b>Versorgungsspannung für das Gerät</b>		
	24 V DC $\pm$ 25 %, min. 380 mA		
24V	Spannung Eingang		
GND/ 0V	Bezugspotential GND		
<b>Systembus</b>	<b>NORD spezifisches Bussystem zur Kommunikation mit anderen Geräten (z. B. intelligente Optionsbaugruppen oder Frequenzumrichter)</b>		
	Bis zu vier Frequenzumrichter (SK 2xxE, SK 1x0E, SK 2xxE-FDS) können an einem Systembus betrieben werden.	→ Adresse = 32 / 34 / 36 / 38	
SYS H	Systembus+	P509/510	Steuerklemmen / Auto
SYS L	Systembus-	P514/515	250kBaud / Adresse 32 <sub>dez</sub>
<b>Ansteuerung Bremse</b>	<b>Anschluss und Ansteuerung einer elektromechanischen Bremse. Das Gerät generiert hierfür eine Ausgangsspannung. Diese hängt von der Netzspannung ab. Die Zuordnung der richtigen Bremsspulenspannung ist in der Auswahl unbedingt zu berücksichtigen.</b>		
	<b>Anschlusswerte:</b> (☞ Abschnitt 2.3.2.4) Strom: $\leq$ 500 mA	<b>Zulässige Schaltzykluszeit:</b> bis 150 Nm: $\leq$ 1/s bis 250 Nm: $\leq$ 0,5/s	
BR+	Bremsenansteuerung	P107/114	0 / 0
BR-	Bremsenansteuerung		
<b>AS-Interface</b>	<b>Steuerung des Gerätes über die einfache Feldbusebene: Aktor-Sensor-Interface</b>		
	<b>Elektrische Daten:</b> Siehe ☞ 4.5.2 "Merkmale und Technische Daten"		
ASI+	ASI+	P480 ...	-
ASI-	ASI-	P483	-

<b>Funktionale Sicherheit</b> „Sicherer Halt“		Sicherheitsgerichteter Eingang	
		Details: BU0235, „Technische Daten“	Der Eingang ist immer aktiv. Um das Gerät in Betriebsbereitschaft versetzen zu können, ist dieser Eingang mit der erforderlichen Spannung zu versorgen.
24V SH		24 V Eingang	-
GND SH		Bezugspotential	-
<b>Schnittstelle Kommunikation</b>		Anschluss des Gerätes an verschiedene Kommunikationstools	
		24 V DC ± 20 %	RS 485 (Zum Anschluss einer Parametrierbox) 9600 ... 38400 Baud Abschlusswiderstand (1 kΩ) fest RS 232 (Zum Anschluss an einen PC (NORD CON)) 9600 ... 38400 Baud
1	RS485 A+	Datenleitung RS485	 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6
2	RS485 B-	Datenleitung RS485	
3	GND	Bezugspotential Bussignale	
4	RS232 TXD	Datenleitung RS232	
5	RS232 RXD	Datenleitung RS232	
6	+24 V	Spannung Ausgang	
<b>Anschlusskabel (Zubehör / optional)</b>		Anschluss des Gerätes an einen MS-Windows® PC mit NORDCON - Software	
		Länge: ca. 3,0 m + ca. 0,5 m Materialnummer: 275274604 Geeignet für den Anschluss an einen USB - Port im PC sowie alternativ an einen SUB-D9 Anschluss. Details: <a href="mailto:TI.275274604">TI 275274604</a>	 
<b>Schnittstelle Kommunikation</b>		Anschluss des Gerätes an einen PC (Alternative zur RJ12 – Schnittstelle) für die Kommunikation mit der NORDCON-Software	
		USB 2.0	RS 232 9600 ... 38400 Baud
1	+5V	Versorgungsspannung	
2	Daten -	Datenleitung	
3	Daten +	Datenleitung	
4	GND	Bezugspotential Bussignale	

### 2.3.3.2 Grundkonfiguration Steuerteil

Das Gerät wird werksseitig, abhängig von der Geräteausstattung, vorkonfiguriert. Hierzu gehören:

- Spezifische Werkseinstellungen der Parameter P420[-05], [-06] und [-07]
- Setzen der Abschlusswiderstände auf dem Systembus:

Wird der Systembus genutzt, muss er beidseitig terminiert werden. Dies kann durch werksseitiges Setzen entsprechender Abschlusswiderstände innerhalb des Gerätes erfolgen.

Sind die Abschlusswiderstände nicht werksseitig gesetzt, kann die Terminierung alternativ auch durch den Inbetriebnehmer über handelsübliche Abschlusswiderstände (CAN-Abschlusswiderstand, M12-Stecker, 5-polig) vorgenommen werden. Hierzu sind jeweils am Anfang und am Ende eines Systembusses ein entsprechender Abschlusswiderstand auf den M12-Steckverbinder des Systembusses (SYSM) zu stecken.

### 2.4 Farb- und Kontaktbelegung für Inkrementaldrehgeber (HTL)

Funktion	Aderfarben, beim Inkrementalgeber	Belegung beim SK 2xxE-FDS
24V Versorgung	braun / grün	24V (VO)
0V Versorgung	weiß / grün	0V (GND)
Spur A	braun	DIN2
Spur A invers (A /)	grün	
Spur B	grau	DIN3
Spur B invers (B /)	rosa	
Spur 0	rot	(DIN1)
Spur 0 invers	schwarz	
Kabel-Schirm	Auf Kontakt „PE“ des Steckverbinders legen.	

Beachten Sie die Stromaufnahme des Drehgebers (üblich sind bis zu 150 mA) und die zulässige Belastung der Steuerspannungsquelle.

Zur Verwendung des Drehgebers sind je nach Anforderung (Drehzahlrückführung / Servomode bzw. Positionierung) der Parameter (P300) bzw. (P600) zu aktivieren.



#### 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.

Ist eine Nullspur am Drehgeber vorhanden, so ist diese an Digitaleingang 1 des Gerätes anzuschließen. Die Nullspur wird vom Frequenzumrichter ausgelesen, wenn der Parameter P420 [-01] auf die Funktion „43“ eingestellt ist.

### 3 Anzeige, Bedienung und Optionen

#### **⚠️ WARNUNG**

##### **Elektrischer Schlag**

Die Berührung der Platine unterhalb der transparenten Verschraubung am Optionsplatz **E1** kann einen elektrischen Schlag mit möglicherweise schweren oder tödlichen Verletzungen zur Folge haben.

- Die Verschraubung vom Optionsplatz **E1** nur bei ausgeschaltetem Gerät öffnen.
- Nach dem Abschalten des Gerätes eine Wartezeit von mindestens 5 Minuten einhalten, bevor die Verschraubung geöffnet wird.

Das Gerät ist mit LED-Anzeigen ausgestattet. Es gibt LED-Anzeigen, die unmittelbar den Optionsplätzen H1 und H2 sowie M1 bis M8 zugeordnet sind. Sie dienen der Anzeige der Signalzustände am jeweiligen Optionsplatz. Außerdem befinden sich auf dem Optionsplatz E1 weitere, von außen sichtbare LED-Anzeigen für Statusmeldungen.

Für eine einfache Inbetriebnahme mittels Anpassung von Parametern lassen sich alpha-numerische Anzeige- und Bedienmodule verwenden (📖 Abschnitt 3.2 "Bedien- und Parametrieroptionen"). Für komplexere Aufgaben bietet sich, unter Verwendung der NORD CON Parametriersoftware, die Anbindungen an ein PC-System an.

Der Anschluss einer solchen Parametrieroption erfolgt über den Optionsplatz D1. Hierzu ist die Verschraubung zu entfernen. Die Kommunikation erfolgt über RS 232 bzw. RS 485 auf einem RJ12-Anschluss (Standard). Alternativ kann anstelle des RJ12-Anschlusses ein USB-Anschluss eingebaut werden. Damit ist jedoch nur der Anschluss eines PC-Systems und dementsprechend die Verwendung der NORDCON-Software möglich.

#### 3.1 Anzeigen

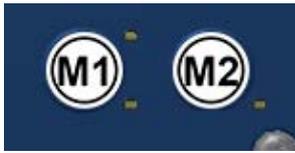
Ausführung LED-Anzeige	Verwendung / Bedeutung
Gelb – einfarbig – statisch	Anzeige des Signalstatus („AN“ / „AUS“) bzw. der damit verbundenen Funktion von IOs.
Rot / Grün – einfarbig oder dual – statisch oder dynamisch	Anzeige von Betriebszuständen auf der Geräte- oder Kommunikationsebene.

##### H1 und H2



- Die LEDs signalisieren bei Verwendung von **Schaltoptionen** deren Schaltstellung (links/rechts). In Mittelstellung des Schalters sind die LEDs aus. (Farbe **Gelb**)
- Optionsplatz H2: Ist hier ein beleuchteter Drucktaster verbaut (optional), werden über diesen Taster auch die Signale der LED „Geräte-Status/Error“ (siehe Optionsplatz E1) angezeigt.

#### M1 bis M8



- Die LEDs signalisieren, bei Verwendung von **Initiatoren oder Aktoren**, deren Signalzustände (high / low).  
(Farbe **Gelb**)  
Die Optionsplätze M1, M3, M5 und M7 sind grundsätzlich für eine Doppelbelegung vorgesehen.
  - untere LED: Signalzustand erster Eingang bzw. Ausgang (z. B. DIN1)
  - obere LED: Signalzustand zweiter Eingang bzw. Ausgang (z. B. DIN2)
 Die Optionsplätze M2, M4, M6 und M8 sind für eine Einfachbelegung vorgesehen.
  - untere LED: Signalzustand Eingang bzw. Ausgang (z. B. DIN2)
- Die LEDs des Optionsplatzes M8 signalisieren, bei Verwendung für die **Buskommunikation über AS-Interface**, die Betriebszustände des betreffenden Slaves.
  - untere LED: A- Slave
  - obere LED: B- Slave
 (Farbe **Rot / Grün**, dual)

#### E1



Der Optionsplatz E1 wird durch eine transparente Verschraubung verschlossen. Die auf diesem Optionsplatz eingebauten LED Statusanzeigen fungieren als Diagnose LEDs und sind somit jederzeit sichtbar.



1. Geräte-Status/Error: Die LED signalisiert den Betriebszustand des Gerätes.  
(Farbe **Rot / Grün**, dual)
2. CU4-Status/Error: Die LED signalisiert den Betriebszustand einer eingebauten Kundenschnittstelle vom Typ SK CU4-....  
(Farbe **Rot / Grün**, dual)
3. Systembus Status: Die LED signalisiert den Kommunikationsstatus auf dem Systembus.  
(Farbe **Grün**)
4. Systembus Error: Die LED signalisiert einen Fehler auf dem Systembus.  
(Farbe **Rot**)

### Diagnose LEDs

LED			Signal Zustand		Bedeutung
Nr.	Farbe	Beschreibung			
1	dual rot/grün	Gerätestatus	aus		Gerät nicht betriebsbereit, • keine Netz- und Steuerspannung
			grün an		Gerät ist freigegeben (Umrichter läuft)
			grün blinkt	0,5 Hz	Gerät ist einschaltbereit, aber nicht freigegeben
				4 Hz	Gerät ist in Einschaltsperr
			rot / grün wechselnd	4 Hz	Warnung
				1...25 Hz	Überlastungsgrad des eingeschalteten Gerätes
rot blinkt		Fehler, Blinkhäufigkeit = Fehlernummer (Gruppe) (z.B.: 3 x Blinken = E003)			

### 3 Anzeige, Bedienung und Optionen

LED					
Nr.	Farbe	Beschreibung	Signal Zustand		Bedeutung
2	dual rot/grün	CU4-Status	aus		Baugruppe (SK CU4-...) nicht betriebsbereit, <ul style="list-style-type: none"> <li>keine Steuerspannung</li> <li>keine Baugruppe SK CU4-... verbaut</li> </ul> Hinweis: Ist eine Baugruppe vom Typ SK CU4-IOE verbaut, bleibt die LED auch aus.
			grün an		Zyklischer Prozessdatenverkehr läuft Details: P173, Bit 1
			grün blinkt	2 Hz	Die Baugruppe ist initialisiert, es erfolgt kein zyklischer Prozessdatenverkehr. Details: P173, Bit 0
			rot blinkt	Flash (1 x 0,25 s aller 2,5 s)	<ul style="list-style-type: none"> <li>SK CU4-EIP, -ECT, -POL: "Timeout externer Bus"</li> <li>SK CU4-CAO: "Timeout Node guarding (Watchdog NMT-Master)"</li> <li>SK CU4-PBR: "Timeout Node guarding (Watchdog Profibus DP-Master)"</li> <li>SK CU4-DEV: "Timeout (DeviceNet-Überwachung oder eingestellte Zeit Parameter P151)"</li> <li>SK CU4-PNT: "PROFINET Timeout"</li> </ul> Details: bei SK CU4-PNT: P173 Bit 4-6, sonst P173, Bit 2
				Doubleflash (2 x 0,25 s aller 2,5 s)	<ul style="list-style-type: none"> <li>SK CU4-EIP, -ECT, -POL, -CAO, -PBR: "Timeout entsprechend P151"</li> <li>SK CU4-CAO: "Fehlerhafte DIP-Schalter-Einstellung"</li> <li>SK CU4-PNT: <ul style="list-style-type: none"> <li>"Prozessdaten (STW) Timeout"</li> <li>"Hardwarefehler CAN"</li> <li>"Hardwarefehler IO"</li> </ul> </li> </ul> Details: bei SK CU4-PNT: P173 Bit 4-6, sonst P173, Bit 3
				2 Hz	<ul style="list-style-type: none"> <li>SK CU4-EIP, -ECT, -POL: "ASIC nicht ansprechbar"</li> <li>SK CU4-CAO, -DEV: „Warnung“</li> <li>SK CU4-PBR: „Systemfehler Busschnittstelle“</li> </ul> Details: P173, Bit 4
			rot an		<ul style="list-style-type: none"> <li>SK CU4-EIP, -ECT, -POL: "Allgemeiner Konfigurationsfehler"</li> <li>SK CU4-CAO, -DEV: „Bus OFF“</li> </ul> Details: P173, Bit 5
3	grün	Systembus Status	aus		Keine Prozessdatenkommunikation
			blinken	4 Hz	„BUS Warning“
			ein		Prozessdatenkommunikation aktiv <ul style="list-style-type: none"> <li>Empfang von min. 1 Telegramm / s</li> <li>SDO Daten - Transfer wird nicht angezeigt</li> </ul>

LED			Signal Zustand		Bedeutung
Nr.	Farbe	Beschreibung			
4	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“

## 3.2 Bedien- und Parametrieroptionen

Es stehen verschiedene Bedienoptionen zur Verfügung, die an den Optionsplätzen **H1** und **H2** eingebaut sind. Die Auswahl der benötigten Bedienoptionen und deren Funktionalitäten sind bei der Bestellung bzw. im Konfigurationsprozess zu treffen (☞ 2.2.2.2 "Konfiguration der Optionsplätze der Ansteuerungsebene"). Ein nachträglicher Einbau ist nicht möglich.

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

Bezeichnung		Materialnummer	Bemerkung
<b>Bedien- und Parametrierboxen</b> (handheld)			
SK CSX-3H	SimpleBox	275281013	☞ <a href="#">BU 0040</a>
SK PAR-3H	ParameterBox	275281014	☞ <a href="#">BU 0040</a>
SK TIE5-BT-STICK	Bluetooth Stick NORDAC ACCESS BT	275900120	☞ <a href="#">BU 0960</a>

### 3.2.1 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 1: SimpleBox, handheld, SK CSX-3H    Abbildung 2: ParameterBox, handheld, SK PAR-3H

Baugruppe	Beschreibung	Daten
SK CSX-3H (SimpleBox handheld)	Dient der Inbetriebnahme, Parametrierung, Konfiguration und Steuerung des Gerätes <sup>1)</sup> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4-stellige 7-Segment-LED-Anzeige, Folientaster</li> <li>• IP20</li> <li>• RJ12-RJ12-Kabel (Anschluss an das Gerät <sup>1)</sup>)</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4-zeilige LCD-Anzeige, hintergrundbeleuchtet, Folientaster</li> <li>• Speichert bis zu 5 komplette Parameterdatensätze</li> <li>• IP20</li> <li>• RJ12-RJ12-Kabel (Anschluss an Gerät)</li> <li>• USB-Kabel (Anschluss an PC)</li> </ul>
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.

### 3.2.2 Anschluss mehrerer Geräte an ein Parametriertool

Es ist grundsätzlich möglich über die **ParameterBox** bzw. über die **NORD CON Software** mehrere Frequenzumrichter anzusprechen. Im folgenden Beispiel erfolgt die Kommunikation mit dem Parametriertool, indem die Protokolle der einzelnen Geräte (max. 4) über den gemeinsamen Systembus (CAN) getunnelt werden. Folgende Punkte sind dabei zu beachten:

1. Physikalischer Busaufbau:  
CAN – Verbindung (Systembus) zwischen den Geräten herstellen
2. Parametrierung

Parameter		Einstellung am FU							
Nr.	Bezeichnung	FU1	FU2	FU3	FU4				
P503	Leitfunktion Ausgabe	2 (Systembus aktiv)							
P512	USS-Adresse	0	0	0	0				
P513	Telegrammausfallzeit (s)	0,6	0,6	0,6	0,6				
P514	CAN-Baudrate	5 (250 kBaud)							
P515	CAN-Adresse	32	34	36	38				

3. Parametriertool in gewohnter Weise über RS485 (z.B. über RJ12) an den **ersten** Frequenzumrichter anschließen.

#### *Bedingungen / Einschränkungen:*

Grundsätzlich können alle derzeit verfügbaren Frequenzumrichter aus dem Hause NORD (SK 1x0E, SK 2xxE, SK 5xxE) über einen gemeinsamen Systembus kommunizieren. Bei der Einbindung von Geräten der Baureihe SK 5xxE sind hierfür die im Handbuch der betreffenden Gerätereihe beschriebenen Rahmenbedingungen zu beachten.

Um Geräte des Typs SK 2xxE-FDS in einen Systembus einbinden zu können, müssen diese an den Optionsplätzen M7 und ggf. an M5 mit entsprechenden Steckverbindern vom Typ SYSS (M7) bzw. SYSM (M5) ausgerüstet sein.

## 3.3 Optionsbaugruppen

### 3.3.1 Optionsbaugruppen SK CU4-...

Die Optionsbaugruppen vom Typ SK CU4- ermöglichen es als sogenannte interne Kundenschnittstelle, den Funktionsumfang der Geräte zu erweitern, ohne die Baugröße zu verändern. Das Gerät bietet genau zwei Einbauplätze zur Montage entsprechender Baugruppen. Diese Baugruppen werden bei der Bestellung, im Konfigurationsprozess des Gerätes ausgewählt. Ein nachträglicher Einbau ist nicht möglich.

Folgende Kombinationen sind möglich.

Variante	Optionsbaugruppe	Einbauplatz
1	Busschnittstelle	1
	IO-Erweiterung	2
2	IO-Erweiterung (1)	1
	IO-Erweiterung (2)	2
3	Sicherheitsgerichtete Busschnittstelle (SK CU4-PNS) <sup>1)</sup>	1+2

1) Diese Optionsbaugruppe benötigt beide Einbauplätze und kann somit nicht mit weiteren Optionsbaugruppen kombiniert werden.



Abbildung 3: Optionsbaugruppen SK CU4 ... als interne Kundenschnittstellen (Beispiel)

Bezeichnung *)	Materialnummer	Dokument
<b>Busschnittstellen</b>		
SK CU4-CAO(-C)   CANopen	275271001 / (275271501)	<a href="#">TI 275271001</a> / ( <a href="#">TI 275271501</a> )
SK CU4-DEV(-C)   DeviceNet	275271002 / (275271502)	<a href="#">TI 275271002</a> / ( <a href="#">TI 275271502</a> )
SK CU4-ECT(-C)   EtherCAT	275271017 / (275271517)	<a href="#">TI 275271017</a> / ( <a href="#">TI 275271517</a> )
SK CU4-EIP(-C)   Ethernet IP	275271019 / (275271519)	<a href="#">TI 275271019</a> / ( <a href="#">TI 275274519</a> )
SK CU4-PBR(-C)   PROFIBUS DP	275271000 / (275271500)	<a href="#">TI 275271000</a> / ( <a href="#">TI 275271500</a> )
SK CU4-PNT(-C)   PROFINET IO	275271015 / (275271515)	<a href="#">TI 275271015</a> / ( <a href="#">TI 275271515</a> )
SK CU4-POL(-C)   POWERLINK	275271018 / (275271518)	<a href="#">TI 275271018</a> / ( <a href="#">TI 275271518</a> )
SK CU4-PNS   PROFIsafe	275271014	<a href="#">TI 275271014</a>
<b>IO - Erweiterungen</b>		
SK CU4-IOE(-C)	275271006 / (275271506)	<a href="#">TI 275271006</a> / ( <a href="#">TI 275271506</a> )
SK CU4-IOE2(-C)	275271007 / (275271507)	<a href="#">TI 275271007</a> / ( <a href="#">TI 275271507</a> )

\* Alle Baugruppen mit der Kennzeichnung -C haben lackierte Platinen, damit sie in IP6x Geräten eingesetzt werden können.

### 3.3.2 Option Steckbares EEPROM

Das steckbare EEPROM (Ausstattungsmerkmal **-EEP**) wird parallel zum internen EEPROM des Frequenzumrichters betrieben und dient vorrangig der Datensicherung. Im Falle eines Defekts am Frequenzumrichter können so die Daten (Parametereinstellungen, PLC-Programm) des havarierten Frequenzumrichters auf ein identisches Ersatzgerät kopiert und die Ausfallzeit entsprechend minimiert werden.



#### **i** Information

Der Betrieb des Frequenzumrichter ohne das steckbare EEPROM ist uneingeschränkt möglich.

Es erfolgt keine Überwachung des Datentransfers und kein Vergleich der Daten zwischen dem internen und dem steckbaren EEPROM.

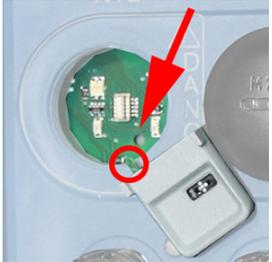
#### Demontage / Montage

#### **! GEFAHR**

#### Elektrischer Schlag

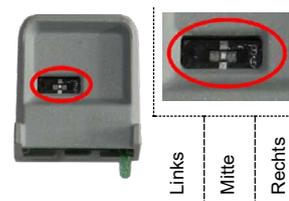
Die Platine unterhalb der transparenten Verschraubung (Abdeckung des EEPROM) liegt auf dem Potential des Gleichspannungs-Zwischenkreises (ca.  $\frac{1}{2}$  UZW = 500 V DC). Die Berührung der Platine oder deren Bauelemente verursacht einen elektrischen Schlag.

- Entfernen Sie die transparente Verschraubung nur, wenn der Frequenzumrichter ausgeschaltet ist und Spannungsfreiheit am Gerät festgestellt wurde.
- Nehmen Sie den Frequenzumrichter erst wieder in Betrieb, wenn die transparente Verschraubung korrekt montiert wurde.

1. Frequenzumrichter von der Netzspannung trennen und Spannungsfreiheit am Gerät feststellen.	
<i>Demontage EEPROM</i>	
2. Transparente Verschraubung entfernen.	
3. EEPROM abziehen  Ist es vorgesehen, den Frequenzumrichter ohne steckbares EEPROM zu betreiben, dann fahren Sie mit Schritt 5 fort.	
<i>Montage EEPROM</i>	
4. EEPROM so ausrichten, dass dessen Kodierstift in die kreisförmige Aussparung auf der Platine (siehe Pfeil) gesteckt werden kann.  EEPROM senkrecht einsetzen (spürbares Einrasten).	
5. Transparente Verschraubung (mit Dichtring) wieder ordnungsgemäß montieren (Anzugsdrehmoment: 2,5 Nm).	

## Funktionsweise

Das EEPROM verfügt über einen 3-stufigen DIP-Schalter. Über diesen lässt sich die Funktionsweise des EEPROM beeinflussen. Der DIP-Schalter kann mit Hilfe eines kleinen Schlitz-Schraubendrehers verstellt werden.



Oben auf dem Gehäuse des steckbaren EEPROM ist eine LED zu sehen, die den aktuellen Betriebszustand des steckbaren EEPROM signalisiert.



### DIP-Schalter: Position Links (Kodierstift zeigt nach unten)

Funktionsablauf	LED
Nach Inbetriebnahme des Frequenzumrichters werden die Daten vom Frequenzumrichter einmalig auf das EEPROM kopiert.	Blinkt <b>rot / grün</b> im Wechsel
Anschließend wechselt das steckbare EEPROM in den Parallelbetrieb zum internen EEPROM des Frequenzumrichters – alle Daten werden simultan auf beide Speichermedien geschrieben.	Leuchtet <b>orange</b>
Um die Kopierfunktion erneut nutzen zu können, muss das steckbare EEPROM zwischenzeitlich mit einer anderen Position des DIP-Schalters betrieben worden sein. <b>Abschnitt „Demontage/Montage“ (siehe oben) beachten!</b>	

### DIP-Schalter: Position Mitte (Kodierstift zeigt nach unten)

### Werkseinstellung

Funktionsablauf	LED
Das steckbare EEPROM arbeitet im Parallelbetrieb zum internen EEPROM des Frequenzumrichters – alle Daten werden simultan auf beide Speichermedien geschrieben.	Leuchtet <b>grün</b>

### DIP-Schalter: Position Rechts (Kodierstift zeigt nach unten)

Funktionsablauf	LED
Nach Inbetriebnahme des Frequenzumrichters werden die Daten vom steckbaren EEPROM auf den Frequenzumrichter einmalig kopiert.	Blinkt <b>rot / grün</b> im Wechsel
Anschließend bleibt das steckbare EEPROM schreibgeschützt.	Leuchtet <b>rot</b>
Um die Kopierfunktion erneut nutzen zu können, muss das steckbare EEPROM zwischenzeitlich mit einer anderen Position des DIP-Schalters betrieben worden sein. <b>Abschnitt „Demontage/Montage“ (siehe oben) beachten!</b>	

## 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 Inbetriebnahme des Gerätes

Zur Herstellung der grundsätzlichen Betriebsfähigkeit sind nach erfolgtem mechanischen Anbau des Gerätes an eine geeignete Wand die elektrischen Anschlüsse vorzunehmen ( Abschnitt 2.3.2 "Elektrischer Anschluss Leistungsteil").

Bei Geräten ohne integriertem 24 V-DC-Netzteil (Option „Integriertes Netzteil“: „HVS“) ist außerdem die Versorgung des Gerätes mit einer 24 V-DC-Steuerspannung zwingend erforderlich.

### **Information**

#### **Werkseinstellungen**

Vor einer Neuinbetriebnahme sollte sichergestellt werden, dass sich das Gerät in seinen Werkseinstellungen befindet (**P523**).

Die funktionale Anpassung an die Applikation erfolgt durch Einstellung der Parameter des Gerätes. Hierfür stehen Bedien- und Parametrierboxen (SK CSX-3H oder SK PAR-3H) bzw. die PC – gestützte NORD CON-Software zur Verfügung. Die Einstellungen der Parameter werden im internen EEPROM des Gerätes gespeichert.

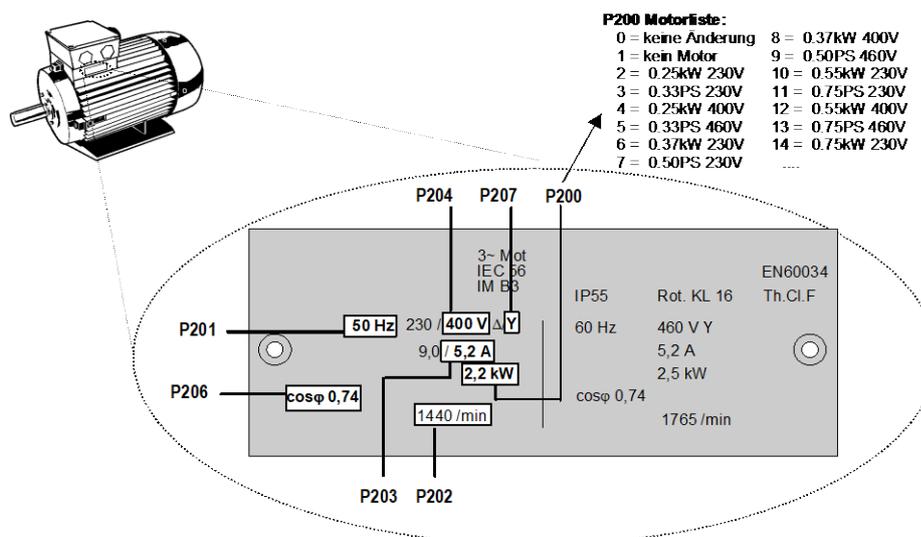
Die Parameter des Gerätes sind mit typischen Werten voreingestellt (Werkseinstellungen). Für die Herstellung einer grundsätzlichen Betriebsfähigkeit sind somit typischer Weise nur die korrekten Motordaten (P200 ff.) und ggf. die Auswahl der Betriebsart (P300 ff.) zu parametrieren.

Individuellen Anpassungen an die Antriebsaufgabe, Kommunikationseinstellungen mit anderen Geräten oder einer Steuerung sowie die Optimierung des Betriebsverhaltens sind anschließend ebenfalls durch Parametrierung vorzunehmen. ( Abschnitt 5 "Parameter")

## 4.2 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.

### 4.3 Auswahl Betriebsart für die Motorregelung

Der Frequenzumrichter ist in der Lage, Motoren aller Energieeffizienzklassen (IE1 bis IE4) zu regeln. Motoren aus unserem Hause sind in den Effizienzklassen IE1 bis IE3 als Asynchronmotoren, IE4 Motoren hingegen als Synchronmotoren ausgeführt.

Der Betrieb von IE4 – Motoren weist regelungstechnisch viele Besonderheiten auf. Um ideale Ergebnisse zu ermöglichen, wurde der Frequenzumrichter daher insbesondere auf die Regelung der IE4 – Motoren aus dem Hause NORD, die vom Aufbau her dem Typ einer IPMSM (Interior Permanent Magnet Synchronous Motor) entsprechen, ausgelegt. Bei diesen Motoren sind die Permanentmagnete in den Rotor eingebettet. Der Betrieb anderer Fabrikate ist bei Bedarf durch NORD zu prüfen. Siehe auch Technische Information [TI 80-0010](#) „Projektierungs- und Inbetriebnahmerichtlinie für NORD IE4-Motoren mit NORD Frequenzumrichter“.

#### 4.3.1 Erläuterung der Betriebsarten (P300)

Der Frequenzumrichter bietet verschiedene Betriebsarten zur Regelung eines Motors. Alle Betriebsarten können sowohl auf ASM (Asynchronmotor) als auch auf PMSM (Permanentmagnet Synchronmotor) angewendet werden, erfordern jedoch die Einhaltung von verschiedenen Randbedingungen. Grundsätzlich handelt es sich bei allen Verfahren um „Feldorientierte Regelverfahren“.

##### 1. VFC open-loop – Betrieb (P300, Einstellung „0“)

Dieser Betriebsart liegt ein spannungsgeführtes, feldorientiertes Regelverfahren (Voltage Flux Control Mode (VFC)) zu Grunde. Es wird sowohl bei ASM als auch bei PMSM angewendet. Im Zusammenhang mit dem Betrieb von Asynchronmotoren wird häufig auch der Begriff „ISD – Regelung“ genannt.

Die Regelung erfolgt jeweils geberlos und ausschließlich auf der Grundlage von festen Parametern und Messergebnissen elektrischer Istwerte. Grundsätzlich gilt, dass für die Verwendung dieser Betriebsart keine spezifischen Einstellungen von Regelungsparametern erforderlich sind. Jedoch ist die Parametrierung möglichst genauer Motordaten eine wesentliche Bedingung für einen hochwertigen Betrieb.

Als Besonderheit für den Betrieb von ASM gibt es zusätzlich die Möglichkeit der Regelung nach einer einfachen U/f – Kennlinie. Dieser Betrieb ist dann von Bedeutung, wenn es gilt, mehrere, mechanisch nicht gekoppelte Motoren parallel an nur einem Frequenzumrichter zu betreiben bzw. die Ermittlung der Motordaten nur vergleichsweise ungenau möglich ist.

Der Betrieb nach einer U/f Kennlinie eignet sich nur für Antriebsaufgaben mit eher geringem Anspruch auf Drehzahlgüte und Dynamik (Rampenzeiten  $\geq 1$  s). Auch bei Arbeitsmaschinen, die konstruktionsbedingt sehr stark zu mechanischen Schwingungen neigen, kann sich die Regelung nach einer U/f – Kennlinie als vorteilhaft erweisen. Typischer Weise werden U/f – Kennlinien für die Regelung von Lüftern, bestimmten Pumpenantrieben oder auch bei Rührwerken genutzt. Über die Parameter (P211) und (P212) (jeweils Einstellung „0“) wird der Betrieb nach U/f – Kennlinie aktiviert.

## 2. CFC closed-loop – Betrieb (P300, Einstellung „1“)

Im Vergleich zur Einstellung "0" "VFC open-loop - Betrieb" handelt es sich hierbei grundsätzlich um eine Regelung mit stromgeführter Feldorientierung (Current Flux Control). Für diese Betriebsart, die bei ASM funktional identisch zur bisher unter „Servo-Regelung“ geführten Bezeichnung ist, ist die Verwendung eines Encoders zwingend erforderlich. Somit wird das exakte Drehzahlverhalten des Motors erfasst und in die Berechnung für die Motorregelung aufgenommen. Auch die Ermittlung der Rotorlage wird durch den Drehgeber ermöglicht, wobei für den Betrieb einer PMSM zusätzlich der Anfangswert der Rotorlage zu bestimmen ist. Das ermöglicht eine noch präzisere und schnellere Regelung des Antriebes.

Diese Betriebsart bietet sowohl für ASM als auch für PMSM die bestmöglichen Ergebnisse im Regelverhalten und eignet sich besonders für Hubwerksanwendungen oder Anwendungen mit Anspruch auf höchstmögliches dynamisches Verhalten (Rampenzeiten  $\geq 0,05$  s). Den größten Vorteil weist diese Betriebsart im Zusammenhang mit einem IE4-Motor auf (Energieeffizienz, Dynamik, Präzision).

## 3. CFC open-loop – Betrieb (P300, Einstellung „2“)

Der CFC – Betrieb ist auch im open-loop – Verfahren, d.h. im geberlosen Betrieb möglich. Hierbei werden die Drehzahl- und Lageerfassung mittels „Beobachter“ aus Mess- und Stellwerten bestimmt. Auch für diese Betriebsart ist eine präzise Einstellung der Strom- und Drehzahlregler Grundvoraussetzung. Diese Betriebsart eignet sich insbesondere für Anwendungen mit einem im Vergleich zur VFC – Regelung höherem Anspruch auf Dynamik (Rampenzeiten  $\geq 0,25$  s) und beispielsweise auch für Pumpenanwendungen mit hohen Losbrechmomenten.

### 4.3.2 Parameterübersicht Reglereinstellung

Die folgende Darstellung bietet einen Überblick über alle Parameter, die, abhängig von der gewählten Betriebsart, von Bedeutung sind. Dabei wird u. A, zwischen „relevant“ und „wichtig“ unterschieden, was ein Indiz für die geforderte Genauigkeit der betreffenden Parametereinstellung darstellt. Grundsätzlich aber gilt, je genauer die Einstellungen vorgenommen werden, umso exakter erfolgt die Regelung und umso höhere Werte sind bei Dynamik und Präzision im Betrieb des Antriebs möglich. Eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Parameter finden Sie im Kapitel 5 "Parameter".

		„Ø“ = Parameter ohne Bedeutung		„-“ = Parameter in Werkseinstellung belassen			
		„√“ = Anpassung des Parameters relevant		„!“ = Anpassung des Parameters wichtig			
Gruppe	Parameter	Betriebsart					
		VFC open-loop		CFC open-loop		CFC closed-loop	
		ASM	PMSM	ASM	PMSM	ASM	PMSM
Motordaten	P201 ... P209	√	√	√	√	√	√
	P208	!	!	!	!	!	!
	P210	√ <sup>1)</sup>	√	√	√	Ø	Ø
	P211, P212	- <sup>2)</sup>	-	-	-	-	-
	P215, P216	- <sup>1)</sup>	-	-	-	-	-
	P217	√	√	√	√	Ø	Ø
	P220	√	√	√	√	√	√
	P240	-	√	-	√	-	√
	P241	-	√	-	√	-	√
	P243	-	√	-	√	-	√
	P244	-	√	-	√	-	√
	P246	-	√	-	√	-	√
P245, 247	-	√	Ø	Ø	Ø	Ø	
Reglerdaten	P300	√	√	√	√	√	√
	P301	Ø	Ø	Ø	Ø	!	!
	P310 ... P320	Ø	Ø	√	√	√	√
	P312, P313, P315, P316	Ø	Ø	-	√	-	√
	P330 ... P333	-	√	-	√	-	√
	P334	Ø	Ø	Ø	Ø	-	√

<sup>1)</sup> = bei U/f – Kennlinie: präzise Anpassung des Parameters wichtig  
<sup>2)</sup> = bei U/f – Kennlinie: typische Einstellung „0“

### 4.3.3 Inbetriebnahmeschritte Motorregelung

Nachfolgend werden die wichtigsten Inbetriebnahmeschritte in ihrer idealen Reihenfolge benannt. Die korrekte Umrichter-/Motorzuordnung und die Auswahl der Netzspannung werden vorausgesetzt. Detaillierte Informationen, insbesondere zur Optimierung der Strom-, Drehzahl- und Lageregler von Asynchronmotoren sind ausführlich im Leitfaden „Regloptimierung“ (AG 0100) beschrieben. Ausführlich Inbetriebnahme- und Optimierungsinformationen für PMSM im CFC-Closed-Loop-Betrieb finden Sie im Leitfaden „Antrieboptimierung“ (AG 0101). Hierzu sprechen Sie bitte unseren technischen Support an.

1. Umrichter- und Motoranschluss in gewohnter Weise ( $\Delta$  / Y beachten!) ausführen, Drehgeber, sofern vorhanden, anschließen
2. Netzversorgung zuschalten
3. Werkseinstellung (P523) durchführen
4. Basismotor aus Motorliste (P200) wählen (ASM-Typen befinden sich am Anfang der Liste, PMSM am Ende, gekennzeichnet durch Typenangabe (z. B. ...**80T**...))
5. Motordaten (P201 ... P209) prüfen und abgleichen mit Typenschild / Motordatenblatt
6. Statorwiderstandsmessung (P220) durchführen → P208, P241[-01] werden gemessen, P241[-02] wird errechnet. (Hinweis: bei Verwendung eines SPMSM ist P241[-02] mit dem Wert aus P241[-01] zu überschreiben)
7. Drehgeber: Einstellungen prüfen (P301, P735)
8. nur bei PMSM:
  - a. EMK-Spannung (P240) → Typenschild Motor / Motordatenblatt
  - b. Reluktanzwinkel (P243) bestimmen / einstellen (bei NORD-Motoren nicht erforderlich)
  - c. Spitzenstrom (P244) → Motordatenblatt
  - d. nur PMSM im VFC-Betrieb:  
(P245), (P247) bestimmen
  - e. (P246) ermitteln
9. Betriebsart wählen (P300)
10. Stromregler (P312 ... P316) bestimmen / einstellen
11. Drehzahlregler (P310, P311) bestimmen / einstellen
12. nur PMSM:
  - a. Regelverfahren (P330) wählen
  - b. Einstellungen für Anlaufverhalten vornehmen (P331 ... P333)
  - c. Einstellungen für 0-Impuls des Gebers (P334 ... P335)
  - d. Aktivierung der Schleppfehlerüberwachung (P327  $\neq$  0)

#### Information

Weitere Informationen zur Inbetriebnahme von NORD IE4-Motoren mit NORD Frequenzumrichtern finden Sie in der Technischen Information [TI80\\_0010](#).

### 4.4 Temperatursensoren

Der Anschluss von Motoren mit Temperatursensor (KTY-84 oder PT100/PT1000) erfordert eine technische Klärung mit unserem **Technischen Support**.

### 4.5 AS-Interface (AS-i)

Dieses Kapitel ist nur für die Geräte des Typs **SK 270E-FDS / SK 280E-FDS** relevant.

#### 4.5.1 Das Bussystem

##### Allgemeine Informationen

Das **Aktor-Sensor-Interface (AS-Interface)** ist ein Bussystem für die untere Feldebene. Es ist in der AS-Interface *Complete Specification* definiert und nach EN 50295, IEC62026 standardisiert.

Das Übertragungsprinzip ist ein Single-Master-System mit zyklischem Polling. Seit der *Complete Specification V2.1* können an einer bis zu 100 m langen ungeschirmten Zweidrahtleitung bei beliebiger Netzstruktur max. **31 Standard-Slaves**, die das Geräteprofil **S-7.0** verwenden, oder **62 Slaves im erweiterten Adressiermodus**, die das Geräteprofil **S-7.A** verwenden, betrieben werden.

Die Verdopplung der Anzahl möglicher Slave-Teilnehmer wird durch die Doppelvergabe der Adressen 1-31 und die Kennzeichnung „A-Slave“ bzw. „B-Slave“ realisiert. Slaves im erweiterten Adressiermodus sind durch den ID-Code A gekennzeichnet und somit für den Master eindeutig zu erkennen.

Es können Geräte mit Slave-Profilen **S-7.0** und **S-7.A** unter Beachtung der Adresszuordnung (siehe Beispiel) innerhalb eines AS-i-Netzwerkes ab Version 2.1 (**Masterprofil M4**) gemeinsam betrieben werden.

zulässig	nicht zulässig
Standardslave 1 (Adresse 6) <b>A/B-Slave 1 (Adresse 7A)</b> <b>A/B-Slave 2 (Adresse 7B)</b> Standardslave 2 (Adresse 8)	Standardslave 1 (Adresse 6) <b>Standardslave 2 (Adresse 7)</b> <b>A/B-Slave 1 (Adresse 7B)</b> Standardslave 3 (Adresse 8)

Die Adressierung erfolgt über den Master, der auch weitere Managementfunktionen zur Verfügung stellt oder über ein separates Adressiergerät.

##### Gerätespezifische Informationen

Die Übertragung der 4-Bit-Nutzdaten (je Richtung) erfolgt mit effektiver Fehlersicherung bei Standard-Slaves mit einer maximalen Zykluszeit von 5 ms. Bei Slaves im erweiterten Adressiermodus verdoppelt sich aufgrund der höheren Teilnehmerzahl die Zykluszeit (*max. 10 ms*) für Daten, die *vom Slave an den Master* gesendet werden. Erweiterte Adressierungsvorgänge für die Sendung von Daten *an den Slave* verursachen eine zusätzliche Verdopplung der Zykluszeit auf *max. 21 ms*.

Die AS-Interface-Leitung (gelb) überträgt Daten und Energie.

Hierüber kann sowohl der Gesamtbedarf der Steuerspannung (inklusive Steuerspannung für das Gerät und eventuelle angeschlossener Sensoren) als auch nur das AS-Interface versorgt werden.

Die Versorgung des Gerätes und eventuell angeschlossener Sensoren kann auch durch ein internes Netzteil (Option „-HVS“), über die „schwarze Zweidrahtleitung“ (nur möglich mit Option Steckverbinder: „-AUX“ bzw. „-AXS“ auf Optionsplatz **M8**) oder einer Kombination aus beidem erfolgen.

Das Netzteil (Option „-HVS“) übernimmt bei der Option „-AUX“ bzw. „-AXS“ eine entlastende Funktion der Energieversorgung. Bei den Optionen „-ASI“ und „-ASS“ hängt es davon ab, wie hoch die speisende AS-i-Spannung ist. Daher kann hier nicht in jedem Fall mit einer Entlastung gerechnet werden.

Option „-AUX“ bzw. „-AXS“ (Optionsplatz **M8**): Es ist nicht zwingend erforderlich, die Versorgung über eine Schutzkleinspannung (**PELV - Protective Extra Low Voltage**) vorzunehmen, wird aber empfohlen.

### Ergänzung bei Steckeroption „-ASI“ bzw. „-AUX“

Das Gerät ist als **Doppelslave** konzipiert und unterstützt das **CTT2** Protokoll. Hierfür sind physikalisch zwei AS-Interface - Slaves (1. Slave und 2. Slave) im Gerät integriert. Beide Slaves sind vom Typ A/B - Slave. Jedem dieser beiden Slaves ist eine separate Adresse im erweiterten Adressbereich (1A ... 31A bzw. 1B ... 31B) zuzuweisen. Es dürfen auch hier keine Adressen doppelt vergeben werden.

Durch die Ausführung als Doppelslave sind mit dem Gerät folgende Kommunikationsarten realisierbar:

- Zyklischer Datenaustausch:
  - 1. Slave:      • 4I / 4O
  - 2. Slave:      • 1I / 2O (aus Gerätesicht)
  
- Azyklischer Datenaustausch:
  - 1. Slave:      • nicht verfügbar
  - 2. Slave:      • Erweiterter Datentransfer über CTT2-Protokoll
    - Parameterdaten (PKW)
    - Prozessdaten (PZD, z.B.: Steuerwort, Sollwerte, beachte hierfür die Parameter **P509**, **P510**)

Detaillierte Informationen zur Verwendung der Kommunikationsarten sind im Handbuch [BU0255](#) beschrieben.

### 4.5.2 Merkmale und Technische Daten

Das Gerät kann unmittelbar in ein AS-Interface Netzwerk integriert werden und ist in seiner Werkseinstellung so parametrierbar, dass gängige AS-i Grundfunktionalitäten sofort verfügbar sind. Lediglich Anpassungen für anwendungsspezifische Funktionen des Gerätes bzw. des Bussystems, die Adressierung und der ordnungsgemäße Anschluss der Versorgungs-, BUS-, Sensor- und Aktor-Leitungen sind durchzuführen.

#### Merkmale

- Galvanisch getrennte Busschnittstelle
- Statusanzeige (LED)
- Konfiguration durch Parametrierung
- 24 V-DC-Versorgung (integrierte AS-i-Baugruppe und Frequenzumrichter)

Folgende Möglichkeiten sind sinnvollerweise anzuwenden.

- a. Gerät mit integriertem Netzteil (Geräteoption „-HVS“) und Steckeroption „-ASI“ oder „-ASS“
    - Anschluss gelbe Leitung für Versorgung der AS-i-Baugruppe
    - Versorgung des Gerätes und angeschlossener Initiatoren bzw. Aktoren durch integriertes Netzteil

Hinweis: Liegt keine Netzspannung am Gerät an, sind an ihm angeschlossene Initiatoren für den AS-i-Master nicht sichtbar.
  - b. Gerät mit integriertem Netzteil (Geräteoption „-HVS“) und Steckeroption „-AUX“ oder „-AXS“
    - Anschluss gelbe Leitung für Versorgung der AS-i-Baugruppe
    - Anschluss schwarze Leitung für die Versorgung des Gerätes und angeschlossener Initiatoren

Hinweis: Fällt die Spannung der schwarzen Leitung unter die Spannung des integrierten Netzteils, übernimmt das integrierte Netzteil die Versorgung des Gerätes. Fällt die Spannung der schwarzen Leitung unter ca. 16 V DC, übernimmt das integrierte Netzteil auch die Versorgung der angeschlossenen Initiatoren oder Aktoren.
  - c. Gerät ohne Netzteil (ohne Geräteoption „-HVS“) und mit Steckeroption „-AUX“ oder „-AXS“
    - Anschluss gelbe Leitung für Versorgung der AS-i Baugruppe
    - Anschluss schwarze Leitung für die Versorgung des Gerätes und angeschlossener Initiatoren bzw. Aktoren
  - d. Gerät ohne Netzteil (ohne Geräteoption „-HVS“) und mit Steckeroption „-ASI“ oder „-ASS“
    - Anschluss gelbe Leitung für Versorgung der AS-i-Baugruppe und des Gerätes

Hinweis: Diese Variante verursacht einen hohen Stromverbrauch auf der AS-i-Leitung und bietet nur geringe Reserven für den direkten Anschluss von Initiatoren und Aktoren am Gerät.
- Anschluss am Gerät
    - über M12-Systemsteckverbinder auf Optionsplatz **M8**

## Technische Daten AS-Interface

Bezeichnung	Optionsplatz M8: Gerät mit Steckeroption ...					
	... „-ASI“		... „-ASS“	... „-AUX“		... „-AXS“
Versorgung AS-i (gelbe Leitung)	24 – 31,6 V DC, ≤ 500 mA <sup>1)</sup>			24 – 31,6 V DC, ≤ 25 mA <sup>2)</sup>		
Versorgung AUX (schwarze Leitung)	Anschluss nicht möglich			24 V DC ± 25 %, ≤ 800 mA		
Erweiterter benötigter Master	M4		M0, M1, M2, M3, M4	M4		M0, M1, M2, M3, M4
	1. Slave	2. Slave	-	1. Slave	2. Slave	-
Slaveprofil	S-7.A	S-7.A	S-7.0	S-7.A	S-7.A	S-7.0
I/O-Code	7	7	7	7	7	7
ID-Code	A	A	0	A	A	0
Ext. ID-Code 1 / 2	7	7 / 5	F	7	7 / 5	F
Adresse	1A – 31A und 1B – 31B		1 – 31	1A – 31A und 1B – 31B		1 – 31
Auslieferungszustand	0A		0	0A		0
Zykluszeit						
Slave → Master	≤ 10 ms	≤ 10 ms	≤ 5 ms	≤ 10 ms	≤ 10 ms	≤ 5 ms
Master → Slave	≤ 21 ms	≤ 10 ms	≤ 5 ms	≤ 21 ms	≤ 10 ms	≤ 5 ms
Anzahl Nutzdaten (BUS I/O)						
Aus Sicht AS-i Master	4I/4O	2I/1O <sup>3)</sup>	4I/4O	4I/4O	2I/1O <sup>3)</sup>	4I/4O
Aus Sicht SK 2xxE-FDS	4I/4O	1I/2O <sup>3)</sup>	4I/4O	4I/4O	1I/2O <sup>3)</sup>	4I/4O

1) Bei Versorgung ausschließlich über die gelbe AS-i Leitung

2) Bei Versorgung des Gerätes und eventuell angeschlossener Sensoren / Aktoren über integriertes Netzteil des Gerätes (Option „HVS“) und / oder über die schwarze Leitung.

3) + Erweiterter Datentransfer gemäß CTT2-Protokoll (Parameterdaten, Prozessdaten)

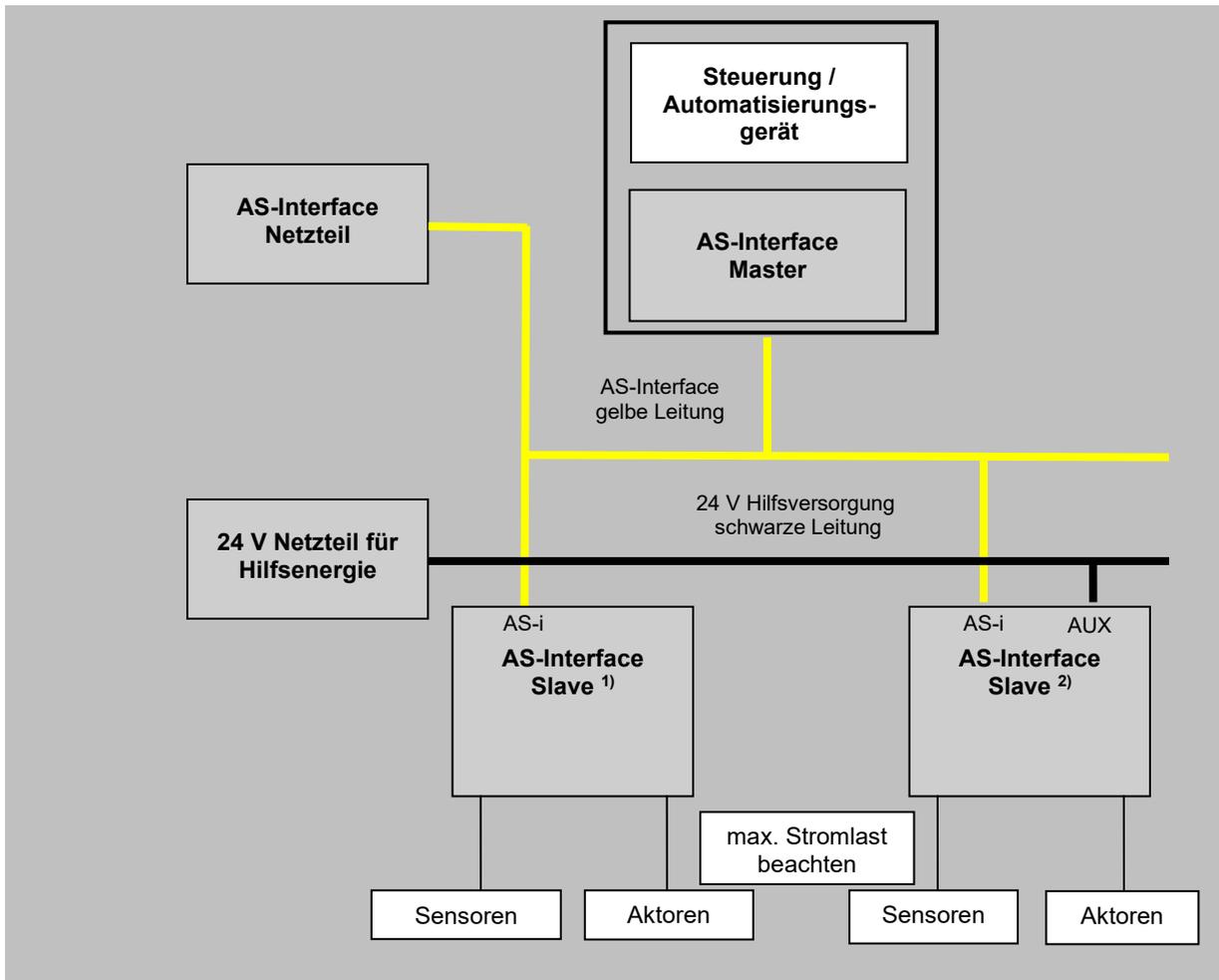
### 4.5.3 Busaufbau und Topologie

Das AS-Interface Netz ist in beliebiger Form (Linien-, Stern-, Ring- und Baumstruktur) aufzubauen und wird durch einen AS-Interface-Master als Schnittstelle zwischen SPS und Slaves verwaltet. Ein bestehendes Netz kann jederzeit durch weitere Slaves bis zu einem Limit von 31 Standard-Slaves oder 62 Slaves im erweiterten Adressiermodus ergänzt werden. Die Adressierung der Slaves erfolgt durch den Master oder ein entsprechendes Adressiergerät.

Ein AS-i-Master kommuniziert eigenständig und tauscht Daten mit den angeschlossenen AS-i Slaves aus. Im AS-Interface-Netzwerk dürfen keine normalen Netzteile verwendet werden. Es darf je AS-Interface-Strang nur ein spezielles AS-Interface-Netzteil für die Spannungsversorgung eingesetzt werden. Diese AS-Interface-Spannungsversorgung wird direkt an das gelbe Standardkabel (AS-i(+) und AS-i(-)Leitung) angeschlossen und sollte so nahe wie möglich beim AS-i-Master positioniert werden, um den Spannungsabfall gering zu halten.

Um Störungen zu vermeiden, ist der **PE-Anschluss des AS-Interface-Netzteils** (sofern vorhanden) **zwingend zu erden**.

Die braune **AS-i(+)**- und die blaue **AS-i(-)**Ader vom gelben AS-Interface-Kabel **dürfen nicht geerdet werden**.



1)	SK 27xE-FDS / SK 28xE-FDS mit "Steckverbinder "-ASI" <sup>a)</sup> bzw. "-ASS" <sup>a)</sup>
2)	SK 27xE-FDS / SK 28xE-FDS mit "Steckverbinder "-AUX" <sup>a)</sup> bzw. "-AXS" <sup>a)</sup>

a) mit oder ohne integriertem Netzteil (Option „-HVS“)

## 4.5.4 Inbetriebnahme

### 4.5.4.1 Anschluss

1. Der Anschluss der AS-Interface Leitung (gelb) erfolgt über die Steckverbinder „-ASI“, „-AUX“, „-AXS“ oder „-ASS“ am Optionsplatz **M8**.
2. Der Anschluss einer Zweidrahtleitung zur Versorgung mit Hilfsenergie („schwarze Leitung“) erfolgt über den Steckverbinder „-AUX“ bzw. „-AXS“ am Optionsplatz **M8** (nur wenn vorhanden). Vorzugsweise sollte hierfür die Versorgung durch eine PELV erfolgen.

(📖 Abschnitt 2.3.3 "Elektrischer Anschluss Steuerteil")

### 4.5.4.2 Anzeigen

Der Zustand des AS-Interface wird durch mehrfarbige LEDs am Optionsplatz **M8** signalisiert. Jedem der beiden Slave des Gerätes ist dabei eine LED zugeordnet.



2. Slave <sup>1)</sup>

1. Slave

1) Nur bei Steckeroption „-ASI“ bzw. „-AUX“

LED AS-i	Bedeutung
AUS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine AS-Interface Spannung an der Baugruppe</li> <li>Anschlussleitungen nicht angeschlossen oder vertauscht</li> </ul>
grün AN	<ul style="list-style-type: none"> <li>Normaler Betrieb (AS-Interface aktiv)</li> </ul>
rot AN	<ul style="list-style-type: none"> <li>kein Datenaustausch               <ul style="list-style-type: none"> <li>Slave Adresse = 0 (Slave steht noch in Werkseinstellung)</li> <li>Slave nicht in LPS (Liste der projizierten Slaves)</li> <li>Slave mit falscher IO/ID</li> <li>Master im STOP Mode</li> <li>Reset aktiv</li> </ul> </li> </ul>
rot Blinken (2 Hz) <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Slave wird während der Adressierung im „Reset“ gehalten</li> </ul>
rot / grün im Wechsel Blinken (2 Hz) <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peripherie Fehler, AS-i Kommunikationskontroller im Updatemode</li> </ul>

1) Einschalthäufigkeit je Sekunde, Beispiel: 2 Hz = LED 2 x je Sekunde „Ein“

### 4.5.4.3 Konfiguration

Die wichtigsten Funktionalitäten werden über die Parameter (P480) und (P481) zugeordnet.

#### Bus I/O Bits

### WARNUNG

#### Unerwartete Bewegung durch automatischen Anlauf

Im Fehlerfall (Kommunikationsabbruch oder Trennung der Busleitung) schaltet das Gerät automatisch ab, da die Freigabe des Gerätes nicht mehr ansteht.

Die Wiederherstellung der Kommunikation kann zu einem automatischen Anlauf und damit zu einer unerwarteten Bewegung des Antriebes führen. Um eine Gefährdung zu vermeiden, ist ein möglicher automatischer Anlauf wie folgt zu unterbinden:

- Tritt ein Kommunikationsfehler auf, muss der Busmaster aktiv die Steuerbits auf „Null“ setzen.

Initiatoren können direkt an die Digitaleingänge des Gerätes angeschlossen werden. Der Anschluss von Aktoren ist über die verfügbaren digitalen Ausgänge des Gerätes möglich. Folgende Belegungen sind für die Nutzdatenbits vorgesehen:

BUS-IN	Funktion (P480[-01...-05])
Bit 0	Freigabe rechts <sup>1)</sup>
Bit 1	Freigabe links <sup>1)</sup>
Bit 2	Tippfrequenzauswahl
Bit 3	Störung quittieren <sup>2)</sup>
Bit 4 <sup>3)</sup>	Bremse manuell lüften

- 1) Freigabe erfolgt mit Tippfrequenz 1 oder 2 (entsprechend Auswahl Bit 2)
- 2) Quittieren durch Flanke 0 → 1.  
Bei Steuerung über den Bus erfolgt die Quittierung nicht automatisch durch eine Flanke an einem der Freigabeeingänge.
- 3) Nur bei Steckeroption „-ASI“ bzw. „-AUX“

Status		Zustand
Bit 1	Bit 0	
0	0	Motor ist ausgeschaltet
0	1	Drehfeld rechts liegt am Motor an
1	0	Drehfeld links liegt am Motor an
1	1	Motor ist ausgeschaltet

BUS-OUT	Funktion (P481 [-01 ... -04])
Bit 0	Umrichter bereit
Bit 1	Warnung
Bit 2	Zustand Digital-In 1
Bit 3	Zustand Digital-In 4
Bit 4 <sup>1)</sup>	Schalter H1: Fernsteuerung aktiv
Bit 5 <sup>1)</sup>	STO inaktiv

- 1) Nur bei Steckeroption „-ASI“ bzw. „-AUX“

Status		Zustand
Bit 1	Bit 0	
0	0	Störung aktiv
0	1	Warnung
1	0	Einschaltsperr
1	1	Betriebsbereit / Run

Die Ansteuerung über den BUS und durch die Digitaleingänge ist parallel möglich. Die entsprechenden Eingänge werden quasi wie normale Digitaleingänge behandelt.

#### 4.5.4.4 Adressierung

##### Adressierung bei Steckeroption „-ASI“ bzw. „-AUX“

Um das Gerät in einem AS-i Netzwerk zu verwenden, muss beiden Slaves (1. Slave und 2. Slave), die in diesem Gerät verbaut sind, eine eindeutige Adresse zugewiesen werden. Werksseitig sind beide Slaves auf die Adresse „0“ gesetzt. Durch die Adresse „0“ kann der betreffende Slave von einem AS-i Master als „neues Gerät“ erkannt werden (Voraussetzung für eine automatische Adresszuweisung durch den Master).

So lange sich der 1. Slave in Werkseinstellung befindet (Adresse „0“) ist nur dieser auf dem Bus sichtbar. Die Status LED für den 1. Slave (unten) leuchtet dauerhaft rot. Der 2. Slave hingegen ist nicht sichtbar. Die Status LED für den 2. Slave (oben) blinkt rot.

Die Adressierung des 1. Slave kann erfolgen.

Wurde dem 1. Slave eine Adresse ( $\neq$  „0“) zugewiesen, dann wird automatisch der 2. Slave, der sich selbst noch auf Adresse „0“ befindet für den Bus sichtbar. Die Status LED für den 1. Slave (unten) leuchtet grün. Die Status LED für den 2. Slave (oben) leuchtet nun dauerhaft rot.

Die Adressierung des 2. Slave kann erfolgen.

Wurde dem 2. Slave nun ebenfalls eine Adresse ( $\neq$  „0“) zugewiesen, leuchtet auch dessen Status LED (oben) grün.

##### Adressierung bei Steckeroption „-AXS“ bzw. „-ASS“

Um das Gerät in einem AS-i Netzwerk zu verwenden, muss es eine eindeutige Adresse erhalten. Werksseitig ist die Adresse 0 gesetzt. Dadurch kann das Gerät von einem AS-i Master als „neues Gerät“ erkannt werden (Voraussetzung für eine automatische Adresszuweisung durch den Master).

##### Vorgehensweise

- Spannungsversorgung der AS-Interface Schnittstelle über die gelbe AS-Interface Leitung gewährleisten
- AS-Interface Master für die Zeit der Adressierung abklemmen
- Adresse  $\neq$  „0“ für den 1. Slave setzen
- Adresse  $\neq$  „0“ für den 2. Slave setzen (Nur bei Steckeroption „-ASI“ bzw. „-AUX“.)
- Keine Doppelvergabe der Adressen

In vielen anderen Fällen erfolgt die Adressierung über ein handelsübliches Adressiergerät für AS-Interface Slaves (Beispiele nachfolgend).

- Pepperl+Fuchs, VBP-HH1-V3.0-V1 (separater M12 Anschluss für externe Spannungsversorgung)
- IFM, AC1154 (batteriebetriebenes Adressiergerät)

---

### Information

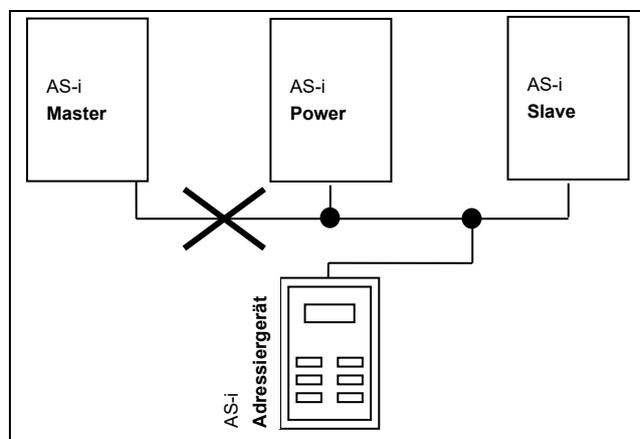
Sonderbedingungen bei Versorgung ausschließlich über gelbe Leitung

- Spannungsversorgung des Gerätes **SK 270E-FDS** / **SK 280E-FDS** auch über die gelbe AS-Interface-Leitung gewährleisten (Stromaufnahme der Steuerungsebene des Gerätes beachten (500 mA))
- Bei Verwendung eines Adressiergerätes
  - nicht die interne Spannungsquelle des Adressiergerätes verwenden
  - Batteriebetriebene Adressiergeräte liefern nicht den benötigten Strom und sind daher ungeeignet
  - Adressiergeräte mit separatem 24 V-DC-Anschluss für eine externe Spannungsversorgung verwenden (Beispiel: Pepperl+Fuchs, VBP-HH1-V3.0-V1)

Nachfolgend sind Möglichkeiten aufgeführt, wie die Adressierung des AS-i Slave mit einem Adressiergerät in der Praxis umgesetzt werden kann.

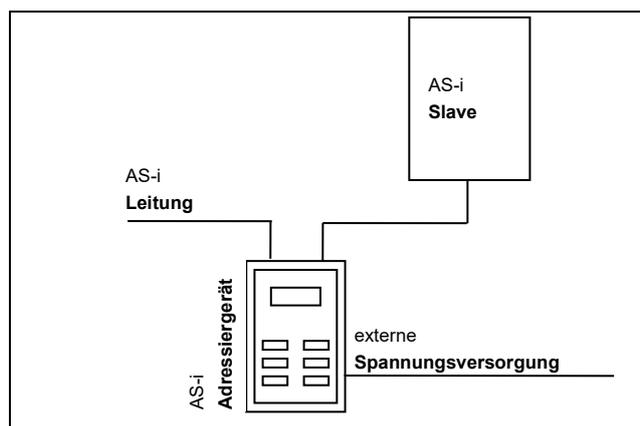
### Variante 1

Mit einem Adressiergerät, welches mit einem **M12-Stecker** zum Anschluss an den **AS-i** Bus ausgestattet ist, kann man sich über einen entsprechenden Zugang in das AS-Interface Netzwerk einbinden. Voraussetzung hierfür ist, dass der AS-Interface Master weggeschaltet werden kann.



### Variante 2

Mit einem Adressiergerät, welches mit einem **M12-Stecker** zum Anschluss an den **AS-i** Bus **und** einem zusätzlichen **M12-Stecker** für den Anschluss einer externen **Spannungsversorgung** ausgestattet ist, kann das Adressiergerät unmittelbar in die AS-i Leitung eingebunden werden.



### Adressen in Werkseinstellung (Adresse „0“) zurücksetzen

(Nur bei Steckeroption „-ASI“ bzw. „-AUX“.)

Um die Werkseinstellung wieder herstellen zu können, muss erst der 1. Slave auf „0“ adressiert werden. Nach ca. 10 s ist der 1. Slave nicht mehr für den Master sichtbar (untere LED blinkt rot). Anschließend kann auch der 2. Slave auf „0“ adressiert werden.

Danach wird der 1. Slave wieder aktiv und für den Master sichtbar. Der 2. Slave ist am Bus nicht mehr sichtbar.

Der Ausgangszustand ist wiederhergestellt.

### 4.5.5 Zertifikat

Aktuell verfügbare Zertifikate finden Sie im Internet unter dem [Link "www.nord.com"](http://www.nord.com)

## 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 3.2 "Bedien- und Parametrieroptionen ") 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.

Je nach Konfiguration des Gerätes, kann die Steuerspannung über einen optionalen Steckverbinder eingespeist werden. Alternativ kann das Gerät mit einem Netzteil ausgerüstet sein (Option: „-HVS“), welches durch Anlegen der Netzspannung (siehe 📖 Abschnitt 2.3.2 "Elektrischer Anschluss Leistungsteil") die erforderliche 24 V DC Steuerspannung erzeugt.

Jedes Gerät ist ab Werk auf einen NORD-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.

Die Werkseinstellungen des Parameters **P420** sind abhängig von der Gerätekonfiguration (📖 Abschnitt 2.2.2.3 "Konfiguration der Optionsplätze der Anschlussebene").

Im Folgenden sind die relevanten Parameter für das Gerät beschrieben. Erläuterungen für Parameter, die beispielsweise die Feldbus-Optionen bzw. für Sonderfunktionalitäten sind den jeweiligen Zusatzhandbüchern zu entnehmen.

** Information****ParameterBox SK PAR-3H**

Die ParameterBox SK PAR-3H muss mindestens über den Softwareversionsstand **4.6 R1** verfügen.

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

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

<b>P000</b> Betriebsanzeige	<b>P001</b> Auswahl Anzeige	<b>P002</b> Display-Faktor
<b>P003</b> Supervisor Code		

### *Basis-Parameter*

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

### *Motordaten*

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

### *Regelungsparameter*

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

**Steuerklemmen**

<b>P400</b> Fkt. Sollwerteingänge	<b>P401</b> Modus Analog-Ein.	<b>P402</b> Abgleich: 0%
<b>P403</b> Abgleich: 100%	<b>P404</b> Filter Analogeingang	<b>P410</b> Min. Freq. Nebensollw.
<b>P411</b> Max. Freq. Nebensollw.	<b>P412</b> Sollwert Prozessregl.	<b>P413</b> P-Anteil PI-Regler
<b>P414</b> I-Anteil PI-Regler	<b>P415</b> Grenze Prozeßregler	<b>P416</b> Rampenzeit PI-Sollw.
<b>P417</b> Offset Analogausgang	<b>P418</b> Fkt. Analogausgang	<b>P419</b> Norm. Analogausgang
<b>P420</b> Digitaleingänge	<b>P425</b> Kaltleitereingang	
	<b>P426</b> Schnellhaltezeit	<b>P427</b> Schnellh. Störung
<b>P428</b> Automatischer Anlauf	<b>P434</b> Digitalausgang Funkt.	<b>P435</b> Digitalausgang Norm.
<b>P436</b> Digitalausgang Hyst.	<b>P460</b> Zeit Watchdog	<b>P464</b> Modus Festfrequenzen
<b>P465</b> Festfrequenz Feld	<b>P466</b> Min.Freq.Prozeßregl.	<b>P475</b> Ein/Ausschaltverzög.
<b>P480</b> Funkt. BusIO In Bits	<b>P481</b> Funkt. BusIO Out Bits	<b>P482</b> Norm. BusIO Out Bits
<b>P483</b> Hyst. BusIO Out Bits		

**Zusatzparameter**

<b>P501</b> Umrichtername	<b>P502</b> Wert Leitfunktion	<b>P503</b> Leitfunktion Ausgabe
<b>P504</b> Pulsfrequenz	<b>P505</b> Abs. Minimalfrequenz	<b>P506</b> Auto. Störungsquitt.
<b>P509</b> Quelle Steuerwort	<b>P510</b> Quelle Sollwerte	<b>P511</b> USS Baudrate
<b>P512</b> USS-Adresse	<b>P513</b> Telegrammausfallzeit	<b>P514</b> CAN-Baudrate
<b>P515</b> CAN-Adresse	<b>P516</b> Ausblendfrequenz 1	<b>P517</b> Ausblendbereich 1
<b>P518</b> Ausblendfrequenz 2	<b>P519</b> Ausblendbereich 2	<b>P520</b> Fangschaltung
<b>P521</b> Fangschal. Auflösung	<b>P522</b> Fangschal. Offset	<b>P523</b> Werkseinstellung
<b>P525</b> Lastüberwachung Max.	<b>P526</b> Lastüberwachung Min.	<b>P527</b> Lastüberw. Freq.
<b>P528</b> Lastüberw. Verzög.	<b>P529</b> Mode Lastüberwachung	<b>P533</b> Faktor I <sup>2</sup> t
<b>P534</b> Momentabschaltgr.	<b>P535</b> I <sup>2</sup> t Motor	<b>P536</b> Stromgrenze
<b>P537</b> Pulsabschaltung	<b>P539</b> Ausgangsüberwachung	<b>P540</b> Modus Drehrichtung
<b>P541</b> Relais setzen	<b>P542</b> Analogausg. setzen	<b>P543</b> Bus - Istwert
<b>P546</b> Fkt. Bus-Sollwert	<b>P549</b> Funktion Poti-Box	<b>P550</b> EEPROM Kopierauftrag
<b>P552</b> CAN Master Zyklus	<b>P553</b> PLC Sollwert	<b>P555</b> P-Begrenzung Chopper
<b>P556</b> Bremswiderstand	<b>P557</b> Leistung Bremswider.	<b>P558</b> Magnetisierungszeit
<b>P559</b> DC-Nachlaufzeit	<b>P560</b> Param. Speichermodus	<b>P565</b> AS-i Mode

**Positionierung**

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

### Informationen

<b>P700</b> Akt. Betriebszustand	<b>P701</b> Letzte Störung	<b>P702</b> Freq. letzte Störung
<b>P703</b> Strom letzte Störung	<b>P704</b> Spg. letzte Störung	<b>P705</b> UZW letzte Störung
<b>P706</b> P.-satz letzte Stör.	<b>P707</b> Software-Version	<b>P708</b> Zustand Digitaleing.
<b>P709</b> Spannung Analogeing.	<b>P710</b> Spannung Analogausg.	<b>P711</b> Zustand Relais
<b>P714</b> Betriebsdauer	<b>P715</b> Freigabedauer	<b>P716</b> Aktuelle Frequenz
<b>P717</b> Aktuelle Drehzahl	<b>P718</b> Akt. Sollfrequenz	<b>P719</b> Aktueller Strom
<b>P720</b> Akt. Momentstrom	<b>P721</b> Aktueller Feldstrom	<b>P722</b> Aktuelle Spannung
<b>P723</b> Spannung -d	<b>P724</b> Spannung -q	<b>P725</b> Aktueller Cos phi
<b>P726</b> Scheinleistung	<b>P727</b> Mechanische Leistung	<b>P728</b> Eingangsspannung
<b>P729</b> Drehmoment	<b>P730</b> Feld	<b>P731</b> Parametersatz
<b>P732</b> Strom Phase U	<b>P733</b> Strom Phase V	<b>P734</b> Strom Phase W
<b>P735</b> Drehzahl Drehgeber	<b>P736</b> Zwischenkreisspannung	<b>P737</b> Auslastung Bremswid.
<b>P738</b> Auslastung Motor	<b>P739</b> Temp. Kühlkörper	<b>P740</b> Prozeßdaten Bus In
<b>P741</b> Prozeßdaten Bus Out	<b>P742</b> Datenbankversion	<b>P743</b> Umrichtertyp
<b>P744</b> Ausbaustufe	<b>P745</b> AS-i Version	<b>P746</b> AS-i Status
<b>P747</b> Umrichterspg. bereich	<b>P748</b> CANopen Zustand	<b>P749</b> Zustand DIP-Schalter
<b>P750</b> Stat. Überstrom	<b>P751</b> Stat. Überspannung	<b>P752</b> Stat. Netzfehler
<b>P753</b> Stat. Übertemp.	<b>P754</b> Stat. Param.-Verlust	<b>P755</b> Stat. Systemfehler
<b>P756</b> Stat. Timeout	<b>P757</b> Stat. Kundenfehler	<b>P760</b> Aktueller Netzstrom
<b>P780</b> Geräte ID	<b>P799</b> B.-std. letzte Stör.	

## 5.2 Parameterbeschreibung

<b>P<sub>xxx</sub></b> <b>1</b>	[-01] <b>2</b> [	<b>3</b> xxxx (xxxxxxxx)	SK <b>4</b> _	<b>5</b> S	<b>6</b> P
0 ... 36 <b>7</b>		[-01] = x <b>8</b> .xxx,    xxxxxxxx			
{ 1 } <b>9</b>		[-02] = x. <b>8</b> .xxx,    xxxxxxxx			

- 1 Parameternummer
- 2 Arraywerte
- 3 Parametertext; oben: Anzeige in ParameterBox, unten: Bedeutung
- 4 Besonderheiten (zum Beispiel: nur verfügbar im Gerätetyp SK xxx)
- 5 (S) Parameter vom Typ Supervisor, → abhängig von der Einstellung in **P003**
- 6 (P) Parameter, dem abhängig vom gewählten Parametersatz (Auswahl in **P100**) verschiedene Werte zugewiesen werden können
- 7 Wertebereich des Parameters
- 8 Beschreibung des Parameters
- 9 Werkseinstellung (Defaultwert) des Parameters

### Array-Parameter-Anzeige

Bei einigen Parametern ist es möglich, Einstellungen oder Ansichten in mehreren Ebenen („Array“) abzubilden. Hierzu erscheint nach der Auswahl eines dieser Parameter die Array-Ebene, die dann wiederum ausgewählt werden muss.

Bei Verwendung der SimpleBox SK CSX-3H wird die Array-Ebene durch **\_ 0 1** dargestellt, bei der ParameterBox SK PAR-3H (Bild rechts) erscheint oben rechts im Display die Anzeige der Array-Ebene (Beispiel: **[01]**).

### Array Anzeige:

#### SimpleBox SK CSX-3H



#### ParameterBox SK PAR-3H



- 1 Parameternummer
- 2 Array

### 5.2.1 Betriebsanzeige

Verwendete Abkürzungen:

- **FU** = Frequenzumrichter
- **SW** = Software-Version, hinterlegt im P707.
- **S** = **Supervisor-Parameter**, sind abhängig von P003, sichtbar oder unsichtbar.

Parameter {Werkseinstellung}	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis		Supervisor	Parameter- satz																																																																											
<b>P000</b>	<b>Betriebsanzeige</b> ( <i>Betriebsanzeige</i> )																																																																														
0.01 ... 9999	In Parametrierboxen mit 7-Segment- Anzeige (z.B. SimpleBox) wird der im Parameter P001 ausgewählte Betriebswert <i>online</i> angezeigt. Je nach Bedarf können wichtige Informationen zum Betriebszustand des Antriebs ausgelesen werden.																																																																														
<b>P001</b>	<b>Auswahl Anzeige</b> ( <i>Auswahl Anzeige</i> )																																																																														
0 ... 65 { 0 }	Auswahl der Betriebsanzeige einer Parametrierbox mit 7-Segmentanzeige (z.B.: SimpleBox)																																																																														
	<table border="0"> <tr> <td>0 =</td> <td><b>Istfrequenz [Hz]</b></td> <td>aktuell gelieferte Ausgangsfrequenz</td> </tr> <tr> <td>1 =</td> <td><b>Drehzahl [1/min]</b></td> <td>berechnete Drehzahl</td> </tr> <tr> <td>2 =</td> <td><b>Sollfrequenz [Hz]</b></td> <td>Ausgangsfrequenz, die dem anstehenden Sollwert entspricht. Diese muss nicht mit der aktuellen Ausgangsfrequenz übereinstimmen</td> </tr> <tr> <td>3 =</td> <td><b>Strom [A]</b></td> <td>aktueller, gemessener Ausgangsstrom</td> </tr> <tr> <td>4 =</td> <td><b>Momentstrom [A]</b></td> <td>drehmomentbildender Ausgangsstrom</td> </tr> <tr> <td>5 =</td> <td><b>Spannung [V AC]</b></td> <td>am Geräteausgang gelieferte aktuelle Wechselspannung</td> </tr> <tr> <td>6 =</td> <td><b>Zwischenkreisspg. [V DC]</b></td> <td>Die „<i>Zwischenkreisspannung</i>“ ist die interne Gleichspannung des FU. Diese ist u.a. von der Höhe der Netzspannung abhängig.</td> </tr> <tr> <td>7 =</td> <td><b>cos Phi</b></td> <td>aktuell berechneter Wert des Leistungsfaktors</td> </tr> <tr> <td>8 =</td> <td><b>Scheinleistung [kVA]</b></td> <td>berechnete aktuelle Scheinleistung</td> </tr> <tr> <td>9 =</td> <td><b>Wirkleistung [kW]</b></td> <td>berechnete aktuelle Wirkleistung</td> </tr> <tr> <td>10 =</td> <td><b>Drehmoment [%]</b></td> <td>berechnetes aktuelles Drehmoment</td> </tr> <tr> <td>11 =</td> <td><b>Feld [%]</b></td> <td>berechnetes aktuelles Feld im Motor</td> </tr> <tr> <td>12 =</td> <td><b>Betriebsstunden [h]</b></td> <td>Zeit in der am Gerät Netzspannung angelegen hat</td> </tr> <tr> <td>13 =</td> <td><b>Betriebsstd. Freigab [h]</b></td> <td>„<i>Betriebsstunden Freigabe</i>“ ist die Zeit, in der das Gerät freigegeben war.</td> </tr> <tr> <td>14 =</td> <td><b>Analogeingang 1 [%]</b></td> <td>aktueller Wert der am Analogeingang 1 des Geräts anliegt</td> </tr> <tr> <td>15 =</td> <td><b>Analogeingang 2 [%]</b></td> <td>aktueller Wert der am Analogeingang 2 des Geräts anliegt</td> </tr> <tr> <td>16 =</td> <td><b>... 18</b></td> <td><i>reserviert, POSICON</i></td> </tr> <tr> <td>19 =</td> <td><b>Kühlkörpertemperatur [°C]</b></td> <td>aktuelle Temperatur des Kühlkörpers</td> </tr> <tr> <td>20 =</td> <td><b>Auslastung Motor [%]</b></td> <td>durchschnittliche Motor-Auslastung, basierend auf den bekannten Motordaten (P201...P209)</td> </tr> <tr> <td>21 =</td> <td><b>Auslastung Brems-R [%]</b></td> <td>„<i>Auslastung Bremswiderstand</i>“ ist die durchschnittliche Bremswiderstand-Auslastung, basierend auf den bekannten Widerstandsdaten (P556...P557)</td> </tr> <tr> <td>22 =</td> <td><b>Innenraumtemperatur [°C]</b></td> <td>aktuelle Innenraumtemperatur des Gerätes (<i>SK 54xE / SK 2xxE</i>)</td> </tr> <tr> <td>23 =</td> <td><b>Motortemperatur</b></td> <td>gemessen über KTY-84</td> </tr> <tr> <td>24 =</td> <td><b>... 29</b></td> <td><i>reserviert</i></td> </tr> <tr> <td>30 =</td> <td><b>Akt. Sollwert MP-S [Hz]</b></td> <td>„<i>aktueller Sollwert der Motorpotentiometerfunktion mit Speicherung</i>“: (P420...=71/72). Über diese Funktion kann der Sollwert abgelesen, bzw. im Vorwege (ohne, dass der Antrieb läuft) eingestellt werden.</td> </tr> <tr> <td>31 =</td> <td><b>... 39</b></td> <td><i>reserviert</i></td> </tr> </table>	0 =	<b>Istfrequenz [Hz]</b>	aktuell gelieferte Ausgangsfrequenz	1 =	<b>Drehzahl [1/min]</b>	berechnete Drehzahl	2 =	<b>Sollfrequenz [Hz]</b>	Ausgangsfrequenz, die dem anstehenden Sollwert entspricht. Diese muss nicht mit der aktuellen Ausgangsfrequenz übereinstimmen	3 =	<b>Strom [A]</b>	aktueller, gemessener Ausgangsstrom	4 =	<b>Momentstrom [A]</b>	drehmomentbildender Ausgangsstrom	5 =	<b>Spannung [V AC]</b>	am Geräteausgang gelieferte aktuelle Wechselspannung	6 =	<b>Zwischenkreisspg. [V DC]</b>	Die „ <i>Zwischenkreisspannung</i> “ ist die interne Gleichspannung des FU. Diese ist u.a. von der Höhe der Netzspannung abhängig.	7 =	<b>cos Phi</b>	aktuell berechneter Wert des Leistungsfaktors	8 =	<b>Scheinleistung [kVA]</b>	berechnete aktuelle Scheinleistung	9 =	<b>Wirkleistung [kW]</b>	berechnete aktuelle Wirkleistung	10 =	<b>Drehmoment [%]</b>	berechnetes aktuelles Drehmoment	11 =	<b>Feld [%]</b>	berechnetes aktuelles Feld im Motor	12 =	<b>Betriebsstunden [h]</b>	Zeit in der am Gerät Netzspannung angelegen hat	13 =	<b>Betriebsstd. Freigab [h]</b>	„ <i>Betriebsstunden Freigabe</i> “ ist die Zeit, in der das Gerät freigegeben war.	14 =	<b>Analogeingang 1 [%]</b>	aktueller Wert der am Analogeingang 1 des Geräts anliegt	15 =	<b>Analogeingang 2 [%]</b>	aktueller Wert der am Analogeingang 2 des Geräts anliegt	16 =	<b>... 18</b>	<i>reserviert, POSICON</i>	19 =	<b>Kühlkörpertemperatur [°C]</b>	aktuelle Temperatur des Kühlkörpers	20 =	<b>Auslastung Motor [%]</b>	durchschnittliche Motor-Auslastung, basierend auf den bekannten Motordaten (P201...P209)	21 =	<b>Auslastung Brems-R [%]</b>	„ <i>Auslastung Bremswiderstand</i> “ ist die durchschnittliche Bremswiderstand-Auslastung, basierend auf den bekannten Widerstandsdaten (P556...P557)	22 =	<b>Innenraumtemperatur [°C]</b>	aktuelle Innenraumtemperatur des Gerätes ( <i>SK 54xE / SK 2xxE</i> )	23 =	<b>Motortemperatur</b>	gemessen über KTY-84	24 =	<b>... 29</b>	<i>reserviert</i>	30 =	<b>Akt. Sollwert MP-S [Hz]</b>	„ <i>aktueller Sollwert der Motorpotentiometerfunktion mit Speicherung</i> “: (P420...=71/72). Über diese Funktion kann der Sollwert abgelesen, bzw. im Vorwege (ohne, dass der Antrieb läuft) eingestellt werden.	31 =	<b>... 39</b>	<i>reserviert</i>			
0 =	<b>Istfrequenz [Hz]</b>	aktuell gelieferte Ausgangsfrequenz																																																																													
1 =	<b>Drehzahl [1/min]</b>	berechnete Drehzahl																																																																													
2 =	<b>Sollfrequenz [Hz]</b>	Ausgangsfrequenz, die dem anstehenden Sollwert entspricht. Diese muss nicht mit der aktuellen Ausgangsfrequenz übereinstimmen																																																																													
3 =	<b>Strom [A]</b>	aktueller, gemessener Ausgangsstrom																																																																													
4 =	<b>Momentstrom [A]</b>	drehmomentbildender Ausgangsstrom																																																																													
5 =	<b>Spannung [V AC]</b>	am Geräteausgang gelieferte aktuelle Wechselspannung																																																																													
6 =	<b>Zwischenkreisspg. [V DC]</b>	Die „ <i>Zwischenkreisspannung</i> “ ist die interne Gleichspannung des FU. Diese ist u.a. von der Höhe der Netzspannung abhängig.																																																																													
7 =	<b>cos Phi</b>	aktuell berechneter Wert des Leistungsfaktors																																																																													
8 =	<b>Scheinleistung [kVA]</b>	berechnete aktuelle Scheinleistung																																																																													
9 =	<b>Wirkleistung [kW]</b>	berechnete aktuelle Wirkleistung																																																																													
10 =	<b>Drehmoment [%]</b>	berechnetes aktuelles Drehmoment																																																																													
11 =	<b>Feld [%]</b>	berechnetes aktuelles Feld im Motor																																																																													
12 =	<b>Betriebsstunden [h]</b>	Zeit in der am Gerät Netzspannung angelegen hat																																																																													
13 =	<b>Betriebsstd. Freigab [h]</b>	„ <i>Betriebsstunden Freigabe</i> “ ist die Zeit, in der das Gerät freigegeben war.																																																																													
14 =	<b>Analogeingang 1 [%]</b>	aktueller Wert der am Analogeingang 1 des Geräts anliegt																																																																													
15 =	<b>Analogeingang 2 [%]</b>	aktueller Wert der am Analogeingang 2 des Geräts anliegt																																																																													
16 =	<b>... 18</b>	<i>reserviert, POSICON</i>																																																																													
19 =	<b>Kühlkörpertemperatur [°C]</b>	aktuelle Temperatur des Kühlkörpers																																																																													
20 =	<b>Auslastung Motor [%]</b>	durchschnittliche Motor-Auslastung, basierend auf den bekannten Motordaten (P201...P209)																																																																													
21 =	<b>Auslastung Brems-R [%]</b>	„ <i>Auslastung Bremswiderstand</i> “ ist die durchschnittliche Bremswiderstand-Auslastung, basierend auf den bekannten Widerstandsdaten (P556...P557)																																																																													
22 =	<b>Innenraumtemperatur [°C]</b>	aktuelle Innenraumtemperatur des Gerätes ( <i>SK 54xE / SK 2xxE</i> )																																																																													
23 =	<b>Motortemperatur</b>	gemessen über KTY-84																																																																													
24 =	<b>... 29</b>	<i>reserviert</i>																																																																													
30 =	<b>Akt. Sollwert MP-S [Hz]</b>	„ <i>aktueller Sollwert der Motorpotentiometerfunktion mit Speicherung</i> “: (P420...=71/72). Über diese Funktion kann der Sollwert abgelesen, bzw. im Vorwege (ohne, dass der Antrieb läuft) eingestellt werden.																																																																													
31 =	<b>... 39</b>	<i>reserviert</i>																																																																													

40 =	<b>PLC-Ctrlbox Wert</b>	Visualisierungsmodus für PLC-Kommunikation
41 =	<b>... 59</b>	<i>reserviert, POSICON</i>
60 =	<b>R Stator Ident</b>	durch Messung (P220) ermittelter Statorwiderstand
61 =	<b>R Rotor Ident</b>	durch Messung ((P220) Funktion 2) ermittelter Rotorwiderstand
62 =	<b>L streu Stator Ident:</b>	durch Messung ((P220) Funktion 2) ermittelte Streuinduktivität
63 =	<b>L Stator Ident</b>	durch Messung ((P220) Funktion 2) ermittelte Induktivität
65 =		<i>reserviert</i>

<b>P002</b>	<b>Display-Faktor</b> ( <i>Display-Faktor</i> )		<b>S</b>	
0.01 ... 999.99 { 1.00 }	Der im Parameter P001 >Auswahl der Betriebswertanzeige< ausgewählte Betriebswert wird mit den Skalierungsfaktor multipliziert in P000 >Betriebsanzeige< angezeigt. So ist es möglich, anlagenspezifische Betriebswerte wie z. B. die Durchflussmenge, anzuzeigen.			
<b>P003</b>	<b>Supervisor-Code</b> ( <i>Supervisor-Code</i> )			
0 ... 9999 { 1 }	<b>0</b> = Die Supervisor-Parameter und die Gruppen P3xx/ P6xx sind nicht sichtbar, sonst alle. <b>1</b> = Alle Parameter sind sichtbar, außer die Gruppe P3xx und P6xx. <b>2</b> = Alle Parameter sind sichtbar, außer die Gruppe P6xx <b>3</b> = Alle Parameter sind sichtbar. <b>4</b> = ... 9999, nur Parameter P001 und P003 sind sichtbar.			
	<b>i Information</b>	<b>Anzeige über NORDCON</b>		
	Wird die Parametrierung über die NORDCON-Software vorgenommen, verhalten sich die Einstellungen 4 ... 9999 wie die Einstellung 0. Die Einstellungen 1 und 2 verhalten sich wie die Einstellung 3.			

**5.2.2 Basisparameter**

Parameter {Werkseinstellung}	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis		Supervisor	Parameter- satz
<b>P100</b>	<b>Parametersatz</b> (Parametersatz)		<b>S</b>	
0 ... 3 { 0 }	<p>Auswahl des zu parametrierenden Parametersatzes. Es stehen 4 Parametersätze zur Verfügung. Die Parameter, denen in den 4 Parametersätzen auch unterschiedliche Werte zugewiesen werden können, werden als „parametersatzabhängig“ bezeichnet und sind in den nachfolgenden Beschreibungen durch ein „P“ in der Kopfzeile gekennzeichnet.</p> <p>Die Auswahl des Betriebs-Parametersatzes erfolgt über entsprechend parametrierte digitale Eingänge oder die BUS-Ansteuerung.</p> <p>Bei Freigabe über die Tastatur (SimpleBox, ControlBox, PotentiometerBox oder ParameterBox) entspricht der Betriebs-Parametersatz der Einstellung in P100.</p>			
<b>P101</b>	<b>Param.-Satz kopieren</b> (Parametersatz kopieren)		<b>S</b>	
0 ... 4 { 0 }	<p>Nach Bestätigung mit der OK-/ ENTER-Taste erfolgt die Kopie des in P100 &gt;Parametersatz&lt; gewählten Parametersatzes in den von dem hier gewählten Wert abhängigen Parametersatz.</p> <p><b>0 = Nicht kopieren</b></p> <p><b>1 = Kopiere Akt. nach P1:</b> Kopiert den aktiven Parametersatz in den Parametersatz 1</p> <p><b>2 = Kopiere Akt. nach P2:</b> Kopiert den aktiven Parametersatz in den Parametersatz 2</p> <p><b>3 = Kopiere Akt. nach P3:</b> Kopiert den aktiven Parametersatz in den Parametersatz 3</p> <p><b>4 = Kopiere Akt. nach P4:</b> Kopiert den aktiven Parametersatz in den Parametersatz 4</p>			
<b>P102</b>	<b>Hochlaufzeit</b> (Hochlaufzeit)			<b>P</b>
0 ... 320.00 s { 2.00 }	<p>Die Hochlaufzeit ist die Zeit, die dem linearen Frequenzanstieg von 0 Hz bis zur eingestellten Maximalfrequenz (P105) entspricht. Wird mit einem aktuellen Sollwert &lt;100 % gearbeitet, reduziert sich die Hochlaufzeit linear entsprechend dem eingestellten Sollwert.</p> <p>Die Hochlaufzeit kann durch bestimmte Umstände verlängert werden, z.B. FU-Überlast, Sollwertverzögerung, Verrundung oder durch das Erreichen der Stromgrenze.</p> <p><b>HINWEIS:</b></p> <p>Es ist auf die Parametrierung von sinnvollen Werten zu achten. Eine Einstellung P102 = 0 ist für Antriebe unzulässig!</p> <p><b>Hinweise zur Rampensteilheit:</b></p> <p>Nicht zuletzt die Massenträgheit des Rotors bestimmt die mögliche Rampensteilheit. Eine zu steile Rampe kann daher auch zum „Kippen“ des Motors führen.</p> <p>Extreme steile Rampen (z.B.: 0 – 50 Hz in &lt; 0,1 s) sind generell zu vermeiden, da diese möglicher Weise zu Beschädigungen am Frequenzumrichter führen können.</p>			

<b>P103</b>	<b>Bremszeit</b> (Bremszeit)			<b>P</b>
0 ... 320.00 s { 2.00 }	<p>Die Bremszeit ist die Zeit, die der linearen Frequenzreduzierung von der eingestellten Maximalfrequenz (P105) bis auf 0 Hz entspricht. Wird mit einem aktuellen Sollwert &lt;100 % gearbeitet, verkürzt sich die Bremszeit entsprechend.</p> <p>Die Bremszeit kann durch bestimmte Umstände verlängert werden, z.B. durch den gewählten &gt;Ausschaltmodus&lt; (P108) oder die &gt;Rampenverrundung&lt; (P106).</p> <p><b>HINWEIS:</b></p> <p>Es ist auf die Parametrierung von sinnvollen Werten zu achten. Eine Einstellung P103 = 0 ist für Antriebe unzulässig!</p> <p><b>Hinweise zur Rampensteilheit:</b> siehe Parameter (P102)</p>			
<b>P104</b>	<b>Minimale Frequenz</b> (Minimale Frequenz)			<b>P</b>
0.0 ... 400.0 Hz { 0.0 }	<p>Die minimale Frequenz ist die Frequenz, die vom FU geliefert wird, sobald er freigegeben ist und kein zusätzlicher Sollwert ansteht.</p> <p>In Kombination mit anderen Sollwerten (z.B. analoger Sollwert oder Festfrequenzen) werden diese zur eingestellten Minimalfrequenz hinzu addiert.</p> <p>Diese Frequenz wird unterschritten, wenn</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>aus dem Stillstand des Antriebs heraus beschleunigt wird.</li> <li>der FU gesperrt wird. Die Frequenz reduziert sich dann bis zur absoluten Minimalfrequenz (P505), bevor er gesperrt ist.</li> <li>der FU reversiert. Das Umkehren des Drehfeldes erfolgt bei der absoluten Minimalfrequenz (P505).</li> </ol> <p>Diese Frequenz kann dauerhaft unterschritten werden, wenn beim Beschleunigen oder Bremsen die Funktion „Frequenz halten“ (Funktion Digitaleingang = 9) ausgeführt wurde.</p>			
<b>P105</b>	<b>Maximale Frequenz</b> (Maximale Frequenz)			<b>P</b>
0.1 ... 400.0 Hz	<p>Ist die Frequenz, die vom FU geliefert wird, nachdem er freigegeben wurde und der maximale Sollwert ansteht; z.B. analoger Sollwert entsprechend P403, eine entsprechende Festfrequenz oder Maximum über die Simple-/ ParameterBox.</p> <p>Diese Frequenz kann nur durch die Schlupfkompensation (P212), die Funktion „Frequenz halten“ (Funktion Digitaler Eingang = 9) und den Wechsel in einen anderen Parametersatz mit geringerer Maximalfrequenz überschritten werden.</p> <p>Maximale Frequenzen unterliegen bestimmten Restriktionen, wie z. B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einschränkungen im Feldschwächbetrieb,</li> <li>Beachtung bei den mechanisch zulässigen Drehzahlen,</li> <li>PMSM: Begrenzung der maximalen Frequenz auf einen geringfügig oberhalb der Nennfrequenz liegenden Betrag. Dieser Betrag errechnet sich aus den Motordaten und der Eingangsspannung.</li> </ul>			

<b>P106</b>	<b>Rampenverrundungen</b> (Rampenverrundungen)			<b>P</b>
-------------	---	--	--	----------

0 ... 100 %  
{ 0 }

Mit diesem Parameter wird eine Verrundung der Hochlauf- und Bremsrampe erzielt. Diese ist nötig für Anwendungen bei denen es auf eine sanfte aber doch dynamische Drehzahländerung ankommt.

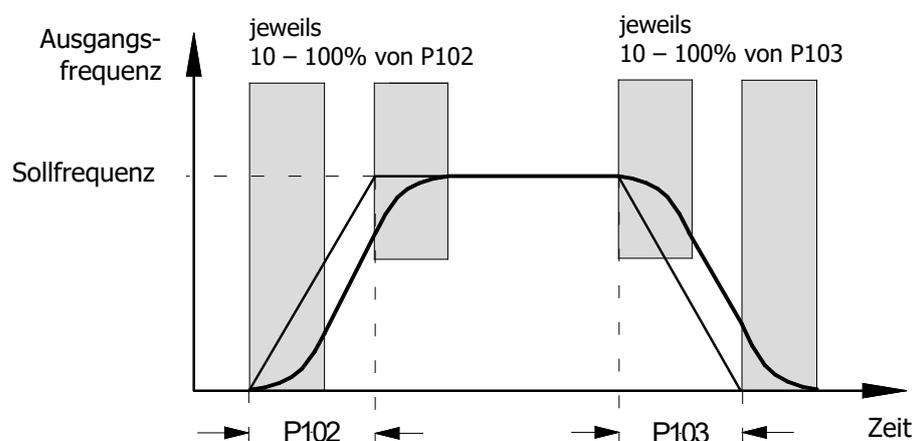
Eine Verrundung wird bei jeder Sollwertänderung ausgeführt.

Der einzustellende Wert basiert auf der eingestellten Hochlauf- und Bremszeit, wobei Werte <10% keinen Einfluss haben.

Für die gesamte Hochlauf- bzw. Bremszeit, inklusive der Verrundung ergibt sich folgendes:

$$t_{\text{ges HOCHLAUF}} = t_{P102} + t_{P102} \cdot \frac{P106 [\%]}{100\%}$$

$$t_{\text{ges BREMSZEIT}} = t_{P103} + t_{P103} \cdot \frac{P106 [\%]}{100\%}$$



**Hinweis:** Die Rampenverrundung wird unter folgenden Bedingungen ausgeschaltet, bzw. durch eine lineare Rampe mit verlängerten Zeiten ersetzt:

- Beschleunigungswerte (+/-) kleiner einem Betrag von 1 Hz/s
- Beschleunigungswerte (+/-) größer einem Betrag von 1 Hz/ms
- Verrundungswerte kleiner als 10 %

<b>P107</b>	<b>Einfallzeit Bremse</b> (Einfallzeit Bremse)			<b>P</b>
-------------	---	--	--	----------

0 ... 2.50 s  
{ 0.00 }

Elektromagnetische Bremsen haben eine physikalisch bedingte verzögerte Reaktionszeit beim Einfallen. Dies kann zum Lastsacken bei Hubwerksanwendungen führen, die Bremse übernimmt die Last verzögert.

Die Einfallzeit ist durch Einstellung des Parameters P107 zu berücksichtigen.

Innerhalb der einstellbaren Einfallzeit liefert der FU die eingestellte absolute Minimalsfrequenz (P505) und verhindert so das Anfahren gegen die Bremse und das Lastsacken beim Anhalten.

Ist im P107 oder P114 eine Zeit > 0 eingestellt, wird im Moment des Einschaltens des FU die Höhe des Magnetisierungsstroms (Feldstrom) überprüft. Ist kein ausreichender Magnetisierungsstrom vorhanden, verharrt der FU im Magnetisierungszustand und die Motorbremse wird nicht gelüftet.

Um in diesem Fall eine Abschaltung und eine Störmeldung (E016) zu erreichen, ist der P539 auf 2 oder 3 einzustellen.

Siehe hierzu auch den Parameter >Lüftzeit< P114

**i Information**
**Ansteuerung der Bremse**

Zur Ansteuerung der elektromechanischen Bremse (insbesondere bei Hubwerken) ist, sofern vorhanden, der betreffende Anschluss am Frequenzumrichter zu nutzen (siehe Kapitel 2.3.2.4 "Elektromechanische Bremse"). Als absolute Minimalfrequenz (P505) sollte 2,0 Hz nicht unterschritten werden.

**i Information**
**Drehmomentbegrenzung während aktiver Sollwertverzögerung (P107 / P114)**

Während einer aktiven Sollwertverzögerung wird das Drehmoment auf maximal 160 % des Nenn Drehmomentes beschränkt. Damit wird verhindert, dass am Umrichter zu hohe Stromwerte erreicht werden bzw. der Motor kippt, wenn

- beim Einfallen der Bremse die *Einfallzeit Bremse* (P107) zu groß eingestellt ist bzw.
- beim Lüften der Bremse zu hohen Werten der *absoluten Minimalfrequenz* (P505) eingestellt sind.

**Empfehlung für Anwendung:**

Hubwerk mit Bremse ohne Drehzahlrückführung

P114 = 0.02...0.4 s \*

P107 = 0.02...0.4 s \*

P201...P208 = Motordaten

P434 = 1 (ext. Bremse)

P505 = 2...4 Hz

für sicheres Anfahren

P112 = 401 (Aus)

P536 = 2.1 (Aus)

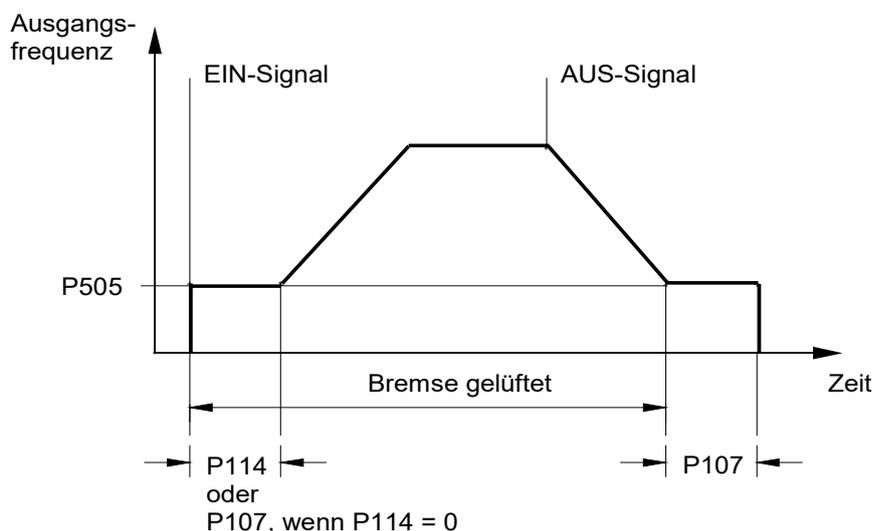
P537 = 150 %

P539 = 2/3 (I<sub>SD</sub>-Überwachung)

gegen Lastsacken

P214 = 50...100 % (Vorhalt)

\* Einstellwerte (P107/114) abhängig von Bremsentyp und Motorgröße. Bei kleinen Leistungen (< 1.5 kW) gelten kleinere Werte, bei größeren Leistungen (> 4.0 kW) gelten größere Werte.



P108	Ausschaltmodus (Ausschaltmodus)		S	P
0 ... 13 { 1 }	Dieser Parameter bestimmt die Art und Weise, wie die Ausgangsfrequenz nach dem „Sperren“ (Reglerfreigabe → low) reduziert wird.			
	<p><b>0 = Spannung sperren:</b> Das Ausgangssignal wird unverzögert abgeschaltet. Der FU liefert keine Ausgangsfrequenz mehr. Der Motor wird nur durch die mechanische Reibung abgebremst. Ein sofortiges Wiedereinschalten des FU kann zur Fehlermeldung führen.</p> <p><b>1 = Rampe:</b> Die aktuelle Ausgangsfrequenz wird mit der anteilig noch verbleibenden Bremszeit, aus P103/P105, reduziert. Nach Ablauf der Rampe schließt sich der DC-Nachlauf (→ P559) an.</p> <p><b>2 = Rampe m. Verzögerung:</b> wie 1 „Rampe“, jedoch wird bei generatorischem Betrieb die Bremsrampe verlängert, bzw. bei statischem Betrieb die Ausgangsfrequenz erhöht. Diese Funktion kann unter bestimmten Bedingungen die Überspannungsabschaltung verhindern bzw. reduziert die Verlustleistung am Bremswiderstand.</p> <p><b>HINWEIS:</b> Diese Funktion darf nicht programmiert sein, wenn ein definiertes Abbremsen gefordert ist, z.B. bei Hubwerken.</p> <p><b>3 = DC-Bremung sofort:</b> Der FU schaltet sofort auf den vorgewählten Gleichstrom (P109) um. Dieser Gleichstrom wird für die noch anteilig verbleibende &gt;Zeit DC-Bremse&lt; (P110) geliefert. Je nach Verhältnis, aktuelle Ausgangsfrequenz zu max. Frequenz (P105) wird die &gt;Zeit DC-Bremse&lt; verkürzt. Der Motor hält in einer von der Anwendung abhängigen Zeit an. Diese ist abhängig vom Massenträgheitsmoment der Last, der Reibung und vom eingestellten DC-Strom (P109). Bei dieser Art der Bremsung wird keine Energie in den FU rückgespeist, Wärmeverluste entstehen im wesentlichen im Rotor des Motors.</p> <p><b>Nicht für PMSM Motoren!</b></p> <p><b>4 = Konst. Anhalteweg, „Konstanter Anhalteweg“:</b> Die Bremsrampe setzt verzögert ein, wenn <u>nicht</u> mit der maximalen Ausgangsfrequenz (P105) gefahren wird. Dieses führt zu einem annähernd gleichen Anhalteweg aus unterschiedlichen aktuellen Frequenzen.</p> <p><b>HINWEIS:</b> Diese Funktion ist nicht als Positionierfunktion nutzbar. Diese Funktion sollte nicht mit einer Rampenverrundung (P106) kombiniert werden.</p> <p><b>5 = Kombin. Bremsung, „Kombinierte Bremsung“:</b> Abhängig von der aktuellen Zwischenkreisspannung (UZW) wird eine Hochfrequenzspannung auf die Grundschiwingung aufgeschaltet (nur bei linearer Kennlinie, P211 = 0 und P212 = 0). Die Bremszeit (P103) wird nach Möglichkeit eingehalten. → zusätzlicher Erwärmung im Motor!</p> <p><b>Nicht für PMSM Motoren!</b></p> <p><b>6 = Quadratische Rampe:</b> Die Bremsrampe hat keinen linearen Verlauf, sondern ist quadratisch fallend.</p> <p><b>7 = Quad. Rampe m. Verzög., „Quadratische Rampe mit Verzögerung“:</b> Kombination aus Funktion 2 und 6.</p> <p><b>8 = Quad. kombi. Bremsung, „Quadratisch kombinierte Bremsung“:</b> Kombination aus Funktion 5 und 6.</p> <p><b>Nicht für PMSM Motoren!</b></p> <p><b>9 = Konst. Beschleu. Leist, „Konstante Beschleunigungs-Leistung“:</b> Gilt nur im Feldschwäcbereich! Der Antrieb wird mit konstanter elektrischer Leistung weiter beschleunigt bzw. gebremst. Der Verlauf der Rampen ist abhängig von der Last.</p> <p><b>10 = Fahrrechner:</b> konstanter Weg zwischen aktueller Frequenz / Geschwindigkeit und der eingestellten minimalen Ausgangsfrequenz (P104).</p> <p><b>11 = Kon.Be.Leist.m.Verz, „Konstante Beschleunigungs-Leistung mit Verzögerung“:</b> Kombination aus 2 und 9</p> <p><b>12 = Kon.Be.Leist.Mode 3, „Konstante Beschleunigungs-Leistung Mode 3“:</b> wie 11, jedoch mit zusätzlicher Brems-Chopper-Entlastung</p> <p><b>13 = Ausschaltverzögerung, „Rampe mit Ausschaltverzögerung“:</b> wie 1 „Rampe“, jedoch verharrt der Antrieb für die im Parameter (P110) eingestellte Zeit auf der eingestellten absoluten Minimalfrequenz (P505), bevor die Bremse einfällt. Anwendung Beispiel: Nachpositionieren bei Kransteuerung.</p>			

<b>P109</b>	<b>Strom DC-Bremse</b> ( <i>Strom DC-Bremse</i> )		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 250 % { 100 }	<p>Stromeinstellung für die Funktionen Gleichstrombremsung (P108 = 3) und kombinierte Bremsung (P108 = 5).</p> <p>Der richtige Einstellwert ist von der mechanischen Last und der gewünschten Anhaltezeit abhängig. Ein hoher Einstellwert kann große Lasten schneller zum Stillstand bringen.</p> <p>Die Einstellung 100% entspricht einem Stromwert wie er im Parameter &gt;Nennstrom&lt; P203 hinterlegt ist.</p> <p><b>HINWEIS:</b> Der mögliche Gleichstrom (0 Hz) den der FU liefern kann, wird begrenzt. Diesen Wert entnehmen Sie bitte der Tabelle im Kapitel 8.4.3, der Spalte 0 Hz. In Grundeinstellung liegt dieser Grenzwert bei 110 %.</p> <p><b>DC-Bremung: Nicht für PMSM Motoren!</b></p>			
<b>P110</b>	<b>Zeit DC-Bremse an</b> ( <i>Zeit DC-Bremse an</i> )		<b>S</b>	<b>P</b>
0.00 ... 60.00 s { 2.00 }	<p>Ist die Zeit, die der Motor bei der im Parameter P108 gewählten Funktion „Gleichstrombremsung“ (P108 = 3), mit dem im Parameter P109 gewählten Strom beaufschlagt wird.</p> <p>Je nach Verhältnis der aktuellen Ausgangsfrequenz zur max. Frequenz (P105) wird die &gt;Zeit DC-Bremse&lt; verkürzt.</p> <p>Der Zeitablauf startet mit der Wegnahme der Freigabe und kann durch eine erneute Freigabe abgebrochen werden.</p> <p><b>DC-Bremung: Nicht für PMSM Motoren!</b></p>			
<b>P111</b>	<b>P-Faktor Momentengr.</b> ( <i>P-Faktor Momentengrenze</i> )		<b>S</b>	<b>P</b>
25 ... 400 % { 100 }	<p>Wirkt direkt auf das Verhalten des Antriebes an der Momentengrenze. Die Grundeinstellung von 100% ist für die meisten Antriebsaufgaben ausreichend.</p> <p>Bei zu großen Werten neigt der Antrieb zum Schwingen beim Erreichen der Momentengrenze. Bei zu kleinen Werten wird die programmierte Momentengrenze evtl. überschritten.</p>			
<b>P112</b>	<b>Momentstromgrenze</b> ( <i>Momentstromgrenze</i> )		<b>S</b>	<b>P</b>
25 ... 400 % / 401 { 401 }	<p>Mit diesem Parameter kann ein Grenzwert für den momentbildenden Strom eingestellt werden. Dieser kann eine mechanische Überlastung des Antriebes verhindern. Er kann jedoch keinen Schutz bei mechanischer Blockade (Fahren auf den Block) bieten. Eine Rutschkupplung als Schutzeinrichtung ist nicht ersetzbar.</p> <p>Die Momentstromgrenze kann auch über einen analogen Eingang stufenlos eingestellt werden. Der maximale Sollwert (vergl. Abgleich 100%, P403[-01] . .[-06]) entspricht dann dem Einstellwert in P112.</p> <p>Der Grenzwert 20% Momentstrom kann auch von einem kleineren analogen Sollwert (P400[-01] ... [-09] = 11 oder 12) nicht unterschritten werden. Im Servo-Modus hingegen ((P300) = „1“) ist ab Firmwareversion V 1.3 ein Grenzwert von 0% möglich (ältere Firmwareversionen: min. 10%)!</p> <p><b>401 = AUS</b> steht für die Abschaltung der Momentstromgrenze! Dies ist gleichzeitig die Grundeinstellung des FU.</p>			



### 5.2.3 Motordaten / Kennlinienparameter

Parameter {Werkseinstellung}	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis		Supervisor	Parameter- satz
<b>P200</b>	<b>Motorliste</b> (Motorliste)			<b>P</b>

0 ... 73  
{ 0 }

Mit diesem Parameter kann die Werkseinstellung der Motordaten verändert werden. Werksseitig ist in den Parametern **P201 ... P209** ein 4-poliger IE1-DS-Normmotor mit der FU-Nennleistung eingestellt.

Durch Auswahl einer der möglichen Ziffern und Betätigen der ENTER-Taste werden alle Motorparameter (**P201 ... P209**) auf die gewählte Normleistung abgestimmt. Als Basis für die Motordaten gilt ein 4-poliger DS-Normmotor. Im letzten Teil der Liste sind die Motordaten der NORD IE4-Motoren zu finden.

**Hinweis:**

Da **P200** nach der Eingabebestätigung wieder = 0 ist, kann die Kontrolle des eingestellten Motors über den Parameter **P205** erfolgen.

 **Information**

Bei Verwendung von IE2/IE3-Motoren sind nach der Auswahl eines IE1-Motors (**P200**) die Motordaten in **P201 ... P209** auf die Daten des Motortypschildes anzupassen.

**0 = keine Änderung**

**1 = kein Motor:** In dieser Einstellung arbeitet der FU ohne Stromregelung, Schlupf-kompensation und Vormagnetisierungszeit, ist also für Motoranwendungen nicht zu empfehlen. Mögliche Anwendungen sind Induktionsöfen oder andere Anwendungen mit Spulen oder Transformatoren. Folgende Motordaten sind hierbei eingestellt: 50.0 Hz / 1500 rpm / 15.0 A / 400 V / 0.00 kW /  $\cos \varphi=0.90$  / Stern /  $R_s$  0.01  $\Omega$  /  $I_{LEER}$  6.5 A

<b>2 =</b> 0.25kW 230V	<b>18 =</b> 1.1 kW 230V	<b>34 =</b> 4.0 kW 400V	<b>95 =</b> 0.75kW 230V 80T1/4
<b>3 =</b> 0.33PS 230V	<b>19 =</b> 1.5 PS 230V	<b>35 =</b> 5.0 PS 460V	<b>96 =</b> 1.10kW 230V 90T1/4
<b>4 =</b> 0.25kW 400V	<b>20 =</b> 1.1 kW 400V	<b>36 =</b> 5.5 kW 230V	<b>97 =</b> 1.10kW 230V 80T1/4
<b>5 =</b> 0.33PS 460V	<b>21 =</b> 1.5 PS 460V	<b>37 =</b> 7.5 PS 230V	<b>98 =</b> 1.10kW 400V 80T1/4
<b>6 =</b> 0.37kW 230V	<b>22 =</b> 1.5 kW 230V	<b>38 =</b> 5.5 kW 400V	<b>99 =</b> 1.50kW 230V 90T3/4
<b>7 =</b> 0.50PS 230V	<b>23 =</b> 2.0 PS 230V	<b>39 =</b> 7.5 PS 460V	<b>100 =</b> 1.50kW 230V 90T1/4
<b>8 =</b> 0.37kW 400V	<b>24 =</b> 1.5 kW 400V	<b>40 =</b> 7.5 kW 230V	<b>101 =</b> 1.50kW 400V 90T1/4
<b>9 =</b> 0.50PS 460V	<b>25 =</b> 2.0 PS 460V	<b>41 =</b> 10.0 PS 230V	<b>102 =</b> 1.50kW 400V 80T1/4
<b>10 =</b> 0.55kW 230V	<b>26 =</b> 2.2 kW 230V	<b>42 =</b> 7.5 kW 400V	<b>103 =</b> 2.20kW 230V 100T2/4
<b>11 =</b> 0.75PS 230V	<b>27 =</b> 3.0 PS 230V	<b>43 =</b> 10.0 PS 460V	<b>104 =</b> 2.20kW 230V 90T3/4
<b>12 =</b> 0.55kW 400V	<b>28 =</b> 2.2 kW 400V	<b>44 =</b> 11.0 kW 400V	<b>105 =</b> 2.20kW 400V 90T3/4
<b>13 =</b> 0.75PS 460V	<b>29 =</b> 3.0 PS 460V	<b>45 =</b> 15.0 PS 460V	<b>106 =</b> 2.20kW 400V 90T1/4
<b>14 =</b> 0.75kW 230V	<b>30 =</b> 3.0 kW 230V	<b>46 =</b>	<b>107 =</b> 3.00kW 230V 100T5/4
<b>15 =</b> 1.0 PS 230V	<b>31 =</b> 3.0 kW 400V	... reserviert,	<b>108 =</b> 3.00kW 230V 100T2/4
<b>16 =</b> 0.75kW 400V	<b>32 =</b> 4.0 kW 230V	nicht verwenden	<b>109 =</b> 3.00kW 400V 100T2/4
<b>17 =</b> 1.0 PS 460V	<b>33 =</b> 5.0 PS 230V	<b>94 =</b>	<b>110 =</b> 3.00kW 400V 90T3/4
			<b>111 =</b> 4.00kW 230V 100T5/4
			<b>112 =</b> 4.00kW 400V 100T5/4
			<b>113 =</b> 4.00kW 400V 100T2/4
			<b>114 =</b> 5.50kW 400V 100T5/4

<b>P201</b>	<b>Motor Nennfrequenz</b> (Motor Nennfrequenz)		<b>S</b>	<b>P</b>
10.0 ... 399.9 Hz { siehe Information }	Die Motornennfrequenz bestimmt den U/f-Knickpunkt, bei dem der FU die Nennspannung ( <b>P204</b> ) am Ausgang liefert.			
	 Information			
	<b>Default-Einstellung</b> Die Default-Einstellung ist abhängig von der FU-Nennleistung bzw. der Einstellung in <b>P200</b> .			
<b>P202</b>	<b>Motor Nenndrehzahl</b> (Motor Nenndrehzahl)		<b>S</b>	<b>P</b>
150 ... 24000 rpm { siehe Information }	Die Motornenndrehzahl ist wichtig für die richtige Berechnung und Ausregelung des Motorschlupfes und der Drehzahlanzeige ( <b>P001 = 1</b> ).			
	 Information			
	<b>Default-Einstellung</b> Die Default-Einstellung ist abhängig von der FU-Nennleistung bzw. der Einstellung in <b>P200</b> .			
<b>P203</b>	<b>Motor Nennstrom</b> (Motor Nennstrom)		<b>S</b>	<b>P</b>
0.1 ... 1000.0 A { siehe Information }	Der Motornennstrom ist ein entscheidender Parameter für die Stromvektorregelung.			
	 Information			
	<b>Default-Einstellung</b> Die Default-Einstellung ist abhängig von der FU-Nennleistung bzw. der Einstellung in <b>P200</b> .			
<b>P204</b>	<b>Motor Nennspannung</b> (Motor Nennspannung)		<b>S</b>	<b>P</b>
100 ... 800 V { siehe Information }	Die Nennspannung passt die Netzspannung an die Motorspannung an. In Verbindung mit der Nennfrequenz ergibt sich die Spannung-/Frequenz-Kennlinie.			
	 Information			
	<b>Default-Einstellung</b> Die Default-Einstellung ist abhängig von der FU-Nennleistung bzw. der Einstellung in <b>P200</b> .			
<b>P205</b>	<b>Motor Nennleistung</b> (Motor Nennleistung)			<b>P</b>
0.00 ... 250.00 kW { siehe Information }	Die Motornennleistung dient zur Kontrolle des über <b>P200</b> eingestellten Motors.			
	 Information			
	<b>Default-Einstellung</b> Die Default-Einstellung ist abhängig von der FU-Nennleistung bzw. der Einstellung in <b>P200</b> .			

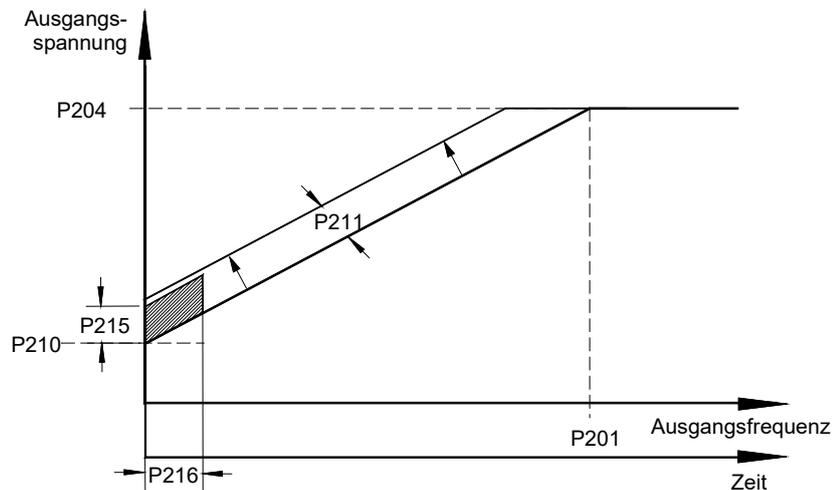
<b>P206</b>	<b>Motor cos phi</b> (Motor cos $\varphi$ )		<b>S</b>	<b>P</b>
0.50 ... 0.95 { siehe Information }	Der Motor-cos $\varphi$ ist ein entscheidender Parameter für die Stromvektorregelung.  Information <b>Default-Einstellung</b> Die Default-Einstellung ist abhängig von der FU-Nennleistung bzw. der Einstellung in <b>P200</b> .			
	 <b>Information</b> <span style="float: right;"><b>PMSM</b></span> Bei Verwendung eines PMSM ist der Parameter nicht relevant.			
<b>P207</b>	<b>Motorschaltung</b> (Motorschaltung)		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 1 { siehe Information }	<b>0 = Stern                      1 = Dreieck</b> Die Motorschaltung ist entscheidend für die Stator-Widerstandsmessung ( <b>P220</b> ) und somit für die Stromvektorregelung.  Information <b>Default-Einstellung</b> Die Default-Einstellung ist abhängig von der FU-Nennleistung bzw. der Einstellung in <b>P200</b> .			
<b>P208</b>	<b>Statorwiderstand</b> (Statorwiderstand)		<b>S</b>	<b>P</b>
0.00 ... 300.00 $\Omega$ { siehe Information }	Motor-Statorwiderstand $\Rightarrow$ Widerstand eines Strangs beim DS-Motor! Hat einen direkten Einfluss auf die Stromregelung des FU. Ein zu hoher Wert kann zu einem Überstrom führt, ein zu kleiner zu einem geringen Motordrehmoment. Zur einfachen Messung kann der Parameter <b>P220</b> verwendet werden. Der Parameter <b>P208</b> kann zur manuellen Einstellung verwendet werden oder als Information über das Ergebnis der automatischen Messung. <b>Hinweis:</b> Für die beste Funktion der Stromvektorregelung sollte der Statorwiderstand automatisch vom FU gemessen werden.  Information <b>Default-Einstellung</b> Die Default-Einstellung ist abhängig von der FU-Nennleistung bzw. der Einstellung in <b>P200</b> .			
<b>P209</b>	<b>Leerlaufstrom</b> (Leerlaufstrom)		<b>S</b>	<b>P</b>
0.0 ... 1000.0 A { siehe Information }	Dieser Wert wird immer bei Änderungen des Parameters <b>P206</b> „cos $\varphi$ “ und Parameter <b>P203</b> „Nennstrom“ automatisch aus den Motordaten errechnet. <b>Hinweis:</b> Soll der Wert direkt eingegeben werden, muss er als letzter der Motordaten eingestellt werden. Nur so wird gewährleistet, dass der Wert nicht überschrieben wird.  Information <b>Default-Einstellung</b> Die Default-Einstellung ist abhängig von der FU-Nennleistung bzw. der Einstellung in <b>P200</b> .			

<b>P210</b>	<b>Statischer Boost</b> ( <i>Statischer Boost</i> )		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 400 % { 100 }	Der statische Boost beeinflusst den, das Magnetfeld bildenden, Strom. Dieser entspricht dem Leerlaufstrom des jeweiligen Motors, ist also <u>belastungsunabhängig</u> . Berechnet wird der Leerlaufstrom über die Motordaten. Die werksseitige 100% Einstellung ist für typische Anwendungen ausreichend.			
<b>P211</b>	<b>Dynamischer Boost</b> ( <i>Dynamischer Boost</i> )		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 150 % { 100 }	Der dynamische Boost beeinflusst den momentbildenden Strom, ist also die belastungsabhängige Größe. Auch hier gilt, dass die werksseitige 100% Einstellung für typische Anwendungen ausreichend ist.  Ein zu hoher Wert kann zum Überstrom beim FU führen. Unter Last wird dann die Ausgangsspannung zu stark angehoben. Ein zu kleiner Wert führt zu einem zu geringen Drehmoment.			
 <b>Information</b>		<b>U/f - Kennlinie</b>		
Bei bestimmte Anwendungen, insbesondere Anwendungen mit hohen Schwungmassen (z.B. Lüfterantriebe), kann es erforderlich sein, den Motor mit Hilfe einer U/f Kennlinie zu regeln. Hierzu sind die Parameter <b>P211</b> und <b>P212</b> jeweils auf 0 % einzustellen.				
<b>P212</b>	<b>Schlupfkompensation</b> ( <i>Schlupfkompensation</i> )		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 150 % { 100 }	Die Schlupfkompensation erhöht belastungsabhängig die Ausgangsfrequenz, um die Drehzahl eines DS-Asynchronmotors annähernd konstant zu halten.  Die werksseitige 100% Einstellung ist bei Verwendung von DS-Asynchronmotoren und richtiger Einstellung der Motordaten optimal.  Werden mehrere Motoren (unterschiedlicher Last bzw. Leistung) an einem FU betrieben, sollte die Schlupfkompensation P212 = 0% gesetzt werden. Ein negativer Einfluss ist damit ausgeschlossen. Bei PMSM Motoren ist der Parameter in Werkseinstellung zu belassen.			
 <b>Information</b>		<b>U/f - Kennlinie</b>		
Bei bestimmte Anwendungen, insbesondere Anwendungen mit hohen Schwungmassen (z.B. Lüfterantriebe), kann es erforderlich sein, den Motor mit Hilfe einer U/f Kennlinie zu regeln. Hierzu sind die Parameter <b>P211</b> und <b>P212</b> jeweils auf 0 % einzustellen.				
<b>P213</b>	<b>Verst. ISD-Regelung</b> ( <i>Verstärkung ISD-Regelung</i> )		<b>S</b>	<b>P</b>
25 ... 400 % { 100 }	Mit diesem Parameter wird die Regeldynamik der Stromvektorregelung (ISD-Regelung) des FU beeinflusst. Hohe Einstellungen machen den Regler schnell, geringe Einstellungen langsam.  Je nach Art der Anwendung kann dieser Parameter angepasst werden, um z. B. einen instabilen Betrieb zu vermeiden.			
<b>P214</b>	<b>Vorhalt Drehmoment</b> ( <i>Vorhalt Drehmoment</i> )		<b>S</b>	<b>P</b>
-200 ... 200 % { 0 }	Diese Funktion ermöglicht es, einen Wert für den zu erwartenden Drehmoment-Bedarf in den Strom-Regler einzuprägen. Diese Funktion kann bei Hubwerken für eine bessere Lastübernahme im Anlauf genutzt werden.  <b>HINWEIS:</b> Bei der Drehfeldrichtung rechts, werden Motorische Drehmomente mit positiven Vorzeichen eingetragen, generatorische Drehmomente werden mit negativen Vorzeichen gekennzeichnet. Bei der Drehfeldrichtung links, ist es genau umgekehrt.			

<b>P215</b>	<b>Boost Vorhalt</b> (Boost Vorhalt)		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 200 % { 0 }	<p>Nur bei linearer Kennlinie (P211 = 0% und P212 = 0%) sinnvoll.</p> <p>Für Antriebe, die ein hohes Anlaufmoment erfordern, besteht die Möglichkeit mit diesem Parameter einen Zusatzstrom in der Startphase hinzuschalten. Die Wirkzeit ist begrenzt und kann im Parameter &gt;Zeit Boost Vorhalt&lt; P216 gewählt werden.</p> <p>Alle möglicherweise eingestellte Strom- und Momentstromgrenzen (P112, P536, P537) sind während der Boost Vorhalt Zeit deaktiviert.</p> <p><b>HINWEIS:</b></p> <p>Bei aktiver ISD - Regelung (P211 und / oder P212 ≠ 0%) führt eine Parametrierung des P215 ≠ 0 zur Verfäschung der Regelung.</p>			
<b>P216</b>	<b>Zeit Boost Vorhalt</b> (Zeit Boost Vorhalt)		<b>S</b>	<b>P</b>
0.0 ... 10.0 s { 0.0 }	<p>Dieser Parameter wird für 3 Funktionalitäten herangezogen:</p> <p><b>Zeitlimit</b> für den <b>Boost Vorhalt</b>: Wirkzeit für den vergrößerten Anlaufstrom. Nur bei linearer Kennlinie (P211 = 0% und P212 = 0%).</p> <p><b>Zeitlimit</b> für die <b>Unterdrückung der Pulsabschaltung</b> (P537): ermöglicht Schweranlauf.</p> <p><b>Zeitlimit</b> für die <b>Unterdrückung der Fehlerabschaltung</b> im Parameter (P401), Einstellung { 05 } „0 - 10V mit Fehlerabschaltung 2“</p>			
<b>P217</b>	<b>Schwingungsdämpfung</b> (Schwingungsdämpfung)		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 400 % { 10 }	<p>Mit der Schwingungsdämpfung können Leerlaufresonanzschwingungen gedämpft werden. Der Parameter 217 ist ein Maß für das Dämpfungsvermögen.</p> <p>Bei der Schwingungsdämpfung wird aus dem Momentenstrom mittels eines Hochpasses der Schwingungsanteil herausgefiltert. Dieser wird mit P217 verstärkt und invertiert auf die Ausgangsfrequenz aufgeschaltet.</p> <p>Die Grenze für den aufgeschalteten Wert ist ebenfalls proportional zu P217. Die Zeitkonstante für den Hochpass hängt von P213 ab. Bei hohen Werten von P213 wird die Zeitkonstante niedriger.</p> <p>Bei einem eingestellten Wert von 10 % bei P217 werden maximal ± 0,045 Hz aufgeschaltet. Bei 400 % in P217 dementsprechend ± 1,8 Hz.</p> <p>Die Funktion ist nicht aktiv im „Servo-Modus, P300“.</p>			
<b>P218</b>	<b>Modulationsgrad</b> (Modulationsgrad)		<b>S</b>	
50 ... 110 % { 100 }	<p>Dieser Einstellwert beeinflusst die maximal mögliche Ausgangsspannung des FU bezogen auf die Netzspannung. Werte &lt;100% reduzieren die Spannung auf Werte unterhalb der Netzspannung, wenn dieses für Motoren gefordert ist. Werte &gt;100% erhöhen die Ausgangsspannung am Motor, was zu erhöhten Oberwellen im Strom führt und was als Folge bei einigen Motoren zu Pendelungen führen kann.</p> <p>Im Normalfall sollte hier 100% eingestellt sein.</p>			

<b>P219</b>	<b>Auto.Magn.anpassung</b> (Automatische Magnetisierungsanpassung)		<b>S</b>	
25 ... 100 % / 101 { 100 }	<p>Mit diesem Parameter kann eine automatische Anpassung der Magnetisierung an die Belastung des Motors und damit die Senkung des Energieverbrauches auf den tatsächlich erforderlichen Bedarf erfolgen. Der P219 stellt dabei den Grenzwert dar, bis zu dem das Feld im Motor abgesenkt werden kann.</p> <p>Standardmäßig ist ein Wert von 100 % eingestellt und damit keine Absenkung möglich. Minimal können 25 % eingestellt werden.</p> <p>Die Absenkung des Feldes erfolgt mit einer Zeitkonstante von ca. 7,5 s. Bei Belastungserhöhung wird das Feld mit einer Zeitkonstanten von ca. 300 ms wieder aufgebaut. Die Absenkung des Feldes geschieht so, das Magnetisierungs- und Momentstrom ungefähr gleich groß sind, der Motor also im „Wirkungsgradoptimum“ betrieben wird. Eine Anhebung des Feldes über den Nennwert hinaus ist nicht vorgesehen.</p> <p>Diese Funktion ist für Anwendungen gedacht, bei denen sich das angeforderte Drehmoment nur langsam ändert (z. B. Pumpen- und Lüfteranwendungen). Sie ersetzt von der Wirkungsweise daher auch eine quadratische Kennlinie, da sie die Spannung an die Belastung adaptiert.</p> <p><b>Beim Betrieb von Synchronmaschinen (IE4 – Motoren) ist der Parameter funktionslos.</b></p> <p><b>HINWEIS:</b> Bei Hubwerken oder Anwendungen, wo ein schneller Drehmomentenaufbau erforderlich ist, darf sie auf keinen Fall eingesetzt werden, da es ansonsten bei Lastsprüngen zu Überstromabschaltungen bzw. zum Kippen des Motor kommt, da das fehlende Feld durch überproportionalen Momentenstrom kompensiert werden muss.</p> <p><b>101 = automatisch</b>, mit der Einstellung P219 = 101 wird ein automatischer Magnetisierungsstromregler aktiviert. Die Isd-Regelung arbeitet dann mit unterlagertem Flußregeler, wodurch die Schlupfberechnung speziell bei höheren Belastungen verbessert wird. Die Anregelzeiten gegenüber der normalen Isd-Regelung (P219 = 100) sind deutlich schneller.</p>			

**P2xx                    Regelungs-/ Kennlinien-Parameter**



**HINWEIS:**  
„typische“

Einstellung für die ...

**Stromvektorregelung (Werkseinstellung)**

- P201 bis P209 = Motordaten
- P210 = 100%
- P211 = 100%
- P212 = 100%
- P213 = 100%
- P214 = 0%
- P215 = ohne Bedeutung
- P216 = ohne Bedeutung

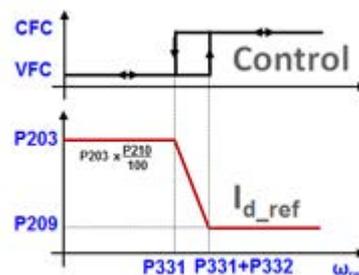
**Lineare U/f-Kennlinie**

- P201 bis P209 = Motordaten
- P210 = 100% (statischer Boost)
- P211 = 0%
- P212 = 0%
- P213 = ohne Bedeutung
- P214 = ohne Bedeutung
- P215 = 0% (Boost Vorhalt)
- P216 = 0s (Zeit dyn. Boost)

<b>P220</b>	<b>Para.-identifikation</b> (Parameteridentifikation)			<b>P</b>
0 ... 2 { 0 }	<p>Bei Geräten bis 7.5 KW Leistung werden über diesen Parameter die Motordaten automatisch vom Gerät ermittelt. Mit den eingemessenen Motordaten wird in vielen Fällen ein besseres Antriebsverhalten ermöglicht.</p> <p>Die Identifikation aller Parameter nimmt einige Zeit in Anspruch, <b>schalten Sie</b> zwischenzeitlich <b>nicht die Netzspannung aus</b>. Sollte sich nach der Identifikation ein ungünstiges Betriebsverhalten ergeben, wählen Sie einen passenden Motor im P200 aus oder stellen Sie die Parameter P201...P208 manuell ein.</p> <p><b>0 = Keine Identifikation</b></p> <p><b>1 = Identifikation Rs:</b> Der Statorwiderstand (Anzeige in P208) wird durch mehrfaches Messen ermittelt.</p> <p><b>2 = Identifikation Motor:</b> Diese Funktion ist nur bei Geräten bis 7.5 KW verwendbar. <b>ASM:</b> alle Motorparameter (P202, P203, P206, P208, P209) werden ermittelt. <b>PMSM:</b> der Statorwiderstand (P208) und die Induktivität (P241) werden ermittelt .</p> <p>Beachte! Motordatenidentifikation nur bei kaltem Motor (15 ... 25°C) durchführen. Die Motorerwärmung wird im Betrieb berücksichtigt.</p> <p>Der FU muss sich im Zustand „Betriebsbereit“ befinden. Bei BUS-Betrieb muss der BUS fehlerfrei und in Betrieb sein.</p> <p>Die Motorleistung darf maximal eine Leistungsstufe größer oder 3 Leistungsstufen kleiner sein als die Nennleistung des FU.</p> <p>Für eine zuverlässige Identifikation ist eine maximale Motorkabellänge von 20m einzuhalten.</p> <p>Vor Beginn der Motoridentifikation sind die Motordaten laut Typenschild oder P200 vor einzustellen. Mindestens müssen die Nennfrequenz (P201), die Nenndrehzahl (P202), die Spannung (P204), die Leistung (P205) und die Motorschaltung (P207) bekannt sein.</p> <p>Es ist darauf zu achten, dass über den ganzen Messvorgang die Verbindung zum Motor nicht unterbrochen wird.</p> <p>Kann die Identifikation nicht erfolgreich abgeschlossen werden, wird die Fehlermeldung E019 generiert.</p> <p>Nach der Parameter-Identifikation ist P220 wieder = 0.</p>			

<b>P240</b>	<b>EMK-Spannung PMSM</b> (EMK-Spannung PMSM)		<b>S</b>	<b>P</b>				
0 ... 800 V { 0 }	<p>Die EMK – Konstante beschreibt die Gegeninduktionsspannung des Motors. Der einzustellende Betrag ist dem Motordatenblatt bzw. dem Typenschild zu entnehmen und wird auf 1000 min<sup>-1</sup> skaliert. Da im Regelfall die Nenndrehzahl des Motors nicht 1000 min<sup>-1</sup> beträgt, sind die Angaben entsprechend umzurechnen:</p> <p><b>Beispiel:</b></p> <table data-bbox="432 1525 1485 1615"> <tr> <td>E (EMK - Konstante, Typenschild):</td> <td>89 V</td> </tr> <tr> <td>Nn (Nenndrehzahl Motor):</td> <td>2100 min<sup>-1</sup></td> </tr> </table> <hr/> <p>Wert in P240</p> $P240 = E \cdot N_n / 1000$ $P240 = 89 \text{ V} \cdot 2100 \text{ min}^{-1} / 1000 \text{ min}^{-1}$ <p><b>P240 = 187 V</b></p> <p><b>0 = ASM wird verwendet, „Asynchronmaschine wird verwendet“:</b> Keine Kompensation</p>	E (EMK - Konstante, Typenschild):	89 V	Nn (Nenndrehzahl Motor):	2100 min <sup>-1</sup>			
E (EMK - Konstante, Typenschild):	89 V							
Nn (Nenndrehzahl Motor):	2100 min <sup>-1</sup>							

<b>P241</b>	[-01] [-02]	<b>Induktivität PMSM</b> <i>(Induktivität PMSM)</i>	<b>S</b>	<b>P</b>
0.1 ... 200.0 mH { alle 20.0 }		Über diesen Parameter werden die für PMSM typischen asymmetrischen Reluktanzen kompensiert. Die Statorinduktivitäten können durch den Frequenzumrichter eingemessen werden (P220).  <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>[-01] = d-Achse (<math>L_d</math>)</span> <span>[-02] = q-Achse (<math>L_q</math>)</span> </div>		
<b>P243</b>		<b>Reluktanzwink. IPMSM</b> <i>(Reluktanzwinkel IPMSM)</i>	<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 30 ° { 0 }		Synchronmaschinen mit eingebetteten Magneten weisen neben dem synchronen Drehmoment auch ein Reluktanzdrehmoment auf. Die Ursache dafür ist in der Anisotropie (Ungleichheit) zwischen der Induktivität in d- und q- Richtung zu finden. Aufgrund der Überlagerung dieser beiden Drehmomentkomponenten liegt das Wirkungsgradmaximum nicht bei einem Lastwinkel von 90°, wie bei der SPMSM, sondern bei größeren Werten. Dieser zusätzliche Winkel, der für NORD – Motoren mit 10° angenommen werden kann, kann mit diesem Parameter berücksichtigt werden. Je kleiner der Winkel ist, desto geringer ist der Reluktanzanteil.  Der für den Motor spezifische Reluktanzwinkel kann wie folgt ermittelt werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antrieb mit einer gleichmäßigen Last (<math>&gt; 0,5 M_N</math>) im CFC-Modus (<math>P300 \geq 1</math>) laufen lassen</li> <li>• Reluktanzwinkel (P243) schrittweise erhöhen, bis Strom (P719) sein Minimum erreicht hat</li> </ul>		
<b>P244</b>		<b>Spitzenstrom PMSM</b> <i>(Spitzenstrom PMSM)</i>	<b>S</b>	<b>P</b>
0.1 ... 1000.0 A { 5.0 }		Dieser Parameter beinhaltet den Spitzenstrom eines Synchronmotors. Der Wert ist dem Motordatenblatt zu entnehmen.		
<b>P245</b>		<b>Pendeldämpf.PMSM VFC</b> <i>(Pendeldämpfung PMSM VFC)</i>	<b>S</b>	<b>P</b>
5 ... 250 % { 25 }		PMSM-Motoren neigen im VFC-open-Loop-Betrieb aufgrund ungenügender Eigendämpfung zu Schwingungen. Mit Hilfe der „Pendeldämpfung“ wird dieser Schwingneigung durch elektrische Dämpfung entgegen gewirkt.		
<b>P246</b>		<b>Massenträgheit PMSM</b> <i>(Massenträgheit PMSM)</i>	<b>S</b>	<b>P</b>
0.0 ... 1000.0 kg*cm <sup>2</sup> { 5.0 }		In diesem Parameter kann die Massenträgheit des Antriebssystems eingetragen werden. Die Defaulteinstellung ist für die meisten Anwendungsfälle genügend, jedoch sollte für hochdynamische Systeme idealer Weise der tatsächliche Betrag eingetragen werden. Die Werte für die Motoren sind den technischen Daten zu entnehmen. Der Anteil der externen Schwungmasse (Getriebe, Maschine) ist zu berechnen bzw. experimentell zu ermitteln.		
<b>P247</b>		<b>Umschaltfre.VFC PMSM</b> <i>(Umschaltfrequenz VFC PMSM)</i>	<b>S</b>	<b>P</b>
1 ... 100 % { 25 }		Damit bei spontanen Lastveränderungen, insbesondere bei kleinen Frequenzen, sofort ein Mindestmaß an Drehmoment zur Verfügung steht, wird im VFC-Betrieb der Sollwert von $I_d$ (Magnetisierungsstrom) in Abhängigkeit von der Frequenz gesteuert (Feldstärkungsbetrieb). Die Höhe des zusätzlichen Feldstromes wird durch den Parameter (P210) bestimmt. Dieser sinkt linear bis auf den Wert „null“, welcher bei der Frequenz erreicht wird, die durch (P247) bestimmt wird. 100 % entspricht dabei der Motornennfrequenz aus (P201).		



## 5.2.4 Regelungsparameter

In Verbindung mit einem HTL-Inkrementalgeber kann über die digitalen Eingänge 2 und 3 des FU ein geschlossener Drehzahlregelkreis aufgebaut werden.

Alternativ kann das Inkrementalgeber-Signal auch anderweitig verwendet werden. Hierzu ist dann im Parameter P325 die gewünschte Funktion auszuwählen.

Um diese Parameter sichtbar zu machen, muss der Supervisor-Parameter P003 = 2/3 eingestellt werden.

Parameter {Werkseinstellung}	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
<b>P300</b>	<b>Servo Modus</b> ( <i>Servo Modus</i> )			<b>P</b>
0 ... 2 { 0 }	<p>Über diesen Parameter wird das Regelverfahren für den Motor definiert. Dabei sind bestimmte Randbedingungen zu beachten. Im Vergleich zur Einstellung „0“ lässt die Einstellung „2“ eine etwas höhere Dynamik und Regelgenauigkeit zu, erfordert jedoch einen erhöhten Parametrierungsaufwand. Einstellung „1“ hingegen arbeitet mit Drehzahlrückführung durch einen Encoder und lässt somit die höchstmögliche Drehzahlgüte und Dynamik zu.</p> <p><b>0 = Aus (VFC open -loop)</b><sup>1)</sup> Drehzahlregelung ohne Geberrückführung  <b>1 = An (CFC closed-loop)</b><sup>2)</sup> Drehzahlregelung mit Geberrückführung  <b>2 = Obs (CFC open-loop)</b> Drehzahlregelung ohne Geberrückführung</p> <p><b>HINWEIS:</b>            Inbetriebnahmehinweise: (📖 Abschnitt 4.3 "Auswahl Betriebsart für die Motorregelung").</p> <p>1) Entspricht der vormaligen Einstellung „AUS“            2) Entspricht der vormaligen Einstellung „AN“</p>			
<p><b>i Information</b></p> <p><b>Betrieb eines IE4 Motors mit (P330), Einstellung 1 = An (CFC closed-loop)</b></p> <p>Wird ein IE4 Motor im Modus CFC closed-loop betrieben, so ist die <b>Schleppfehlerüberwachung zu aktivieren (P327 ≠ 0)</b>.</p>				

<b>P301</b>	<b>Drehgeber Aufl.</b> (Drehgeber Auflösung)																							
0 ... 19 { 6 }	<p>Eingabe der Pulszahl je Umdrehung des angeschlossenen Inkrementaldrehgebers. Entspricht die Drehrichtung des Drehgebers nicht der des FU (je nach Montage und Verdrahtung), so kann dies mit der Auswahl der entsprechenden negativen Strichzahlen 8...16 bzw. 19 berücksichtigt werden.</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;"><b>0</b> = 500 Striche</td> <td style="width: 50%;"><b>8</b> = -500 Striche</td> </tr> <tr> <td><b>1</b> = 512 Striche</td> <td><b>9</b> = -512 Striche</td> </tr> <tr> <td><b>2</b> = 1000 Striche</td> <td><b>10</b> = -1000 Striche</td> </tr> <tr> <td><b>3</b> = 1024 Striche</td> <td><b>11</b> = -1024 Striche</td> </tr> <tr> <td><b>4</b> = 2000 Striche</td> <td><b>12</b> = -2000 Striche</td> </tr> <tr> <td><b>5</b> = 2048 Striche</td> <td><b>13</b> = -2048 Striche</td> </tr> <tr> <td><b>6</b> = 4096 Striche</td> <td><b>14</b> = -4096 Striche</td> </tr> <tr> <td><b>7</b> = 5000 Striche</td> <td><b>15</b> = -5000 Striche</td> </tr> <tr> <td><b>17</b> = 8192 Striche</td> <td><b>16</b> = -8192 Striche</td> </tr> <tr> <td><b>18</b> = 1024 SLCA <sup>1)</sup></td> <td><b>19</b> = -1024 SLCA <sup>1)</sup></td> </tr> </table> <p>1) Die Einstellungen 18 und 19 sind speziell für die Verwendung eines Magnetgebers vom Typ Contelec mit 1024 Impulsen / Geberumdrehung vorgesehen.</p> <p><b>HINWEIS:</b> (P301) ist auch für die Positioniersteuerung über Inkrementalgeber von Bedeutung. Bei Verwendung eines Inkrementaldrehgebers zur Positionierung (P604=1), wird hier die Einstellung der Strichzahl vorgenommen. (siehe Zusatzhandbuch POSICON)</p>				<b>0</b> = 500 Striche	<b>8</b> = -500 Striche	<b>1</b> = 512 Striche	<b>9</b> = -512 Striche	<b>2</b> = 1000 Striche	<b>10</b> = -1000 Striche	<b>3</b> = 1024 Striche	<b>11</b> = -1024 Striche	<b>4</b> = 2000 Striche	<b>12</b> = -2000 Striche	<b>5</b> = 2048 Striche	<b>13</b> = -2048 Striche	<b>6</b> = 4096 Striche	<b>14</b> = -4096 Striche	<b>7</b> = 5000 Striche	<b>15</b> = -5000 Striche	<b>17</b> = 8192 Striche	<b>16</b> = -8192 Striche	<b>18</b> = 1024 SLCA <sup>1)</sup>	<b>19</b> = -1024 SLCA <sup>1)</sup>
<b>0</b> = 500 Striche	<b>8</b> = -500 Striche																							
<b>1</b> = 512 Striche	<b>9</b> = -512 Striche																							
<b>2</b> = 1000 Striche	<b>10</b> = -1000 Striche																							
<b>3</b> = 1024 Striche	<b>11</b> = -1024 Striche																							
<b>4</b> = 2000 Striche	<b>12</b> = -2000 Striche																							
<b>5</b> = 2048 Striche	<b>13</b> = -2048 Striche																							
<b>6</b> = 4096 Striche	<b>14</b> = -4096 Striche																							
<b>7</b> = 5000 Striche	<b>15</b> = -5000 Striche																							
<b>17</b> = 8192 Striche	<b>16</b> = -8192 Striche																							
<b>18</b> = 1024 SLCA <sup>1)</sup>	<b>19</b> = -1024 SLCA <sup>1)</sup>																							
<b>P310</b>	<b>Drehzahl Regler P</b> (Drehzahl Regler P)			<b>P</b>																				
0 ... 3200 % { 100 }	<p>P-Anteil des Drehzahlreglers (Proportionalverstärkung). Verstärkungsfaktor, mit der die Drehzahldifferenz aus Soll- und Istfrequenz multipliziert wird. Ein Wert von 100% bedeutet, dass eine Drehzahldifferenz von 10% einen Sollwert von 10% ergibt. Zu hohe Werte können die Ausgangsdrehzahl zum Schwingen bringen.</p>																							
<b>P311</b>	<b>Drehzahl Regler I</b> (Drehzahl Regler I)			<b>P</b>																				
0 ... 800 % / ms { 20 }	<p>I-Anteil des Drehzahlreglers (Integrationsanteil). Der Integrationsanteil des Reglers ermöglicht eine vollständige Beseitigung der Regelabweichung. Der Wert gibt an wie groß die Sollwertänderung je ms ist. Zu kleine Werte lassen den Regler langsam werden (Nachstellzeit wird zu groß).</p>																							
<b>P312</b>	<b>Momentenstromregler P</b> (Momentenstromregler P)		<b>S</b>	<b>P</b>																				
0 ... 1000 % { 400 }	<p>Stromregler für den Momentenstrom. Je größer die Stromregler-Parameter eingestellt werden, desto genauer wird der Stromsollwert eingehalten. Zu hohe Werte von P312 führen im Allgemeinen zu höherfrequenten Schwingungen bei niedrigen Drehzahlen, hingegen verursachen zu große Werte von P313 meistens niederfrequentere Schwingungen im gesamten Drehzahlbereich.</p> <p>Werden bei P312 und P313 der Wert „Null“ eingestellt, so ist der Momentenstromregler ausgeschaltet. In diesem Fall wird nur der Vorhalt vom Motormodell verwendet.</p>																							

<b>P313</b>	<b>Momentenstromregler I</b> ( <i>Momentenstromregler I</i> )		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 800 % / ms { 50 }	I-Anteil des Momentenstrom-Reglers. (Siehe auch P312 >Momentenstromregler P<)			
<b>P314</b>	<b>Grenze M.-stromregl.</b> ( <i>Grenze Momentenstromregler</i> )		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 400 V { 400 }	Legt den maximalen Spannungshub vom Momentstromregler fest. Je höher der Wert, desto größer ist die maximale Wirkung, welche der Momentenstromregler ausüben kann. Zu große Werte von P314 können speziell zu Instabilitäten beim Übergang in den Feldschwächbereich führen (siehe P320). Der Wert von P314 und P317 sollte immer ungefähr gleich eingestellt werden, damit Feld- und Momentenstromregler gleichberechtigt sind.			
<b>P315</b>	<b>Feldstromregler P</b> ( <i>Feldstromregler P</i> )		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 1000 % { 400 }	Stromregler für den Feldstrom. Je größer die Stromregler-Parameter eingestellt werden, desto genauer wird der Stromsollwert eingehalten. Zu hohe Werte von P315 führen im Allgemeinen zu höherfrequenten Schwingungen bei niedrigen Drehzahlen. Hingegen verursachen zu große Werte von P316 meistens niederfrequenter Schwingungen im gesamten Drehzahlbereich. Werden bei P315 und P316 der Wert „Null“ eingestellt, so ist der Feldstromregler ausgeschaltet. In diesem Fall wird nur der Vorhalt vom Motormodell verwendet.			
<b>P316</b>	<b>Feldstromregler I</b> ( <i>Feldstromregler I</i> )		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 800 % / ms { 50 }	I-Anteil des Feldstromreglers. Siehe auch P315 >Feldstromregler P<			
<b>P317</b>	<b>Grenze Feldstromregl</b> ( <i>Grenze Feldstromregler</i> )		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 400 V { 400 }	Legt den maximalen Spannungshub vom Feldstromregler fest. Je höher der Wert, desto größer ist die maximale Wirkung, welche der Feldstromregler ausüben kann. Zu große Werte von P317 können speziell zu Instabilitäten beim Übergang in den Feldschwächbereich führen (siehe P320). Der Wert von P314 und P317 sollte immer ungefähr gleich eingestellt werden, damit Feld- und Momentenstromregler gleichberechtigt sind.			
<b>P318</b>	<b>Feldschwächregler P</b> ( <i>Feldschwächregler P</i> )		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 800 % { 150 }	Durch den Feldschwächregler wird der Feldsollwert beim Überschreiten der synchronen Drehzahl reduziert. Im Grunddrehzahlbereich hat der Feldschwächregler keine Funktion, daher muss der Feldschwächregler nur eingestellt werden, wenn Drehzahlen oberhalb der Motornenddrehzahl gefahren werden sollen. Zu hohe Werte von P318 / P319 führen zu Regler-Schwingen. Bei zu kleinen Werten und dynamischen Beschleunigungs- und oder Verzögerungszeiten wird das Feld nicht ausreichend geschwächt. Der nachgelagerte Stromregler kann dann den Stromsollwert nicht mehr einprägen.			

<b>P319</b>	<b>Feldschwächregler I</b> (Feldschwächregler I)		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 800 % / ms { 20 }	Einfluss nur im Feldschwächbereich siehe P318 >Feldschwächregler P<			
<b>P320</b>	<b>Feldschwäch Grenze</b> (Grenze Feldschwächregler)		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 110 % { 100 }	<p>Die Feldschwächgrenze legt fest, ab welcher Drehzahl / Spannung der Regler das Feld zu schwächen beginnt. Bei einem eingestellten Wert von 100% beginnt der Regler das Feld ungefähr bei der synchronen Drehzahl zu schwächen.</p> <p>Werden bei P314 und oder P317 sehr viel größere Werte als die Standard-Werte eingestellt, so sollte die Feldschwächgrenze entsprechend reduziert werden, damit dem Stromregler der Regelbereich tatsächlich zur Verfügung steht.</p>			
<b>P321</b>	<b>Drehzahlr. I Lüftzeit</b> (Drehzahlregler I Lüftzeit)		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 4 { 0 }	<p>Während der Lüftzeit einer Bremse (P107/P114), wird der I-Anteil des Drehzahlreglers angehoben. Dies führt zu einer besseren Lastübernahme, insbesondere bei hängender Last.</p> <p><b>0</b> = P311 Drehzahlr.I x 1  <b>1</b> = P311 Drehzahlr.I x 2  <b>2</b> = P311 Drehzahlr.I x 4  <b>3</b> = P311 Drehzahlr.I x 8  <b>4</b> = P311 Drehzahlr.I x 16</p>			
<b>P325</b>	<b>Funktion Drehgeber</b> (Funktion Drehgeber)		<b>S</b>	
0 ... 4 { 0 }	<p>Der Drehzahlwert, der von einem Inkrementalgeber geliefert wird, kann für verschiedene Funktionen im FU verwendet werden.</p> <p><b>0 = Drehzahlmess. Servom</b>, „Drehzahlmessung Servomodus“: Der Drehzahlwert des Motors wird für den Servo-Modus des FU verwendet. In dieser Funktion ist die ISD-Regelung nicht abschaltbar.</p> <p><b>1 = Frequenzwert PID</b>: Der Drehzahlwert einer Anlage wird zur Drehzahlregelung verwendet. Mit dieser Funktion kann auch ein Motor mit linearer Kennlinie geregelt werden. Es ist auch möglich einen Inkrementalgeber, der nicht direkt am Motor montiert ist, für eine Drehzahlregelung auszuwerten. P413 – P416 bestimmen die Regelung.</p> <p><b>2 = Frequenzaddition</b>: Die ermittelte Drehzahl wird zum aktuellen Sollwert addiert.</p> <p><b>3 = Frequenzsubtraktion</b>: Die ermittelte Drehzahl wird vom aktuellen Sollwert subtrahiert.</p> <p><b>4 = Maximalfrequenz</b>: Die mögliche maximale Ausgangsfrequenz/Drehzahl wird von der Drehzahl des Drehgebers begrenzt.</p>			
<b>P326</b>	<b>Drehgeber Übersetz.</b> (Drehgeber Übersetzung)		<b>S</b>	
0.01 ... 100.0 { 1.00 }	<p>Ist der Inkrementaldrehgeber nicht direkt auf der Motorwelle montiert, muss das jeweils richtige Übersetzungsverhältnis von Motordrehzahl zu Geberdrehzahl eingestellt werden.</p> $P326 = \frac{\text{Motordrehzahl}}{\text{Geberdrehzahl}}$			

nur bei P325 = 1, 2, 3 oder 4, also nicht im Servo-Modus (Motor-Drehzahlregelung)

<b>P327</b>	<b>Schleppfehler Drehz.</b> <i>(Schleppfehler Drehzahlregler)</i>		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 3000 rpm { 0 }	Der Grenzwert für einen zulässigen maximalen Schleppfehler ist einstellbar. Wird dieser Grenzwert erreicht, schaltet der FU ab und zeigt Fehler <b>E013.1</b> an. Die Schleppfehlerüberwachung funktioniert sowohl bei aktivem, als auch bei inaktivem Servomode ( <b>P300</b> ). <b>0 = AUS</b> Nur bei <b>P325 = 0</b> , also im Servo-Modus (Motor-Drehzahlregelung). (siehe auch  <b>P328</b> )			
<b>P328</b>	<b>Schleppfehlerverzög.</b> <i>(Verzögerung Schleppfehler)</i>		<b>S</b>	<b>P</b>
0.0 ... 10.0 s { 0.0 }	Im Falle der Überschreitung des in (P327) definierten zulässigen Schleppfehlers erfolgt eine zeitliche Unterdrückung der Fehlermeldung E013.1 in den hier eingestellten Grenzen <b>0.0 = AUS</b>			

<b>P330</b>	<b>Startrot.lage Erken.</b> <i>(Startrotorlage Erkennung)</i>  (Benennung ehemals: „ <b>Regelverfahren PMSM</b> “)	<b>S</b>	
0 ... 3 { 0 }	<p>Auswahl des Ermittlungsverfahrens für die Bestimmung der Startrotorlage (Anfangswert der Rotorlage) eines PMSM (Permanent Magnet Synchron Motor).</p> <p>Der Parameter ist nur für das Regelverfahren „CFC closed-loop“ (P300, Einstellung „1“) relevant.</p> <p><b>0 = Spannungsgesteuert:</b> Beim ersten Start der Maschine wird ein Spannungszeiger eingepägt, welcher dafür sorgt, dass der Rotor der Maschine auf die Rotorlage „Null“ ausgerichtet wird. Diese Art der Start-Rotorlageermittlung kann nur genutzt werden, wenn bei Frequenz „Null“ kein Gegenmoment von der Maschine anliegt (z.B. Schwungmassenantriebe). Wenn diese Bedingung erfüllt ist, ist dieses Verfahren zur Rotorlageermittlung sehr genau (&lt;1° elektrisch). Bei Hubwerken ist dies Verfahren prinzipiell ungeeignet, da immer ein Gegenmoment vorliegt.</p> <p><i>Für geberlosen Betrieb gilt:</i> Bis zur Umschaltfrequenz P331 wird der Motor (mit Nennstrom eingepägt) spannungsgesteuert betrieben. Beim Erreichen der Umschaltfrequenz wird auf das EMK-Verfahren zur Bestimmung der Rotorlage umgeschaltet. Sinkt die Frequenz unter Berücksichtigung der Hysterese (P332) unterhalb des Wertes in (P331), wechselt der Frequenzrichter aus dem EMK-Verfahren zurück in den spannungsgesteuerten Betrieb.</p> <p><b>1 = Testsignalverfahren:</b> Die Startrotorlage wird mittels eines Testsignals ermittelt. Dieses Verfahren funktioniert auch bei geschlossener Bremse im Stillstand, erfordert aber eine PMSM mit ausreichender Anisotropie zwischen der Induktivität der d- und q-Achse. Je höher diese Anisotropie ist, desto genauer arbeitet das Verfahren. Mittels des Parameters (P212) kann die Spannungshöhe des Testsignals verändert werden und mit dem Parameter (P213) ist man in der Lage den Rotorlageregler anzupassen. Mit dem Testsignalverfahren wird bei Motoren, welche prinzipiell für die Verfahren geeignet sind, eine Rotorlagegenauigkeit von 5°...10° elektrisch (je nach Motor und Anisotropie) erreicht.</p> <p><b>2 = reserviert</b></p> <p><b>3 = Wert v. CANopengeber, „Wert vom CANopen-Geber“:</b> Bei diesen Verfahren wird die Startrotorlage aus der absoluten Lage eines CANopen-Absolutwertgebers bestimmt. Der Typ des CANopen-Absolutwertgebers wird im Parameter (P604) eingestellt. Damit diese Lageinformation eindeutig ist, muss bekannt sein (oder ermittelt werden), wie diese Rotorlage im Verhältnis zur absoluten Lage des CANopen-Absolutwertgebers liegt. Dies geschieht mittels des Offset-Parameters (P334). Motoren sollten entweder mit einer Startrotorlage „Null“ ausgeliefert werden, oder die Startrotorlage muss auf dem Motor vermerkt werden. Falls diese Wert nicht vorhanden ist, kann der Offsetwert auch mit den Einstellungen „0“ und „1“ des Parameters (P330) ermittelt werden. Dazu wird der Antrieb einmal mit der Einstellung „0“ oder „1“ gestartet. Nach dem ersten Start steht der ermittelte Offsetwert im Parameter (P334). Dieser Wert ist aber flüchtig, also nur im RAM gespeichert. Um ihn auch ins Eeprom zu übernehmen muss er einmal kurz verstellt werden und dann wieder zurück auf den Ermittelten Wert eingestellt werden. Anschließend kann bei leerlaufendem Motor auch noch ein Feinabgleich vorgenommen werden. Dazu wird der Antrieb im Closed-Loop-Betrieb (P300=1) auf eine möglichst hohe Drehzahl aber unterhalb des Feldschwächpunktes gefahren. Der Offset wird jetzt ausgehend vom Startpunkt langsam so verändert, dass der Wert der Spannungskomponente <math>U_d</math> (P723) möglichst nahe Null kommt. Dabei ist ein Ausgleich zwischen positiver und negativer Drehrichtung zu suchen. Im Allgemeinen wird man nicht ganz den Wert „Null“ erreichen, da der Antrieb durch das Lüfter-Rad des Motors bei höheren Drehzahlen ganz leicht belastet ist. Der CANopen-Absolutwertgeber sollte sich auf der Motorachse befinden.</p>		

<b>P331</b>	<b>Umschaltfreq.CFC ol</b> (Umschaltfrequenz CFC open-loop)  (Benennung ehemals: „Umschaltfreq. PMSM“)		<b>S</b>	<b>P</b>
5.0 ... 100.0 % { 15.0 }	<p>Definition der Frequenz, ab der im geberlosen Betrieb eines PMSM (Permanent Magnet Synchron Motor) das Regelverfahren entsprechend (P300) aktiviert wird. 100 % entspricht dabei der Motor-Nennfrequenz aus (P201).</p> <p>Der Parameter ist nur für das Regelverfahren „CFC open-loop“ (P300, Einstellung „2“) relevant.</p>			
<b>P332</b>	<b>Hyst. Umschalt. CFC ol</b> (Hysterese Umschaltfrequenz CFC open-loop)  (Benennung ehemals: „Hyst. Umschalt. PMSM“)		<b>S</b>	<b>P</b>
0.1 ... 25.0 % { 5.0 }	<p>Differenz zwischen Ein- und Ausschaltpunkt, um ein Schwingen der Regelung im Übergang vom geberlosen in das laut (P330) festgelegte Regelverfahren (und umgekehrt) zu vermeiden.</p>			
<b>P333</b>	<b>Flussrückkopp. CFC ol</b> (Fluss- Rückkopplung CFC open-loop)  (Benennung ehemals: „Flussrückk.fak. PMSM“)		<b>S</b>	<b>P</b>
5 ... 400 % { 25 }	<p>Der Parameter ist für den Lagebeobachter im CFC-open-Loop-Modus erforderlich. Je höher der Wert gewählt wird, umso geringer wird der Flussfehler vom Rotorlagebeobachter. Höhere Werte begrenzen aber auch die untere Grenzfrequenz des Lagebeobachters. Je größer die Rückkopplungsverstärkung gewählt wurde, desto höher ist auch die Grenzfrequenz und umso höher müssen dann auch die Werte in (P331) und (P332) gewählt werden. Dieser Zielkonflikt kann also nicht für beide Optimierungsziele gleichzeitig gelöst werden.</p> <p>Der Default-Wert ist so gewählt, dass er für die NORD-IE4-Motoren typischer Weise nicht angepasst werden muss.</p>			
<b>P334</b>	<b>Geberoffset PMSM</b> (Geberoffset PMSM)		<b>S</b>	
-0.500 ... 0.500 rev { 0.000 }	<p>Für den Betrieb von PMSM (Permanent Magnet Synchron Motoren) ist die Auswertung der Nullspur erforderlich. Der Nullimpuls wird dann zur Synchronisation der Rotorlage verwendet. Der Parameter (P330) ist dabei auf die Einstellung „0“ oder „1“ einzustellen.</p> <p>Der einzustellende Wert für Parameter (P334) (Offset zwischen Nullimpuls und tatsächlicher Rotorlage "Null") muss experimentell ermittelt oder dem Motor beigelegt werden.</p> <p>Für Motoren, die von NORD geliefert werden, ist typischer Weise ein Aufkleber am Motor angebracht, auf dem der Einstellwert angegeben ist.</p> <p>Sofern die Angaben auf dem Motor in ° angegeben sind, müssen diese in <b>rev</b> umgerechnet werden (z. B. 90 ° = 0,250 rev).</p> <p><b>Hinweis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Der Anschluss der Nullspur erfolgt über den <b>Digitaleingang 1</b>.</li> <li>– Der Parameter P420 [-01] ist auf die Funktion 43 „0-Spur HTL-Geber DI1“ einzustellen, um die Impulse der Nullspur auszuwerten.</li> </ul>			

<b>P336</b>	<b>Mode Rotolagenident.</b> <i>(Modus Rotorlagenidentifikation)</i>		<b>S</b>	
0 ... 2 { 6 }	<p>Für den Betrieb einer PMSM muss die Lage des Rotors exakt bekannt sein. Diese kann auf verschiedene Arten bestimmt werden.</p> <p><b>0</b> = Erste Freigabe Die Identifikation der Rotorlage der PMSM wird mit der erstmaligen Freigabe des Antriebs durchgeführt.</p> <p><b>1</b> = Versorgungsspannung Die Identifikation der Rotorlage der PMSM wird bei erstmalig anliegender Versorgungsspannung durchgeführt.</p> <p><b>2</b> = Dig.Eing./Busein.Bit Die Identifikation der Rotorlage der PMSM wird durch externe Anforderung mittels eines Binärbits (digitaler Eingang (P420) oder Bus-In-Bit (P480), Einstellung „79“, „Rotorlageidentifikation“) ausgelöst.</p> <p><b>HINWEIS:</b> Die Identifikation der Rotorlage wird grundsätzlich nur dann ausgeführt, wenn sich der FU im Status „einschaltbereit“ befindet und die Rotorlage nicht bekannt ist (siehe P434, P481 Funktion 28). Die Anwendung des Parameters ist nur bei eingestelltem Testsignalverfahren sinnvoll (P330).</p>			
<b>P350</b>	<b>PLC Funktionalität</b> <i>(PLC Funktionalität)</i>		<b>S</b>	
0 ... 1 { 0 }	<p>Aktivieren der integrierten PLC</p> <p><b>0</b> = <b>Aus:</b> die PLC ist nicht aktiv, die Ansteuerung des Frequenzumrichters erfolgt gemäß Parameter (P509) und (P510).</p> <p><b>1</b> = <b>An:</b> die PLC ist aktiv, die Ansteuerung des Frequenzumrichters erfolgt in Abhängigkeit von (P351) über die PLC. Die Definition der Hauptsollwerte ist dementsprechend im Parameter (P553) vorzunehmen. Nebensollwerte (P510[-02]) können weiterhin über (P546) definiert werden.</p>			
<b>P351</b>	<b>PLC Sollwert Auswahl</b> <i>(PLC Sollwert Auswahl)</i>		<b>S</b>	
0 ... 3 { 0 }	<p>Auswahl der Quelle für Steuerwort (STW) und Hauptsollwert (HSW) bei aktiver PLC – Funktionalität (P350 = 1). Bei Einstellung „0“ und „1“ erfolgt die Definition der Hauptsollwerte über (P553), die der Nebensollwerte jedoch unverändert über (P546). Dieser Parameter wird nur übernommen, wenn der Frequenzumrichter sich im Status „Einschaltbereit“ befindet.</p> <p><b>0</b> = <b>STW &amp; HSW = PLC:</b> Die PLC liefert Steuerwort (STW) und Hauptsollwert (HSW), die Parameter (P509) und (P510[-01]) haben keine Funktion.</p> <p><b>1</b> = <b>STW = P509:</b> Die PLC liefert den Hauptsollwert (HSW), die Steuerwortquelle (STW) entspricht der Einstellung in Parameter (P509).</p> <p><b>2</b> = <b>HSW = P510[1]:</b> Die PLC liefert das Steuerwort (STW), die Quelle für den Hauptsollwert (HSW) entspricht der Einstellung in Parameter (P510[-01]).</p> <p><b>3</b> = <b>STW &amp; HSW = P509/510:</b> Die Quelle für Steuerwort (STW) und Hauptsollwert (HSW) entspricht der Einstellung in Parameter (P509)/(P510[-01])</p>			

<b>P353</b>	<b>Buszustand über PLC</b> (Buszustand über PLC)		<b>S</b>	
0 ... 3 { 0 }	Über diesen Parameter kann entschieden werden, wie das Steuerwort (STW) für die Leitfunktion und das Zustandswort (ZSW) des Frequenzumrichters von der PLC weiterverarbeitet werden.  <b>0 = Aus:</b> Steuerwort (STW) der Leitfunktion (P503≠0) und Zustandswort (ZSW) werden von der PLC unverändert weiterverarbeitet.  <b>1 = STW für Broadcast:</b> Das Steuerwort (STW) für die Leitwertfunktion (P503≠ 0) wird durch die PLC gesetzt. Dazu ist in der PLC mittels Prozesswert „34_PLC_Busmaster_Control_word“ das Steuerwort entsprechend neu zu definieren.  <b>2 = ZSW für Bus:</b> Das Zustandswort (ZSW) des Frequenzumrichters wird durch die PLC gesetzt. Dazu ist in der PLC mittels Prozesswert „28_PLC_status_word“ das Zustandswort entsprechend neu zu definieren.  <b>3 = STW Broadcast&amp;ZSWBus:</b> siehe Einstellung 1 und 2.			
<b>P355</b> [-01] ... [-10]	<b>PLC Integer Sollwert</b> (PLC Integer Sollwert)		<b>S</b>	
0x0000 ... 0xFFFF alle = { 0 }	Über dieses INT Array können mit der PLC Daten ausgetauscht werden. Diese Daten können durch die entsprechenden Prozessvariablen in der PLC verwendet werden.			
<b>P356</b> [-01] ... [-05]	<b>PLC Long Sollwert</b> (PLC Long Sollwert)		<b>S</b>	
0x0000 0000 ... 0xFFFF FFFF alle = { 0 }	Über dieses DINT Array können mit der PLC Daten ausgetauscht werden. Diese Daten können durch die entsprechenden Prozessvariablen in der PLC verwendet werden.			
<b>P360</b> [-01] ... [-05]	<b>PLC Anzeigewert</b> (PLC Anzeigewert)		<b>S</b>	
-2 000 000,000 ... 2 000 000,000 alle = { 0,000 }	Der Parameter dient nur zur Anzeige von PLC Date. Durch die entsprechenden Prozessvariablen können diese Parameter von der PLC beschrieben werden. Die Werte werden nicht gespeichert!			
<b>P370</b>	<b>PLC Status</b> (PLC Status)		<b>S</b>	
0 ... 63 <sub>dez</sub>  ParameterBox: 0x00 ... 0x3F  SimpleBox / ControlBox: 0x00 ... 0x3F  alle = { 0 }	Zeigt den aktuellen Zustand der PLC an.  <b>Bit 0 = P350=1:</b> Der Parameter P350 wurde in die Funktion „interne PLC aktivieren“ gesetzt <b>Bit 1 = PLC aktiv:</b> Die interne PLC ist aktiv. <b>Bit 2 = Stop aktiv:</b> Das PLC Programm steht im „Stopp“. <b>Bit 3 = Debug aktiv:</b> Die Fehlerprüfung des PLC Programmes läuft. <b>Bit 4 = PLC Fehler:</b> Die PLC hat einen Fehler, die PLC Userfehler 23.xx werden jedoch hier nicht angezeigt. <b>Bit 5 = PLC angehalten:</b> Das PLC Programm wurde angehalten ( <i>Single Step</i> oder <i>Breakpoint</i> ).			

### 5.2.5 Steuerklemmen

Parameter {Werkseinstellung}	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis		Supervisor	Parameter- satz
<b>P400</b> [-01] ... [-09]	<b>Fkt. Sollwerteingänge</b> (Funktion Sollwerteingänge)			<b>P</b>
0 ... 36 { [-01] = 0 } { [-02] = 0 } { [-03] = 0 } { [-04] = 0 } { [-05] = 1 } { [-06] = 0 } { [-07] = 1 } { [-08] = 0 } { [-09] = 0 }	<p>[ -01] <b>Analogeingang 1</b>, Funktion des im FU integrierten Analogeingang 1</p> <p>[ -02] <b>Analogeingang 2</b>, Funktion des im FU integrierten Analogeingang 2</p> <p>[ -03] <b>Ext. Analogeingang 1</b>, AIN1 der <u>ersten</u> I/O-Erweiterung (SK xU4-IOE)</p> <p>[ -04] <b>Ext. Analogeingang 2</b>, AIN2 der <u>ersten</u> I/O-Erweiterung (SK xU4-IOE)</p> <p>[ -05] <b>Sollwertmodul</b></p> <p>[ -06] <b>Digitaleingang 2</b>, kann über P420 [-02] =26 oder 27 auf Impuls-Signal-auswertung gesetzt werden. Die Impulse können dann im FU entsprechend der hier eingestellten Funktion als analoges Signal ausgewertet werden</p> <p>[ -07] <b>Digitaleingang 3</b>, kann über P420 [-03] =26 oder 27 auf Impuls-Signal-auswertung gesetzt werden. Die Impulse können dann im FU entsprechend der hier eingestellten Funktion als analoges Signal ausgewertet werden</p> <p>[ -08] <b>Ext. A.ein. 1 2nd IOE</b>, „<i>Externer Analogeingang 1 2nd IOE</i>“, AIN1 der <u>zweiten</u> I/O-Erweiterung (SK xU4-IOE) (= Analogeingang 3)</p> <p>[ -09] <b>Ext. A.ein. 2 2nd IOE</b>, „<i>Externer Analogeingang 2 2nd IOE</i>“, AIN2 der <u>zweiten</u> I/O-Erweiterung (SK xU4-IOE) (=Analogeingang 4)</p>			

... Einstellwerte nachfolgend

Bezüglich Normierung der Sollwerte:  Abschnitt 8.8 "Normierung Soll- / Istwerte".

- 0 = Aus**, der analoge Eingang ist ohne Funktion. Nach der Freigabe des FU über die Steuerklemmen, liefert er die evtl. eingestellte Minimalfrequenz (P104).
- 1 = Sollfrequenz**, der angegebene Analogbereich (P402/P403) variiert die Ausgangsfrequenz zwischen der eingestellten Minimal- und Maximalfrequenz (P104/P105).
- 2 = Frequenzaddition \*\***, der gelieferte Frequenzwert wird zum Sollwert addiert.
- 3 = Frequenzsubtraktion \*\***, der gelieferte Frequenzwert wird vom Sollwert subtrahiert.
- 4 = Minimalfrequenz**, Einstellung der Minimalfrequenz des Frequenzumrichters  
unterer Grenzwert: 1 Hz  
Normierung: 0 - 100 % von P104
- 5 = Maximalfrequenz**, Einstellung der Maximalfrequenz des Frequenzumrichters  
unterer Grenzwert: 2 Hz  
Normierung: 0 - 100 % von P105
- 6 = Istwert Prozessregler \***, aktiviert den Prozessregler, der analoge Eingang wird mit dem Istwert-Geber (Tänzer, Druckdose, Durchflussmengenmesser, ...) verbunden. Der Modus wird über DIP-Schalter der I/O-Erweiterung bzw. in (P401) eingestellt.
- 7 = Sollwert Prozessregler \***, wie Funktion 6, jedoch wird der Sollwert (z. B. von einem Potentiometer) vorgegeben. Der Istwert muss über einen anderen Eingang vorgegeben werden.
- 8 = Istfrequenz PI \***, wird benötigt, um einen Regelkreis aufzubauen. Der analoge Eingang (Istwert) wird verglichen mit dem Sollwert (z.B. Festfrequenz). Die Ausgangsfrequenz wird soweit möglich angepasst, bis sich der Istwert an den Sollwert angeglichen hat. (siehe Regelgrößen P413...P414)
- 9 = Istfreq. PI begrenzt \***, „*Istfrequenz PI begrenzt*“, wie Funktion 8 „Istfrequenz PI“, jedoch kann, die Ausgangsfrequenz nicht unter den programmierten Wert minimale Frequenz im Parameter P104 fallen. (keine Drehrichtungsumkehr)
- 10 = Istfreq. PI überwacht \***, „*Istfrequenz PI überwacht*“, wie Funktion 8 „Istfrequenz PI“, jedoch schaltet der FU die Ausgangsfrequenz ab, wenn die minimale Frequenz P104 erreicht wird

- 11 = Momentstromgrenze**, „*Momentenstromgrenze begrenzend*“, ist abhängig vom Parameter (P112), dieser Wert entspricht 100% Sollwert. Das Erreichen des eingestellten Grenzwertes führt zur Reduzierung der Ausgangsfrequenz am Limit des Momentstroms.
- 12 = Momentstrom abschalt.**, „*Momentenstromgrenze abschaltend*“, ist abhängig vom Parameter (P112), dieser Wert entspricht 100% Sollwert. Das Erreichen des eingestellten Grenzwertes führt zur Abschaltung mit dem Fehler-Code E12.3.
- 13 = Stromgrenze**, „*Stromgrenze begrenzend*“, ist abhängig vom Parameter (P536), dieser Wert entspricht 100% Sollwert. Das Erreichen des eingestellten Grenzwertes führt zur Reduzierung der Ausgangsspannung, um so den Ausgangsstrom zu begrenzen.
- 14 = Strom abschalt.**, „*Stromgrenze abschaltend*“, ist abhängig vom Parameter (P536), dieser Wert entspricht 100% Sollwert. Das Erreichen des eingestellten Grenzwertes führt zur Abschaltung mit dem Fehler-Code E12.4.
- 15 = Rampenzeit**, wird normalerweise nur im Zusammenhang mit einem Potentiometer verwendet  
 unterer Grenzwert: 50 ms  
 Normierung:  $T\_Rampenzeit = 10s \cdot U[V] / 10V$  (U=Spannung Potentiometer)
- 16 = Vorhalt Drehmoment**, eine Funktion die es ermöglicht einen Wert für den Drehmoment-Bedarf im Vorwege in den Regler einzuprägen (Störgrößenaufschaltung). Diese Funktion kann bei Hubwerken mit separater Lasterfassung für eine bessere Lastübernahme genutzt werden.
- 17 = Multiplikation**, der Sollwert wird mit dem angegebenen Analogwert multipliziert. Der auf 100% abgeglichenen Analogwert entspricht dabei dem Multiplikationsfaktor von 1.
- 18 = Kurvenfahrtrechner**, über den externen Analogeingang (P400 [-03] bzw. P400 [-04]) oder über BUS (P546 [-01 .. -03]) erhält der Master die aktuelle Geschwindigkeit vom Slave. Der Master errechnet aus eigener Geschwindigkeit, Slave- Geschwindigkeit und der Leitgeschwindigkeit die aktuelle Sollgeschwindigkeit, so dass keiner der beiden Antriebe in der Kurve schneller als die Leitgeschwindigkeit fährt.
- 19 = ...reserviert**
- 25 = Über.-faktor Gearing**, „*Übertragungsfaktor Gearing*“, ist ein Multiplikator zur Berücksichtigung einer veränderlichen Übersetzung eines Sollwertes. Bsp: Einstellung einer Übersetzung zwischen Master und Slave mittels Potentiometer.
- 26 = ...reserviert**
- 30 = Motortemperatur**, ermöglicht die Messung der Motortemperatur mittels KTY-84 – Temperatursensor (📖 Abschnitt 4.4 "Temperatursensoren")
- 33 = Sollw. Drehm. Pzregl.**, „*Sollwert Drehmoment Prozessregler*“, Zur gleichmäßigen Aufteilung der Drehmomente an gekoppelten Antrieben (z.B.: S-Rollen-Antrieb). Diese Funktion ist auch bei Verwendung der ISD - Regelung möglich.
- 34 = d-Korr. F Prozess** - (Durchmesser-Korrektur Frequenz PI / Prozessregler).
- 35 = d-Korr. Drehmoment** - (Durchmesser-Korrektur Drehmoment).
- 36 = d-Korr. F+Drehmoment** - (Durchmesser-Korrektur Frequenz PI / Prozessregler und Drehmoment).

\*) weitere Details zum PI- und Prozessregler entnehmen Sie bitte dem Kapitel 8.2.

\*\*) Die Grenzen dieser Werte werden durch den Parameter >minimale Frequenz Nebensollwerte< (P410) und den Parameter >maximale Frequenz Nebensollwerte< (P411) gebildet, wobei die durch (P104) und (P105) definierten Grenzen nicht unter-/ überschritten werden können.

<b>P401</b> [-01] ... [-06]	<b>Modus Analog-Ein.</b> (Modus Analogeingang)		<b>S</b>	
-----------------------------------	---	--	----------	--

0 ... 5  
{ alle 0 }

In diesem Parameter wird bestimmt, wie der Frequenzumrichter auf ein Analogsignal, das den 0% Abgleich (P402) unterschreitet, reagieren soll.

- [-01] Ext. Analogeingang 1**, AIN1 der ersten I/O - Erweiterung
- [-02] Ext. Analogeingang 2**, AIN2 der ersten I/O - Erweiterung
- [-03] Ext. A.ein. 1 2nd IOE**, „Externer Analogeingang 1 2nd IOE“, AIN1 der zweiten I/O - Erweiterung
- [-04] Ext. A.ein. 2 2nd IOE**, „Externer Analogeingang 2 2nd IOE“, AIN2 der zweiten I/O - Erweiterung
- [-05] Analogeingang 1**, Analogeingang 1
- [-06] Analogeingang 2**, Analogeingang 2

**0 = 0 – 10V begrenzt:** Ein analoger Sollwert, kleiner dem programmierten Abgleich 0% (P402), führt zu keiner Unterschreitung der programmierten Minimalfrequenz (P104), führt also auch zu keiner Drehrichtungsumkehr.

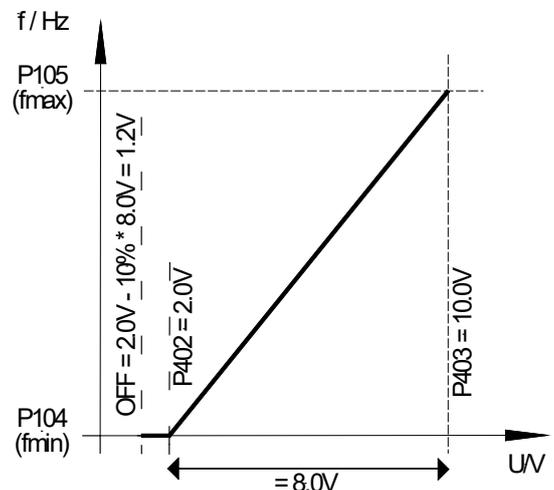
**1 = 0 – 10V:** Wenn ein Sollwert kleiner dem programmierten Abgleich 0% (P402) ansteht, führt dies ggf. zum Drehrichtungswechsel. Hierdurch lässt sich eine Drehrichtungs-umkehr mit einer einfachen Spannungsquelle und einem Potentiometer realisieren.

z.B. interner Sollwert mit Drehrichtungswechsel: P402 = 5 V, P104 = 0 Hz, Potentiometer 0–10 V → Drehrichtungswechsel bei 5 V in Mittelstellung des Potentiometers.

Im Moment des Reversierens (Hysterese = ± P505), steht der Antrieb still, wenn die Minimalfrequenz (P104) kleiner der absoluten Minimalfrequenz (P505) ist. Eine Bremse die vom FU gesteuert wird, ist im Bereich der Hysterese eingefallen.

Ist die Minimalfrequenz (P104) größer als die absolute Minimalfrequenz (P505), reversiert der Antrieb beim Erreichen der Minimalfrequenz. Im Bereich der Hysterese ± P104 liefert der FU die Minimalfrequenz (P104), eine vom FU gesteuerte Bremse fällt nicht ein.

**2 = 0 – 10V überwacht:** Wird der minimal abgeglichene Sollwert (P402) um 10% des Differenzwertes aus P403 und P402 unterschritten, schaltet der FU Ausgang ab. Sobald der Sollwert wieder größer  $[P402 - (10\% * (P403 - P402))]$  ist, liefert er wieder ein Ausgangssignal. Mit dem Wechsel auf die Firmwareversion V 2.0 R0 ändert sich das Verhalten des FU dahingehend, dass die Funktion nur noch dann aktiv ist, wenn für den betreffenden Eingang in P400 eine Funktion ausgewählt wurde.



z.B. Sollwert 4-20 mA: P402: Abgleich 0 % = 1 V; P403: Abgleich 100 % = 5 V; -10 % entspricht -0.4 V; d.h. 1...5 V (4...20 mA) normaler Arbeitsbereich, 0.6...1 V = minimaler Frequenzsollwert, unterhalb 0.6 V (2.4 mA) erfolgt die Ausgangsabschaltung.

---

**3 = -10V – 10V:** Wenn ein Sollwert kleiner dem programmierten Abgleich 0% (P402) ansteht, führt dies ggf. zum Drehrichtungswechsel. Hierdurch lässt sich eine Drehrichtungskehr mit einer einfachen Spannungsquelle und einem Potentiometer realisieren.

z.B. interner Sollwert mit Drehrichtungswechsel: P402 = 5 V, P104 = 0 Hz, Potentiometer 0–10 V → Drehrichtungswechsel bei 5 V in Mittelstellung des Potentiometers.

Im Moment des Reversierens (Hysterese =  $\pm$  P505), steht der Antrieb still, wenn die Minimalfrequenz (P104) kleiner der absoluten Minimalfrequenz (P505) ist. Eine Bremse die vom FU gesteuert wird, ist im Bereich der Hysterese nicht eingefallen.

Ist die Minimalfrequenz (P104) größer als die absolute Minimalfrequenz (P505), reversiert der Antrieb beim Erreichen der Minimalfrequenz. Im Bereich der Hysterese  $\pm$  P104 liefert der FU die Minimalfrequenz (P104), eine vom FU gesteuerte Bremse fällt nicht ein.

**HINWEIS:** Bei der Funktion -10 V – 10 V handelt es sich um eine Darstellung der Funktionsweise und nicht um den Verweis auf ein physikalisches bipolares Signal (siehe Beispiel oben).

---

**4 = 0 – 10V mit Fehler 1, „0 – 10V mit Fehlerabschaltung 1“:**

Eine Unterschreitung des 0% Abgleichswerts in (P402) aktiviert die Fehlermeldung 12.8 „Unterschreitung Analog- In Min“.

Eine Überschreitung des 100% Abgleichswerts in (P403) aktiviert die Fehlermeldung 12.9 „Überschreitung Analog- In Max“.

Auch wenn sich der Analogwert außerhalb der in (P402) und (P403) definierten Grenzen befindet, wird der Sollwert auf 0 - 100% begrenzt.

Die Überwachungsfunktion wird erst aktiv, wenn ein Freigabesignal ansteht und der Analogwert das erste mal den gültigen Bereich ( $\geq$ (P402) bzw.  $\leq$ (P403)) erreicht hat (Bsp. Druckaufbau nach einschalten einer Pumpe).

*Ist die Funktion aktiv geschaltet, arbeitet sie auch dann, wenn die Ansteuerung beispielsweise über einen Feldbus erfolgt und der analoge Eingang gar nicht angesteuert wird.*

---

**5 = 0 – 10V mit Fehler 2, „0 – 10V mit Fehlerabschaltung 2“:**

Siehe Einstellung 4 („0 - 10V mit Fehlerabschaltung 1“), jedoch:

Die Überwachungsfunktion wird in dieser Einstellung aktiv, wenn ein Freigabesignal ansteht und eine Zeit abgelaufen ist, in der die Fehlerüberwachung unterdrückt wird. Diese Unterdrückungszeit wird im Parameter (P216) eingestellt.

<b>P402</b> [-01] ... [-06]	<b>Abgleich: 0%</b> (Abgleich Analogeingang: 0%)	<b>S</b>
-50.00 ... 50.00 V { alle 0.00 }	<ul style="list-style-type: none"> <li>[ -01 ] <b>Ext. Analogeingang 1</b>, AIN1 der <u>ersten</u> I/O - Erweiterung (SK xU4-IOE)</li> <li>[ -02 ] <b>Ext. Analogeingang 2</b>, AIN2 der <u>ersten</u> I/O - Erweiterung (SK xU4-IOE)</li> <li>[ -03 ] <b>Ext. A.ein. 1 2nd IOE</b>, „<i>Externer Analogeingang 1 2nd IOE</i>“, AIN1 der <u>zweiten</u> I/O - Erweiterung (SK xU4-IOE) (= Analogeingang 3)</li> <li>[ -04 ] <b>Ext. A.ein. 2 2nd IOE</b>, „<i>Externer Analogeingang 2 2nd IOE</i>“, AIN2 der <u>zweiten</u> I/O - Erweiterung (SK xU4-IOE) (= Analogeingang 4)</li> <li>[ -05 ] <b>Analogeingang 1</b>, Analogeingang 1</li> <li>[ -06 ] <b>Analogeingang 2</b>, Analogeingang 2</li> </ul>	
<p>Mit diesem Parameter wird die Spannung eingestellt, die dem minimalen Wert der gewählten Funktion des analogen Eingangs 1 bzw. 2 entsprechen soll. In der Werkseinstellung (Sollwert) entspricht dieser Wert dem durch P104 &gt;Minimale Frequenz&lt; eingestellten Sollwert.</p> <p><b>Hinweis</b> <u>SK xU4-IOE</u> Die Normierung auf typische Signale, wie 0(2)-10V oder 0(4)-20mA erfolgt über DIP-Schalter am I/O-Erweiterungsmodul. Eine zusätzlicher Abgleich der Parameter (P402) und (P403) ist für diese Fälle daher <u>nicht</u> vorzunehmen.</p>		
<b>P403</b> [-01] ... [-06]	<b>Abgleich: 100%</b> (Abgleich Analogeingang: 100%)	<b>S</b>
-50.00 ... 50.00 V { alle 10.00 }	<ul style="list-style-type: none"> <li>[ -01 ] <b>Ext. Analogeingang 1</b>, AIN1 der <u>ersten</u> I/O - Erweiterung (SK xU4-IOE)</li> <li>[ -02 ] <b>Ext. Analogeingang 2</b>, AIN2 der <u>ersten</u> I/O - Erweiterung (SK xU4-IOE)</li> <li>[ -03 ] <b>Ext. A.ein. 1 2nd IOE</b>, „<i>Externer Analogeingang 1 2nd IOE</i>“, AIN1 der <u>zweiten</u> I/O - Erweiterung (SK xU4-IOE) (= Analogeingang 3)</li> <li>[ -04 ] <b>Ext. A.ein. 2 2nd IOE</b>, „<i>Externer Analogeingang 2 2nd IOE</i>“, AIN2 der <u>zweiten</u> I/O - Erweiterung (SK xU4-IOE) (= Analogeingang 4)</li> <li>[ -05 ] <b>Analogeingang 1</b>, Analogeingang 1</li> <li>[ -06 ] <b>Analogeingang 2</b>, Analogeingang 2</li> </ul>	
<p>Mit diesem Parameter wird die Spannung eingestellt, die dem maximalen Wert der gewählten Funktion des analogen Eingangs 1 bzw. 2 entsprechen soll. In der Werkseinstellung (Sollwert) entspricht dieser Wert dem durch P105 &gt;Maximale Frequenz&lt; eingestellten Sollwert.</p> <p><b>Hinweis</b> <u>SK xU4-IOE</u> Die Normierung auf typische Signale, wie 0(2)-10V oder 0(4)-20mA erfolgt über DIP-Schalter am I/O-Erweiterungsmodul. Eine zusätzlicher Abgleich der Parameter (P402) und (P403) ist für diese Fälle daher <u>nicht</u> vorzunehmen.</p>		

<b>P404</b>	<b>[-01] Filter Analogeingang</b> <b>[-02] (Filter Analogeingang)</b>		<b>S</b>	
-------------	--	--	----------	--

10 ... 400 ms  
{ alle 100 }

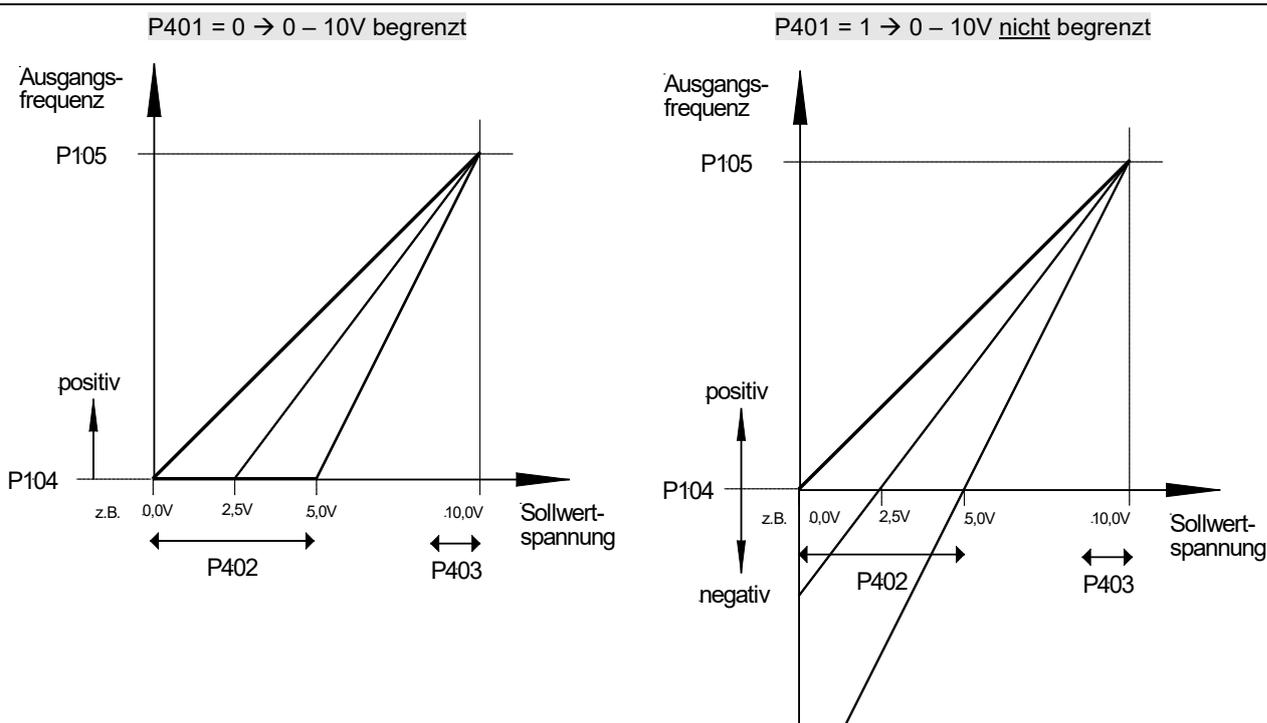
Einstellbarer digitaler Tiefpassfilter für das analoge Signal. Störspitzen werden ausgeblendet, die Reaktionszeit wird verlängert.

**[-01] = Analogeingang 1:** im Gerät integrierter Analogeingang 1

**[-02] = Analogeingang 2:** im Gerät integrierter Analogeingang 2

Die Filterzeit der Analogeingänge der optionalen, externen IO-Erweiterungsbaugruppen wird im Parametersatz der betreffenden Baugruppe (P161) eingestellt.

### P400 ... P403



<b>P410</b>	<b>Min.Freq.Nebensollw.</b> <i>(Minimalfrequenz Nebensollwerte)</i>			<b>P</b>
-------------	--	--	--	----------

-400.0 ... 400.0 Hz  
{ 0.0 }

Ist die minimale Frequenz, die durch die Nebensollwerte auf den Sollwert wirken kann.  
Nebensollwert sind alle Frequenzen die zusätzlich, für weitere Funktionen, an den FU geliefert werden:

Istfrequenz PID	Frequenzaddition	Frequenzsubtraktion
Nebensollwerte über BUS		Prozessregler
min. Frequenz über analogen Sollwert (Potentiometer)		

<b>P411</b>	<b>Max.Freq.Nebensollw.</b> (Maximalfrequenz Nebensollwerte)			<b>P</b>
-400.0 ... 400.0 Hz { 50.0 }	Ist die maximale Frequenz, die durch die Nebensollwerte auf den Sollwert wirken kann. Nebensollwert sind alle Frequenzen, die zusätzlich für weitere Funktionen, an den FU geliefert werden: <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <span>Istfrequenz PID Nebensollwerte über BUS max. Frequenz über analogen Sollwert (Potentiometer)</span> <span>Frequenzaddition</span> <span>Frequenzsubtraktion Prozessregler</span> </div>			
<b>P412</b>	<b>Sollwert Prozeßregl.</b> (Sollwert Prozessregler)		<b>S</b>	<b>P</b>
-10.0 ... 10.0 V { 5.0 }	Zur festen Vorgabe eines Sollwertes für den Prozessregler, der nur selten verändert werden soll. Nur mit P400 = 14 ... 16 (Prozessregler) (Kapitel 8.2).			
<b>P413</b>	<b>P-Anteil PI-Regler</b> (P-Anteil PI-Regler)		<b>S</b>	<b>P</b>
0.0 ... 400.0 % { 10.0 }	Dieser Parameter ist nur wirksam, wenn die Funktion PI Regler Istfrequenz gewählt ist. Der P-Anteil des PI-Reglers bestimmt den Frequenzsprung bei einer Regelabweichung bezogen auf die Regeldifferenz. Z.B.: Bei einer Einstellung von P413 = 10% und einer Regelabweichung von 50% wird zum aktuellen Sollwert 5% hinzu addiert.			
<b>P414</b>	<b>I-Anteil PI-Regler</b> (I-Anteil PI-Regler)		<b>S</b>	<b>P</b>
0.0 ... 3000.0 %/s { 10.0 }	Dieser Parameter ist nur wirksam, wenn die Funktion PI Regler Istfrequenz gewählt ist. Der I-Anteil des PI-Reglers bestimmt bei einer Regelabweichung die Frequenzänderung in Abhängigkeit von der Zeit. <b>Hinweis:</b> Im Vergleich zu einigen anderen Baureihen aus dem Hause NORD ist der Parameter P414 um den Faktor 100 kleiner (Begründung: bessere Einstellmöglichkeiten bei kleinen I-Anteilen).			
<b>P415</b>	<b>Grenze Prozeßregler</b> (Ansteuergrenze Prozessregler)		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 400.0 % { 10.0 }	Dieser Parameter ist nur wirksam, wenn die <b>Funktion PI Prozessregler</b> gewählt ist. Er bestimmt die Reglerbegrenzung (%) nach dem PI-Regler (Kapitel 8.2).			
<b>P416</b>	<b>Rampenzeit PI-Sollw.</b> (Rampenzeit PI-Sollwert)		<b>S</b>	<b>P</b>
0.00 ... 99.99 s { 2.00 }	Dieser Parameter ist nur wirksam, wenn die Funktion PI Prozessregler Istwert gewählt ist. Rampe für den Sollwert-PI			

P417 [-01] ... [-02]	<b>Offset Analogausgang</b> (Offset Analogausgang)	S	P
-10.0 ... 10.0 V { alle 0.0 } ... nur mit SK CU4-IOE oder SK TU4-IOE	<p>[ -01 ] = <b>Erste IOE</b>, AOUT der <u>ersten</u> I/O - Erweiterung (SK xU4-IOE)            [ -02 ] = <b>Zweite IOE</b>, AOUT der <u>zweiten</u> I/O - Erweiterung (SK xU4-IOE)</p> <p>In der Funktion Analogausgang kann hier ein Offset eingestellt werden, um die Verarbeitung des analogen Signals in weiteren Geräten zu vereinfachen.            Ist der Analogausgang mit einer digitalen Funktion programmiert, so kann in diesem Parameter die Differenz zwischen Einschaltpunkt und Ausschaltpunkt (Hysterese) eingestellt werden.</p>		
P418 [-01] ... [-02]	<b>Funkt. Analogausgang</b> (Funktion Analogausgang)	S	P
0 ... 60 { alle 0 } ... nur mit SK CU4-IOE oder SK TU4-IOE	<p>[ -01 ] = <b>Erste IOE</b>, AOUT der <u>ersten</u> I/O - Erweiterung (SK xU4-IOE)            [ -02 ] = <b>Zweite IOE</b>, AOUT der <u>zweiten</u> I/O - Erweiterung (SK xU4-IOE)</p> <p><b>analoge Funktionen</b> (max. Last: 5mA analog):            An den Steuerklemmen kann eine analoge (0 ... +10 Volt) Spannung abgenommen werden (max. 5 mA). Verschiedene Funktionen stehen zur Verfügung, wobei grundsätzlich gilt:            0 Volt Analogspannung entspricht immer 0% des gewählten Wertes.            10 Volt entspricht jeweils dem Motornennwert (wenn nichts anderes vermerkt ist) multipliziert mit dem Faktor der Normierung P419 wie, z. B.:</p>		

$$\Rightarrow 10\text{Volt} = \frac{\text{Motornennwert} \cdot \text{P419}}{100\%}$$

Bezüglich Normierung der Istwerte: (📖 Abschnitt 8.8).

- 0 = **keine Funktion**, kein Ausgangssignal an den Klemmen
- 1 = **Istfrequenz \***, die analoge Spannung ist proportional zur FU-Ausgangsfrequenz.  
(100%=(P201))
- 2 = **Istdrehzahl \***, ist die vom FU berechnete synchrone Drehzahl, basierend auf dem anstehenden Sollwert. Lastabhängige Drehzahlschwankungen werden nicht berücksichtigt. Wird der Servo Modus verwendet, wird die gemessene Drehzahl über diese Funktion ausgegeben. (100 %=(P202))
- 3 = **Strom \***, ist der vom FU gelieferte Effektivwert des Ausgangsstroms. (100 %=(P203))
- 4 = **Momentstrom \***, zeigt das vom FU berechnete Motorlastmoment an. (100 % = (P112))
- 5 = **Spannung \***, ist die vom FU gelieferte Ausgangsspannung. (100%=(P204))
- 6 = **Zwischenkreisspg.**, „Zwischenkreisspannung“, ist die Gleichspannung im FU. Diese basiert nicht auf Motornennwerten. 10 V bei 100 % Normierung, entspricht 450 V DC (230 V Netz) bzw. 850 V DC (480 V Netz)!
- 7 = **Wert von P542**, der analoge Ausgang kann mit dem Parameter P542 unabhängig vom aktuellen Betriebszustand des FU gesetzt werden. Diese Funktion kann z.B. bei Busansteuerung (Parameternauftrag) einen analogen Wert aus dem FU, von der Steuerung ausgelöst, liefern
- 8 = **Scheinleistung \***, ist die vom FU berechnete aktuelle Scheinleistung des Motors.  
(100 %=(P203)\*(P204) bzw = (P203)\*(P204)\*√3)
- 9 = **Wirkleistung \***, ist die vom FU berechnete aktuelle Wirkleistung.  
(100 %=(P203)\*(P204)\*(P206) bzw = (P203)\*(P204)\*(P206)\*√3)
- 10 = **Drehmoment [%] \***, ist das vom FU berechnete aktuelle Drehmoment  
(100 % = Motornennmoment)
- 11 = **Feld [%] \***, ist das vom FU berechnete aktuelle Feld im Motor.
- 12 = **Istfrequenz ± \***, die analoge Spannung ist proportional der Ausgangsfrequenz des FU, wobei der Nullpunkt auf 5 V verschoben ist. Bei Drehrichtung rechts werden Werte 5 V bis 10 V ausgegeben und bei Drehrichtung links Werte 5 V bis 0 V.

- 13 = Ist Drehzahl  $\pm$  \***, ist die vom FU berechnete synchrone Drehzahl, basierend auf dem anstehenden Sollwert, wobei der Nullpunkt auf 5 V verschoben ist. Bei Drehrichtung rechts werden Werte 5 V bis 10 V ausgegeben und bei Drehrichtung links Werte 5 V bis 0 V. Wird der Servo Modus verwendet, wird die gemessene Drehzahl über diese Funktion ausgegeben.
- 14 = Drehmoment [%]  $\pm$  \***, ist das vom FU berechnete aktuelle Drehmoment, wobei der Nullpunkt auf 5 V verschoben ist. Bei motorischen Momenten werden Werte von 5 V bis 10 V ausgegeben und bei generatorischen Werte von 5 V bis 0 V.
- 29 = reserviert**, für Posicon, siehe [BU0210](#)
- 30 = Sollfreq. vor Rampe**, „Sollfrequenz vor Frequenzrampe“, zeigt die Frequenz an, die sich aus evtl. vorgelagerten Reglern (ISD, PID, ...) ergibt. Dies ist dann die Sollfrequenz für die Leistungsstufe, nachdem sie über die Hochlauf- bzw. Bremsrampe (P102, P103) angepasst wurde.
- 31 = Ausgang über Bus PZD**, der analoge Ausgang wird über ein Bussystem gesteuert. Es werden direkt die Prozessdaten übertragen (P546="32").
- 33 = Sollfreq. Motorpoti**, „Sollfrequenz Motorpoti“
- 60 = Wert von PLC**, der analoge Ausgang wird unabhängig vom aktuellen Betriebszustand des FU durch die integrierte PLC gesetzt.

\*) Werte basieren auf den Motordaten (P201 ...) bzw. wurden aus diesen berechnet.

<b>P419</b> [-01] [-02]	<b>Norm. Analogausgang</b> (Normierung Analogausgang)		<b>S</b>	<b>P</b>
-500 ... 500 % { alle 100 }	[-01] = <b>Erste IOE</b> , AOUT der <u>ersten</u> I/O - Erweiterung (SK xU4-IOE) [-02] = <b>Zweite IOE</b> , AOUT der <u>zweiten</u> I/O - Erweiterung (SK xU4-IOE)			
... nur mit SK CU4-IOE oder SK TU4-IOE	<p>Mit diesem Parameter kann eine Anpassung des analogen Ausgangs an den gewünschten Arbeitsbereich durchgeführt werden. Der maximale analoge Ausgang (10 V) entspricht dem Normierungswert der entsprechenden Auswahl.</p> <p>Wird also, bei einem konstanten Betriebspunkt, dieser Parameter von 100 % auf 200 % erhöht, halbiert sich die analoge Ausgangsspannung. 10 Volt Ausgangssignal entsprechen dann dem zweifachen Nennwert.</p> <p>Bei negativen Werten kehrt sich die Logik um. Ein Istwert von 0 % wird dann mit 10 V am Ausgang ausgegeben und -100 % mit 0 V.</p>			

<b>P420</b>	[-01] ... [-07]	<b>Digitaleingänge</b> (Digitaleingänge)			
0 ... 80 { [-01] = 0 } { [-02] = 0 } { [-03] = 0 } { [-04] = 0 } { [-05] = x } { [-06] = x } { [-07] = x }		<p>Es stehen bis zu 5 frei programmierbare digitale Eingänge zur Verfügung. Weiterhin können die Analogeingänge auch als Digitaleingänge genutzt werden, jedoch sind diese dann von den elektrischen Eigenschaften her nicht kompatibel zur SPS-Norm.</p> <p><b>[-01] Digitaleingang 1</b> (DIN1), digitale Funktion 1</p> <p><b>[-02] Digitaleingang 2</b> (DIN2), digitale Funktion 2</p> <p><b>[-03] Digitaleingang 3</b> (DIN3), digitale Funktion 3</p> <p><b>[-04] Digitaleingang 4</b> (DIN4), digitale Funktion 4</p> <p><b>[-05] Digitaleingang 5</b> (DIN5), digitale Funktion 5</p> <p><b>[-06] Analogeingang 1</b> (AIN1/DIN6), digitale Funktion 6</p> <p><b>[-07] Analogeingang 2</b> (AIN2/DIN7), digitale Funktion 7</p>			
x = Abhängig von der Ausstattung (☞ Abschnitt 2.2 .2.2)		<p>Durch eine ODER - Verknüpfung der parametrisierten Funktionalitäten und der Drehgeberauswertung, die im Umrichter immer aktiv ist, ist es zwingend erforderlich bei Verwendung eines Drehgebers die Digitaleingänge DIN 2 und DIN 3 funktionslos zu schalten (Parameter (P420 [-02, -03])).</p> <p>Die zusätzlichen Digitaleingänge der I/O-Erweiterungen (SK xU4-IOE) werden über den Parameter „Bus I/O In Bit (4...7)“ - (P480 [-05] ... [-08]) für die <u>erste</u> und über den Parameter „Bus I/O In Bit (0...3)“ - (P480 [-01] ... [-04]) für die <u>zweite</u> I/O-Erweiterung verwaltet.</p>			

**Hinweis:** Die M12-Steckverbinder an den Optionsplätzen **M1 - M8** dienen der Sensorauswertung. Physikalisch sind diese an die internen Digitaleingänge angeschlossen, die wiederum mit dem Parameter **P420** auf bestimmte Funktionen gesetzt werden könnten. Üblicher Weise werden die Sensorsignale nur eingelesen und über das Bussystem, über das das Gerät dann angesteuert wird, an die Steuerung gemeldet. Die Bedienelemente auf den Optionsplätzen **H1** und **H2** nutzt ebenfalls die Eingänge. In diesem Fall sind die betreffenden Eingänge werksseitig vorparametriert.

**Hinweis:** Die Defaultwerte des Parameters P420 [-05], [-06] und [-07] sind abhängig von den Bedienelementen, die auf den Optionsplätzen **H1** und **H2** vorhandenen sind.

### Liste der möglichen Funktionen der digitalen Eingänge P420

Wert	Funktion	Beschreibung	Signal
<b>00</b>	keine Funktion	Eingang ist abgeschaltet.	---
<b>01</b>	Freigabe rechts	Der FU liefert ein Ausgangssignal mit dem Drehfeld rechts, wenn ein positiver Sollwert ansteht: 0 → 1 Flanke (P428 = 0)	high
<b>02</b>	Freigabe links	Der FU liefert ein Ausgangssignal mit dem Drehfeld links, wenn ein positiver Sollwert ansteht: 0 → 1 Flanke (P428 = 0)	high
Wenn der Antrieb mit dem Einschalten der Netzspannung automatisch anlaufen soll (P428 = 1), ist ein dauerhafter High Pegel für die Freigabe vorzusehen. Werden die Funktionen Freigabe rechts und Freigabe links gleichzeitig angesteuert, ist der FU gesperrt. Befindet sich der Frequenzumrichter in Störung, die Störungsursache liegt aber nicht mehr an, wird die Fehlermeldung durch eine <b>1 → 0 Flanke</b> quittiert.			
<b>03</b>	Drehrichtungsumkehr	Führt zur Drehfeldumkehr, in Verbindung mit Freigabe re. oder li.	high
<b>04</b> <sup>1</sup>	Festfrequenz 1	Zum aktuellen Sollwert wird die Frequenz aus P465 [01] addiert.	high
<b>05</b> <sup>1</sup>	Festfrequenz 2	Zum aktuellen Sollwert wird die Frequenz aus P465 [02] addiert.	high
<b>06</b> <sup>1</sup>	Festfrequenz 3	Zum aktuellen Sollwert wird die Frequenz aus P465 [03] addiert.	high
<b>07</b> <sup>1</sup>	Festfrequenz 4	Zum aktuellen Sollwert wird die Frequenz aus P465 [04] addiert.	high
Sind mehrere Festfrequenzen gleichzeitig angesteuert, werden diese vorzeichenrichtig addiert. Außerdem werden der Analogsollwert (P400) und ggf. die Minimalfrequenz (P104) addiert.			
<b>08</b> <sup>5</sup>	Par.-satzumschaltung „Parametersatzumschaltung 1“	Auswahl des aktiven Parametersatzes 1...4 - erstes Bit.	high

Wert	Funktion	Beschreibung	Signal	
09	Frequenz halten	Während der Hochlauf- oder Bremsphase führt ein Low Pegel zum „Halten“ der aktuellen Ausgangsfrequenz. Ein High Pegel lässt die Rampe weiter laufen.	low	
10 <sup>2</sup>	Spannung sperren	Die FU Ausgangsspannung wird abgeschaltet, der Motor läuft frei aus.	low	
11 <sup>2</sup>	Schnellhalt	Der FU reduziert die Frequenz mit der programmierten Schnellhaltezeit aus P426.	low	
12 <sup>2</sup>	Störungsquittierung	Störungsquittierung mit einem externen Signal. Ist diese Funktion nicht programmiert, kann eine Störung auch durch Low Setzen der Freigabe (P506) quittiert werden.	0→1 Flanke	
13 <sup>2</sup>	Kaltleitereingang	Nur bei Verwendung eines Temperaturwächters (Bimetall-Schaltkontakt). Abschaltverzögerung = 2 s, Warnung nach 1 s.	high	
14 <sup>2,4</sup>	Fernsteuerung	Bei Steuerung über Bus-System wird bei Low Pegel auf Steuerung mit Steuerklemmen umgeschaltet.	high	
15	Tippfrequenz <sup>1</sup>	Frequenzwert aus (P113 [-01]), kann auch bei Steuerung über Simple- oder ParameterBox direkt über HÖHER- / TIEFER-Tasten eingestellt und mit OK-Taste in (P113 [-01]) gespeichert werden. Wenn Gerät mit Tippfrequenz läuft, dann wird eine eventuell aktive Busansteuerung deaktiviert.	high	
16	Motorpotentiometer	Wie Einstellwert 09, jedoch wird unterhalb der Minimalfrequenz P104 und oberhalb der Maximalfrequenz P105 nicht gehalten.	low	
17 <sup>5</sup>	ParaSatzumsch. 2 „Parametersatzumschaltung 2“	Auswahl des aktiven Parametersatzes 1...4 - zweites Bit.	high	
18 <sup>2</sup>	Watchdog	Eingang muss zyklisch (P460) eine High Flanke sehen, andernfalls wird mit Fehler E012 abgeschaltet. Funktion startet mit der 1. high Flanke.	0→1 Flanke	
19	Sollwert 1 ein/aus	Ein- und Ausschalten des Analogeingangs 1/2 (high= EIN).	high	
20	Sollwert 2 ein/aus	Das Low Signal setzt den Analogeingang auf 0 %, was bei einer Minimalfrequenz (P104) > der absoluten Minimalfrequenz (P505) nicht zum Stillsetzen führt.	high	
21	... 25 reserviert für POSICON	→ <a href="#">BU0210</a>		
26	Analogfunktion Dig2+3 („0-10V“)	Diese Funktionen sind <u>nur</u> für die digitalen Eingänge 2 (P420 [-02]) und 3 (P420 [-03]) nutzbar!	Über den <b>DIN 2</b> und <b>DIN 3</b> können mit dieser Einstellung Impulse ausgewertet werden, die proportional einem Analogsignal sind. Die Funktion dieses Signals wird im Parameter P400 [-06] bzw. [-07] bestimmt. Die Umwandlung 0-10 V auf Impulse kann über die Kundenschnittstelle SK CU/TU4-24V-... erfolgen. Bei dieser Baugruppe stehen unter anderem ein Analogeingang und ein Impulsausgang (ADC) zur Verfügung. In der Einstellung { 28 } erfolgt bei einem Analogwert <5V eine Drehrichtungsumkehr	
27	Analogfunktion 2-10V Dig2+3			Impulse ≈ 1.6-16 kHz
28	Analogfunktion 5-10V Dig2+3			
29	Freigabe Sollwertbox	Das Freigabesignal wird von der <i>Simple Setpoint Box</i> (Sollwertbox) SK SSX-3A geliefert, die Box muss dabei im Modus <b>IO-S</b> betrieben werden. → <a href="#">BU0040</a>	high	
30	PID sperren	Ein- oder Ausschalten der PID-Regler-/ Prozessregler-Funktion (high = EIN)	high	
31 <sup>2</sup>	Rechtslauf sperren	Sperrt die >Freigabe rechts/links< über einen dig. Eingang oder Bus-Ansteuerung. Ist nicht bezogen auf die tatsächliche Drehrichtung (z.B. nach negiertem Sollwert) des Motors.	low	
32 <sup>2</sup>	Linkslauf sperren		low	
33	Freigabe Tippfreq. re	Durch die Parametrierung entsprechender Eingänge mit diesen Funktionen wird bestimmt, mit welcher Tippfrequenz und in	high	
34	Freigabe Tippfreq. li		high	

Wert	Funktion	Beschreibung	Signal																									
36	Tippfrequenzauswahl	welche Richtung die Freigabe erfolgt.	high																									
				<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Funktion</th> <th rowspan="2">Resultierende Funktion</th> </tr> <tr> <th>33</th> <th>34</th> <th>36</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>x</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>Freigabe rechts, Tippfrequenz 1 (P113[-01])</td> </tr> <tr> <td>x</td> <td>-</td> <td>x</td> <td>Freigabe rechts, Tippfrequenz 2 (P113[-02])</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>x</td> <td>-</td> <td>Freigabe links, Tippfrequenz 1 (P113[-01])</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>Freigabe links, Tippfrequenz 2 (P113[-02])</td> </tr> </tbody> </table>		Funktion			Resultierende Funktion	33	34	36	x	-	-	Freigabe rechts, Tippfrequenz 1 (P113[-01])	x	-	x	Freigabe rechts, Tippfrequenz 2 (P113[-02])	-	x	-	Freigabe links, Tippfrequenz 1 (P113[-01])	-	x	x	Freigabe links, Tippfrequenz 2 (P113[-02])
				Funktion			Resultierende Funktion																					
				33	34	36																						
				x	-	-	Freigabe rechts, Tippfrequenz 1 (P113[-01])																					
x	-	x	Freigabe rechts, Tippfrequenz 2 (P113[-02])																									
-	x	-	Freigabe links, Tippfrequenz 1 (P113[-01])																									
-	x	x	Freigabe links, Tippfrequenz 2 (P113[-02])																									
35	2te Tippfrequenz	Frequenzwert aus (P113 [-02]) Wenn Gerät mit Tippfrequenz läuft, dann wird eine eventuell aktive Busansteuerung deaktiviert.	high																									
37 <sup>2,4</sup>	Handsteuerung	Bei Steuerung über Bus-System wird bei High Pegel auf Steuerung mit Steuerklemmen umgeschaltet.	high																									
38	... 41 reserviert																											
42	0-Spur HTL Sync2 DI1	Aktiviert die Auswertung der Nullspur eines Drehgebers. Synchronisation auf Nullimpuls nach jeder Freigabe.	high																									
43	0-Spur HTL-Geber DI1	Aktiviert die Auswertung der Nullspur eines Drehgebers. Synchronisation auf Nullimpuls nach der ersten Freigabe nach „Power ON“.	high																									
44	3-Wire-Richtung „3-Wire-Control Richtungswechsel“ (Schließer-Taster)		0→1 Flanke																									
45	3-W-Ctrl. Start-Right „3-Wire-Control Start-Right“ (Schließer-Taster)	Diese Steuerfunktion bietet eine Alternative zur Freigabe R/L (01/02), bei der dauerhaft anstehende Pegel benötigt werden. Hier wird nur ein Steuer-Impuls zum Auslösen der Funktion benötigt. Die Steuerung des FU kann somit ausschließlich mit Tastern erfolgen.	0→1 Flanke																									
46	3-W-Ctrl Start-Left „3-Wire-Control Start-Left“ (Schließer-Taster)		0→1 Flanke																									
49	3-Wire-Ctrl. Stop „3-Wire-Control Stop“ (Öffner-Taster)		1→0 Flanke																									
47	Motorpot. Freq. + „Motorpotentiometer Frequenz +“	in Kombination mit Freigabe R/L kann die Ausgangsfrequenz stufenlos variiert werden. Um einen aktuellen Wert im P113 [-01] zu speichern, müssen beide Eingänge für 0,5 s gemeinsam auf high-Potential liegen. Dieser Wert gilt als nächster Anfangswert bei gleicher Richtungsvorwahl (Freigabe R/L), sonst Beginn bei $f_{MIN}$ .	high																									
48	Motorpot. Freq. - „Motorpotentiometer Frequenz -“		high																									
50	Bit 0 Festfrequenzarray		high																									
51	Bit 1 Festfrequenzarray	Binär kodierte digitale Eingänge, zur Erzeugung von bis zu 15 Festfrequenzen. (P465: [-01] ... [-15])	high																									
52	Bit 2 Festfrequenzarray		high																									
53	Bit 3 Festfrequenzarray		high																									
55	... 64 reserviert für POSICON → <a href="#">BU0210</a>																											
65 <sup>2</sup>	Bremse man/auto lüft „Bremse manuell / automatisch lüften“	Die Bremse wird durch den Frequenzumrichter automatisch gelüftet (automatische Bremsensteuerung) bzw. wenn dieser Digitaleingang gesetzt wurde.	high																									
66 <sup>2</sup>	Bremse man. Lüften „Bremse manuell lüften“	Die Bremse wird nur gelüftet, wenn der Dig.-eingang gesetzt ist.	high																									
67	Dig.aus. man/auto set „Digitalausgang manuell / automatisch setzen“	Digitalausgang 1 setzen manuell oder über die eingestellte Funktion in (P434)	high																									

Wert	Funktion	Beschreibung	Signal
68	Digit.aus. man. Setzen „Digitalausgang manuell setzen“	Digitalausgang 1 setzen manuell	high
69	Drehzahlmess. mit Ini. „Drehzahlmessung mit Initiator“	Einfache Drehzahlmessung (Impulsmessung) mit Initiator	Impulse
70	Evakuierungsfahrt „Evakuierungsfahrt aktivieren“	Es besteht hierdurch die Möglichkeit des Betriebs auch mit sehr geringer Zwischenkreisspannung (z.B. aus Batterien). Mit dieser Funktion wird das Laderelais angezogen und vorhandene Überwachungsfunktionen deaktiviert. <b>ACHTUNG!</b> Es besteht keine Überwachung gegen Überlast! (z.B. Hubwerk)	high
71 <sup>3</sup>	Motorpot.F+ u.Save „Motorpotentiometer-Funktion Frequenz + mit automatischer Speicherung“	Bei dieser „Motorpoti Funktion“ wird über die dig. Eingänge ein Sollwert (Betrag) eingestellt, der gleichzeitig gespeichert wird. Mit der Reglerfreigabe R/L wird dieser dann in entsprechender Freigabe-Drehrichtung angefahren. Bei einem Richtungswechsel bleibt der Frequenzbetrag erhalten. Gleichzeitiges Betätigen der +/- Funktionen führt zum Null-setzen dieses Frequenzsollwertes.	high
72 <sup>3</sup>	Motorpot.F- u.Save „Motorpotentiometer-Funktion Frequenz - mit automatischer Speicherung“	Der Frequenzsollwert kann auch in der Betriebswertanzeige (P001=30 ‚Akt. Sollwert MP-S‘) oder im P718 angezeigt bzw. eingestellt werden. Eine eingestellte Minimalfrequenz (P104) ist weiterhin wirksam. Weitere Sollwerte, wie z.B. analoge oder Festfrequenzen, können addiert oder subtrahiert werden. Die Sollwertverstellung erfolgt mit den Rampen aus P102/103.	high
73 <sup>2</sup>	Rechts sperr.+ Schnell. „Rechtslauf sperren+Schnellhalt“	Wie Einstellung 31, jedoch gekoppelt an die Funktion „Schnellhalt“.	low
74 <sup>2</sup>	Links sperr.+ Schnell. „Linkslauf sperren+Schnellhalt“	Wie Einstellung 32, jedoch gekoppelt an die Funktion „Schnellhalt“.	low
75	D.aus. 2 man/ auto set „Digitalausgang 2 manuell / automatisch setzen“	Wie Funktion 67, jedoch für Digitalausgang 2	high
76	D.aus. 2 man. Setzen „Digitalausgang 2 manuell setzen“	Wie Funktion 68, jedoch für Digitalausgang 2	high
77	...78 reserviert für POSICON	→ <a href="#">BU0210</a>	
79	Rotorlageidentif.	Für den Betrieb einer PMSM ist die exakte Kenntnis der Rotorlage Grundvoraussetzung. Eine Identifikation der Rotorlage wird ausgeführt, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Frequenzrichter befindet sich im Status „einschaltbereit“,</li> <li>• Die Rotorlage ist nicht bekannt (siehe P434, P481, Funktion „28“),</li> <li>• In P336 ist die Funktion „2“ ausgewählt.</li> </ul>	1→0 Flanke
80	PLC - Stop	Die Programmausführung der integrierten PLC wird gestoppt, high solange das Signal anliegt.	high
1	Wenn kein digitaler Eingang auf „Freigabe rechts“ oder „- links“ parametrierbar ist und bei Geräten ab SK 270E-FDS alle für AS-i relevanten - BUS-In Bits (P480) deaktiviert sind, führt das Ansteuern einer Festfrequenz oder der Tippfrequenz zur Freigabe des Frequenzrichters. Die Drehfeldrichtung ist vom Vorzeichen des Sollwertes abhängig.		
2	Auch wirksam bei Steuerung über BUS (z.B. RS232, RS485, CANopen, AS-Interface, ...)		
3	Bei Geräten ohne integriertem Netzteil (integriertes Netzteil: Option „HVS“), muss das Steuerteil des Frequenzrichters nach der letzten Motorpotiänderung noch min. 5 Minuten lang versorgt werden, um die Daten dauerhaft abzuspeichern.		
4	Funktion nicht über BUS IO In Bits auswählbar		

Wert	Funktion	Beschreibung	Signal															
5	Die Auswahl des Betriebs-Parametersatzes erfolgt über entsprechend parametrisierte digitale Eingänge oder die BUS-Ansteuerung. Die Umschaltung darf während des Betriebs (online) erfolgen. Die Codierung erfolgt binär nach nebenstehendem Muster. Bei Freigabe über die Tastatur (SimpleBox oder ParameterBox) entspricht der Betriebs-Parametersatz der Einstellung in P100.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Einstellung</th> <th>Digitaleingang Funktion [8]</th> <th>Digitaleingang Funktion [17]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 = Parametersatz 1</td> <td>LOW</td> <td>LOW</td> </tr> <tr> <td>1 = Parametersatz 2</td> <td>HIGH</td> <td>LOW</td> </tr> <tr> <td>2 = Parametersatz 3</td> <td>LOW</td> <td>HIGH</td> </tr> <tr> <td>3 = Parametersatz 4</td> <td>HIGH</td> <td>HIGH</td> </tr> </tbody> </table>	Einstellung	Digitaleingang Funktion [8]	Digitaleingang Funktion [17]	0 = Parametersatz 1	LOW	LOW	1 = Parametersatz 2	HIGH	LOW	2 = Parametersatz 3	LOW	HIGH	3 = Parametersatz 4	HIGH	HIGH	
Einstellung	Digitaleingang Funktion [8]	Digitaleingang Funktion [17]																
0 = Parametersatz 1	LOW	LOW																
1 = Parametersatz 2	HIGH	LOW																
2 = Parametersatz 3	LOW	HIGH																
3 = Parametersatz 4	HIGH	HIGH																

<b>P425</b>	<b>Kaltleitereingang</b> (Funktion Kaltleitereingang)		<b>S</b>	
-------------	--	--	----------	--

0 ... 1  
{ 1 }

Ein angeschlossener Kaltleiter wird vom Gerät ausgewertet. Wenn kein Kaltleiter angeschlossen ist, muss die Funktion deaktiviert werden. Andernfalls geht das Gerät mit einer Übertemperaturmeldung (E2.0) in Störung.

**0 = Aus:** keine Überwachung des Kaltleitereinganges  
**1 = Ein:** Überwachung des Kaltleitereinganges aktiv

**Hinweis:** Wenn die Überwachung ausgeschaltet ist, besteht für den Motor kein direkter Übertemperaturschutz mehr durch das Gerät.

<b>P426</b>	<b>Schnellhaltezeit</b> (Schnellhaltezeit)		<b>S</b>	<b>P</b>
-------------	---	--	----------	----------

0 ... 320.00 s  
{ 0.10 }

Einstellung der Bremszeit für die Funktion Schnellhalt, die über einen Digitaleingang, die Busansteuerung, die Tastatur oder automatisch im Fehlerfall ausgelöst werden kann.

Die Schnellhaltezeit ist die Zeit, die der linearen Frequenzreduzierung von der eingestellten Maximalfrequenz (P105) bis auf 0Hz, entspricht. Wird mit einem aktuellen Sollwert < 100% gearbeitet, verkürzt sich die Schnellhaltezeit entsprechend.

<b>P427</b>	<b>Schnellh.Störung</b> (Schnellhalt bei Störung)		<b>S</b>	
-------------	--	--	----------	--

0 ... 2  
{ 0 }

Aktivierung eines automatischen Schnellhalt im Fehlerfall

**0 = Ausgeschaltet:** Automatischer Schnellhalt bei Störung ist deaktiviert  
**1 = Reserviert**  
**2 = Eingeschaltet:** Automatischer Schnellhalt bei Fehler

Ein Schnellhalt kann durch die Fehler **E2.x**, **E7.0**, **E10.x**, **E12.8**, **E12.9** und **E19.0** ausgelöst werden.

<b>P428</b>	<b>Automatischer Anlauf</b> (Automatischer Anlauf)		<b>S</b>	<b>P</b>																		
0 ... 1 { 0 }	<p>In Standardeinstellung (P428 = <b>0</b> → <b>Aus</b>) benötigt der FU zur Freigabe eine Flanke (Signalwechsel von „low → high“) am jeweiligen digitalen Eingang.</p> <p>In der Einstellung <b>An</b> → <b>1</b> reagiert der FU auf einen anstehenden High Pegel. Diese Funktion ist nur möglich, wenn die Steuerung des FU über die digitalen Eingänge erfolgen. (siehe P509=0/1)</p> <p>In einigen Fällen muss der FU direkt mit dem Netz-Einschalten anlaufen. Dafür kann P428 = <b>1</b> → <b>An</b> gesetzt werden. Ist das Freigabesignal permanent eingeschaltet oder mit einer Drahtbrücke versehen, läuft der FU direkt an.</p> <p><b>HINWEIS:</b> (P428) nicht „An“ wenn (P506) = 6, <b>Gefahr!</b> (Siehe Hinweis (P506))</p> <p><b>HINWEIS:</b> Die Funktion des „Automatischen Anlaufes“ lässt sich nur nutzen, wenn ein Digitaleingang des <u>Frequenzumrichters</u> (DIN 1 ...) auf die Funktion „Freigabe rechts“ oder „Freigabe links“ parametrieren und dieser Eingang auf permanent „high“ gesetzt wird. Die Digitaleingänge der Technologiebaugruppen (z.B.: SK CU4 - IOE) unterstützen diese Funktion des „Automatischen Anlaufes“ nicht!</p> <p><b>HINWEIS:</b> Der „Automatische Anlauf“ lässt sich nur aktivieren, wenn der Frequenzumrichter auf lokale Steuerung ((P509) Einstellung { 0 } oder { 1 } ) parametrieren wurde.</p>																					
<b>P434</b>	[-01] <b>Digitalausgang Funk.</b> [-02] (Digitalausgang Funktion)																					
0 ... 40 { 7 }	[-01] = <b>Digitalausgang 1</b> , Digitalausgang 1 des Gerätes [-02] = <b>Digitalausgang 2</b> , Digitalausgang 2 des Gerätes																					
	<p>Die Einstellungen 3 bis 5 und 11 arbeiten mit einer 10%tigen Hysterese, d.h. der Ausgang liefert (Fkt. 11 liefert nicht) beim Erreichen des Grenzwertes 24V und schaltet diese beim Unterschreiten eines um 10 % niedrigeren Wertes wieder ab (Fkt. 11 wieder ein).</p> <p>Durch einen negativen Wert im P435 kann dieses Verhalten invertiert werden.</p>																					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="363 1126 1289 1238">Einstellung /Funktion</th> <th data-bbox="1297 1126 1481 1238">Ausgang ... bei Grenzwert oder Funktion (siehe auch P435)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="363 1249 1289 1283"><b>0</b> = keine Funktion</td> <td data-bbox="1297 1249 1481 1283">low</td> </tr> <tr> <td data-bbox="363 1294 1289 1574"> <b>1</b> = externe Bremse, zur Steuerung eines externen 24V-Bremsen-Relais (max. 20 mA). Der Ausgang schaltet bei programmierter absoluter Minimalfrequenz (P505).            Für typische Bremsen sollte eine Sollwertverzögerung von 0.2-0.3s (siehe auch P107/P114) programmiert sein.            Geräte, bei denen ein optionaler Bremsgleichrichter integriert ist (z.B. Option „-HWR“, ☞ Abschnitt 1.7 "Typenschlüssel / Nomenklatur " ), können eine typische Motorbremse direkt ansteuern (☞ Abschnitt 2.3.2.4 "Elektromechanische Bremse").         </td> <td data-bbox="1297 1294 1481 1574">low</td> </tr> <tr> <td data-bbox="363 1585 1289 1619"><b>2</b> = <b>Umrichter läuft</b>, der Ausgang meldet Spannung am Ausgang (U-V-W).</td> <td data-bbox="1297 1585 1481 1619">high</td> </tr> <tr> <td data-bbox="363 1630 1289 1686"><b>3</b> = <b>Stromgrenze</b>, basiert auf der Einstellung des Motornennstroms (P203). Über die Normierung (P435) kann dieser Wert angepasst werden.</td> <td data-bbox="1297 1630 1481 1686">high</td> </tr> <tr> <td data-bbox="363 1697 1289 1787"><b>4</b> = <b>Momentstromgrenze</b>, basiert auf der Einstellung der Motordaten in P203 und P206. Meldet eine entsprechend Drehmomentbelastung am Motor. Über die Normierung (P435) kann dieser Wert angepasst werden.</td> <td data-bbox="1297 1697 1481 1787">high</td> </tr> <tr> <td data-bbox="363 1798 1289 1854"><b>5</b> = <b>Frequenzgrenze</b>, basiert auf der Einstellung der Motornennfrequenz in P201. Über die Normierung (P435) kann dieser Wert angepasst werden.</td> <td data-bbox="1297 1798 1481 1854">high</td> </tr> <tr> <td data-bbox="363 1865 1289 1944"><b>6</b> = <b>Sollwert erreicht</b>, zeigt an, dass der FU den Frequenzanstieg oder die Frequenzreduzierung beendet hat. Sollfrequenz = Istfrequenz! Ab einer Differenz von 1Hz → <i>Sollwert nicht erreicht – Signal low</i>.</td> <td data-bbox="1297 1865 1481 1944">high</td> </tr> <tr> <td data-bbox="363 1955 1289 2018"><b>7</b> = <b>Störung</b>, Gesamtstörmeldung, Störung ist aktiv oder noch nicht quittiert. → <i>Störung - low (Betriebsbereit - high)</i></td> <td data-bbox="1297 1955 1481 2018">low</td> </tr> </tbody> </table>	Einstellung /Funktion	Ausgang ... bei Grenzwert oder Funktion (siehe auch P435)	<b>0</b> = keine Funktion	low	<b>1</b> = externe Bremse, zur Steuerung eines externen 24V-Bremsen-Relais (max. 20 mA). Der Ausgang schaltet bei programmierter absoluter Minimalfrequenz (P505). Für typische Bremsen sollte eine Sollwertverzögerung von 0.2-0.3s (siehe auch P107/P114) programmiert sein. Geräte, bei denen ein optionaler Bremsgleichrichter integriert ist (z.B. Option „-HWR“, ☞ Abschnitt 1.7 "Typenschlüssel / Nomenklatur " ), können eine typische Motorbremse direkt ansteuern (☞ Abschnitt 2.3.2.4 "Elektromechanische Bremse").	low	<b>2</b> = <b>Umrichter läuft</b> , der Ausgang meldet Spannung am Ausgang (U-V-W).	high	<b>3</b> = <b>Stromgrenze</b> , basiert auf der Einstellung des Motornennstroms (P203). Über die Normierung (P435) kann dieser Wert angepasst werden.	high	<b>4</b> = <b>Momentstromgrenze</b> , basiert auf der Einstellung der Motordaten in P203 und P206. Meldet eine entsprechend Drehmomentbelastung am Motor. Über die Normierung (P435) kann dieser Wert angepasst werden.	high	<b>5</b> = <b>Frequenzgrenze</b> , basiert auf der Einstellung der Motornennfrequenz in P201. Über die Normierung (P435) kann dieser Wert angepasst werden.	high	<b>6</b> = <b>Sollwert erreicht</b> , zeigt an, dass der FU den Frequenzanstieg oder die Frequenzreduzierung beendet hat. Sollfrequenz = Istfrequenz! Ab einer Differenz von 1Hz → <i>Sollwert nicht erreicht – Signal low</i> .	high	<b>7</b> = <b>Störung</b> , Gesamtstörmeldung, Störung ist aktiv oder noch nicht quittiert. → <i>Störung - low (Betriebsbereit - high)</i>	low			
Einstellung /Funktion	Ausgang ... bei Grenzwert oder Funktion (siehe auch P435)																					
<b>0</b> = keine Funktion	low																					
<b>1</b> = externe Bremse, zur Steuerung eines externen 24V-Bremsen-Relais (max. 20 mA). Der Ausgang schaltet bei programmierter absoluter Minimalfrequenz (P505). Für typische Bremsen sollte eine Sollwertverzögerung von 0.2-0.3s (siehe auch P107/P114) programmiert sein. Geräte, bei denen ein optionaler Bremsgleichrichter integriert ist (z.B. Option „-HWR“, ☞ Abschnitt 1.7 "Typenschlüssel / Nomenklatur " ), können eine typische Motorbremse direkt ansteuern (☞ Abschnitt 2.3.2.4 "Elektromechanische Bremse").	low																					
<b>2</b> = <b>Umrichter läuft</b> , der Ausgang meldet Spannung am Ausgang (U-V-W).	high																					
<b>3</b> = <b>Stromgrenze</b> , basiert auf der Einstellung des Motornennstroms (P203). Über die Normierung (P435) kann dieser Wert angepasst werden.	high																					
<b>4</b> = <b>Momentstromgrenze</b> , basiert auf der Einstellung der Motordaten in P203 und P206. Meldet eine entsprechend Drehmomentbelastung am Motor. Über die Normierung (P435) kann dieser Wert angepasst werden.	high																					
<b>5</b> = <b>Frequenzgrenze</b> , basiert auf der Einstellung der Motornennfrequenz in P201. Über die Normierung (P435) kann dieser Wert angepasst werden.	high																					
<b>6</b> = <b>Sollwert erreicht</b> , zeigt an, dass der FU den Frequenzanstieg oder die Frequenzreduzierung beendet hat. Sollfrequenz = Istfrequenz! Ab einer Differenz von 1Hz → <i>Sollwert nicht erreicht – Signal low</i> .	high																					
<b>7</b> = <b>Störung</b> , Gesamtstörmeldung, Störung ist aktiv oder noch nicht quittiert. → <i>Störung - low (Betriebsbereit - high)</i>	low																					

<b>8 =</b>	<b>Warnung</b> , Gesamtwarnung, ein Grenzwert wurde erreicht, was zu einer späteren Abschaltung des FU führen kann.	low
<b>9 =</b>	<b>Überstromwarnung:</b> Es wurden mind. 130 % FU Nennstrom für 30 s geliefert.	low
<b>10 =</b>	<b>Übertemp. Warn. Motor</b> , „ <i>Übertemperatur Warnung Motor</i> “: Die Motor Temperatur wird ausgewertet. → Motor ist zu warm. Die Warnung erfolgt sofort, Übertemperaturabschaltung nach 2 s.	low
<b>11 =</b>	<b>Momentstromgr. aktiv</b> , „ <i>Momentstromgrenze/Stromgrenze aktiv Warnung</i> “: Der Grenzwert in P112 oder P536 ist erreicht. Ein negativer Wert im P435 invertiert das Verhalten. Hysterese = 10 %.	low
<b>12 =</b>	<b>Wert von P541</b> , „ <i>Wert von P541 – externe Steuerung</i> “, der Ausgang kann mit dem Parameter P541 (Bit 0) unabhängig vom aktuellen Betriebszustand des FU gesteuert werden.	high
<b>13 =</b>	<b>Gen. Momentstromgr.</b> , „ <i>Generatorische Momentstromgrenze aktiv</i> “: Grenzwert in P112 wurde im generatorischen Bereich erreicht. Hysterese = 10 %	high
<b>16 =</b>	<b>Vergleichswert Ain1</b> , Sollwert AIN1 des FU wird mit Wert in (P435[-01 bzw. -02]) verglichen.	high
<b>17 =</b>	<b>Vergleichswert Ain2</b> , Sollwert AIN2 des FU wird mit Wert in (P435[-01 bzw. -02]) verglichen.	high
<b>18 =</b>	<b>Umrichter bereit:</b> Der FU befindet sich im betriebsbereiten Zustand. Nach erfolgter Freigabe liefert er ein Ausgangssignal.	high
<b>19 =</b>	<b>Netzspannung ok, Die Netzspannung liegt an.</b>	high
<b>20 =</b>	... 27 reserviert	POSICON Funktionen siehe BU 0210
<b>28 =</b>	<b>Rotorlage PMSM ok</b> Die Rotorlage der PMSM ist bekannt.	high
<b>29 =</b>	reserviert	
<b>30 =</b>	<b>Zustand Digital-In 1</b>	high
<b>31 =</b>	<b>Zustand Digital-In 2</b>	high
<b>32 =</b>	<b>Zustand Digital-In 3</b>	high
<b>33 =</b>	<b>Zustand Digital-In 4</b>	high
<b>34 =</b>	<b>Zustand Digital-In 5</b>	high
<b>35 =</b>	<b>Zustand Wartungsschalter</b>	high
<b>36 =</b>	<b>Fernsteuerung aktiv</b> Schaltzustand des Schalters auf Optionsplatz H1: high = Fernsteuerung aktiv, low = Handsteuerung aktiv	high
<b>37 =</b>	<b>Störung oder Handbetrieb</b>	high
<b>38 =</b>	<b>Wert vom Bus Sollw.</b>	high
<b>39 =</b>	<b>STO inaktiv</b>	high
<b>40 =</b>	<b>Ausgang über PLC:</b> der Ausgang wird durch die integrierte PLC gesetzt	high

**i Information**

**„low“-aktive Einstellungen / Funktionen**

Ist der Frequenzumrichter nicht in Betrieb, d. h. es liegt keine Netz- bzw. Steuerspannung an, dann sind alle Ausgänge funktionslos („low“). Das bedeutet, dass bei der Verwendung von Einstellungen bzw. Funktionen, die „low“-aktiv sind (z. B. Einstellung **7** → **Störung**) folgendes zu berücksichtigen ist:

Die Auswertung der Ausgangssignale des Gerätes durch z.B. eine SPS ist beispielsweise mit der grundsätzlichen Betriebsbereitschaft des Frequenzumrichters abzugleichen.

---

<b>P435</b>	<b>[-01] Digitalausgang Norm.</b> <b>[-02] (Digitalausgang Normierung)</b>			
-400 ... 400 % { 100 }	<b>[-01] = Digitalausgang 1</b> , Digitalausgang 1 des Frequenzumrichters <b>[-02] = Digitalausgang 2</b> , Digitalausgang 2 des Frequenzumrichters			
	Anpassung des Grenzwerts der Ausgangsfunktion. Bei einem negativen Wert wird die Ausgangsfunktion negiert ausgegeben. Bezug folgender Werte: Stromgrenze (3) = x [%] · P203 >Motornennstrom< Momentstromgrenze (4) = x [%] · P203 · P206 (berechnetes Motornennmoment) Frequenzgrenze (5) = x [%] · P201 >Motornennfrequenz<			
<b>P436</b>	<b>[-01] Digitalausgang Hyst.</b> <b>[-02] (Digitalausgang Hysterese)</b>		<b>S</b>	
1 ... 100 % { 10 }	<b>[-01] = Digitalausgang 1</b> , Digitalausgang 1 des Frequenzumrichters <b>[-02] = Digitalausgang 2</b> , Digitalausgang 2 des Frequenzumrichters			
	Differenz zwischen Ein- und Ausschaltpunkt um ein Schwingen des Ausgangssignals zu verhindern.			
<b>P460</b>	<b>Zeit Watchdog</b> (Zeit Watchdog)		<b>S</b>	
-250.0 ... 250.0 s { 10.0 }	<b>0.1 ... 250.0</b> = Das Zeitintervall zwischen den zu erwartenden Watchdog-Signalen (programmierbare Funktion der dig. Eingänge P420...). Läuft dies Zeitintervall ab, ohne dass ein Impuls registriert wird, erfolgt eine Abschaltung mit E012 Fehlermeldung. <b>0.0 = Kundenfehler:</b> Sobald eine high-low Flanke, bzw. eine low Signal an einem Digitaleingang (Funktion 18) registriert wird, schaltet der FU mit Störmeldung E012 ab. <b>-250.0 ... -0.1 = Rotorlaufwatchdog:</b> In dieser Einstellung wird der Rotorlaufwatchdog aktiv. Die Zeit definiert sich über den Betrag des eingestellten Wertes. Im ausgeschalteten Zustand des Gerätes kommt keine Watchdog-Meldung. Nach jeder Freigabe muss zunächst ein Impuls kommen, bevor der Watchdog scharf geschaltet wird.			
<b>P464</b>	<b>Modus Festfrequenzen</b> (Modus Festfrequenzen)		<b>S</b>	
0 ... 1 { 0 }	Durch diesen Parameter wird festgelegt, in welcher Form Festfrequenzsollwerte verarbeitet werden sollen. <b>0 = Addition zu HSW:</b> Festfrequenzen und das Festfrequenzarray verhalten sich additiv zueinander. D.h. sie werden untereinander bzw. zu einem analogen Sollwert in den laut P104 und P105 zugewiesenen Grenzen addiert. <b>1 = Als HSW:</b> Festfrequenzen werden nicht addiert - weder untereinander noch zu analogen Hauptsollwerten. Wird beispielsweise auf einen anstehenden analogen Sollwert eine Festfrequenz zugeschaltet, so wird der analoge Sollwert nicht weiter berücksichtigt. Eine programmierte Frequenzaddition oder Subtraktion auf einen der Analogeingänge oder Bussollwert ist jedoch weiterhin gültig und möglich, ebenso die Addition zum Sollwert einer Motorpotifunktion (FunktionDigitaleingänge: 71/72). Werden mehrere Festfrequenzen zugleich gewählt, gewinnt die Frequenz mit dem höchsten Wert (Bsp.: $\underline{20}>10$ oder $\underline{20}>-30$ ). <b>Hinweis:</b> Es wird die höchste aktive Festfrequenz zum Motorpotisollwert addiert, sofern für 2 Digitale Eingänge die Funktionen 71 bzw. 72 gewählt wurden.			

<b>P465</b> [-01] <b>Festfrequenz Feld</b> ... [-15]	<b>Festfrequenz Feld</b> <i>(Festfrequenz / Frequenzarray)</i>			
-400.0 ... 400.0 Hz { [-01] = 5.0 } { [-02] = 10.0 } { [-03] = 20.0 } { [-04] = 35.0 } { [-05] = 50.0 } { [-06] = 70.0 } { [-07] = 100.0 } { [-08] = 0.0 } { [-09] = -5.0 } { [-10] = -10.0 } { [-11] = -20.0 } { [-12] = -35.0 } { [-13] = -50.0 } { [-14] = -70.0 } { [-15] = -100.0 }	Es können in den Array-Ebenen bis zu 15 unterschiedliche Festfrequenzen eingestellt werden, die wiederum mit den Funktionen 50...54 für die digitalen Eingänge binär kodiert ausgewählt werden können.  <hr/> <b>[-01]</b> = Festfrequenz 1 / Array 1 <b>[-02]</b> = Festfrequenz 2 / Array 2 <b>[-03]</b> = Festfrequenz 3 / Array 3 <b>[-04]</b> = Festfrequenz 4 / Array 4 <b>[-05]</b> = Festfrequenz-Array 5 <b>[-06]</b> = Festfrequenz-Array 6 <b>[-07]</b> = Festfrequenz-Array 7 <b>[-08]</b> = Festfrequenz-Array 8		<b>[-09]</b> = Festfrequenz-Array 9 <b>[-10]</b> = Festfrequenz-Array 10 <b>[-11]</b> = Festfrequenz-Array 11 <b>[-12]</b> = Festfrequenz-Array 12 <b>[-13]</b> = Festfrequenz-Array 13 <b>[-14]</b> = Festfrequenz-Array 14 <b>[-15]</b> = Festfrequenz-Array 15	
<b>P466</b>	<b>Min.Freq. Prozeßregl.</b> <i>(Minimalfrequenz Prozessregler)</i>		<b>S</b>	<b>P</b>
0.0 ... 400.0 Hz { 0.0 }	Mit Hilfe der Minimalfrequenz Prozessregler kann der Regleranteil auch bei einem Leitwert von „Null“ auf einen Minimalanteil gehalten werden, um ein Ausrichten des Tänzers zu ermöglichen. Weitere Details in P400 und (Kapitel 8.2).			

<b>P475</b>	[-01] ... [-07]	<b>Ein/Ausschaltverzög.</b> <i>(Ein-/ Ausschaltverzögerung Digitalfunktion)</i>		<b>S</b>	
-30.000 ... 30.000 s { 0.000 }	Einstellbare Ein- bzw. Ausschaltverzögerung für die digitalen Eingänge und die Digitalfunktionen der Analogeingänge. Die Nutzung als Einschaltfilter oder einfache Ablaufsteuerung ist möglich.				
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 60%;"> <p>[-01] = Digitaleingang 1</p> <p>[-02] = Digitaleingang 2</p> <p>[-03] = Digitaleingang 3</p> <p>[-04] = Digitaleingang 4</p> <p>[-05] = Digitaleingang 5</p> <p>[-06] = Digitaleingang 6 / AIN1</p> <p>[-07] = Digitaleingang 7 / AIN2</p> </div> <div style="width: 35%;"> <p><b>Positive Werte = einschaltverzögert</b></p> <p><b>Negative Werte = ausschaltverzögert</b></p> </div> </div>					
<b>P480</b>	[-01] ... [-12]	<b>Funkt. BusIO In Bits</b> <i>(Funktion Bus I/O In Bits)</i>			
0 ... 80 { [-01] = 33 } { [-02] = 34 } { [-03] = 36 } { [-04] = 12 } { [-05] = 65 } { [-06...-10] = 00 } { [-11] = 68 } { [-12] = 76 }	<p>Die Bus I/O In Bits werden wie Digitaleingänge angesehen. Sie können auf die gleichen Funktionen (P420) eingestellt werden.</p> <p>Diese I/O Bits können bei Geräten mit integriertem AS-Interface z.T auch durch dieses selbst oder im Zusammenhang mit I/O-Erweiterungen (SK xU4-IOE) durch diese genutzt werden. <i>Die Priorität liegt bei AS-i – Geräten auf AS-i. In dem Fall können die betreffenden BUS IO BITS nicht von den IO-Erweiterungen genutzt werden.</i></p> <p>[-01] = <b>Bus / AS-i Dig In1</b> (Bus IO In Bit 0 + AS-i 1 bzw. DI 1 der <b>zweiten</b> SK xU4-IOE (DigIn 09))</p> <p>[-02] = <b>Bus / AS-i Dig In2</b> (Bus IO In Bit 1 + AS-i 2 bzw. DI 2 der <b>zweiten</b> SK xU4-IOE (DigIn 10))</p> <p>[-03] = <b>Bus / AS-i Dig In3</b> (Bus IO In Bit 2 + AS-i 3 bzw. DI 3 der <b>zweiten</b> SK xU4-IOE (DigIn 11))</p> <p>[-04] = <b>Bus / AS-i Dig In4</b> (Bus IO In Bit 3 + AS-i 4 bzw. DI 4 der <b>zweiten</b> SK xU4-IOE (DigIn 12))</p> <p>[-05] = <b>Bus / AS-i Dig In5</b> (Bus IO In Bit 4 + AS-i 5 bzw. DI 1 der <b>ersten</b> SK xU4-IOE (DigIn 05))</p> <p>[-06] = <b>Bus / IOE Dig In2</b> (Bus IO In Bit 5 + DI 2 der <b>ersten</b> SK xU4-IOE (DigIn 06))</p> <p>[-07] = <b>Bus / IOE Dig In3</b> (Bus IO In Bit 6 + DI 3 der <b>ersten</b> SK xU4-IOE (DigIn 07))</p> <p>[-08] = <b>Bus / IOE Dig In4</b> (Bus IO In Bit 7 + DI 4 der <b>ersten</b> SK xU4-IOE (DigIn 08))</p> <p>[-09] = Merker 1 <sup>1)</sup></p> <p>[-10] = Merker 2 <sup>1)</sup></p> <p>[-11] = Bit 8 BUS Steuerwort</p> <p>[-12] = Bit 9 BUS Steuerwort</p> <p>Die möglichen Funktionen für die Bus In Bits entnehmen Sie bitte der Tabelle der Funktionen der digitalen Eingänge im Parameter (P420). Die Funktionen {14} „ Fernsteuerung“ und {29} „Freigabe Sollwertbox“ sind nicht möglich.</p>				

1) Merkerfunktion nur bei Steuerung über Steuerklemmen möglich.

<b>P481</b>	<b>[-01]</b>	<b>Funkt. BusIO Out Bits</b>		
	...	<i>(Funktion Bus I/O Out Bits)</i>		
	<b>[-10]</b>			
<p>0 ... 40          { [-01] = 18 }          { [-02] = 08 }          { [-03] = 30 }          { [-04] = 33 }          { [-05] = 36 }          { [-06] = 39 }          { [-07] = 00 }          { [-08] = 00 }          { [-09] = 30 }          { [-10] = 33 }</p>				
<p>Die Bus I/O Out Bits werden wie Multifunktionsrelaisausgänge angesehen. Sie können auf die gleichen Funktionen (P434) eingestellt werden.</p> <p>Diese I/O Bits können bei Geräten mit integriertem AS-Interface auch durch dieses selbst oder im Zusammenhang mit I/O-Erweiterungen (SK xU4-IOE) genutzt werden.</p>				
<p><b>[-01] = Bus / AS-i Dig Out1</b> (Bus IO Out Bit 0 + AS-i 1)  <b>[-02] = Bus / AS-i Dig Out2</b> (Bus IO Out Bit 1 + AS-i 2)  <b>[-03] = Bus / AS-i Dig Out3</b> (Bus IO Out Bit 2 + AS-i 3)  <b>[-04] = Bus / AS-i Dig Out4</b> (Bus IO Out Bit 3 + AS-i 4)  <b>[-05] = Bus / AS-i Dig Out5</b> (Bus IO Out Bit 4 + AS-i 5          + DO 1 der <b>ersten</b> SK xU4-IOE (DigOut 02))  <b>[-06] = Bus / AS-i Dig Out6</b> (Bus IO Out Bit 5 + AS-i 6          + DO 2 der <b>ersten</b> SK xU4-IOE (DigOut 03))  <b>[-07] = Bus / 2nd IOE Dig Out1</b> (Merker1 <sup>1)</sup> + DO 1 der <b>zweiten</b> SK xU4-IOE (DigOut 04))  <b>[-08] = Bus / 2nd IOE Dig Out2</b> (Merker2 <sup>1)</sup> + DO 2 der <b>zweiten</b> SK xU4-IOE (DigOut 05))  <b>[-09] = Bit 10 BUS Statuswort</b>  <b>[-10] = Bit 13 BUS Statuswort</b></p>				
<p>Die möglichen Funktionen für die Bus Out Bits entnehmen Sie bitte der Tabelle der Funktionen der Digitalausgänge (P434).</p>				

1) Merkerfunktion nur bei Steuerung über Steuerklemmen möglich.

### P480 ... P481 Verwendung der Merker

Mit Hilfe der beiden Merker ist es möglich, einfache logische Abfolgen von Funktionen zu definieren.

Hierzu werden im Parameter (P481) in den Arrays [-09] „Merker 1“ und [-10] „Merker 2“ die „Auslöser“ einer Funktion definiert (z. B. eine Übertemperaturwarnung Motor PTC).

Im Parameter P480, in den Arrays [-11] und [-12] wird die Funktion zugeordnet, die der Frequenzumrichter ausführen soll, wenn der „Auslöser“ aktiv ist. D. h. Parameter P480 bestimmt die Reaktion des Frequenzumrichters.

*Beispiel:*

In einer Anwendung soll, wenn der Motor in den Übertemperaturbereich gerät („Übertemp. Motor PTC“), der Frequenzumrichter die aktuelle Drehzahl sofort auf eine bestimmte Drehzahl (z. B. durch eine aktive Festfrequenz) reduzieren. Dies soll durch das „Deaktivieren des Analogeingang 1“, über den in diesem Beispiel sonst der eigentliche Sollwert eingestellt wird, realisiert werden.

Damit soll erreicht werden, dass die Belastung am Motor sinkt und die Temperatur sich wieder stabilisieren kann und dass der Antrieb seine Drehzahl gezielt auf einen definierten Betrag reduziert, bevor eine Störungsabschaltung erfolgt.

Schritt	Beschreibung	Funktion
1	Auslöser bestimmen, Merker 1 auf Funktion „Übertemperaturwarnung Motor“ setzen	P481 [-07] → Funktion „12“
2	Reaktion bestimmen, Merker 1 auf Funktion „Sollwert 1 ein/aus“ setzen	P480 [-09] → Funktion „19“

Abhängig von den gewählten Funktionen in (P481), ist die Funktion durch Anpassung der Normierung (P482) zu invertieren.

<b>P482</b>	[-01] <b>Norm. BusIO Out Bits</b> ... [-10] <i>(Normierung Bus I/O Out Bits)</i>		<b>S</b>	
-400 ... 400 % { alle 100 }	Anpassung der Grenzwerte der Bus Out Bits. Bei einem negativen Wert wird die Ausgangsfunktion negiert ausgegeben. Beim Erreichen des Grenzwertes und positiven Einstellwerten liefert der Ausgang ein High-Signal, bei negativen Einstellwerten ein Low-Signal.  [-01] = Bus / AS-i Dig Out1 (Bus IO Out Bit 0 + AS-i 1) [-02] = Bus / AS-i Dig Out2 (Bus IO Out Bit 1 + AS-i 2) [-03] = Bus / AS-i Dig Out3 (Bus IO Out Bit 2 + AS-i 3) [-04] = Bus / AS-i Dig Out4 (Bus IO Out Bit 3 + AS-i 4) [-05] = Bus / IOE Dig Out1 (Bus IO Out Bit 4 + DO 1 der <b>ersten</b> SK xU4-IOE (DigOut 02)) [-06] = Bus / IOE Dig Out2 (Bus IO Out Bit 5 + DO 2 der <b>ersten</b> SK xU4-IOE (DigOut 03)) [-07] = Bus / 2nd IOE Dig Out1 (Merker1 + DO 1 der <b>zweiten</b> SK xU4-IOE (DigOut 04)) [-08] = Bus / 2nd IOE Dig Out2 (Merker2 + DO 2 der <b>zweiten</b> SK xU4-IOE (DigOut 05)) [-09] = Bit 10 BUS Statuswort [-10] = Bit 13 BUS Statuswort			
<b>P483</b>	[-01] <b>Hyst. BusIO Out Bits</b> ... [-10] <i>(Hysterese Bus I/O Out Bits)</i>		<b>S</b>	
1 ... 100 % { alle 10 }	Differenz zwischen Einschalt- und Ausschaltzeitpunkt um ein Schwingen des Ausgangssignals zu vermeiden.  [-01] = Bus / AS-i Dig Out1 (Bus IO Out Bit 0 + AS-i 1) [-02] = Bus / AS-i Dig Out2 (Bus IO Out Bit 1 + AS-i 2) [-03] = Bus / AS-i Dig Out3 (Bus IO Out Bit 2 + AS-i 3) [-04] = Bus / AS-i Dig Out4 (Bus IO Out Bit 3 + AS-i 4) [-05] = Bus / IOE Dig Out1 (Bus IO Out Bit 4 + DO 1 der <b>ersten</b> SK xU4-IOE (DigOut 02)) [-06] = Bus / IOE Dig Out2 (Bus IO Out Bit 5 + DO 2 der <b>ersten</b> SK xU4-IOE (DigOut 03)) [-07] = Bus / 2nd IOE Dig Out1 (Merker1 + DO 1 der <b>zweiten</b> SK xU4-IOE (DigOut 04)) [-08] = Bus / 2nd IOE Dig Out2 (Merker2 + DO 2 der <b>zweiten</b> SK xU4-IOE (DigOut 05)) [-09] = Bit 10 BUS Statuswort [-10] = Bit 13 BUS Statuswort			
<b>HINWEIS:</b> Details zur Nutzung der Bus-Systeme sind im betreffenden BUS Zusatz-Handbuch zu finden.				

### 5.2.6 Zusatzparameter

Parameter {Werkseinstellung}	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis		Supervisor	Parameter- satz
<b>P501</b>	<b>[ -01 ] Umrichtername</b> ... <b>[ -20 ]</b> (Umrichtername)			

A...Z <sup>(char)</sup>  
{ 0 }

Freie Eingabe einer Bezeichnung (Name) für das Gerät (max. 20 Zeichen). Somit kann der Frequenzumrichter bei der Bearbeitung mit der NORD CON - Software bzw. innerhalb eines Netzwerkes eindeutig identifiziert werden.

<b>P502</b>	<b>[ -01 ] Wert Leitfunktion</b> ... <b>[ -03 ]</b> (Wert Leitfunktion)		<b>S</b>	<b>P</b>
-------------	---	--	----------	----------

0 ... 57  
{ alle 0 }

Auswahl der bis zu 3 Leitwerte eines Masters für die Ausgabe auf ein Bussystem (siehe P503). Die Zuordnung dieser Leitwerte erfolgt am Slave über (P546). Definition der Frequenzen: (📖 Abschnitt 8.9 "Definition Soll- und Istwert- Verarbeitung (Frequenzen)")

[ -01 ] =Leitwert 1	[ -02 ] =Leitwert 2	[ -03 ] =Leitwert 3
Auswahl der möglichen Einstellwerte für die Leitwerte:		
<b>0</b> = Aus	<b>17</b> = Wert Analogeingang 1	
<b>1</b> = Istfrequenz	<b>18</b> = Wert Analogeingang 2	
<b>2</b> = Ist Drehzahl	<b>19</b> = Sollfreq. Leitwert, „Sollfrequenz Leitwert“	
<b>3</b> = Strom	<b>20</b> = Sollfreq. n. R. Leitw., „Sollfrequenz nach Rampe Leitwert“	
<b>4</b> = Momentstrom	<b>21</b> = Istfreq. o. Sch. Leitw. „Istfrequenz ohne Schlupf Leitwert“	
<b>5</b> = Zustand Digital-IO	<b>22</b> = Drehzahl Drehgeber	
<b>6</b> = ... 7 reserviert, Posicon ( <a href="#">BU0210</a> )	<b>23</b> = Istfreq. mit Schlupf „Istfrequenz mit Schlupf“	
<b>8</b> = Sollfrequenz	<b>24</b> = Leitw. Istfreq. m. Sch. „Leitwert Istfrequenz mit Schlupf“	
<b>9</b> = Fehlernummer	<b>53</b> = Istwert 1 PLC	
<b>10</b> = ... 11 reserviert, Posicon ( <a href="#">BU0210</a> )	<b>54</b> = Istwert 2 PLC	
<b>12</b> = Bus IO Out Bits 0-7	<b>55</b> = Istwert 3 PLC	
<b>13</b> = ... 16 reserviert, Posicon ( <a href="#">BU0210</a> )	<b>56</b> = Istwert 4 PLC	
	<b>57</b> = Istwert 5 PLC	

**HINWEIS:** Details bezüglich der Soll- und Istwertverarbeitung: (📖 Abschnitt 8.8).

P503	Leitfunktion Ausgabe	S
0 ... 3 { 0 }	<i>(Leitfunktion Ausgabe)</i>	
	<p>Bei Master – Slave – Anwendungen wird in diesem Parameter festgelegt, auf welches Bussystem der Master sein Steuerwort und die Leitwerte (P502) für den Slave ausgeben soll. Am Slave hingegen wird über die Parameter (P509), (P510), (P546 ) definiert, von welcher Quelle er das Steuerwort und die Leitwerte des Masters bezieht und wie diese vom Slave zu verarbeiten sind.</p> <p>Festlegung der Kommunikationsmodis am Systembus für ParameterBox und NORDCON.</p>	
	<p><b>0 = Aus</b>  <b>Keine</b> STW und Leitwertausgabe,  <b>Wenn keine einzige BUS-Option</b> (z.B. SK xU4-IOE) am Systembus angeschlossen ist, ist ausschließlich das unmittelbar an der ParameterBox / NORDCON angeschlossene Gerät sichtbar.</p> <p><b>1 = CANopen (Systembus)</b>  <b>STW</b> und Leitwerte werden auf den Systembus übertragen  <b>Wenn keine einzige BUS-Option</b> (z.B. SK xU4-IOE) am Systembus angeschlossen ist, ist ausschließlich das unmittelbar an der ParameterBox / NORDCON angeschlossene Gerät sichtbar.</p>	<p><b>2 = Systembus aktiv</b>  <b>Keine</b> STW und Leitwertausgabe,  <b>Alle</b> am Systembus angeschlossenen FU sind in der ParameterBox / NORDCON sichtbar, auch wenn keine BUS-Option angeschlossen ist.          Voraussetzung: alle FU sind in diesen Modus zu versetzen</p> <p><b>3 = CANopen + Systembus aktiv</b>  <b>STW</b> und Leitwerte werden auf den Systembus übertragen  <b>Alle</b> am Systembus angeschlossenen FU sind in der ParameterBox / NORDCON sichtbar, auch wenn keine BUS-Option angeschlossen ist.          Voraussetzung: alle anderen FU sind in den Modus { 2 } „Systembus aktiv“ zu versetzen.</p>

P504	Pulsfrequenz (Pulsfrequenz)		S	
3.0 ... 16.4 kHz { 6.0 }	<p>Mit diesem Parameter kann die interne Pulsfrequenz zur Steuerung des Leistungsteils verändert werden. Ein hoher Einstellwert führt zu verringerten Geräuschen am Motor, jedoch zu einer stärkeren EMV-Abstrahlung und Verminderung des möglichen Motormoments.</p> <p><b>HINWEIS:</b> Der für das Gerät angegebene bestmögliche Funkentstörgrad wird bei Verwendung des Standard – Wertes und unter Berücksichtigung der Verdrahtungsrichtlinien eingehalten.</p> <p><b>HINWEIS:</b> Eine Erhöhung der Pulsfrequenz führt zu einer Reduzierung des möglichen Ausgangsstroms in Abhängigkeit von der Zeit (<math>I^2t</math>-Kennlinie). Beim Erreichen der Temperaturwarngrenze (C001) wird die Pulsfrequenz schrittweise auf den Standardwert abgesenkt. Fällt die Umrichtertertemperatur wieder ausreichend weit ab, wird die Pulsfrequenz auf den ursprünglichen Wert erhöht.</p> <p><b>HINWEIS:</b> <i>Einstellung 16.1:</i> Mit dieser Einstellung wird die automatische Anpassung der Pulsfrequenz aktiviert. Der Frequenzumrichter ermittelt dabei permanent und unter Berücksichtigung verschiedener Einflussfaktoren, wie z.B. der Kühlkörpertemperatur oder einer Überstromwarnung, die größt mögliche Pulsfrequenz.</p> <p><b>HINWEIS:</b> Bei Überlastung des Frequenzumrichters wird die Pulsfrequenz abhängig vom momentanen Überlastungsgrad selbstständig reduziert, um eine Überstromabschaltung zu vermeiden (siehe auch <b>P537</b>).</p> <p>Die Verwendung eines Sinusfilters erfordert jedoch zu jeder Zeit eine konstante Pulsfrequenz, da anderenfalls Fehlerabschaltungen „Modulfehler“ (<b>E4.0</b>) provoziert werden.</p> <p>Mit folgenden Einstellungen werden die hierfür erforderlichen, konstanten Pulsfrequenzen ausgewählt:  <i>Einstellung 16.2:</i> 6 kHz  <i>Einstellung 16.3:</i> 8 kHz</p> <p>Beachte: Bei diesen Einstellungen können Kurzschlüsse am Ausgang, die schon vor der Freigabe bestehen, möglicher Weise nicht mehr korrekt erkannt werden.</p> <p><b>HINWEIS:</b> <i>Einstellung 16.4:</i> Automatische Lastanpassung  Die Pulsfrequenz wird automatisch und lastabhängig zwischen einem Minimalwert (höchste Lastreserve) und einem Maximalwert (geringste Lastreserve) eingestellt.  Während einer Beschleunigungsphase und bei hohem Leistungsbedarf (<math>\geq</math> Nennleistung) stellt sich der Minimalwert ein. Bei konstanter Drehzahl und einem Leistungsbedarf <math>\leq 80\%</math> der Nennleistung stellt sich die hohe Pulsfrequenz ein.</p>			

<b>P505</b>	<b>Abs. Minimalfrequenz</b> (Absolute Minimalfrequenz)		<b>S</b>	<b>P</b>
0.0 ... 10.0 Hz { 2.0 }	<p>Gibt den Frequenzwert an, den der FU nicht unterschreiten kann. Wird der Sollwert kleiner als die abs. Minimalfrequenz, schaltet der FU ab bzw. wechselt auf 0.0Hz.</p> <p>Bei der absoluten Minimalfrequenz wird die Bremsensteuerung (P434) und Sollwertverzögerung (P107) ausgeführt. Wird der Einstellwert „Null“ gewählt, schaltet des Bremsen-Relais beim Reversieren nicht.</p> <p>Bei Hubwerkssteuerungen ohne Drehzahlrückführung sollte dieser Wert mindestens auf 2Hz eingestellt werden. Ab 2Hz arbeitet die Stromregelung des FU und ein angeschlossener Motor kann ausreichend Drehmoment erzeugen.</p> <p><b>HINWEIS:</b> Ausgangsfrequenzen &lt; 4,5 Hz führen zu einer Strombegrenzung (Kapitel 8.4.3).</p>			
<b>P506</b>	<b>Auto. Störungsquitt.</b> (Automatische Störungsquittierung)		<b>S</b>	
0 ... 7 { 0 }	<p>Neben der manuellen Störungsquittierung kann auch eine automatische gewählt werden.</p> <p><b>0 = keine automatische</b> Störungsquittierung.</p> <p><b>1 ... 5 = Anzahl</b> der zulässigen automatischen Störungsquittierungen innerhalb eines Netz-Ein-Zyklus. Nach dem Netz-Aus- und wieder -Einschalten steht wieder die volle Anzahl zur Verfügung.</p> <p><b>6 = Immer</b>, eine Störmeldung wird immer automatisch quittiert, wenn die Fehlerursache nicht mehr ansteht.</p> <p><b>7 = Über Freigabe deakt.</b>, eine Quittierung ist nur mit der OK- / Enter-Taste oder Netz-Ausschaltung möglich. Es erfolgt keine Quittierung durch das Wegnehmen der Freigabe!</p> <p><b>HINWEIS:</b> Wenn (P428) auf „An“ parametrierung wurde, darf der Parameter (P506) „Automatische Störungsquittierung“ nicht auf die Einstellung 6 „immer“ parametrierung werden, da sonst eine Gefährdung des Gerätes / der Anlage durch die Möglichkeit des ständigen Wiedereinschaltens auf einen aktiven Fehler (Beispiel Erdschluss / Kurzschluss) bestehen kann.</p>			
<b>P509</b>	<b>Quelle Steuerwort</b> (Quelle Steuerwort)		<b>S</b>	
0 ... 5 { 0 }	<p>Auswahl der Schnittstelle über die der FU angesteuert wird.</p> <p><b>0 = Steuerkl. od. Tastat.</b>, „Steuerklemmen oder Tastatursteuerung“ ** mit der SimpleBox (wenn P510=0), der ParameterBox oder über BUS I/O Bits.</p> <p><b>1 = Nur Steuerklemmen</b> *, die Steuerung des FU ist nur über die digitalen und analogen Eingänge möglich oder über BUS I/O Bits.</p> <p><b>2 = USS</b> *, die Steuersignale (Freigabe, Drehrichtung, ...) werden über die RS485 Schnittstelle übertragen, der Sollwert über den analogen Eingang oder die Festfrequenzen.</p> <p><b>3 = Systembus</b> *, Einstellung für Ansteuerung durch Master über eine Busschnittstelle</p> <p><b>4 = Systembus Broadcast</b> *, Einstellung für Ansteuern durch einen Master Antrieb im Master / Slave – Mode (z.B. bei Gleichlaufanwendungen)</p> <p><b>5 = AS-i</b> *, Steuerung über AS-Interface mit CTT2-Protokoll (Doppelslave)</p> <p>*) Die Tastatursteuerung (SimpleBox, ParameterBox) ist gesperrt, die Parametrierung ist weiterhin möglich.</p> <p>**) Ist die Kommunikation beim Steuern mit der Tastatur gestört (time out 0,5 s), sperrt der FU ohne Fehlermeldung.</p>			

**HINWEIS:** Details zu den optionalen Bus-Systemen sind den betreffenden Bus-Zusatzhandbüchern zu entnehmen.

- [www.nord.com](http://www.nord.com) -



<b>P514</b>	<b>CAN-Baudrate</b> (CAN-Baudrate)		<b>S</b>	
0 ... 7 { 5 }	Einstellung der Übertragungsrate (Übertragungsgeschwindigkeit) über die Systembus Schnittstelle. Alle Busteilnehmer müssen die gleiche Baudrateneinstellung haben. <b>Hinweis:</b> Optionsbaugruppen (SK xU4-...) arbeiten ausschließlich mit einer Übertragungsrate von 250kBaud. Daher ist am Frequenzumrichter die werksseitige Einstellung (250kBaud) beizubehalten.  <b>0 = 10 kBaud      3 = 100 kBaud      6 = 500 kBaud</b> <b>1 = 20 kBaud      4 = 125 kBaud      7 = 1 MBaud * (nur zu Testzwecken)</b> <b>2 = 50 kBaud      5 = 250 kBaud</b>			
				*) ein gesicherter Betrieb ist nicht gewährleistet
<b>P515</b>	<b>[ -01 ] CAN-Adresse</b> ... <b>[ -03 ]</b> (CAN-Adresse (Systembus))		<b>S</b>	
0 ... 255 <sub>dez</sub> { alle 32 <sub>dez</sub> } bzw. { alle 20 <sub>hex</sub> }	Einstellung der Systembus-Adresse.  <b>[ -01 ] = Slaveadresse</b> , Empfangsadresse für Systembus <b>[ -02 ] = Broadcast Slaveadresse</b> , Empfangsadresse für Systembus (Slave) <b>[ -03 ] = Masteradresse</b> , „Broadcast Masteradresse“, Sendeadresse für Systembus (Master)  <b>HINWEIS:</b> Sollen bis zu vier FU miteinander über den Systembus verbunden werden, muss die Adresse wie folgt eingestellt werden → FU1 = 32, FU2 = 34, FU3 = 36, FU4 = 38.  Sollte die Systembus-Adresse schon hardwareseitige voreingestellt sein (prüfen Sie hierzu bitte die Auftrags- / Projektunterlagen), sind Einstellungen, die in diesem Parameter ( <b>P515</b> ) vorgenommen werden, wirkungslos.			
<b>P516</b>	<b>Ausblendfrequenz 1</b> (Ausblendfrequenz 1)		<b>S</b>	<b>P</b>
0.0 ... 400.0 Hz { 0.0 }	Um den hier eingestellten Frequenzwert herum (P517) wird die Ausgangsfrequenz ausgeblendet. Dieser Bereich wird mit der eingestellten Brems- und Hochlauf rampe durchlaufen, er kann nicht dauerhaft am Ausgang geliefert werden. Es sollten keine Frequenzen unterhalb der absoluten Minimalfrequenz eingestellt werden. <b>0.0 = Ausblendfrequenz inaktiv</b>			
<b>P517</b>	<b>Ausblendbereich 1</b> (Ausblendbereich 1)		<b>S</b>	<b>P</b>
0.0 ... 50.0 Hz { 2.0 }	Ausblendbereich für die >Ausblendfrequenz 1< P516. Dieser Frequenzwert wird zur Ausblendfrequenz hinzu addiert und abgezogen. Ausblendbereich 1: P516 - P517 ... P516 + P517			
<b>P518</b>	<b>Ausblendfrequenz 2</b> (Ausblendfrequenz 2)		<b>S</b>	<b>P</b>
0.0 ... 400.0 Hz { 0.0 }	Um den hier eingestellten Frequenzwert herum (P519) wird die Ausgangsfrequenz ausgeblendet. Dieser Bereich wird mit der eingestellten Brems- und Hochlauf rampe durchlaufen, er kann nicht dauerhaft am Ausgang geliefert werden. Es sollten keine Frequenzen unterhalb der absoluten Minimalfrequenz eingestellt werden. <b>0.0 = Ausblendfrequenz inaktiv</b>			

<b>P519</b>	<b>Ausblendbereich 2</b> (Ausblendbereich 2)		<b>S</b>	<b>P</b>
-------------	---	--	----------	----------

0.0 ... 50.0 Hz  
{ 2.0 }

Ausblendbereich für die >Ausblendfrequenz 2< P518. Dieser Frequenzwert wird zur Ausblendfrequenz hinzu addiert und abgezogen.  
Ausblendbereich 2: P518 - P519 ... P518 + P519

<b>P520</b>	<b>Fangschaltung</b> (Fangschaltung)		<b>S</b>	<b>P</b>
-------------	---	--	----------	----------

0 ... 4  
{ 0 }

Diese Funktion wird benötigt, um den FU auf bereits drehende Motoren aufzuschalten, z.B. bei Lüfterantrieben. Motorfrequenzen >100Hz werden nur im drehzahlgeregelten Modus (Servo-Modus P300 = AN) gefangen.

- 0 = Ausgeschaltet**, keine Fangschaltung.
- 1 = Beide Richtungen**, der FU sucht nach einer Drehzahl in beiden Drehrichtungen.
- 2 = In Richtung Sollwert**, suche nur in Richtung des anstehenden Sollwertes.
- 3 = Beide R. nach Ausfall**, wie { 1 }, jedoch nur nach Netzausfall und Störung
- 4 = Sollwertr. Nach Aus.**, wie { 2 }, jedoch nur nach Netzausfall und Störung

**HINWEIS:** Die Fangschaltung arbeitet, physikalisch bedingt, erst oberhalb von 1/10 der Motor-Nennfrequenz (P201), jedoch nicht unterhalb von 10Hz.

	Beispiel 1	Beispiel 2
<b>(P201)</b>	50Hz	200Hz
<b>f=1/10*(P201)</b>	f=5Hz	f=20Hz
<b>Vergleich f vs. f<sub>min</sub></b> mit: f <sub>min</sub> =10Hz	5Hz < 10Hz	20Hz > 10Hz
<b>Ergebnis f<sub>Fang</sub>=</b>	Die Fangschaltung arbeitet ab f <sub>Fang</sub> =10Hz.	Die Fangschaltung arbeitet ab f <sub>Fang</sub> =20Hz.

**HINWEIS:** PMSM: Die Fangfunktion ermittelt automatisch die Drehrichtung. Somit verhält sich das Gerät bei Einstellung der Funktion 2 identisch zur Funktion 1. Bei Einstellung der Funktion 4 verhält sich das Gerät identisch zur Funktion 3.

Im CFC-Closed-Loop-Betrieb kann die Fangschaltung nur dann ausgeführt werden, wenn die Rotorlage bezogen auf den Inkrementalgeber bekannt ist. Dafür darf sich der Motor beim erstmaligen Einschalten nach einem „Netz-Ein“ des Gerätes zunächst nicht drehen.

<b>P521</b>	<b>Fangschal. Auflösung</b> (Fangschaltung Auflösung)		<b>S</b>	<b>P</b>
-------------	--	--	----------	----------

0.02... 2.50 Hz  
{ 0.05 }

Mit diesem Parameter kann die Schrittweite beim Suchen der Fangschaltung verändert werden. Zu große Werte gehen zu Lasten der Genauigkeit und lassen den FU mit einer Überstrommeldung ausfallen. Bei zu kleinen Werten wird die Suchzeit stark verlängert.

<b>P522</b>	<b>Fangschal. Offset</b> (Fangschaltung Offset)		<b>S</b>	<b>P</b>
-------------	--	--	----------	----------

-10.0 ... 10.0 Hz  
{ 0.0 }

Ein Frequenzwert, der zum gefundenen Frequenzwert addiert werden kann, um z.B. immer in den motorischen Bereich zu gelangen und somit den generatorischen und damit den Chopper-Bereich vermeidet.

<b>P523</b>		<b>Werkseinstellung</b> (Werkseinstellung)			
0 ... 3 { 0 }		<p>Durch die Anwahl des entsprechenden Wertes und Bestätigung mit der Enter-Taste, wird der gewählte Parameterbereich in die Werkseinstellung gesetzt. Ist die Einstellung durchgeführt, wechselt der Wert des Parameters automatisch auf 0 zurück.</p> <p><b>0 = Keine Änderung:</b> Ändert die Parametrierung nicht.</p> <p><b>1 = Werkseinstellung laden:</b> Die gesamte Parametrierung des FU wird auf die Werkseinstellung zurückgesetzt. Alle ursprünglich parametrisierten Daten gehen verloren.</p> <p><b>2 = Werkseinstellung ohne Bus:</b> Alle Parameter des FU jedoch <u>nicht</u> die Busparameter werden auf die Werkseinstellung zurückgesetzt.</p> <p><b>3 = Werk. ohne Motordaten:</b> Alle Parameter des FU jedoch <u>nicht</u> die Motordatenparameter (<b>P201</b> bis <b>P209</b>) werden auf die Werkseinstellung zurückgesetzt.</p> <p><b>Hinweis:</b> Die Defaultwerte des Parameters P420 [-05], [-06] und [-07] sind abhängig von den Bedienelementen, die auf den Optionsplätzen <b>H1</b> und <b>H2</b> vorhandenen sind.</p>			
<b>P525</b>	[-01] ... [-03]	<b>Lastüberwachung Max.</b> (Lastüberwachung Maximalwert)		<b>S</b>	<b>P</b>
1 ... 400 % / 401 { alle 401 }		<p>Auswahl der bis zu 3 Stützwerte:</p> <p><b>[-01] = Stützwert 1</b>                      <b>[-02] = Stützwert 2</b>                      <b>[-03] = Stützwert 3</b></p> <hr/> <p>Maximalwert Lastdrehmoment.</p> <p>Einstellung der oberen Grenzwerte der Lastüberwachung. Es können bis zu 3 Werte festgelegt werden. Vorzeichen werden nicht berücksichtigt, sondern nur Beträge verarbeitet (motorisches / generatorisches Moment, Rechtslauf / Linkslauf). Die Array- Elemente [-01], [-02] und [-03] der Parameter (P525) ... (P527), bzw. die darin vorgenommenen Eintragungen gehören immer zusammen.</p> <p><b>401 = AUS</b> steht für die Abschaltung der Funktion, es findet keine Überwachung statt. Dies ist gleichzeitig die Grundeinstellung des FU.</p>			
<b>P526</b>	[-01] ... [-03]	<b>Lastüberwachung Min.</b> (Lastüberwachung Minimalwert)		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 400 % { alle 0 }		<p>Auswahl der bis zu 3 Stützwerte:</p> <p><b>[-01] = Stützwert 1</b>                      <b>[-02] = Stützwert 2</b>                      <b>[-03] = Stützwert 3</b></p> <hr/> <p>Minimalwert Lastdrehmoment.</p> <p>Einstellung der unteren Grenzwerte der Lastüberwachung. Es können bis zu 3 Werte festgelegt werden. Vorzeichen werden nicht berücksichtigt, sondern nur Beträge verarbeitet (motorisches / generatorisches Moment, Rechtslauf / Linkslauf). Die Array- Elemente [-01], [-02] und [-03] der Parameter (P525) ... (P527), bzw. die darin vorgenommenen Eintragungen gehören immer zusammen.</p> <p><b>0 = AUS</b> steht für die Abschaltung der Funktion, es findet keine Überwachung statt. Dies ist gleichzeitig die Grundeinstellung des FU.</p>			

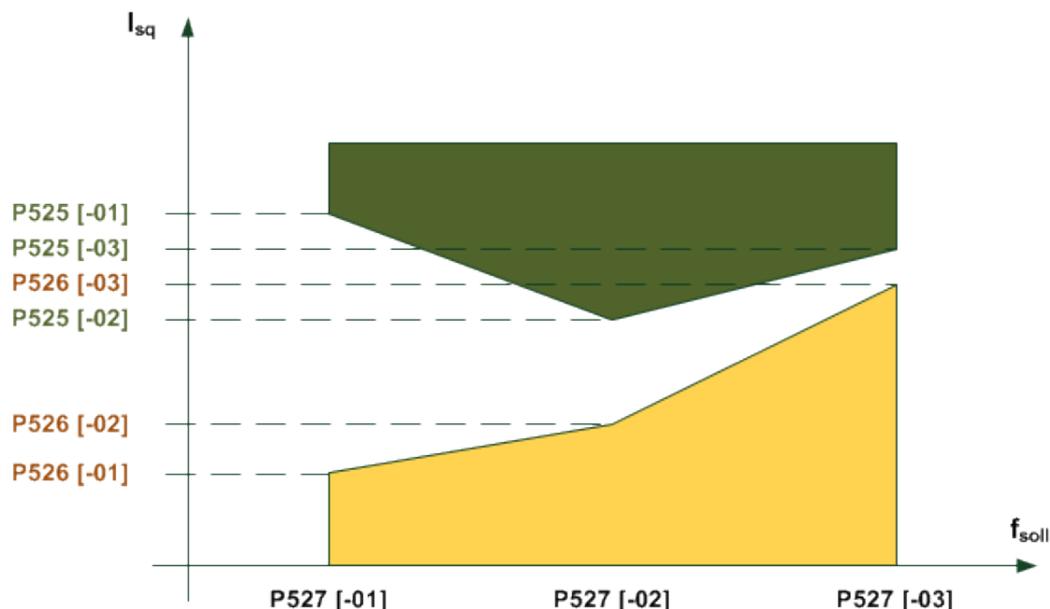
<b>P527</b>	[ -01 ] ... [ -03 ]	<b>Lastüberw. Freq.</b> ( <i>Lastüberwachung Frequenz</i> )		<b>S</b>	<b>P</b>
0.0 ... 400.0 Hz { alle 25.0 }	Auswahl der bis zu 3 Stützwerte: [ -01 ] = <b>Stützwert 1</b> [ -02 ] = <b>Stützwert 2</b> [ -03 ] = <b>Stützwert 3</b>				
<p>Frequenzstützwerte</p> <p>Definition der bis zu 3 Frequenzpunkte, die den Überwachungsbereich für das Lastmonitoring beschreiben. Die Frequenzstützwerte müssen nicht der Größe nach sortiert eingetragen werden. Vorzeichen werden nicht berücksichtigt, sondern nur Beträge verarbeitet (motorisches / generatorisches Moment, Rechtslauf / Linkslauf). Die Array- Elemente [-01], [-02] und [-03] der Parameter (P525) ... (P527), bzw. die darin vorgenommenen Eintragungen gehören immer zusammen.</p>					
<b>P528</b>		<b>Lastüberw. Verzög.</b> ( <i>Lastüberwachung Verzögerung</i> )		<b>S</b>	<b>P</b>
0.10 ... 320.00 s { 2.00 }	<p>Mit dem Parameter (P528) wird die Verzögerungszeit definiert, mit der eine Fehlermeldung („E12.5“) bei Verletzung des definierten Monitoringbereiches ((P525) ... (P527)) unterdrückt wird. Nach Ablauf der halben Zeit wird eine Warnung („C12.5“) ausgelöst.</p> <p>Je nach gewähltem Überwachungsmodus (P529) kann eine Störmeldung auch generell unterdrückt werden.</p>				
<b>P529</b>		<b>Mode Lastüberwachung</b> ( <i>Mode Lastüberwachung</i> )		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 3 { 0 }	<p>Mit dem Parameter (P529) wird die Reaktion des Frequenzumrichters auf eine Verletzung des definierten Monitoringbereiches ((P525) ... (P527)) nach Ablauf der Verzögerungszeit (P528) festgelegt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>0 = Störung und Warnung</b>, Eine Verletzung des Monitoringbereiches führt nach Ablauf der in (P528) definierten Zeit zu einer Störung („E12.5“), nach Ablauf der halben Zeit erfolgt eine Warnung („C12.5“).</li> <li><b>1 = Warnung</b>, Eine Verletzung des Monitoringbereiches führt nach Ablauf der Hälfte der in (P528) definierten Zeit zu einer Warnung („C12.5“).</li> <li><b>2 = Stör.&amp;Warn.Konstfahrt</b>, „<i>Störung und Warnung in Konstantfahrt</i>“, wie Einstellung „0“, jedoch ist die Überwachung während der Beschleunigungsphasen inaktiv.</li> <li><b>3 = Warn. Konst.fahrt</b>, „<i>Nur Warnung in Konstantfahrt</i>“, wie Einstellung 1, jedoch ist die Überwachung während der Beschleunigungsphasen inaktiv</li> </ul>				

---

**P525 ... P529 Lastüberwachung**


---

Bei der Lastüberwachung kann ein Bereich angegeben werden, innerhalb dem sich das Lastdrehmoment abhängig von der Ausgangsfrequenz bewegen darf. Es gibt jeweils drei Stützwerte für das maximal zulässige Drehmoment und drei Stützwerte für das minimal zulässige Drehmoment. Den jeweils drei Stützwerten ist dabei eine Frequenz zugeordnet. Unterhalb der ersten und oberhalb der dritten Frequenz findet keine Überwachung statt. Außerdem kann die Überwachung für Minimal- und Maximalwerte jeweils deaktiviert werden. Standardmäßig ist die Überwachung deaktiviert.



Die Zeit nachdem ein Fehler ausgelöst wird, ist per Parameter einstellbar (P528). Wird der erlaubte Bereich verlassen (Beispiel Grafik: Verletzung des gelb oder grün markierten Bereiches), so wird die Fehlermeldung **E12.5** generiert, sofern der Parameter (P529) nicht eine Fehlerauslösung unterbindet.

Eine Warnung **C12.5** kommt immer nach der halben eingestellten Fehlerauslösezeit (P528). Dies gilt auch, wenn ein Modus gewählt ist, bei dem keine Störung generiert wird. Soll nur ein Maximalwert bzw. ein Minimalwert überwacht werden, so muss die jeweilig andere Grenze deaktiviert werden, bzw. deaktiviert bleiben. Als Vergleichsgröße wird der Drehmomenten-Strom verwendet und nicht das berechnete Drehmoment. Dies hat den Vorteil, dass die Überwachung im „Nichtfeldschwächbereich“ ohne Servo-Modus in der Regel genauer ist. Im Feldschwächbereich kann es naturgemäß aber nicht mehr das physikalische Moment abbilden.

Alle Parameter sind parametersatzabhängig. Zwischen motorischen und generatorischen Drehmoment wird nicht unterschieden, daher wird der Betrag des Drehmomentes betrachtet. Ebenso wird nicht zwischen „Linkslauf“ und „Rechtlauf“ unterschieden. Die Überwachung ist also unabhängig vom Vorzeichen der Frequenz. Es gibt vier verschiedene Modi der Lastüberwachung (P529).

Die Frequenzen, Minimal- und Maximalwerte gehören innerhalb der verschiedenen Array-Elemente jeweils zusammen. Die Frequenz brauchen nicht nach klein, größer, am größten in den Elementen 0,1 und 2 sortiert werden, dies macht der Umrichter automatisch.

<b>P533</b>	<b>Faktor I<sup>2</sup>t-Motor</b> (Faktor I <sup>2</sup> t-Motor)		<b>S</b>	
50 ... 150 % { 100 }	Mit dem Parameter P533 kann der Motorstrom für die I <sup>2</sup> t-Motor-Überwachung P535 gewichtet werden. Mit größeren Faktoren werden größere Ströme zugelassen.			
<b>P534</b>	<b>Momentenabschaltgr.</b> [-01] (Momentenabschaltgrenze) [-02]		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 400 % / 401 { alle 401 }	Über diesen Parameter kann sowohl die <b>motorische</b> [-01] als auch <b>generatorische Abschaltgrenze</b> [-02] eingestellt werden. Ist 80% des eingestellten Wertes erreicht, so wird der Warnstatus gesetzt, bei 100% erfolgt die Abschaltung mit Fehler. Es wird der Fehler 12.1 beim Überschreiten der motorischen Abschaltgrenze und der Fehler 12.2 beim Überschreiten der generatorischen Abschaltgrenze ausgelöst. <b>[01]</b> = motorische Abschaltgrenze <b>[02]</b> = generatorische Abschaltgrenze <b>401 = AUS,</b> steht für die Abschaltung dieser Funktion.			

<b>P535</b>	<b>I<sup>2</sup>t-Motor</b> (I <sup>2</sup> t-Motor)						
0 ... 24 { 0 }	<p>Es wird die Motortemperatur in Abhängigkeit vom Ausgangsstrom, der Zeit und der Ausgangsfrequenz (Kühlung) berechnet. Das Erreichen des Temperaturgrenzwertes führt zur Abschaltung und Fehlermeldung E002 (Übertemperatur Motor). Mögliche positiv oder negativ wirkende Umgebungsbedingungen können hier nicht berücksichtigt werden.</p> <p>Die Funktion I<sup>2</sup>t-Motor kann differenziert eingestellt werden. Es können 8 Kennlinien mit drei unterschiedlichen Auslösezeiten (&lt;5 s, &lt;10 s und &lt;20 s) eingestellt werden. Die Auslösezeiten sind an die Klassen 5, 10 und 20 für Halbleiterschaltgeräte angelehnt. Als Einstellungsempfehlung für Standardanwendungen gilt <b>P535=5</b>.</p> <p>Alle Kennlinien gehen von 0 Hz bis zur halben Motor-Nennfrequenz (P201). Oberhalb der halben Motor-Nennfrequenz ist immer der volle Nennstrom verfügbar.</p> <p>Bei Mehrmotorenbetrieb ist die Überwachung abzuschalten.</p> <p><b>I<sup>2</sup>t- Motor aus:</b> Überwachung ist inaktiv</p>						
		Abschaltklasse 5, 60s bei 1,5-fachem I <sub>N</sub>	Abschaltklasse 10, 120s bei 1,5-fachem I <sub>N</sub>	Abschaltklasse 20, 240s bei 1,5-fachem I <sub>N</sub>			
		<b>I<sub>N</sub> bei 0Hz</b>	<b>P535</b>	<b>I<sub>N</sub> bei 0Hz</b>	<b>P535</b>	<b>I<sub>N</sub> bei 0Hz</b>	<b>P535</b>
		100%	1	100%	9	100%	17
		90%	2	90%	10	90%	18
		80%	3	80%	11	80%	19
		70%	4	70%	12	70%	20
		<b>60%</b>	<b>5</b>	60%	13	60%	21
		50%	6	50%	14	50%	22
		40%	7	40%	15	40%	23
		30%	8	30%	16	30%	24
<p><b>HINWEIS:</b> Die Abschaltklassen 10 und 20 sind für Anwendungen mit Schweranlauf vorgesehen. Bei Verwendung dieser Abschaltklassen ist zu berücksichtigen, dass der FU eine ausreichend hohe Überlastfähigkeit hat.</p>							
<b>P536</b>	<b>Stromgrenze</b> (Stromgrenze)			<b>S</b>			
0.1 ... 2.0 / 2.1 (facher FU-Nennstrom) { 1.5 }	<p>Der FU-Ausgangsstrom wird auf den eingestellten Wert begrenzt. Wird dieser Grenzwert erreicht, reduziert der FU die aktuelle Ausgangsfrequenz.</p> <p>Mit der analogen Eingangsfunktion in P400 = 13/14 kann dieser Grenzwert auch variiert und zu einer Fehlermeldung (E12.4) gebracht werden.</p> <p><b>0.1 ... 2.0 = Multiplikator</b> mit dem FU-Nennstrom, ergibt den Grenzwert.</p> <p><b>2.1 = AUS</b> steht für die Abschaltung dieses Grenzwertes, der FU liefert seinen möglichen maximalen Strom.</p>						
<b>P537</b>	<b>Pulsabschaltung</b> (Pulsabschaltung)			<b>S</b>			
10 ... 200 % / 201 { 150 }	<p>Mit dieser Funktion wird bei entsprechender Belastung ein schnelles Abschalten des FU verhindert. Mit eingeschalteter Pulsabschaltung wird der Ausgangsstrom auf den eingestellten Wert begrenzt. Diese Begrenzung wird durch kurzzeitiges Abschalten einzelner Endstufetransistoren realisiert, die aktuelle Ausgangsfrequenz bleibt dabei bestehen.</p> <p><b>10...200 % = Grenzwert bezogen auf den FU-Nennstrom</b></p> <p><b>201 = Funktion ist quasi abgeschaltet</b>, der FU liefert seinen möglichen maximalen Strom. An der Stromgrenze kann die Pulsabschaltung jedoch trotzdem aktiv werden.</p>						

**HINWEIS:** Der hier eingestellte Wert kann durch einen kleineren Wert in P536 unterschritten werden.

Bei kleinen Ausgangsfrequenzen (< 4,5 Hz) oder hohen Pulsfrequenzen (> 6 kHz bzw. 8 kHz, P504) kann die Pulsabschaltung durch die Leistungsreduktion (Kapitel 8.4) unterschritten werden.

**HINWEIS:** Wenn die Pulsabschaltung ausgeschaltet (P537=201) und im Parameter P504 eine hohe Pulsfrequenz gewählt ist, reduziert der Frequenzumrichter automatisch die Pulsfrequenz beim Erreichen von Leistungsgrenzen. Wird der Umrichter wieder entlastet, erhöht sich die Pulsfrequenz wieder auf den ursprünglichen Wert.

P539	Ausgangsüberwachung (Ausgangsüberwachung)	S	P
0 ... 7 { 0 }	<p>Mit dieser Schutzfunktion wird der Ausgangsstrom an den Klemmen U-V-W überwacht und auf Plausibilität überprüft. Im Fehlerfall wird die Störmeldung E016 ausgegeben.</p> <p>Die Einstellungen 0 – 3 sind identisch zu den Einstellungen 4 – 7, jedoch findet bei den Einstellungen 4 – 7 die Überwachung einer mechanischen Bremse nicht statt (nur relevant mit Ausstattungskennzeichen „-BWRN“).</p> <p><b>0 = Mech. Bremse:</b> Es finde lediglich die Überwachung der mechanischen Bremse statt.</p> <p><b>1 = Mech. Br. + Motorphasen:</b> Zusätzlich zur Überwachung der mechanischen Bremse wird der Ausgangsstrom gemessen und auf Symmetrie überprüft. Ist eine Unsymmetrie vorhanden, schaltet der FU ab und meldet die Störung E016.</p> <p><b>2 = Mech. Br. + Magnetisier.:</b> Zusätzlich zur Überwachung der mechanischen Bremse wird im Moment des Einschaltens des FU die Höhe des Magnetisierungsstroms (Feldstrom) überprüft. Ist kein ausreichender Magnetisierungsstrom vorhanden, schaltet der FU mit der Störmeldung E016 ab. Eine Motorbremse wird in dieser Phase nicht gelüftet.</p> <p><b>3 = MBr.+Motorph. + Magnet.:</b> Zusätzlich zur Überwachung der mechanischen Bremse erfolgt die Überwachung der Motorphasen und der Magnetisierung, wie 1 und 2 kombiniert.</p> <p><b>4 = Ausgeschaltet:</b> Es finde keine Überwachung statt.</p> <p><b>5 = Nur Motorphasen:</b> Der Ausgangsstrom wird gemessen und auf Symmetrie überprüft. Ist eine Unsymmetrie vorhanden, schaltet der FU ab und meldet die Störung E016.</p> <p><b>6 = Nur Magnetisierung:</b> Im Moment des Einschaltens des FU wird die Höhe des Magnetisierungsstroms (Feldstrom) überprüft. Ist kein ausreichender Magnetisierungsstrom vorhanden, schaltet der FU mit der Störmeldung E016 ab. Eine Motorbremse wird in dieser Phase nicht gelüftet.</p> <p><b>7 = Motorphase + Magnet.:</b> Motorphasen und Magnetisierungsüberwachung, wie 5 und 6 kombiniert.</p> <p><b>HINWEIS:</b> Diese Funktion bietet sich als zusätzliche Schutzfunktion für Hubwerksanwendungen an, ist jedoch als alleiniger Personenschutz nicht zulässig.</p>		

P540	Modus Drehrichtung (Modus Drehrichtung)		S	P
0 ... 7 { 0 }	<p>Aus Sicherheitsgründen kann mit diesem Parameter eine Drehrichtungsumkehr und damit die falsche Drehrichtung, verhindert werden.</p> <p>Diese Funktion arbeitet nicht bei aktiver Lageregelung (P600 ≠ 0).</p> <p><b>0 = Keine</b>, „Keine Drehrichtungsbeschränkung“</p> <p><b>1 = Dir Taste gesperrt</b>, Drehrichtungswechseltaste  der SimpleBox gesperrt</p> <p><b>2 = Nur Rechtslauf *</b>, es ist nur die Drehfeldrichtung rechts möglich. Die Auswahl der „falschen“ Drehrichtung führt zur Ausgabe der Minimalfrequenz P104 mit dem Drehfeld R.</p> <p><b>3 = Nur Linkslauf *</b>, es ist nur die Drehfeldrichtung links möglich. Die Auswahl der „falschen“ Drehrichtung führt zur Ausgabe der Minimalfrequenz P104 mit Drehfeld L.</p> <p><b>4 = Nur Freigaberichtung</b>, Drehrichtung ist nur entsprechend dem Freigabesignal möglich, andernfalls wird 0Hz geliefert.</p> <p><b>5 = Nur Rechtsl. überw.</b>, „Nur Rechtslauf überwacht“ *, es ist nur die Drehfeldrichtung rechts möglich. Die Auswahl der „falschen“ Drehrichtung führt zur Abschaltung (Reglersperre) des FU. Ggf. ist auf einen ausreichend hohen Sollwert zu achten (&gt;f<sub>min</sub>).</p> <p><b>6 = Nur Linkslauf überw.</b>, „Nur Linkslauf überwacht“ *, es ist nur die Drehfeldrichtung links möglich. Die Auswahl der „falschen“ Drehrichtung führt zur Abschaltung (Reglersperre) des FU. Ggf. ist auf einen ausreichend hohen Sollwert zu achten (&gt;f<sub>min</sub>).</p> <p><b>7 = Nur Frei.r. überw.</b>, „Nur Freigaberichtung überwacht“, Drehrichtung ist nur entsprechend dem Freigabesignal möglich, andernfalls wird der FU abgeschaltet.</p>			

\*) gilt für Tastatur- und Steuerklemmen-Ansteuerung.

<b>P541</b>	<b>Relais setzen</b> (Digitalausgang setzen)		<b>S</b>
-------------	---	--	----------

0000 ... FFF (hex)  
{ 0000 }

Mit dieser Funktion besteht die Möglichkeit, die Relais und die digitalen Ausgänge unabhängig vom Frequenzumrichterstatus zu steuern. Hierzu muss der entsprechende Ausgang auf die Funktion ‚externe Steuerung‘ gesetzt werden.

Diese Funktion kann manuell oder in Verbindung mit einer Busansteuerung genutzt werden.

- |   |   |
|---|---|
| <b>Bit 0</b> = Digitalausgang 1   | <b>Bit 6</b> = Bus/An/Dig Out Bit 5,<br>"Bus/Analog /Digital Out Bit 5" |
| <b>Bit 1</b> = Bus/AS-i Out Bit 0                                       | <b>Bit 7</b> = Busdigitalausgang 7                                      |
| <b>Bit 2</b> = Bus/AS-i Out Bit 1                                       | <b>Bit 8</b> = Busdigitalausgang 8                                      |
| <b>Bit 3</b> = Bus/AS-i Out Bit 2                                       | <b>Bit 9</b> = Bit10 Bus Statuswort                                     |
| <b>Bit 4</b> = Bus/AS-i Out Bit 3                                       | <b>Bit 10</b> = Bit13 Bus Statuswort                                    |
| <b>Bit 5</b> = Bus/An/Dig Out Bit 4,<br>"Bus/Analog /Digital Out Bit 4" | <b>Bit 11</b> = Digitalausgang 2  |

	Bit 8-11	Bit 7-4	Bit 3-0	
Min. Wert	0000 <b>0</b>	0000 <b>0</b>	0000 <b>0</b>	binär <b>hex</b>
Max. Wert	1111 <b>F</b>	1111 <b>F</b>	1111 <b>F</b>	binär <b>hex</b>

Vorgenommene Einstellungen werden nicht im EEPROM gespeichert. Nach einem „Power ON“ des Frequenzumrichters steht der Parameter somit wieder in Defaulteinstellung.

Einstellung des Wertes über ...

**BUS:** Es wird der entsprechende hex Wert in den Parameter geschrieben und damit die Relais bzw. digitalen Ausgänge gesetzt.

**SimpleBox:** Bei Nutzung der SimpleBox wird direkt der hexadazimale Code eingegeben.

**ParameterBox:** Jeder einzelne Ausgang kann separat in Klartext aufgerufen und aktiviert werden.

<b>P542</b>	[-01] <b>Analogausg. setzen</b> [-02] (Analogausgang setzen)		<b>S</b>
-------------	---	--	----------

0.0 ... 10.0 V  
{ alle 0.0 }

... nur mit  
SK CU4-IOE oder  
SK TU4-IOE

**[-01]** = Erste IOE, AOUT der **ersten** I/O - Erweiterung (SK xU4 IOE)

**[-02]** = Zweite IOE, AOUT der **zweiten** I/O - Erweiterung (SK xU4 IOE)

Mit dieser Funktion kann der Analogeausgang des FU, unabhängig von seinem aktuellen Betriebszustand, gesetzt werden. Hierzu muss der entsprechende Analogausgang auf die Funktion ‚externe Steuerung‘ (P418 = 7) gesetzt werden.

Diese Funktion kann manuell oder in Verbindung mit einer Busansteuerung genutzt werden. Der hier eingestellte Wert wird nach der Bestätigung am Analogausgang ausgegeben.

Vorgenommene Einstellungen werden nicht im EEPROM gespeichert. Nach einem „Power ON“ des Frequenzumrichters steht der Parameter somit wieder in Defaulteinstellung.

<b>P543</b> [-01] ... [-03]	<b>Bus-Istwert 1 ... 3</b> (Bus-Istwert 1 ... 3)		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 57 { [-01] = 1 } { [-02] = 4 } { [-03] = 9 }	<p>In diesem Parameter kann der Rückgabewert bei Busansteuerung gewählt werden.</p> <p><b>HINWEIS:</b> Weitere Details entnehmen Sie bitte dem jeweiligen Bus-Zusatzhandbuch oder der Beschreibung zu (P418). (Werte von 0% ... 100% entsprechen 0000<sub>hex</sub> ... 4000<sub>hex</sub>) Bezüglich Normierung der Istwerte: (Kapitel 8.8).</p>			
	<b>[-01] = Bus-Istwert 1</b>	<b>[-02] = Bus-Istwert 2</b>	<b>[-03] = Bus-Istwert 3</b>	
	(Definition der Frequenzen (Kapitel 8.9))			
	<b>0 =</b> Aus <b>1 =</b> Istfrequenz <b>2 =</b> Istdrehzahl <b>3 =</b> Strom <b>4 =</b> Momentstrom (100% = <b>P112</b> ) <b>5 =</b> Zustand Digital-IO* <b>6 =</b> ... 7 reserviert, POSICON ( <a href="#">BU0210</a> ) <b>8 =</b> Sollfrequenz <b>9 =</b> Fehlernummer <b>10 =</b> ...11 reserviert, POSICON ( <a href="#">BU0210</a> ) <b>12 =</b> BusIO Out Bits 0-7 <b>13 =</b> ...16 reserviert, POSICON ( <a href="#">BU0210</a> ) <b>17 =</b> Wert Analogeingang 1 <b>18 =</b> Wert Analogeingang 2	<b>19 =</b> Sollfrequenz Leitwert ( <b>P503</b> ) <b>20 =</b> Sollfreq. n. R. Leitw., <i>„Sollfrequenz nach Rampe Leitwert“</i> <b>21 =</b> Istfreq. o. Sch. Leitw., <i>„Istfrequenz ohne Schlupf Leitwert“</i> <b>22 =</b> Drehzahl Drehgeber, <i>„Drehzahl vom Drehgeber“</i> <b>23 =</b> Istfreq. mit Schlupf <i>„Istfrequenz mit Schlupf“</i> <b>24 =</b> Leitw. Istfreq. m. Sch. <i>„Leitwert Istfrequenz mit Schlupf“</i> <b>53 =</b> Istwert 1 PLC <b>54 =</b> Istwert 2 PLC <b>55 =</b> Istwert 3 PLC <b>56 =</b> Istwert 4 PLC <b>57 =</b> Istwert 5 PLC		

\* Belegung der dig. Eingänge bei P543 = 5

Bit 0 = DIN 1 (FU)

Bit 4 = DIN 5 (FU)

Bit 8 = DI1, 1. SK...IOE

Bit 12 = DOUT 1 (FU)

Bit 1 = DIN 2 (FU)

Bit 5 = DIN 6 (FU)

Bit 9 = DI2, 1. SK...IOE

Bit 13 = mech. Bremse (FU)

Bit 2 = DIN 3 (FU)

Bit 6 = DIN 7 (FU)

Bit 10 = DI3, 1. SK...IOE

Bit 14 = DOUT 2 (FU)

Bit 3 = DIN 4 (FU)

Bit 7 = Kaltleitereing. (FU)

Bit 11 = DI4, 1. SK...IOE

Bit 15 = reserviert

<b>P546</b>	[-01] <b>Fkt. Bus – Sollwert</b> ... [-03] <i>(Funktion Bus – Sollwerte)</i>		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 36 { [-01] = 1 } { [-02] = 0 } { [-03] = 0 }	In diesem Parameter wird bei Busansteuerung dem gelieferten Sollwert eine Funktion zugeordnet. <b>HINWEIS:</b> Weitere Details entnehmen Sie bitte dem jeweiligen Bus-Zusatzhandbuch oder der Beschreibung zu P400. (Werte von 0 % ... 100 % entsprechen 0000 <sub>hex</sub> ... 4000 <sub>hex</sub> .) Bezüglich Normierung der Sollwerte: (Kapitel 8.8).			
	[-01] = Bus-Sollwert 1      [-02] = Bus-Sollwert 2      [-03] = Bus-Sollwert 3			
	<b>Mögliche einstellbare Werte:</b>			
	0 = Aus 1 = Sollfrequenz (16 bit) 2 = Frequenzaddition 3 = Frequenzsubtraktion 4 = Minimalfrequenz 5 = Maximalfrequenz 6 = Istwert Prozessregler 7 = Sollwert Prozessregler 8 = Istfrequenz PI 9 = Istfreq. PI begrenzt 10 = Istfreq. PI überwacht 11 = Momentstromgrenze, <i>„Momentstromgrenze begrenzend“</i> 12 = Momentstrom. abschalt., <i>„Momentstromgrenze abschaltend“</i>	13 = Stromgrenze, <i>„Stromgrenze begrenzend“</i> 14 = Strom. Abschalt. <i>„Stromgrenze abschaltend“</i> 15 = Rampenzeit, (P102/103) 16 = Vorhalt Drehmoment, (P214) Multiplikation 17 = Multiplikation 18 = Kurvenfahrrechner 19 = Drehmoment Servomode 20 = BusIO InBits 0-7 21 = ...25 reserviert, POSICON 31 = Digitalausgang IOE, setzt Zustand DOUT der 1. IOE 32 = Analogausgang IOE, setzt Wert AOUT der 1. IOE), Bedingung: P418 = Funktion „31“ Wert muss zwischen 0 und 100 (0 <sub>hex</sub> und 64 <sub>hex</sub> ) betragen. Anderenfalls wird am Analogausgang der minimale Wert ausgegeben. 33 = Sollw. Drehm.Pzregl., <i>„Sollwert Drehmomentenprozessregler“</i> 34 = d-Korr. F Prozess 35 = d-Korr. Drehmoment 36 = d-Korr. F+Drehmoment		

<b>P549</b>	<b>Funktion Poti-Box</b> <i>(Funktion Poti-Box)</i>		<b>S</b>	
0 ... 16 { 0 }	Dieser Parameter bietet die Möglichkeit, dem aktuellen Sollwert (Festfrequenz, Analog, Bus), einen Korrekturwert mit der Tastatur der Simple-/ ParameterBox hinzuzufügen. Der Stellbereich wird über den Nebensollwert P410/411 bestimmt.			
	0 = Aus 1 = <b>Sollfrequenz</b> , bei (P509)≠ 1 ist hierbei eine Steuerung über USS möglich	2 = <b>Frequenzaddition</b> 3 = <b>Frequenzsubtraktion</b>		

<b>P550</b>	<b>EEPROM Kopierauftrag</b> (EEPROM Kopierauftrag)			
-------------	---	--	--	--

0 ... 3  
{ 0 }

Gültig nur mit Option: „-EEP“ („steckbares EEPROM“):  
Geräte mit der Option: „-EEP“ (**in Vorbereitung**) verfügen zusätzlich zum internen EEPROM ein parallel dazu betriebenes steckbares EEPROM („Memory-Modul“) zur Speicherung und Verwaltung der Parameterdaten. Die Daten werden vom Gerät parallel auf beiden Speichermedien verwaltet und erlauben so bei Inbetriebnahmen oder im Servicefall den sicheren und schnellen Austausch von Parametereinstellungen im Gerät.

Die auf dem internen EEPROM und auf dem Memory- Modul abgespeicherten Datensätze können untereinander kopiert werden. Das schließt ein auf dem Gerät vorhandenes PLC-Programm mit ein.

**0 = keine Änderung**

**2 = Intern → Extern**, Datensatz wird vom internen EEPROM auf das Memory-Modul (externes EEPROM) kopiert

**1 = Extern → Intern**, Datensatz wird vom Memory- Modul (externes EEPROM) auf das interne EEPROM kopiert

**3 = Extern < - > Intern**, die Datensätze werden zwischen beiden EEPROMs getauscht

**Hinweis:** Das Gerät nutzt immer den Datensatz, der auf dem internen EEPROM hinterlegt ist.

<b>P552</b>	<b>CAN Master Zyklus</b> (CAN Master Zykluszeit)		<b>S</b>	
-------------	---	--	----------	--

0.0 / 0.1 ... 100.0 ms  
{ alle 0.0 }

In diesem Parameter wird die Zykluszeit für den Systembus-Mastermodus und zum CANopen-Geber eingestellt (vgl. P503/514/515):

**[01] = CAN Masterfunktion**, Zykluszeit Systembus Masterfunktionalität

**[02] = CANopen Abs.wertgeber**, „CANopen Absolutwertgeber“, Zykluszeit Systembus Absolutwertdrehgeber

Bei der Einstellung **0 = „Auto“** wird der Defaultwert (siehe Tabelle) verwendet.

Je nach eingestellter Baudrate ergibt sich ein unterschiedlicher Minimalwert für die tatsächliche Zykluszeit:

Baudrate	Minimalwert tz	Default CAN Master	Default CANopen Abs.
10kBaud	10ms	50ms	20ms
20kBaud	10ms	25ms	20ms
50kBaud	5ms	10ms	10ms
100kBaud	2ms	5ms	5ms
125kBaud	2ms	5ms	5ms
250kBaud	1ms	5ms	2ms
500kBaud	1ms	5ms	2ms
1000kBaud	1ms	5ms	2ms

<b>P553</b>	[ -01 ] ... [ -05 ]	<b>PLC Sollwerte</b> (PLC Sollwerte)		<b>S</b>	<b>P</b>																																		
0 ... 36 alle = { 0 }	In diesem Parameter wird den PLC Sollwerten eine Funktion zugeordnet. Die Einstellungen gelten nur für Hauptsollwerte und bei aktiver PLC Ansteuerung ((P350) = „An“ und (P351) = „0“ oder „1“).																																						
		<b>[ -01 ] = Bus-Sollwert 1</b>	...	<b>[ -05 ] = Bus-Sollwert 5</b>																																			
<b>Mögliche einstellbare Werte:</b>																																							
<table border="0"> <tr> <td><b>0</b> = Aus</td> <td><b>17</b> = Multiplikation</td> </tr> <tr> <td><b>1</b> = Sollfrequenz</td> <td><b>18</b> = Kurvenfahrtrechner</td> </tr> <tr> <td><b>2</b> = Frequenzaddition</td> <td><b>19</b> = Drehmoment Servomode</td> </tr> <tr> <td><b>3</b> = Frequenzsubtraktion</td> <td><b>20</b> = BusIO In Bits 0-7</td> </tr> <tr> <td><b>4</b> = Minimalfrequenz</td> <td><b>21</b> = Sollposition LowWord</td> </tr> <tr> <td><b>5</b> = Maximalfrequenz</td> <td><b>22</b> = Sollpos. HighWord</td> </tr> <tr> <td><b>6</b> = Istwert Prozessregler</td> <td><b>23</b> = Sollpos. Ink.LowWord</td> </tr> <tr> <td><b>7</b> = Sollwert Prozessregler</td> <td><b>24</b> = Sollpos.Ink.HighWord</td> </tr> <tr> <td><b>8</b> = Istfrequenz PI</td> <td><b>25</b> = Über.-faktor Gearing</td> </tr> <tr> <td><b>9</b> = IstFreq PI begrenzt</td> <td><b>26</b> = ... 30: reserviert</td> </tr> <tr> <td><b>10</b> = IstFreq PI überwacht</td> <td><b>31</b> = Digitalausgang IOE</td> </tr> <tr> <td><b>11</b> = Momentstromgrenze (begrenzend)</td> <td><b>32</b> = Analogausgang IOE</td> </tr> <tr> <td><b>12</b> = Momentstromgrenze abschaltend</td> <td><b>33</b> = Sollw.Drehm.Pzregl.</td> </tr> <tr> <td><b>13</b> = Stromgrenze (begrenzend)</td> <td><b>34</b> = d-Korr. F Prozess</td> </tr> <tr> <td><b>14</b> = Stromgrenze abschaltend</td> <td><b>35</b> = d-Korr. Drehmoment</td> </tr> <tr> <td><b>15</b> = Rampenzeit</td> <td><b>36</b> = d-Korr. F+Drehm.</td> </tr> <tr> <td><b>16</b> = Vorhalt Drehmoment</td> <td></td> </tr> </table>						<b>0</b> = Aus	<b>17</b> = Multiplikation	<b>1</b> = Sollfrequenz	<b>18</b> = Kurvenfahrtrechner	<b>2</b> = Frequenzaddition	<b>19</b> = Drehmoment Servomode	<b>3</b> = Frequenzsubtraktion	<b>20</b> = BusIO In Bits 0-7	<b>4</b> = Minimalfrequenz	<b>21</b> = Sollposition LowWord	<b>5</b> = Maximalfrequenz	<b>22</b> = Sollpos. HighWord	<b>6</b> = Istwert Prozessregler	<b>23</b> = Sollpos. Ink.LowWord	<b>7</b> = Sollwert Prozessregler	<b>24</b> = Sollpos.Ink.HighWord	<b>8</b> = Istfrequenz PI	<b>25</b> = Über.-faktor Gearing	<b>9</b> = IstFreq PI begrenzt	<b>26</b> = ... 30: reserviert	<b>10</b> = IstFreq PI überwacht	<b>31</b> = Digitalausgang IOE	<b>11</b> = Momentstromgrenze (begrenzend)	<b>32</b> = Analogausgang IOE	<b>12</b> = Momentstromgrenze abschaltend	<b>33</b> = Sollw.Drehm.Pzregl.	<b>13</b> = Stromgrenze (begrenzend)	<b>34</b> = d-Korr. F Prozess	<b>14</b> = Stromgrenze abschaltend	<b>35</b> = d-Korr. Drehmoment	<b>15</b> = Rampenzeit	<b>36</b> = d-Korr. F+Drehm.	<b>16</b> = Vorhalt Drehmoment	
<b>0</b> = Aus	<b>17</b> = Multiplikation																																						
<b>1</b> = Sollfrequenz	<b>18</b> = Kurvenfahrtrechner																																						
<b>2</b> = Frequenzaddition	<b>19</b> = Drehmoment Servomode																																						
<b>3</b> = Frequenzsubtraktion	<b>20</b> = BusIO In Bits 0-7																																						
<b>4</b> = Minimalfrequenz	<b>21</b> = Sollposition LowWord																																						
<b>5</b> = Maximalfrequenz	<b>22</b> = Sollpos. HighWord																																						
<b>6</b> = Istwert Prozessregler	<b>23</b> = Sollpos. Ink.LowWord																																						
<b>7</b> = Sollwert Prozessregler	<b>24</b> = Sollpos.Ink.HighWord																																						
<b>8</b> = Istfrequenz PI	<b>25</b> = Über.-faktor Gearing																																						
<b>9</b> = IstFreq PI begrenzt	<b>26</b> = ... 30: reserviert																																						
<b>10</b> = IstFreq PI überwacht	<b>31</b> = Digitalausgang IOE																																						
<b>11</b> = Momentstromgrenze (begrenzend)	<b>32</b> = Analogausgang IOE																																						
<b>12</b> = Momentstromgrenze abschaltend	<b>33</b> = Sollw.Drehm.Pzregl.																																						
<b>13</b> = Stromgrenze (begrenzend)	<b>34</b> = d-Korr. F Prozess																																						
<b>14</b> = Stromgrenze abschaltend	<b>35</b> = d-Korr. Drehmoment																																						
<b>15</b> = Rampenzeit	<b>36</b> = d-Korr. F+Drehm.																																						
<b>16</b> = Vorhalt Drehmoment																																							

<b>P555</b>		<b>P-Begrenzung Chopper</b> (Leistungsbegrenzung Chopper)		<b>S</b>	
5 ... 100 % { 100 }	Mit diesem Parameter ist eine manuelle (Spitzen-) Leistungsbegrenzung für den Brems-Widerstand programmierbar. Die Einschaltdauer (Modulationsgrad) beim Brems-Chopper kann maximal bis zur angegebenen Grenze ansteigen. Ist der Wert erreicht, so schaltet der FU unabhängig von der Höhe der Zwischenkreisspannung den Widerstand stromlos.  Die Folge wäre dann eine Überspannungsabschaltung des FU.				
Der richtige Prozentwert wird wie folgt berechnet: $k[\%] = \frac{R * P_{\max BW}}{U_{\max}^2} * 100\%$					
R = Widerstand des Bremswiderstand P <sub>maxBW</sub> = kurzzeitige Spitzenleistung des Bremswiderstands U <sub>max</sub> = Chopper-Schaltswelle des FU					
1~ 115/230 V ⇒ 440 V= 3~ 230 V ⇒ 500 V= 3~ 400 V ⇒ 1000 V=					
<b>HINWEIS:</b> Bei Verwendung eines <b>internen</b> Bremswiderstandes werden die spezifischen Daten des Bremswiderstandes automatisch gesetzt. Eine Veränderung der Parametereinstellung ist somit nicht mehr möglich.					

<b>P556</b>	<b>Bremswiderstand</b> ( <i>Bremswiderstand</i> )		<b>S</b>	
20 ... 400 $\Omega$ { 120 }	<p>Wert des Bremswiderstandes für die Berechnung der maximalen Bremsleistung um den Widerstand zu schützen.</p> <p>Ist die maximale Dauerleistung (<b>P557</b>) inkl. Überlast (200 % für 60 s) erreicht, so wird ein Fehler I<sup>2</sup>t-Grenze (<b>E003.1</b>) ausgelöst. Weitere Details im (<b>P737</b>).</p> <p><b>HINWEIS:</b> Bei Verwendung eines <b>internen</b> Bremswiderstandes werden die spezifischen Daten des Bremswiderstandes automatisch gesetzt. Eine Veränderung der Parametereinstellung ist somit nicht mehr möglich.</p>			
<b>P557</b>	<b>Leistung Bremswider.</b> ( <i>Leistung Bremswiderstand</i> )		<b>S</b>	
0.00 ... 20.00 kW { 0.00 }	<p>Dauerleistung (Nennleistung) des Widerstandes, zur Anzeige der aktuellen Auslastung im (<b>P737</b>). Für einen richtig berechneten Wert muss in (<b>P556</b>) und (<b>P557</b>) der korrekte Wert eingegeben sein.</p> <p><b>0.00</b> = Überwachung abgeschaltet</p> <p><b>HINWEIS:</b> Bei Verwendung eines <b>internen</b> Bremswiderstandes werden die spezifischen Daten des Bremswiderstandes automatisch gesetzt. Eine Veränderung der Parametereinstellung ist somit nicht mehr möglich.</p>			
<b>P558</b>	<b>Magnetisierungszeit</b> ( <i>Magnetisierungszeit</i> )		<b>S</b>	<b>P</b>
0 / 1 / 2 ... 5000 ms { 1 }	<p>Die ISD-Regelung kann nur richtig arbeiten, wenn ein Magnetfeld im Motor besteht. Aus diesem Grund wird der Motor vor dem Start mit einem Gleichstrom für die sogenannte Erregung seiner Statorwicklung beaufschlagt. Die Zeitdauer ist abhängig von der Baugröße des Motors und wird in der Werkseinstellung des FU automatisch eingestellt.</p> <p>Für zeitkritische Anwendungen ist die Magnetisierungszeit einstellbar bzw. zu deaktivieren.</p> <p><b>0</b> = ausgeschaltet  <b>1</b> = automatische Berechnung  <b>2 ... 5000</b> = entsprechend eingestellte Zeit in [ms]</p> <p><b>HINWEIS:</b> Zu kleine Einstellwerte können die Dynamik und das Anlaufdrehmoment verringern.</p>			
<b>P559</b>	<b>DC-Nachlaufzeit</b> ( <i>DC-Nachlaufzeit</i> )		<b>S</b>	<b>P</b>
0.00 ... 30.00 s { 0.50 }	<p>Nach einem Stopp-Signal und Ablauf der Bremsrampe wird der Motor kurzzeitig mit einem Gleichstrom beaufschlagt, dies soll den Antrieb vollständig stillsetzen. Je nach Massenträgheit kann die Zeit der Bestromung über diesen Parameter eingestellt werden.</p> <p>Die Stromhöhe hängt von dem vorangegangenen Bremsvorgang (Stromvektor-Regelung) oder von statischen Boost (lineare Kennlinie) ab.</p>			

P560	Param. Speichermode (Parameter Speichermode)	S
0 ... 2 { 1 }	<p><b>0 = Nur im RAM</b>, Änderungen der Parametereinstellungen werden nicht mehr ins EEPROM geschrieben. Alle zuvor gespeicherten Einstellungen bleiben erhalten, auch wenn der FU vom Netz getrennt wird.</p> <p><b>1 = RAM und EEPROM</b>, Alle Parameteränderungen werden automatisch in das EEPROM geschrieben und bleiben somit auch enthalten, wenn der FU vom Netz getrennt wird.</p> <p><b>2 = AUS</b>, Kein Speichern im RAM <u>und</u> EEPROM möglich (es werden <u>keine</u> Parameteränderungen angenommen)</p> <p><b>HINWEIS:</b> Wenn BUS-Kommunikation benutzt wird, um Parameteränderungen durchzuführen, muss darauf geachtet werden, dass die maximale Anzahl der Schreibzyklen auf das EEPROM (100.000 x) nicht überschritten wird.</p> <p><i>PLC:</i> Ein gespeichertes PLC Programm wird durch die Einstellungen „0“ oder „2“ ebenfalls geschützt. In der Einstellung „0“ kann das PLC Programm jedoch auch nicht geladen bzw. ausgeführt werden.</p>	
P565	AS-i Mode (AS-i Mode)	S
0 ... 33 { 0 }	<p>Bei Geräten, die über AS-Interface kommunizieren (nur möglich bei SK 270E-FDS und SK 280E-FDS), erfolgt hierüber die Einstellung des zu verwendenden Kommunikationsprotokolls. Nachdem der Modus eingestellt wurde, wechselt die Anzeige wieder auf den Wert 0. Die Werkseinstellung des AS-i Modes erfolgt abhängig von der Geräteausführung und kann in P746 überprüft werden.</p> <p><b>0 =</b> Keine Änderung.</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p><b>1 = 4IO+CTT2=7.A.7+7.A.5:</b> <i>Doppelslave</i> (A/B-Slave + CTT2-Slave) im erweiterten Adressbereich, mit erweitertem Datentransfer für zyklischen Prozessdatenaustausch</p> <p><b>2 = 4IO+4IO=7.A.7+7.A.7:</b> <i>Doppelslave</i> (2 x A/B-Slave) – im erweiterten Adressbereich</p> <p><b>3 =</b> <i>Reserviert</i></p> <p><b>16 = 4IOStd=7.F:</b> <i>Singleslave</i> – im Standard Adressbereich</p> <p><b>17 =</b> <i>Reserviert</i></p> <p><b>32 = 4IOExt=7.A.7:</b> <i>Singleslave</i> (A/B-Slave) - im erweiterten Adressbereich</p> <p><b>33 =</b> <i>Reserviert</i></p> </div>	
	<p><b>HINWEIS:</b> Es kann nur zwischen AS-i Modes gewechselt werden, die zur Hardwarekonfiguration des Gerätes passen. Z. B. ist der Wechsel zwischen einer Singleslave- und einer Doppelslave-Konfiguration technisch nicht möglich. Ein entsprechender Versuch wird vom Gerät unterbunden und durch eine Fehlermeldung quittiert.</p> <p><b>Beachte!</b> <b>Vermeiden Sie es, den AS-i Mode mehr als 10 mal zu wechseln.</b> Häufiger Wechsel schädigt das Gerät. Ein erneuter Wechsel ist dann nicht mehr möglich.</p> <p>Dieser Parameter ist erst ab AS-i – Version 1.3 funktional (siehe Parameter P745).</p>	

### 5.2.7 Positionierung

Die Parametergruppe P6xx dient zur Einstellung der Positioniersteuerung bzw. der Lageregelung. Um diese Parameter sichtbar zu machen, muss der Supervisor-Parameter P003 = 3 eingestellt werden.

Eine detaillierte Beschreibung dieser Parameter finden Sie im Handbuch [BU0210](#).

### 5.2.8 Informationen

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis		Supervisor	Parameter-satz
<b>P700</b>	[-01] <b>Aktueller Betriebszustand</b> ... [-03] ( <i>Aktueller Betriebszustand</i> )			
0.0 ... 25.4	Anzeige von aktuellen Meldungen zum aktuellen Betriebszustand des Frequenzumrichters, wie Störung, Warnung bzw. Ursache einer Einschaltsperrung (Kapitel 6.3).  [-01] = <b>Aktuelle Störung</b> , zeigt den aktuell aktiven (nicht quitierten) Fehler an (Kapitel 6.3). [-02] = <b>Aktuelle Warnung</b> , zeigt eine aktuell anstehende Warnmeldung an (Kapitel 6.3). [-03] = <b>Grund Einschaltsperrung</b> , zeigt den Grund für eine aktive Einschaltsperrung an (Kapitel 6.3).  <b>HINWEIS</b> <i>SimpleBox / ControlBox</i> : mit der SimpleBox bzw. ControlBox lassen sich die Fehlernummern der Warnmeldungen und Störungen anzeigen. <i>ParameterBox</i> : mit der ParameterBox werden die Meldungen im Klartext angezeigt. Außerdem lässt sich der Grund für eine mögliche Einschaltsperrung anzeigen. <i>Bus</i> : Die Darstellung der Fehlermeldungen auf Busebene erfolgt dezimal im Ganzzahlfomat. Der angezeigte Wert ist durch 10 zu teilen um dem korrekten Format zu entsprechen. Beispiel: Anzeige: 20 → Fehler Nummer: 2.0			
<b>P701</b>	[-01] <b>Letzte Störung</b> ... [-05] ( <i>Letzte Störung 1...5</i> )			
0.0 ... 25.4	Dieser Parameter speichert die letzten 5 Störungen (Kapitel 6.3). Mit der SimpleBox / ControlBox muss der entsprechende Speicherplatz 1...5 (Array-Parameter) angewählt werden und mit der OK- / ENTER-Taste bestätigt werden, um den gespeicherten Fehlercode zu lesen.			
<b>P702</b>	[-01] <b>Freq. letzte Störung</b> ... [-05] ( <i>Frequenz letzte Störung 1...5</i> )		<b>S</b>	
-400.0 ... 400.0 Hz	Dieser Parameter speichert die Ausgangsfrequenz, die im Moment der Störung geliefert wurde. Es werden die Werte der letzten 5 Störungen gespeichert. Mit der SimpleBox / ControlBox muss der entsprechende Speicherplatz 1...5 (Array-Parameter) angewählt werden und mit der OK- / ENTER-Taste bestätigt werden, um den gespeicherten Wert zu lesen.			

<b>P703</b>	[ -01 ] ... [ -05 ]	<b>Strom letzte Störung</b> ( <i>Strom letzte Störung 1...5</i> )		<b>S</b>	
0.0 ... 999.9 A	<p>Dieser Parameter speichert den Ausgangsstrom, der im Moment der Störung geliefert wurde. Es werden die Werte der letzten 5 Störungen gespeichert.</p> <p>Mit der SimpleBox / ControlBox muss der entsprechende Speicherplatz 1...5 (Array-Parameter) angewählt werden und mit der OK- / ENTER-Taste bestätigt werden, um den gespeicherten Wert zu lesen.</p>				
<b>P704</b>	[ -01 ] ... [ -05 ]	<b>Spg. letzte Störung</b> ( <i>Spannung letzte Störung 1...5</i> )		<b>S</b>	
0 ... 600 V AC	<p>Dieser Parameter speichert die Ausgangsspannung die im Moment der Störung geliefert wurde. Es werden die Werte der letzten 5 Störungen gespeichert.</p> <p>Mit der SimpleBox / ControlBox muss der entsprechende Speicherplatz 1...5 (Array-Parameter) angewählt werden und mit der OK- / ENTER-Taste bestätigt werden, um den gespeicherten Wert zu lesen.</p>				
<b>P705</b>	[ -01 ] ... [ -05 ]	<b>UZW letzte Störung</b> ( <i>Zwischenkreisspannung letzte Störung 1...5</i> )		<b>S</b>	
0 ... 1000 V DC	<p>Dieser Parameter speichert die Zwischenkreisspannung, die im Moment der Störung geliefert wurde. Es werden die Werte der letzten 5 Störungen gespeichert.</p> <p>Mit der SimpleBox / ControlBox muss der entsprechende Speicherplatz 1...5 (Array-Parameter) angewählt werden und mit der OK- / ENTER-Taste bestätigt werden, um den gespeicherten Wert zu lesen.</p>				
<b>P706</b>	[ -01 ] ... [ -05 ]	<b>P.-satz letzte Stör.</b> ( <i>Parametersatz letzte Störung 1...5</i> )		<b>S</b>	
0 ... 3	<p>Dieser Parameter speichert die Parametersatzkennung, die im Moment der Störung aktiv war. Es werden die Daten der letzten 5 Störungen gespeichert.</p> <p>Mit der SimpleBox / ControlBox muss der entsprechende Speicherplatz 1...5 (Array-Parameter) angewählt werden und mit der OK- / ENTER-Taste bestätigt werden, um den gespeicherten Fehlercode zu lesen.</p>				
<b>P707</b>	[ -01 ] ... [ -03 ]	<b>Software-Version</b> ( <i>Software-Version/ -Revision</i> )			
0.0 ... 9999.9	<p>Dieser Parameter zeigt die im FU enthaltene Software- und Revisions-Nummer an. Dies kann von Bedeutung sein, wenn verschiedene FU gleiche Einstellungen bekommen sollen.</p> <p>Array 03 informiert über evtl. Sonderversion in Hard- oder Software. Eine Null steht hier für die Standardausführung.</p> <p>... [-01] = Versionsnummer (Vx.x) ... [-02] = Revisionsnummer (Rx) ... [-03] = Sonderversion Hard-/Software (0.0)</p>				

<b>P708</b>	<b>Zustand Digitaleing.</b> (Zustand Digitaleingang)																															
00000 ... 11111 (bin) oder 0000 ... FFFF (hex)	<p>Zeigt den Zustand der digitalen Eingänge binär/hexadezimal codiert an. Diese Anzeige kann zur Überprüfung der Eingangssignale genutzt werden.</p> <p><b>Bit 0</b> = Digitaleingang 1 <b>Bit 1</b> = Digitaleingang 2 <b>Bit 2</b> = Digitaleingang 3 <b>Bit 3</b> = Digitaleingang 4</p> <p><b>Bit 4</b> = Digitaleingang 5 <b>Bit 5</b> = Digitaleingang 6 (AIN1) <b>Bit 6</b> = Digitaleingang 7 (AIN2) <b>Bit 7</b> = Kaltleiteringang</p> <p><u>Erste SK xU4-IOE (optional)</u> <b>Bit 8</b> = 1. IO-Erweiterung: Digitaleingang 1 <b>Bit 9</b> = 1. IO-Erweiterung: Digitaleingang 2 <b>Bit 10</b> = 1. IO-Erweiterung: Digitaleingang 3 <b>Bit 11</b> = 1. IO-Erweiterung: Digitaleingang 4</p> <p><u>Zweite SK xU4-IOE (optional)</u> <b>Bit 12</b> = 2. IO-Erweiterung: Digitaleingang 1 <b>Bit 13</b> = 2. IO-Erweiterung: Digitaleingang 2 <b>Bit 14</b> = 2. IO-Erweiterung: Digitaleingang 3 <b>Bit 15</b> = 2. IO-Erweiterung: Digitaleingang 4</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Bit 15-12</th> <th>Bit 11-8</th> <th>Bit 7-4</th> <th>Bit 3-0</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2"><b>Minimalwert</b></td> <td>0000</td> <td>0000</td> <td>0000</td> <td>0000</td> <td>binär</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>hex</td> </tr> <tr> <td rowspan="2"><b>Maximalwert</b></td> <td>1111</td> <td>1111</td> <td>1111</td> <td>1111</td> <td>binär</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>F</td> <td>F</td> <td>F</td> <td>hex</td> </tr> </tbody> </table>		Bit 15-12	Bit 11-8	Bit 7-4	Bit 3-0		<b>Minimalwert</b>	0000	0000	0000	0000	binär	0	0	0	0	hex	<b>Maximalwert</b>	1111	1111	1111	1111	binär	F	F	F	F	hex			
	Bit 15-12	Bit 11-8	Bit 7-4	Bit 3-0																												
<b>Minimalwert</b>	0000	0000	0000	0000	binär																											
	0	0	0	0	hex																											
<b>Maximalwert</b>	1111	1111	1111	1111	binär																											
	F	F	F	F	hex																											

**SimpleBox:** die binären Bits werden in einen hexadezimal Wert umgerechnet und angezeigt.

**ParameterBox:** die Bits werden von rechts nach links aufsteigend (binär) angezeigt.

<b>P709</b>	<b>Spannung Analogeing.</b> (Spannung Analogeingang)			
[-01] ... [-09]				
-100 ... 100 %	<p>Zeigt den gemessenen analogen Eingangswert an.</p> <p><b>[-01]</b> = <b>Analogeingang 1</b>, Wert des im FU integrierten Analogeingang 1 <b>[-02]</b> = <b>Analogeingang 2</b>, Wert des im FU integrierten Analogeingang 2 <b>[-03]</b> = <b>Ext. Analogeingang 1</b>, AIN 1 der <u>ersten</u> I/O-Erweiterung SK xU4-IOE <b>[-04]</b> = <b>Ext. Analogeingang 2</b>, AIN2 der <u>ersten</u> I/O-Erweiterung SK xU4-IOE <b>[-05]</b> = <b>Sollwertmodul</b>, SK SSX-3A, siehe <a href="#">BU0040</a> <b>[-06]</b> = <b>Analog Funktion Dig. 2</b>, analoge Funktion des FU-Digitaleingang 2 <b>[-07]</b> = <b>Analog Funktion Dig. 3</b>, analoge Funktion des FU-Digitaleingang 3 <b>[-08]</b> = <b>Ext. A.ein. 1 2nd IOE</b>, „Externer Analogeingang 1 2nd IOE“, AIN1 der <u>zweiten</u> I/O - Erweiterung (SK xU4-IOE) (= Analogeingang 3) <b>[-09]</b> = <b>Ext. A.ein. 2 2nd IOE</b>, „Externer Analogeingang 2 2nd IOE“, AIN2 der <u>zweiten</u> I/O - Erweiterung (SK xU4-IOE) (= Analogeingang 4)</p>			
<b>P710</b>	<b>Spannung Analogausg.</b> (Spannung Analogausgang)			
[-01] [-02]				
0.0 ... 10.0 V	<p>Zeigt den ausgegebenen Wert des Analogausgangs an.</p> <p><b>[-01]</b> = <b>Erste IOE</b>, AOUT der <u>ersten</u> I/O - Erweiterung (SK xU4-IOE) <b>[-02]</b> = <b>Zweite IOE</b>, AOUT der <u>zweiten</u> I/O - Erweiterung (SK xU4-IOE)</p>			

<b>P711</b>	<b>Zustand Relais</b> (Zustand Digitale Ausgänge)			
00000 ... 11111 (bin) oder 00 ... FF (hex)	Zeigt den aktuellen Zustand der digitalen Ausgänge des Frequenzumrichters an. <b>Bit 0</b> = Digitalausgang 1 <b>Bit 1</b> = mechanische Bremse <b>Bit 2</b> = Digitalausgang 2 <b>Bit 3</b> = reserviert <b>Bit 4</b> = Digitalausgang 1, IO-Erweiterung 1 <b>Bit 5</b> = Digitalausgang 2, IO-Erweiterung 1 <b>Bit 6</b> = Digitalausgang 1, IO-Erweiterung 2 <b>Bit 7</b> = Digitalausgang 2, IO-Erweiterung 2			
		Bit 7-4	Bit 3-0	
Minimalwert		0000 0	0000 0	binär hex
Maximalwert		1111 F	1111 F	binär hex
	<b>SimpleBox:</b> die binären Bits werden in einen hexadezimal Wert umgerechnet und angezeigt. <b>ParameterBox:</b> die Bits werden von rechts nach links aufsteigend (binär) angezeigt.			
<b>P714</b>	<b>Betriebsdauer</b> (Betriebsdauer)			
0.10 ... ___ h	Dieser Parameter zeigt die Zeitdauer an, für die am FU Netzspannung anstand und er betriebsbereit war.			
<b>P715</b>	<b>Freigabedauer</b> (Freigabedauer)			
0.00 ... ___ h	Dieser Parameter zeigt die Zeitdauer an, für die der FU freigegeben war und Strom am Ausgang geliefert hat.			
<b>P716</b>	<b>Aktuelle Frequenz</b> (Aktuelle Frequenz)			
-400.0 ... 400.0 Hz	Zeigt die aktuelle Ausgangsfrequenz an.			
<b>P717</b>	<b>Aktuelle Drehzahl</b> (Aktuelle Drehzahl)			
-9999 ... 9999 rpm	Zeigt die aktuelle, vom FU errechnete Motordrehzahl an.			
<b>P718</b>	<b>Akt. Sollfrequenz</b> (Aktuelle Sollfrequenz)			
-400.0 ... 400.0 Hz	Zeigt die vom Sollwert vorgegebene Frequenz an (Kapitel 8.1). [-01] = aktuelle Sollfrequenz von der Sollwertquelle [-02] = aktuelle Sollfrequenz nach der Verarbeitung in der FU-Zustandsmaschine [-03] = aktuelle Sollfrequenz nach der Frequenzrampe			

<b>P719</b>	<b>Aktueller Strom</b> (Aktueller Strom)			
0.0 ... 999.9 A	Zeigt den aktuellen Ausgangsstrom an.			
<b>P720</b>	<b>Akt. Momentstrom</b> (Aktueller Momentstrom)			
-999.9 ... 999.9 A	Zeigt den aktuellen berechneten momentbildenden Ausgangsstrom (Wirkstrom) an. Basis für die Berechnung sind die Motordaten P201...P209. → negative Werte = generatorisch, → positive Werte = motorisch			
<b>P721</b>	<b>Aktueller Feldstrom</b> (Aktueller Feldstrom)			
-999.9 ... 999.9 A	Zeigt den aktuellen berechneten Feldstrom (Blindstrom) an. Basis für die Berechnung sind die Motordaten P201...P209.			
<b>P722</b>	<b>Aktuelle Spannung</b> (Aktuelle Spannung)			
0 ... 500 V	Zeigt die aktuelle am FU-Ausgang gelieferte Wechselspannung an.			
<b>P723</b>	<b>Spannung -d</b> (Aktuelle Spannungskomponente Ud)		<b>S</b>	
-500 ... 500 V	Zeigt die aktuelle Feldspannungskomponente an.			
<b>P724</b>	<b>Spannung -q</b> (Aktuelle Spannungskomponente Uq)		<b>S</b>	
-500 ... 500 V	Zeigt die aktuelle Momentspannungskomponente an.			
<b>P725</b>	<b>Aktueller Cos phi</b> (Aktueller cosj)			
0.00 ... 1.00	Zeigt den aktuellen berechneten cos φ des Antriebs an.			
<b>P726</b>	<b>Scheinleistung</b> (Scheinleistung)			
0.00 ... 300.00 kVA	Zeigt aktuelle berechnete Scheinleistung an. Basis für die Berechnung sind die Motordaten P201...P209.			
<b>P727</b>	<b>Mechanische Leistung</b> (Mechanische Leistung)			
-99.99 ... 99.99 kW	Zeigt die aktuelle, berechnete Wirkleistung am Motor an. Basis für die Berechnung sind die Motordaten P201...P209.			

<b>P728</b>	<b>Eingangsspannung</b> (Netzspannung)			
0 ... 1000 V	Zeigt die aktuelle am FU anliegende Netzspannung an. Diese wird indirekt aus dem Betrag der Zwischenkreisspannung ermittelt.			
 <b>Information</b>		<b>Anzeige statischer Wert</b>		
Bei Geräten mit separater 24 V Versorgung wird, wenn <i>keine Netzspannung</i> anliegt, ein statischer Wert angezeigt (z.B.: bei 1~ 230 V Geräten: P728 = 230 V). Dieser Wert dient internen Initialisierungszwecken.				
<b>P729</b>	<b>Drehmoment</b> (Drehmoment)			
-400 ... 400 %	Zeigt das aktuelle berechnete Drehmoment an. Basis für die Berechnung sind die Motordaten P201...P209.			
<b>P730</b>	<b>Feld</b> (Feld)			
0 ... 100 %	Zeigt das vom FU berechnete aktuelle Feld im Motor an. Basis für die Berechnung sind die Motordaten P201...P209.			
<b>P731</b>	<b>Parametersatz</b> (Aktueller Parametersatz)			
0 ... 3	Zeigt den aktuellen Betriebs-Parametersatz an.			
	0 = Parametersatz 1		2 = Parametersatz 3	
	1 = Parametersatz 2		3 = Parametersatz 4	
<b>P732</b>	<b>Strom Phase U</b> (Strom Phase U)		<b>S</b>	
0.0 ... 999.9 A	Zeigt den aktuellen Strom der Phase U an.			
	<b>HINWEIS:</b> Dieser Wert kann, aufgrund des Messverfahrens auch bei symmetrischen Ausgangsströmen, von dem Wert in P719 abweichen.			
<b>P733</b>	<b>Strom Phase V</b> (Strom Phase V)		<b>S</b>	
0.0 ... 999.9 A	Zeigt den aktuellen Strom der Phase V an.			
	<b>HINWEIS:</b> Dieser Wert kann, aufgrund des Messverfahrens auch bei symmetrischen Ausgangsströmen, von dem Wert in P719 abweichen.			
<b>P734</b>	<b>Strom Phase W</b> (Strom Phase W)		<b>S</b>	
0.0 ... 999.9 A	Zeigt den aktuellen Strom der Phase W an.			
	<b>HINWEIS:</b> Dieser Wert kann, aufgrund des Messverfahrens auch bei symmetrischen Ausgangsströmen, von dem Wert in P719 abweichen.			

<b>P735</b>		<b>Drehzahl Drehgeber</b> (Drehzahl Drehgeber)		<b>S</b>	
-9999 ... 9999 rpm	Zeigt die aktuelle vom Inkrementaldrehgeber gelieferte Drehzahl an. P301 muss hierfür richtig eingestellt sein.				
<b>P736</b>		<b>Zwischenkreisspg.</b> (Zwischenkreisspannung)			
0 ... 1000 V DC	Zeigt die aktuelle Zwischenkreisspannung an.				
		<b>i Information</b>	<b>Anzeige untypischer Wert</b>		
Bei Geräten mit separater 24 V Versorgung wird, wenn <i>keine Netzspannung</i> anliegt, ein kleiner, untypischer Wert angezeigt (z.B.: bei 1~ 230 V Geräten: P736 ≈ 4 V). Dieser Wert ergibt sich aus internen Mess- und Prüfroutinen und ist abhängig von beispielsweise Messfehlern, Offset, und Signalrauschen etc.					
<b>P737</b>		<b>Auslastung Bremswid.</b> (Aktuelle Auslastung Bremswiderstand)			
0 ... 1000 %	Dieser Parameter informiert über den aktuellen Aussteuergrad des Brems-Choppers bzw. die aktuelle Auslastung des Bremswiderstand im generatorischen Betrieb. Wenn die Parameter P556 und P557 korrekt eingestellt sind, wird die Auslastung bezogen auf P557, die Widerstandsleistung angezeigt. Ist nur P556 korrekt eingestellt (P557=0), wird der Aussteuergrad des Brems-Choppers angezeigt. 100 bedeutet dabei, dass der Brems-Widerstand voll angesteuert wird. 0 bedeutet hingegen, dass der Brems-Chopper momentan nicht aktiv ist. Sind P556 = 0 und P557 = 0 eingestellt, informiert dieser Parameter ebenfalls über den Aussteuergrad des Brems-Choppers im FU.				
<b>P738</b>	<b>[-01]</b> <b>[-02]</b>	<b>Auslastung Motor</b> (Aktuelle Auslastung Motor)			
0 ... 1000 %	Zeigt die aktuelle Motor-Auslastung an. Basis für die Berechnung sind die Motordaten P203. Es wird der aktuell aufgenommene Strom zum Motor-Nennstrom ins Verhältnis gesetzt. <b>[-01] = bezogen auf I<sub>N</sub></b> (P203) des Motors <b>[-02] = bezogen I<sup>2</sup>t Überwach.</b> , „bezogen auf I <sup>2</sup> t Überwachung“ (P535)				
<b>P739</b>	<b>[-01]</b> ... <b>[-03]</b>	<b>Temp. Kühlkörper</b> (Aktuelle Temperatur Kühlkörper)			
-40 ... 150 °C	<b>[-01] = Kühlkörpertemperatur</b> des FU <b>[-02] = Innenraumtemperatur</b> des FU <b>[-03] = Temp. Motor KTY</b> , Motortemperatur über KTY, Erfassung ausschließlich über <u>IO-Extension</u> , Einstellung im Parameter (P400) auf Funktion {30} „Motortemperatur“				

<b>P740</b> [-01] ... [-19]	<b>Prozeßdaten Bus In</b> <i>(Prozessdaten Bus In)</i>		<b>S</b>	
0000 ... FFFF (hex)	<p>Dieser Parameter informiert über das aktuelle Steuerwort und die Sollwerte, die über die Bussysteme übertragen werden.</p> <p>Für Anzeigewerte muss im P509 ein BUS-System ausgewählt sein.</p> <p>Normierung:                      (📖 Abschnitt 8.8 "Normierung Soll- / Istwerte")</p>	[-01] = Steuerwort [-02] = Sollwert 1 (P510/1, P546) [-03] = Sollwert 2 (P510/1, ...) [-04] = Sollwert 3 (P510/1, ...) [-05] = res.Zust.InBit P480 [-06] = Parameterdaten In 1 [-07] = Parameterdaten In 2 [-08] = Parameterdaten In 3 [-09] = Parameterdaten In 4 [-10] = Parameterdaten In 5 [-11] = Sollwert 1 (P510/2) [-12] = Sollwert 2 (P510/2) [-13] = Sollwert 3 (P510/2) [-14] = Steuerwort PLC [-15] = Sollwert 1 PLC ... [-19] = Sollwert 5 PLC	Steuerwort, Quelle aus P509. Sollwertdaten vom Hauptsollwert (P510 [-01]). Der angezeigte Wert stellt alle Bus In Bit Quellen mit einer „oder“- Verknüpfung dar. Daten bei Parameterübertragung: Auftragskennung (AK), Parameternummer (PNU), Index (IND), Parameterwert (PWE1/2) Sollwertdaten vom Leitfunktions-Wert (Broadcast) - (P502/P503) - , wenn P509 = 4 Steuerwort + Sollwertdaten von PLC	
<b>P741</b> [-01] ... [-19]	<b>Prozeßdaten Bus Out</b> <i>(Prozessdaten Bus Out)</i>		<b>S</b>	
0000 ... FFFF (hex)	<p>Dieser Parameter informiert über das aktuelle Statuswort und die Istwerte, die über die Bussysteme übertragen werden.</p> <p>Normierung:                      (📖 Abschnitt 8.8 "Normierung Soll- / Istwerte")</p>	[-01] = Statuswort [-02] = Istwert 1 (P543) [-03] = Istwert 2 (...) [-04] = Istwert 3 (...) [-05] = res.Zust.OutBit P481 [-06] = Parameterdaten Out 1 [-07] = Parameterdaten Out 2 [-08] = Parameterdaten Out 3 [-09] = Parameterdaten Out 4 [-10] = Parameterdaten Out 5 [-11] = Istwert 1 Leitfunkt. [-12] = Istwert 2 Leitfunkt. [-13] = Istwert 3 Leitfunkt. [-14] = Statuswort PLC [-15] = Istwert 1 PLC ... [-19] = Istwert 5 PLC	Statuswort, Quelle aus P509. Istwerte Der angezeigte Wert stellt alle Bus OUT Bit Quellen mit einer „oder“- Verknüpfung dar. Daten bei Parameterübertragung. Istwert der Leitfunktion P502 / P503. Statuswort + Istwerte an PLC	

<b>P742</b>	<b>Datenbankversion</b> (Datenbankversion)		<b>S</b>	
0 ... 9999	Anzeige der internen Datenbankversion des FU.			
<b>P743</b>	<b>Umrichtertyp</b> (Umrichtertyp)			
0.00 ... 250.00	Anzeige der Umrichterleistung in kW, z.B. „1.50“ ⇒ FU mit 1.5 kW Nennleistung.			
<b>P744</b>	<b>Ausbaustufe</b> (Ausbaustufe)			
0000 ... FFFF (hex)	In diesem Parameter werden die im FU integrierten Ausführungen angezeigt. Die Anzeige erfolgt im hexadezimalen Code (SimpleBox, Bus-System). Bei Einsatz der ParameterBox erfolgt die Anzeige in Klartext.			
	<b>Highbyte:</b>	<b>Lowbyte:</b>		
		00 <sub>hex</sub>	Standard I/O	(SK 250E-FDS-...-A)
		01 <sub>hex</sub>	STO	(SK 260E-FDS-...-A)
	00 <sub>hex</sub> Keine Erweiterung	02 <sub>hex</sub>	AS-i	(SK 270E-FDS-...-A)
	01 <sub>hex</sub> Encoder	03 <sub>hex</sub>	STO und AS-i	(SK 280E-FDS-...-A)
	02 <sub>hex</sub> Posicon	04 <sub>hex</sub>	Standard I/O	(SK 250E-FDS-...-HVS-...-A)
	03 <sub>hex</sub> ---	05 <sub>hex</sub>	STO	(SK 260E-FDS-...-HVS-...-A)
		06 <sub>hex</sub>	AS-i	(SK 270E-FDS-...-HVS-...-A)
		07 <sub>hex</sub>	STO und AS-i	(SK 280E-FDS-...-HVS-...-A)
<b>P745</b>	<b>AS-i Version</b> (AS-i Version)	<b>SK 270E-FDS</b> <b>SK 280E-FDS</b>		
0 ... 9999.0	Ausführungsstand (Software-Version) der AS-i Schnittstelle. Bei technischen Rückfragen sollten Sie diese bereithalten.			

<b>P746</b>	<b>AS-i Status</b> <i>(AS-i Status)</i>	<b>SK 270E-FDS</b> <b>SK 280E-FDS</b>			
0000 ... FFFF (hex) oder 0 ... 65535 (dez)	Zeigt den aktuellen Zustand (Bereitschaft, Fehler, Kommunikation) der AS-i Schnittstelle an.				
	Bit 0-3:	Zustand 2. Slave			
	Bit 4-6:	reserviert			
	Bit 7:	Zyklische Kommunikation 2. Slave vorhanden			
	Bit 8-11:	Zustand 1. Slave			
	Bit 12-14:	reserviert			
	Bit 15:	Zyklische Kommunikation 1. Slave vorhanden			
	Während eines AS-i Firmware updates sind Bit 14 und 15 = 1				
	Zustand 1. Slave	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8
	AS-i Spannung aus	0	0	0	0
	1. Slave Chip nicht vorhanden	0	0	1	1
	Reset	0	1	0	0
	ADR = 0	0	1	1	0
	NODEX (No Data Exchange)	0	1	1	1
	DEX (Data Exchange)	1	0	0	0
	Zustand 2. Slave	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	AS-i Spannung aus	0	0	0	0
	2. Slave Chip nicht vorhanden	0	0	1	1
	Reset	0	1	0	0
	ADR = 0	0	1	1	0
	NODEX (No Data Exchange)	0	1	1	1
	DEX (Data Exchange)	1	0	0	0
<b>Hinweis:</b>	Dieser Parameter ist in der hier beschriebenen Form bis zu einer AS-i – Version < 1.3 funktional (siehe Parameter P745). Bei Verwendung einer AS-i – Version ab 1.3 gilt die nachfolgende Beschreibung für diesen Parameter.				

<b>P746</b>	[-01]	<b>AS-i Status</b>	SK 270E-FDS		
	...	(AS-i Status)	SK 280E-FDS		
	[-05]				
0000 ... FFFF (hex) oder 0 ... 65535 (dez)		<b>[-01] Aktueller Zustand (Bereitschaft, Fehler, Kommunikation) der AS-i Schnittstelle.</b>			
	Bit 0-3:	Zustand 2. Slave			
	Bit 4-6:	reserviert			
	Bit 7:	Zyklische Kommunikation 2. Slave vorhanden			
	Bit 8-11:	Zustand 1. Slave			
	Bit 12-14:	reserviert			
	Bit 15:	Zyklische Kommunikation 1. Slave vorhanden			
		Während eines AS-i Firmware-Updates sind Bit 14 und 15 = 1.			
		<b>Zustand 1. Slave</b>	<b>Bit 11</b>	<b>Bit 10</b>	<b>Bit 9</b>
		AS-i Spannung aus	0	0	0
		1. Slave Chip nicht vorhanden	0	0	1
		Reset	0	1	0
		ADR = 0	0	1	1
		NODEX (No Data Exchange)	0	1	1
		DEX (Data Exchange)	1	0	0
		<b>Zustand 2. Slave</b>	<b>Bit 3</b>	<b>Bit 2</b>	<b>Bit 1</b>
		AS-i Spannung aus	0	0	0
		2. Slave Chip nicht vorhanden	0	0	1
		Reset	0	1	0
		ADR = 0	0	1	1
		NODEX (No Data Exchange)	0	1	1
		DEX (Data Exchange)	1	0	0
		<b>[-02] Aktiver AS-i Modus (siehe P565).</b>			
	Bit 0-3:	Aktiver AS-i Modus			
	Bit 4-15:	reserviert			
		<b>AS-i Modus</b>	<b>Bit 3</b>	<b>Bit 2</b>	<b>Bit 1</b>
		4IO+CTT2=7.A.7+7.A.5, Doppelslave, zyklisch	0	0	0
		4IO+4IO=7.A.7+7.A.7, A/B-Slave, Standard	0	0	1
		4IOStd=7.F, Standard-Slave, Standard	0	1	0
		4IOExt=7.A.7, Doppelslave, azyklisch	1	0	0
		<b>[-03] Daten vom Master an Slave 1</b>			
		<b>[-04] Daten vom Master an Slave 2</b>			
		<b>[-05] Parameterbits Slave 1 und Slave 2</b>			
		Anzeige der vom AS-i – Master gesetzten Parameterbits. Die Bedeutung der einzelnen Bits ist abhängig vom gewählten Profil.			
	Bit 0-3:	Parameterbits 0 bis 3 vom 2. Slave			
	Bit 4-7:	reserviert			
	Bit 8-11:	Parameterbits 0 bis 3 vom 1. Slave			
	Bit 12-15:	reserviert			
	<b>Hinweis:</b>	Dieser Parameter ist in der hier beschriebenen Form erst ab AS-i – Version 1.3 funktional (siehe Parameter P745). Bei Verwendung einer älteren AS-i – Version gilt die vorrangende Beschreibung für diesen Parameter.			

<b>P747</b>	<b>Umrichterspg. bereich</b> (Umrichterspannungsbereich)																		
0 ... 2	Gibt den Netzspannungsbereich an, für den dieses Gerät spezifiziert ist.																		
	<b>0</b> = 100...120V	<b>1</b> = 200...240V	<b>2</b> = 380...480V																
<b>P748</b>	<b>CANopen Zustand</b> (CANopen Zustand (Status Systembus))																		
0000 ... FFFF (hex) oder 0 ... 65535 (dez)	Zeigt den Systembus-Status an.																		
	Bit 0:	24V Bus-Versorgungsspannung																	
	Bit 1:	CANbus im Zustand "Bus Warning"																	
	Bit 2:	CANbus im Zustand "Bus Off"																	
	Bit 3:	Systembus → BusBG online (Feldbusbaugruppe, z.B.: SK xU4-PBR)																	
	Bit 4:	Systembus → ZusatzBG1 online (I/O - Baugruppe, z.B.: SK xU4-IOE)																	
	Bit 5:	Systembus → ZusatzBG2 online (I/O - Baugruppe, z.B.: SK xU4-IOE)																	
	Bit 6:	Protokoll der CAN Baugruppe ist <b>0</b> = CAN / <b>1</b> = CANopen																	
	Bit 7:	frei																	
	Bit 8:	„Bootup Message“ gesendet																	
	Bit 9:	CANopen NMT State																	
	Bit 10:	CANopen NMT State																	
		CANopen NMT State	Bit 10	Bit 9															
		Stopped	0	0															
		Pre-Operational	0	1															
		Operational	1	0															
<b>P749</b>	<b>Zustand DIP-Schalter</b> (Zustand DIP-Schalter)																		
0000 ... 01FF (hex) oder 0 ... 511 (dez)	Dieser Parameter zeigt verschiedene interne Konfigurationen an.																		
	Bit 0:	Systembusadresse (Bit 0)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Adresse</th> <th>Bit 1</th> <th>Bit 0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>32</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>34</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>36</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>38</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>		Adresse	Bit 1	Bit 0	32	0	0	34	0	1	36	1	0	38	1	1
Adresse	Bit 1	Bit 0																	
32	0	0																	
34	0	1																	
36	1	0																	
38	1	1																	
	Bit 1:	Systembusadresse (Bit 1)																	
	Bit 2:	Systembus aktiv																	
	Bit 3 – 6:	reserviert																	
	Bit 7:	Interner Bremswiderstand vorhanden																	
	Bit 8:	EEPROM (Memory - Modul)																	
		Bit 8 = 0: gesteckt / Bit 8 = 1: nicht gesteckt																	
<b>P750</b>	<b>Stat. Überstrom</b> (Statistik Überstrom)		<b>S</b>																
0 ... 9999	Anzahl der Überstrommeldungen während der Betriebsdauer P714.																		
<b>P751</b>	<b>Stat. Überspannung</b> (Statistik Überspannung)		<b>S</b>																
0 ... 9999	Anzahl der Überspannungsmeldungen während der Betriebsdauer P714.																		

<b>P752</b>	<b>Stat. Netzfehler</b> (Statistik Netzfehler)		<b>S</b>	
0 ... 9999	Anzahl der Netzfehler während der Betriebsdauer P714.			
<b>P753</b>	<b>Stat. Übertemperatur</b> (Statistik Übertemperatur)		<b>S</b>	
0 ... 9999	Anzahl der Übertemperatur Störungen während der Betriebsdauer P714.			
<b>P754</b>	<b>Stat. Param.-verlust</b> (Statistik Parameterverlust)		<b>S</b>	
0 ... 9999	Anzahl der Parameterverluste während der Betriebsdauer P714.			
<b>P755</b>	<b>Stat. Systemfehler</b> (Statistik Systemfehler)		<b>S</b>	
0 ... 9999	Anzahl der Systemfehler während der Betriebsdauer P714.			
<b>P756</b>	<b>Stat. Time Out</b> (Statistik Time Out)		<b>S</b>	
0 ... 9999	Anzahl der Time Out Fehler während der Betriebsdauer P714.			
<b>P757</b>	<b>Stat. Kundenfehler</b> (Statistik Kundenfehler)		<b>S</b>	
0 ... 9999	Anzahl der Fehler Kunden-Watchdog während der Betriebsdauer P714.			
<b>P760</b>	<b>Aktueller Strom</b> (Aktueller Netzstrom)		<b>S</b>	
0.0 ... 999.9 A	Zeigt den aktuellen Eingangsstrom an.			
<b>P780</b>	<b>Geräte ID</b> (Geräte ID)			
0 ... 9 und A...Z (char) { 0 }	Anzeige der Seriennummer (14-stellig) des Gerätes. – Anzeige über NORDCON: als zusammenhängende Seriennummer des Gerätes. – Anzeige über Bus: ASCII – Code (dezimal). Jedes Array muss hierzu separat ausgelesen werden.			
<b>P799</b>	<b>B.-std. letzte Stör.</b> (Betriebsstunden letzte Störung 1...5)			
0.1 ... ___ h	Dieser Parameter zeigt den Betriebsstundenzählerstand (P714) an, im Moment der jeweiligen letzten Störung. Array 01...05 entspricht der letzten Störung 1...5.			

## 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 „Einschaltsperr“, 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.

### **Einschaltsperr, „nicht bereit“ → (P700 [-03])**

Befindet sich das Gerät im Zustand „nicht bereit“ bzw. „Einschaltsperr“, 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 die von außen sichtbare LED „Gerätestatus“ signalisiert (📖 Abschnitt 3.1 "Anzeigen").

#### 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 Einschaltsperrung 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 Parametrierertools (📖 Abschnitt 3.2 "Bedien- und Parametrieroptionen ") angezeigt werden (Parametergruppe **P7xx**).

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

Die Erläuterungen der LED-Anzeigen sind im 📖 Abschnitt 3.1 "Anzeigen" zu finden.

## 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	<b>Übertemp. Umrichter</b> „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.
	1.1	<b>Übertemp. FU intern</b> „Übertemperatur FU intern“ (Umrichter Innenraum)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Je nach Ursache: Umgebungstemperatur absenken bzw. erhöhen</li> <li>• Gerätelüfter / Schrankbelüftung prüfen</li> <li>• Gerät auf Verschmutzung prüfen</li> </ul>
E002	2.0	<b>Übertemp. Motor PTC</b> „Übertemperatur Motor PTC“	Motortemperaturfühler (Kaltleiter) hat ausgelöst <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motorbelastung reduzieren</li> <li>• Motordrehzahl erhöhen</li> <li>• Motor-Fremdlüfter einsetzen</li> </ul>
	2.1	<b>Übertemp. Motor I<sup>2</sup>t</b> „Übertemperatur Motor I <sup>2</sup> t“  Nur wenn I <sup>2</sup> t-Motor (P535) programmiert ist.	I <sup>2</sup> t-Motor hat angesprochen (errechnete Übertemperatur Motor) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motorbelastung reduzieren</li> <li>• Motordrehzahl erhöhen</li> </ul>
	2.2	<b>Übertemp. Brems-R.ext</b> „Übertemperatur Bremswiderstand extern“  Übertemperatur über digitalen Eingang (P420 [...])={13}	Temperaturwächter (Bsp. Bremswiderstand) hat angesprochen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitaler Eingang ist low</li> <li>• Anschluss, Temperatursensor prüfen</li> </ul>
E003	3.0	<b>Überstrom I<sup>2</sup>t Grenze</b>	Wechselrichter: I <sup>2</sup> t-Grenze hat angesprochen, z.B. > 1,5 x I <sub>n</sub> für 60s (beachte auch P504) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Andauernde Überlastung am FU-Ausgang</li> <li>• ggf. Drehgeberfehler (Auflösung, Defekt, Anschluss)</li> </ul>
	3.1	<b>Überstrom Chopper I<sup>2</sup>t</b>	Brems-Chopper: I <sup>2</sup> t-Grenze hat angesprochen, 1,5 facher Werte für 60s erreicht (beachte auch P554, wenn vorhanden, sowie P555, P556, P557) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überlast am Bremswiderstand vermeiden</li> </ul>
	3.2	<b>Überstrom IGBT</b> Überwachung 125%	Derating (Leistungsreduktion) <ul style="list-style-type: none"> <li>• 125% Überstrom für 50ms</li> <li>• Brems-Chopper-Strom zu hoch</li> <li>• bei Lüfterantrieben: Fangschaltung einschalten (P520)</li> </ul>
	3.3	<b>Überstrom IGBT flink</b> Überwachung 150%	Derating (Leistungsreduktion) <ul style="list-style-type: none"> <li>• 150% Überstrom</li> <li>• Brems-Chopper-Strom zu hoch</li> </ul>

## 6 Meldungen zum Betriebszustand

E004	4.0	<b>Überstrom Modul</b>	<p>Fehlersignal vom Modul (kurzzeitig)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurz- oder Erdschluss am FU-Ausgang</li> <li>• Motorkabel ist zu lang</li> <li>• Externe Motordrossel einsetzen</li> <li>• Bremswiderstand defekt oder zu niederohmig</li> </ul> <p>→ P537 nicht abschalten!</p> <p><b>Das Auftreten des Fehlers kann zu einer erheblichen Verkürzung der Lebensdauer bis hin zur Zerstörung des Gerätes führen.</b></p>
	4.1	<b>Überstrom Strommess.</b> „Überstrom Strommessung“	<p>P537 (Pulsabschaltung) wurde innerhalb 50 ms 3x erreicht (nur möglich, wenn P112 und P536 ausgeschaltet sind)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FU ist überlastet</li> <li>• Antrieb schwergängig, unterdimensioniert,</li> <li>• Rampen (P102/P103) zu steil → Rampenzeit erhöhen</li> <li>• Motordaten überprüfen (P201 ... P209)</li> </ul>
	4.5	<b>Überstrom / Kurzschluss Bremsgleichrichter</b> „Überstrom / Kurzschluss Bremsgleichrichter“	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektromechanische Bremse defekt</li> <li>• Elektromechanische Bremse mit unzulässigen elektrischen Daten angeschlossen</li> </ul> <p>→ Anschlussdaten prüfen</p>
E005	5.0	<b>Überspannung UZW</b>	<p>Zwischenkreisspannung ist zu hoch</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bremszeit (P103) verlängern</li> <li>• Evtl. Ausschaltmodus (P108) mit Verzögerung (nicht bei Hubwerk) einstellen</li> <li>• Schnellhaltzeit verlängern (P426)</li> <li>• Schwingende Drehzahl (beispielsweise durch hohe Schwungmassen) → ggf. U/f – Kennlinie einstellen (P211, P212)</li> </ul> <p>Geräte mit Bremschopper:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rückspeisende Energie über einen Bremswiderstand abbauen</li> <li>• angeschlossenen Bremswiderstand auf Funktion prüfen (Kabelbruch)</li> <li>• Widerstandswert des angeschlossenen Bremswiderstandes zu hoch</li> </ul>
	5.1	<b>Überspannung Netz</b>	<p>Netzspannung ist zu hoch</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe technische Daten (📖 Abschnitt 7)</li> </ul>
E006	6.0	<b>Aufladefehler</b>	<p>Zwischenkreisspannung ist zu niedrig</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Netzspannung zur niedrig</li> <li>• Siehe Technische Daten (📖 Abschnitt 7)</li> </ul>
	6.1	<b>Unterspannung Netz</b>	<p>Netzspannung zur niedrig</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe technische Daten (📖 Abschnitt 7)</li> </ul>
E007	7.0	<b>Phasenfehler Netz</b>	<p>Netzanschlusseitiger Fehler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine Netzphase nicht angeschlossen</li> <li>• Netz ist unsymmetrisch</li> </ul>
	7.1	<b>Phasenfehler UZW</b>	Netzphasenfehler
E008	8.0	<b>Parameterverlust</b> (EEPROM - Maximalwert überschritten)	<p>Fehler in EEPROM-Daten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Softwareversion des gespeicherten Datensatzes passt nicht zur Softwareversion des FU.</li> </ul> <p><b>HINWEIS</b> Fehlerhafte Parameter werden automatisch neu geladen (Werkseinstellung).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• EMV- Störungen (siehe auch E020)</li> </ul>

	<b>8.1</b>	<b>Umrichtertyp falsch</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EEPROM defekt</li> </ul>
	<b>8.2</b>	<b>reserviert</b>	
	<b>8.3</b>	<b>EEPROM KSE Fehler</b> (Kundenschnittstelle falsch erkannt (KSE Ausstattung))	Ausbaustufe des Frequenzumrichters wird nicht richtig erkannt. <ul style="list-style-type: none"> <li>Netzspannung aus- und wieder einschalten.</li> </ul>
	<b>8.4</b>	<b>EEPROM interner Fehler</b> (Datenbankversion falsch)	
	<b>8.7</b>	<b>EEPR Kopie ungleich</b>	
E009	---	<b>reserviert</b>	
E010	<b>10.0</b>	<b>Bus Time-Out</b>	Telegrammausfallzeit / Bus off 24V int. CANbus <ul style="list-style-type: none"> <li>Datenübertragung ist fehlerhaft. P513 prüfen.</li> <li>Physikalische Busverbindungen prüfen.</li> <li>Programmablauf des Bus-Protokolls überprüfen.</li> <li>Bus-Master überprüfen.</li> <li>24V Versorgung des internen CAN/CANopen Bus überprüfen.</li> <li><i>Nodeguarding</i> Fehler (interner CANopen)</li> <li><i>Bus Off</i> Fehler (interner CANbus)</li> </ul>
	<b>10.2</b>	<b>Bus Time-Out Option</b>	Telegrammausfallzeit Busbaugruppe <ul style="list-style-type: none"> <li>Telegrammübertragung ist fehlerhaft.</li> <li>Physikalische Busverbindungen prüfen.</li> <li>Programmablauf des Bus Protokolls überprüfen.</li> <li>Bus-Master überprüfen.</li> <li>SPS steht im Zustand „STOPP“ oder „ERROR“.</li> </ul>
	<b>10.4</b>	<b>Initfehler Option</b>	Initialisierungsfehler Busbaugruppe <ul style="list-style-type: none"> <li>Stromversorgung der Busbaugruppe prüfen.</li> <li>DIP-Schalterstellung einer angeschlossenen I/O - Erweiterungsbaugruppe fehlerhaft</li> </ul>
	<b>10.1</b>	<b>Systemfehler Option</b>	Systemfehler Busbaugruppe <ul style="list-style-type: none"> <li>Weitere Details finden sie in der jeweiligen Bus-Zusatzanleitung.</li> </ul>
	<b>10.3</b>		
	<b>10.5</b>		
	<b>10.6</b>		
	<b>10.7</b>		
<b>10.9</b>	<b>Baugruppe fehlt/P120</b>	Im Parameter P120 eingetragene Baugruppe ist nicht vorhanden. <ul style="list-style-type: none"> <li>Anschlüsse prüfen</li> </ul>	
E011	<b>11.0</b>	<b>Kundenschnittstelle</b>	Fehler Analog-Digital-Umsetzer Interne Kundenschnittstelle (interner Datenbus) fehlerhaft oder durch Funkstrahlung (EMV) gestört. <ul style="list-style-type: none"> <li>Steueranschlüsse auf Kurzschluss überprüfen.</li> <li>EMV-Störungen durch getrennte Verlegung der Steuer- und Leistungskabel minimieren.</li> <li>Geräte und Schirme sehr gut erden.</li> </ul>

## 6 Meldungen zum Betriebszustand

E012	12.0	<b>Watchdog extern</b>	Die Funktion Watchdog ist auf einem Digitaleingang gewährt und der Impuls auf dem zugehörigen Digitaleingang blieb länger aus als die im Parameter P460 >Zeit Watchdog< eingegebene Zeit. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anschlüsse prüfen</li> <li>• Einstellung P460 prüfen</li> </ul>
	12.1	<b>Motor.Grenze / Kunde</b> „Motorische Abschaltgrenze“	Die motorische Abschaltgrenze (P534 [-01]) hat ausgelöst. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motor weniger stark belasten</li> <li>• Höheren Wert im (P534 [-01]) einstellen</li> </ul>
	12.2	<b>Generator Grenze</b> „Generatorische Abschaltgrenze“	Die generatorische Abschaltgrenze (P534 [-02]) hat ausgelöst. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motor weniger stark belasten</li> <li>• Höheren Wert im (P534 [-02]) einstellen</li> </ul>
	12.3	<b>Drehmomentengrenze</b>	Begrenzung vom Potentiometer oder von Sollwertquelle hat abgeschaltet. P400 = 12
	12.4	<b>Stromgrenze</b>	Begrenzung vom Potentiometer oder von Sollwertquelle hat abgeschaltet. P400 = 14
	12.5	<b>Lastmonitor</b>	Abschaltung wegen Über- oder Unterschreitung der zulässigen Lastdrehmomente ((P525) ... (P529)) für die in (P528) eingestellten Zeit. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Belastung anpassen</li> <li>• Grenzwerte verändern ((P525) ... (P527))</li> <li>• Verzögerungszeit erhöhen (P528)</li> <li>• Überwachungsmodus verändern (P529)</li> </ul>
	12.8	<b>Analog-In.Minimum</b>	Abschaltung wegen Unterschreitung des 0% Abgleichwertes (P402) bei Einstellung (P401) „0-10V mit Fehlerabschaltung 1“ bzw. „...2“
	12.9	<b>Analog-In.Maximum</b>	Abschaltung wegen Überschreitung des 100% Abgleichwertes (P403) bei Einstellung (P401) „0-10V mit Fehlerabschaltung 1“ bzw. „...2“
E013	13.0	<b>Drehgeberfehler</b>	Fehlende Signale vom Drehgeber <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5V Sense prüfen, wenn vorhanden</li> <li>• Versorgungsspannung des Gebers prüfen</li> </ul>
	13.1	<b>Schleppfehler Drehz.</b> „Schleppfehler Drehzahl“	Schleppfehlergrenze wurde erreicht <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einstellwert in P327 erhöhen</li> </ul>
	13.2	<b>Ausschaltüberwachung</b>	Die Schleppfehler- ausschaltüberwachung hat angesprochen, der Motor konnte dem Sollwert nicht folgen. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motordaten P201-P209 prüfen! (wichtig für den Stromregler)</li> <li>• Motorschaltung prüfen</li> <li>• im Servo-Modus Gebereinstellungen P300 und Folgende kontrollieren</li> <li>• Einstellwert für die Momentgrenze in P112 erhöhen</li> <li>• Einstellwert für die Stromgrenze in P536 erhöhen</li> <li>• Bremszeit P103 prüfen und ggf. verlängern</li> </ul>
	13.5	<b>reserviert</b>	Fehlermeldung für POSICON → siehe Zusatzanleitung
	13.6	<b>reserviert</b>	Fehlermeldung für POSICON → siehe Zusatzanleitung
E014	---	<b>reserviert</b>	Fehlermeldung für POSICON → siehe Zusatzanleitung
E015	---	<b>reserviert</b>	

E016	<b>16.0</b>	<b>Phasenfehler Motor</b>	Eine Motorphase ist nicht angeschlossen. <ul style="list-style-type: none"> <li>• P539 prüfen</li> <li>• Motoranschluss überprüfen</li> </ul>
	<b>16.1</b>	<b>Magn.strom Überwach.</b> <i>„Magnetisierungsstrom Überwachung“</i>	Benötigter Magnetisierungsstrom wurde im Einschaltmoment nicht erreicht. <ul style="list-style-type: none"> <li>• P539 prüfen</li> <li>• Motoranschluss überprüfen</li> </ul>
E018	<b>18.0</b>	<b>reserviert</b>	Fehlermeldung für „sichere Pulssperre“, siehe Zusatzanleitung
E019	<b>19.0</b>	<b>Parameteridentifika.</b> <i>„Parameteridentifikation“</i>	Automatische Identifikation des angeschlossenen Motor ist fehlgeschlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motoranschluss überprüfen</li> <li>• Voreingestellte Motordaten überprüfen (P201...P209)</li> <li>• 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)</li> </ul>
	<b>19.1</b>	<b>Stern Dreieck falsch</b> <i>„Stern-/ Dreieck-Schaltung Motor falsch“</i>	
E020	<b>20.0</b>	<b>reserviert</b>	Systemfehler Fehler in der Programmausführung, ausgelöst durch EMV-Störungen. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verdrahtungsrichtlinien beachten</li> <li>• Zusätzliches externes Netzfilter einsetzen</li> <li>• Gerät sehr gut erden</li> </ul>
E021	<b>20.1</b>	<b>Watchdog</b>	
	<b>20.2</b>	<b>Stack Overflow</b>	
	<b>20.3</b>	<b>Stack Underflow</b>	
	<b>20.4</b>	<b>Undefined Opcode</b>	
	<b>20.5</b>	<b>Protected Instruct.</b> <i>„Protected Instruction“</i>	
	<b>20.6</b>	<b>Illegal Word Access</b>	
	<b>20.7</b>	<b>Illegal Inst. Access</b> <i>„Illegal Instruction Access“</i>	
	<b>20.8</b>	<b>Prog.speicher Fehler</b> <i>„Programmspeicher Fehler“</i> (EEPROM -Fehler)	
	<b>20.9</b>	<b>Dual-Ported RAM</b>	
	<b>21.0</b>	<b>NMI Fehler</b> (wird von Hardware nicht verwendet)	
	<b>21.1</b>	<b>PLL Fehler</b>	
	<b>21.2</b>	<b>ADU Fehler „Overrun“</b>	
	<b>21.3</b>	<b>PMI Fehler „Access Error“</b>	
	<b>21.4</b>	<b>Userstack Overflow</b>	
E022	---	<b>reserviert</b>	Fehlermeldung für PLC → siehe Zusatzanleitung <a href="#">BU 0550</a>
E023	---	<b>reserviert</b>	Fehlermeldung für PLC → siehe Zusatzanleitung <a href="#">BU 0550</a>
E024	---	<b>reserviert</b>	Fehlermeldung für PLC → siehe Zusatzanleitung <a href="#">BU 0550</a>

### Warnmeldungen

Anzeige in der Simple- / ControlBox		Warnung Text in der ParameterBox	Ursache • Abhilfe
Gruppe	Detail in P700 [-02]		
C001	1.0	<b>Übertemp. Umrichter</b>	Temperaturüberwachung des Umrichters Temperaturbereich wurde überschritten oder unterschritten. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umgebungstemperatur absenken oder erhöhen.</li> <li>• Gerätelüfter oder Schrankbelüftung prüfen.</li> <li>• Gerät auf Verschmutzung prüfen.</li> </ul> Weiterführende Hinweise: <ul style="list-style-type: none"> <li>• siehe <b>P739</b> zur Temperaturanzeige</li> </ul>
C002	2.0	<b>Übertemp. Motor PTC</b> „Übertemperatur Motor PTC“	Warnung vom Motortemperaturfühler (Auslösegrenze erreicht) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motorbelastung reduzieren</li> <li>• Motordrehzahl erhöhen</li> <li>• Motor-Fremdlüfter einsetzen</li> </ul>
	2.1	<b>Übertemp. Motor I<sup>2</sup>t</b> „Übertemperatur Motor I <sup>2</sup> t“  Nur wenn I <sup>2</sup> t-Motor (P535) programmiert ist.	Warnung: I <sup>2</sup> t-Überwachung Motor (Erreichen des 1,3 fachen Nennstromes für die in (P535) angegebene Zeitperiode) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motorbelastung reduzieren</li> <li>• Motordrehzahl erhöhen</li> </ul>
	2.2	<b>Übertemp. Brems-R.ext</b> „Übertemperatur Bremswiderstand extern“  Übertemperatur über digitalen Eingang (P420 [...])={13}	Warnung: Temperaturwächter (Bsp. Bremswiderstand) hat angesprochen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitaler Eingang ist low</li> </ul>
C003	3.0	<b>Überstrom I<sup>2</sup>t Grenze</b>	Warnung: Wechselrichter: I <sup>2</sup> t-Grenze hat angesprochen, z.B. > 1,3 x I <sub>n</sub> für 60s (beachte auch P504) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Andauernde Überlastung am FU-Ausgang</li> </ul>
	3.1	<b>Überstrom Chopper I<sup>2</sup>t</b>	Warnung: I <sup>2</sup> t-Grenze für den Brems-Chopper hat angesprochen, 1,3 facher Werte für 60s erreicht (beachte auch P554, wenn vorhanden, sowie P555, P556, P557) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überlast am Bremswiderstand vermeiden</li> </ul>
	3.5	<b>Momentstromgrenze</b>	Warnung: Momentstromgrenze erreicht <ul style="list-style-type: none"> <li>• (P112) prüfen</li> </ul>
	3.6	<b>Stromgrenze</b>	Warnung: Stromgrenze erreicht <ul style="list-style-type: none"> <li>• (P536) prüfen</li> </ul>
C004	4.1	<b>Überstrom Strommess.</b> „Überstrom Strommessung“	Warnung: Pulsabschaltung ist aktiv Der Grenzwert zur Aktivierung der Pulsabschaltung (P537) ist erreicht (nur möglich, wenn P112 und P536 ausgeschaltet sind) <ul style="list-style-type: none"> <li>• FU ist überlastet</li> <li>• Antrieb schwergängig, unterdimensioniert,</li> <li>• Rampen (P102/P103) zu steil → Rampenzeit erhöhen</li> <li>• Motordaten überprüfen (P201 ... P209)</li> <li>• Schlupfkompensation ausschalten (P212)</li> </ul>

C008	8.0	<b>Parameterverlust</b>	<p>Warnung: Eine der zyklisch gespeicherten Meldung wie <i>Betriebsstunden</i> oder <i>Freigabedauer</i> konnte nicht erfolgreich gespeichert werden.</p> <p>Die Warnung verschwindet, sobald ein Speichern wieder erfolgreich vollzogen werden konnte.</p>
C012	12.1	<b>Motor.Grenze / Kunde</b> „Motorische Abschaltgrenze“	<p>Warnung: 80 % der motorischen Abschaltgrenze (P534 [-01]) wurden überschritten.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motor weniger stark belasten</li> <li>• Höheren Wert im (P534 [-01]) einstellen</li> </ul>
	12.2	<b>Generator.Grenze</b> „Generatorische Abschaltgrenze“	<p>Warnung: 80 % der generatorischen Abschaltgrenze (P534 [-02]) wurden erreicht.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motor weniger stark belasten</li> <li>• Höheren Wert im (P534 [-02]) einstellen</li> </ul>
	12.3	<b>Drehmomentengrenze</b>	<p>Warnung: 80 % der Begrenzung vom Potentiometer oder von Sollwertquelle wurden erreicht. P400 = 12</p>
	12.4	<b>Stromgrenze</b>	<p>Warnung: 80 % der Begrenzung vom Potentiometer oder von Sollwertquelle wurden erreicht. P400 = 14</p>
	12.5	<b>Lastmonitor</b>	<p>Warnung wegen Über- oder Unterschreitung der zulässigen Lastdrehmomente ((P525) ... (P529)) für die Hälfte der in (P528) eingestellten Zeit.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Belastung anpassen</li> <li>• Grenzwerte verändern ((P525) ... (P527))</li> <li>• Verzögerungszeit erhöhen (P528)</li> </ul>

### Meldungen Einschaltsperrre, „nicht bereit“

Anzeige in der Simple- / ControlBox		Grund Text in der ParameterBox	Ursache • Abhilfe
Gruppe	Detail in P700 [-03]		
I000	0.1	<b>Spannung sperren von IO</b>	Mit Funktion „Spannung sperren“ parametrierter Eingang (P420 / P480) steht auf low <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eingang „high setzen“</li> <li>• Signalleitung prüfen (Kabelbruch)</li> </ul>
	0.2	<b>Schnellhalt von IO</b>	Mit Funktion „Schnellhalt“ parametrierter Eingang (P420 / P480) steht auf low <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eingang „high setzen“</li> <li>• Signalleitung prüfen (Kabelbruch)</li> </ul>
	0.3	<b>Spg.sperren vom Bus</b>	• Busbetrieb (P509): Steuerwort Bit 1 ist „low“
	0.4	<b>Schnellhalt vom Bus</b>	• Busbetrieb (P509): Steuerwort Bit 2 ist „low“
	0.5	<b>Freigabe beim Start</b>	Freigabesignal (Steuerwort, Dig IO oder Bus IO) lag schon während der Initialisierungsphase (nach Netz „EIN“, bzw. Steuerspannung „EIN“) an. Oder elektrische Phase fehlt. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Freigabesignal erst nach Abschluss der Initialisierung erteilen (d.h. wenn Gerät bereit)</li> <li>• Aktivierung „Automatischer Anlauf“ (P428)</li> </ul>
	0.6 – 0.7	<b>reserviert</b>	Infomeldung für PLC → siehe Zusatzanleitung
	0.8	<b>Rechts gesperrt</b>	Einschaltsperrre mit Abschaltung des Wechselrichters aktiviert durch: P540 oder durch „Freigabe rechts sperren“ (P420 = 31, 73) bzw. „Freigabe links sperren“ (P420 = 32, 74), Der Frequenzrichter wechselt in den Status „Einschaltbereit“.
	0.9	<b>Links gesperrt</b>	
	I006 <sup>1)</sup>	6.0	<b>Aufladefehler</b>
I011	11.0	<b>Analog Stop</b>	Ist ein Analogeingang des Frequenzrichters / einer angeschlossenen IO-Erweiterung auf Drahtbruchererkennung (2-10V - Signal oder 4-20mA - Signal) konfiguriert, so wechselt der Frequenzrichter in den Status „Einschaltbereit“, wenn das Analogsignal den Wert <b>1 V</b> bzw. <b>2 mA</b> unterschreitet,  Dies geschieht auch dann, wenn der betreffende Analogeingang auf die Funktion „0“ („keine Funktion“) parametrierter ist. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anschluss prüfen</li> </ul>
I014 <sup>1)</sup>	14.4	<b>reserviert</b>	Infomeldung für POSICON → siehe Zusatzanleitung
I018 <sup>1)</sup>	18.0	<b>reserviert</b>	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)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine bzw. falsche Netzspannung</li> <li>Geräte ohne integriertes Netzteil (Option <b>-HVS</b>): Keine 24 V DC Steuerspannung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anschlüsse, Zuleitungen prüfen</li> <li>Schalter / Sicherungen prüfen</li> </ul>
Gerät reagiert nicht auf Freigabe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bedienelemente nicht angeschlossen</li> <li>Quelle Steuerwort nicht korrekt eingestellt</li> <li>Freigabesignal rechts und links liegen parallel an</li> <li>Freigabesignal liegt an, bevor Gerät betriebsbereit ist (Gerät erwartet eine Flanke 0 → 1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Freigabe erneut setzen</li> <li><b>P428</b> ggf. umstellen: „0“ = Gerät erwartet für Freigabe eine Flanke 0 → 1 / „1“ = Gerät reagiert auf „Pegel“ → <b>Gefahr: Antrieb kann selbstständig loslaufen!</b></li> <li>Steueranschlüsse prüfen</li> <li><b>P509</b> prüfen</li> </ul>
Motor startet trotz anstehender Freigabe nicht	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motorkabel nicht angeschlossen</li> <li>Bremse lüftet nicht</li> <li>kein Sollwert vorgegeben</li> <li>Quelle Sollwert nicht korrekt eingestellt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anschlüsse, Zuleitungen prüfen</li> <li>Bedienelemente prüfen</li> <li><b>P510</b> prüfen</li> </ul>
Gerät schaltet bei zunehmender Last (Erhöhung mechanische Belastung / Drehzahl) ohne Fehlermeldung ab	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eine Netzphase fehlt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anschlüsse, Zuleitungen prüfen</li> <li>Schalter / Sicherungen prüfen</li> </ul>
Motor dreht in die falsche Richtung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motorkabel: U-V-W vertauscht</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motorkabel: 2 Phasen tauschen</li> <li>alternativ:             <ul style="list-style-type: none"> <li>Motorphasenfolge (<b>P583</b>) prüfen</li> <li>Funktionen Freigabe rechts/ links tauschen (<b>P420</b>)</li> <li>Steuerwort Bit 11/12 tauschen (bei Busansteuerung)</li> </ul> </li> </ul>
Motor erreicht nicht die gewünschte Drehzahl	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maximale Frequenz zu niedrig parametrier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>P105</b> prüfen</li> </ul>
Motordrehzahl entspricht nicht der Sollwertvorgabe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Funktion Analogeingang auf „Frequenzaddition“ gestellt und es liegt ein weiterer Sollwert an</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>P400</b> prüfen</li> <li><b>P420</b>, aktive Festfrequenzen prüfen</li> <li>Bussollwerte prüfen</li> <li><b>P104/ P105</b> „Min/ Max. – Frequenz“ prüfen</li> <li><b>P113</b> „Tippfrequenz“ prüfen</li> </ul>
Motor läuft (an der Stromgrenze) unter starker Geräuschentwicklung und mit geringer, nicht bzw. kaum regelbarer Drehzahl, „AUS“ - Signal wird verzögert	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spuren A und B vom Drehgeber (zur Drehzahlrückführung) vertauscht</li> <li>Drehgeberauflösung nicht korrekt eingestellt</li> <li>Spannungsversorgung Drehgeber fehlt</li> <li>Drehgeber defekt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anschlüsse Drehgeber prüfen</li> <li><b>P300, P301</b> prüfen</li> <li>Kontrolle über <b>P735</b></li> <li>Drehgeber prüfen</li> </ul>

umgesetzt, ggf. Fehlermeldung 3.0		
Kommunikationsfehler (sporadisch) zwischen FU und Optionsbaugruppen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abschlusswiderstände Systembus nicht korrekt gesetzt</li> <li>• Schlechte Kontaktierung der Anschlüsse</li> <li>• Störungen auf Systembusleitung</li> <li>• maximale Länge Systembus überschritten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nur 1. und letzter Teilnehmer: DIP-Schalter für Abschlusswiderstand setzen</li> <li>• Anschlüsse prüfen</li> <li>• GND aller am Systembus befindlichen FU verbinden</li> <li>• Verlegevorschriften beachten (getrenntes Verlegen von Signal- bzw. Steuerleitungen und Netz- bzw. Motorleitungen)</li> <li>• Kabellängen (Systembus) prüfen</li> </ul>

Tabelle 5: FAQ Betriebsstörungen



## 7.2 Elektrische Daten

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten u. A. die nach UL relevanten Daten.

Details zu den UL- / CSA Zulassungsbedingungen sind dem Kapitel 1.6.1 "UL und CSA Zulassung" zu entnehmen. Die Verwendung schnellerer Netzsicherungen als angegeben ist zulässig.

### 7.2.1 Elektrische Daten 3~ 400 V

Gerätetyp	SK 2xxE-FDS-...	-370-340-	-550-340-	-750-340-	-111-340-	-151-340-		
	Baugröße	0	0	0	1	1		
Motornennleistung (4 poliger Normmotor)	400 V	0,37 kW	0,55 kW	0,75 kW	1,1 kW	1,5 kW		
	480 V	½ hp	¾ hp	1 hp	1½ hp	2 hp		
Netzspannung	<b>400 V</b>	<b>3 AC 380 ... 500 V, - 20 % / + 10 %, 47 ... 63 Hz</b>						
Eingangsstrom	rms <sup>1)</sup>	1,1 A	1,7 A	2,2 A	2,9 A	3,8 A		
	FLA <sup>2)</sup>	1,0 A	1,6 A	2,0 A	2,7 A	3,4 A		
Ausgangsspannung	<b>400 V</b>	<b>3 AC 0 ... Netzspannung</b>						
Ausgangsstrom	rms <sup>1)</sup>	1,3 A	1,7 A	2,3 A	3,1 A	4,0 A		
	FLA <sup>2)</sup>	1,2 A	1,5 A	2,1 A	2,8 A	3,6 A		
min. Bremswiderstand	Zubehör	320 Ω	200 Ω	200 Ω	200 Ω	200 Ω		
maximale Dauerleistung / maximaler Dauerstrom								
S1-40°C		0,37kW / 1,3A	0,55kW / 1,7A	0,75kW / 2,3A	1,1kW / 3,1A	1,5kW / 4,0A		
<b>Sicherungen (AC) allgemein (empfohlen)</b>								
träge		10 A <sup>4)</sup>	10 A <sup>4)</sup>	10 A <sup>4)</sup>	10 A <sup>4)</sup>	10 A <sup>4)</sup>		
Klasse (class)		<b>Sicherungen (AC) UL - zulässig</b>						
		Isc <sup>5)</sup> [A]						
		20 000	65 000					
Fuse	CC, J, R, T, G, RK1, RK5	X		30 A	30 A	30 A	30 A	30 A
CB <sup>6)</sup>	480 V	X		30 A	30 A	30 A	30 A	30 A
	500 V	X		30 A	30 A	30 A	30 A	30 A

1) Derating-Kurve beachten (☞ Abschnitt 8.4.4 "Reduzierter Ausgangsstrom aufgrund der Netzspannung").

2) FLA – Full Load Current, maximaler Strom für den gesamten, oben angegebenen Netzspannungsbereich (380 V – 500 V) nach UL/CSA

3) Nur mit „Lüfter“ (Standardaustattung)

4) Für Gruppenabsicherung: maximale Sicherungsgröße: 30 A

5) maximal zulässiger Kurzschlussstrom am Netz, Hinweis: abhängig vom verwendeten Stecker sind weitere Beschränkungen möglich (☞ Abschnitt 1.6.1 "UL und CSA Zulassung")

6) „inverse time trip type“ nach UL 489

Gerätetyp	SK 2xxE-FDS-...	-221-340-	-301-340-	-401-340-	-551-340-	-751-340-			
	Baugröße	1	1	2	2	2			
Motornennleistung (4 poliger Normmotor)	400 V	2,2 kW	3,0 kW	4,0 kW	5,5 kW	7,5 kW			
	480 V	3 hp	4 hp	5 hp	7 ½ hp	10 hp			
Netzspannung	<b>400 V</b>	<b>3 AC</b> 380 ... 500 V, - 20 % / + 10 %, 47 ... 63 Hz							
Eingangsstrom	rms <sup>1)</sup>	4,9 A	7,0 A	8,9 A	11,7 A	15,0 A			
	FLA <sup>2)</sup>	4,4 A	6,3 A	8,0 A	10,6 A	13,7 A			
Ausgangsspannung	<b>400 V</b>	<b>3 AC</b> 0 ... Netzspannung							
Ausgangsstrom	rms <sup>1)</sup>	5,5 A	7,5 A	9,5 A	12,5 A	16,0 A			
	FLA <sup>2)</sup>	4,9 A <sup>3)</sup>	6,7 A <sup>3)</sup>	8,5 A <sup>3)</sup>	11,0 A <sup>3)</sup>	14,2 A <sup>3)</sup>			
min. Bremswiderstand	Zubehör	200 Ω	110 Ω	110 Ω	68 Ω	68 Ω			
<b>maximale Dauerleistung / maximaler Dauerstrom:</b>									
		S1-40°C	2,2kW / 5,5A	3,0kW / 7,5A	4,0kW / 9,5A	5,5kW / 12,5A	7,5kW / 16,0A		
<b>Sicherungen (AC) allgemein (empfohlen)</b>									
		träge	10 A <sup>4)</sup>	16 A <sup>4)</sup>	16 A <sup>4)</sup>	20 A <sup>4)</sup>	25 A <sup>4)</sup>		
<b>Sicherungen (AC) UL - zulässig</b>									
		Klasse (class)	Isc <sup>5)</sup> [A]						
			20 000	65 000					
Fuse	CC, J, R, T, G, RK1, RK5		X		30 A	30 A	30 A	30 A	30 A
CB <sup>6)</sup>	480 V		X		30 A	30 A	30 A	30 A	30 A
	500 V	X			30 A	30 A	30 A	30 A	30 A

1) Derating-Kurve beachten (☞ Abschnitt 8.4.4 "Reduzierter Ausgangsstrom aufgrund der Netzspannung").

2) FLA – Full Load Current, maximaler Strom für den gesamten, oben angegebenen Netzspannungsbereich (380 V – 500 V) nach UL/CSA

3) Nur mit „Lüfter“(Standardaustattung)

4) Für Gruppenabsicherung: maximale Sicherungsgröße: 30 A

5) maximal zulässiger Kurzschlussstrom am Netz, Hinweis: abhängig vom verwendeten Stecker sind weitere Beschränkungen möglich (☞ Abschnitt 1.6.1 "UL und CSA Zulassung")

6) „inverse time trip type“ nach UL 489

## 8 Zusatzinformationen

### 8.1 Sollwertverarbeitung

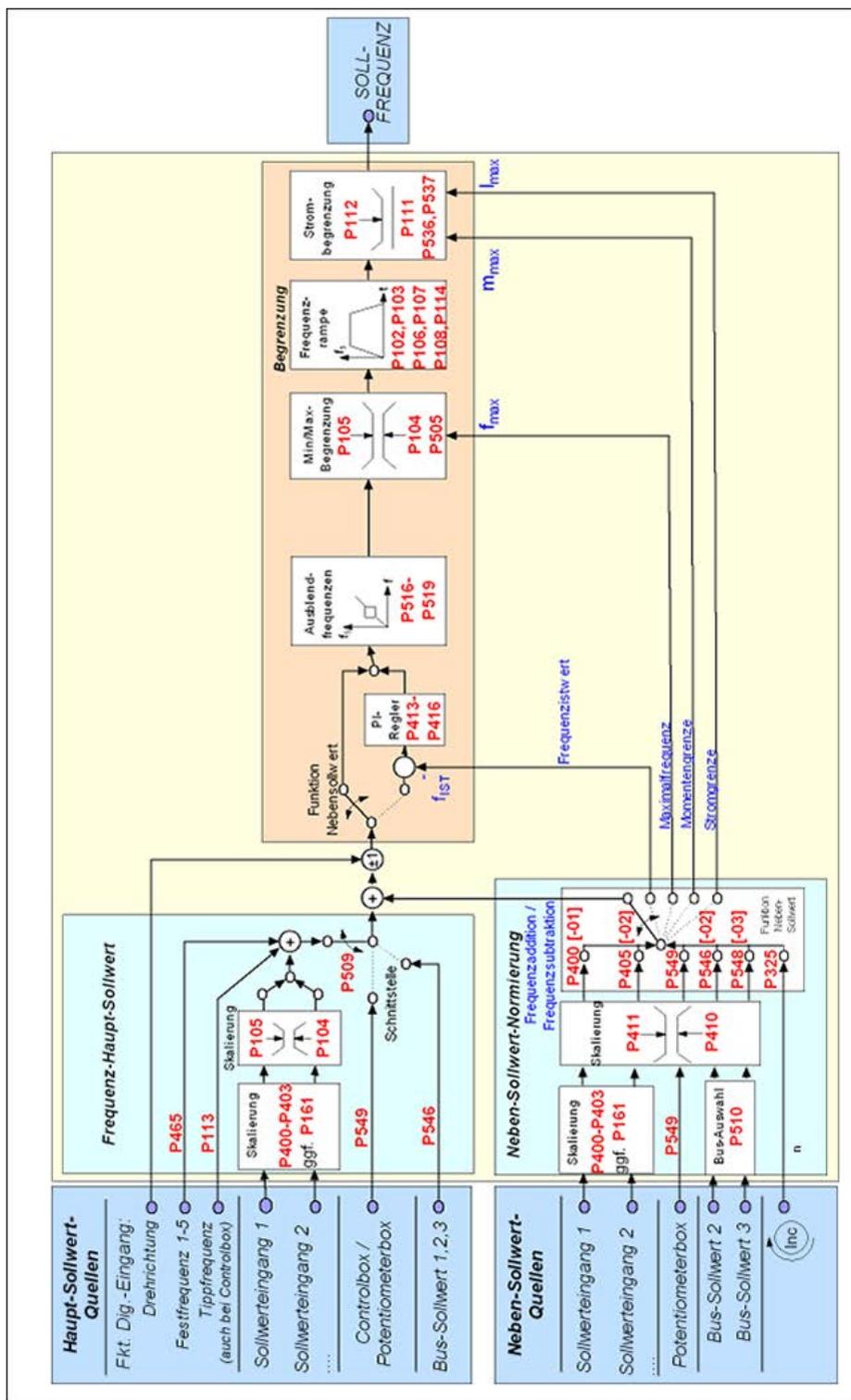


Abbildung 4: Sollwertverarbeitung

## 8.2 Prozessregler

Der Prozessregler ist ein PI-Regler, bei dem es möglich ist den Regler-Ausgang zu begrenzen. Zusätzlich wird der Ausgang prozentual auf einen Leitsollwert normiert. Dadurch besteht die Möglichkeit einen vorhandenen nachgeschalteten Antrieb mit dem Leitsollwert zu steuern und mit dem PI-Regler nachzuregeln.

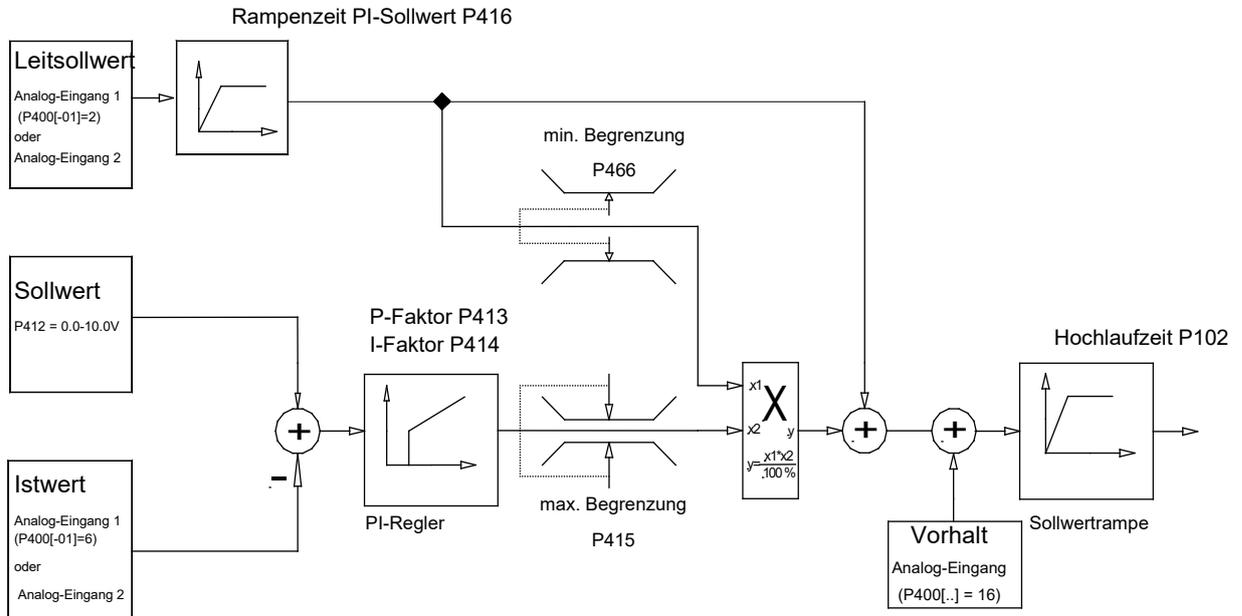
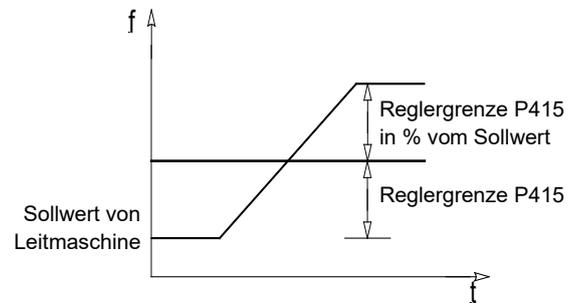
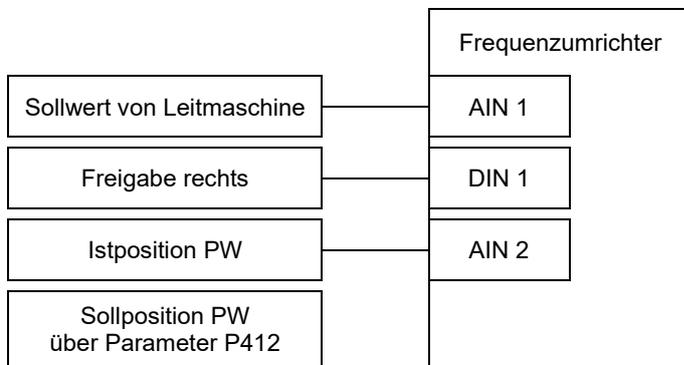
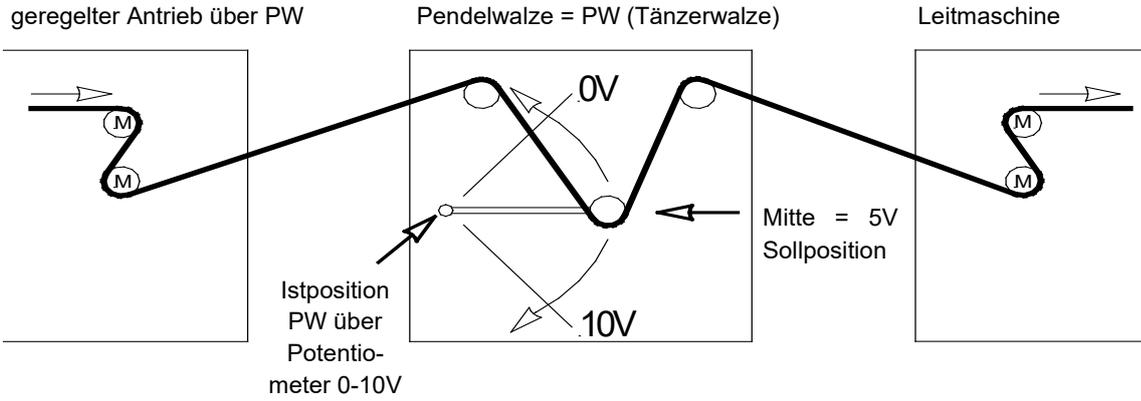


Abbildung 5: Ablaufdiagramm Prozessregler

### 8.2.1 Anwendungsbeispiel Prozessregler



## 8.2.2 Parametereinstellungen Prozessregler

(Beispiel: Sollfrequenz: 50 Hz, Regelgrenzen: +/- 25%)

$$P105 \text{ (Maximalfrequenz) [Hz]} : \geq \text{Sollfrq. [Hz]} + \left( \frac{\text{Sollfrq. [Hz]} \times P415 [\%]}{100\%} \right)$$

$$\text{Beispiel: } \geq 50\text{Hz} + \frac{50\text{Hz} \times 25\%}{100\%} = \mathbf{62,5\text{Hz}}$$

P400 [-01] (Fkt. Analogeingang1) : „2“ (Frequenzaddition)

P411 (Sollfrequenz) [Hz] : Sollfrequenz bei 10V am Analogeingang 1

Beispiel: **50 Hz**

P412 (Sollwert Prozessregler) : Mittelstellung PW / Werkseinstellung **5V** (ggf. anpassen)

P413 (P-Regler) [%] : Werkseinstellung **10%** (ggf. anpassen)

P414 (I-Regler) [%/ms] : empfohlen **100%/s**

P415 (Begrenzung +/-) [%] : Reglerbegrenzung (siehe oben)

**Hinweis:** Der Parameter P415 wird als Reglerbegrenzung nach dem PI-Regler verwendet.

Beispiel: **25%** vom Sollwert

P416 (Rampenzeit PI Sollw.) [s] : Werkseinstellung **2s** (ggf. auf Regelverhalten abgleichen)

P420 [-01] (Fkt. Digitaleingang1) : „1“ Freigabe rechts

P400 [-02] (Fkt. Analogeingang2) : „6“ PI Prozessregler Istwert

## **8.3 Elektromagnetische Verträglichkeit EMV**

### **8.3.1 Allgemeine Bestimmungen**

Alle elektrischen Einrichtungen, die eine in sich abgeschlossene, eigene Funktion haben und die als für den Endanwender bestimmte Einzelgeräte auf den Markt gebracht werden, müssen ab Juli 2007 der Richtlinie 2004/108/EG genügen (vormals Direktive EEC/89/336). Es gibt für den Hersteller drei verschiedene Wege, Übereinstimmung mit dieser Direktive aufzuzeigen:

#### *1. EU-Konformitätserklärung*

Hierbei handelt es sich um eine Erklärung des Herstellers, dass die Anforderungen der für die elektrische Umgebung des Geräts gültigen europäischen Normen erfüllt sind. Nur solche Normen, die in dem offiziellen Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft veröffentlicht worden sind, dürfen in der Herstellererklärung zitiert werden.

#### *2. Technische Dokumentation*

Es kann eine Technische Dokumentation erstellt werden, die das EMV-Verhalten des Gerätes beschreibt. Diese Akte muss durch ein von der zuständigen europäischen Regierungsstelle ernannte 'Zuständige Stelle' zugelassen werden. Hierdurch ist es möglich, Normen zu verwenden, die sich noch in der Vorbereitung befinden.

#### *3. EU-Typenprüfzertifikat*

Diese Methode gilt nur für Funksendegeräte.

Die Geräte haben nur dann eine eigene Funktion, wenn sie mit anderen Geräten (z.B. mit einem Motor) verbunden sind. Die Grundeinheiten können also nicht das CE-Zeichen tragen, das die Übereinstimmung mit der EMV-Direktive bestätigen würde. Im Folgenden werden deshalb genauere Einzelheiten über das EMV-Verhalten dieser Erzeugnisse angegeben, wobei vorausgesetzt ist, dass diese entsprechend den in dieser Dokumentation aufgeführten Richtlinien und Hinweisen installiert wurden.

Der Hersteller kann selbst bescheinigen, dass seine Geräte bezüglich ihres EMV-Verhaltens in Leistungsantrieben den Anforderungen der EMV-Direktive in der betreffenden Umgebung genügen. Die relevanten Grenzwerte entsprechen den Grundnormen EN 61000-6-2 und EN 61000-6-4 für Störfestigkeit und Störaussendung.

### 8.3.2 Beurteilung der EMV

Für die Beurteilung der elektromagnetischen Verträglichkeit sind 2 Normen zu beachten.

#### 1. EN 55011 (Umgebungsnorm)

In dieser Norm werden die Grenzwerte in Abhängigkeit von der zugrunde gelegten Umgebung, in der das Produkt betrieben wird, definiert. Es wird in 2 Umgebungen unterschieden, wobei die **1. Umgebung** den nichtindustriellen **Wohn- und Geschäftsbereich** ohne eigene Hoch- oder Mittelspannungs-Verteil-Transformatoren beschreibt. Die **2. Umgebung** hingegen definiert **Industriegebiete**, die nicht an das öffentliche Niederspannungsnetz angeschlossen sind, sondern über eigene Hoch- oder Mittelspannungs-Verteil-Transformatoren verfügen. Die Unterteilung der Grenzwerte erfolgt dabei in die **Klassen A1, A2 und B**.

#### 2. EN 61800-3 (Produktnorm)

In dieser Norm werden die Grenzwerte in Abhängigkeit vom Einsatzbereich des Produktes definiert. Die Unterteilung der Grenzwerte erfolgt dabei in die **Kategorien C1, C2, C3 und C4**, wobei die Klasse C4 grundsätzlich nur für Antriebssysteme höherer Spannung ( $\geq 1000$  V AC), oder höheren Strom ( $\geq 400$  A) gilt. Die Klasse C4 kann für das einzelne Gerät jedoch auch dann gelten, wenn es in komplexen Systemen eingebunden ist.

Für beide Normen gelten die gleichen Grenzwerte. Die Normen unterscheiden sich jedoch durch eine in der Produktnorm erweiterten Anwendung. Welche der beiden Normen zugrunde gelegt werden, entscheidet der Betreiber, wobei im Falle einer Störungsbeseitigung typischer Weise die Umgebungsnorm zugrunde gelegt wird.

Der wesentliche Zusammenhang zwischen beiden Normen wird wie folgt verdeutlicht:

Kategorie nach EN 61800-3	C1	C2	C3
Grenzwertklasse nach EN 55011	B	A1	A2
Betrieb zulässig in			
1. Umgebung (Wohnumgebung)	X	X <sup>1)</sup>	-
2. Umgebung (industrielle Umgebung)	X	X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>
Nach EN 61800-3 erforderlicher Hinweis	-	2)	3)
Vertriebsweg	Allgemein erhältlich	Eingeschränkt erhältlich	
EMV - Sachverstand	Keine Anforderungen	Installation und Inbetriebnahme durch EMV – fachkundige Person	
1) Verwendung des Gerätes weder als Steckergerät noch in beweglichen Einrichtungen 2) „In einer Wohnumgebung kann das Antriebssystem hochfrequente Störungen verursachen, die Entstörmaßnahmen erforderlich machen können.“ 3) „Das Antriebssystem ist nicht für den Einsatz in einem öffentlichen Niederspannungsnetz vorgesehen, das Wohngebiete speist.“			

**Tabelle 6: EMV – Gegenüberstellung EN 61800-3 und EN 55011**

### 8.3.3 EMV des Gerätes

#### ACHTUNG

##### EMV-Störung der Umgebung

Dieses Gerät verursacht hochfrequente Störungen, die in Wohnumgebung zusätzliche Entstörmaßnahmen erforderlich machen können (siehe 8.3.2 "Beurteilung der EMV").

Die Verwendung geschirmter Motorkabel ist unerlässlich, um den angegebenen Funkentstörgrad einzuhalten.

Das Gerät ist ausschließlich für gewerbliche Anwendungen vorgesehen. Es unterliegt deshalb nicht den Anforderungen der Norm EN 61000-3-2 zur Aussendung von Oberwellen.

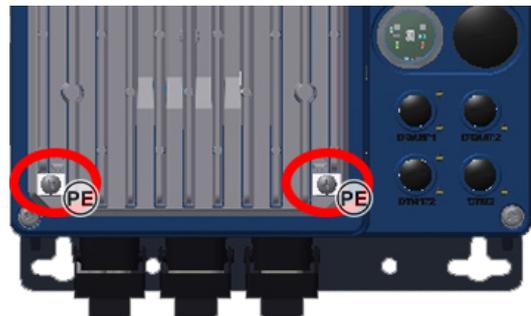
Die Grenzwertklassen werden nur erreicht, wenn

- die Verdrahtung EMV-gerecht erfolgt
- die Länge geschirmter Motorkabel nicht die zulässigen Grenzen überschreitet
- die Standard-Pulsfrequenz (P504) verwendet wird

Die Schirmung des Motorkabels ist beidseitig aufzulegen.

Geräteausführung max. Länge Motorkabel, geschirmt	Leitungsgebundene Emission 150 kHz – 30 MHz	
	Klasse C2	Klasse C1
Standardkonfiguration für Betrieb an TN/TT – Netzen (aktives integriertes Netzfilter)	10 m	-

Die PE-Kontakte der Anschlusskabel (z.B. Netz- und Motorkabel) sind im Gerät miteinander verbunden. Für einen störungsfreien Betrieb empfehlen wir die Herstellung einer weiteren Verbindung zwischen dem PE des Gerätes und dem PE der Anlagenkonstruktion. Hierfür stehen 2 Schraubklemmenverbindungen am Kühlkörper zur Verfügung.



<b>EMV Übersicht der Normen, die laut EN 61800-3, als Prüf- und Mess-Verfahren Anwendung finden:</b>		
<i>Störaussendung</i>		
Leitungsgebundene Emission (Störspannung)	EN 55011	C2 -
Abgestrahlte Emission (Störfeldstärke)	EN 55011	C2 C3 (BG 2)
<i>Störfestigkeit EN 61000-6-1, EN 61000-6-2</i>		
ESD, Entladung statischer Elektrizität	EN 61000-4-2	6 kV (CD), 8 kV (AD)
EMF, hochfrequente elektromagnetische Felder	EN 61000-4-3	10 V/m; 80 – 1000 MHz 3 V/m; 1400 – 2700 MHz
Burst auf Steuerleitungen	EN 61000-4-4	1 kV
Burst auf Netz- und Motorleitungen	EN 61000-4-4	2 kV
Surge (Phase-Phase / -Erde)	EN 61000-4-5	1 kV / 2 kV
Leitungsgeführte Störgröße durch hochfrequente Felder	EN 61000-4-6	10 V, 0,15 – 80 MHz
Spannungsschwankungen und - Einbrüche	EN 61000-2-1	+10 %, -15 %; 90 %
Spannungsunsymmetrien und Frequenzänderungen	EN 61000-2-4	3 %; 2 %

**Tabelle 7: Übersicht gemäß Produktnorm EN 61800-3**

8.3.4 EU-Konformitätserklärung

## GETRIEBEBAU NORD

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group



---

**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 C310701\_1319

---

### EU-Konformitätserklärung

Im Sinne der EU-Richtlinien 2014/35/EU Anhang IV und 2014/30/EU Anhang II, 2011/65/EU Anhang VI

---

Hiermit erklärt Getriebebau NORD GmbH & Co. KG als Hersteller in alleiniger Verantwortung, Seite 1 von 1  
dass die Frequenzumrichter der Produktreihe

- **SK 250E-FDS-xxx-323-A-.. , SK 250E-FDS-xxx-340-A-..**  
(xxx= 250, 370, 550, 750, 111, 151, 221, 301, 401, 551, 751)  
auch in den Funktionsvarianten:  
**SK 260E-FDS-..., SK 270E-FDS-..., SK 280E-FDS-...**

und den weiteren Optionen:  
**SK CU4-... , SK TU4-... , SK TI4-..., SK TIE4-..., SK BRI4-..., SK BRE4-...,  
SK PAR-3. , SK CSX-3. , SK SSX-3A, SK TIE5-BT-STICK**

den folgenden Bestimmungen entsprechen:

<b>Niederspannung-Richtlinie</b>	<b>2014/35/EU</b>	ABl. L 96 vom 29.3.2014, S. 357–374
<b>EMV-Richtlinie</b>	<b>2014/30/EU</b>	ABl. L 96 vom 29.3.2014, S. 79–106
<b>RoHS-Richtlinie</b>	<b>2011/65/EU</b>	ABl. L 174 vom 1.7.2011, S. 88–110
<b>Delegierte Richtlinie(EU)</b>	<b>2015/863</b>	ABl. L 137 vom 4.6.2015, S. 10–12

**Angewandte Normen:**

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

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 2016.

**Bargteheide, 28.03.2019**



U. Küchenmeister  
Geschäftsleitung



i.V. F. Wiedemann  
Bereichsleiter Frequenzumrichter

## 8.4 Reduzierte Ausgangsleistung

Die Frequenzumrichter sind für bestimmte Überlastsituationen ausgelegt. Der 1,5 fache Überstrom kann z. B. für 60 s genutzt werden. Für ca. 3,5 s ist der 2 fache Überstrom möglich. Eine Reduzierungen der Überlastfähigkeit, bzw. deren Zeitdauer ist für folgende Umstände zu berücksichtigen:

- Ausgangsfrequenzen < 4,5 Hz und Gleichspannungen (stehender Zeiger)
- Pulsfrequenzen größer der Nennpulsfrequenz (P504)
- Erhöhte Netzspannungen > 400 V
- Erhöhte Kühlkörpertemperatur

Anhand der nachfolgenden Kennlinien kann die jeweilige Strom-/ Leistungsbegrenzung abgelesen werden.

### 8.4.1 Erhöhte Wärmeverluste aufgrund der Pulsfrequenz

Diese Abbildung zeigt wie der Ausgangsstrom, in Abhängigkeit der Pulsfrequenz für 230 V und 400 V Geräten, reduziert werden müsste, um zu hohe Wärmeverluste im Frequenzumrichter zu vermeiden.

Bei 400 V Geräten setzt die Reduzierung ab einer Pulsfrequenz von 6 kHz ein. Bei 230 V Geräten ab einer Pulsfrequenz von 8 kHz.

Im Diagramm dargestellt ist die mögliche Strombelastbarkeit bei Dauerbetrieb.

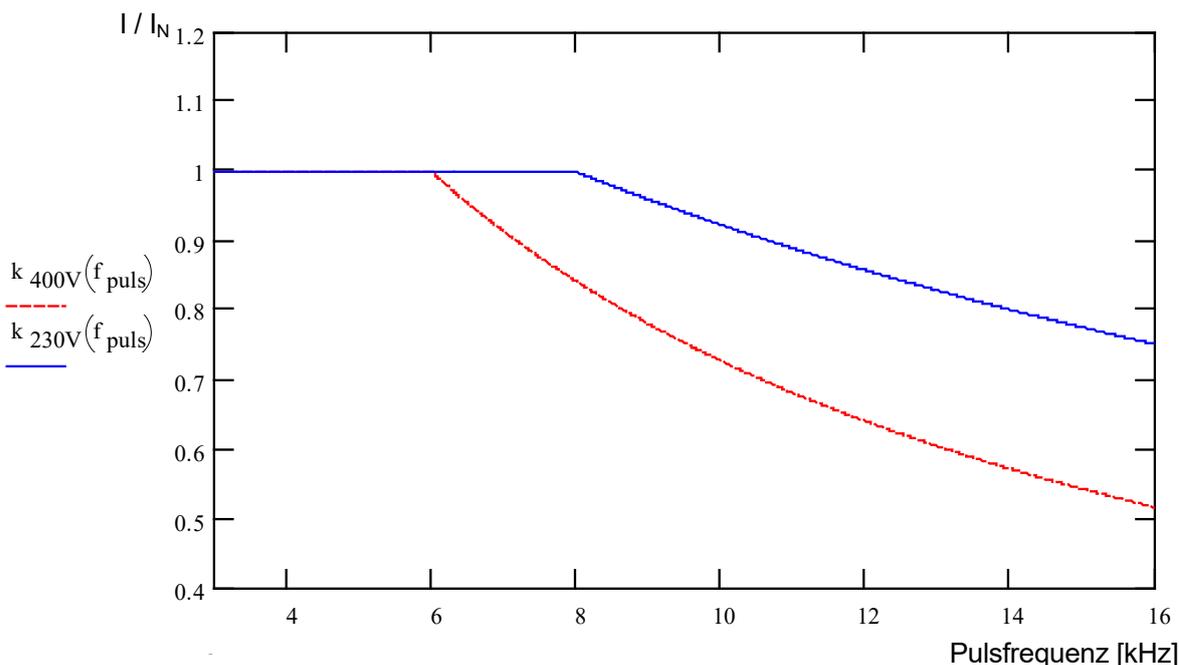


Abbildung 6: Wärmeverluste aufgrund der Pulsfrequenz

### 8.4.2 Reduzierter Überstrom aufgrund der Zeit

In Abhängigkeit der Zeitdauer einer Überlast, verändert sich die mögliche Überlastfähigkeit. In diesen Tabellen sind einige Werte herausgestellt. Wird einer dieser Grenzwerte erreicht, muss der Frequenzrichter ausreichend Zeit (bei geringer Auslastung oder ohne Last) haben sich wieder zu regenerieren.

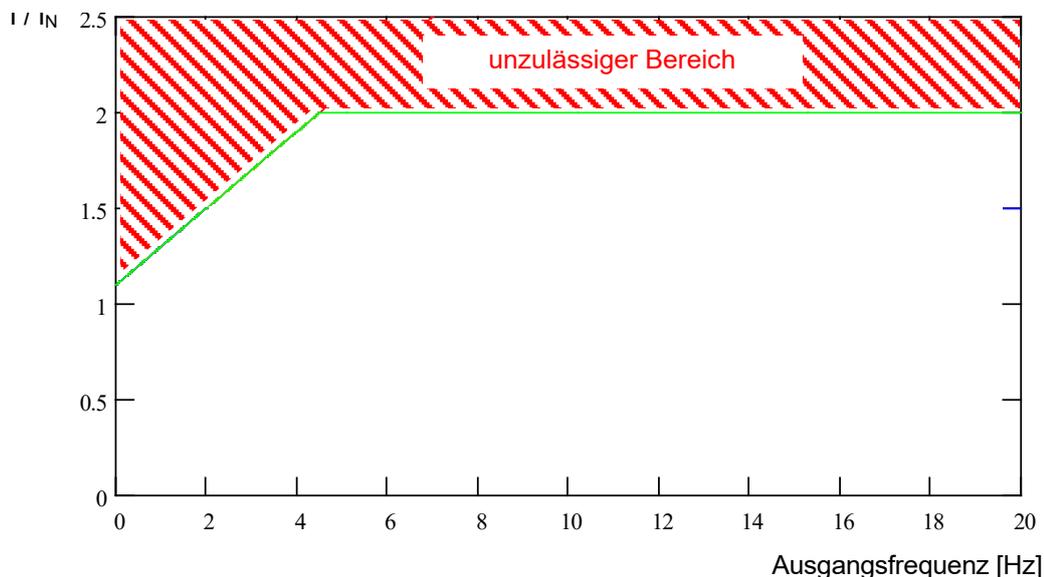
Wird in kurzen Zeitabständen immer wieder im Überlastbereich gearbeitet, reduzieren sich die angegebenen Grenzwerte in den Tabellen.

400V Geräte: Reduzierte Überlastfähigkeit (ca.) aufgrund der Pulsfrequenz (P504) und Zeit						
Pulsfrequenz [kHz]	Zeit [s]					
	> 600	60	30	20	10	3.5
3...6	110%	150%	170%	180%	180%	200%
8	100%	135%	150%	160%	160%	165%
10	90%	120%	135%	145%	145%	150%
12	78%	105%	120%	125%	125%	130%
14	67%	92%	104%	110%	110%	115%
16	57%	77%	87%	92%	92%	100%

Tabelle 8: Überstrom in Abhängigkeit von der Zeit

### 8.4.3 Reduzierter Überstrom aufgrund der Ausgangsfrequenz

Zum Schutz des Leistungsteils bei kleinen Ausgangsfrequenzen (< 4.5Hz) ist eine Überwachung vorhanden, mit der die Temperatur der IGBTs (*insulated-gate bipolar transistor*), durch hohen Strom, ermittelt wird. Damit kein Strom oberhalb der im Diagramm eingezeichneten Grenze angenommen werden kann, wird eine Pulsabschaltung (P537) mit variabler Grenze eingeführt. Im Stillstand bei 6kHz Pulsfrequenz kann daher kein Strom oberhalb vom 1.1 fachen Nennstrom angenommen werden.



Die sich für die verschiedenen Pulsfrequenzen ergebenden oberen Grenzwerte für die Pulsabschaltung sind den nachfolgenden Tabellen zu entnehmen. Der im Parameter P537 einstellbare Wert (0.1...1.9), wird in jedem Fall auf den in den Tabellen angegebene Wert je nach Pulsfrequenz begrenzt. Werte unterhalb der Grenze können beliebig eingestellt werden.

400V Geräte: Reduzierte Überlastfähigkeit (ca.) aufgrund der Pulsfrequenz (P504) und Ausgangsfrequenz							
Pulsfrequenz [kHz]	Ausgangsfrequenz [Hz]						
	4.5	3.0	2.0	1.5	1.0	0.5	0
3...6	200%	170%	150%	140%	130%	120%	110%
8	165%	140%	123%	115%	107%	99%	90%
10	150%	127%	112%	105%	97%	90%	82%
12	130%	110%	97%	91%	84%	78%	71%
14	115%	97%	86%	80%	74%	69%	63%
16	100%	85%	75%	70%	65%	60%	55%

**Tabelle 9: Überstrom in Abhängigkeit von Puls- und Ausgangsfrequenz**

### 8.4.4 Reduzierter Ausgangsstrom aufgrund der Netzspannung

Die Geräte sind thermisch bezüglich der Ausgangsnennströme ausgelegt. Bei kleineren Netzspannungen können dementsprechend keine größeren Ströme entnommen werden, um die abgegebene Leistung konstant zu halten. Bei Netzspannungen oberhalb von 400 V erfolgt eine Reduktion der zulässigen Ausgangsdauerströme umgekehrt proportional zur Netzspannung, um die erhöhten Schaltverluste zu kompensieren.

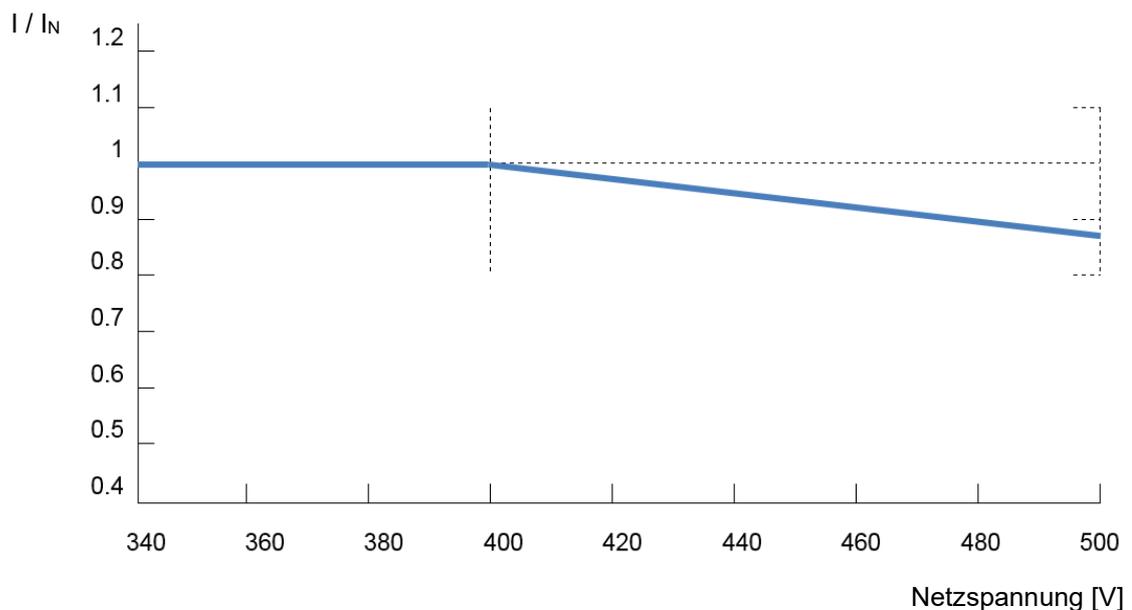


Abbildung 7: Ausgangsstrom aufgrund der Netzspannung

### 8.4.5 Reduzierter Ausgangsstrom aufgrund der Kühlkörpertemperatur

Die Kühlkörpertemperatur wird mit in die Ausgangsstromreduzierung eingerechnet, so dass bei niedrigen Kühlkörpertemperaturen speziell für höhere Taktfrequenzen eine höhere Belastbarkeit zugelassen werden kann. Bei hohen Kühlkörpertemperaturen wird die Reduzierung entsprechend vergrößert. Die Umgebungstemperatur und die Lüftungsbedingungen für das Gerät können so optimaler ausgenutzt werden.

## 8.5 Betrieb am FI- Schutzschalter

Bei Geräten mit aktivem Netzfilter (Standardkonfiguration für TN- / TT-Netze) sind Ableitströme von  $\leq 16$  mA zu erwarten. Sie sind für den Betrieb am FI- Personen- Schutzschalter geeignet.

Bei Geräte mit inaktivem Netzfilter (Sonderkonfiguration für IT-Netze) sind Ableitströme von  $\leq 30$  mA zu erwarten. Sie sind nicht für den Betrieb am FI- Personen- Schutzschalter geeignet.

Es sind ausschließlich allstromsensitive FI-Schutzschalter (Typ B bzw. B+) zu verwenden.

(📖 Abschnitt 2.3.2.1 "Netzanschluss")

(📖 Siehe auch Dokument [TI 800\\_00000003](#).)

## 8.6 Systembus

Das Gerät und viele der zugehörigen Komponenten kommunizieren untereinander über den Systembus. Bei diesem Bussystem handelt es sich um einen CAN - Bus mit CANopen Protokoll. An den Systembus können bis zu vier Frequenzumrichter mit ihren Komponenten (Feldbusbaugruppe, Absolutwertgeber, I/O-Baugruppen, usw.) angeschlossen werden. Die Einbindung der Komponenten in den Systembus erfordert keine BUS - spezifischen Kenntnisse vom Anwender.

Zu beachten sind lediglich der ordnungsgemäße physikalische Aufbau des Bussystems und ggf. die richtige Adressierung der Teilnehmer.

### **i** Information

#### Kommunikationsstörungen

Um die Gefahr von Kommunikationsstörungen zu minimieren sind die **GND – Potentiale** aller über den Systembus verknüpften GND **miteinander zu verbinden**. Darüber hinaus ist der Schirm des Buskabels beidseitig auf PE – zu legen.

### **i** Information

#### Kommunikation auf dem Systembus

Eine Kommunikation auf dem Systembus läuft erst, wenn ein Erweiterungsmodul an diesen angeschlossen ist oder wenn in einem Master / Slave – System der Master auf **P503=3** und Slave auf **P503=2** parametrier sind. Dies ist insbesondere von Bedeutung, wenn mehrere über den Systembus angeschlossenen Frequenzumrichter parallel über die Parametriersoftware NORD CON ausgelesen werden sollen.

### Physikalischer Aufbau

<b>Standard</b>	CAN
<b>Kabel, Spezifikation</b>	2x2, Twisted Pair, geschirmt, Litzenadern, Leitungsquerschnitt $\geq 0,25$ mm <sup>2</sup> (AWG23), Wellenwiderstand ca. 120 $\Omega$
<b>Buslänge</b>	max. 20 m Gesamtausdehnung, max. 20 m zwischen 2 Teilnehmern,
<b>Struktur</b>	vorzugsweise Linienstruktur
<b>Stichleitungen</b>	möglich (max. 6 m)
<b>Abschlusswiderstände</b>	120 $\Omega$ , 250 mW an beiden Enden eines Systembusses
<b>Baudrate</b>	250 kBaud - voreingestellt

Der Anschluss der Signale CAN\_H und CAN\_L ist über ein verdrehtes Aderpaar vorzunehmen. Die Verbindung der GND-Potentiale erfolgt über das zweite Aderpaar.



### Adressierung

Sind mehrere Frequenzumrichter am Systembus angeschlossen, dann müssen diesen Geräten eindeutige Adressen zugeordnet werden (**P515**).

Bei den Feldbusbaugruppen ist keine Adresszuordnung erforderlich, die Baugruppe erkennt alle Frequenzumrichter automatisch. Der Zugriff auf die einzelnen Umrichter erfolgt über den Feldbus-Master (SPS). Wie dies im Einzelnen geschieht, ist detailliert in den jeweiligen Busanleitungen bzw. Datenblättern zu den einzelnen Baugruppen erläutert.

I/O- Erweiterungen müssen dem jeweiligen Frequenzumrichter zugeordnet werden. Dies geschieht über einen DIP Schalter auf der I/O- Baugruppe. Ein Sonderfall bei den I/O-Erweiterungen ist der „Broadcast“ Mode. In diesem Mode werden allen Umrichtern zeitgleich die Daten der I/O-Extension (Analogwerte, Eingänge, usw.) zugeschickt. Über die Parametrierung in jedem einzelnen Frequenzumrichter wird dann entschieden, welche der empfangenen Werte benutzt werden. Näheres zu den Einstellungen ist den [Datenblättern](#) der betreffenden Baugruppen zu entnehmen.

### Information

### Adressierung

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

### Einbindung von Fremdgeräten

Die Einbindung weiterer Geräte in dieses Bussystem ist grundsätzlich möglich. Diese müssen das CANopen Protokoll und die Baudrate 250 kBaud unterstützen. Für zusätzliche CANopen Master ist der Adressbereich (Node ID) 1 bis 4 reserviert. Allen anderen Teilnehmer sind Adressen zwischen 50 und 79 zuzuweisen.

### Beispiel Adressierung Frequenzumrichter

Frequenzumrichter	Adresse Node ID Frequenzumrichter	Node ID AG
FU1	32	33
FU2	34	35
FU3	36	37
FU4	38	39

## 8.7 Energieeffizienz

### **⚠️ 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.

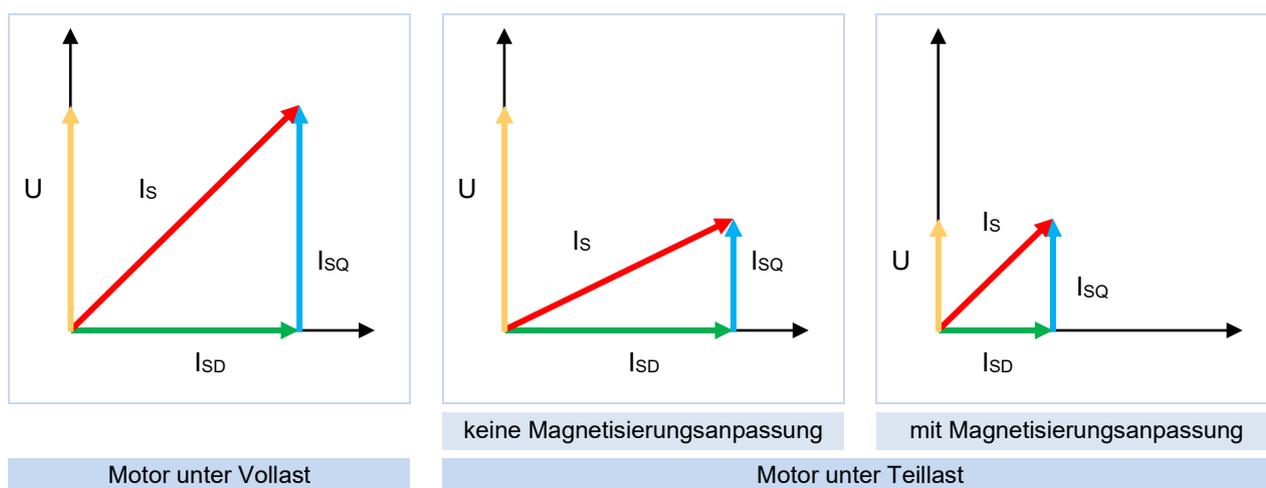
Zur Vermeidung des Risikos ist folgendes zu beachten:

- 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.

NORD Frequenzumrichter zeichnen sich durch einen niedrigen Eigenbedarf an Energie und damit einem hohen Wirkungsgrad aus. Darüber hinaus bietet der Frequenzumrichter für bestimmte Anwendungen (insbesondere Anwendungen im Teillastbetrieb) mit Hilfe der „Automatischen Magnetisierungsanpassung“ (Parameter (P219)) eine Möglichkeit, die Energieeffizienz des gesamten Antriebes zu verbessern.

Je nach erforderlichem Drehmoment wird der Magnetisierungsstrom (resp. das Motormoment) durch den Frequenzumrichter soweit verringert, wie es für den momentanen Antriebsbedarf erforderlich ist. Die damit einher gehende z. T. erhebliche Senkung des Strombedarfes trägt so, wie auch die Optimierung des  $\cos \varphi$  auf den Nennwert des Motors auch im Teillastbetrieb zu energetisch und netztechnisch optimalen Verhältnissen bei.

Eine von der Werkseinstellung abweichende Parametrierung (Werkseinstellung = 100%) ist hierbei aber nur für Anwendungen zulässig, die keine schnell veränderlichen Drehmomentbedarfe haben. (Details siehe Parameter (P219).)



$I_s$  = Motorstromvektor (Strangstrom)  
 $I_{sD}$  = Magnetisierungsstromvektor (Magnetisierungsstrom)  
 $I_{sQ}$  = Laststromvektor (Laststrom)

**Abbildung 8: Energieeffizienz aufgrund automatischer Magnetisierungsanpassung**

### 8.8 Normierung Soll- / Istwerte

Folgende Tabelle beinhaltet Angaben zur Normierung von typischen Soll- und Istwerten. Diese Angaben beziehen sich auf die Parameter (P400), (P418), (P543), (P546), (P740) bzw. (P741).

Bezeichnung	Analogsignal		Bussignal					
	Wertebereich	Normierung	Wertebereich	max. Wert	100% =	-100% =	Normierung	Begrenzung absolut
Sollfrequenz {01}	0-10V (10V=100%)	P104 ... P105 (min - max) P104+(P105-P104) *U <sub>AIN</sub> (V)/10V	±100%	16384	4000 <sub>hex</sub> 16384 <sub>dez</sub>	C000 <sub>hex</sub> .16384 <sub>dez</sub>	4000 <sub>hex</sub> * f <sub>soll</sub> [Hz]/P105	P105
Frequenzaddition {02}	0-10V (10V=100%)	P410 ... P411 (min - max) P410+(P411-P410) *U <sub>AIN</sub> (V)/10V	±200%	32767	4000 <sub>hex</sub> 16384 <sub>dez</sub>	C000 <sub>hex</sub> .16384 <sub>dez</sub>	4000 <sub>hex</sub> * f <sub>soll</sub> [Hz]/P411	P105
Frequenzsubtrakt. {03}	0-10V (10V=100%)	P410 ... P411 (min - max) P410+(P411-P410) *U <sub>AIN</sub> (V)/10V	±200%	32767	4000 <sub>hex</sub> 16384 <sub>dez</sub>	C000 <sub>hex</sub> .16384 <sub>dez</sub>	4000 <sub>hex</sub> * f <sub>soll</sub> [Hz]/P411	P105
Minimalfrequenz {04}	0-10V (10V=100%)	50Hz* U <sub>AIN</sub> (V)/10V	0...200% (50Hz=100%)	32767	4000 <sub>hex</sub> 16384 <sub>dez</sub>	/	4000 <sub>hex</sub> * f <sub>min</sub> [Hz] / 50Hz	P105
Maximalfrequenz {05}	0-10V (10V=100%)	100Hz* U <sub>AIN</sub> (V)/10V	0...200% (100Hz=100%)	32767	4000 <sub>hex</sub> 16384 <sub>dez</sub>	/	4000 <sub>hex</sub> * f <sub>max</sub> [Hz] / 100Hz	P105
Istwert Prozeßregler {06}	0-10V (10V=100%)	P105* U <sub>AIN</sub> (V)/10V	±200%	32767	4000 <sub>hex</sub> 16384 <sub>dez</sub>	C000 <sub>hex</sub> .16384 <sub>dez</sub>	4000 <sub>hex</sub> * f <sub>soll</sub> [Hz]/P105	P105
Sollwert Prozeßregl. {07}	0-10V (10V=100%)	P105* U <sub>AIN</sub> (V)/10V	±200%	32767	4000 <sub>hex</sub> 16384 <sub>dez</sub>	C000 <sub>hex</sub> .16384 <sub>dez</sub>	4000 <sub>hex</sub> * f <sub>soll</sub> [Hz]/P105	P105
Momentstrom- grenze {11}, {12}	0-10V (10V=100%)	P112* U <sub>AIN</sub> (V)/10V	0...100%	16384	4000 <sub>hex</sub> 16384 <sub>dez</sub>	/	4000 <sub>hex</sub> * Drehmoment [%] / P112	P112
Stromgrenze {13}, {14}	0-10V (10V=100%)	P536* U <sub>AIN</sub> (V)/10V	0...100%	16384	4000 <sub>hex</sub> 16384 <sub>dez</sub>	/	4000 <sub>hex</sub> * Stromgrenze [%] / (P536 * 100)	P536
Rampenzeit {15}	0-10V (10V=100%)	10s* U <sub>AIN</sub> (V)/10V	0...200%	32767	4000 <sub>hex</sub> 16384 <sub>dez</sub>	/	4000 <sub>hex</sub> * Rampenzeit[s] / 10s	20s
<b>Istwerte</b> {Funktion}								
Istfrequenz {01}	0-10V (10V=100%)	P201* U <sub>AOut</sub> (V)/10V	±100%	16384	4000 <sub>hex</sub> 16384 <sub>dez</sub>	C000 <sub>hex</sub> .16384 <sub>dez</sub>	4000 <sub>hex</sub> * f[Hz]/P105	
Drehzahl {02}	0-10V (10V=100%)	P202* U <sub>AOut</sub> (V)/10V	±200%	32767	4000 <sub>hex</sub> 16384 <sub>dez</sub>	C000 <sub>hex</sub> .16384 <sub>dez</sub>	4000 <sub>hex</sub> * n[rpm]/P202	
Strom {03}	0-10V (10V=100%)	P203* U <sub>AOut</sub> (V)/10V	±200%	32767	4000 <sub>hex</sub> 16384 <sub>dez</sub>	C000 <sub>hex</sub> .16384 <sub>dez</sub>	4000 <sub>hex</sub> * I[A]/P203	
Momentstrom {04}	0-10V (10V=100%)	P112* 100/ √((P203) <sup>2</sup> - (P209) <sup>2</sup> )* U <sub>AOut</sub> (V)/10V	±200%	32767	4000 <sub>hex</sub> 16384 <sub>dez</sub>	C000 <sub>hex</sub> .16384 <sub>dez</sub>	4000 <sub>hex</sub> * I <sub>q</sub> [A]/(P112)*100/ √((P203) <sup>2</sup> - (P209) <sup>2</sup> )	
Leitwert Sollfrequenz {19} ... {24}	/	/	±100%	16384	4000 <sub>hex</sub> 16384 <sub>dez</sub>	C000 <sub>hex</sub> .16384 <sub>dez</sub>	4000 <sub>hex</sub> * f[Hz]/P105	
Drehzahl vom Drehgeber {22}	/	/	±200%	32767	4000 <sub>hex</sub> 16384 <sub>dez</sub>	C000 <sub>hex</sub> .16384 <sub>dez</sub>	4000 <sub>hex</sub> * n[rpm]/ P201*(60/Polparz ahl)	

## 8.9 Definition Soll- und Istwert- Verarbeitung (Frequenzen)

Die in den Parametern (P502) und (P543) verwendeten Frequenzen werden gemäß nachfolgender Tabelle auf unterschiedliche Weise verarbeitet.



Fkt	Name	Bedeutung	Ausgabe nach ...			ohne Rechts /Links	mit Schlupf
			I	II	III		
8	Sollfrequenz	Sollfrequenz von Sollwertquelle	X				
1	Istfrequenz	Sollfrequenz vor Motormodell		X			
23	Istfreq mit Schlupf	Istfrequenz am Motor			X		X
19	Sollfreq Leitwert	Sollfrequenz von Sollwertquelle Leitwert (befreit um Freigaberichtung)	X			X	
20	Sollfreq n R Leitwert	Sollfrequenz vor Motormodell Leitwert (befreit um Freigaberichtung)		X		X	
24	Leitw Istfreq m Sch	Istfrequenz am Motor Leitwert (befreit um Freigaberichtung)			X	X	X
21	Istfreq o Sch Leitwert	Istfrequenz ohne Schlupf Leitwert			X		

Tabelle 10: Soll- und Istwertverarbeitung im Frequenzumrichter

## 8.10 Anschlusszubehör

Das Material für die Herstellung der elektrischen Anschlüsse gehört grundsätzlich nicht zum Lieferumfang des Gerätes. Es kann jedoch über NORD bzw. den freien Handel bezogen werden.

### 8.10.1 Leistungsanschlüsse - Gegenstecker

Nachfolgend sind einige Stücklisten für die Gegenstücke der Einbausteckverbinder (Leistungsanschlüsse, (📖 Abschnitt 2.2.1.1 "Anschlussebene")) aufgelistet.

angebauter Steckertyp:

**HARTING Q2/0+ (Buchse)**

Produkttempfehlung für Gegenstück zum angebauten Steckersystem

#### Stecker HAN Q2/0 (Stift)

Anzahl	Bezeichnung	Hersteller	Informationen
1 x	Tüllengehäuse HAN-Compact	Harting	Gerader Kabelausgang, M25 (19 12 008 0429 )
1 x	Kontakteinsatz HANQ4/2 (Stift)	Harting	(09 12 006 3041)
4 x	Crimpkontakt Stift 4mm <sup>2</sup>	Harting	(09 32 000 6107)
2 x	Crimpkontakt Stift 0,75mm <sup>2</sup>	Harting	(09 15 000 6105)
1 x	HAN-Compact Halbverschraubung	Harting	M25 – 14...17mm (19 12 000 5158)

angebauter Steckertyp:

**HARTING Q4/2+ (Buchse)**

Produkttempfehlung für Gegenstück zum angebauten Steckersystem

#### Hybridstecker HAN Q4/2 (Stift)

Anzahl	Bezeichnung	Hersteller	Informationen
1 x	Tüllengehäuse HAN-Compact	Harting	Gerader Kabelausgang, M25 (19 12 008 0429 )
1 x	Kontakteinsatz HANQ4/2 (Stift)	Harting	(09 12 006 3041)
4 x	Crimpkontakt Stift 4mm <sup>2</sup>	Harting	(09 32 000 6107)
2 x	Crimpkontakt Stift 0,75mm <sup>2</sup>	Harting	(09 15 000 6105)
1 x	HAN-Compact Halbverschraubung	Harting	M25 – 14...17mm (19 12 000 5158)

angebauter Steckertyp:

**HARTING Q4/2+ (Stecker)**

Produkttempfehlung für Gegenstück zum angebauten Steckersystem

#### Hybridstecker HAN Q4/2 (Buchse)

Anzahl	Bezeichnung	Hersteller	Informationen
1 x	Tüllengehäuse HAN-Compact	Harting	Gerader Kabelausgang, M25 (19 12 008 0429)
1 x	Kontakteinsatz HANQ4/2 (Buchse)	Harting	(09 12 006 3141)
4 x	Crimpkontakt Buchse 4mm <sup>2</sup>	Harting	(09 32 000 6207)
2 x	Crimpkontakt Buchse 0,75mm <sup>2</sup>	Harting	(09 15 000 6205)
1 x	HAN-Compact Halbverschraubung	Harting	M25 – 14...17mm (19 12 000 5158)

angebauter Steckertyp:

**HARTING Q8/0+ (Buchse)**

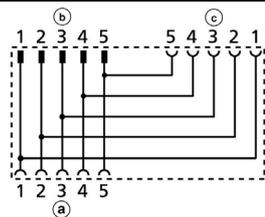
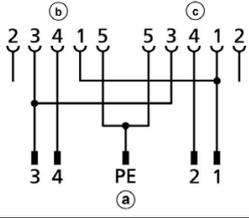
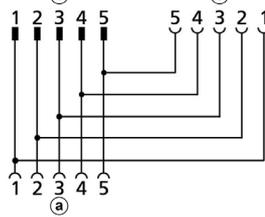
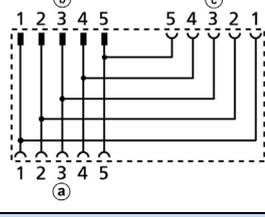
Produktempfehlung für Gegenstück zum angebauten Steckersystem

**Hybridstecker HAN Q8/0 (Stift)**

Anzahl	Bezeichnung	Hersteller	Informationen
1 x	Tüllengehäuse, HAN-Compact	Harting	Gerader Kabelausgang, M25 (19 12 008 0429 )
1 x	Kontakteinsatz HAN Q8/0 (Stifteinsatz)	Harting	(09 12 008 3001)
4 x	Crimpkontakt Buchse 1,5 mm <sup>2</sup>	Harting	(09 33 000 6104)
1 x	HAN-Compact Halbverschraubung	Harting	M25 – 14...17mm (19 12 000 5158)

**8.10.2 M12 Y-Verteiler**

Für den Aufbau von komplexeren Versorgungs- bzw. Kommunikationsstrecken empfehlen wir die Verwendung von Y-Verteilern. Diese werden direkt an die betreffenden M12 Steckverbinder des Feldverteilers montiert und ermöglichen so dessen unmittelbare Anbindung an den jeweiligen Strang.

Bezeichnung	Materialnummer	Anschluss	Optionsplatz	Kontaktschema						
SK TIE4-M12-SYSS-YMF	275274523	Systembus	M7							
SK TIE4-M12-INI-YFF	275274525	Initiator	M1, M3, M5, M7							
SK TIE4-M12-POW-YMF	275274526	24 V DC	M8							
SK TIE4-M12-STO-YMF	275274527	STO	M6							
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Anschluss</th> <th>Bedeutung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(a)</td> <td>Geräteseite</td> </tr> <tr> <td>(b), (c)</td> <td>Zuleitung (als Eingang bzw. Ausgang)</td> </tr> </tbody> </table>	Anschluss	Bedeutung	(a)	Geräteseite	(b), (c)	Zuleitung (als Eingang bzw. Ausgang)
Anschluss	Bedeutung									
(a)	Geräteseite									
(b), (c)	Zuleitung (als Eingang bzw. Ausgang)									

### 8.10.3 Motorkabel

Es stehen vorkonfektionierte Kabel für den Motoranschluss zur Verfügung ([www.nord.com](http://www.nord.com)).

Bezeichnung	UL	Steckverbinder		Dokument
		FU-Seite	Motorseite	
SK CE-HQ8-K-MA-OE20-M4-xxUL	x	Stift, 8-pol.	Offene Enden, M20 <sup>1)</sup>	<a href="#">TI 275274211-212</a>
SK CE-HQ8-K-MA-OE25-M4-xxUL	x	Stift, 8-pol.	Offene Enden, M25 <sup>1)</sup>	<a href="#">TI 275274216-217</a>
SK CE-HQ8-K-MA-OE32-M4-xxUL	x	Stift, 8-pol.	Offene Enden, M32 <sup>1)</sup>	<a href="#">TI 275274226-227</a>
SK CE-HQ8-K-MA-OE32-M5-xxUL	x	Stift, 8-pol.	Offene Enden, M32 <sup>1)</sup>	<a href="#">TI 275274231-232</a>
SK CE-HQ8-K-MA-OE32-M6-xxUL	x	Stift, 8-pol.	Offene Enden, M32 <sup>1)</sup>	<a href="#">TI 275274236-237</a>
SK CE-HQ8-K-MA-OE20-M4-xxM	-	Stift, 8-pol.	Offene Enden, M20 <sup>1)</sup>	<a href="#">TI 275274800-803</a>
SK CE-HQ8-K-MA-OE25-M4-xxM	-	Stift, 8-pol.	Offene Enden, M25 <sup>1)</sup>	<a href="#">TI 275274805-808</a>
SK CE-HQ8-K-MA-H10E-M1B-xxM	-	Stift, 8-pol.	Buchse, 8-pol.	<a href="#">TI 275274810-813</a>
SK CE-HQ8-K-MA-OE32-M4-xxM	-	Stift, 8-pol.	Offene Enden, M32 <sup>1)</sup>	<a href="#">TI 275274825-828</a>
SK CE-HQ8-K-MA-OE32-M5-xxM	-	Stift, 8-pol.	Offene Enden, M32 <sup>1)</sup>	<a href="#">TI 275274830-833</a>
SK CE-HQ8-K-MA-OE32-M6-xxM	-	Stift, 8-pol.	Offene Enden, M32 <sup>1)</sup>	<a href="#">TI 275274835-838</a>

1) EMV - Kabelverschraubung

### 8.10.4 Netzkabel

Es stehen vorkonfektionierte Kabel für den Netzanschluss zur Verfügung ([www.nord.com](http://www.nord.com)).

Bezeichnung	UL	Steckverbinder		Dokument
		FU-Seite	Netzseite	
SK CE-HQ4-K-LE-OE-xxUL	x	Buchse, 6-pol.	Offene Enden	<a href="#">TI 275274241-242</a>
SK CE-HQ42-K-LE-OE-xxUL	x	Buchse, 6-pol.	Offene Enden <sup>1)</sup>	<a href="#">TI 275274246-247</a>
SK CE-HQ4-K-LE-OE-xxM	-	Buchse, 6-pol.	Offene Enden	<a href="#">TI 275274840-843</a>
SK CE-HQ42-K-LE-OE-xxM	-	Buchse, 6-pol.	Offene Enden <sup>1)</sup>	<a href="#">TI 275274845-848</a>

1) inkl.24 V DC - Leitung

### 8.10.5 Daisy-Chain-Kabel

Es stehen vorkonfektionierte Kabel zur Verfügung, um den Netzanschluss von einem Gerät zum nächsten durchzuschleifen ([www.nord.com](http://www.nord.com)).

Bezeichnung	UL	Steckverbinder		Dokument
		FU-Seite (Out)	FU-Seite (In)	
SK CE-HQ4-K-LA-HQ4-xxUL	x	Stift, 6-pol.	Buchse, 6-pol.	<a href="#">TI 275274251-252</a>
SK CE-HQ42-K-LA-HQ42-xxUL	x	Stift, 6-pol.	Buchse, 6-pol. <sup>1)</sup>	<a href="#">TI 275274256-257</a>
SK CE-HQ4-K-LA-HQ4-xxM	-	Stift, 6-pol.	Buchse, 6-pol.	<a href="#">TI 275274850-853</a>
SK CE-HQ42-K-LA-HQ42-xxM	-	Stift, 6-pol.	Buchse, 6-pol. <sup>1)</sup>	<a href="#">TI 275274855-858</a>

1) inkl.24 V DC - Leitung

### 8.10.6 Geberkabel

Es stehen vorkonfektionierte Kabel für den Anschluss von Inkremental- bzw. Absolutwertgeber zur Verfügung ([www.nord.com](http://www.nord.com)).

Bezeichnung	UL	Steckverbinder		Dokument
		FU-Seite	Geberseite	
SK CE-A5M-IG0-A5F-xxM	-	M12, Stift, 5-pol.	M12, Buchse, 5-pol.	<a href="#">TI 275274875-878</a>
SK CE-A5F-AGC-A5F-xxM	-	M12, Buchse, 5-pol.	M12, Buchse, 5-pol.	<a href="#">TI 275274890-893</a>
SK CE-B4M-IGC-B4F-xxM	-	M12, Stift, 4-pol.	M12, Buchse, 4-pol.	<a href="#">TI 275274895-898</a>

## 9 Wartungs- und Service-Hinweise

### 9.1 Wartungshinweise

NORD Frequenzumrichter sind bei ordnungsgemäßem Betrieb *wartungsfrei* (Kapitel 7).

#### **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 vorangegangene beschriebene Regelung erneut (1 x jährlich, mindestens 60 min ans Netz).

---

#### **Information**

#### **Steuerspannung**

Bei Geräten, die nicht über ein integriertes Netzteil (Option integriertes Netzteil: „-HVS“) verfügen, ist die Versorgung mit einer 24 V – Steuerspannung zu gewährleisten, um den Regenerationsprozess zu ermöglichen.

---

## 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)

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

Das Handbuch und zusätzliche Informationen finden Sie im Internet unter [www.nord.com](http://www.nord.com).

### 9.3 Abkürzungen

<b>AIN</b>	Analogeingang	<b>FDS</b>	Feldverteiler (Field Distribution System)
<b>AS-i (AS1)</b>	AS-Interface	<b>FI-(Schalter)</b>	Fehlerstromschutzschalter
<b>ASi (LED)</b>	Status LED – AS-Interface	<b>FU</b>	Frequenzumrichter
<b>ASM</b>	Asynchronmaschine, Asynchronmotor	<b>I/O</b>	In-/ Out (Eingang / Ausgang)
<b>AOUT</b>	Analogausgang	<b>ISD</b>	Feldstrom (Stromvektor- Regelung)
<b>AUX</b>	Hilfs-(Spannung)	<b>LED</b>	Leuchtdiode
<b>BR + / BR -</b>	Kontakte für Anschluss einer Bremse	<b>LPS</b>	Liste der projektierten Slaves (AS-I)
<b>BW</b>	Bremswiderstand	<b>PMSM</b>	Permanent Magnet Synchronmaschine / -motor
<b>DI (DIN)</b>	Digitaleingang	<b>PLC / SPS</b>	Speicherprogrammierbare Steuerung
<b>DigIn</b>		<b>PE</b>	Schutzleiter (Protective Earth)
<b>DS (LED)</b>	Status LED – Gerätestatus	<b>PELV</b>	Schutzkleinspannung
<b>CFC</b>	Current Flux Control (Stromgeführte feldorientierte Regelung)	<b>S</b>	Supervisor- Parameter, P003
<b>DO (DOUT)</b>	Digitalausgang	<b>SW</b>	Software-Version, P707
<b>DigOut</b>		<b>TI</b>	Technische Info / Datenblatt (Datenblatt für NORD Zubehör)
<b>E/A</b>	Ein- / Ausgang	<b>VFC</b>	Voltage flux control (Spannungsgeführte feldorientierte Regelung)
<b>EEPROM</b>	Nicht flüchtiger Speicher		
<b>EMK</b>	Elektromotorische Kraft (Induktionsspannung)		
<b>EMV</b>	Elektromagnetische Verträglichkeit		

## Stichwortverzeichnis

<b>3</b>	
3-Wire-Control .....	122
<b>A</b>	
Abgleich Analogeingang	
0% (P402) .....	115
100% (P403) .....	115
Ableitstrom .....	194
Abs. Minimalfrequenz (P505) .....	136
Aktuell	
Betriebszustand (P700) .....	153
Cos phi (P725) .....	157
Drehzahl (P717) .....	156
Feldstrom (P721) .....	157
Frequenz (P716) .....	156
Momentstrom (P720) .....	157
Sollfrequenz (P718) .....	156
Spannung (P722) .....	157
Störung (P700) .....	153
Strom (P719) .....	157
Warnung (P700) .....	153
Aktueller	
Netzstrom (P760) .....	165
Analogausgang setzen (P542) .....	146
Anhalteweg .....	91
Anschlusskabel	
Absolutwertgeber .....	202
Daisy-Chain .....	201
Drehgeber .....	202
Inkrementalgeber .....	202
Motor .....	201
Netz .....	201
Anschlussmaterial .....	199
Anschrift .....	204
Ansteuergrenze Prozessregler (P415) .....	117
Anzeige .....	52
Array-Parameter .....	84
AS-i Mode (P565) .....	152
AS-i Status (P746) .....	162, 163
AS-i Version (P745) .....	161
AS-Interface .....	69
Aufladefehler .....	175
Aufstellhöhe .....	178
Ausbaustufe (P744) .....	161
Ausblendbereich 1 (P517) .....	138
Ausblendbereich 2 (P519) .....	139
Ausblendfrequenz 1 (P516) .....	138
Ausblendfrequenz 2 (P518) .....	138
Ausgangsüberwachung (P539) .....	144
Auslastung Bremswid. (P737) .....	159
Auslastung Motor (P738) .....	159
Ausschaltmodus (P108) .....	91
Ausstattungsmerkmal -EEP .....	60
Auswahl Anzeige (P001) .....	85
Auto.Magn.anpassung (P219) .....	99
Autom. Störungsquitt. (P506) .....	136
Automatische Magnetisierungsanpassung .....	196
Automatischer Anlauf (P428) .....	125
<b>B</b>	
B.-std. letzte Stör. (P799) .....	165
Basisparameter .....	87
Bedienoptionen .....	52, 57, 79, 167
Bedienung .....	52
Betriebsanzeige (P000) .....	85
Betriebsanzeigen .....	85
Betriebsdauer .....	156
Betriebsdauer (P714) .....	156
Betriebszustand .....	166, 167
Boost Vorhalt (P215) .....	98
Bremsensteuerung .....	89, 93
Bremswiderstand (P556) .....	151
Bremszeit (P103) .....	88
Bus –	
Sollwert (P546) .....	148
Bus-I/O In Bits .....	130
Bus-I/O Out Bits .....	131
Bus-Istwert 1 ... 3 (P543) .....	147

Bus-Sollwerte .....	148, 150	Einfallzeit Bremse (P107) .....	89
Buszustand über PLC (P353).....	110	Eingangsspannung (P728) .....	158
<b>C</b>		Einschaltzyklen .....	178
CAN		Elektrische Daten .....	179
-Adresse (P515).....	138	Elektromechanische Bremse .....	45
CAN Master Zyklus (P552).....	149	EMK-Spannung PMSM (P240).....	100
CAN-Baudrate (P514) .....	138	EMV-Richtlinie .....	41
CANopen Zustand (P748) .....	164	EN 55011 .....	186
CE-Zeichen.....	185	EN 61000 .....	188
<b>D</b>		EN 61800-3.....	186
Daisy-Chain-Kabel.....	201	Energieeffizienz .....	196
Datenbankversion (P742).....	161	EU-Konformitätserklärung .....	185
DC-Bremse .....	91	<b>F</b>	
DC-Nachlaufzeit (P559).....	151	Fahrrechner .....	91
Digitalausgang		Faktor I <sup>2</sup> -Motor (P533) .....	142
Funktion (P434) .....	125	Fangschal. Auflösung (P521) .....	139
Hysterese (P436).....	128	Fangschal. Offset (P522).....	139
Normierung (P435) .....	128	Fangschaltung (P520).....	139
setzen (P541).....	146	FAQ	
Digitaleingänge (P420).....	120	Betriebsstörungen .....	176
Digitalfunktionen .....	120	Fehlermeldungen .....	166, 167
Display-Faktor (P002).....	86	Feld (P730) .....	158
Drehgeber		Feldschwäch Grenze (P320) .....	105
Anschluss.....	51	Feldschwächregler I (P319).....	105
Drehgeber Aufl. (P301).....	103	Feldschwächregler P (P318) .....	104
Drehgeber Übersetz. (P326) .....	105	Feldstromregler I (P316).....	104
Drehmoment (P729) .....	158	Feldstromregler P (P315) .....	104
Drehrichtung .....	145	Festfrequenz/-Array (P465) .....	129
Drehzahl .....	159	Filter	
Drehzahl Drehgeber (P735) .....	159	Analogausgang 1 (P418) .....	118
Drehzahl Regler I (P311).....	103	Filter Analogeingang (P404).....	116
Drehzahl Regler P (P310) .....	103	FI-Schutzschalter .....	194
Drehzahlr. I Lüftzeit (P321).....	105	Flussrückk.fak. CFC ol (P333).....	108
DS-Normmotor .....	94	Freigabedauer (P715).....	156
Dynamischer Boost (P211).....	97	Frequ. letzte Störung (P702) .....	153
<b>E</b>		Funktion	
EEPROM .....	60, 149	Sollwerteingänge (P400).....	111
EEPROM Kopierauftrag (P550) .....	149	Funktion	
Eigenschaften .....	10	Bus I/O In Bits (P480).....	130
Ein/Ausschaltverzög. (P475) .....	130	Funktion	
		Bus I/O Out Bits (P481).....	131

Funktion Drehgeber (P325)..... 105  
 Funktion Poti-Box (P549) ..... 148

**G**

Gateway.....58  
 Geberkabel .....202  
 Geberoffset PMSM (P334) ..... 108  
 Geräte ID (P780) ..... 165  
 Gleichstrombremsung .....91  
 Grenze  
   Feldstromregler (P317) ..... 104  
   M.- stromregler (P314).....104  
 Grund Einschaltsperr (P700)..... 153

**H**

High Resistance Grounding.....43  
 Hochlaufzeit (P102) .....87  
 HRG-Netz .....43  
 HTL-Geber.....51  
 Hubwerk mit Bremse .....90  
 Hyst. Umschalt. CFC ol (P332) ..... 108  
 Hysterese Bus I/O Out Bits (P483)..... 132

**I**

I<sup>2</sup>t-Grenze ..... 168, 173  
 I<sup>2</sup>t-Motor (P535) ..... 143  
 I-Anteil PI-Regler (P414) ..... 117  
 Induktivität PMSM (P241)..... 101  
 Informationen..... 153  
 Inkrementalgeber.....51  
 Internet.....204  
 IP Schutzart .....26  
 ISD-Regelung .....99  
 Istwerte ..... 197  
 Istwertverarbeitung Frequenzen..... 198  
 IT-Netz .....43

**K**

Kaltleitereingang (P425) ..... 124  
 Kennlinieneinstellung.....97, 99  
 Kontakt.....204  
 KTY-Temperatursensor .....68  
 Kundenschnittstelle .....59

**L**

Lagerung ..... 203  
 Lastmonitoring ..... 131, 141  
 Lastsacken ..... 89  
 Lastüberwachung..... 131, 141  
 Lastüberwachung  
   Max. (P525)..... 140  
 Lastüberwachung  
   Min. (P526)..... 140  
 Lastüberwachung  
   Frequenz (P527) ..... 141  
 Lastüberwachung  
   Verzög. (P528) ..... 141  
 LEDs ..... 167  
 Leerlaufstrom (P209) ..... 96  
 Leistung Bremswider. (P557) ..... 151  
 Leistung-Baugrößen-Zuordnung..... 26  
 Leistungsbegrenzung..... 190  
 Leitfunktion Ausgabe (P503) ..... 134  
 Letzte Störung (P701)..... 153  
 Lineare U/f-Kennlinie ..... 99  
 Lüftzeit Bremse (P114) ..... 93

**M**

Magnetisierungszeit (P558) ..... 151  
 Massenträgheit PMSM (P246)..... 101  
 Master-Slave..... 133  
 Max.Freq.Nebensollw. (P411) ..... 117  
 Maximale Frequenz (P105) ..... 88  
 Mechanische Leistung (P727) ..... 157  
 Meldungen ..... 166, 167  
 Memory - Modul ..... 149  
 Menügruppe ..... 80  
 Min.Freq. Prozeßregl. (P466) ..... 129  
 Min.Freq.Nebensollw. (P410) ..... 116  
 Minimale Frequenz (P104) ..... 88  
 Mode Lastüberwachung (P529)..... 141  
 Mode Rotolagenident. (P336)..... 109  
 Modulationsgrad (P218)..... 98  
 Modus  
   Analogeingang (P401)..... 113  
 Modus Drehrichtung (P540)..... 145

Modus Festfrequenzen (P464).....	128	PI- Prozessregler .....	182
Moment		PLC Anzeigewert (P360) .....	110
-stromgrenze (P112).....	92	PLC Funktionalität (P350).....	109
Momentenabschaltgr. (P534).....	142	PLC Integer Sollwert (P355).....	110
Momentenstromregler I (P313).....	104	PLC Long Sollwert (P356) .....	110
Momentenstromregler P (P312).....	103	PLC Sollwert (P553) .....	150
Motor		PLC Sollwert Auswahl (P351).....	109
cos phi (P206).....	96	PLC Status (P370).....	110
Nenn Drehzahl (P202).....	95	Posicon .....	153
Nennfrequenz (P201).....	95	Positionierung .....	153
Nennleistung (P205) .....	95	Produktnorm .....	186
Nennspannung (P204).....	95	Prozeßdaten Bus In (P740) .....	160
Nennstrom (P203).....	95	Prozeßdaten Bus Out (P741) .....	160
Schaltung (P207) .....	96	Prozessregler .....	111, 129, 182
Motordaten .....	64, 94	PT100/PT1000-Temperatursensor .....	68
Motorkabel .....	201	Pulsabschaltung.....	142, 143
Motorliste (P200) .....	94	Pulsabschaltung (P537).....	143
<b>N</b>		Pulsfrequenz (P504) .....	135
Netzkabel.....	201	<b>Q</b>	
Normierung		Quelle Sollwerte (P510).....	137
Analogausgang 1 (P419) .....	119	Quelle Steuerwort (P509) .....	136
Bus I/O Out Bits (P482) .....	132	<b>R</b>	
Soll- / Istwerte .....	197	Rampenverrundungen (P106) .....	89
<b>O</b>		Rampenzeit PI-Sollwert (P416) .....	117
Offset Analogausgang 1 (P417).....	118	reduzierte Ausgangsleistung .....	190
Optionsüberwachung (P120).....	93	Regelungsparameter .....	102
<b>P</b>		Relais	
P.-satz letzte Stör. (P706) .....	154	setzen (P541).....	146
P-Anteil PI-Regler (P413).....	117	Reluktanzwink. IPMSM (P243).....	101
Para.-identifikation (P220).....	100	Reparatur .....	204
Param. Speicher mode (P560).....	152	<b>S</b>	
Param.-Satz kopieren (P101).....	87	Scheinleistung (P726).....	157
Parameteridentifikation.....	100	Schleppfehler Drehz. (P327) .....	106
Parametersatz (P100) .....	87	Schleppfehlerverzög. (P328) .....	106
Parametersatz (P731) .....	158	Schlupfkompensation (P212).....	97
Parameterverlust .....	169	Schnellh. Störung (P427).....	124
Parametrieroptionen .....	52, 57, 79, 167	Schnellhaltezeit (P426).....	124
P-Begrenzung Chopper (P555).....	150	Schwingungsdämpfung (P217).....	98
Pendeldämpf. PMSM (P245).....	101	Service .....	204
P-Faktor Momentengr. (P111).....	92	Servo Modus (P300).....	102

Software-Version (P707) .....	154	Systembustunnelung .....	58
Sollwert Prozessregl. (P412).....	117	Systemfehler .....	172
Sollwerte .....	197	<b>T</b>	
Sollwertverarbeitung .....	181	Technische Daten .....	42, 43, 44, 178
Sollwertverarbeitung Frequenzen .....	198	Technische Daten	
Spannung		Frequenzumrichter .....	178
Analogausgang (P710) .....	155	Telegrammausfallzeit (P513).....	137
Spannung Analogeing (P709) .....	155	Temp. Kühlkörper (P739) .....	159
Spannung -d (P723) .....	157	Temperatursensor.....	68
Spannung -q (P724) .....	157	Tippfrequenz (P113) .....	93
Spg. letzte Störung (P704) .....	154	Typenschild.....	64
Spitzenstrom PMSM (P244).....	101	Typschlüssel .....	23, 125
Startrot.lage Erken. (P330).....	107	<b>U</b>	
Statischer Boost (P210).....	97	Überspannung .....	169
Statistik		Überstrom .....	168, 173
Kundenfehler (P757).....	165	Übertemperatur .....	168
Netzfehler (P752).....	165	UL/CSA- Zulassung .....	179
Param.-verlust (P754).....	165	Umgebungsnorm .....	186
Systemfehler (P755) .....	165	Umrichtername (P501).....	133
Time Out (P756) .....	165	Umrichterspg. Bereich (P747) .....	164
Überspannung (P751).....	164	Umrichtertyp (P743).....	161
Überstrom (P750) .....	164	Umschaltfre.VFC PMSM (P247).....	101
Übertemperatur (P753).....	165	Umschaltfreq.CFC ol (P331).....	108
Statorwiderstand (P208).....	96	USS-Adresse (P512) .....	137
steckbares EEPROM.....	60	USS-Baudrate (P511).....	137
Steuerklemmen .....	111	UZW letzte Störung (P705).....	154
Störaussendung .....	188	<b>V</b>	
Störfestigkeit.....	188	Vektor-Regelung .....	99
Störungen .....	166, 167	Verdrahtungsrichtlinien .....	41
Strom		Verst. ISD-Regelung (P213) .....	97
Phase U (P732) .....	158	Vorhalt Drehmoment (P214).....	97
Phase V (P733).....	158	<b>W</b>	
Phase W (P734).....	158	Warnmeldungen.....	173
Strom DC-Bremse (P109) .....	92	Warnungen .....	166, 167, 173
Strom letzte Störung (P703).....	154	Wartung .....	203
Stromgrenze (P536) .....	143	Watchdog .....	128
Stromvektorregelung .....	99	Werkseinstellung (P523).....	140
Summenströme .....	46	Werkseinstellung laden.....	140
Supervisor-Code (P003).....	86	Werkseinstellungen.....	64
Support .....	204	Wert Leitfunktion (P502) .....	133
Systembus .....	136, 138, 194		

<b>Y</b>		Motorkabel.....	201
Y-Verteiler.....	200	Netzkabel .....	201
<b>Z</b>		Y-Verteiler .....	200
Zeit Boost Vorhalt (P216).....	98	Zusatzparameter.....	133
Zeit DC-Bremse an (P110).....	92	Zustand	
Zeit Watchdog (P460).....	128	Digitaleingang (P708).....	155
Zubehör .....	199	DIP-Schalter (P749).....	164
Daisy-Chain-Kabel.....	201	Zustand Relais (P711).....	156
Geberkabel .....	202	Zwischenkreisspg. (P736) .....	159

**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](http://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](mailto:info@nord.com), [www.nord.com](http://www.nord.com)

**Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group**

