



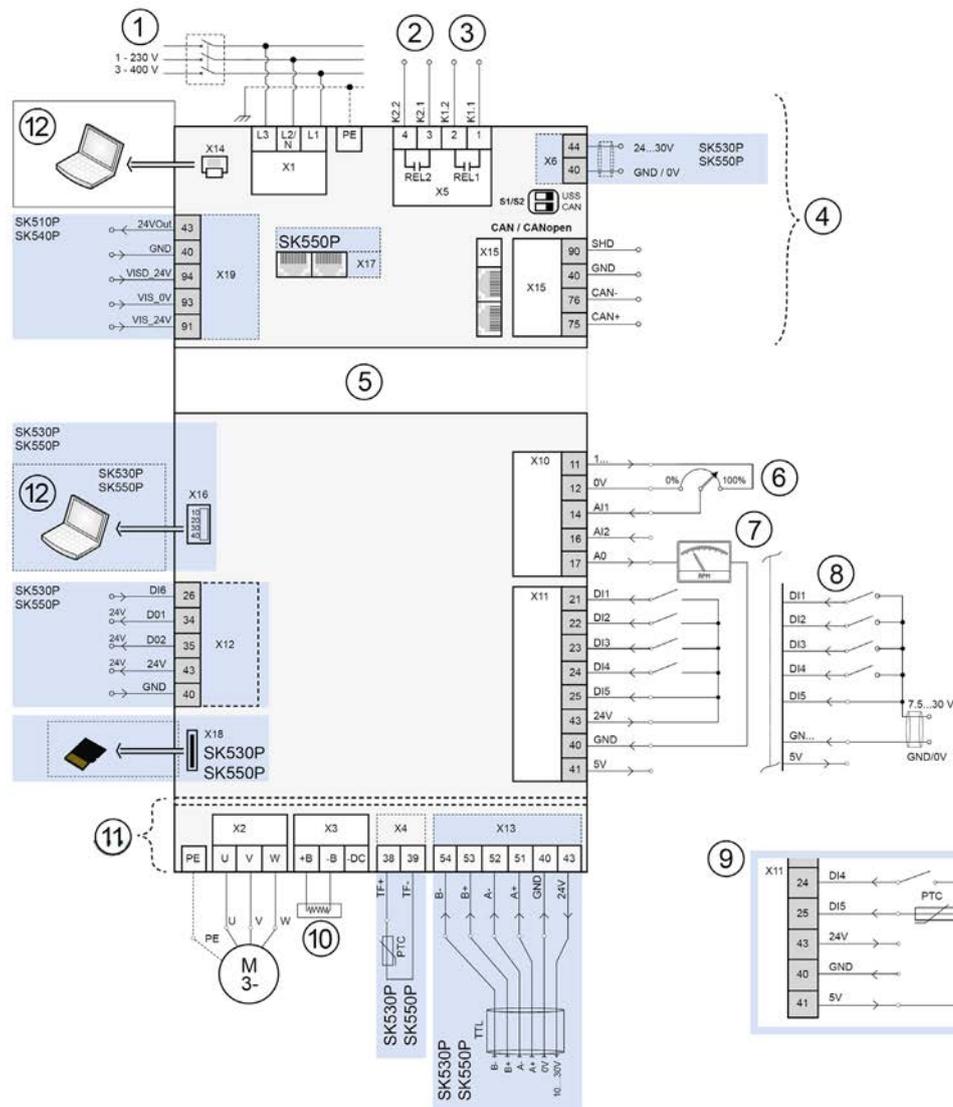
**BU 0600 – de**

**NORDAC PRO (Baureihe SK 500P)**

Handbuch mit Montageanleitung



## Anschlussplan



- |   |   |    |   |
|---|---|----|---|
| 1 | Spannungsversorgung, passend zum Gerät (siehe technische Daten) | 8  | Alternativbeispiel „Versorgung digitale Eingänge durch externe Spannungsquelle (24 V DC)“ |
| 2 | Anschlussmeldung „FU bereit“ (Default)                          | 9  | Alternativbeispiel „angeschlossener PTC an DI5“   |
| 3 | Anschluss elektromechanische Bremse (Default)                   | 10 | Optionaler Bremswiderstand  |
| 4 | Ansicht oben  | 11 | Ansicht unten   |
| 5 | Steckplatz für Optionsbaugruppen SK CU5-..., SK TU5-...         | 12 | Kundenschnittstelle (NORDCON, Bluetooth-Stick, ControlBox)                                |
| 6 | Sollwert (z. B. Drehzahl)                                       | M  | Motor   |
| 7 | Istwert (z. B. Drehzahl)  |    |   |

**Wichtig: Beachten Sie die Details zur Beschreibung der Steuerklemmen im Handbuch.**



**Dokument lesen und für späteres Nachschlagen aufbewahren**

---

Lesen Sie dieses Dokument sorgfältig durch, bevor Sie an dem Gerät arbeiten und das Gerät in Betrieb nehmen. Befolgen Sie unbedingt die Anweisungen in diesem Dokument. Diese bilden die Voraussetzung für den störungsfreien und sicheren Betrieb und die Erfüllung eventueller Mängelhaftungsansprüche.

Wenden Sie sich an Getriebebau NORD GmbH & Co. KG, falls Ihre Fragen im Umgang mit dem Gerät in dem hier vorliegenden Dokument nicht beantwortet werden oder Sie weitere Informationen benötigen.

Bei der deutschen Fassung dieses Dokuments handelt es sich um das Original. Das deutschsprachige Dokument ist immer maßgebend. Wenn dieses Dokument in anderen Sprachen vorliegt, handelt es sich hierbei um eine Übersetzung des Originaldokuments.

Bewahren Sie dieses Dokument in der Nähe des Geräts so auf, dass es bei Bedarf verfügbar ist.

Für Ihr Gerät verwenden Sie die zum Zeitpunkt der Auslieferung gültige Version dieser Dokumentation. Die aktuell gültige Version der Dokumentation finden Sie unter [www.nord.com](http://www.nord.com).

Beachten Sie auch die folgenden Unterlagen:

- Katalog „NORDAC Elektronische Antriebstechnik“ ([E3000](#)),
- Dokumentationen für optionales Zubehör,
- Dokumentationen von angebauten oder beigestellten Komponenten.

Wenn Sie weitere Informationen benötigen, fragen Sie bei [Getriebebau NORD GmbH & Co. KG](#) nach.

## Produktidentifikation

Dieses Dokument beschreibt folgende Geräte:

Bezeichnung: **BU 0600**  
 Mat. Nr.: **6076001**  
 Baureihe: **NORDAC PRO**  
 Gerätereihe: **SK 500P, SK 510P, SK 530P, SK 540P, SK 550P**  
 Gerätetypen: **SK 5xxP-250-123- ... SK 5xxP-221-123-  
 SK 5xxP-250-340- ... SK 5xxP-163-340-**

## Versionsliste

Titel, Datum	Bestellnummer	Software Version Gerät	Bemerkungen
<b>BU 0600</b> , Juni 2019	<b>6076001</b> / 2319	V 1.0 R1	Feldtestversion
<b>BU 0600</b> , März 2020	<b>6076001</b> / 1020	V 1.1 R1	Erste Ausgabe
<b>BU 0600</b> , Juli 2021	<b>6076001</b> / 3021	V 1.1 R1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktualisierung „Normen und Zulassungen“</li> <li>• Aktualisierung EU-Konformitätserklärung</li> <li>• Ergänzung der Daten gemäß Ökodesign-Richtlinie</li> </ul>
<b>BU 0600</b> , August 2021	<b>6076001</b> / 3221	V 1.3 R0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schaltplan integriert</li> <li>• Parameter überarbeitet                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kennzeichnung der Sichtbarkeit über Netzspannung</li> <li>– Einstellwerte / Arrays angepasst</li> </ul> </li> <li>• Meldungen zum Betriebszustand überarbeitet</li> <li>• Rotorlageidentifikation über das Rastverfahren für PMSM</li> <li>• Motordrosseln ergänzt</li> <li>• Ergänzungen zu den EMV-Kits</li> </ul>
<b>BU 0600</b> , September 2021	<b>6076001</b> / 3921	V 1.3 R0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ergänzung Baugröße 4 und 5</li> </ul>

Titel, Datum	Bestellnummer	Software Version Gerät	Bemerkungen
<b>BU 0600</b> , Oktober 2022	<b>6076001 / 4022</b>	V 1.3 R5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ergänzung des Kapitels zu den Motordaten</li> <li>• Ergänzung der Standby-Werte für die UKCA</li> <li>• Allgemeine Korrekturen</li> <li>• Ergänzung Entsorgungshinweise</li> </ul>
<b>BU 0600</b> , Juni 2024	<b>6076001 / 2324</b>	V 1.4 R0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Korrekturen</li> <li>• Ergänzung Baugröße 6 – 10, inkl. Zubehör</li> <li>• Ergänzung SK 540P</li> <li>• Ergänzung Abschnitte „FAQ Betriebsstörungen“ und „Überwachung der Motortemperatur“</li> <li>• neue Baugruppe SK TU5-PAR</li> <li>• Anpassung der Parameter P327, P328, P336, P535, P718, P719, P722</li> <li>• Ergänzung Parameter P221, P337 – P342, P765</li> </ul>

Tabelle 1: Versionsliste

## Urheberrechtsvermerk

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

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

## Herausgeber

### Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Getriebebau-Nord-Straße 1 • 22941 Bargteheide, Germany • <http://www.nord.com>  
Fon +49 (0) 45 32 / 289-0 • Fax +49 (0) 45 32 / 289-2253

**Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group**



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeines</b> .....	<b>11</b>
1.1	Geräteeigenschaften .....	12
1.2	Lieferung .....	15
1.3	Lieferumfang .....	15
1.4	Sicherheits-, Installations- und Anwendungshinweise .....	18
1.5	Erläuterung der verwendeten Auszeichnungen .....	23
1.6	Warnhinweise am Produkt .....	24
1.7	Normen und Zulassungen .....	25
1.7.1	UL und CSA Zulassung .....	26
1.8	Typenschlüssel / Nomenklatur .....	28
1.8.1	Typenschild .....	28
<b>2</b>	<b>Montage und Installation</b> .....	<b>30</b>
2.1	Montage des Frequenzumrichters .....	31
2.2	EMV-Kit .....	33
2.3	Bremswiderstand (BW) .....	35
2.3.1	Elektrische Daten Bremswiderstände .....	36
2.3.2	Temperaturüberwachung des Bremswiderstands .....	38
2.3.2.1	Überwachung mittels Temperaturschalter .....	38
2.3.2.2	Überwachung mittels Strommessung und Berechnung .....	38
2.4	Drosseln .....	39
2.4.1	Netzseitige Drosseln .....	39
2.4.1.1	Zwischenkreisdrossel SK DCL- .....	39
2.4.1.2	Netzdrosseln SK CI1 und SK CI5 .....	40
2.4.2	Motordrosseln SK CO1/SK CO5 .....	41
2.5	Elektrischer Anschluss .....	42
2.5.1	Übersicht Anschlüsse .....	43
2.5.2	Verdrahtungsrichtlinien .....	45
2.5.3	Elektrischer Anschluss Leistungsteil .....	46
2.5.3.1	Elektromechanische Bremse .....	48
2.5.3.2	Netzanschluss .....	48
2.5.3.3	Motorkabel .....	51
2.5.3.4	Bremswiderstand .....	52
2.5.3.5	Gleichspannungskopplung .....	52
2.5.4	Elektrischer Anschluss Steuerteil .....	54
2.6	Inkrementalgeber .....	64
2.7	Lüfter .....	66
2.7.1	Lüfter ausbauen .....	66
2.7.2	Lüfter einbauen .....	66
<b>3</b>	<b>Optionen</b> .....	<b>67</b>
3.1	Übersicht der Optionsbaugruppen .....	67
3.2	Anschluss mehrerer Geräte an ein Parametriertool .....	68
<b>4</b>	<b>Inbetriebnahme</b> .....	<b>69</b>
4.1	Werkseinstellungen .....	69
4.2	Auswahl Betriebsart für die Motorregelung .....	71
4.2.1	Erläuterung der Betriebsarten (P300) .....	71
4.2.2	Parameterübersicht Reglereinstellung .....	73
4.2.3	Inbetriebnahmeschritte Motorregelung .....	74
4.3	Minimalkonfiguration der Steueranschlüsse .....	75
4.4	Temperatursensoren .....	76
4.5	Frequenzaddition und -subtraktion über Bedienboxen .....	77
<b>5</b>	<b>Parameter</b> .....	<b>78</b>
5.1	Parameterübersicht .....	82
5.1.1	Betriebsanzeige .....	85
5.1.2	DS402-Parameter .....	88
5.1.3	Basisparameter .....	101
5.1.4	Motordaten / Kennlinienparameter .....	109

5.1.5	Regelungsparameter .....	120
5.1.6	Steuerklemmen .....	134
5.1.7	Zusatzparameter .....	164
5.1.8	Positionierung .....	191
5.1.9	Informationen .....	192
5.1.10	Parameter für Buskommunikation .....	207
<b>6</b>	<b>Meldungen zum Betriebszustand .....</b>	<b>208</b>
6.1	Darstellung der Meldungen .....	209
6.2	Meldungen .....	212
6.3	FAQ Betriebsstörungen .....	227
<b>7</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>229</b>
7.1	Allgemeine Daten .....	229
7.2	Technische Daten zur Bestimmung des Energieeffizienz-niveaus .....	230
7.3	Elektrische Daten .....	231
7.3.1	Elektrische Daten 230 V .....	231
7.3.2	Elektrische Daten 400 V .....	233
<b>8</b>	<b>Zusatzinformationen .....</b>	<b>238</b>
8.1	Sollwertverarbeitung .....	238
8.2	Prozessregler .....	240
8.2.1	Anwendungsbeispiel Prozessregler .....	241
8.2.2	Parametereinstellungen Prozessregler .....	242
8.3	Elektromagnetische Verträglichkeit EMV .....	243
8.3.1	Allgemeine Bestimmungen .....	243
8.3.2	Beurteilung der EMV .....	243
8.3.3	EMV des Gerätes .....	244
8.3.4	Konformitätserklärungen .....	247
8.4	Reduzierte Ausgangsleistung .....	249
8.4.1	Erhöhte Wärmeverluste aufgrund der Pulsfrequenz .....	249
8.4.2	Reduzierter Überstrom aufgrund der Zeit .....	250
8.4.3	Reduzierter Überstrom aufgrund der Ausgangsfrequenz .....	251
8.4.4	Reduzierter Ausgangsstrom aufgrund der Netzspannung .....	253
8.4.5	Reduzierter Ausgangsstrom aufgrund der Kühlkörpertemperatur .....	253
8.5	Betrieb am FI-Schutzschalter .....	253
8.6	NORD-Systembus .....	254
8.6.1	Beschreibung .....	254
8.6.2	Teilnehmer am NORD-Systembus .....	256
8.6.3	Physikalischer Aufbau .....	256
8.7	Optimierung der Energieeffizienz beim Betrieb von ASM .....	257
8.8	Motordaten – Kennlinien (Asynchronmotoren) .....	258
8.8.1	50 Hz Kennlinie .....	258
8.8.2	87 Hz Kennlinie (nur 400V Geräte) .....	260
8.8.3	100 Hz Kennlinie (nur 400 V Geräte) .....	262
8.9	Motordaten – Kennlinien (Synchronmotoren) .....	263
8.10	Normierung Soll- / Istwerte .....	264
8.11	Definition Soll- und Istwert- Verarbeitung (Frequenzen) .....	265
8.12	Überwachung der Motortemperatur .....	266
<b>9</b>	<b>Wartungs- und Service-Hinweise .....</b>	<b>267</b>
9.1	Wartungshinweise .....	267
9.2	Servicehinweise .....	268
9.3	Entsorgung .....	269
9.3.1	Entsorgung nach deutschem Recht .....	269
9.3.2	Entsorgung außerhalb Deutschlands .....	269
9.4	Abkürzungen .....	270

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Montageabstände .....	30
Abbildung 2: Beispielhafte Anordnung der EMV-Kits am Frequenzumrichter.....	33
Abbildung 3: Frequenzumrichter mit Unterbau-Bremswiderstand SK BRU5.....	35
Abbildung 4: Darstellung einer Gleichspannungskopplung .....	53
Abbildung 5: Motortypenschild.....	70
Abbildung 6: Erläuterung der Parameterbeschreibung .....	81
Abbildung 7: Sollwertverarbeitung .....	239
Abbildung 8: Ablaufdiagramm Prozessregler .....	240
Abbildung 9: Anwendungsbeispiel Tänzerwalze.....	241
Abbildung 10: Verdrahtungsempfehlung .....	246
Abbildung 11: Wärmeverluste aufgrund der Pulsfrequenz .....	249
Abbildung 12: Ausgangsstrom aufgrund der Netzspannung .....	253
Abbildung 13: Beispiel für den Aufbau eines NORD-Systembusses .....	255
Abbildung 14: Energieeffizienz aufgrund automatischer Magnetisierungsanpassung.....	257
Abbildung 15: Kennlinie 50 Hz.....	258
Abbildung 16: Kennlinie 87 Hz.....	260
Abbildung 17: Kennlinie 100 Hz.....	262

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Versionsliste .....	5
Tabelle 2: Überblick Geräteeigenschaften.....	14
Tabelle 3: Warnzeichen am Produkt.....	24
Tabelle 4: Normen und Zulassungen.....	25
Tabelle 5: Technische Daten Unterbau-Bremswiderstand SK BRU5-.....	36
Tabelle 6: Technische Daten Chassis-Bremswiderstand SK BR2-.....	36
Tabelle 7: Technische Daten Temperaturschalter für Bremswiderstand .....	37
Tabelle 8: Zwischenkreisdrossel SK DCL-.....	39
Tabelle 9: Netzdrosseln .....	40
Tabelle 10: Motordrosseln SK CO1/SK CO5.....	41
Tabelle 11: Anschlussdaten Netzseite X1 .....	47
Tabelle 12: Anschlussdaten Motorseite X2, X3 .....	47
Tabelle 13: Farb- und Kontaktbelegung NORD TTL- / HTL-Inkrementalgeber.....	65
Tabelle 14: Temperatursensoren, Abgleich.....	76
Tabelle 15: FAQ Betriebsstörungen .....	228
Tabelle 16: EMV – Gegenüberstellung EN 61800-3 und EN 55011 .....	244
Tabelle 17: EMV, max. Motorkabellänge, geschirmt, bezüglich Einhaltung Grenzwertklassen.....	245
Tabelle 18: Übersicht gemäß Produktnorm EN 61800-3 .....	246
Tabelle 19: Überstrom in Abhängigkeit von der Zeit.....	250
Tabelle 20: Überstrom in Abhängigkeit von Puls- und Ausgangsfrequenz .....	252
Tabelle 21: Normierung Soll- und Istwerte (Auswahl).....	264
Tabelle 22: Soll- und Istwertverarbeitung im Frequenzumrichter.....	265

### 1 Allgemeines

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 0,25 kW bis 160,0 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 ...).

---

#### Information

##### **Prozessorkompatibilität**

Ab der Firmwareversion 1.3 R0 werden nur Prozessoren mit großem Speicher unterstützt. Diese Version ist somit nicht kompatibel mit Altgeräten und dem Hardwarestand AAA (Kap. 1.8.1 "Typenschild").

---

## 1.1 Geräteeigenschaften

Die Baureihe NORDAC PRO ist in verschiedenen Gerätevarianten verfügbar. Nachfolgend finden Sie einen Überblick über wesentliche Geräteeigenschaften der einzelnen Varianten.

Eigenschaft	SK ...	Basic Drive		Advanced Drive		Zusatzinformationen
		500P/510P	530P/540P	550P		
Handbuch		BU 0600				
<b>Zeichenerklärung</b>						
	x = Vorhanden	- = Nicht vorhanden	O = Optional verfügbar			
Sensorlose Stromvektorregelung (Hohes Anlaufmoment und präzise Motordrehzahlregelung)	x	x	x			
Betrieb von Asynchronmotoren	x	x	x			
Betrieb von PMSM (Permanent Magnet Synchron Motor)	x	x	x			
Betrieb zulässig an Netzformen: TN, TT, IT <sup>1)</sup>	x	x	x	(Kap. 2.5.3.2)		
Gleichspannungskopplung / Zwischenkreiskopplung	x	x	x	(Kap. 2.5.3.5)		
Bremsenmanagement für mechanische Haltebremse	x	x	x	(Kap. 2.5.3.1)		
Brems-Chopper (Bremswiderstand optional)	x	x	x	(Kap. 2.5.3.4)		
Integriertes EMV-Netzfilter für Grenzwerte der Klasse A1 / Kategorie C2 / C3	x	x	x	(Kap. 8.3)		
Nebeneinander, ohne zusätzlichen Abstand montierbar	x	x	x	(Kap. 2)		
Umfangreiche Überwachungsfunktionen	x	x	x	(Kap. 7)		
Status-LEDs (Gerät / Bus)	x / x	x / x	x / x	(Kap. 6.1)		
Status-LEDs (Industrial Ethernet)	-	-	x	 <a href="#">BU 0620</a>		
Statorwiderstandsmessung	x	x	x	(Kap. 5.1.4), P220		
Automatische Optimierung der exakten Motordaten	x	x	x			
Internes 24 V DC-Netzteil zur Versorgung der Steuerkarte	x	x	x <sup>2)</sup>	Für die Buskommunikation ist eine zusätzliche Versorgung erforderlich.		

Eigenschaft	SK ...	Basic Drive		Advanced Drive		Zusatzinformationen
		500P/510P	530P/540P	550P		
Handbuch		BU 0600				
<b>Zeichenerklärung</b>						
x = Vorhanden		- = Nicht vorhanden		O = Optional verfügbar		
Externer Anschluss für Einspeisung einer 24 V DC-Versorgungsspannung der Steuerkarte mit automatischer Umschaltung zwischen externer und interner 24 V DC-Spannungsversorgung sowie Versorgung der Ethernet-Schnittstelle <b>Hinweis:</b> Einschränkungen bei den einzelnen Parametern beachten.		–	x	x		(Kap. 2.5.4)
Diagnoseschnittstelle RS-232 / -485 über RJ12 Anschluss		x	x	x		
Diagnoseschnittstelle RS-232 über USB-C-Anschluss <sup>3)</sup>		–	x	x		
USS und Modbus RTU on board		x	x	x		
Systembus (CANopen) on board		x	x	x		
Industrial Ethernet on board		–	–	x		 <a href="#">BU 0620</a>
Steckbarer Datenspeicher über microSD-Karte (für Parameteraustausch)		–	x	x		Siehe "microSD-Karte X18"/ "P550"
Parameter mit Standardwerten voreingestellt		x	x	x		(Kap. 5)
4 umschaltbare Parametersätze		x	x	x		
Parametrierung mittels NORDCON-Software, NORDCON APP oder externer Parametrierbox über RJ12		x	x	x		 <a href="#">BU 0000</a>  <a href="#">BU 0040</a>
Parametrierung mittels NORDCON-Software über USB-Schnittstelle, ohne Netzanschluss bzw. 24 V DC-Spannungsversorgung möglich <sup>3)</sup> .		–	x	x		
Programmierbare Gleichstrombremsung		x	x	x		(Kap. 5.1.3), P108
Energiesparfunktion (automatische, lastabhängige Magnetisierungsanpassung)		x	x	x		(Kap. 8.7)
Wasserabweisende Beschichtung von elektronischen Komponenten		O <sup>12)</sup>	O <sup>12)</sup>	O <sup>12)</sup>		Dient der Erhöhung der Betriebssicherheit bei Betauung.

Eigenschaft	SK ...	Basic Drive		Advanced Drive		Zusatzinformationen
		500P/510P	530P/540P	550P		
Handbuch		BU 0600				
Zeichenerklärung						
	x =	Vorhanden		- =	Nicht vorhanden	
				O =	Optional verfügbar	
Lastmonitor		x	x	x	(Kap. 5.1.7), P525-P529	
Hubwerksfunktionalität		x	x	x	(Kap. 5.1.3), P107, P114	
Prozessregler / PID-Regler		x	x	x	(Kap. 8.2)	
Sichere Pulssperre (STO / SS1-t) <sup>4)</sup> , zweikanalig <sup>5)</sup>		- <sup>5)</sup>	O <sup>5)</sup>	O	 <a href="#">BU 0630</a>	
PLC-/SPS-Funktionalität		x	x	x	 <a href="#">BU 0550</a>	
Integrierte Positioniersteuerung POSICON		x	x	x	 <a href="#">BU 0610</a>	
2 x Industrial Ethernet über RJ45-Stecker		-	-	x	 <a href="#">BU 0620</a>	
CANbus/CANopen-Schnittstelle über Anschlussklemmen		x	x	x	(Kap. 2.5.4)	
Anschluss HTL-Geber <sup>6,7)</sup>		x	x	x	(Kap. 2.5.4)	
Drehzahlrückführung über Inkrementalgeberingang (TTL) <sup>6)</sup>		-	x	x		
CANopen Absolutwertgeber-Auswertung		x	x	x	 <a href="#">BU 0610</a>	
Universalgeberinterface (SSI, BISS, Hiperface, EnDat und SIN/COS) <sup>8)</sup>		-	O	O		
Anzahl digitaler Eingänge / Ausgänge <sup>9)</sup>		5 / -	6 / 2	6 / 2	(Kap. 2.5.4)	
Anzahl analoger Eingänge / Ausgänge		2 / 1	2 / 1	2 / 1		
Anzahl Relais-Meldungen		2	2	2		
Kaltleiteringang potentialgetrennt <sup>10)</sup>		-	1	1		
Abnehmbares Bedienfeld (SK TU5-CTR, SK TU5-PAR)		O	O	O	(Kap. 3.1)	
Funktionserweiterung durch Kundenschnittstelle SK CU5-... <sup>11)</sup>		-	x <sup>13)</sup>	x	(Kap. 3.1)	

- 1) IT-Netz: manuelle Anpassung der Hardwarekonfiguration erforderlich
- 2) Anschlussklemme X6 für die externe 24-V-Versorgung
- 3) Keinen Zugriff auf Ethernet-Parameter ohne externe 24-V-Versorgung
- 4) Optionale Schnittstelle SK CU5-STO oder CU5-MLT
- 5) SK 510P bzw. SK 540P: STO und SS1-t, einkanlig, on board
- 6) für Drehzahlregelung und/oder Positionierung (POSICON)
- 7) Max. Länge von 10 m bei ASM
- 8) Optionale Schnittstelle SK CU5-MLT
- 9) Auswertung Kaltleiter über Digitaleingang (DI5) möglich
- 10) Auswertung Kaltleiter über Digitaleingang (DI5) auch möglich
- 11) 1 Stück pro Gerät
- 12) Serienmäßig ab Baugröße 6 enthalten
- 13) Nur SK 530P

**Tabelle 2: Überblick Geräteeigenschaften**

### 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. Optionen anderer Gerätebaureihen, 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 dieser Anleitung benannt sind.

- Standardausführung:
- IP20
  - integrierter Brems-Chopper
  - integriertes EMV-Netzfilter für Grenzkurve A1, Kategorie C2 / C3
  - Blindabdeckung für den Technologiebox-Steckplatz
  - Abdeckung für die Steuerklemmen
  - Standardschirmblech Steueranschluss (montiert)
  - Standardschirmblech Motoranschluss (beiliegend ab SK 530P)
  - Bedienungsanleitung auf CD
  - Zubehörbeutel mit elektrischem Anschlussmaterial (ab BG7)
- Warnschilder als Beipack zur Montage in Gerätenähe gemäß UL / cUL, jeweils 1 Stück in den Sprachen Englisch und Französisch:

**ATTENTION** THE OPENING OF THE BRANCH-CIRCUIT PROTECTIVE DEVICE MAY BE AN INDICATION THAT A FAULT HAS BEEN INTERRUPTED. TO REDUCE THE RISK OF FIRE OR ELECTRIC 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.

**ATTENTION** LE DÉCLENCHEMENT DU DISPOSITIF DE PROTECTION DU CIRCUIT DE DÉRIVATION PEUT ÊTRE DÙ À UNE COUPURE QUI RÉSULTE D'UN COURANT DE DÉFAUT. POUR LIMITER LE RISQUE D'INCENDIE OU DE CHOC ÉLECTRIQUE, EXAMINER LES PIÈCES PORTEUSES DE COURANT ET LES AUTRES ÉLÉMENTS DU CONTRÔLEUR ET LES REMPLACER S'ILS SONT ENDOMMAGÉS. EN CAS DE GRILLAGE DE L'ÉLÉMENT TRAVERSÉ PAR LE COURANT DANS UN RELAIS DE SURCHARGE, LE RELAIS TOUT ENTIER DOIT ÊTRE REMPLACÉ.

**Inhalt Zubehörbeutel ab Baugröße 7:**

	Baugröße 7	Baugröße 8	Baugröße 9	Baugröße 10	
	Rohrkabelschuh 50 mm² M8, gerade 8 Stück (L1, L2, L3, U, V, W, +B, -B)	Rohrkabelschuh 95 mm² M8, gerade 8 Stück (L1, L2, L3, U, V, W, +B, -B)	Rohrkabelschuh 120 mm² M8, gerade 8 Stück (L1, L2, L3, U, V, W, +B, -B)	Rohrkabelschuh 150 mm² M10, gerade 8 Stück (L1, L2, L3, U, V, W, +B, -B)	
	Rohrkabelschuh 35 mm² M8, gerade 3 Stück (PE)	Rohrkabelschuh 50 mm² M8, gerade 3 Stück (PE)	Rohrkabelschuh 95 mm² M8, gerade 3 Stück (PE)	Rohrkabelschuh 120 mm² M8, gerade 3 Stück (PE)	
	–	–	–	–	
	DIN 6796 Spannscheibe 8 11 Stück	DIN 6796 Spannscheibe 8 11 Stück	–	–	–
	Scheibe DIN 934 M8 11 Stück	Scheibe DIN 934 M8 11 Stück	–	–	–
	Blechsraube 2,9 X 9,5 DIN 7981 GAL.ZN 1 Stück	Blechsraube 2,9 X 9,5 DIN 7981 GAL.ZN 1 Stück	Blechsraube 2,9 X 9,5 DIN 7981 GAL.ZN 1 Stück	Blechsraube 2,9 X 9,5 DIN 7981 GAL.ZN 1 Stück	
	Schrumpfschlauch h D25,4/D12,7 L = 400 mm 1 Stück	Schrumpfschlauch h D25,4/D12,7 L = 400 mm 1 Stück	Schrumpfschlauch h D25,4/D12,7 L = 700 mm 1 Stück	Schrumpfschlauch D25,4/D12,7 L = 1 m 1 Stück	

## Optionales Zubehör

Einen Überblick zu Optionen und Zubehör finden Sie im Katalog „NORDAC – Elektronische Antriebstechnik“ ([E3000](#)). Dieser Katalog steht Ihnen auf unserer Website [www.nord.com](http://www.nord.com) zum Download zur Verfügung.

Software (Download kostenfrei)	<b>NORDCON</b> <b>MS Windows® - basierende Software</b>		Zur Inbetriebnahme, Parametrierung und Steuerung des Geräts <a href="http://www.nord.com">www.nord.com</a> <a href="#">NORDCON</a>
	<b>NORDCON APP</b>		Die NORDCON APP in Kombination mit dem NORDAC ACCESS BT zur mobilen Inbetriebnahme und Parametrierung des Geräts. <a href="#">BU 0960</a>
	<b>ePlan - Makros</b>		Makros zur Erstellung elektrischer Schaltpläne <a href="http://www.nord.com">www.nord.com</a> <a href="#">ePlan</a>
	<b>Gerätstammdaten</b>		Gerätstammdaten / Gerätebeschreibungsdateien für NORD Feldbusoptionen <a href="http://www.nord.com">www.nord.com</a> <a href="#">Fieldbus Files NORD</a>
	<b>S7-Standardbausteine für PROFINET IO</b>		Standardbausteine für die NORD Frequenzumrichter <a href="http://www.nord.com">www.nord.com</a> <a href="#">S7 Files NORD</a>
	<b>Standardbausteine für das TIA-Portal für PROFINET IO</b>		Standardbausteine für die 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 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, Kontakteleisten und Leiterkarten kann gefährliche Spannung anliegen, selbst wenn das Gerät außer Betrieb ist oder der Motor nicht dreht (z. B. durch Elektroniksperrung, blockierten Antrieb oder Kurzschluss an den Ausgangsklemmen).

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

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

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

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

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

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

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

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

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!

Weitere Informationen sind der Dokumentation zu entnehmen.

### *Auslösung eines Leistungsschalters*

Ist das Gerät durch einen Leistungsschalter abgesichert und hat dieser ausgelöst, so ist dies ein Hinweis darauf, dass ein Fehlerstrom unterbrochen wurde. Eine Komponente (z. B. Gerät, Kabel, Steckverbinder) in diesem Stromkreis hat möglicherweise eine Überlastung (z. B. Kurzschluss, Erdschluss) verursacht.

Ein direktes Zurücksetzen des Leistungsschalters kann dazu führen, dass nachfolgend der Leistungsschalter nicht auslöst, die Fehlerursache aber weiterhin besteht. In der Folge kann ein Strom, der in die Fehlerstelle fließt, zu lokaler Überhitzung führen und umgebendes Material entzünden.

Daher sind nach jedem Auslösen eines Leistungsschalters alle in diesem Stromkreis befindlichen stromführenden Komponenten visuell auf Defekte und Überschlagespuren zu untersuchen. Prüfen Sie auch alle Anschlüsse an den Anschlussklemmen des Gerätes.

Bei fehlendem Befund oder nach Austausch der defekten Komponenten schalten Sie die Stromversorgung durch Zurücksetzen des Leistungsschalters ein. Beobachten Sie die Komponenten sorgfältig und mit sicherem, räumlichem Abstand. Sobald Sie ein Fehlverhalten wahrnehmen, (z.B. Rauch, Wärme oder untypische Geruchsbildung) oder eine erneute Störung auftritt bzw. am Gerät keine Status-LED leuchtet, schalten Sie den Leistungsschalter sofort aus und trennen Sie die defekte Komponente vom Netz. Ersetzen Sie die defekte Komponente.

## 2. Qualifiziertes Fachpersonal

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

Ferner darf das Gerät bzw. das damit in Zusammenhang stehende 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 Frequenzrichter 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 Frequenzrichtern 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. Sie dürfen nur innerhalb eines geschlossenen Schaltschranks betrieben werden.

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 Betriebs) 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 Betriebs) 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 Geräts sind die örtlichen Bestimmungen des Betreibers am Betriebsort einzuhalten (vergleiche auch „a. Ergänzung: Bestimmungsgemäße Verwendung innerhalb der Europäischen Union“).

#### **4. Keine Veränderungen vornehmen**

Unbefugte Veränderungen sowie die Verwendung von Ersatzteilen und Zusatzeinrichtungen, die nicht von NORD verkauft oder empfohlen werden, können Brände, elektrische Schläge und Verletzungen verursachen.

Verändern Sie nicht die originale Beschichtung / Lackierung bzw. tragen Sie keine zusätzlichen Beschichtungen / Lackierungen auf.

Nehmen Sie keine baulichen Veränderungen am Produkt vor.

#### **5. 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 eine Wartezeit von mindestens 5 Minuten nach dem netzseitigen Abschalten beachten! (Am Gerät kann nach dem netzseitigen Abschalten wegen möglicherweise aufgeladener Kondensatoren mehr als 5 Minuten gefährliche Spannung anliegen). Vor Beginn der Arbeiten ist durch Messung unbedingt die Spannungsfreiheit an allen Kontakten der Anschlussklemmen festzustellen.

Die elektrische Installation ist nach den einschlägigen Vorschriften durchzuführen (z. B. Leitungsquerschnitte, Absicherungen, Schutzleiteranbindung). Darüberhinausgehende 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 Geräts 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 Geräts zu einem elektrischen Schlag mit möglicherweise 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 Geräts kann dieses direkt oder indirekt in Betrieb setzen. Die Berührung elektrisch leitender Teile kann zu einem elektrischen Schlag mit möglicherweise 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 zu beachten.

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

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

### *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.

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 eine Wartezeit von mindestens 5 Minuten nach dem netzseitigen Abschalten beachten! (Am Gerät kann nach dem netzseitigen Abschalten wegen möglicherweise aufgeladener Kondensatoren mehr als 5 Minuten gefährliche Spannung anliegen). Vor Beginn der Arbeiten ist durch eine Messung unbedingt die Spannungsfreiheit an allen Kontakten der Leistungssteckverbinder bzw. der Anschlussklemmen festzustellen.

### *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.

## **6. Explosionsgefährdete Umgebung (ATEX)**

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

## 1.5 Erläuterung der verwendeten Auszeichnungen

### **GEFAHR**

Kennzeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr, die zum Tod bzw. zu schwersten Verletzungen führt, wenn sie nicht vermieden wird.

### **WARNUNG**

Kennzeichnet eine gefährliche Situation, die zum Tod bzw. zu schwersten Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.

### **VORSICHT**

Kennzeichnet eine gefährliche Situation, die zu leichten Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.

### **ACHTUNG**

Kennzeichnet eine Situation, die zu Schäden am Produkt oder der Umgebung führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.

### **Information**

Kennzeichnet Anwendungstipps und besonders wichtige Informationen zur Gewährleistung der Betriebssicherheit.

## 1.6 Warnhinweise am Produkt

Folgende Warnzeichen werden am Produkt verwendet.

Warnzeichen	Ergänzung zum Warnzeichen <sup>1)</sup>	Bedeutung
	DANGER 300 s	<div style="background-color: red; color: white; text-align: center; padding: 5px;"><b>⚠ GEFAHR</b></div> <p><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> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vor Beginn der Arbeiten an dem Gerät ist Spannungsfreiheit durch geeignete Messinstrumente an allen leistungsführenden Kontakten festzustellen.</li> </ul>
		Zur Vermeidung von Gefährdungen ist zwingend das Handbuch zu lesen!
	HOT SURFACE	<div style="background-color: yellow; text-align: center; padding: 5px;"><b>⚠ VORSICHT</b></div> <p><b>Heiße Oberflächen</b></p> <p>Der Kühlkörper und alle anderen metallischen Teile können sich auf Temperaturen größer 70°C aufwärmen. Bei Berührung besteht die Gefahr lokaler Verbrennungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausreichende Abkühlzeit vor der Arbeit am Gerät abwarten.</li> <li>• Oberflächentemperatur mit geeigneten Messmitteln überprüfen.</li> <li>• Ausreichenden Abstand zu benachbarten Bauteilen einhalten bzw. Berührungsschutz ist vorzusehen.</li> </ul>
		<div style="background-color: blue; color: white; text-align: center; padding: 5px;"><b>ACHTUNG</b></div> <p><b>ESD</b></p> <p>Das Gerät enthält elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jegliche Berührung (indirekt durch Werkzeuge u. Ä. oder direkt) von Leiterkarten / Platinen und deren Bauelemente vermeiden.</li> </ul>

1) Texte sind in englischer Sprache verfasst.

Tabelle 3: Warnzeichen am Produkt

## 1.7 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 EN 60529 EN 61800-3 EN 63000 EN 61800-9-1 EN 61800-9-2	C310601	
	EMV 2014/30/EU			
	RoHS 2011/65/EU			
	Delegierte Richtlinie (EU) 2015/863			
	Ökodesign 2009/125/EG			
	Verordnung (EU) Ökodesign 2019/1781			
UL (USA)		UL 61800-5-1	E171342	
CSA (Kanada)		C22.2 No.274-13	E171342	
RCM (Australien)	F2018L00028	EN 61800-3	87133520966	
EAC (Eurasien)	TR CU 004/2011, TR CU 020/2011	IEC 61800-5-1 IEC 61800-3	EAЭC N RU Д- DE.HB27.B.0271 8/20	
UkrSEPRO (Ukraine)		EN 61800-5-1 EN 60529 EN 61800-3 EN 63000 EN 60947-1 EN 60947-4 EN 61558-1 EN 50581	C311900	
UKCA (United Kingdom)		EN 61800-5-1 EN 60529 EN 61800-3 EN 63000 EN 61800-9-1 EN 61800-9-2	C350601	

Tabelle 4: Normen und Zulassungen

### 1.7.1 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.

#### Zusätzliche Aufklebeschilder mit ergänzenden Warnhinweisen

Bringen Sie die dem Gerät beiliegenden und gemäß Kapitel (siehe Kapitel 1.3 "Lieferumfang") aufgelisteten Schilder gut sichtbar in der unmittelbarer Nähe zum Gerät an.

#### 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 the Manufacturer Instructions, National Electrical 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 60 °C Copper Conductors Only”, or “Use min. 60 °C rated Copper Conductors Only”, or equivalent. Higher temperature ratings are acceptable.
- For installations according to Canadian National Standard C22.2 No. 274:  
“For use in Pollution Degree 2 and Overvoltage Category III environments only”, or equivalent.
- “Maximum surrounding air Temperature 40 °C.”
- The devices are not allowed for use in corner grounded supplies, with that the maximum working voltage to ground is considered to be 240 V ac or 277 V ac.

Frame Size	description
all	“Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 5000 DC Symmetrical Amperes, 410 Volts (-123 Devices) or 715 Volts (-340 Devices) Max., When Protected by R/C Semiconductor fuses, type _____, manufactured by _____”, as listed in <sup>1)</sup>
all	“Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than _____ rms Symmetrical Amperes, 240 (1-phase) or 480 (3-phase) Volts Max., When Protected by High-Interrupting Capacity, Current Limiting Class _____ Fuses or faster, rated _____ Amperes, and _____ Volts”, as listed in <sup>1)</sup>
all	“Suitable for Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than _____ rms Symmetrical Amperes, _____ Volt maximum” (240 V for 1-phase models or 480 V 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>
1, 2	“Suitable for motor group installation on a circuit capable of delivering not more than 5000 rms symmetrical amperes, 240 (1-phase) or 480 (3-phase) V max, when Protected by High-Interrupting Capacity, Current Limiting Class RK5 Fuses or faster, rated max. 15 Amperes.
3	“Suitable for motor group installation on a circuit capable of delivering not more than 5000 rms symmetrical amperes, 240 (1-phase) or 480 (3-phase) V max, when Protected by High-Interrupting Capacity, Current Limiting Class RK5 Fuses or faster, rated max. 30 Amperes”.
4	“Suitable for motor group installation on a circuit capable of delivering not more than 5000 rms symmetrical amperes, 480 (3-phase) V max, when Protected by High-Interrupting Capacity, Current Limiting Class J Fuses or faster, rated max. 125 Amperes”.
1, 2	“Suitable for motor group installation on a circuit capable of delivering not more than 20000 rms symmetrical amperes, 240 (1-phase) or 480 (3-phase) V max, when Protected by High-Interrupting Capacity, Current Limiting Class J Fuses or faster, rated max. 15 Amperes”.

Frame Size	description
1, 2	"Suitable for motor group installation on a circuit capable of delivering not more than 5000 rms symmetrical amperes, 240 (1-phase) or 480 (3-phase) V max, when Protected by Circuit Breaker (inverse time trip type) in accordance with UL 489, rated 15 Amperes and respectively 240 or 480 Volts min."
3	"Suitable for motor group installation on a circuit capable of delivering not more than 5000 rms symmetrical amperes, 240 (1-phase) or 480 (3-phase) V max, when Protected by Circuit Breaker (inverse time trip type) in accordance with UL 489, rated 30 Amperes and respectively 240 or 480 Volts min."
4	"Suitable for motor group installation on a circuit capable of delivering not more than 5000 rms symmetrical amperes, 480 (3-phase) V max, when Protected by Circuit Breaker (inverse time trip type) in accordance with UL 489, rated max. 125 Amperes and 480 Volts min."
1	"Suitable for motor group installation on a circuit capable of delivering not more than 5000 rms symmetrical amperes, DC 715 V max, when Protected by 50 215 26 from SIBA rated max. 20 Amperes"

1) 7.3 "Elektrische Daten "

*UL / CSA für Geräte ab 30 kW bis 90 kW Nennleistung:*

Für Geräte mit einer Nennleistung von 30 kW / 40 hp bis 90 kW / 125 hp ist die Zertifizierung gemäß UL / CSA **in Vorbereitung**.

*UL / CSA für Geräte ab 110 kW Nennleistung:*

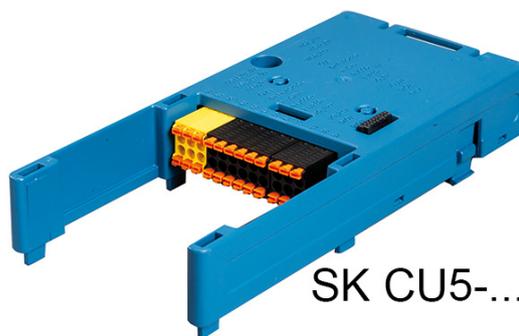
Geräte mit einer Nennleistung von 110 kW / 150 hp bzw. 132 kW / 180 hp bzw. 163 kW / 220 hp sind **nicht** gemäß UL / CSA zertifiziert.

## 1.8 Typenschlüssel / Nomenklatur

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



SK TU5-...



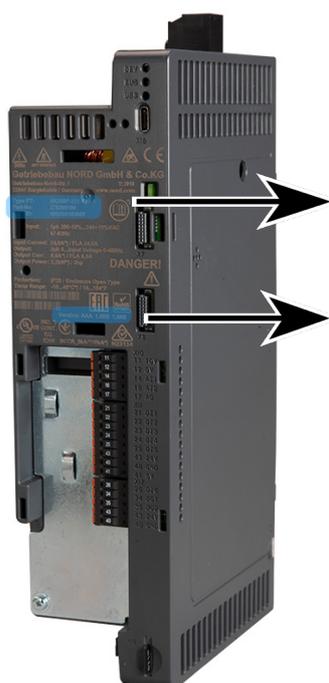
SK CU5-...

Frequenzumrichter

Optionsmodule

### 1.8.1 Typenschild

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



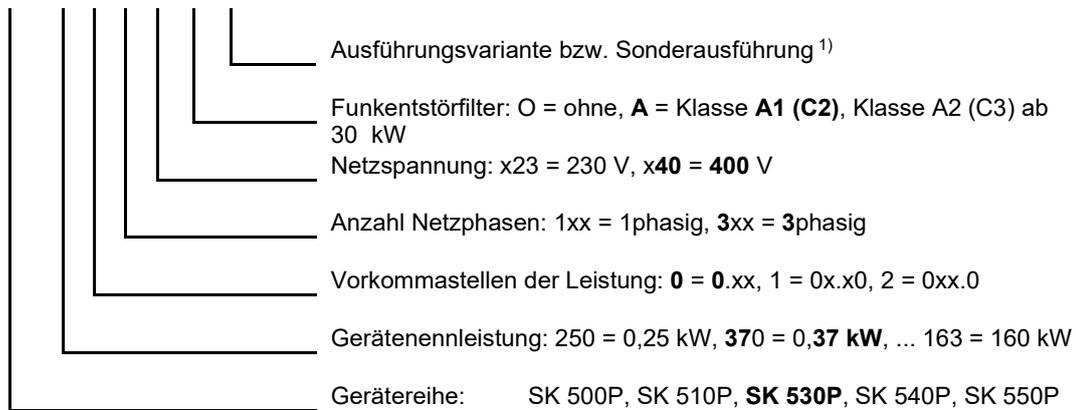
Typ: SK 550P-750-123-A  
Part-No: 275295106  
ID: 49S305103669

Version: 1.0R0  
AAA

<b>Type:</b>	Typ / Bezeichnung
<b>Part-No:</b>	Materialnummer
<b>ID:</b>	Identnummer
<b>Version:</b>	Software- / Hardwareversion
<b>Input</b>	Netzspannung
<b>Input Current</b>	Eingangstrom
<b>Output</b>	Ausgangsspannung
<b>Output Current</b>	Ausgangsstrom
<b>Output Power</b>	Ausgangsleistung
<b>Protection</b>	Schutzklasse
<b>Temp Range</b>	Temperaturbereich
<b>Dissipation</b>	Energieeffizienz

## Typenschlüssel Frequenzumrichter

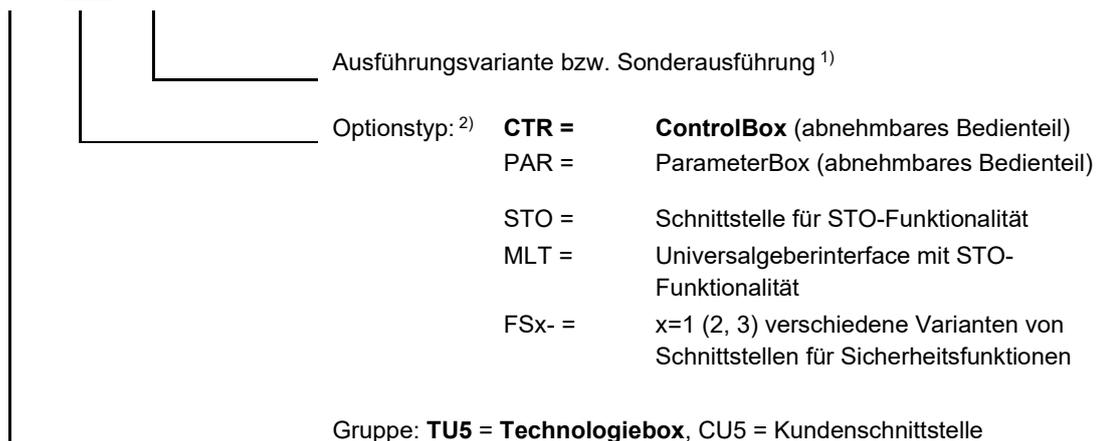
SK 530P-370-340-A(-xxx)



1) Optional. Nur angegeben, wenn relevant.

## Typenschlüssel Optionsbaugruppe

SK TU5-CTR(-xxx)



1) Optional. Nur angegeben, wenn relevant.

2) Optionstypen **CTR/PAR** sind ausgeführt als **TU5** (Technologiebox). Alle anderen Optionen sind ausgeführt als **CU5** (Kundenschnittstelle).

## 2 Montage und Installation

Die Frequenzumrichter werden entsprechend der Leistung in verschiedenen Baugrößen geliefert. Es ist bei der Montage auf eine geeignete Lage zu achten.

Die Geräte benötigen zum Schutz vor Überhitzung ausreichende Belüftung. Hierfür gelten Mindestabstände ober- und unterhalb des Frequenzumrichters zu benachbarten Bauteilen, die den Luftstrom behindern können. (**oberhalb > 100 mm, unterhalb > 100 mm**)

**Geräteabstand:** Die Montage kann direkt nebeneinander erfolgen.

### Information

#### Besonderheit für Geräte der Baugröße 1 und Baugröße 2 mit einer SK CU5-Baugruppe

Für Geräte dieser Baugrößen, die mit einer SK CU5-Baugruppe ausgestattet sind oder später ausgestattet werden sollen, empfiehlt sich ein seitlicher Mindestabstand von 30 mm. Damit ist es möglich, die SK CU5 vom montierten Frequenzumrichter zu entfernen oder aufzustecken. Bei direkt nebeneinander montierten Geräten wäre dazu eine Demontage des kompletten Frequenzumrichters erforderlich.

**Einbaulage:** Montieren Sie den Frequenzumrichter immer senkrecht auf eine plane Fläche.



**Die Warmluft ist oberhalb der Geräte abzuführen!**

Abbildung 1: Montageabstände

Sind mehrere Frequenzumrichter übereinander angeordnet, ist darauf zu achten, dass die obere Grenze der Lufttemperatur nicht überschritten wird ((Kap. 7 "Technische Daten")). Falls dieses zutrifft, ist es empfehlenswert, ein „Hindernis“ (z. B. einen Kabelkanal) zwischen die Frequenzumrichter zu montieren, mit dem der direkte Luftstrom (aufsteigende warme Luft) unterbrochen wird.

**Wärmeverluste:** Bei Einbau in einen Schaltschrank ist auf ausreichende Belüftung zu achten. Die im Betrieb entstehende Verlustwärme liegt bei etwa 5 % der Frequenzumrichter-Nennleistung (je nach Gerätegröße und Ausstattung).

### 2.1 Montage des Frequenzumrichters

Montieren Sie den Frequenzumrichter in einem Schaltschrank direkt an dessen Rückwand. Baugrößen 1 und 2 haben zwei Montagebohrungen, Baugröße 3 vier Montagebohrungen.

Achten Sie darauf, dass die Kühlkörperrückseite durch eine plane Fläche abgedeckt und das Gerät senkrecht montiert wird. Dies führt zu einer optimalen Konvektion, was einen einwandfreien Betrieb gewährleistet.

Leistung in kW		Gerätetyp SK 5xxP-...		Baugröße	Hüllmaß (Auslieferungszustand)			Befestigungsmaß (Wandmontage)					Gewicht ca. [kg] <sup>2)</sup>
					A	B	C	D	E1	E2	∅		
von	bis	von	bis		Höhe	Breite	Tiefe	Lochabstand Länge	Lochabstand Breite	Lochabstand Kante	Durchmesser	Schrauben (ISO 4762)	
0,25	0,75	250-123	750-123	1	200	66	141	180	22	–	5,5	2xM6	1,2
		250-340	750-340										
1,1	2,2	111-123	221-123	2	240 <sup>1)</sup>	66	141	220	22	–	5,5	2xM6	1,6
		111-340	221-340										
3,0	5,5	301-340	551-340	3	286	91	175	266	20	50	5,5	4xM6	2,6
7,5	11	751-340	112-340	4	331	91	175	311	20	50	5,3	4xM6	3,8
15	22	152-340	222-340	5	371	126	232	351	22	83	5,3	4xM6	7,1
30	37	302-340	372-340	6	495	185	246	485	–	130	8,0	4xM8	15,0
45	55	452-340	552-340	7	598	265	286	582	–	210	8,0	4xM8	20,0
75		752-340		8	636	265	286	620	–	210	8,0	4xM8	25,0
90		902-340		8	636	265	286	620	–	210	8,0	4xM8	30,0
110		113-340		9	720	395	292	704	–	360	8,0	6xM8	46,0
132		133-340		9	720	395	292	704	–	360	8,0	6xM8	49,0
160		163-340		10	799	395	292	783	–	360	8,0	6xM8	52,0

alle Maße in mm

1) SK 5xxP-221-123: Netzanschlussklemme ragt um ca. 15 mm über das angegebene Hüllmaß H hinaus

2) ausstattungsabhängig

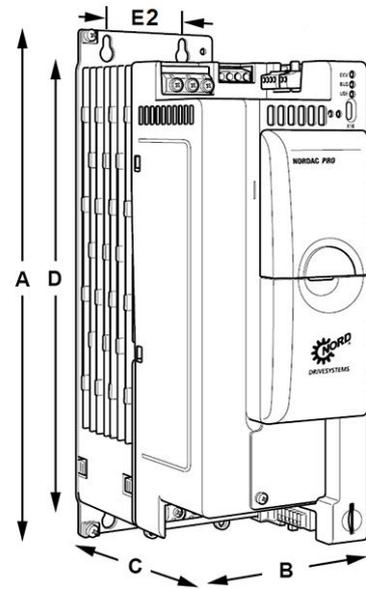
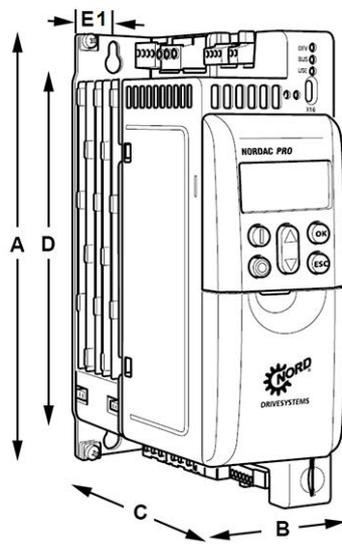
#### Information

##### Funktionale Erweiterung

Frequenzumrichter ab der Ausstattungsvariante SK 530P können durch eine steckbare Optionsbaugruppe funktional erweitert werden. Dadurch vergrößert sich deren Einbautiefe um 23 mm.

**Baugröße 1 und 2**

**Ab Baugröße 3**



### 2.2 EMV-Kit

Abhängig von Baugröße und Ausstattungsstufe stehen optional verschiedene EMV-Kits zur Verfügung. Bei Advanced-Geräten (ab SK 530P) wird serienmäßig ein Schirmblech für den Motoranschluss mitgeliefert.

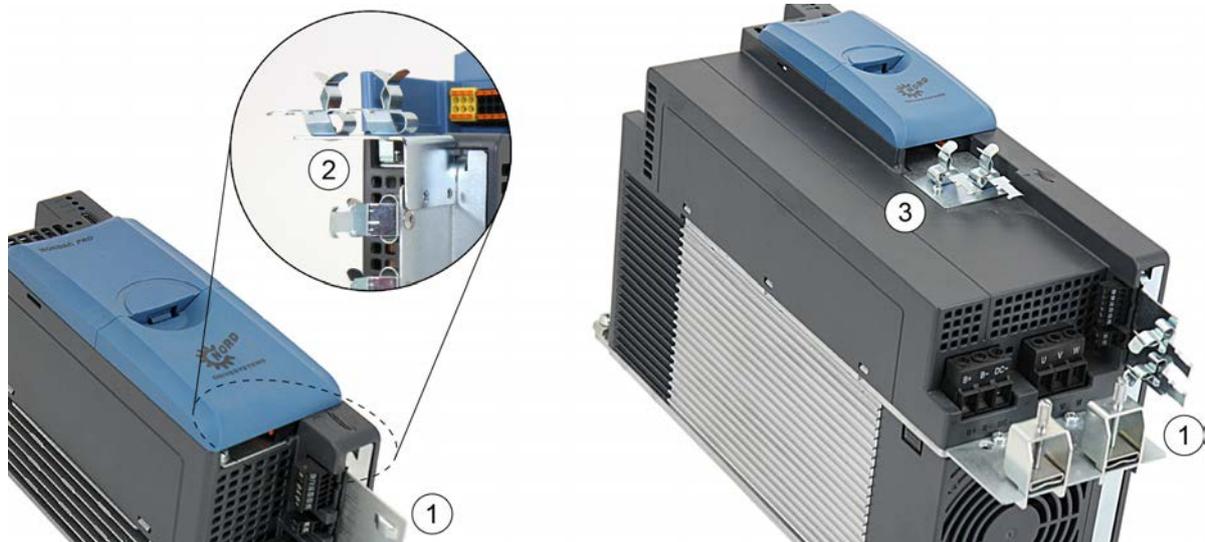


Abbildung 2: Beispielhafte Anordnung der EMV-Kits am Frequenzumrichter

- 1) Schirm Motoranschluss (MS)
- 2) Schirm Kundenschnittstelle (SK CU5...) (CS)
- 3) Schirm IO-Anschlüsse (IS)

Bau-größe	SK 5xxP	EMV-Kit			Dokument
	Gerätetyp	Schirm Motoranschluss (MS)	Schirm IO-Anschlüsse (IS)	Schirm Kundenschnitt-stelle (SK CU5...) (CS) <sup>2, 3)</sup>	
1	SK 5xxP-250-...-A SK 5xxP-370-...-A SK 5xxP-550-...-A SK 5xxP-750-...-A	SK HE5-EMC-MS-HS12 Mat.-Nr.: 275 292 300	SK HE5-EMC-IS-HS1 Mat.-Nr.: 275 292 304	SK HE5-EMC-CS-HS1 Mat.-Nr.: 275 292 310	 <a href="#">TI 2752923XX</a>
2	SK 5xxP-111-...-A SK 5xxP-151-...-A SK 5xxP-221-...-A	SK HE5-EMC-MS-HS12 Mat.-Nr.: 275 292 300	SK HE5-EMC-IS-HS2 Mat.-Nr.: 275 292 305	SK HE5-EMC-CS-HS23 Mat.-Nr.: 275 292 311	
3	SK 5xxP-301-340-A SK 5xxP-401-340-A SK 5xxP-551-340-A	SK HE5-EMC-MS-HS34 <sup>1)</sup> Mat.-Nr.: 275 292 301	SK HE5-EMC-IS-HS34 Mat.-Nr.: 275 292 306	SK HE5-EMC-CS-HS23 Mat.-Nr.: 275 292 311	
4	SK 5xxP-751-340-A SK 5xxP-112-340-A	SK HE5-EMC-MS-HS34 <sup>1)</sup> Mat.-Nr.: 275 292 301	SK HE5-EMC-IS-HS34 Mat.-Nr.: 275 292 306	-	
5	SK 5xxP-152-340-A SK 5xxP-182-340-A SK 5xxP-222-340-A	SK HE5-EMC-MS-HS5 <sup>1)</sup> Mat.-Nr.: 275 292 302	SK HE5-EMC-IS-HS5 Mat.-Nr.: 275 292 308	-	
6	SK 5xxP-302-340-A SK 5xxP-372-340-A	SK HE5-EMC-MS-HS6 <sup>1)</sup> Mat.-Nr.: 275 292 303	-	-	

Bau-größe	SK 5xxP	EMV-Kit			Dokument
	Gerätetyp	Schirm Motoranschluss (MS)	Schirm IO- Anschlüsse (IS)	Schirm Kundenschnitt-stelle (SK CU5...) (CS) <sup>2, 3)</sup>	
7/8	SK 5xxP-452-340-A SK 5xxP-552-340-A SK 5xxP-752-340-A SK 5xxP-902-340-A	SK EMC 2-6 Mat.-Nr.: 275 999 061	-	-	 <a href="#">II</a> <a href="#">275999061</a>
9/10	SK 5xxP-113-340-A SK 5xxP-133-340-A SK 5xxP-163-340-A	SK EMC 2-7 Mat.-Nr.: 275 999 071	-	-	 <a href="#">II</a> <a href="#">275999071</a>

- 1) zweiteilig
- 2) ab SK 530P mit Kundenschnittstelle SK CU5-...
- 3) CS ist nur in Kombination mit MS möglich, CS und IS gleichzeitig ist nicht möglich

### 2.3 Bremswiderstand (BW)

#### **⚠ VORSICHT**

##### Heiße Oberflächen

Der Bremswiderstand und alle anderen metallischen Teile können sich auf Temperaturen größer 70 °C aufwärmen. Bei Berührung besteht Verletzungsgefahr durch lokale Verbrennungen. Benachbarte Gegenstände können durch Hitze beschädigt werden.

- Ausreichende Abkühlzeit vor der Arbeit am Produkt abwarten.
- Oberflächentemperatur durch geeignete Messmittel prüfen.
- Ausreichend Abstand zu benachbarten Bauteilen einhalten.

#### **i Information**

##### Überlastung des Bremswiderstands

Zum Schutz des Bremswiderstands vor Überlastung sind in den Parametern **P555**, **P556** und **P557** die elektrischen Kennwerte des verwendeten Bremswiderstands einzustellen.

Beim dynamischen Bremsen (Frequenz reduzieren) eines Drehstrommotors wird ggf. elektrische Energie in den Frequenzumrichter rückgespeist. Um eine Überspannungsabschaltung des Frequenzumrichters zu vermeiden, kann ein externer Bremswiderstand eingesetzt werden. Dabei pulst der integrierte Brems-Chopper (elektronischer Schalter) die Zwischenkreisspannung (Schaltschwelle etwa 420 V / 775 V DC, je nach Netzspannung (230 V / 400 V)) auf den Bremswiderstand. Hier wird diese überschüssige Energie in Wärme umgewandelt.

Bei Umrichterleistungen **bis 11 kW** (230 V bis 2,2 kW) kann ein Standard-Unterbauwiderstand (**SK BRU5-...**, **IP40**) eingesetzt werden. Zulassung: UL-recognized



SK BRU5-...

Abbildung 3: Frequenzumrichter mit Unterbau-Bremswiderstand SK BRU5-...

Für Frequenzumrichter **ab 3 kW** stehen außerdem Chassis-Widerstände (**SK BR2-...**, **IP20**) zur Verfügung. Diese sind nahe am Frequenzumrichter im Schaltschrank zu montieren. Zulassung: UL, cUL

### 2.3.1 Elektrische Daten Bremswiderstände

Frequenzumrichter		Typ	Mat.-Nr.	Dokument
230 V	0,25 ... 0,75 kW	<b>SK BRU5-1-240-050</b>	275 299 004	 <a href="#">TI 275299004</a>
	1,1 ... 2,2 kW	<b>SK BRU5-2-075-200</b>	275 299 210	 <a href="#">TI 275299210</a>
400 V	0,25 ... 0,75 kW	<b>SK BRU5-1-400-100</b>	275 299 101	 <a href="#">TI 275299101</a>
	1,1 ... 2,2 kW	<b>SK BRU5-2-220-200</b>	275 299 205	 <a href="#">TI 275299205</a>
	3,0 ... 5,5 kW	<b>SK BRU5-3-100-300</b>	275 299 309	 <a href="#">TI 275299309</a>
	7,5 ... 11 kW	<b>SK BRU5-4-044-400</b>	275 299 512	 <a href="#">TI 275299512</a>

Tabelle 5: Technische Daten Unterbau-Bremswiderstand SK BRU5-...

Frequenzumrichter		Typ	Mat.-Nr.	Dokument
400 V	3,0 ... 4,0 kW	<b>SK BR2-100/400-C</b> <sup>1)</sup>	278 282 040	 <a href="#">TI 278282040</a>
	5,5 ... 7,5 kW	<b>SK BR2-60/600-C</b>	278 282 060	 <a href="#">TI 278282060</a>
	11 ... 15 kW	<b>SK BR2-30/1500-C</b>	278 282 150	 <a href="#">TI 278282150</a>
	18,5 ... 22 kW	<b>SK BR2-22/2200-C</b>	278 282 220	 <a href="#">TI 278282220</a>
	30 ... 37 kW	<b>SK BR2-12/4000-C</b>	278 282 400	 <a href="#">TI 278282400</a>
	45 ... 55 kW	<b>SK BR2-8/6000-C</b>	278 282 600	 <a href="#">TI 278282600</a>
	75 ... 110 kW	<b>SK BR2-6/7500-C</b>	278 282 750	 <a href="#">TI 278282750</a>
	132 ... 160 kW	<b>SK BR2-3/7500-C</b>	278 282 753	 <a href="#">TI 278282753</a>
	132 ... 160 kW	<b>SK BR2-3/17000-C</b>	278 282 754	 <a href="#">TI 278282754</a>

1) Montageart stehend

Tabelle 6: Technische Daten Chassis-Bremswiderstand SK BR2-...

Die oben aufgeführten Chassis-Bremswiderstände (SK BR2-...) sind werksseitig mit einem Temperaturschalter ausgerüstet. Für die Unterbau-Bremswiderstände (SK BRU5-...) sind zwei verschiedene Temperaturschalter mit unterschiedlichen Auslösetemperaturen optional lieferbar.

Um die Meldung des Temperaturschalters verwenden zu können, ist dieser auf einen freien Digitaleingang des Frequenzumrichters aufzulegen und beispielsweise mit der Funktion „Spannung sperren“ oder „Schnellhalt“ zu parametrieren.

## ACHTUNG

### Unzulässige Erwärmung

Wird der Unterbau-Bremswiderstand unterhalb des Frequenzumrichters montiert, so ist der Temperaturschalter mit der Nennausschalttemperatur 100°C (Mat.-Nr. 275991200) zu verwenden. Dies ist erforderlich, um den Frequenzumrichter nicht unzulässig zu erwärmen.

- Nichtbeachtung kann zu Beschädigungen am Kühlsystem des Gerätes (Lüfter) führen.

Temperaturschalter, Bimetall							
für SK...	Mat. Nr.	Schutzart	Spannung	Strom	Nennschalttemperatur	Abmessungen	Anschlussleitung/ -klemmen
BRU5- ...	275991100	IP40	250 V AC	2,5 A bei $\cos\varphi=1$	180°C ± 5 K	Breite +10 mm (einseitig)	2 x 0,8 mm <sup>2</sup> , AWG 18 L = 0,5 m
BRU5- ...	275991200			1,6 A bei $\cos\varphi=0,6$	100°C ± 5 K		
BR2-...	integriert	IP00	250 V AC 125 V AC 30 V DC	10 A 15 A 5 A	180°C ± 5 K	intern	Klemmen 2 x 4 mm <sup>2</sup>

Tabelle 7: Technische Daten Temperaturschalter für Bremswiderstand

## 2.3.2 Temperaturüberwachung des Bremswiderstands

Um eine Überlastung des Bremswiderstands zu vermeiden, muss die in den Widerstand eingebrachte Leistung überwacht werden. Die sicherste Methode ist die thermische Überwachung durch einen direkt am Bremswiderstand angebrachten Temperaturschalter.

### 2.3.2.1 Überwachung mittels Temperaturschalter

Bremswiderstände des Typs SK BR2-... sind serienmäßig mit einem passenden Temperaturschalter ausgestattet.

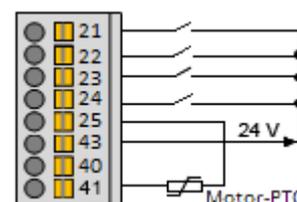
Die Auswertung des Temperaturschalters ist typischerweise durch eine externe Steuerung vorzunehmen.

Der Temperaturschalter kann alternativ jedoch auch vom Frequenzumrichter direkt ausgewertet werden. Hierzu ist dieser an einen freien Digitaleingang anzuschließen. Dieser Digitaleingang ist mit der Funktion {10} „Spannung sperren“ zu parametrieren.

#### Beispiel, SK 5xxP

- Temperaturschalter an Digitaleingang 4 anschließen (Klemme 43 / 24)
- Parameter **P420** auf Funktion {10} „Spannung sperren“.

Wird die zulässige Höchsttemperatur des Bremswiderstands erreicht, öffnet der Schalter. Der Ausgang des Frequenzumrichters wird gesperrt. Der Motor trudelt aus.



### 2.3.2.2 Überwachung mittels Strommessung und Berechnung

Alternativ zur direkten Überwachung mittels Temperaturschalter ist es auch möglich, eine auf Messwerten basierende, indirekte, rechnerische Überwachung der Auslastung des Bremswiderstands zu verwenden.

Diese softwaregestützte indirekte Überwachung wird durch die Einstellung der Parameter **P556** „Bremswiderstand“ und **P557** „Leistung Bremswiderstand“ aktiviert. Der aktuell berechnete Auslastungsgrad des Widerstands kann im Parameter **P737** „Auslastung Bremswiderstand“ abgelesen werden. Eine Überlastung des Bremswiderstands führt zur Abschaltung des Frequenzumrichters mit Fehlermeldung **E3.1** „Überstrom Chopper I<sup>2</sup>t“.

## Information

### Sichere Überwachung

Die auf Messungen elektrischer Daten und Berechnungen gestützte indirekte Form der Überwachung basiert auf standardisierten Umgebungsbedingungen. Außerdem werden berechnete Werte durch Ausschalten des Geräts zurückgesetzt. Es kann somit nicht erkannt werden, welchen Auslastungsgrad der Bremswiderstand tatsächlich aufweist.

Somit ist es möglich, dass eine Überlastung nicht erkannt wird und der Bremswiderstand oder auch dessen Umgebung durch zu hohe Temperaturen geschädigt werden.

Die sichere Überwachung ist ausschließlich mittels Temperaturschalter möglich.

### 2.4 Drosseln

Frequenzumrichter erzeugen sowohl netzseitige als auch motorseitige Belastungen (z. B. Stromoberwellen, hohe Flankensteilheit, EMV-Störungen), die zu Störungen im Anlagenbetrieb und im Gerät führen können. Netz- bzw. Zwischenkreisdrosseln dienen vorrangig dem Netzschutz, Motordrosseln reduzieren in erster Linie die motorseitigen Einflüsse.

#### 2.4.1 Netzseitige Drosseln

Für den netzseitigen Schutz gibt es zwei Varianten von Drosseln:

- **Eingangsdrosseln** werden unmittelbar vor den Umrichter in die Versorgungsleitung eingebunden.
- **Zwischenkreisdrosseln** werden in den Gleichspannungszwischenkreis des Frequenzumrichters eingebunden. Sie sind im Vergleich zu Netzdrosseln kleiner und leichter.

Durch Drosseln werden die Nachladeströme aus dem Netz und die dabei auftretenden Stromüberschwingungen reduziert. Drosseln erfüllen mehrere Funktionen:

- Reduzierung der Spannungsüberschwingungen auf der Netzspannung vor der Drossel
- Reduzierung der negativen Auswirkungen bei Netzspannungs-Symmetrien
- Effizienzsteigerung durch einen niedrigeren Eingangsstrom
- Lebensdauerverlängerung der Zwischenkreis-Kondensatoren

Der Einsatz von Drosseln empfiehlt sich zum Beispiel:

- wenn der Anteil der installierten Umrichterleistung über 20 % der installierten Trafoleistung liegt.
- bei sehr harten Netzen oder kapazitiven Kompensationsanlagen
- bei stärkeren Spannungsschwankungen durch Schaltheftungen

**Ab** einer Umrichterleistung von **45 kW** wird immer der Einsatz einer **Zwischenkreisdrossel empfohlen**.

##### 2.4.1.1 Zwischenkreisdrossel SK DCL-

Die Zwischenkreisdrossel wird in der unmittelbaren Umgebung des Frequenzumrichters montiert und direkt an den Gleichspannungszwischenkreis des Gerätes angeschlossen. Der Schutzgrad aller Drosseln entspricht IP00. Die verwendete Drossel ist daher in einem Schaltschrank zu installieren.

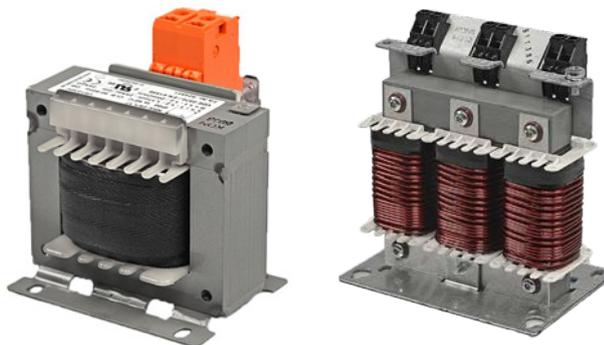
Nennleistung des Frequenzumrichters	Filtertyp	Mat. Nr.	Datenblatt
45 kW ... 55 kW	SK DCL-950/120-C	276997120	<a href="#">TI 276997120</a>
75 kW ... 90 kW	SK DCL-950/200-C	276997200	<a href="#">TI 276997200</a>
110 kW	SK DCL-950/260-C	276997260	<a href="#">TI 276997260</a>
132 kW	SK DCL-950/320-C	276997320	<a href="#">TI 276997320</a>
160 kW	SK DCL-950/380-C	276997380	<a href="#">TI 276997380</a>

Tabelle 8: Zwischenkreisdrossel SK DCL-...

### 2.4.1.2 Netzdrosseln SK CI1 und SK CI5

Die Drosseln vom Typ SK CI1 und SK CI5 sind für eine maximale Anschlussspannung von 230 V bzw. 480 V bei 50 / 60 Hz spezifiziert.

Der Schutzgrad aller Drosseln entspricht IP00. Die verwendete Drossel ist daher in einem Schaltschrank zu installieren.



Beispielansicht zweier Netzdrosseln.

Nennleistung des Frequenzumrichters		Netzdrossel			
		Typ	Materialnummer	Datenblatt	
1 ~ 230 V	0,25 ... 0,37 kW	SK CI5-230/006-C	276 993 005	<input type="checkbox"/> <a href="#">TI 276993xxx</a>	
	0,55 ... 0,75 kW	SK CI5-230/010-C	276 993 009		
	1,1 ... 2,2 kW	SK CI5-230/025-C	276 993 024		
3 ~ 400 V	0,25 ... 0,75 kW	SK CI5-500/004-C	276 993 004		
	1,1 ... 2,2 kW	SK CI5-500/008-C	276 993 008		
	3,0 ... 5,5 kW	SK CI5-500/016-C	276 993 016		
	7,5 ... 11,0 kW	SK CI5-500/035-C	276 993 035		
	15,0 ... 22,0 kW	SK CI5-500/063-C	276 993 063		
	30,0 ... 37,0 kW	SK CI5-500/100-C	276 993 101		
3 ~ 400 V	45,0 kW	SK CI1-480/100-C	276 993 100		<input type="checkbox"/> <a href="#">TI 276993xxx</a>
	55,0 ... 75,0 kW	SK CI1-480/160-C	276 993 160		
	90,0 kW	SK CI1-480/280-C	276 993 280		
	110,0 ... 132,0 kW	SK CI1-480/350-C	276 993 350		

Tabelle 9: Netzdrosseln

### 2.4.2 Motordrosseln SK CO1/SK CO5

Zur Reduzierung der Störabstrahlung des Motorkabels oder zur Kabelkapazitäts- Kompensation bei langen Motorkabeln, kann eine zusätzliche Motordrossel am Ausgang des Frequenzumrichter eingeschliffen werden.

Bei der Installation ist darauf zu achten, dass die Pulsfrequenz des Frequenzumrichters auf 3 ... 6 kHz (P504 = 3 ... 6) eingestellt ist.

Diese Drosseln sind für eine maximale Anschlussspannung von 480 V bei 0 ... 100 Hz spezifiziert.



Beispielansicht einer Motordrossel.

Bei kleinen Leistungen bis 370 W ab einer Motorkabellänge von 50 m / 15 m (nicht geschirmt / geschirmt) und bei größeren Leistungen ab **100 m / 20 m** (nicht geschirmt / geschirmt) Motorkabellänge sollte eine Motordrossel eingesetzt werden. Der Schutzgrad aller Drosseln entspricht **IP00**. Die verwendete Drossel ist daher in einem Schaltschrank zu installieren.

Nennleistung des Frequenzumrichters		Motordrossel			
		Typ	Materialnummer	Datenblatt	
1~ 230 V	0,25 ... 0,37 kW	SK CO5-500/002-C	276 992 002	<input type="checkbox"/> <a href="#">TI 276992xxx</a>	
	0,55 ... 0,75 kW	SK CO5-500/006-C	276 992 006		
	1,1 ... 2,2 kW	SK CO5-500/012-C	276 992 012		
3~ 400 V	0,25 ... 0,75 kW	SK CO5-500/002-C	276 992 002		
	1,1 ... 2,2 kW	SK CO5-500/006-C	276 992 006		
	3,0 ... 5,5 kW	SK CO5-500/012-C	276 992 012		
	7,5 ... 11 kW	SK CO5-500/024-C	276 992 024		
	15,0 ... 22,0 kW	SK CO5-500/046-C	276 992 046		
	30,0 ... 37,0 kW	SK CO5-500/075-C	276 992 075		
3~ 400 V	45,0 kW	SK CO1-460/90-C	276 996 090		<input type="checkbox"/> <a href="#">TI 276992xxx</a>
	55,0 ... 75,0 kW	SK CO1-460/170-C	276 996 170		
	90,0 ... 110,0 kW	SK CO1-460/240-C	276 996 240		
	132,0 ... 160,0 kW	SK CO1-460/330-C	276 996 330		

Tabelle 10: Motordrosseln SK CO1/SK CO5

## 2.5 Elektrischer Anschluss

### **WARNUNG**

#### **Elektrischer Schlag**

Am Netzeingang und allen Anschlussklemmen für die Leistungsanschlüsse (z. B. Motoranschlussklemmen, Zwischenkreis) 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 (z. B. Spannungsquelle, Anschlussleitungen, Anschlussklemmen) festzustellen.
- Isoliertes Werkzeug (z. B. Schraubendreher) verwenden.
- Geräte erden.

### **WARNUNG**

#### **Gefährliche Spannung an den Kontakten TF+, TF-, U, V und W**

Berührung der Kontakte kann zu einem elektrischen Schlag führen.

- Werden die Kontakte TF+ und TF- nicht verwendet, müssen die offenen Aderenden isoliert werden.

### **ACHTUNG**

#### **Geräteausfall durch erhöhte Eingangsströme**

Werden 1-phasige und 3-phasige Frequenzumrichter an einem gemeinsamen Stromkreis betrieben, kann es zu erhöhten Eingangsströmen und entsprechenden Störungen an den 1-phasigen Geräten kommen. Diesen Effekt vermeiden Sie durch

- lange Netzzuleitungen (mindestens 10 m) oder
- Einsatz einer Netzdrossel vor dem 1-phasigen Gerät.

### **Information**

#### **Temperaturfühler und Kaltleiter (TF)**

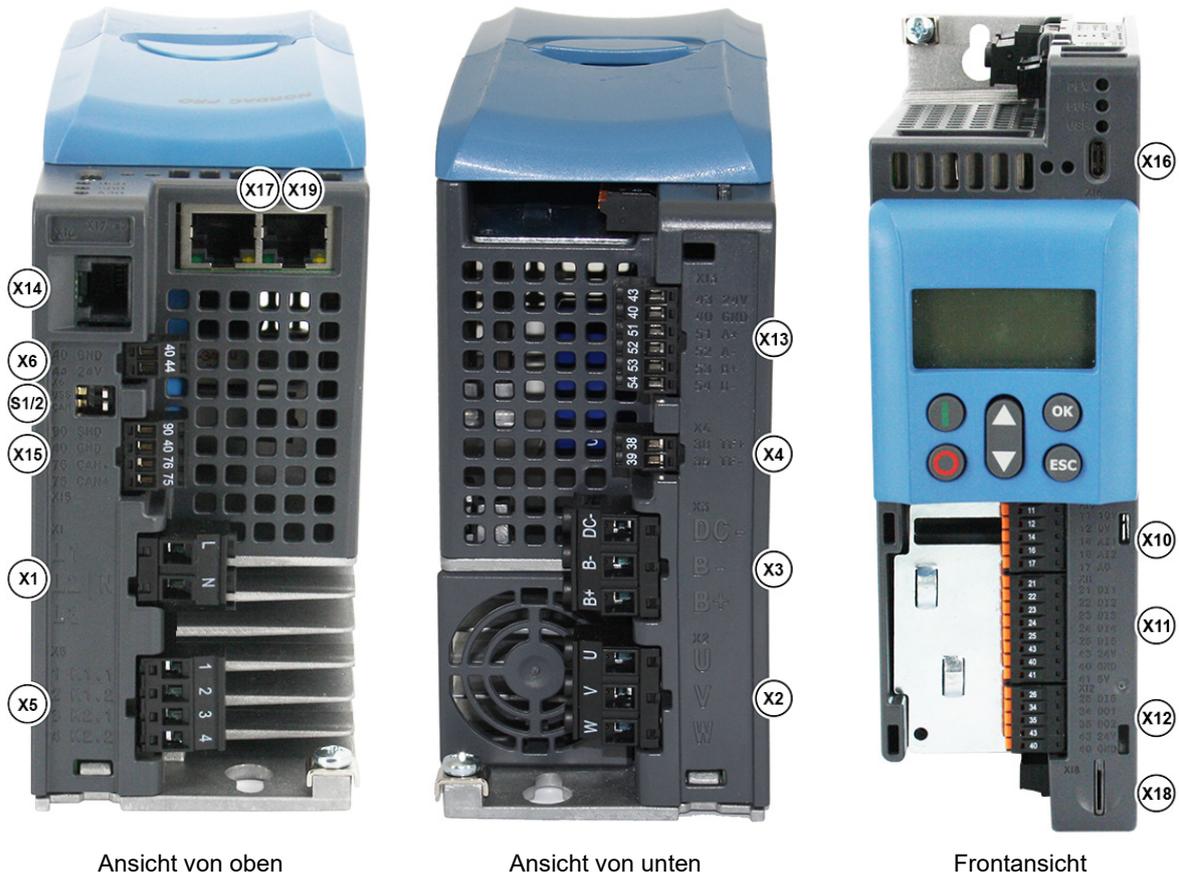
Kaltleiter sind, wie andere Signalleitungen auch, getrennt von Motorleitungen zu verlegen. Anderenfalls bewirken die von der Motorwicklung auf die Leitung eingestreuten Störsignale eine Störung des Gerätes.

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

Beachten Sie die Hinweise zur Langzeitlagerung im Kapitel 9.1 "Wartungshinweise".

### 2.5.1 Übersicht Anschlüsse

In Abhängigkeit von der Baugröße des Gerätes befinden sich die Anschlussklemmen für die Versorgungs- und Steuerleitungen an verschiedenen Positionen. Je nach Ausbaustufe des Gerätes sind verschiedene Klemmen teilweise nicht vorhanden.



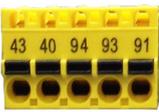
Ansicht von oben

Ansicht von unten

Frontansicht

Hinweis X17/X19: Die Abbildung zeigt den Ethernet-Anschluss X17.

Klemme		Signal	Pin-Nr.		Polzahl	SK 500P	SK 510P	SK 530P	SK 540P	SK 550P
			230 V	400 V						
X1	Netz	L1	L	L1	3 <sup>1)</sup>	X	X	X	X	X
		L2 / N	N	L2						
		L3	-	L3						
X2	Motor	U	U	3	X	X	X	X	X	
		V	V							
		W	W							
X3	Bremswiderstand	B+	B+	3	X	X	X	X	X	
		B-	B-							
		DC-	DC-							
X4	Kaltleiter	TF-	39	2	-	-	X	X	X	
		TF+	38							
X5	Relais	K1.1	1	4	X	X	X	X	X	
		K1.2	2							
		K2.1	3							
		K2.2	4							
X6	24 V	GND	40	1	-	-	X	X	X	
		24 V	44							

Klemme		Signal	Pin-Nr.	Polzahl	SK 500P	SK 510P	SK 530P	SK 540P	SK 550P
			230 V   400 V						
X10	Analoge Eingänge	10 V	11	5	X	X	X	X	X
		0 V	12						
		AI1	14						
		AI2	16						
		AO	17						
X11	Digitale Eingänge	DI1	21	8	X	X	X	X	X
		DI2	22						
		DI3	23						
		DI4	24						
		DI5	25						
		24 V	43						
		GND	40						
		5 V	41						
X12	Digitale Ein- und Ausgänge	DI6	26	5	–	–	X	X	X
		DO1	34						
		DO2	35						
		24 V	43						
X13	TTL-Inkremental-Drehgeber	GND	40	6	–	–	X	X	X
		24 V	43						
		A+	51						
		A-	52						
		B+	53						
X14	RJ12-Diagnoseanschluss	–	–	6	X	X	X	X	X
		–	–						
X15	CAN	SHD	90	4	X	X	X	X	X
		GND	40						
		CAN-	76						
		CAN+	75						
X16	USB	–	–	4	–	–	X	X	X
X17	Industrial Ethernet 	–	–	2 x 8	–	–	–	–	X
X18	MicroSD	–	–		–	–	X	X	X
X19 <sup>2)</sup>	STO, einkanalig 	24VOut	43		–	X	–	X	–
		GND	40						
		VISD_24V	94						
		VIS_0V	93						
		VIS_24V	91						
CAN	Terminierung CANopen-Systembus	DIP-Switch		1	X	X	X	X	X
USS	Terminierung RS485	DIP-Switch		1	X	X	X	X	X

1) Geräte für 230 V in der Baugröße 2 sind 2-polig

2) Anschluss X19 liegt an der Position von X17

### 2.5.2 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 Wechselspannungsschützen oder durch „Freilauf-“ Dioden bei Gleichstromschützen, **wobei die Entstörmittel an den Schützspulen** anzubringen sind. Varistoren zur Überspannungsbegrenzung sind ebenfalls wirksam.  
Diese Entstörung ist insbesondere dann wichtig, wenn die Schütze von den Relais im Frequenzumrichter gesteuert werden.
6. Für die Lastverbindungen (Motorkabel) sollten geschirmte oder bewehrte Kabel verwendet werden. Die Abschirmung/ Bewehrung ist an beiden Enden zu erden. Die Erdung sollte nach Möglichkeit direkt auf der gut leitenden Schaltschrankmontageplatte oder dem Schirmwinkel des EMV-Kits erfolgen.

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

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

### **ACHTUNG**

#### **Beschädigungen durch Hochspannung**

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

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

### 2.5.3 Elektrischer Anschluss Leistungsteil

Nachfolgende Informationen betreffen alle Leistungsanschlüsse am Frequenzumrichter. Dazu gehören:

- Anschluss Netzkabel X1 (L1, L2/N, L3) und PE an Anschlusskontakt
- Anschluss Motorkabel X2 (U, V, W) und PE an Anschlusskontakt
- Anschluss Bremswiderstand X3 (B+, B-)
- Anschluss am Zwischenkreis (B+, DC-). Ab BG7 (-DC/+DC)
- Anschluss Zwischenkreisdrossel (-DC, CP, PE)

Beim Geräteanschluss ist Folgendes zu beachten:

1. Sicherstellen, dass die Netzeinspeisung die richtige Spannungshöhe liefert und für den benötigten Strom ausgelegt ist (Kap. 7 "Technische Daten")
2. Sicherstellen, dass geeignete elektrische Absicherungen mit dem spezifizierten Nennstrombereich zwischen Spannungsquelle und Gerät geschaltet sind
3. Anschluss Netzkabel: An den Klemmen **L1-L2/N-L3** und **PE**, je nach Gerätetyp ( bis BG6 **PE** auf markiertem Anschlusskontakt auf der Bodenplatte)
4. Anschluss Motor: An den Klemmen **U-V-W** und **PE** ( bis BG6 PE auf markiertem Anschlusskontakt auf der Bodenplatte)

**Hinweis:** Der PE-Anschlusskontakt ist durch dieses Symbol gekennzeichnet: 

5. Der Kabelschirm eines abgeschirmten Motorkabels ist zusätzlich großflächig an dem metallischen Schirmwinkel des EMV-Kits aufzulegen, mindestens jedoch auf der gut leitenden Montagefläche des Schaltschranks.
6. Ab BG 7 die im Lieferumfang enthaltenen Rohrkabelschuhe verwenden. Nach der Quetschung diese mittels Schrumpfschlauch isolieren.

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

#### Information

##### **Anschlusskabel**

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

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

Alle Leistungsklemmen bis BG 2 sind steckbar ausgeführt.

Zum Anschluss des Leistungsteils sind folgende **Werkzeuge** zu verwenden:

FU	Ø Kabel [mm²]		AWG	Anzugsdrehmoment		Werkzeug	
	Baugröße	starr		flexibel	[Nm]		[lb-in]
1		0,2 ... 2,5	0,2 ... 2,5	24 ... 12	0,5 ... 0,6	4,42 ... 5,31	SL 0,6x3,5
2		0,2 ... 2,5	0,2 ... 2,5	24 ... 12	0,5 ... 0,6	4,42 ... 5,31	SL 0,6x3,5
2 (nur 2,2 kW)		0,2 ... 4,0	0,2 ... 4,0	24 ... 10	0,5 ... 0,6	4,42 ... 5,31	SL 0,6x3,5
3		0,2 ... 6,0	0,2 ... 4,0	24 ... 10	0,5 ... 0,6	4,42 ... 5,31	SL 0,8x4,0
4		0,5 ... 16,0	0,5 ... 16,0	20 ... 6	1,2	10,62	SL 0,8x4,0
5		0,5 ... 35,0	0,5 ... 35,0	20 ... 2	3,8 ... 4,5	33,6 ... 39,8	SL 1,0x6,5
6		0,5 ... 50,0	0,5 ... 35,0	20 ... 1	2,5 ... 4,0	22,12 ... 35,4	SL/PZ2; SL/PH2
7		50,0	50,0	1/0	15,0	135,0	SW13
8		95,0	95,0	3/0	15,0	135,0	SW13
9		120,0	120,0	4/0	15,0	135,0	SW13
10		150,0	150,0	5/0	15,0	135,0	SW13

SL = Schraubendreher  
SW = Steckschlüssel

**Tabelle 11: Anschlussdaten Netzseite X1**

FU	Ø Kabel [mm²]		AWG	Anzugsdrehmoment		Werkzeug	
	Baugröße	starr		flexibel	[Nm]		[lb-in]
1		0,2 ... 2,5	0,2 ... 2,5	24 ... 12	0,5 ... 0,6	4,42 ... 5,31	SL 0,6x3,5
2		0,2 ... 2,5	0,2 ... 2,5	24 ... 12	0,5 ... 0,6	4,42 ... 5,31	SL 0,6x3,5
3		0,2 ... 6,0	0,2 ... 4,0	24 ... 10	0,5 ... 0,6	4,42 ... 5,31	SL 0,8x4,0
4		0,2 ... 6,0	0,2 ... 4,0	24 ... 10	0,5 ... 0,6	4,42 ... 5,31	SL 0,8x4,0
5		0,5 ... 16,0	0,5 ... 16,0	20 ... 6	1,2	10,62	SL 0,8x4,0
6		0,5 ... 50,0	0,5 ... 35,0	20 ... 1	2,5 ... 4,0	22,12 ... 35,4	SL/PZ2; SL/PH2
7		50,0	50,0	1/0	15,0	135,0	SW13
8		95,0	95,0	3/0	15,0	135,0	SW13
9		120,0	120,0	4/0	15,0	135,0	SW13
10		150,0	150,0	5/0	15,0	135,0	SW13

SL = Schraubendreher  
SW = Steckschlüssel

**Tabelle 12: Anschlussdaten Motorseite X2, X3**

### 2.5.3.1 Elektromechanische Bremse

#### **ACHTUNG**

##### **Spannungsversorgung elektromechanische Bremse**

Ein Anschluss einer elektromechanischen Bremse an den Motorklemmen kann zur Zerstörung der Bremse bzw. des Frequenzumrichters führen.

- Die Spannungsversorgung einer elektromechanischen Bremse (bzw. deren Bremsgleichrichters) ausschließlich über das Netz / die Netzspannung gewährleisten.

Eine elektromechanische Bremse (Haltebremse) kann über eines der beiden Relais (K1 / K2) auf Steuerklemme X5 angesteuert werden. Beachten Sie hierzu insbesondere die Parameter P107, P114 und P434.

### 2.5.3.2 Netzanschluss

#### **ACHTUNG**

##### **Schäden am FU durch Netzverzerrungen**

Bei starken Netzverzerrungen (Oberwellen) kann es zu erhöhten Eingangsströmen kommen und den Gleichrichter im Frequenzumrichter beschädigen.

- Um dies zu vermeiden, wird die Verwendung von Netzdrosseln empfohlen (siehe Kapitel 2.4.1 "Netzseitige Drosseln").

Die Klemmen PE, L1, L2/N und L3 dienen dem Netzanschluss. Netzeingangsseitig werden am Frequenzumrichter keine besonderen Absicherungen benötigt. Es empfiehlt sich übliche Netzsicherungen (siehe Technische Daten) und einen Hauptschalter oder -schutz einzusetzen.

Die Trennung vom bzw. die Anschaltung an das Netz hat immer allpolig und synchron zu erfolgen (L1/L2/L3 bzw. L1/N).

##### **Anpassung an IT-Netze**

#### **⚠️ 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

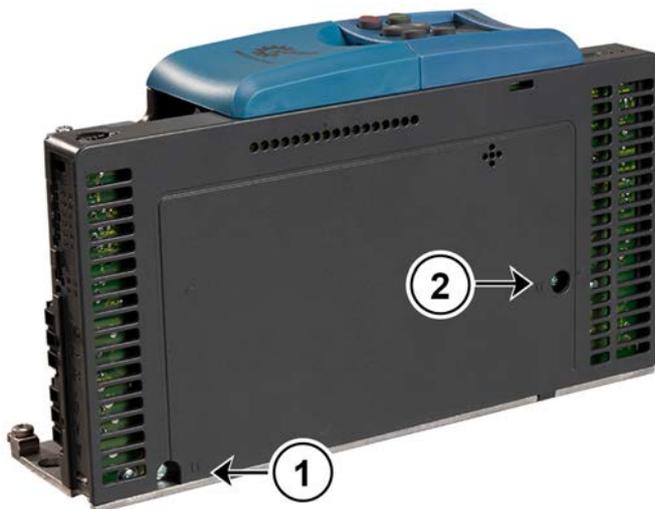
#### Betrieb am IT-Netz - Netzfehler

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.
- Im Standby-Modus kann es trotz Anschluss des Bremswiderstandes zu der Fehlermeldung "Überspannung UZW" kommen. Dies weist auf einen Erdschluss hin. Die Nutzung des Bremswiderstandes zum Abbau der Aufladung verhindert die Zerstörung oder Beschädigung des Gerätes.

Im Auslieferungszustand ist das Gerät für den Betrieb an TN- bzw. TT-Netzen konfiguriert. Für den Betrieb am IT-Netz sind einfache Anpassungen vorzunehmen, die allerdings auch eine Verschlechterung der Funkentstörung zur Folge haben.

#### Anpassung für Baugrößen 1 bis 5



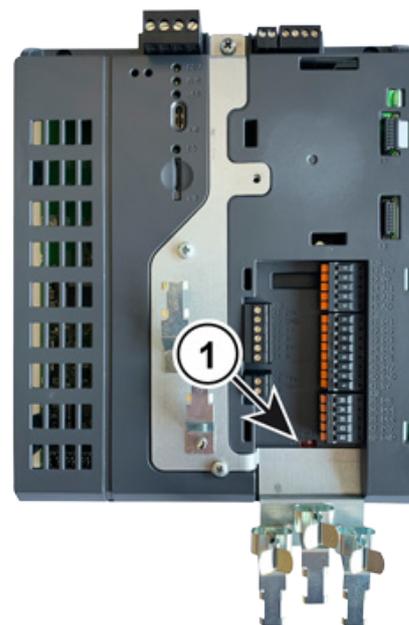
1) Motorabgang      2) Netzeingang

Die Anpassung ans IT-Netz erfolgt über zwei Schraubverbindungen. Um den IT-Netzbetrieb zu ermöglichen, müssen die beiden Schrauben mithilfe von einem Kreuzschlitzschraubendreher (PZ1) vom Gehäuse entfernt werden.

### Anpassung ab Baugröße 6

Die Anpassung ans IT-Netz erfolgt über den DIP-Schalter „EMC-Filter“ (1). Im Auslieferungszustand steht dieser Schalter in der Position „ON“.

Für den Betrieb am IT-Netz ist der Schalter in Position „OFF“ zu setzen. Dabei erhöht sich der Ableitstrom unter Verschlechterung der EMV-Verträglichkeit.



### Anpassung an HRG-Netze

Das Gerät kann auch in Versorgungsnetzen mit hochohmig geerdetem Sternpunkt (**H**igh **R**esistance **G**rounding) betrieben werden. Diese Netze sind z. B. in den USA verbreitet. Hierfür sind die gleichen Bedingungen und Anpassungen zu berücksichtigen, die auch für den Betrieb in einem IT-Netz gelten (siehe oben).

### Verwendung an abweichenden Versorgungsnetzen bzw. Netzformen

Das Gerät darf nur an Versorgungsnetzen angeschlossen und betrieben werden, die in diesem Kapitel (Kap. 2.5.3.2 "Netzanschluss") ausdrücklich benannt wurden. Der Betrieb an davon abweichenden Netzformen kann möglich sein, ist aber zuvor **durch den Hersteller zu prüfen und explizit freizugeben**.

### 2.5.3.3 Motorkabel

Die Klemmen U, V, W und PE dienen dem Anschluss des Motorkabels. 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).

Bei Umrichterleistungen bis 370 W darf die Länge des Motorkabels 50 m / 15 m (nicht geschirmt / geschirmt) nicht überschreiten.

Bei größeren Kabellängen muss eine zusätzliche Motordrossel (Zubehör) verwendet werden.

---

### Information

#### **Mehrmotorenbetrieb**

Der Mehrmotorenbetrieb ist die parallele Regelung mehrerer Motoren durch einen Frequenzumrichter.

Bei Mehrmotorenbetrieb 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.

---

### 2.5.3.4 Bremswiderstand

Die Klemmen B+/ B- sind zum Anschluss eines geeigneten Bremswiderstandes vorgesehen. Für den Anschluss sollte eine möglichst kurze, abgeschirmte Verbindung gewählt werden.

Details zum Bremswiderstand finden Sie im Kapitel 2.3 "Bremswiderstand (BW)".

### 2.5.3.5 Gleichspannungskopplung

#### ACHTUNG

##### Überlastung des Zwischenkreises

Fehler bei der Zwischenkreiskopplung können negative Auswirkungen auf die Ladeschaltungen in den Umrichtern bzw. die Lebensdauer der Zwischenkreise haben, bis hin zu deren völligen Zerstörung.

- Beachten Sie unbedingt die im Folgenden zusammengefassten Kriterien zum Aufbau einer Zwischenkreiskopplung von Frequenzumrichtern.
- Achten Sie bei der Gleichspannungskopplung von einphasigen Geräten zwingend darauf, dass zur Kopplung derselbe Außenleiter genutzt wird.

Die Gleichspannungskopplung in der Antriebstechnik ist sinnvoll, wenn in einer Anlage zeitgleich Antriebe motorisch und generatorisch arbeiten. Hierbei wird dann die Energie vom generatorisch arbeitenden Antrieb in den motorisch arbeitenden zurückgespeist. Vorteile bestehen im geringeren Energieverbrauch und im sparsamen Einsatz von Bremswiderständen. Grundsätzlich gilt, dass bei der DC-Kopplung möglichst Geräte gleicher Leistung zusammen geschaltet werden sollten. Darüber hinaus sind nur betriebsbereite Geräte (deren Zwischenkreise geladen sind) zu koppeln.

#### Anschluss

BG 1 ... 6	+B, - DC
ab BG 7	+DC, - DC

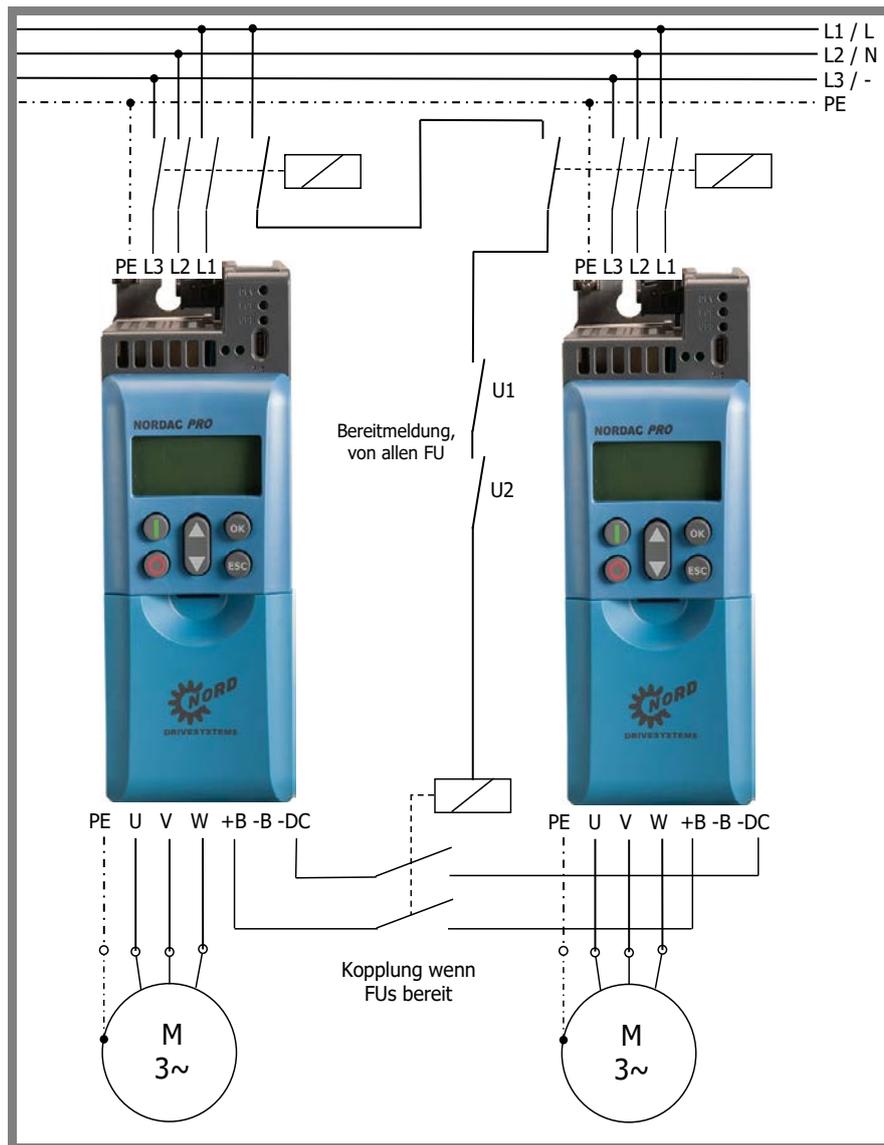


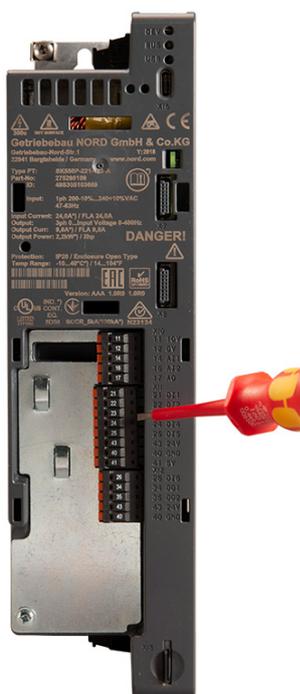
Abbildung 4: Darstellung einer Gleichspannungskopplung

- 1 Die Zwischenkreise der einzelnen Frequenzumrichter sind mit geeigneten Sicherungen abzusichern.
- 2 **ACHTUNG!** Sicherstellen, dass die Kopplung erst nach der Betriebsbereitmeldung hergestellt wird. Andernfalls besteht die Gefahr, dass alle Frequenzumrichter über einen aufgeladen werden.
- 3 Sicherstellen, dass die Kopplung getrennt wird, sobald eines der Geräte nicht mehr betriebsbereit ist.
- 4 Für eine hohe Verfügbarkeit muss ein Bremswiderstand eingesetzt werden. Bei Verwendung unterschiedlich großer Frequenzumrichter ist der Bremswiderstand an den größeren der beiden Frequenzumrichter anzuschließen.
- 5 Werden Geräte gleicher Leistung (identischer Typ) gekoppelt und wirken gleiche Netzimpedanzen (identische Leitungslänge zur Netzschiene), dürfen die Frequenzumrichter auch ohne Netzdrossel verwendet werden. Andernfalls ist in der Netzzuleitung von jedem Frequenzumrichter eine Netzdrossel vorzusehen.

### 2.5.4 Elektrischer Anschluss Steuerteil

Die Steueranschlüsse sind je nach Ausführung unterschiedlich in der Bestückung. Alle Steuerklemmen sind einfach steck- und austauschbar. Um Steckfehler zu vermeiden, sind die Anschlüsse codiert und verstecksicher.

Um die Verdrahtung zu vereinfachen, befindet sich neben den Anschlüssen ein Slot (dritte Hand), der die Anschlüsse fixiert. Diese können dann mit beiden Händen verdrahtet werden.



Einfaches Montieren und Demontieren



Fixieren der Anschlüsse (dritte Hand)

#### Anschlussdaten:

Klemmblock		X5	X19	X10, X11, X12	X13, X15, X4, X6
Ø starres Kabel	[mm <sup>2</sup> ]	0,2 ... 2,5	0,2 ... 2,5	0,2 ... 1,5	0,14 ... 1,5
Ø flexibles Kabel	[mm <sup>2</sup> ]	0,2 ... 2,5	0,2 ... 2,5	0,2 ... 1,5	0,14 ... 1,5
Leiterquerschnitt flexibel mit Aderendhülse ohne Kunststoffhülse	[mm <sup>2</sup> ]	0,2 ... 2,5	0,25 ... 2,5	0,25 ... 1,5	0,25 ... 1,5
Leiterquerschnitt flexibel mit Aderendhülse mit Kunststoffhülse	[mm <sup>2</sup> ]	0,25 ... 2,5	0,25 ... 2,5	0,14 ... 0,75	0,25 ... 0,5
AWG-Normung		24 ... 12	26 ... 12	24 ... 16	28 ... 16
Anzugsmoment	[Nm] [lb-in]	0,5 ... 0,6	Push-in-Federanschluss	Push-in-Federanschluss	0,22 ... 0,25

GND ist ein gemeinsames Bezugspotential, für analoge und digitale Eingänge.

### Information

#### Spannung/Strom

Die Steuerspannung 5 V / 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 den Wert von 150 mA (5 V) / 250 mA (24 V) nicht übersteigen.

### Information

#### Reaktionszeit der Digitaleingänge

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

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

Für die Digitaleingänge DIN3 und DIN4 existiert jeweils ein paralleler Kanal, der Signalimpulse zwischen 250 Hz und 150 kHz direkt zum Prozessor durchleitet und somit die Auswertung eines Drehgebers ermöglicht.

### Information

#### Kabelführung

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

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

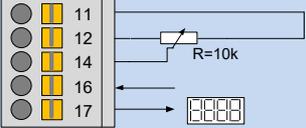
Alternative: Verwendung eines Hybridkabels mit Abschirmung der Steuerleitungen.

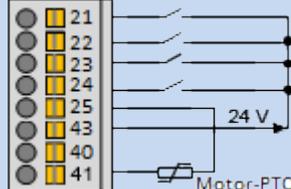
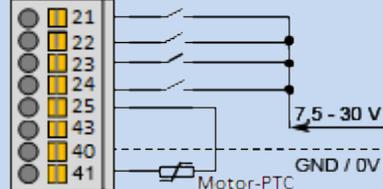
### Information

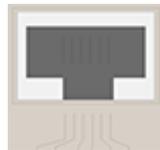
#### Eingeschränkter Parameterzugriff

Die externe 24-V-Spannung versorgt nur den Buskommunikationskreis. Ein Zugriff auf Anzeigeparameter wie die aktuelle Position, Gerätestatus oder Informationsparameter ist nicht möglich.

Bedeutung Funktionen		Beschreibung / technische Daten		
Klemme				Parameter
Nr.	Bezeichnung	Bedeutung	Nr.	Funktion Werkseinstellung
<b>Kaltleitereingang X4 (ab SK 530P)</b>		<b>Überwachung der Motortemperatur mittels PTC</b>		
		Bei motornaher Montage des Geräts ist ein geschirmtes Kabel zu verwenden. Schaltwellen gemäß EN 60947-8 Ein: > 3,6 kΩ Aus: < 1,65 kΩ Messspannung ≤ 6,6 V an R < 4 kΩ	Der Eingang ist immer aktiv. Um das Gerät in Betriebsbereitschaft versetzen zu können, ist ein Temperaturfühler anzuschließen, bzw. sind beide Kontakte zu brücken. Die Funktion kann über Parameter <b>P425</b> abgeschaltet werden.	
<b>38</b>	TF+	Kaltleitereingang	-	-
<b>39</b>	TF-	Kaltleitereingang	-	-
<b>Relais X5</b>		Relais-Schließer-Kontakt 230 V AC, 24 V DC, < 60 V DC in Stromkreisen mit sicherer Trennung, ≤ 2 A <b>Hinweis:</b> Wenn zwei Relais zeitgleich genutzt werden sollen, muss der Spannungsbezug identisch sein: 24 V DC oder 230 V AC. Bei 230 V AC immer den gleichen Netzleiter für beide Relais verwenden.		
<b>1</b>	K1.1	Relais 1	P434 [-01]	Externe Bremse (schließt bei „Freigabe...“)
<b>2</b>	K1.2			
<b>3</b>	K2.1	Relais 2	P434 [-02]	Störung (schließt bei „FU bereit / kein Fehler“)
<b>4</b>	K2.2			
<b>Anschluss Steuerspannung X6 (ab SK 530P)</b>		Externe Versorgungsspannung des Geräts für die Buskommunikation bzw. Offline-Parametrierung		
		24 V ... 30 V, min. 1000 mA, abhängig von der Belastung von Ein- und Ausgängen bzw. der Verwendung von Optionen <b>Hinweis:</b> Ohne vorhandene Netzspannung liegt eine eingeschränkte Sichtbarkeit der Gerätestatus, Positionswerte und Infoparameter vor.		
<b>44</b>	24V	Spannung Eingang, Anschluss optional. Wenn keine Steuerspannung angeschlossen ist, dann wird diese über ein internes Netzteil erzeugt (kein Zugriff auf Ethernet-Parameter).	-	-
<b>40</b>	GND / 0V	Bezugspotential GND	-	-

Analoge Ein-/Ausgänge X10		Ansteuerung des Geräts durch eine externe Steuerung, Potentiometer u. Ä.			
		<p>Analoger Eingang: Zur Steuerung der Ausgangsfrequenz des FU.</p> <p>Analoger Ausgang: Zur externe Anzeige oder Weiterverarbeitung in einer Folgemaschine.</p> <p>Die Umschaltung zwischen Strom- und Spannungswerten erfolgt automatisch.</p> <p>Die möglichen digitalen Funktionen sind im Parameter P420 beschrieben.</p>			
11	10 V	10 V-Referenzspannung, 10 V, 5 mA, nicht kurzschlussfest		-	-
12	0 V	Bezugspotential der analogen Signale, 0 V analog		-	-
14	AI1	analoger Eingang 1	$U = 0 \dots 10 \text{ V}$ , $R_i = 20\text{-}40 \text{ k}\Omega$ , $I = 0/4 \dots 20 \text{ mA}$ , $R_i = 165 \Omega$ , Bezugspotential GND. Bei Nutzung digitaler Funktionen 7,5 ... 30 V. Definition U/I – Sollwerte über <b>P405</b>	P400 [-01]	Sollfrequenz
16	AI2	analoger Eingang 2		P400 [-02]	keine Funktion
17	AO	analoger Ausgang	$U = 0 \dots 10 \text{ V}$ , max. Laststrom: 5 mA  $I = 0 \dots 20 \text{ mA}$ ,  $R_i = 165 \Omega$ , Bezugspotential GND, max. Laststrom für digitale Signale: 20 mA	P418 [-01]	keine Funktion

<b>Digitale Eingänge X11</b>		Ansteuerung des Gerätes durch eine externe Steuerung, Schalter u. Ä. Jeder digitale Eingang hat eine Reaktionszeit von $\leq 5$ ms. Ansteuerung mit intern 24 V:  Ansteuerung mit extern 7,5 ... 30 V: 			
<b>21</b>	DI1	Digitaler Eingang 1	7,5 ... 30 V, $R_i = 6,1$ k $\Omega$ , nicht für Kaltleiterauswertung geeignet. Anschluss HTL-Geber nur an DI3 und DI4 möglich. HTL-Geberleitung max. 10 m. Grenzfrequenz: max. 150 kHz	P420 [-01]	EIN rechts
<b>22</b>	DI2	Digitaler Eingang 2		P420 [-02]	EIN links
<b>23</b>	DI3	Digitaler Eingang 3		P420 [-03]	Parametersatz bit0
<b>24</b>	DI4	Digitaler Eingang 4		P420 [-04]	Festfrequenz 1, P429
<b>25</b>	DI5	Digitaler Eingang 5, 2,5 ... 30 V, $R_i = 2,2$ k $\Omega$ . Nicht für Auswertung eines Sicherheitsschaltgeräts geeignet. Geeignet für Kaltleiterauswertung mit 5 V.		P420 [-05]	Keine Funktion
<b>43</b>	24 V	24 V-Spannungsversorgung <b>Ausgang</b> , Vom FU zur Verfügung gestellte Spannungsversorgung für die Ansteuerung der digitalen Eingänge oder die Versorgung eines 10 ... 30 V-Encoders, $24\text{ V} \pm 20\%$ , max. 200 mA (Output)		–	–
<b>40</b>	GND	Bezugspotential der digitalen Signale, 0 V digital		–	–
<b>41</b>	5 V	5V-Spannungsversorgung <b>Ausgang</b> , Spannungsversorgung für Motor-PTC, $5\text{ V} \pm 20\%$ , max. 250 mA (Output), kurzschlussfest		–	–

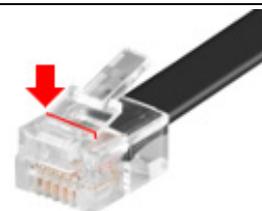
Digitale Ein- und Ausgänge X12 (ab SK 530P)		Signalisierung von Betriebszuständen des Geräts		
		24 V DC Bei induktiven Lasten: Schutz durch Freilaufdiode herstellen!	Maximale Belastung 20 mA	
26	DI6	Digitaler Eingang 6	P420 [-06]	Keine Funktion
34	DO1	Digitaler Ausgang 1	P434 [-03]	Keine Funktion
35	DO2	Digitaler Ausgang 2	P434 [-04]	Keine Funktion
43	24 V	Spannung Ausgang, VO/24 V	-	-
40	GND	Bezugspotential der digitalen Signale, 0 V digital	-	-
Encoder (TTL) X13 (ab SK 530P)		Drehzahlrückführung mittels TTL-Inkrementalgeber		
43	24 V	Spannung Ausgang, VO/24 V	-	-
40	GND	Bezugspotential der digitalen Signale, 0 V	-	-
51	A+	Spur A	TTL, RS422 16 ... 8192 Impulse pro Umdrehung Grenzfrequenz: max. 250 kHz	P300
52	A-	Spur A invers		
53	B+	Spur B		
54	B-	Spur B invers		
Schnittstelle Kommunikation X14		Anschluss des Gerätes an verschiedene Kommunikationstools		
		24 V DC $\pm$ 20 %	RS485 (Zum Anschluss einer Parametrierbox) 9600 ... 115000 Baud Abschlusswiderstand (1 k $\Omega$ ) fest RS232 (Zum Anschluss an einen PC, NORDCON, NORDCON APP) 9600 ... 115000 Baud	
1	RS485 A+	Datenleitung RS485	P502...	 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6
2	RS485 B-	Datenleitung RS485	P513 [-02]	
3	GND	Bezugspotential Bussignale		
4	RS232 TXD	Datenleitung RS232		
5	RS232 RXD	Datenleitung RS232		
6	+24 V	Spannung Ausgang		

### Information

#### RJ12-Stecker ohne Entriegelungslasche verwenden

Verwenden Sie zum Anschluss an die Diagnoseschnittstelle (RJ12-Buchse) nur RJ12-Stecker ohne Entriegelungslasche. Anderenfalls kann sich der Stecker in der RJ12-Buchse verklemmen.

Ggf. entfernen Sie die Entriegelungslasche gemäß Abbildung und achten Sie darauf, dass kein Grat bestehen bleibt.



<b>CANopen X15</b>		<b>Schnittstelle zum CANopen-Bussystem</b>	
		<p>Die CANopen-Schnittstelle unterstützt das Kommunikationsprofil DS-301 und das Antriebsprofil DS-402 der CIA. Über diese kann der Frequenzumrichter als Standard-Slave in ein CANopen-Bussystem eingebunden werden. Außerdem erfolgt über diese Schnittstelle der Aufbau des NORD-Systembusses, über den beispielsweise CANopen-Geber oder weitere Frequenzumrichter eingebunden werden können.</p> <p>Weitere Details zur Anbindung eines CANopen-Gebers finden Sie im Handbuch <a href="#">BU 0610</a>.</p> <p>Baudrate ... 500 kBaud; Abschlusswiderstand R = 120 Ω; DIP-Schalter 2; Empfehlung: Zugentlastung realisieren.</p>	
<b>90</b>	SHD	Abschirmung	P503 P509
<b>40</b> <sup>1)</sup>	GND	Bezugspotential für CANopen	
<b>76</b>	CAN-	CAN_L	
<b>75</b>	CAN+	CAN_H	

1) Das Potential dieser Klemme unterscheidet sich von dem anderer 40er-Klemmen des Frequenzumrichters.

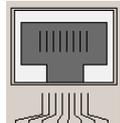
### Information

#### Funktionsbeschreibung NORD-Systembus

Eine ausführliche Beschreibung zur Funktion und Nutzung des eigenen NORD-Systembusses (CANopen) können Sie dem Applikationsleitfaden [AG 0104](#) entnehmen.

### Optionen für X15

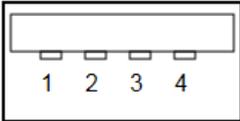
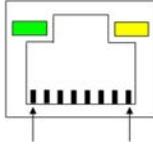
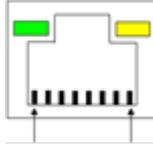
Für den CANopen-Anschluss gibt es zwei zusätzliche Optionen. Diese ermöglichen das Durchschleifen der CANopen-Signale.

Option	Bezeichnung	Kontaktbelegung	Anschlussdaten	Montagebeispiel																							
	Materialnummer																										
1	 SK TIE5-CAO-WIRE-2x4P 275292201	<table border="1"> <tr><td>90</td><td>SHD</td></tr> <tr><td>40</td><td>GND <sup>1)</sup></td></tr> <tr><td>76</td><td>CAN-</td></tr> <tr><td>75</td><td>CAN+</td></tr> </table> (wie Standardklemme <sup>2)</sup> )	90	SHD	40	GND <sup>1)</sup>	76	CAN-	75	CAN+	Push-in-Federanschluss  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kabel</th> <th colspan="2">Details</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>star /flexibel</td> <td>mm<sup>2</sup></td> <td>0,2 ... 1,5</td> </tr> <tr> <td>flexibel <sup>3)</sup></td> <td>mm<sup>2</sup></td> <td>0,25 ... 1,5</td> </tr> <tr> <td>flexibel <sup>4)</sup></td> <td>mm<sup>2</sup></td> <td>0,25 ... 0,75</td> </tr> <tr> <td>AWG</td> <td></td> <td>24 ... 16</td> </tr> </tbody> </table>	Kabel	Details		star /flexibel	mm <sup>2</sup>	0,2 ... 1,5	flexibel <sup>3)</sup>	mm <sup>2</sup>	0,25 ... 1,5	flexibel <sup>4)</sup>	mm <sup>2</sup>	0,25 ... 0,75	AWG		24 ... 16	
90	SHD																										
40	GND <sup>1)</sup>																										
76	CAN-																										
75	CAN+																										
Kabel	Details																										
star /flexibel	mm <sup>2</sup>	0,2 ... 1,5																									
flexibel <sup>3)</sup>	mm <sup>2</sup>	0,25 ... 1,5																									
flexibel <sup>4)</sup>	mm <sup>2</sup>	0,25 ... 0,75																									
AWG		24 ... 16																									
2	 SK TIE5-CAO-2X-RJ45 275292202	 1   2   3   4   5   6   7   8  <table border="1"> <tr><td>1</td><td>CAN+</td></tr> <tr><td>2</td><td>CAN-</td></tr> <tr><td>3</td><td>GND <sup>1)</sup></td></tr> <tr><td>4-8</td><td>n.c.</td></tr> </table>	1	CAN+	2	CAN-	3	GND <sup>1)</sup>	4-8	n.c.	RJ45-Anschluss																
1	CAN+																										
2	CAN-																										
3	GND <sup>1)</sup>																										
4-8	n.c.																										

- 1) Das Potential dieser Klemme unterscheidet sich von dem anderer 40er-Klemmen des Frequenzumrichter.
- 2) 2 x 4 Kontaktreihen mit identischer Belegung auf beiden Reihen.
- 3) Mit Aderendhülsen ohne Kunststoffkragen
- 4) Mit Aderendhülsen mit Kunststoffkragen

### Montagehinweis

1. Entfernen Sie die originale Standardklemme (einreihig, 4 polig) durch Abziehen vom Steckplatz (X15).
2. Stecken Sie die optionale Klemme auf den freigewordenen Steckplatz gerade und vollständig auf. Die Klemme ist codiert, sie kann nicht verkehrt herum montiert werden.

<b>USB-Schnittstellen-Kommunikation X16 (ab SK 530P)</b>		Anschluss des Geräts an einen PC (Alternative zur RJ12-Schnittstelle) für die Kommunikation mit der NORDCON-Software <b>Hinweis:</b> Für Zugriff auf Ethernet-Parameter ist eine 24 V-Versorgung (X6) erforderlich.		
		USB 2.0 Typ C (ab SK 530P)		
1	+5 V	Versorgungsspannung	P502...	
2	Daten -	Datenleitung	P513 [-02]	
3	Daten +	Datenleitung		
4	GND	Bezugspotential Bussignale		
<b>Ethernet-on-Bord X17 (ab SK 550P)</b>		<b>Detail RJ45-Buchse</b>		
1	TX+	Transmission Data +		
2	TX-	Transmission Data -		
3	RX+	Receive Data +		
6	RX-	Receive Data -	Pin 8	Pin 1
			Port 1	Port 2
<b>microSD-Karte X18</b>		Schnittstelle für microSD-Karte		
		Möglichkeit zur Datenspeicherung und -übertragung (siehe auch P550). <b>Hinweis:</b> Zur Verwendung der Schnittstelle sollten nur industrietaugliche microSD-Karten verwendet werden (siehe Kapitel 1.3 "Lieferumfang").		
<b>DIP-Schalter USS/CAN S1/S2</b>				
USS	Abschlusswiderstand für RS485-Schnittstelle (RJ12); ON = zugeschaltet [Default = „OFF“] Bei RS232-Kommunikation auf „OFF“	DIP-Schalter ON – OFF		
CAN	Abschlusswiderstand für CAN/CANopen-Schnittstelle, ON = zugeschaltet [Default = „OFF“]			

### Encoder-Anschluss

Bei dem Inkremental-Drehgeberanschluss handelt es sich um einen Eingang für einen Typ mit zwei Spuren und mit TTL-kompatiblen Signalen für Treiber nach EIA RS422. Die maximale Stromaufnahme vom Inkremental-Drehgeber darf 150 mA nicht überschreiten.

Die Strichzahl pro Umdrehung kann zwischen 16 und 8192 Inkrementen betragen. Sie wird über den Parameter **P301** „Drehgeber Aufl.“ in der Menügruppe „Reglungsparameter“ in gängigen Abstufungen eingestellt. Bei Leitungslängen >20 m und Motordrehzahlen über 1500 min<sup>-1</sup> sollte der Geber nicht mehr als 2048 Striche/Umdrehung besitzen.

Bei größeren Leitungslängen muss der Leitungsquerschnitt groß genug gewählt werden, damit der Spannungsabfall auf den Leitungen nicht zu hoch wird. Hiervon ist im Besonderen die Versorgungsleitung betroffen, bei welcher sich der Querschnitt durch Parallelschaltung mehrerer Adern vergrößern lässt.

---

### Information

---

#### Drehrichtung

Die Zählrichtung des Inkrementaldrehgebers muss der Drehrichtung des Motors entsprechen. Die Drehrichtungen sind identisch, wenn bei positiver Ausgangsfrequenz eine positive Drehzahl im Parameter **P735** angezeigt wird.

Sind die Drehrichtungen nicht identisch, kann im Parameter **P301** eine Strichzahl mit anderem Vorzeichen eingestellt werden.

Alternativ kann im Parameter **P583** die Motorphasenfolge getauscht werden. Eine Änderung der Drehrichtung ist dadurch ausschließlich durch Softwareanpassung möglich.

---

## 2.6 Inkrementalgeber

Je nach Auflösung (Strichzahl) generieren Inkrementalgeber eine definierte Anzahl von Impulsen pro Umdrehung der Geberwelle (Spur A). Damit ist der Frequenzumrichter in der Lage, die genaue Drehzahl des Gebers bzw. der Motorwelle zu ermitteln.

Bei Nutzung der Gegentaktsignale (Spur A invers) können leitungsgebundene EMV-Störung wirksam herausgefiltert werden. Die Signale werden dadurch unempfindlicher gegen Störungen und eignen sich für die Verbindung über größere Entfernungen (längere Geberleitungen).

Durch die Verwendung einer um 90° (¼ Periode) versetzten zweiten Spur (B / B invers) wird darüber hinaus der Drehsinn ermittelt.

Die Versorgungsspannung für den Drehgeber beträgt 10 ... 30 V. Als Spannungsquelle kann eine externe Quelle oder die interne Spannung genutzt werden.

### TTL-Geber

Für den Anschluss eines Drehgebers mit TTL-Signal stehen spezielle Klemmen zur Verfügung. Die Parametrierung der entsprechenden Funktionen erfolgt mit den Parametern aus der Gruppe „Regelungsparameter“ (**P300** ff.).

Die Verwendung eines Drehgebers ohne Gegentaktspuren (*Spur A invers* und *Spur B invers*) ist zulässig, jedoch nur für kurz Leitungslängen zu empfehlen. Für eine höhere Betriebssicherheit, insbesondere ab Leitungslängen > 10 m, sind Drehgeber mit Gegentaktspuren zu verwenden.

### HTL-Geber

HTL-Geber sind für die Motorregelung eines NORD Synchronmotors mit dem NORDAC PRO-Frequenzumrichter nicht geeignet. Für den Anschluss eines Drehgebers mit HTL-Signal werden die Digitaleingänge, DI 3 und DI 4, genutzt. Die Parametrierung der entsprechenden Funktionen erfolgt mit den Parametern **P420 [-03/-04]**. Die Leitungslänge der Geberleitung ist auf 10 m zu begrenzen, da die Gegentaktsignale nicht ausgewertet werden können.

Es stehen optional folgende Signalwandler zur Verfügung:

Bezeichnung	Zweck	Mat.-Nr.	Dokumentation
Anschlusskit HTL-Geber WK 4/2/4*680 OHM	Signalwandler HTL in TTL	278910340	<a href="#">TI 278910340</a>
Anschlussmodul Pegelanpassung HTL - RS422	Signalwandler HTL bzw. TTL in komplementäre Signale mit RS422- Pegel <sup>1)</sup>	278910360	<a href="#">TI 278910360</a>

1) Die Montage des Signalwandlers muss in unmittelbarer Nähe des Drehgebers (innerhalb eines Schaltkastens) erfolgen. Dadurch wird das Risiko einer Verfälschung der Gebersignale durch eingestreute Störungen minimiert.

Funktion	Kabelfarben beim Inkrementalgeber	Signaltyp TTL		Signaltyp HTL	
		X13: 43	(24 V)	X11: 43	(24 V)
10-30 V Versorgung	braun / grün	X13: 43	(24 V)	X11: 43	(24 V)
0 V Versorgung	weiß / grün	X13: 40	GND	X11: 40	GND
Spur A	braun	X13: 51	A+	X11: 23	DI3
Spur A invers	grün	X13: 52	A-	-	-
Spur B	grau	X13: 53	B+	X11: 24	DI4
Spur B invers	rosa	X13: 54	B-	-	-
Spur 0	rot	X11: 25	DI5 <sup>1)</sup>	X11: 25	DI5 <sup>1)</sup>
Spur 0 invers	schwarz	-	-	-	-
Kabel-Schirm	großflächig mit dem Frequenzumrichtergehäuse bzw. dem Schirmwinkel verbinden				

1) Empfehlung, DI frei wählbar

**Tabelle 13: Farb- und Kontaktbelegung NORD TTL- / HTL-Inkrementalgeber**

### Information

#### Störungen des Gebersignals

Nicht benötigte Adern (z. B. Spur A invers/ B invers) sind unbedingt zu isolieren. Andernfalls können bei Kontakt solcher Adern untereinander oder zum Kabelschirm Kurzschlüsse verursacht werden, die zu Störungen des Gebersignals oder zur Beschädigung des Drehgebers führen können.

### Information

#### Datenblatt Inkrementalgeber

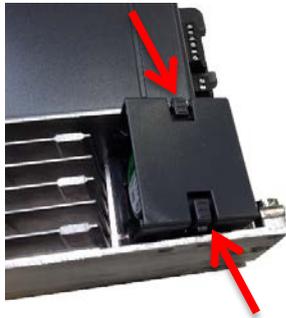
Bei Abweichung von der Standard-Ausrüstung für Motoren (Gebertyp 5820.0H40, 10 ... 30 V Geber, TTL/RS422 bzw. Gebertyp 5820.0H30, 10 ... 30 V Geber, HTL) beachten Sie bitte das der Lieferung beiliegende Datenblatt, oder halten Sie Rücksprache mit dem Lieferanten.

## 2.7 Lüfter

### 2.7.1 Lüfter ausbauen

Lüfter durch Drücken der beiden Fixierpunkte aus dem Frequenzumrichter entfernen (1).

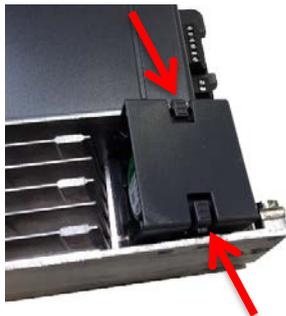
1.



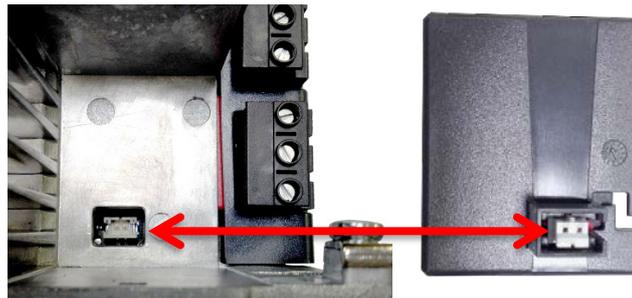
### 2.7.2 Lüfter einbauen

Lüfter durch Drücken der beiden Fixierpunkte in den Frequenzumrichter einsetzen (1). Dabei darauf achten, dass der Stecker am Lüfter in die Buchse des Frequenzumrichters passt.

1.



2.



### Information

**Ein-/Ausbau des Lüfters nur bis Baugröße 5 erlaubt!**

Der eigenständige Einbau oder Ausbau eines Lüfters ist nur bis einschließlich zur Baugröße 5 zulässig. Für Modifikationen am Lüfter bei Baugrößen 6 – 10 den Service kontaktieren.

## 3 Optionen

### 3.1 Übersicht der Optionsbaugruppen

Der Frequenzumrichter kann funktional durch eine Parametrierbox SK TU5-..., eine Kundenschnittstelle SK CU5-... (SK 530P/SK 550P, nicht SK 540P) und andere Optionsbaugruppen erweitert werden. Die Optionen sind steckbar ausgeführt. Auf eine Kundenschnittstelle kann sowohl eine Blindkappe als auch eine Parametrierbox aufgesetzt werden.



SK TU5-...



SK CU5-...

Detaillinformationen zu den nachfolgend aufgelisteten Optionen sind in den betreffenden Dokumenten zu finden.

#### Parametrierboxen

Baugruppe	Bezeichnung	Beschreibung	Daten	Mat.-Nr.	Info
SK TU5-CTR	ControlBox	Inbetriebnahme, Parametrierung und Steuerung des Frequenzumrichters	LCD-Bildschirm (beleuchtet), 5-stellige 7-Segment-Anzeige, Anzeige für: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maßeinheit,</li> <li>• Auslastungsgrad,</li> <li>• Status,</li> <li>• Betriebswerte,</li> </ul> Tastenbedienfeld	275297000	<a href="#">BU 0040</a>
SK TU5-PAR	ParameterBox	Inbetriebnahme, Parametrierung und Steuerung des Frequenzumrichters (Firmware: $\geq$ V1.4 R0)	LCD-Bildschirm (beleuchtet), Klartextanzeige in 14 Sprachen, Speicher für fünf Gerätedatensätze, Tastenbedienfeld,	275297100	<a href="#">BU 0040</a>

#### Kundenschnittstellen

Baugruppe	Schnittstelle	IOs	Mat.-Nr.	Info
SK CU5-MLT	Encoder-Schnittstelle: TTL, SIN/COS, Hiperface, Endat, Biss, SS1 Funktionale Sicherheit: STO, SS1	4 IO (als DI bzw. DO verwendbar)	275298200	<a href="#">TI 275298200</a>
SK CU5-STO	Funktionale Sicherheit: STO, SS1	1 sicherer DI	275298000	<a href="#">TI 275298000</a>
Funktionale Sicherheit: 2-kanal. Anschluss <a href="#">BU 0630</a>				

#### Sonstige Optionsbaugruppen

Baugruppe	Schnittstelle	Daten	Mat.-Nr.	Info
SK EBGR-1	Elektronischer Bremsgleichrichter	Erweiterung zur direkten Ansteuerung einer elektromechanischen Bremse, IP20, Hutschienenmontage	19140990	<a href="#">TI 19140990</a>
SK EBIOE-2	IO-Erweiterung <sup>1)</sup>	Erweiterung mit 4 DI, 2 AI, 2 DO und 1 AO, IP20, Hutschienenmontage. Firmwareversion V1.3R1 erforderlich.	275900210	<a href="#">TI 275900210</a>

1) ab SK 530P nutzbar

### 3.2 Anschluss mehrerer Geräte an ein Parametriertool

Es ist grundsätzlich möglich, über die **ParameterBox** (SK PAR-3X bzw. SK PAR-5H) bzw. über die **NORDCON-Software** mehrere Frequenzumrichter anzusprechen. Im folgenden Beispiel erfolgt die Kommunikation mit dem Parametrier-Tool, indem die Protokolle der einzelnen Geräte (max. 8) über den gemeinsamen CAN-Systembus 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	FU5	FU6	FU7	FU8
P503	Leitfunktion Ausgabe	4 (Systembus aktiv)							
P512	USS-Adresse	0	0	0	0	0	0	0	0
P513 [-3]	Telegrammausfallzeit (s)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
P514	CAN-Baudrate	5 (250 kBaud)							
P515	CAN-Adresse	32	34	36	38	40	42	44	46

3. Parametrier-Tool in gewohnter Weise über RS485 (Klemme: X14, Typ: RJ12) an den **ersten** Frequenzumrichter anschließen.

*Bedingungen / Einschränkungen:*

- a. Die Parametrier-Tools sollten ebenfalls dem aktuellen Softwarestand entsprechen:

<b>NORDCON</b>	≥ 02.09.xx.xx
<b>ParameterBox</b>	≥ 4.6 R2
<b>NORDAC PRO ab SK 530P</b>	Hardware: BAA, Firmware: V1.3 Rx

## 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 usw.) Außerdem ist sicherzustellen, dass sich keine Personen im Wirkungs- und Gefahrenbereich der Anlage befinden.

### 4.1 Werkseinstellungen

Alle von Getriebebau NORD gelieferten Frequenzumrichter sind in ihrer Werkseinstellung für Standardanwendungen mit 4-poligen IE3-Drehstrom-Normmotoren (gleicher Leistung und Spannung) vorparametriert. Bei Verwendung von Motoren anderer Leistung oder Polzahl müssen die Daten vom Typenschild des Motors in die Parameter **P201 ... P207** der Menügruppe >Motordaten< eingegeben werden.

### **Information**

#### **Voreinstellung von Daten via Parameter P200**

Alle Daten von IE3-/IE4- und IE5+-Motoren können mittels Parameter **P200** voreingestellt werden. Nach erfolgter 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.

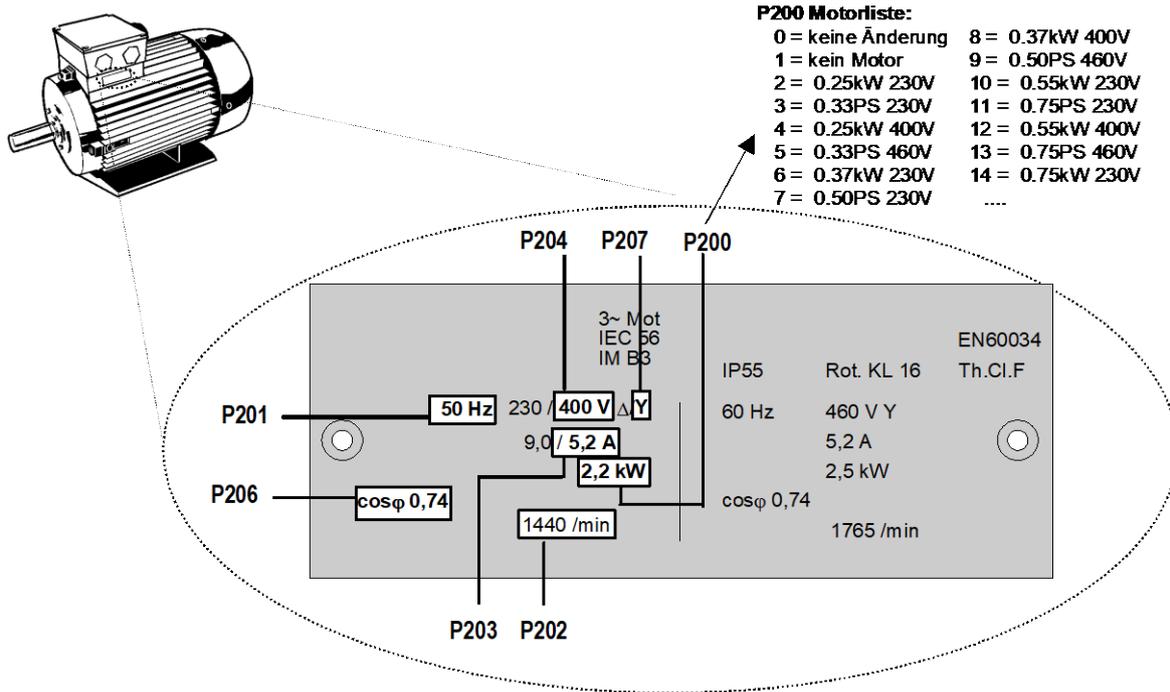


Abbildung 5: Motortypenschild

**EMPFEHLUNG:** Für den einwandfreien Betrieb der Antriebseinheit ist es nötig, möglichst genaue Motordaten entsprechend dem Typenschild einzustellen. Insbesondere wird eine automatische Messung des Statorwiderstandes mittels Parameter **P220** empfohlen.

Um den Statorwiderstand automatisch zu bestimmen, muss **P220 = 1** gesetzt und anschließend mit „ENTER“ bestätigt werden. Abgespeichert wird der auf den Strangwiderstand umgerechnete Wert (abhängig von **P207**) im Parameter **P208**.

Die NORDCON-Software stellt die Motordaten für alle gängigen NORD-Motoren bereit. 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.

## 4.2 Auswahl Betriebsart für die Motorregelung

Der Frequenzumrichter ist in der Lage, Motoren der Energieeffizienzklassen IE1 bis IE5+ zu regeln. Motoren aus unserem Hause sind in den Effizienzklassen IE1 bis IE3 als Asynchronmotoren, IE4 und IE5+ Motoren üblicherweise als Synchronmotoren ausgeführt.

Der Betrieb von Synchronmotoren weist regelungstechnisch viele Besonderheiten auf. Um ideale Ergebnisse zu ermöglichen, wurde der Frequenzumrichter daher insbesondere auf die Regelung der Synchronmotoren 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 60-0001](#), „Projektierungs- und Inbetriebnahmeleitfaden für NORD Synchronmotoren (PMSM) mit NORD Frequenzumrichtern“.

### 4.2.1 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“.

- VFC open-loop Betrieb (**P300 = 0**)

Diese Betriebsart basiert auf einem spannungsgeführten, feldorientierten Regelverfahren (Voltage Flux Control Mode „VFC“). Es wird sowohl bei ASM als auch bei PMSM angewendet. Im Zusammenhang mit dem Betrieb von Asynchronmotoren wird auch von „ISD-Regelung“ gesprochen. Die Regelung erfolgt geberlos und ausschließlich auf der Grundlage von festen Parametern und Messergebnissen elektrischer Istwerte. Für die Verwendung dieser Betriebsart sind keine spezifischen Einstellungen von Regelungsparametern erforderlich. Jedoch ist die Parametrierung möglichst genauer Motordaten eine wesentliche Bedingung für einen hochwertigen Betrieb.

Für den ASM-Betrieb gibt es zusätzlich die Möglichkeit der Regelung nach einer einfachen U/f-Kennlinie. Dieser Betrieb ist geeignet, um mehrere, mechanisch nicht gekoppelte Motoren parallel an einem Frequenzumrichter zu betreiben oder wenn die Ermittlung der Motordaten nur ungenau möglich ist.

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

- CFC closed-loop Betrieb (**P300 = 1**)

Im Vergleich zu **P300 = 0** 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 Motor der Energieeffizienzklasse IE5+ auf (Energieeffizienz, Dynamik, Präzision).

- CFC open-loop Betrieb (**P300 = 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. Für diese Betriebsart ist eine präzise Einstellung der Strom- und Drehzahlregler Grundvoraussetzung. Diese Betriebsart eignet sich für Anwendungen mit einem im Vergleich zur VFC-Regelung höherem Anspruch auf Dynamik (Rampenzeiten  $\geq 0,25$  s) und auch für Pumpenanwendungen mit hohen Losbrechmomenten.
- CFC open-loop-injection Betrieb (**P300 = 3**) – nur für PMSM  
Diese Betriebsart ist vergleichbar zur Betriebsart CFC-open-loop (**P300 = 2**), jedoch zusätzlich mit einer Schleppfehlerüberwachung für den geberlosen Betrieb verknüpft. Bei dieser Form der Schleppfehlerüberwachung wird die Istdrehzahl nicht durch einen Drehgeber ermittelt, sondern errechnet. Weicht die Soll Drehzahl von der berechneten Istdrehzahl ab, wird der Fehler **E013.1** ausgelöst.  
Die Schleppfehlerüberwachung ist nicht abschaltbar, jedoch können die vordefinierten Grenzwerte für die zulässige Drehzahlabweichung und eine Verzögerungszeit über die Parameter **P327 [-01]** und **P328 [-01]** angepasst werden.

### 4.2.2 Parameterübersicht Reglereinstellung

Die folgende Darstellung bietet einen Überblick über alle Parameter, die, abhängig von der gewählten Betriebsart, von Bedeutung sind. Grundsätzlich gilt dabei: 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 "Parameter".

		„Ø“ = Parameter ohne Bedeutung		„-“ = Parameter in Werkseinstellung belassen			
		„√“ = Anpassung des Parameters relevant					
Gruppe	Parameter	Betriebsart					
		VFC open-loop		CFC open-loop		CFC closed-loop	
		ASM	PMSM	ASM	PMSM	ASM	PMSM
Motordaten	P201 ... P209	√	√	√	√	√	√
	P210	√ <sup>1)</sup>	√	√	√	√	√
	P211, P212	- <sup>2)</sup>	-	-	-	-	-
	P215, P216	- <sup>1)</sup>	-	-	-	-	-
	P217	√	√	√	√	Ø	Ø
	P220	√	√	√	√	√	√
	P240	-	√	-	√	-	√
	P241	-	√	-	√	-	√
	P243	-	√	-	√	-	√
	P244	-	√	-	√	-	√
	P246	-	-	√ <sup>3)</sup>	√ <sup>3)</sup>	√	√
	P245, 247	-	√	Ø	Ø	Ø	Ø
Reglerdaten	P300	√	√	√	√	√	√
	P301	Ø	Ø	Ø	Ø	√	√
	P310, P311, P314, P317 ... P320	Ø	Ø	√	√	√	√
	P312, P313, P315, P316	Ø	Ø	-	√	-	√
	P330 ... P333	-	√	-	√	-	√
	P334	Ø	Ø	Ø	Ø	-	√

- 1) bei U/f – Kennlinie: präzise Anpassung des Parameters wichtig
- 2) bei U/f – Kennlinie: typische Einstellung „Ø“
- 3) wirksam erst ab Umschaltzeitpunkt, weil der CFC-open-loop-PMSM erst einmal VFC anfährt (ohne Einfluss von **P246**), und nach dem Umschaltzeitpunkt mit CFC doch Einfluss hat

### 4.2.3 Inbetriebnahmeschritte Motorregelung

Nachfolgend werden die wichtigsten Inbetriebnahmeschritte in ihrer idealen Reihenfolge benannt. Die korrekte Frequenzumrichter-/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. Ausführliche 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. Frequenzumrichter- 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. Die Parameter P241[-03] bis P241[-06] auf den bestehenden Werten belassen.)
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 (bei NORD-Motoren nicht erforderlich)
  - 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. Verfahren zur Erkennung der Rotorlage (P330) auswählen
  - b. Einstellungen für Anlaufverhalten vornehmen (P331 ... P333)
  - c. Einstellungen für 0-Impuls des Gebers (P334 ... P335)
  - d. Aktivierung der Schleppfehlerüberwachung (P327  $\neq$  0 und P328  $\neq$  0)

#### Information

##### Inbetriebnahme von NORD-Synchronmotoren

Weitere Informationen zur Inbetriebnahme von NORD-Synchronmotoren mit NORD-Frequenzumrichtern finden Sie im Applikationsleitfaden [AG 0101](#).

#### Information

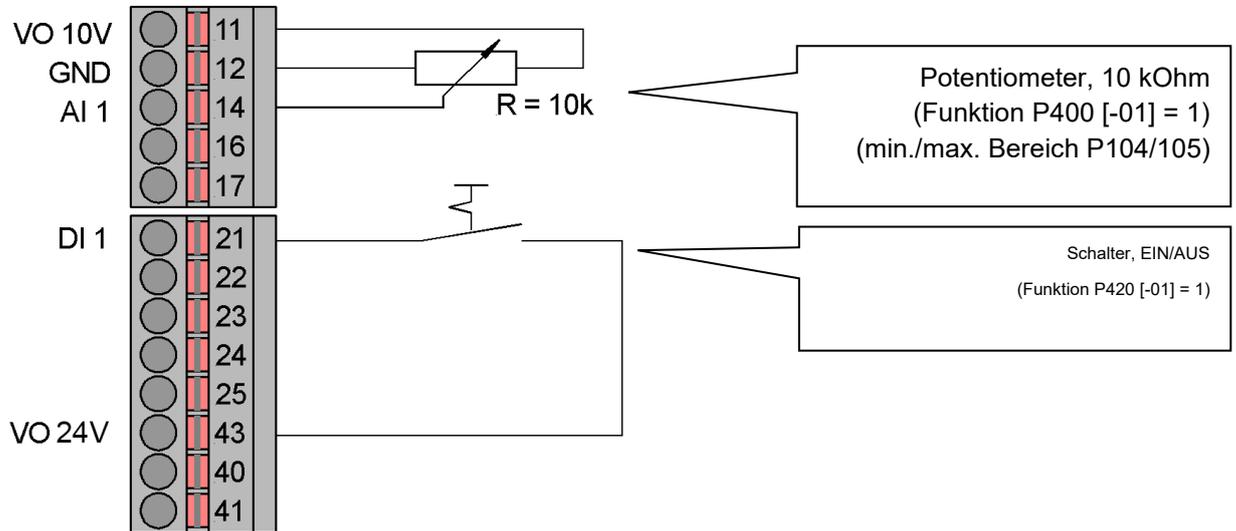
##### Längenbegrenzung HTL-Geber

Die HTL-Geberleitung darf eine Länge von max. 10 m nicht überschreiten.

### 4.3 Minimalkonfiguration der Steueranschlüsse

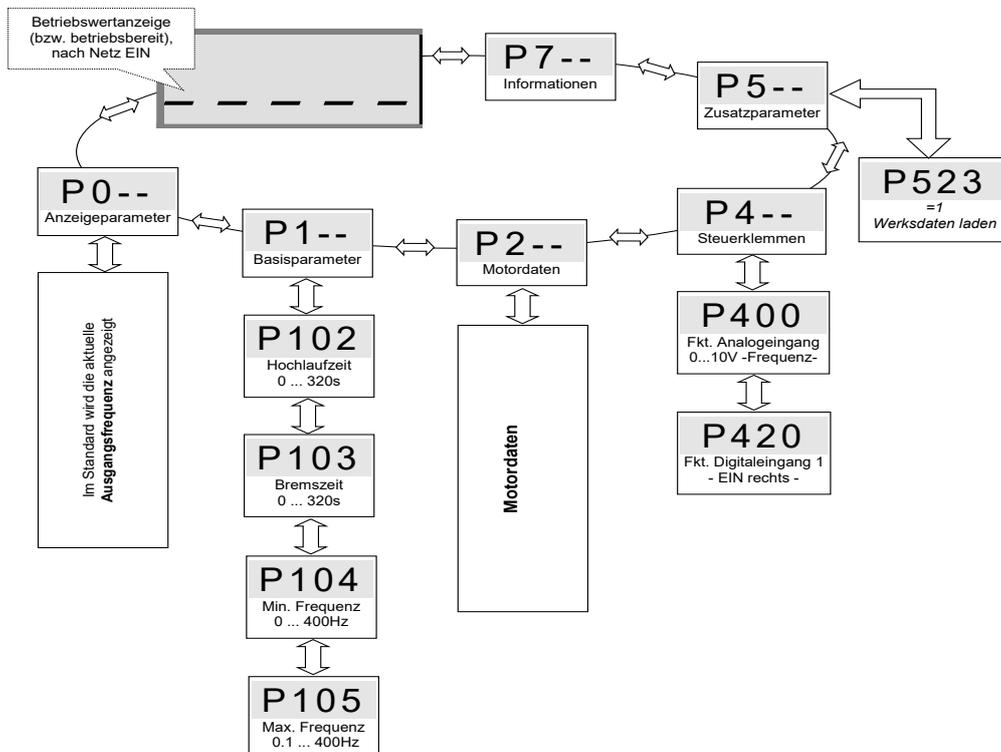
Soll der Frequenzumrichter über die digitalen und analogen Eingänge gesteuert werden, kann dies sofort im Auslieferungszustand erfolgen. Einstellungen sind vorerst nicht nötig.

#### Minimale Beschaltung



#### Grundparameter

Ist die aktuelle Einstellung des Frequenzumrichters unbekannt, wird das Laden der Werkseinstellung empfohlen → **P523 = 1**. In dieser Konstellation ist der Frequenzumrichter für Standard-Anwendungen vorparametriert. Bei Bedarf können z. B. mit der optionalen ControlBox SK TU5-CTR folgende Parameter angepasst werden.



## 4.4 Temperatursensoren

Die Stromvektor-Regelung des Frequenzumrichters kann durch den Einsatz eines *Temperatursensors* noch weiter optimiert werden. Durch die permanente Messung der Motortemperatur wird zu jeder Zeit und bei jeder Belastung die größtmögliche Regelgüte des Frequenzumrichters und in dem Zusammenhang die optimale Drehzahlgenauigkeit des Motors erreicht. Da die Temperaturmessung unmittelbar nach dem (netzseitigen) Einschalten des Frequenzumrichters beginnt, regelt der Frequenzumrichter sofort optimal, auch dann, wenn der Motor nach einem zwischenzeitlichen „Netz Aus / Netz Ein“ des Frequenzumrichters schon eine erheblich erhöhte Temperatur aufweist.

### Information

#### Ermittlung des Motor-Statorwiderstands

Zur Ermittlung des Motor-Statorwiderstands sollte der Temperaturbereich 15 ... 25 °C nicht verlassen werden.

Die Motor-Übertemperatur wird gleichzeitig überwacht und führt bei 155 °C (Schaltschwelle wie beim Kaltleiter) zur Abschaltung des Antriebs mit der Fehlermeldung E002.

### Information

#### Polarität beachten

Die Temperatursensoren sind gepolte Halbleiter, die in Durchlassrichtung zu betreiben sind. Hierzu ist die Anode am Kontakt „+“ des Analogeinganges anzuschließen. Die Kathode ist an Ground anzuschließen.

Nichtbeachtung kann zu Fehlmessungen führen. Ein Schutz der Motorwicklung ist damit nicht mehr gewährleistet.

#### Freigegebene Temperatursensoren

Die Funktionsweise der freigegebenen Temperatursensoren ist untereinander vergleichbar. Jedoch unterscheiden sich deren Kennlinienverläufe. Die korrekte Abstimmung der Kennlinien auf den Frequenzumrichter erfolgt durch Anpassung folgender beiden Parameter.

Sensortyp	Vorwiderstand [kΩ]	P402[xx] <sup>1)</sup> Abgleich 0 % [V]	P403[xx] <sup>1)</sup> Abgleich 100 % [V]
KTY84-130	2,7	1,54	2,64

1) xx = Parameterarray, abhängig vom verwendeten Analogeingang

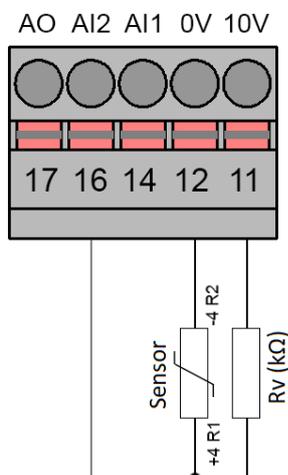
**Tabelle 14: Temperatursensoren, Abgleich**

Der Anschluss eines Temperatursensors erfolgt entsprechend nachfolgenden Beispielen.

Unter Beachtung der jeweiligen Werte für den Abgleich 0 % [P402] und Abgleich 100 % [P403] sind diese Beispiele auf alle o.g. freigegebenen Temperatursensoren anwendbar.

### Anschlussbeispiele

Der Anschluss eines Temperatursensors ist an beiden Analogeingängen der jeweiligen Option möglich. In folgenden Beispielen wird der Analogeingang 2 verwendet.



### Parametereinstellungen (Analogeingang 2)

Folgende Parameter müssen für die Funktion des Temperatursensors eingestellt werden.

1. Funktion Analogeingang 2, **P400 [-02] = 48** (Temperatur Motor)
2. Der Modus Analogeingang 2, **P401 [-02] = 1** (auch negative Temperaturen werden gemessen)
3. Abgleich des Analogeingangs 2: **P402 [-02]** (V) und **P403 [-02]** (V) bei  $R_v$  (k $\Omega$ )
4. Motortemperaturkontrolle (Anzeige): **P739 [-03]**

### 4.5 Frequenzaddition und -subtraktion über Bedienboxen

Wenn der Parameter **P549** (Funktion Potentiometerbox) auf die Einstellung {4} „Frequenzaddition“ oder {5} „Frequenzsubtraktion“ eingestellt ist, kann mit der ControlBox oder der ParameterBox über die Pfeiltasten  $\blacktriangle$  oder  $\blacktriangledown$  ein Wert addiert bzw. subtrahiert werden.

Wird die ENTER-Taste bestätigt, so wird der Wert in **P113** gespeichert. Beim nächsten Anlauf würde der Wert sofort addiert bzw. subtrahiert werden.

Sobald der Frequenzumrichter freigegeben ist, wechselt die ControlBox in die Betriebsanzeige. Eine Parametrierung ist dann nicht mehr möglich. Eine Freigabe über die ControlBox ist in diesem Modus – auch wenn **P509 = 0** und **P510=0** – ebenfalls nicht mehr möglich.

## 5 Parameter

### **WARNUNG**

#### **Unerwartete Bewegung**

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

- Parametrierung eines „automatischen Anlaufes“,
  - fehlerhafte Parametrierungen
  - Ansteuerung des Gerätes mit einem Freigabesignal durch übergeordnete Steuerung (über IO- oder Bussignale),
  - falsche Motordaten,
  - Falschanschluss eines Drehgebers,
  - Lösen einer mechanischen Haltebremse,
  - äußere Einflüsse wie Schwerkraft oder anderweitig auf den Antrieb wirkende kinetische Energie,
  - in IT-Netzen: Netzfehler (Erdschluss).
- Zur Vermeidung einer daraus resultierenden Gefährdung ist der Antrieb / der Antriebsstrang gegen unerwartete Bewegungen zu sichern (mechanisch blockieren und / oder entkoppeln, Absturzsicherungen vorsehen usw.) 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 Antriebs besteht das Risiko, dass der Motor „kippt“ (plötzlich auftretender Verlust des Drehmoments). Eine Überlastung kann beispielsweise durch Unterdimensionierung des Antriebs 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 Kapitel 3 "Optionen")), und ermöglicht die optimale Anpassung des Geräts an die Antriebsaufgabe. Durch unterschiedliche Ausstattungen der Geräte können sich Abhängigkeiten in den relevanten Parameter ergeben.

**i Information****Eingeschränkte Sichtbarkeit der Parameter bei externen 24 V**

Über die Klemme 44 kann das Gerät mit externen 24 V (X6) versorgt werden. Darüber können die Werte der meisten Parameter ausgelesen werden und über die üblichen Parametrierwege geändert werden. Jedoch gilt dies nicht für sämtliche Parameter! Der verfügbare Anzeigebereich ist eingeschränkt und bezieht sich im Wesentlichen auf Einstellwerte der Buskommunikation (Ethernet, CANopen, USS). Ohne angelegte Netzspannung (X1) liegen Gerätestatus nicht vor. Das Gerät befindet sich somit, bis auf den Kommunikationssektor, im ausgeschalteten Zustand. Für eine vollständige Diagnose des Geräts ist die Versorgung mit Netzspannung (X1) (230 V bei 1-phasigen Geräten, 400 V bei 3-phasigen Geräten) erforderlich.

**i Information****Parametrierung Ethernet**

Bei der Versorgung über USB (X16) kann der Parameter zur Einstellung des Ethernet-Dialekts nicht geändert werden. Außer es werden an der Klemme X6 24 V angelegt.

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

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

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

Menügruppe	Nr.	Hauptfunktion
<b>Betriebsanzeigen</b>	(P0--)	Darstellung von Parametern und Betriebswerten
<b>DS402-Parameter</b>	(P0--)	Parameter für DS402-Antriebsprofil
<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)
		Einstellungen für die integrierte PLC (Details  <a href="#">BU0550</a> )
<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="#">BU0610</a> )
<b>Informationen</b>	(P7--)	Anzeige von Betriebswerten und Zustandsmeldungen
<b>Bus-Parameter</b>	(P8--)	Parameter für Industrial-Ethernet (Details  <a href="#">BU0620</a> )
		Parameter für IIoT

## Information

### Werkseinstellung P523

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

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

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

P000 (Parameternummer)	Betriebsanzeige (Parametername)	S	P
<b>Einstellbereich</b> oder Anzeigebereich	Darstellung des typischen Anzeigeformat, des möglichen Einstellbereichs sowie der Anzahl der Nachkommastellen		
<b>Arrays</b>	[-01] Bei Parametern, die eine Unterstruktur in mehrere Arrays aufweisen, wird diese hier dargestellt.		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0 } Standardeinstellung, die der Parameter typischerweise im Auslieferungszustand des Gerätes aufweist oder in die er nach Ausführung einer Werkseinstellung (siehe Parameter <b>P523</b> ) gesetzt wird.		
<b>Geltungsbereich</b>	Aufführung der Gerätevarianten, für die dieser Parameter gilt. Wenn der Parameter allgemeingültig ist, d. h. für die gesamte Baureihe gilt, entfällt diese Zeile.		
<b>Beschreibung</b>	Beschreibung, Funktionsweise, Bedeutung u. Ä. zu diesem Parameter.		
<b>Hinweis</b>	Zusätzliche Hinweise zu diesem Parameter		
<b>Einstellwerte</b> oder Anzeigewerte	Aufzählung der möglichen Einstellwerte mit Beschreibung der jeweiligen Funktionen		

Abbildung 6: Erläuterung der Parameterbeschreibung

### Information

#### Parameterbeschreibung

Nicht benötigte Informationszeilen werden auch nicht aufgeführt.

#### Anmerkungen / Erklärungen

Kennzeichen	Benennung	Bedeutung
<b>S</b>	Supervisor-Parameter	Der Parameter kann nur angezeigt und verändert werden, wenn der passende Supervisor-Code eingestellt wurde (siehe Parameter <b>P003</b> ).
<b>P</b>	Parametersatzabhängig	Der Parameter bietet unterschiedliche Einstellmöglichkeiten, die abhängig vom gewählten Parametersatz sind.
<b>!</b>	Parametername	Bei den Parametern DS402-Parametern <b>P046, P047, P048, P056, P057, P062, P063</b> und <b>P064</b> sind die exakten Benennungen den Arrays zu entnehmen.

## 5.1 Parameterübersicht

### Betriebsanzeigen

<b>P000</b> Betriebsanzeige	<b>P001</b> Auswahl Anzeige	<b>P002</b> Display-Faktor
<b>P003</b> Supervisor-Code	<b>P004</b> Passwort	<b>P005</b> Passwort ändern

### DS402-Parameter

<b>P020</b> Zieldrehzahl	<b>P021</b> Akt. Drehzahl nR	<b>P022</b> Akt. Drehzahl
<b>P023</b> Drehzahl	<b>P024</b> Beschleunigen	<b>P025</b> Bremsen
<b>P026</b> Schnellhalt	<b>P027</b> Proz. Drehz. nR	<b>P028</b> Steuerwort
<b>P029</b> Statuswort	<b>P030</b> Stop-Modus	<b>P031</b> Betriebsart
<b>P032</b> Akt. Betriebsart	<b>P033</b> Zielmoment	<b>P034</b> Akt. Digitalein.
<b>P035</b> Digitalausgang	<b>P046</b> Akt. Position / Ink.	<b>P047</b> Schleppf. Pos. / Zeit
<b>P048</b> Zielfenster Pos. / Zeit	<b>P049</b> Sollposition	<b>P050</b> Polarität Enc
<b>P051</b> Profildrehz. max	<b>P052</b> Profildrehzahl	<b>P053</b> Typ Position
<b>P054</b> Notation Pos.	<b>P055</b> Einheit Pos.	<b>P056</b> Über- / Untersetzung
<b>P057</b> Vorschubk. / Umdreh	<b>P058</b> Refpkt.f. Modus	<b>P059</b> Refpkt.f. Drehz.
<b>P060</b> Refpkt.f. Beschl	<b>P061</b> Ref.pkt.f. Offs	<b>P062</b> Akt. Drehzahl / n.R.
<b>P063</b> Drehzahlfenster / Zeit	<b>P064</b> Drehz. Schwellw. / Zeit	<b>P065</b> Prof. Beschleun.
<b>P066</b> Prof. Verzöger.	<b>P067</b> Schnellh. Verzög	<b>P068</b> Notation Drehz.
<b>P069</b> Einheit. Drehz.	<b>P070</b> Notation Beschl	<b>P071</b> Einheit Beschl.
<b>P072</b> Prof. Drehzahl	<b>P073</b> Akt. Drehmoment	<b>P074</b> Akt. Strom
<b>P075</b> Akt. DC-Spannung	<b>P076</b> Drehm. Rampe	

### 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>P221</b> Fehlwinkel CFC-Inj.	<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> Regelverfahren	<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>P337</b> Umschaltzeit CFC-Inj	<b>P338</b> Spannung CFC-Inj.	<b>P339</b> Verstärk.PLL CFC-Inj
<b>P340</b> Stromfilter CFC-Inj.	<b>P341</b> Dyn.I-Ctrl. CFC-Inj.	<b>P342</b> Synchron Start PMSM
<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. Analogeingang	<b>P401</b> Modus Analogeingang	<b>P402</b> Abgl.Analogeing.0%
<b>P403</b> Abgl.Analogeing.100%	<b>P404</b> Filter Analogeingang	<b>P405</b> U/I Analog
<b>P410</b> Min.Freq.Nebensollw.	<b>P411</b> Max.Freq.Nebensollw.	<b>P412</b> Sollwert Prozessregl.
<b>P413</b> P-Anteil PID-Regler	<b>P414</b> I-Anteil PID-Regler	<b>P415</b> D-Anteil PID-Regler
<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>P423</b> Safety SS1 max. Zeit
<b>P424</b> Safety Digitalein.	<b>P425</b> Fkt.Kaltleitereing.	<b>P426</b> Schnellhaltezeit
<b>P427</b> Schnellh.Störung	<b>P428</b> Automatischer Anlauf	<b>P429</b> Festfrequenz 1
<b>P430</b> Festfrequenz 2	<b>P431</b> Festfrequenz 3	<b>P432</b> Festfrequenz 4
<b>P433</b> Festfrequenz 5	<b>P434</b> Digitalausgang Funk.	<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	<b>P499</b> Safety CRC	

### Zusatzparameter

<b>P500</b> Sprache	<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 Motor	<b>P534</b> Momentabschaltgr.	<b>P535</b> I <sup>2</sup> t Motor
<b>P536</b> Stromgrenze	<b>P537</b> Pulsabschaltung	<b>P538</b> Netzspg. Überwachung
<b>P539</b> Ausgangsüberwachung	<b>P540</b> Modus Drehrichtung	<b>P541</b> Digitalausgang setzen
<b>P542</b> Analogausg. setzen	<b>P543</b> Bus-Istwert	<b>P546</b> Fkt. Bus-Sollwert
<b>P549</b> Funktion Ctrlbox	<b>P550</b> µSD Aufträge	<b>P551</b> Antriebsprofil
<b>P552</b> CAN Master Zyklus	<b>P553</b> PLC Sollwert	<b>P554</b> Min.Einsatzpkt.Chop.
<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. Speichermod
<b>P583</b> Motorphasenfolge		

### Informationen

<b>P700</b> Aktueller 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> U/I Analogeingänge	<b>P710</b> U/I Analogausgänge	<b>P711</b> Zustand Digitalausg.
<b>P712</b> Energieaufnahme	<b>P713</b> Energie Bremswiders.	<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> Zwischenkreisspg.	<b>P737</b> Auslastung Bremswid.	<b>P738</b> Auslastung Motor
<b>P739</b> Temperatur	<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> Baugruppenversion	<b>P746</b> Baugruppen Zustand	<b>P747</b> Umrichterspg. bereich
<b>P748</b> CANopen-Zustand	<b>P750</b> Statistik Störungen	<b>P751</b> Statistik Zähler
<b>P752</b> Letzte erwei. Störung	<b>P765</b> Akt. Pulsfrequenz	<b>P780</b> Umrichter ID
<b>P799</b> B.-std. letzte Stör.		

### 5.1.1 Betriebsanzeige

<b>P000</b>	<b>Betriebsanzeige</b>				
<b>Anzeigebereich</b>	0.01 ... 9999				
<b>Beschreibung</b>	In der Anzeige wird der im Parameter <b>P001</b> ausgewählte Betriebswert angezeigt. Je nach Bedarf können wichtige Informationen zum Betriebszustand des Antriebs ausgelesen werden.				

P001		Auswahl Anzeige	
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 65		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0 }		
<b>Beschreibung</b>	Auswahl der Betriebsanzeige bei Darstellung über 7-Segmentanzeige.		
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert</b>	<b>Bedeutung</b>	
0	Istfrequenz [Hz]	Aktuell gelieferte Ausgangsfrequenz	
1	Drehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Berechnete Drehzahl	
2	Sollfrequenz [Hz]	Ausgangsfrequenz, die dem anstehenden Sollwert entspricht. Diese muss nicht mit der aktuellen Ausgangsfrequenz übereinstimmen	
3	Strom [A]	Aktuell gemessener Ausgangsstrom	
4	Momentstrom [A]	Drehmomentbildender Ausgangsstrom	
5	Spannung [V AC]	Am Geräteausgang gelieferte aktuelle Wechselspannung	
6	Zwischenkreisspg. [V DC]	Die „Zwischenkreisspannung“ ist die interne Gleichspannung des FU. Diese ist u. a. von der Höhe der Netzspannung abhängig.	
7	cos Phi [-]	Berechneter Wert des aktuellen Leistungsfaktors	
8	Scheinleistung [kVA]	Berechneter Wert der aktuellen Scheinleistung	
9	Wirkleistung [kW]	Berechneter Wert der aktuellen Wirkleistung	
10	Drehmoment [%]	Berechneter Wert des aktuellen Drehmoments	
11	Feld [%]	Berechneter Wert des aktuellen Drehfeldes im Motor	
12	Betriebsstunden [h]	Zeit, in der am Gerät Netzspannung angelegen hat	
13	Betriebsstd. Freigab [h]	„Betriebsstunden Freigabe“ ist die Zeit, in der das Gerät freigegeben war.	
14	Analogeingang1 [%]	Aktueller Wert der am Analogeingang 1 des Geräts anliegt	
15	Analogeingang2 [%]	Aktueller Wert der am Analogeingang 2 des Geräts anliegt	
16	Reserviert	Reserviert für POSICON	
...			
18			
19	Kühlkörpertemperatur [°C]	Aktuelle Temperatur des Kühlkörpers	
20	Auslastung Motor [%]	Durchschnittliche Motorauslastung, basierend auf den bekannten Motordaten <b>P201 ... P209</b>	
21	Auslastung Brems-R [%]	„Auslastung Bremswiderstand“ ist die durchschnittliche Auslastung des Bremswiderstands, basierend auf den bekannten Widerstandsdaten <b>P556 ... P557</b>	
22	Ambient UZW Temp. [°C]	Aktuelle Innenraumtemperatur des Gerätes	
23	Motortemperatur	Gemessen über Temperatursensor (KTY-84, PT100, PT1000)	
24	Reserve	---	
...			
29			
30	Akt. Sollwert MP-S [Hz]	„Aktueller Sollwert der Motorpotentiometerfunktion mit Speicherung“: <b>P420 ... = 71/72</b> . Über diese Funktion kann der Sollwert abgelesen, bzw. im Vorwege (ohne, dass der Antrieb läuft) eingestellt werden.	
31	Reserve	---	
...			
39			
40	PLC-Ctrlbox Wert	Visualisierungsmodus für PLC-Kommunikation	
41	Reserve	---	
...			
49			
50	Reserviert	Reserviert für POSICON	
...			
57			
60	R Stator Ident	Durch Messung ( <b>P220 = 1</b> ) ermittelter Statorwiderstand	
61	R Rotor Ident	Durch Messung ( <b>P220 = 2</b> ) ermittelter Rotorwiderstand	
62	L streu Stator Ident	Durch Messung ( <b>P220 = 2</b> ) ermittelte Streuinduktivität	
63	L Stator Ident	Durch Messung ( <b>P220 = 2</b> ) ermittelte Induktivität	
64	Takteingang 1		
65	Reserviert	Reserviert	

<b>P002</b>	<b>Display-Faktor</b>		<b>S</b>
<b>Einstellbereich</b>	0.01 ... 999.99		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 1.00 }		
<b>Beschreibung</b>	Der im Parameter <b>P001</b> „Auswahl Anzeige“ ausgewählte Betriebswert wird mit dem Skalierungsfaktor multipliziert in <b>P000</b> „Betriebsanzeige“ angezeigt. So ist es möglich, anlagenspezifische Betriebswerte wie z. B. die Durchflussmenge, anzuzeigen.		
<b>P003</b>	<b>Supervisor-Code</b>		
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 9999		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 1 }		
<b>Beschreibung</b>	Durch die Einstellung des Supervisor-Codes kann der Umfang der sichtbaren Parameter beeinflusst werden.		
<b>Hinweis</b>	<b>Anzeige über NORDCON</b> Wird die Parametrierung über die NORDCON-Software vorgenommen, verhalten sich die Einstellungen 2 ... 9999 wie die Einstellung 0.		
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert</b>	<b>Bedeutung</b>	
	0	Supervisormodus aus	Die Supervisorparameter sind nicht sichtbar.
	1	Supervisormodus an	Alle Parameter sind sichtbar.
	2	Supervisormodus aus	Nur die Menügruppe 0 (ohne Supervisorparameter) ist sichtbar.
<b>P004</b>	<b>Passwort</b>		
<b>Einstellbereich</b>	-32768 ... 32767		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0 }		
<b>Beschreibung</b>	Eingabe des Passworts aus <b>P005</b> , um alle Standard-Parameter zu entsperren. Safety-Parameter sind hiervon ausgeschlossen.		
<b>Hinweis</b>	Der hier eingegebene Wert geht nach Ausschalten der Steuerkarte / des Frequenzumrichters verloren. Der Passwortschutz ist wieder aktiv.		
<b>P005</b>	<b>Passwort ändern</b>		<b>S</b>
<b>Einstellbereich</b>	-32768 ... 32767		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0 }		
<b>Beschreibung</b>	Festlegung eines Passworts, um die Einstellwerte von Standard-Parametern vor unerlaubten Änderungen zu schützen. Der Passwortschutz kann über <b>P004</b> temporär aufgehoben werden. Safety-Parameter sind hiervon ausgeschlossen.		
<b>Hinweis</b>	Bei <b>P005 = 0</b> ist kein Passwort gesetzt.		

### 5.1.2 DS402-Parameter

#### Information

Bei den Parametern **P046**, **P047**, **P048**, **P056**, **P057**, **P062**, **P063** und **P064** sind die exakten Benennungen den Arrays zu entnehmen. Diese Parameter sind in der obersten Zeile durch ein Ausrufungszeichen (!) gekennzeichnet.

#### Information

Der nachfolgende Parameter liefert ohne anliegende Netzspannung (X1) den Wert 0 bzw. nicht den aktuell korrekten Betriebswert.

<b>P020</b>	<b>6042 Zieldrehzahl</b>	<b>S</b>
<b>Einstellbereich</b>	-24000 ... 24000 rpm	
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0 }	
<b>PDO-Mapping</b>	RxPDO	
<b>Datentyp</b>	INTEGER 16 Bit	
<b>Beschreibung</b>	DS402-Objekt 6042h: Zieldrehzahl in der Betriebsart „Velocity“.	

<b>P021</b>	<b>6043 Akt. Drehzahl nR</b>	<b>S</b>
<b>Anzeigebereich</b>	-32768 ... 32767 rpm	
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0 }	
<b>PDO-Mapping</b>	TxPDO	
<b>Datentyp</b>	INTEGER 16 Bit	
<b>Beschreibung</b>	DS402-Objekt 6043h: Aktuelle Zieldrehzahl nach der Rampenfunktion in der Betriebsart „Velocity“.	

#### Information

Der nachfolgende Parameter liefert ohne anliegende Netzspannung (X1) den Wert 0 bzw. nicht den aktuell korrekten Betriebswert.

<b>P022</b>	<b>6044 Akt. Drehzahl</b>	<b>S</b>
<b>Anzeigebereich</b>	-32768 ... 32767 rpm	
<b>Werkseinstellungen</b>	{ 0 }	
<b>PDO-Mapping</b>	TxPDO	
<b>Datentyp</b>	INTEGER 16 Bit	
<b>Beschreibung</b>	DS402-Objekt 6044h: Aktuelle Istdrehzahl in der Betriebsart „Velocity“.	

<b>P023</b>	<b>6046 Drehzahl</b>		<b>S</b>
<b>Einstellbereich</b>	[-01] = 0 ... 24000 rpm	[-02] = 1 ... 24000 rpm	
<b>Arrays</b>	[-01] = Minimale Drehzahl	[-02] = Maximale Drehzahl	
<b>Werkseinstellung</b>	[-01] = { 0 }	[-02] = { 1500 }	
<b>PDO-Mapping</b>	[-01] = Nein	[-02] = Nein	
<b>Datentyp</b>	[-01] = UNSIGNED 32 Bit	[-02] = UNSIGNED 32 Bit	
<b>Beschreibung</b>	DS402-Objekt 6046h: Minimale oder maximale Drehzahl in der Betriebsart „Velocity“.		

<b>P024</b>	<b>6048 Beschleunigen</b>		<b>S</b>
<b>Einstellbereich</b>	[-01] = 1 ... 2 400 000 rpm	[-02] = 0 ... 32767 s	
<b>Arrays</b>	[-01] = Delta-N-Hochlauf	[-02] = Delta-T-Hochlauf	
<b>Werkseinstellung</b>	[-01] = { 1500 }	[-02] = { 2 }	
<b>PDO-Mapping</b>	[-01] = Nein	[-02] = Nein	
<b>Datentyp</b>	[-01] = UNSIGNED 32 Bit	[-02] = UNSIGNED 16 Bit	
<b>Beschreibung</b>	DS402-Objekt 6048h: Beschleunigungsrampe in der Betriebsart „Velocity“.		
<b>P025</b>	<b>6049 Bremsen</b>		<b>S</b>
<b>Einstellbereich</b>	[-01] = 1 ... 2 400 000 rpm	[-02] = 0 ... 32767 s	
<b>Arrays</b>	[-01] = Delta-N-Bremsen	[-02] = Delta-T-Bremsen	
<b>Werkseinstellung</b>	[-01] = { 1500 }	[-02] = { 2 }	
<b>PDO-Mapping</b>	[-01] = Nein	[-02] = Nein	
<b>Datentyp</b>	[-01] = UNSIGNED 32 Bit	[-02] = UNSIGNED 16 Bit	
<b>Beschreibung</b>	DS402-Objekt 6049h: Bremsrampe in der Betriebsart „Velocity“.		
<b>P026</b>	<b>604A Schnellhalt</b>		<b>S</b>
<b>Einstellbereich</b>	[-01] = 1 ... 2 400 000 rpm	[-02] = 0 ... 32767 s	
<b>Arrays</b>	[-01] = Delta-N-Schnellhalt	[-02] = Delta-T-Schnellhalt	
<b>Werkseinstellung</b>	[-01] = { 1500 }	[-02] = { 1 }	
<b>PDO-Mapping</b>	[-01] = Nein	[-02] = Nein	
<b>Datentyp</b>	[-01] = UNSIGNED 32 Bit	[-02] = UNSIGNED 16 Bit	
<b>Beschreibung</b>	DS402-Objekt 604Ah: Bremsrampe bei ausgelöstem Schnellhalt in der Betriebsart „Velocity“.		
<b>P027</b>	<b>6053 Proz. Drehz. nR</b>		<b>S</b>
<b>Anzeigebereich</b>	-32768 ... 32767 ( -200 % ... 200 %)		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0 }		
<b>PDO-Mapping</b>	TxPDO		
<b>Datentyp</b>	INTEGER 16 Bit		
<b>Beschreibung</b>	DS402-Objekt 6053h: Aktuelle Zieldrehzahl in Prozent vom Sollwert nach der Rampenfunktion in der Betriebsart „Velocity“.		
<b>P028</b>	<b>6040 Steuerwort</b>		<b>S</b>
<b>Einstellbereich</b>	0000h ... FFFFh		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0000h }		
<b>PDO-Mapping</b>	RxPDO		
<b>Datentyp</b>	INTEGER 16 Bit		
<b>Beschreibung</b>	DS402-Objekt 6040h: Steuerwort zur Steuerung des Frequenzumrichters im DS402-Antriebsprofil.		

## Information

Der nachfolgende Parameter liefert ohne anliegende Netzspannung (X1) den Wert 0 bzw. nicht den aktuell korrekten Betriebswert.

<b>P029</b>	<b>6041 Statuswort</b>	<b>S</b>
<b>Anzeigebereich</b>	0000h ... FFFFh	
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0000h }	
<b>PDO-Mapping</b>	TxPDO	
<b>Datentyp</b>	INTEGER 16 Bit	
<b>Beschreibung</b>	DS402-Objekt 6041h: Das Statuswort gibt den aktuellen Status des Frequenzumrichters im DS402-Antriebsprofil an.	

<b>P030</b>	<b>605D Stop-Modus</b>	<b>S</b>
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 2	
<b>Werkseinstellung</b>	{ 2 }	
<b>PDO-Mapping</b>	Nein	
<b>Datentyp</b>	INTEGER 16 Bit	
<b>Beschreibung</b>	DS402-Objekt 605Dh: Einstellen des Verhaltens, wenn das Bit 8 „Halt“ im Steuerwort gesetzt wird.	
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert</b>	<b>Funktion</b>
	0	Spannung sperren
	1	Bremsrampe P025
	2	Schnellhalt P026
		<b>Beschreibung</b>
		Ausgangsspannung wird abgeschaltet, Motor läuft frei aus.
		Das Gerät reduziert die Frequenz gemäß der Bremsrampe aus <b>P025</b> .
		Das Gerät reduziert die Frequenz gemäß der Schnellhaltrampe aus <b>P026</b> .

<b>P031</b>	<b>6060 Betriebsart</b>	<b>S</b>
<b>Einstellbereich</b>	-1 ... 6	
<b>Werkseinstellung</b>	{ 2 }	
<b>PDO-Mapping</b>	RxPDO	
<b>Datentyp</b>	INTEGER 8 Bit	
<b>Beschreibung</b>	DS402-Objekt 6060h: Einstellen der Betriebsart im DS402-Antriebsprofil.	
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert</b>	<b>Funktion</b>
	-1	NORD Mode
	0	Reserve
	1	Profile Position
	2	Velocity Mode
	3	Profile Velocity
	4	Profile Torque
	5	Reserve
	6	Homing Mode
		<b>Beschreibung</b>
		NORD-Standardmodus
		---
		Positions- und Lageregelung
		Geschwindigkeitsregelung mit minimaler und maximaler Geschwindigkeit
		Geschwindigkeitsregelung ohne minimale und maximale Geschwindigkeit
		Drehmomentregelung
		---
		Referenzfahrt

**i Information**

Der nachfolgende Parameter liefert ohne anliegende Netzspannung (X1) den Wert 0 bzw. nicht den aktuell korrekten Betriebswert.

<b>P032</b>	<b>6061 Akt. Betriebsart</b>		<b>S</b>
<b>Anzeigebereich</b>	-1 ... 6		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 3 }		
<b>PDO-Mapping</b>	TxPDO		
<b>Datentyp</b>	INTEGER 8 Bit		
<b>Beschreibung</b>	DS402-Objekt 6061h: Anzeige der aktuellen Betriebsart im DS402-Antriebsprofil.		
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert</b>	<b>Funktion</b>	<b>Beschreibung</b>
	-1	NORD Mode	NORD-Standardmodus
	0	Reserve	---
	1	Profile Position	Positions- und Lageregelung
	2	Velocity Mode	Geschwindigkeitsregelung mit minimaler und maximaler Geschwindigkeit
	3	Profile Velocity	Geschwindigkeitsregelung ohne minimale und maximale Geschwindigkeit
	4	Profile Torque	Drehmomentregelung
	5	Reserve	---
	6	Homing Mode	Referenzfahrt

<b>P033</b>	<b>6071 Zielmoment</b>		<b>S</b>
<b>Einstellbereich</b>	-400.0 ... 400.0 %		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 100.0 }		
<b>PDO-Mapping</b>	RxPDO		
<b>Datentyp</b>	INTEGER 16 Bit		
<b>Beschreibung</b>	DS402-Objekt 6071h: Zieldrehmoment für die Betriebsart „Profile Torque“.		

**i Information**

Der nachfolgende Parameter liefert ohne anliegende Netzspannung (X1) den Wert 0 bzw. nicht den aktuell korrekten Betriebswert.

P034	60FD Akt. Digitalein.		S
<b>Anzeigebereich</b>	0000h ... FFFFh		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0000h }		
<b>PDO-Mapping</b>	TxPDO		
<b>Datentyp</b>	INTEGER 32 Bit		
<b>Beschreibung</b>	DS402-Objekt 60FDh: Zeigt den aktuellen Zustand der Digitaleingänge an.		
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert</b>	<b>Funktion</b>	<b>Beschreibung</b>
	Bit 0	Negativ limit switch	Negativer Endschalter
	Bit 1	Positiv limit switch	Positiver Endschalter
	Bit 2	Home switch	Referenzschalter
	Bit 3	Reserve	
	...		
	Bit 15		
	Bit 16	Bus/ 2.IOE Dig In1	
	Bit 17	Digitaleingang 2	
	Bit 18	Digitaleingang 3	
	Bit 19	Digitaleingang 4	
	Bit 20	Digitaleingang 5	
	Bit 21	Digitaleingang 6	
	Bit 22	Digitaleingang 7	
	Bit 23	Digitaleingang 8	
	Bit 24	Digitaleingang 9	
	Bit 25	Digitaleingang 10	
	Bit 26	Digitaleingang 11	
	Bit 27	Digitaleingang 12	
	Bit 28	Digitalfunktion Analogeingang 1	
	Bit 29	Digitalfunktion Analogeingang 2	

** Information**

Der nachfolgende Parameter liefert ohne anliegende Netzspannung (X1) den Wert 0 bzw. nicht den aktuell korrekten Betriebswert.

P035	60FE Digitalausgang		S
<b>Einstellbereich</b>	0000h ... FFFFh		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0000h }		
<b>PDO-Mapping</b>	RxPDO		
<b>Datentyp</b>	INTEGER 32 Bit		
<b>Beschreibung</b>	DS402-Objekt 60FEh: Mit diesem Objekt können die Digitalausgänge des Frequenzumrichters gesetzt werden.		
Einstellwerte	Wert	Funktion	Beschreibung
	Bit 0	Set brake	Ansteuerung der Bremse
	Bit 1	Reserve	
	...		
	Bit 15		
	Bit 16	Relais 1	
	Bit 17	Relais 2	
	Bit 18	Digitalausgang 1	
	Bit 19	Digitalausgang 2	
	Bit 20	Digitalausgang 3	
	Bit 21	Digitalausgang 4	
	Bit 22	Digitalausgang 5	
	Bit 23	Digitalausgang 6	
	Bit 24	Analogausgang 1 - digitale Funktion	

** Information**

Der nachfolgende Parameter liefert ohne anliegende Netzspannung (X1) den Wert 0 bzw. nicht den aktuell korrekten Betriebswert.

P046	6063 & 6064 Akt. Position		!	S
<b>Anzeigebereich</b>	[-01] = -2147483648 ... 2147483647 inc	[-02] = -2147483.648 ... 2147483.647 rev		
<b>Arrays</b>	[-01] = 6063 Akt.Pos Ink.	[-02] = 6064 Akt.Position		
<b>Werkseinstellung</b>	[-01] = { 0 }	[-02] = { 0.000 }		
<b>PDO-Mapping</b>	[-01] = TxPDO	[-02] = TxPDO		
<b>Datentyp</b>	[-01] = INTEGER 32 Bit	[-02] = INTEGER 32 Bit		
<b>Beschreibung</b>	[-01] = DS402-Objekt 6063h: Zeigt die aktuelle Position als Inkrementalwert an.	[-02] = DS402-Objekt 6064h: Zeigt die aktuelle Position in Umdrehungen an.		

P047		6065 & 6066 Schleppfehler		!	S
Arrays	[-01] =	6065 Schleppf. Pos	[-02] =	6066 Schleppf. Zeit	
Einstellbereich	[-01] =	0 ... 2 147 483.647 rev	[-02] =	0... 32767 ms	
Werkseinstellung	[-01] =	{ 0.000 }	[-02] =	{ 200 }	
PDO-Mapping	[-01] =	Nein	[-02] =	Nein	
Datentyp	[-01] =	UNSIGNED 32 Bit	[-02] =	UNSIGNED 16 Bit	
Beschreibung	[-01] =	DS402-Objekt 6065h: Maximal zulässige Abweichung der Istposition von der Sollposition.	[-02] =	DS402-Objekt 6066h: Zulässige Zeit für einen Schleppfehler.	
P048		6067 & 6068 Zielfenster		!	S
Arrays	[-01] =	6067 Zielfenster Pos	[-02] =	6068 Zielfenst. Zeit	
Einstellbereich	[-01] =	0 ... 2 147 483.647 rev	[-02] =	0... 32767 ms	
Werkseinstellung	[-01] =	{ 0.100 }	[-02] =	{ 200 }	
PDO-Mapping	[-01] =	Nein	[-02] =	Nein	
Datentyp	[-01] =	UNSIGNED 32 Bit	[-02] =	UNSIGNED 16 Bit	
Beschreibung	[-01] =	DS402-Objekt 6067h: Zulässige Abweichung der Istposition relativ von der Zielposition, in der das Ziel als erreicht gilt.	[-02] =	DS402-Objekt 6068h: Verweildauer im Zielfenster damit die Zielposition als erreicht gilt.	
P049		607A Sollposition			S
Einstellbereich	-2 147 483.648 ... 2 147 483.647 rev				
Werkseinstellung	{ 0.000 }				
PDO-Mapping	RxPDO				
Datentyp	INTEGER 32 Bit				
Beschreibung	DS402-Objekt 607Ah: Sollposition in der Betriebsart „Profile Position“.				
P050		607E Polarität Enc			S
Einstellbereich	0000h ... FFFFh				
Werkseinstellung	{ 0000h }				
PDO-Mapping	Nein				
Datentyp	UNSIGNED 8 Bit				
Beschreibung	DS402-Objekt 607Eh: Einstellen der Drehgeberpolarität.				
Einstellwerte	Wert	Funktion	Beschreibung		
	Bit 0	Reserve	0 = Richtungsumkehr ist nicht aktiv, 1 = Richtungsumkehr ist aktiv		
	...				
	Bit 5				
	Bit 6	Inverse Polarität Drehzahl			
	Bit 7	Inverse Polarität Position			
P051		607F Profildrehz. max			S
Einstellbereich	0 ... 24000 rpm				
Werkseinstellung	{ 1500 }				
PDO-Mapping	Nein				
Datentyp	UNSIGNED 32 Bit				
Beschreibung	DS402-Objekt 607Fh: Maximale Profildrehzahl in der Betriebsart „Profile Position“ und „Profile Velocity“.				

<b>P052</b>	<b>6081 Profildrehzahl</b>		<b>S</b>
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 24000 rev		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0 }		
<b>PDO-Mapping</b>	RxPDO		
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED 32 Bit		
<b>Beschreibung</b>	DS402-Objekt 6081h: Sollgeschwindigkeit in der Betriebsart „Profile Position“ und „Profile Velocity“.		
<b>P053</b>	<b>6086 Typ Position</b>		<b>S</b>
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 1		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0 }		
<b>PDO-Mapping</b>	Nein		
<b>Datentyp</b>	INTEGER 16 Bit		
<b>Beschreibung</b>	DS402-Objekt 6086h: Typ der Beschleunigungs- oder Verzögerungsrampen in den Betriebsarten „Profile Position“ und „Profile Velocity“.		
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert</b>	<b>Funktion</b>	<b>Beschreibung</b>
	0	Lineare Rampe	
	1	Sin <sup>2</sup> -Rampe	

P055		608A Einheit Pos.		S	
Einstellbereich	0 ... 1				
Werkseinstellung	{ 0 }				
PDO-Mapping	Nein				
Datentyp	UNSIGNED 8 Bit				
Beschreibung	DS402-Objekt 608Ah: Einstellen der Einheit.				
Einstellwerte	Wert	Funktion	Beschreibung		
	0	rev (Umdrehungen)			
	1	m (Meter)			

P056		6091 Übersetzung / Untersetzung		! S	
Arrays	[-01] =	6091_1 Übersetzung	[-02] =	6091_2 Untersetzung	
Einstellbereich	[-01] =	1 ... 2 147 483 647	[-02] =	1 ... 2 147 483 647	
PDO-Mapping	[-01] =	Nein	[-02] =	Nein	
Datentyp	[-01] =	UNSIGNED 32 Bit	[-02] =	UNSIGNED 32 Bit	
Werkseinstellung	[-01] =	{ 1 }	[-02] =	{ 1 }	
Beschreibung	DS402-Objekt 6091h: Einstellen der Übersetzung und Untersetzung.				

P057		6092 Vorschubkonstante		! S	
Arrays	[-01] =	6092_1 Vorschubk.	[-02] =	6092_2 Vorsch.Umdreh	
Einstellbereich	[-01] =	1 ... 2 147 483 647 m	[-02] =	1 ... 2 147 483 647 rev	
Werkseinstellung	[-01] =	{ 1 }	[-02] =	{ 10 }	
PDO-Mapping	[-01] =	Nein	[-02] =	Nein	
Datentyp	[-01] =	UNSIGNED 32 Bit	[-02] =	UNSIGNED 32 Bit	
Beschreibung	DS402-Objekt 6092h: Einstellen der Vorschubkonstanten.				
Hinweis	Die Werte werden in der Normierung nur berücksichtigt, wenn im <b>P055</b> „DS402 Einheit Position“ (608A) der Einstellwert „Meter“ ausgewählt ist.				

P058	6098 Refpkt.f.Modus		S
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 35		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0 }		
<b>PDO-Mapping</b>	Nein		
<b>Datentyp</b>	INTEGER 8 Bit		
<b>Beschreibung</b>	DS402-Objekt 6098h: Einstellen der gewünschten Referenzfahrt-Methode.		
<b>Einstellwerte</b>	Wert	Funktion	Beschreibung
	0	Keine Ref.pkt.fahrt	Keine Referenzpunktfahrt
	1	Referenzfahrt auf negativen Endschalter mit Berücksichtigung des Index-Impuls.	
	2	Referenzfahrt auf positiven Endschalter mit Berücksichtigung des Index-Impuls.	
	3	Referenzfahrt auf die linke fallende Schaltflanke des Referenzschalter mit Berücksichtigung des Index-Impuls	
	4	Referenzfahrt auf die linke steigende Schaltflanke des Referenzschalter mit Berücksichtigung des Index-Impuls	
	5	Referenzfahrt auf die rechte fallende Schaltflanke des Referenzschalter mit Berücksichtigung des Index-Impuls	
	6	Referenzfahrt auf die rechte steigende Schaltflanke des Referenzschalter mit Berücksichtigung des Index-Impuls	
	7	Referenzfahrt auf die linke fallende Schaltflanke des Referenzschalter mit Berücksichtigung des Index-Impuls und mit Limitierung der Fahrt durch den positiven Endschalter	
	8	Referenzfahrt auf die linke steigende Schaltflanke des Referenzschalter mit Berücksichtigung des Index-Impuls und mit Limitierung der Fahrt durch den positiven Endschalter	
	9	Referenzfahrt auf die rechte steigende Schaltflanke des Referenzschalter mit Berücksichtigung des Index-Impuls und mit Limitierung der Fahrt durch den positiven Endschalter	
	10	Referenzfahrt auf die rechte fallende Schaltflanke des Referenzschalter mit Berücksichtigung des Index-Impuls und mit Limitierung der Fahrt durch den positiven Endschalter	
	11	Referenzfahrt auf die rechte fallende Schaltflanke des Referenzschalter mit Berücksichtigung des Index-Impuls und mit Limitierung der Fahrt durch den negativen Endschalter	
	12	Referenzfahrt auf die rechte steigende Schaltflanke des Referenzschalter mit Berücksichtigung des Index-Impuls und mit Limitierung der Fahrt durch den negativen Endschalter	
	13	Referenzfahrt auf die linke steigende Schaltflanke des Referenzschalter mit Berücksichtigung des Index-Impuls und mit Limitierung der Fahrt durch den negativen Endschalter	
	14	Referenzfahrt auf die linke fallende Schaltflanke des Referenzschalter mit Berücksichtigung des Index-Impuls und mit Limitierung der Fahrt durch den negativen Endschalter	
	15	Reserve	
	16		
	17	Referenzfahrt auf negativen Endschalter ohne Berücksichtigung des Index-Impuls.	
	18	Referenzfahrt auf positiven Endschalter ohne Berücksichtigung des Index-Impuls.	
	19	Referenzfahrt auf die linke fallende Schaltflanke des Referenzschalter ohne Berücksichtigung des Index-Impuls	
	20	Referenzfahrt auf die linke steigende Schaltflanke des Referenzschalter ohne Berücksichtigung des Index-Impuls	
	21	Referenzfahrt auf die rechte fallende Schaltflanke des Referenzschalter ohne Berücksichtigung des Index-Impuls	
	22	Referenzfahrt auf die rechte steigende Schaltflanke des Referenzschalter ohne Berücksichtigung des Index-Impuls	
	23	Referenzfahrt auf die linke fallende Schaltflanke des Referenzschalter ohne Berücksichtigung des Index-Impuls und mit Limitierung der Fahrt durch den positiven Endschalter	
	24	Referenzfahrt auf die linke steigende Schaltflanke des Referenzschalter ohne Berücksichtigung des Index-Impuls und mit Limitierung der Fahrt durch den positiven Endschalter	
	25	Referenzfahrt auf die rechte steigende Schaltflanke des Referenzschalter ohne Berücksichtigung des Index-Impuls und mit Limitierung der Fahrt durch den positiven Endschalter	
	26	Referenzfahrt auf die rechte fallende Schaltflanke des Referenzschalter ohne Berücksichtigung des Index-Impuls und mit Limitierung der Fahrt durch den positiven Endschalter	
	27	Referenzfahrt auf die rechte fallende Schaltflanke des Referenzschalter ohne Berücksichtigung des Index-Impuls und mit Limitierung der Fahrt durch den negativen Endschalter	
	28	Referenzfahrt auf die rechte steigende Schaltflanke des Referenzschalter ohne Berücksichtigung des Index-Impuls und mit Limitierung der Fahrt durch den negativen Endschalter	
	29	Referenzfahrt auf die linke steigende Schaltflanke des Referenzschalter ohne Berücksichtigung des Index-Impuls und mit Limitierung der Fahrt durch den negativen Endschalter	
	30	Referenzfahrt auf die linke fallende Schaltflanke des Referenzschalter ohne Berücksichtigung des Index-Impuls und mit Limitierung der Fahrt durch den negativen Endschalter	
	31	Reserve	
	...		
	34		
	35	Die aktuelle Position des Antriebs wird direkt als Nullpunkt gesetzt.	

P059	6099 Refpkt.f.Drehz		S
<b>Arrays</b>	[-01] =	6099 Refpkt.f. Schalter	[-02] = 6099 Refpkt.f. Nullspur
<b>Einstellbereich</b>	[-01] =	0 ... 24000 rpm	[-02] = 0 ... 24000 rpm
<b>PDO-Mapping</b>	[-01] =	Nein	[-02] = Nein
<b>Datentyp</b>	[-01] =	UNSIGNED 32 Bit	[-02] = UNSIGNED 32 Bit
<b>Werkseinstellung</b>	[-01] =	{ 30 }	[-02] = { 30 }
<b>Beschreibung</b>	[-01] =	DS402-Objekt 6099h: Sollgeschwindigkeit der Referenzfahrt zum Referenzschalter.	[-02] = DS402-Objekt 6099h: Sollgeschwindigkeit der Referenzfahrt zur Nullspur des Gebers.

P060	609A Refpkt.f.Beschl		S
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 2 147 483 647 rpm s <sup>-1</sup>		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 750 }		
<b>PDO-Mapping</b>	Nein		
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED 32 Bit		
<b>Beschreibung</b>	DS402-Objekt 609Ah: Beschleunigung und Bremsverzögerung in der Betriebsart „Homing“.		

P061	607C Ref.pkt.f.Offs.		S
<b>Einstellbereich</b>	-2 147 483.648 ... 2 147 483.647 rev		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0.000 }		
<b>PDO-Mapping</b>	Nein		
<b>Datentyp</b>	INTEGER 32 Bit		
<b>Beschreibung</b>	DS402-Objekt 607Ch: Gibt die Differenz zwischen Null-Position der Applikation und dem Referenzpunkt der Maschine an.		

### Information

Der nachfolgende Parameter liefert ohne anliegende Netzspannung (X1) den Wert 0 bzw. nicht den aktuell korrekten Betriebswert.

P062	606B & 606C & 6069 Aktuelle Drehzahl		!	S
<b>Anzeigebereich</b>	-2 147 483 648 ... 2 147 483 647 rpm		-2 147 483 648 ... 2 147 483 647 inc	
<b>Arrays</b>	[-01] =	606B Akt. Drehz.n.R.	[-03] =	6069 Akt.Inkrem.Enc.
	[-02] =	606C Akt. Drehzahl		
<b>Werkseinstellung</b>	Alle { 0 }			
<b>PDO-Mapping</b>	[-01] =	Nein		
	[-02] =	TxPDO		
	[-03] =	Nein		
<b>Datentyp</b>	Alle	INTEGER 32 Bit		
<b>Beschreibung</b>	[-01] =	DS402-Objekt 606Bh: Aktuelle Drehzahl in der Betriebsart „Profile Velocity“.		
	[-02] =	DS402-Objekt 606Ch: Aktuelle Drehzahl nach der Rampenfunktion in der Betriebsart „Profile Velocity“.		
	[-03] =	DS402-Objekt 6069h: Aktuelle Encoder-Drehzahl in der Betriebsart „Profile Velocity“.		

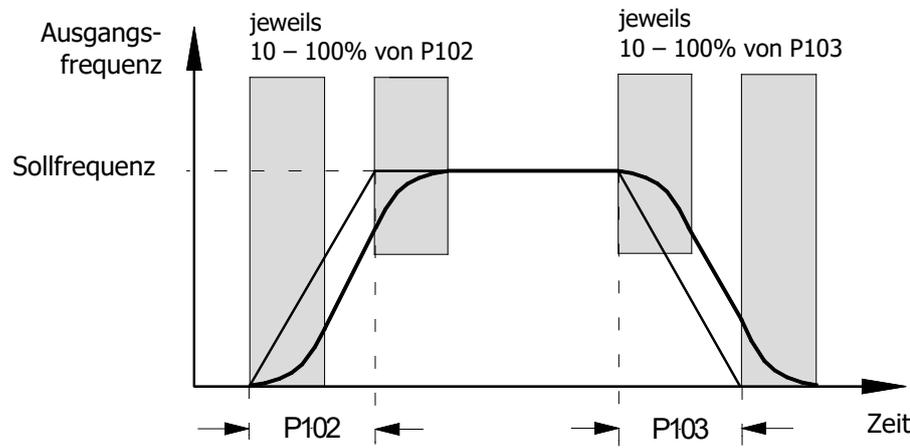
<b>P063</b>		<b>606D &amp; 606E Drehzahlfenster</b>		<b>!</b>	<b>S</b>
<b>Einstellbereich</b>	[-01] =	0 ... 24000 rpm	[-02] =	0 ... 32767 ms	
<b>Arrays</b>	[-01] =	606D Drehzahlfenster	[-02] =	606E Drehz.fen Zeit	
<b>Werkseinstellung</b>	[-01] =	{ 100 }	[-02] =	{ 200 }	
<b>PDO-Mapping</b>	[-01] =	Nein	[-02] =	Nein	
<b>Datentyp</b>	[-01] =	UNSIGNED 16 Bit	[-02] =	UNSIGNED 16 Bit	
<b>Beschreibung</b>	[-01] =	DS402-Objekt 606Dh: Zulässige Abweichung der Istgeschwindigkeit relativ von der Zielgeschwindigkeit, in der die Geschwindigkeit als erreicht gilt. Gilt in der Betriebsart „Profile Velocity“.			
	[-02] =	DS402-Objekt 6068h: Verweildauer im Zielfenster damit die Zielgeschwindigkeit als erreicht gilt. Gilt in der Betriebsart „Profile Velocity“.			
<b>Beschreibung</b>	Zielfenster für Drehzahl und Zeit einstellen.				
<b>P064</b>		<b>606F &amp; 6070 Drehzahlschwelle</b>		<b>!</b>	<b>S</b>
<b>Arrays</b>	[-01] =	606F Drehz. Schwellw.	[-02] =	6070 Dreht. Schw. Zeit	
<b>Einstellbereich</b>	[-01] =	0 ... 24000 rpm	[-02] =	0 ... 32767 ms	
<b>Werkseinstellung</b>	[-01] =	{ 100 }	[-02] =	{ 200 }	
<b>PDO-Mapping</b>	[-01] =	Nein	[-02] =	Nein	
<b>Datentyp</b>	[-01] =	UNSIGNED 16 Bit	[-02] =	UNSIGNED 16 Bit	
<b>Beschreibung</b>	[-01] =	DS402-Objekt 606Fh: Zulässige Abweichung der Istgeschwindigkeit relativ zur Geschwindigkeit Null. Unterschreitet der Antrieb diesen Schwellwert über die Verweildauer hinaus, wird das Bit 12 des Zustandsworts gesetzt. Gilt in der Betriebsart „Profile Velocity“.			
	[-02] =	DS402-Objekt 6070h: Verweildauer unter dem Schwellwert bis das Bit 12 „Antrieb steht“ gesetzt wird. Gilt in der Betriebsart „Profile Velocity“.			
<b>P065</b>		<b>6083 Prof. Beschleun.</b>			<b>S</b>
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 2 147 483 647 rpm s <sup>-1</sup>				
<b>Werkseinstellung</b>	{ 750 }				
<b>PDO-Mapping</b>	RxPDO				
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED 32 Bit				
<b>Beschreibung</b>	DS402-Objekt 6083h: Beschleunigung in der Betriebsart „Profile Position“ und „Profile Velocity“.				
<b>P066</b>		<b>6084 Prof. Verzöger.</b>			<b>S</b>
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 2 147 483 647 rpm s <sup>-1</sup>				
<b>Werkseinstellung</b>	{ 750 }				
<b>PDO-Mapping</b>	RyPDO				
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED 32 Bit				
<b>Beschreibung</b>	DS402-Objekt 6084h: Verzögerung in der Betriebsart „Profile Position“ und „Profile Velocity“.				
<b>P067</b>		<b>6085 Schnellh. Verzög</b>			<b>S</b>
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 2 147 483 647 rpm s <sup>-1</sup>				
<b>Werkseinstellung</b>	{ 15000 }				
<b>PDO-Mapping</b>	RxPDO				
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED 32 Bit				
<b>Beschreibung</b>	DS402-Objekt 6085h: Verzögerung bei einem Schnellhalt in der Betriebsart „Profile Position“ und „Profile Velocity“.				

<b>P072</b>	<b>60FF Prof. Drehzahl</b>	<b>S</b>
<b>Einstellbereich</b>	-24000 ... 24000 rpm	
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0 }	
<b>PDO-Mapping</b>	RxPDO	
<b>Datentyp</b>	INTEGER 32 Bit	
<b>Beschreibung</b>	DS402-Objekt 60FFh: Zieldrehzahl in der Betriebsart „Profile Velocity“.	
<b>P073</b>	<b>6077 Akt. Drehmoment</b>	<b>S</b>
<b>Anzeigebereich</b>	-400.0 ... 400.0 %	
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0.0 }	
<b>PDO-Mapping</b>	TyPDO	
<b>Datentyp</b>	INTEGER 16 Bit	
<b>Beschreibung</b>	DS402-Objekt 6077h: Aktuelles Drehmoment in Prozent vom Nennmoment in der Betriebsart „Profile Torque“.	
<b>P074</b>	<b>6078 Akt. Strom</b>	<b>S</b>
<b>Anzeigebereich</b>	-300.0 ... 300.0 %	
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0.0 }	
<b>PDO-Mapping</b>	TxPDO	
<b>Datentyp</b>	INTEGER 16 Bit	
<b>Beschreibung</b>	DS402-Objekt 6078h: Aktueller Strom in Prozent vom Nennstrom in der Betriebsart „Profile Torque“.	
<b>P075</b>	<b>6079 Akt.DC-Spannung</b>	<b>S</b>
<b>Anzeigebereich</b>	0.000 ... 1200.000 V	
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0.000 }	
<b>PDO-Mapping</b>	Nein	
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED 32 Bit	
<b>Beschreibung</b>	DS402-Objekt 6079h: Aktuelle Zwischenkreisspannung	
<b>P076</b>	<b>6087 Drehm. Rampe</b>	<b>S</b>
<b>Einstellbereich</b>	0.0 ... 1 000 000.0 % s <sup>-1</sup>	
<b>Werkseinstellung</b>	{ 10000.0 }	
<b>PDO-Mapping</b>	Nein	
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED 32 Bit	
<b>Beschreibung</b>	DS402-Objekt 6087h: Einstellen der Drehmoment-Rampe	

**5.1.3 Basisparameter**

<b>P100</b>	<b>Parametersatz</b>	<b>S</b>
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 3	
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0 }	
<b>Beschreibung</b>	<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 Betriebsparametersatzes erfolgt über entsprechend parametrierte digitale Eingänge oder die Busansteuerung.</p> <p>Bei Freigabe über die Tastatur einer Parametrierbox entspricht der Betriebsparametersatz der Einstellung in <b>P100</b>.</p>	
<b>P101</b>	<b>Param.-Satz kopieren</b>	<b>S</b>
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 4	
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0 }	
<b>Beschreibung</b>	<p>„Parametersatz kopieren“. Mit Bestätigung durch die OK-Taste wird der aktive (in <b>P100</b> eingestellte) Parametersatz in den gewählten Parametersatz kopiert.</p>	
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert</b>	<b>Bedeutung</b>
	0	Nicht kopieren Löst keinen Kopiervorgang aus.
	1	Kopiere Akt. nach P1 Kopiert den aktiven Parametersatz in den Parametersatz 1.
	2	Kopiere Akt. nach P2 Kopiert den aktiven Parametersatz in den Parametersatz 2.
	3	Kopiere Akt. nach P3 Kopiert den aktiven Parametersatz in den Parametersatz 3.
	4	Kopiere Akt. nach P4 Kopiert den aktiven Parametersatz in den Parametersatz 4.
<b>P102</b>	<b>Hochlaufzeit</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	0.00 ... 320.00 s	
<b>Werkseinstellung</b>	{ 2.00 } { 5.00 } ≥ 45 kW	
<b>Beschreibung</b>	<p>Die Hochlaufzeit ist die Zeit, die dem linearen Frequenzanstieg von 0 Hz bis zur eingestellten Maximalfrequenz <b>P105</b> 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. Überlast des Frequenzumrichters, Sollwertverzögerung, Rampenverrundungen oder durch das Erreichen der Stromgrenze.</p>	
<b>Hinweis</b>	<p>Achten Sie auf eine Parametrierung mit sinnvollen Werten. Eine Einstellung <b>P102 = 0</b> ist unzulässig!</p> <p><b>Rampensteilheit:</b> Nicht zuletzt die Massenträgheit des Rotors bestimmt die mögliche Rampensteilheit. Eine zu steile Rampe kann daher auch zum „Kippen“ des Motors führen. Extrem steile Rampen (z. B.: 0 - 50 Hz in &lt; 0,1 s) sind generell zu vermeiden, da diese möglicherweise zu Beschädigungen am Frequenzumrichter führen können.</p>	

<b>P103</b>	<b>Bremszeit</b>				<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	0.00 ... 320.00 s				
<b>Werkseinstellung</b>	{ 2.00 } { 5.00 } ≥ 45 kW				
<b>Beschreibung</b>	<p>Die Bremszeit ist die Zeit, die der linearen Frequenzreduzierung von der eingestellten Maximalfrequenz <b>P105</b> 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 „Ausschaltmodus“ <b>P108</b> oder die „Rampenverrundungen“ <b>P106</b>.</p>				
<b>Hinweis</b>	<p>Achten Sie auf eine Parametrierung mit sinnvollen Werten. Die Einstellung <b>P103 = 0</b> ist unzulässig! <b>Hinweise zur Rampensteilheit:</b> siehe <b>P102</b></p>				
<b>P104</b>	<b>Minimale Frequenz</b>				<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	0.0 ... 400.0 Hz				
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0.0 }				
<b>Beschreibung</b>	<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 addiert.</p> <p>Diese Frequenz wird unterschritten, wenn</p> <ul 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 <b>P505</b>, bevor er gesperrt ist.</li> <li>• der FU reversiert. Das Umkehren des Drehfeldes erfolgt bei der absoluten Minimalfrequenz <b>P505</b>.</li> </ul> <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>				<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	0.1 ... 400.0 Hz				
<b>Werkseinstellung</b>	{ 50.0 }				
<b>Beschreibung</b>	<p>Die maximale Frequenz ist die Frequenz, die vom FU geliefert wird, nachdem er freigegeben wurde und der maximale Sollwert ansteht (z. B. analoger Sollwert entsprechend <b>P403</b>, eine entsprechende Festfrequenz oder Maximum über eine Parametrierbox).</p> <p>Diese Frequenz kann nur durch die Schlupfkompensation <b>P212</b>, die Funktion „Frequenz halten“ (Funktion Digitaler Eingang = 9) oder 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>				

P106	Rampenverrundungen	S	P
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 100 %		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0 }		
<b>Beschreibung</b>	<p>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.</p> <p>Eine Rampenverrundung wird bei jeder Sollwertänderung ausgeführt.</p> <p>Der einzustellende Wert basiert auf der eingestellten Hochlauf- und Bremszeit, wobei Werte &lt; 10 % keinen Einfluss haben.</p> <p>Für die gesamte Hochlauf- bzw. Bremszeit inklusive der Rampenverrundung ergibt sich Folgendes:</p> $t_{\text{ges HOCHLAUF}} = t_{P102} + t_{P102} \cdot \frac{P106 [\%]}{100\%}$ $t_{\text{ges BREMSZEIT}} = t_{P103} + t_{P103} \cdot \frac{P106 [\%]}{100\%}$ 		
<b>Hinweis</b>	<p>Die Rampenverrundung wird unter folgenden Bedingungen ausgeschaltet, bzw. durch eine lineare Rampe mit verlängerten Zeiten ersetzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschleunigungswerte (<math>\pm</math>) kleiner einem Betrag von <math>1 \text{ Hz s}^{-1}</math></li> <li>• Beschleunigungswerte (<math>\pm</math>) größer einem Betrag von <math>1 \text{ Hz ms}^{-1}</math></li> <li>• Verrundungswerte &lt; 10 %</li> </ul>		

P107	Einfallzeit Bremse	P
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 2.50 s	
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0.00 }	
<b>Beschreibung</b>	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 <b>P107</b> zu berücksichtigen. Innerhalb der einstellbaren Einfallzeit liefert der FU die eingestellte absolute Minimalfrequenz <b>P505</b> und verhindert so das Anfahren gegen die Bremse und das Lastsacken beim Anhalten. Ist im <b>P107</b> oder <b>P114</b> 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.	
<b>Hinweis</b>	Um im Fall eines zu geringen Magnetisierungsstromes eine Abschaltung und eine Störmeldung <b>E016</b> zu erreichen, den Parameter <b>P539 = 2</b> oder <b>P539 = 3</b> einstellen.	

**Parametrierempfehlung 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** = „Aus“

**P536** = „Aus“

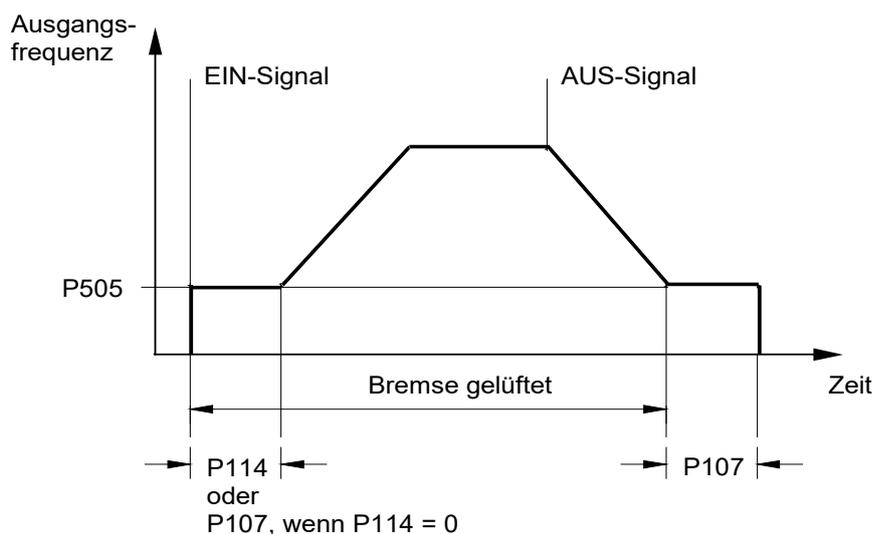
**P537** = Werkseinstellung

**P539** = Überwachung des Magnetisierungsstroms

Gegen Lastsacken

**P214** = 50 ... 100 % (Vorhalt)

\* Einstellwerte (**P107/P114**) 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		S	P
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 13			
<b>Werkseinstellung</b>	{ 1 }			
<b>Beschreibung</b>	Dieser Parameter bestimmt die Art und Weise, wie die Ausgangsfrequenz nach dem „Sperrern“ (Reglerfreigabe → low) reduziert wird.			
Einstellwerte	Wert	Bedeutung		
0	Spannung sperren	Das Ausgangssignal wird unverzüglich 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.		
1	Rampe	Die aktuelle Ausgangsfrequenz wird mit der anteilig noch verbleibenden Bremszeit aus <b>P103/P105</b> reduziert. Nach Ablauf der Rampe schließt sich der DC-Nachlauf <b>P559</b> an.		
2	Rampe m. Verzögerung	Wie <b>P108 = 1</b> , jedoch wird bei generatorischem Betrieb die Bremsrampe verlängert und bei statischem Betrieb die Ausgangsfrequenz erhöht. Diese Funktion kann unter bestimmten Bedingungen die Überspannungsabschaltung verhindern und die Verlustleistung am Bremswiderstand reduzieren. <b>Hinweis:</b> Diese Funktion darf nicht programmiert sein, wenn ein definiertes Abbremsen gefordert ist, z. B. bei Hubwerken.		
3	DC-Bremsung sofort	Der FU schaltet sofort auf den eingestellten Gleichstrom <b>P109</b> um. Dieser Gleichstrom wird für die noch anteilig verbleibende „Zeit DC-Bremse an“ <b>P110</b> geliefert. Je nach Verhältnis der aktuellen Ausgangsfrequenz zur maximalen Frequenz <b>P105</b> wird die „Zeit DC-Bremse an“ verkürzt. Der Motor hält in einer von der Anwendung abhängigen Zeit an. Diese ist abhängig vom Massenträgheitsmoment der Last, der Reibung und vom eingestellten Gleichstrom <b>P109</b> . Bei dieser Art der Bremsung wird keine Energie in den FU rückgespeist. Wärmeverluste entstehen im Wesentlichen im Rotor des Motors. <b>Hinweis: Diese Funktion eignet sich nicht für PMSM-Motoren.</b>		
4	Konst. Anhalteweg	„Konstanter Anhalteweg“: Die Bremsrampe setzt verzögert ein, wenn nicht mit der maximalen Ausgangsfrequenz ( <b>P105</b> ) gefahren wird. Dieses führt zu einem annähernd gleichen Anhalteweg aus unterschiedlichen, aktuellen Frequenzen. <b>Hinweis:</b> Diese Funktion ist nicht als Positionierfunktion nutzbar. Diese Funktion sollte nicht mit einer Rampenverrundung ( <b>P106</b> ) kombiniert werden.		
5	Kombin. Bremsung	„Kombinierte Bremsung“: Abhängig von der aktuellen Zwischenkreisspannung (UZW) wird eine Hochfrequenzspannung auf die Grundschiwingung aufgeschaltet (nur bei linearer Kennlinie, <b>P211 = 0</b> und <b>P212 = 0</b> ). Die Bremszeit <b>P103</b> wird nach Möglichkeit eingehalten. → zusätzliche Erwärmung im Motor! <b>Hinweis: Diese Funktion eignet sich nicht für PMSM-Motoren.</b>		
6	Quadratische Rampe	Die Bremsrampe hat keinen linearen Verlauf, sondern ist quadratisch fallend.		

7	Quad.Rampe m.Verzög.	„ <i>Quadratische Rampe mit Verzögerung</i> “: Kombination aus <b>P108 = 2</b> und <b>P108 = 6</b> .
8	Quad.kombi.Bremmung	„ <i>Quadratisch kombinierte Bremsung</i> “: Kombination aus <b>P108 = 5</b> und <b>P108 = 6</b> . <b>Hinweis: Diese Funktion eignet sich nicht für PMSM-Motoren.</b>
9	Konst.Beschleu.Leist	„ <i>Konstante Beschleunigungs-Leistung</i> “: Gilt nur im Feldschwäcbereich. Der Antrieb wird mit konstanter elektrischer Leistung weiter beschleunigt oder gebremst. Der Verlauf der Rampen ist abhängig von der Last.
10	Fahrrechner	Konstanter Weg zwischen aktueller Frequenz / Geschwindigkeit und der eingestellten minimalen Ausgangsfrequenz <b>P104</b> . Wie <b>P108 = 10</b> , wird jedoch erst aktiv, wenn der Frequenzsollwert die eingestellte Minimalfrequenz unterschreitet. Die Freigabe muss hierbei erhalten bleiben.
11	Kon.Be.Leist.m.Verz	„ <i>Konstante Beschleunigungs-Leistung mit Verzögerung</i> “: Kombination aus <b>P108 = 2</b> und <b>P108 = 9</b> .
12	Kon.Be.Leist.Mode 3	„ <i>Konstante Beschleunigungs-Leistung Mode 3</i> “: Wie <b>P108 = 11</b> , jedoch mit zusätzlicher Entlastung des Brems-Choppers.
13	Ausschaltverzögerung	„ <i>Rampe mit Ausschaltverzögerung</i> “: Wie <b>P108 = 1</b> , jedoch verharrt der Antrieb für die im Parameter <b>P110</b> eingestellte Zeit auf der eingestellten absoluten Minimalfrequenz <b>P505</b> , bevor die Bremse einfällt. Anwendungsbeispiel: Nachpositionieren bei Kransteuerung.

P109	Strom DC-Bremse	S	P
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 250 %		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 100 }		
<b>Beschreibung</b>	Stromeinstellung für die Funktionen Gleichstrombremsung ( <b>P108 = 3</b> ) und kombinierte Bremsung ( <b>P108 = 5</b> ). Der richtige Einstellwert ist von der mechanischen Last und der gewünschten Anhaltezeit abhängig. Ein hoher Einstellwert kann große Lasten schneller zum Stillstand bringen. Die Einstellung 100 % entspricht einem Stromwert wie er in <b>P203</b> „Motor Nennstrom“ hinterlegt ist.		
<b>Hinweis</b>	Der mögliche Gleichstrom (0 Hz), den der FU liefern kann, wird begrenzt. Diesen Wert entnehmen Sie der Tabelle im Abschnitt "Reduzierter Überstrom aufgrund der Ausgangsfrequenz", der Spalte 0 Hz. In Grundeinstellung liegt dieser Grenzwert bei 110 %. <b>DC-Bremsung: Nicht für PMSM-Motoren!</b>		

P110	Zeit DC-Bremse an	S	P
<b>Einstellbereich</b>	0.00 ... 60.00 s		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 2.00 }		
<b>Beschreibung</b>	Ist die Zeit, mit der der Motor mit dem in <b>P109</b> gewählten Gleichstrom beaufschlagt wird. Dafür muss <b>P108 = 3</b> ausgewählt sein. Je nach Verhältnis der aktuellen Ausgangsfrequenz zur max. Frequenz <b>P105</b> wird die „Zeit DC-Bremse an“ verkürzt. Der Zeitablauf startet mit der Wegnahme der Freigabe und kann durch eine erneute Freigabe abgebrochen werden.		
<b>Hinweis</b>	<b>DC-Bremsung: Nicht für PMSM-Motoren!</b>		

P111		P-Faktor Momentengr.		S	P
<b>Einstellbereich</b>	25 ... 400 %				
<b>Werkseinstellung</b>	{ 100 }				
<b>Beschreibung</b>	<p>„P-Faktor Momentengrenze“. 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>				
P112		Momentstromgrenze		S	P
<b>Einstellbereich</b>	25 ... 400 % / 401				
<b>Werkseinstellung</b>	{ 401 }				
<b>Beschreibung</b>	<p>Mit diesem Parameter kann ein Grenzwert für den momentbildenden Strom eingestellt werden. Dieser kann eine mechanische Überlastung des Antriebs verhindern. Er kann jedoch keinen Schutz bei mechanischer Blockade 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 %, <b>P403</b>) entspricht dann dem Einstellwert in <b>P112</b>.</p> <p>Der Grenzwert 20 % Momentstrom kann auch von einem kleineren analogen Sollwert (<b>P400 = 2</b>) nicht unterschritten werden. Im Regelverfahren „CFC closed-loop“ (<b>P300 = 1</b>) hingegen ist ein Grenzwert von 0 % möglich.</p>				
<b>Hinweis</b>	<p>Eine Momentbegrenzung ist für Hubwerksanwendungen nicht zulässig!</p> <p>Bei <b>P300 = 3</b> ist eine interne Momentgrenze aktiv, die nicht abschaltbar ist.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IE4-Motoren <ul style="list-style-type: none"> <li>– 200 % (unterer Drehzahlbereich (Injektionsbetrieb))</li> <li>– 250 % (oberer Drehzahlbereich).</li> </ul> </li> <li>• IE5-Motoren <ul style="list-style-type: none"> <li>– 150 % (unterer Drehzahlbereich (Injektionsbetrieb))</li> <li>– 250 % (oberer Drehzahlbereich).</li> </ul> </li> </ul>				
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert</b>	<b>Bedeutung</b>			
	401   AUS	Der momentbildende Strom wird nicht begrenzt.			
P113		Tippfrequenz		S	P
<b>Einstellbereich</b>	-400.0 ... 400.0 Hz				
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0.0 }				
<b>Beschreibung</b>	<p>Bei Verwendung einer Parametrierbox zur Steuerung des Frequenzumrichters, stellt die Tippfrequenz nach erfolgter Freigabe den Anfangswert dar.</p> <p>Alternativ kann bei Steuerung über die Steuerklemmen die Tippfrequenz über einen der digitalen Eingänge ausgelöst werden.</p> <p>Die Einstellung der Tippfrequenz kann wahlweise direkt über diesen Parameter oder durch Betätigen der OK-Taste erfolgen. Letzteres erfordert die Freigabe des Frequenzumrichters über die Tastatursteuerung. Die aktuelle Ausgangsfrequenz wird in Parameter <b>P113</b> übernommen und steht bei erneuter Freigabe zur Verfügung.</p>				
<b>Hinweis</b>	<p>Die Aktivierung der Tippfrequenz über einen der Digitaleingänge bewirkt eine Abschaltung der Fernsteuerung bei etwaigem Busbetrieb. Außerdem werden anstehende Sollfrequenzen nicht weiter berücksichtigt.</p> <p>Ausnahme: analoge Sollwerte, die über die Funktionen „Frequenzaddition“ oder „Frequenzsubtraktion“ verarbeitet werden.</p>				

<b>P114</b>		<b>Lüftzeit Bremse</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	0.00 ... 2.50 s				
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0.00 }				
<b>Beschreibung</b>	<p>Elektromagnetische Bremsen haben eine physikalisch bedingte verzögerte Reaktionszeit beim Lüften. Dies kann zum Anfahren des Motors gegen die noch haltende Bremse führen, wodurch der FU mit einer Überstrommeldung ausfällt. Diese Lüftzeit kann durch den Parameter <b>P114</b> berücksichtigt werden (Bremsensteuerung).</p> <p>Innerhalb der einstellbaren Lüftzeit <b>P114</b> liefert der FU die eingestellte absolute Minimalfrequenz <b>P505</b> und verhindert so das Anfahren gegen die Bremse. Siehe auch Parameter <b>P107</b> „Einfallzeit Bremse“ (Einstellungsbeispiel).</p>				
<b>Hinweis</b>	Ist <b>P114 = 0</b> , gilt <b>P107</b> als Lüft- und Einfallzeit der Bremse.				
<b>P120</b>		<b>Optionsüberwachung</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 2				
<b>Arrays</b>	[-01] = Bus TB (Erw. 1)		[-03] = 1.IOE (Erw. 3)		
	[-02] = 2.IOE (Erw. 2)		[-04] = Reserve		
<b>Werkseinstellung</b>	Alle { 1 }				
<b>Geltungsbereich</b>	<b>SK 530P, SK 540P, SK 550P</b>				
<b>Beschreibung</b>	Überwachung der Kommunikation auf Systembusebene (im Störfall: Fehlermeldung <b>E010.9</b> ).				
<b>Hinweis</b>	Sollen auch Störmeldungen, die durch die Optionsbaugruppe (z. B. Störungen auf Feldbusebene) detektiert werden nicht zu einer Abschaltung der Antriebselektronik führen, muss zusätzlich der Parameter <b>P513 = -0.1</b> eingestellt werden.				
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert</b>		<b>Bedeutung</b>		
	0	Überwachung aus			
	1	Auto	Kommunikationsbeziehungen werden nur überwacht, wenn eine bestehende Kommunikation unterbrochen wird. Wenn nach dem Netz-Einschalten eine Baugruppe, die vorher vorhanden war, nicht gefunden wird, führt dies nicht zum Fehler. Erst wenn eine der Erweiterungen eine Kommunikationsbeziehung zum Gerät aufnimmt, wird die Überwachung aktiviert.		
	2	Überw. sofort aktiv	„Überwachung sofort aktiv“, das Gerät startet sofort nach dem Netz-Einschalten die Überwachung zur entsprechenden Baugruppe. Wird die Baugruppe nach dem Netz-Einschalten nicht gefunden, bleibt das Gerät für 5 Sekunden im Status „Nicht Einschaltbereit“ und löst danach einen Fehler aus.		

**5.1.4 Motordaten / Kennlinienparameter**

P200	Motorliste			P
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 148			
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0 }			
<b>Beschreibung</b>	<p>Mit diesem Parameter kann die Werkseinstellung der Motordaten verändert werden. Werksseitig ist in den Parametern <b>P201 ... P209</b> ein 4-poliger IE3-Asynchron-Normmotor passend zur FU-Nennleistung eingestellt.</p> <p>Durch Auswahl eines der möglichen Einstellwerte und Betätigen der OK-Taste werden alle Motorparameter <b>P201 ... P209</b> auf die gewählte Motorleistung abgestimmt. Im letzten Teil der Liste sind die Motordaten der NORD-Synchronmotoren zu finden.</p>			
<b>Hinweis</b>	<p>Nach Bestätigen der Auswahl wird <b>P200</b> wieder = 0. Eine Überprüfung der vorgenommenen Auswahl ist über <b>P205</b> möglich.</p> <p><b>IE1 / IE2-Motoren</b> Bei Verwendung von IE1 / IE2-Motoren sind nach der Auswahl eines IE3-Motors die Motordaten in <b>P201 ... P209</b> auf die Daten des Motortypenschildes anzupassen.</p>			
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert</b>	<b>Bedeutung</b>		
	0	keine Änderung		
	1	kein Motor		In dieser Einstellung arbeitet der FU ohne Stromregelung, Schlupfkompensation und Vormagnetisierungszeit, ist also für den Betrieb eines Motors nicht zu empfehlen. Folgende Motordaten sind hierbei eingestellt: 50.0 Hz / 1500 rpm / 15.0 A / 400 V / 0.00 kW / cos $\varphi$ = 0.90 / Stern / R <sub>s</sub> 0.01 $\Omega$ / I <sub>LEER</sub> 6.5 A
	2	0,25 kW 230V 71SP	10	0,55 kW 230 V 80SP
	3	0,33 PS 230 V 71SP	11	0,75 PS 230 V 80SP
	4	0,25 kW 400 V 71SP	12	0,55 kW 400 V 80SP
	5	0,33 PS 460 V 71SP	13	0,75 PS 460 V 80SP
	6	0,37 kW 230 V 71LP	14	0,75 kW 230 V 80LP
	7	0,5 PS 230 V 71LP	15	1,0 PS 230 V 80LP
	8	0,37 kW 400 V 71LP	16	0,75 kW 400 V 80LP
	9	0,5 PS 460 V 71LP	17	1,0 PS 460 V 80LP
	18	1,1 kW 230 V 90SP	25	2,0 PS 460 V 90LP
	19	1,5 PS 230 V 90SP	26	2,2 kW 230 V 100MP
	20	1,1 kW 400 V 90SP	27	3,0 PS 230 V 100LP
	21	1,5 PS 460 V 90SP	28	2,2 kW 400 V 100MP
	22	1,5 kW 230 V 90LP	29	3,0 PS 460 V 100LP
	23	2,0 PS 230 V 90LP	30	3,0 kW 230 V 100AP
	24	1,5 kW 400 V 90LP	31	3,0 kW 400 V 100 AP
	25	2,0 PS 460 V 90LP	32	4,0 kW 230 V 112MP
	26	2,2 kW 230 V 100MP	33	5,0 PS 230 V 112MP
	27	3,0 PS 230 V 100LP	34	4,0 kW 400 V 112MP
	28	2,2 kW 400 V 100MP	35	5,0 PS 460 V 112MP
	29	3,0 PS 460 V 100LP	36	5,5 kW 230 V 132SP
	30	3,0 kW 230 V 100AP	37	7,5 PS 230 V 132SP
	31	3,0 kW 400 V 100 AP	38	5,5 kW 400 V 132SP
	32	4,0 kW 230 V 112MP	39	7,5 PS 460 V 132SP
	33	5,0 PS 230 V 112MP	40	7,5 kW 230 V 132MP
	34	4,0 kW 400 V 112MP	41	10,0 PS 230 V 132MP
	35	5,0 PS 460 V 112MP	42	7,5 kW 400 V 132MP
	36	5,5 kW 230 V 132SP	43	10,0 PS 460 V 132MP
	37	7,5 PS 230 V 132SP	44	11,0 kW 400 V 160MP
	38	5,5 kW 400 V 132SP	45	15,0 PS 460 V 160MP
	39	7,5 PS 460 V 132SP	46	15,0 kW 400 V 160LP
	40	7,5 kW 230 V 132MP	47	20,0 PS 460 V 160LP
	41	10,0 PS 230 V 132MP	48	18,5 kW 400 V 180MP
	42	7,5 kW 400 V 132MP	49	25,0 PS 460 V 180MP
	43	10,0 PS 460 V 132MP	50	22,0 kW 400 V 180LP
	44	11,0 kW 400 V 160MP	51	30,0 PS 460 V 180LP
	45	15,0 PS 460 V 160MP	52	30,0 kW 400 V 225RP
	46	15,0 kW 400 V 160LP	53	40,0 PS 460 V 225RP
	47	20,0 PS 460 V 160LP	54	37,0 kW 400 V 225SP
	48	18,5 kW 400 V 180MP	55	50,0 PS 460 V
	49	25,0 PS 460 V 180MP	56	45,0 kW 400 V 225MP
	50	22,0 kW 400 V 180LP	57	60,0 PS 460 V 225SP
	51	30,0 PS 460 V 180LP	58	55,0 kW 400 V 250WP
	52	30,0 kW 400 V 225RP	59	75,0 PS 460 V 250WP
	53	40,0 PS 460 V 225RP	60	75,0 kW 400 V 280SP
	54	37,0 kW 400 V 225SP	61	100,0 PS 460 V 280SP
	55	50,0 PS 460 V	62	90,0 kW 400 V 280MP
	56	15,0 kW 230 V 160LP	63	120,0 PS 460 V 280MP
	57	20,0 PS 230 V 160LP	64	110,0 kW 400 V 315SP
	58	18,5 kW 230 V 180MP	65	150,0 PS 460 V 315SP
	59	25,0 PS 230 V 180MP	66	132,0 kW 400 V 315MP
	60	22,0 kW 230 V 180LP	67	180,0 PS 460 V 315MP
	61	30,0 PS 230 V 180LP	68	160,0 kW 400 V 315RP
	62	30,0 kW 230 V 225RP	69	220,0 PS 460 V 315RP
	63	40,0 PS 230 V 225RP	70	200,0 kW 400 V
	64	37,0 kW 230 V 225SP	71	270,0 PS 460 V
	65	50,0 PS 230 V	72	250,0 kW 400 V
			73	340,0 PS 460 V
			74	11,0 kW 230 V 160MP
			75	15,0 PS 230 V 160MP
			80	22,0 kW 230 V 180LP
			81	30,0 PS 230 V 180LP
			82	30,0 kW 230 V 225RP
			83	40,0 PS 230 V 225RP
			84	37,0 kW 230 V 225SP
			85	50,0 PS 230 V

86	0,12 kW 115 V	96	1,10 kW 230 V 90T1/4	106	2,20 kW 400 V 90T1/4
87	0,18 kW 115 V	97	1,10 kW 230 V 80T1/4	107	3,00 kW 230 V 100T5/4
88	0,25 kW 115 V	98	1,10 kW 400 V 80T1/4	108	3,00 kW 230 V 100T2/4
89	0,37 kW 115 V	99	1,50 kW 230 V 90T3/4	109	3,00 kW 400 V 100T2/4
90	0,55 kW 115 V	100	1,50 kW 230 V 90T1/4	110	3,00 kW 400 V 90T3/4
91	0,75 kW 115 V	101	1,50 kW 400 V 90T1/4	111	4,00 kW 230 V 100T5/4
92	1,1 kW 115 V	102	1,50 kW 400 V 80T1/4	112	4,00 kW 400 V 100T5/4
93	4,0 PS 230 V	103	2,20 kW 230 V 100T2/4	113	4,00 kW 400 V 100T2/4
94	4,0 PS 460 V	104	2,20 kW 230 V 90T3/4	114	5,50 kW 400 V 100T5/4
95	0,75 kW 230 V 80T1/4	105	2,20 kW 400 V 90T3/4	117	0,35 kW 400 V 71N1/8
119	0,70 kW 400 V 71x2/8	126	2,20 kW 400 V 90F3/8	141	1,50 kW 230 V 90N2/8
120	1,05 kW 400 V 71x3/8	127	3,00 kW 400 V 90F4/8	142	1,50 kW 230 V 90F2/8
121	1,10 kW 400 V 90N1/8	130	4,00 kW 400 V 90F5/8	143	2,20 kW 230 V 90N3/8
122	1,50 kW 400 V 71F4/8	135	0,35 kW 230 V 71N1/8		
123	1,50 kW 400 V 90N2/8	137	0,70 kW 230 V 71N2/8		
124	1,50 kW 400 V 90F2/8	138	1,05 kW 230 V 71N3/8		
125	2,20 kW 400 V 90N3/8	139	1,10 kW 230 V 90N1/8		

<b>P201</b>	<b>Motor Nennfrequenz</b>	<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	10.0 ... 399.9 Hz		
<b>Werkseinstellung</b>	Die Default-Einstellung ist abhängig von der FU-Nennleistung.		
<b>Beschreibung</b>	Die Motornennfrequenz bestimmt den U/f-Knickpunkt, bei dem der FU die Nennspannung ( <b>P204</b> ) am Ausgang liefert.		
<b>P202</b>	<b>Motor Nenndrehzahl</b>	<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	100 ... 24000 rpm		
<b>Werkseinstellung</b>	Die Default-Einstellung ist abhängig von der FU-Nennleistung.		
<b>Beschreibung</b>	Die Motornendrehzahl ist wichtig für die richtige Berechnung und Ausregelung des Motorschlupfes und der Drehzahlanzeige ( <b>P001 = 1</b> ).		
<b>P203</b>	<b>Motor Nennstrom</b>	<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	0.1 ... 1000.0 A		
<b>Werkseinstellung</b>	Die Default-Einstellung ist abhängig von der FU-Nennleistung.		
<b>Beschreibung</b>	Der Motornennstrom ist ein entscheidender Parameter für die Stromvektorregelung.		
<b>P204</b>	<b>Motor Nennspannung</b>	<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	100 ... 800 V		
<b>Werkseinstellung</b>	Die Default-Einstellung ist abhängig von der FU-Nennleistung.		
<b>Beschreibung</b>	Mit diesem Parameter wird die Motornennspannung eingestellt. In Verbindung mit der Nennfrequenz ergibt sich die Spannung-/Frequenz-Kennlinie.		

<b>P205</b>	<b>Motor Nennleistung</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	0.00 ... 250.00 kW			
<b>Werkseinstellung</b>	Die Default-Einstellung ist abhängig von der FU-Nennleistung.			
<b>Beschreibung</b>	Zeigt die Motornennleistung an.			
<b>P206</b>	<b>Motor cos phi</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	0.50 ... 0.98			
<b>Werkseinstellung</b>	Die Default-Einstellung ist abhängig von der FU-Nennleistung.			
<b>Beschreibung</b>	Der Motor-cos $\varphi$ ist ein entscheidender Parameter für die Stromvektorregelung.			
<b>P207</b>	<b>Motorschaltung</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 1			
<b>Werkseinstellung</b>	Die Default-Einstellung ist abhängig von der FU-Nennleistung.			
<b>Beschreibung</b>	Die Motorschaltung ist entscheidend für die Stator-Widerstandsmessung ( <b>P220</b> ) und somit für die Stromvektorregelung.			
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert</b>	<b>Bedeutung</b>		
	0	Stern		
	1	Dreieck		
<b>P208</b>	<b>Statorwiderstand</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	0.00 ... 300.00 $\Omega$			
<b>Werkseinstellung</b>	Die Default-Einstellung ist abhängig von der FU-Nennleistung.			
<b>Beschreibung</b>	<p>Motor-Statorwiderstand → Widerstand eines Strangs beim Drehstrommotor.</p> <p>Der Statorwiderstand hat einen direkten Einfluss auf die Stromregelung des FU. Ein zu hoher Wert kann zu einem Überstrom führen, ein zu kleiner zu einem geringen Motordrehmoment.</p> <p>In <b>P208</b> wird das Ergebnis der Statorwiderstandsmessung (siehe <b>P220</b>) angezeigt. Dieser Wert kann hier jedoch auch überschrieben werden.</p>			
<b>Hinweis</b>	Für die beste Funktion der Stromvektorregelung sollte der Statorwiderstand automatisch vom FU gemessen werden.			

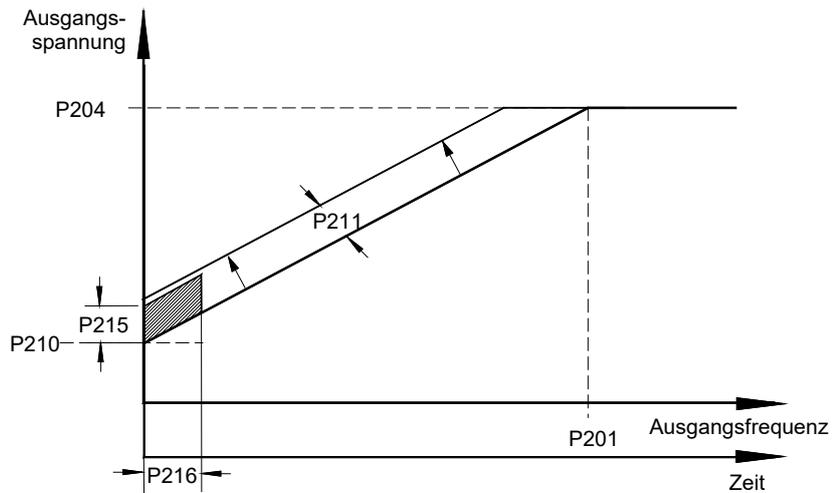
<b>P209</b>		<b>Leerlaufstrom</b>	<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	0.0 ... 1000.0 A			
<b>Werkseinstellung</b>	Die Default-Einstellung ist abhängig von der FU-Nennleistung.			
<b>Beschreibung</b>	Dieser Wert wird immer bei Änderungen des Parameters <b>P206</b> „Motor cos φ“ und <b>P203</b> „Motor Nennstrom“ automatisch aus den Motordaten errechnet.			
<b>Hinweis</b>	Soll der Wert direkt eingegeben werden, muss er als letzter Wert der Motordaten eingestellt werden. Nur so kann gewährleistet werden, dass der Wert nicht überschrieben wird.			
<b>P210</b>		<b>Statischer Boost</b>	<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 400 %			
<b>Werkseinstellung</b>	{ 100 }			
<b>Beschreibung</b>	ASM	Der statische Boost beeinflusst den Magnetfeld bildenden Strom. Dieser entspricht dem Leerlaufstrom des jeweiligen Motors, ist also belastungsunabhängig. Berechnet wird der Leerlaufstrom über die Motordaten. Die Werkseinstellung ist für typische Anwendungen ausreichend.		
	PMSM	Bei Permanentmagnet-Synchronmotoren (PMSM) kann die Höhe des zur Rotorlagenidentifikation verwendeten Stroms prozentual angepasst werden. Die Länge des Rastprozesses kann über <b>P558</b> eingestellt werden.		
<b>P211</b>		<b>Dynamischer Boost</b>	<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 150 %			
<b>Werkseinstellung</b>	{ 100 }			
<b>Beschreibung</b>	Der dynamische Boost beeinflusst den momentbildenden Strom, ist also die belastungsabhängige Größe. Auch hier gilt, dass die Werkseinstellung 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 niedriger Wert kann zu einem zu geringen Drehmoment führen.			
<b>Hinweis</b>	Insbesondere Anwendungen mit hohen Schwungmassen (z. B. Lüfterantriebe) können die Regelung nach einer U/f Kennlinie erfordern. Hierzu sind die Parameter <b>P211</b> und <b>P212</b> jeweils auf 0 % einzustellen.			

<b>P212</b>	<b>Schlupfkompensation</b>	<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 150 %		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 100 }		
<b>Beschreibung</b>	<p><b>Betrieb von Asynchronmotoren:</b> Die Schlupfkompensation erhöht belastungsabhängig die Ausgangsfrequenz, um die Drehzahl eines Drehstrom-Asynchronmotors annähernd konstant zu halten. Die werkseitige 100 % Einstellung ist bei Verwendung von Drehstrom-Asynchronmotoren und richtiger Einstellung der Motordaten optimal. Werden mehrere Motoren (unterschiedlicher Last bzw. Leistung) an einem FU betrieben, ist die Schlupfkompensation <b>P212 = 0 %</b> zu setzen.</p> <p><b>Betrieb von Synchronmotoren:</b> Einstellung in diesem Parameter sind wirkungslos.</p>		
<b>Hinweis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insbesondere Anwendungen mit hohen Schwungmassen (z. B. Lüfterantriebe), die durch einen Asynchronmotor angetrieben werden, können die Regelung nach einer U/f Kennlinie erfordern. Hierzu sind die Parameter <b>P211</b> und <b>P212</b> jeweils auf 0 % einzustellen.</li> <li>• Bei Verwendung des Closed-Loop-Betriebs (<b>P300 = 1</b>), ist die Schlupfkompensation in der Werkseinstellung zu belassen.</li> </ul>		
<b>P213</b>	<b>Verst. ISD-Regelung</b>	<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	25 ... 400 %		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 100 }		
<b>Beschreibung</b>	<p>„Verstärkung ISD-Regelung“. Mit diesem Parameter wird die Dynamik 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.</p>		
<b>P214</b>	<b>Vorhalt Drehmoment</b>	<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	-200 ... 200 %		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0 }		
<b>Beschreibung</b>	<p>Diese Funktion ermöglicht es, einen Wert für den zu erwartenden Drehmomentbedarf in den Stromregler einzuprägen. Diese Funktion kann bei Hubwerken für eine bessere Lastübernahme im Anlauf genutzt werden.</p>		
<b>Hinweis</b>	<p>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.</p>		
<b>P215</b>	<b>Boost Vorhalt</b>	<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 200 %		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0 }		
<b>Beschreibung</b>	<p>Nur bei linearer Kennlinie (<b>P211 = 0 %</b> und <b>P212 = 0 %</b>) sinnvoll. Für Antriebe, die ein hohes Anlaufmoment erfordern, besteht die Möglichkeit, mit diesem Parameter einen zusätzlichen elektrischen Strom in der Startphase zuzuschalten. Die Wirkzeit ist begrenzt und kann im Parameter <b>P216</b> „Zeit Boost Vorhalt“ gewählt werden. Alle möglicherweise eingestellte Strom- und Momentstromgrenzen <b>P112</b>, <b>P536</b>, <b>P537</b> sind während der Boost Vorhalt Zeit deaktiviert.</p>		
<b>Hinweis</b>	<p>Bei aktiver ISD-Regelung (<b>P211</b> und / oder <b>P212 ≠ 0 %</b>) führt eine Parametrierung des <b>P215 ≠ 0</b> zur Verfälschung der Regelung.</p>		

P216	Zeit Boost Vorhalt	S	P
<b>Einstellbereich</b>	0.0 ... 10.0 s		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0.0 }		
<b>Beschreibung</b>	<p>Dieser Parameter wird für 3 Funktionalitäten herangezogen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zeitlimit für den Boost-Vorhalt: Wirkzeit für den vergrößerten Anlaufstrom. Nur bei linearer Kennlinie (<b>P211 = 0 %</b> und <b>P212 = 0 %</b>).</li> <li>2. Zeitlimit für die Unterdrückung der Pulsabschaltung <b>P537</b>: ermöglicht Schweranlauf.</li> <li>3. Zeitlimit für die Unterdrückung der Fehlerabschaltung im Parameter <b>P401</b>, die Funktion „0 ... 100 % mit Fehlerabschaltung 2“.</li> </ol>		
P217	Schwingungsdämpfung	S	
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 400 %		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 10 }		
<b>Beschreibung</b>	<p>Der Parameter ist ein Maß für das Dämpfungsvermögen. Mit der Schwingungsdämpfung können durch Leerlaufresonanz verursachte Schwingungen gedämpft werden.</p> <p>Bei der Schwingungsdämpfung wird aus dem Momentstrom mittels Hochpass der Schwingungsanteil herausgefiltert. Dieser wird mit <b>P217</b> verstärkt und invertiert auf die Ausgangsfrequenz aufgeschaltet.</p> <p>Die Grenze für den aufgeschalteten Wert ist ebenfalls proportional zu <b>P217</b>. Die Zeitkonstante für den Hochpass hängt von <b>P213</b> ab. Bei hohen Werten von <b>P213</b> wird die Zeitkonstante niedriger.</p> <p>Bei einem eingestellten Wert von 10 % bei <b>P217</b> werden maximal <math>\pm 0,045</math> Hz aufgeschaltet. Bei 400 % in <b>P217</b> dementsprechend <math>\pm 1,8</math> Hz.</p>		
<b>Hinweis</b>	Die Funktion ist im Regelverfahren „CFC closed-loop“ (Servo Modus) <b>P300 = 1</b> , nicht aktiv.		
P218	Modulationsgrad	S	
<b>Einstellbereich</b>	50 ... 110 %		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 100 }		
<b>Beschreibung</b>	<p>Der Modulationsgrad beeinflusst die maximal mögliche Ausgangsspannung des FUs, in Bezug auf die Netzspannung. Werte &lt; 100 % reduzieren die Spannung auf Werte unterhalb der Netzspannung. Werte &gt; 100 % erhöhen die Ausgangsspannung am Motor, was zu erhöhten Oberwellen im Strom führt und was bei einigen Motoren als Folge zum „Pendeln“, d.h. zu schwankenden Drehzahlen führen kann.</p> <p>Der Parameter sollte auf 100 % eingestellt sein.</p>		

<b>P219</b>	<b>Auto.Magn.anpassung</b>		<b>S</b>
<b>Einstellbereich</b>	25 ... 100 % / 101		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 100 }		
<b>Beschreibung</b>	<p>„Automatische Magnetisierungsanpassung“. Mit diesem Parameter kann eine automatische Anpassung der Magnetisierung an die Belastung des Motors und damit die Senkung des Energieverbrauchs auf den tatsächlich erforderlichen Bedarf erfolgen. Der <b>P219</b> ist der Grenzwert, bis zu dem das Feld im Motor abgesenkt werden kann.</p> <p>Die Absenkung des Felds erfolgt mit einer Zeitkonstanten von ca. 7,5 s. Bei Belastungserhöhung wird das Feld mit einer Zeitkonstanten von ca. 300 ms wieder aufgebaut. Die Absenkung des Felds geschieht so, dass Magnetisierungs- und Momentstrom ungefähr gleich groß sind, der Motor also im „Wirkungsgradoptimum“ betrieben wird.</p> <p>Diese Funktion eignet sich für Anwendungen mit relativ konstantem Drehmoment (z. B. Pumpen- und Lüfteranwendungen). Sie ersetzt von der Wirkungsweise daher auch eine quadratische Kennlinie, da sie die Spannung an die Belastung adaptiert.</p>		
<b>Hinweis</b>	<p>Bei Anwendungen mit schnellem Drehmomentwechsel (z. B. Hubwerke) ist der Parameter in Werkseinstellung (100 %) zu belassen. Andernfalls können Lastsprünge zur Überstromabschaltung oder zum „Kippen“ des Motors führen.</p> <p>Beim Betrieb von Synchronmaschinen ist der Parameter funktionslos.</p>		
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert</b>	<b>Bedeutung</b>	
	100	Funktion deaktiviert	
	101	automatisch	Aktivierung einer automatischen Regelung des Magnetisierungsstroms. Die ISD-Regelung arbeitet mit unterlagertem Flussregler, wodurch die Schlupfberechnung speziell bei höheren Belastungen verbessert wird. Die Anregelzeiten gegenüber der normalen ISD-Regelung <b>P219 = 100</b> sind deutlich schneller.

**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

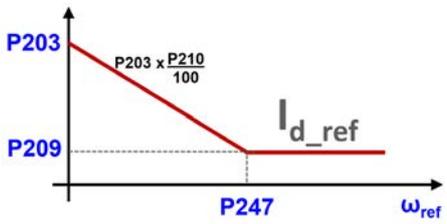
- P210 = 100% (statischer Boost)
- P211 = 0%
- P212 = 0%
- P213 = ohne Bedeutung
- P214 = ohne Bedeutung
- P215 = 0% (Boost Vorhalt)
- P216 = 0s (Zeit dyn. Boost)

### Information

Der nachfolgende Parameter liefert ohne anliegende Netzspannung (X1) den Wert 0 bzw. nicht den aktuell korrekten Betriebswert.

P220	Para.-identifikation		P
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 2		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0 }		
<b>Beschreibung</b>	<p>„Parameteridentifikation“. Bei Geräten bis 5.5 KW (230 V ≤ 2.2 kW)-Leistung werden über diesen Parameter die Motordaten automatisch vom Gerät ermittelt. Schalten Sie während der Identifikation der Parameter die Netzspannung nicht aus. Eingemessene Motordaten ermöglichen oft ein besseres Antriebsverhalten. Ist nach der Identifikation das Betriebsverhalten ungünstig, stellen Sie die Parameter <b>P201 ... P208</b> manuell ein.</p>		
<b>Hinweis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie vor Beginn der Parameteridentifikation die folgenden Motordaten laut Typenschild:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Nennfrequenz <b>P201</b></li> <li>– Nenndrehzahl <b>P202</b></li> <li>– Spannung <b>P204</b></li> <li>– Leistung <b>P205</b></li> <li>– Motorschaltung <b>P207</b></li> </ul> </li> <li>• Führen Sie die Parameteridentifikation nur bei kaltem Motor (15 ... 25 °C) durch. Die Motorerwärmung wird im Betrieb berücksichtigt.</li> <li>• Der FU muss sich im Zustand „betriebsbereit“ befinden. Bei Busbetrieb muss der Bus fehlerfrei und in Betrieb sein.</li> <li>• Die Motorleistung darf maximal eine Leistungsstufe größer oder drei Leistungsstufen kleiner sein als die Nennleistung des FUs.</li> <li>• Für eine zuverlässige Identifikation ist eine maximale Motorkabellänge von 20 m einzuhalten.</li> <li>• Achten Sie darauf, dass während des Messvorgangs die Verbindung zum Motor nicht unterbrochen wird.</li> <li>• Kann die Identifikation nicht erfolgreich abgeschlossen werden, wird die Fehlermeldung <b>E019</b> generiert.</li> <li>• Nach der Parameteridentifikation ist <b>P220</b> wieder = <b>0</b>.</li> <li>• Bei der Verwendung von Synchronmotoren müssen zusätzlich die Parameter <b>P241, P243, P244</b> und <b>P246</b> parametrieren werden.</li> </ul>		
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert</b>	<b>Bedeutung</b>	
	0	keine Identifikation	
	1	Identifikation Rs Der Statorwiderstand (Anzeige in <b>P208</b> ) wird durch mehrfaches Messen ermittelt.	
	2	Identifikation Motor Diese Funktion ist nur bei Geräten bis 5.5 KW (230 V ≤ 2.2 kW) verwendbar. <b>ASM:</b> Alle Motorparameter ( <b>P202, P203, P206, P208, P209</b> ) werden ermittelt. <b>PMSM:</b> Der Statorwiderstand <b>P208</b> und die Induktivität <b>P241</b> werden ermittelt.	

<b>P221</b>	<b>Fehlwinkel CFC-Inj.</b>	<b>S</b>	<b>P</b>						
<b>Einstellbereich</b>	-90 ... 90°								
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0 }								
<b>Beschreibung</b>	„Fehlwinkel CFC-Injektion“, Kompensation des belastungsabhängigen Fehlwinkels der Rotorlage einer PMSM.								
<b>Hinweis</b>	<p>Der Parameter ist nur relevant bei sensorloser Regelung mit Injektionssignal (<b>P300 = 3</b>).</p> <p>Bei Verwendung von NORD-Motoren wird der Wert automatisch durch Auswahl des Motors über die Motorliste (<b>P200</b>) eingestellt.</p>								
<b>P240</b>	<b>EMK-Spannung PMSM</b>	<b>S</b>	<b>P</b>						
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 800 V								
<b>Werkseinstellung</b>	Die Default-Einstellung ist abhängig von der FU-Nennleistung.								
<b>Beschreibung</b>	<p>Die EMK-Spannung PMSM 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 border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="width: 50%;">E (EMK-Konstante, Typenschild):</td> <td style="width: 50%;">89 V</td> </tr> <tr> <td>Nn (Nenndrehzahl Motor):</td> <td>2100 min<sup>-1</sup></td> </tr> <tr> <td>Wert in P240</td> <td> <math display="block">P240 = E \times Nn / 1000</math> <math display="block">P240 = 89 \text{ V} \times 2100 \text{ min}^{-1} / 1000 \text{ min}^{-1}</math> <math display="block">P240 = 187 \text{ V}</math> </td> </tr> </tbody> </table>			E (EMK-Konstante, Typenschild):	89 V	Nn (Nenndrehzahl Motor):	2100 min <sup>-1</sup>	Wert in P240	$P240 = E \times Nn / 1000$ $P240 = 89 \text{ V} \times 2100 \text{ min}^{-1} / 1000 \text{ min}^{-1}$ $P240 = 187 \text{ V}$
E (EMK-Konstante, Typenschild):	89 V								
Nn (Nenndrehzahl Motor):	2100 min <sup>-1</sup>								
Wert in P240	$P240 = E \times Nn / 1000$ $P240 = 89 \text{ V} \times 2100 \text{ min}^{-1} / 1000 \text{ min}^{-1}$ $P240 = 187 \text{ V}$								
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert</b>	<b>Bedeutung</b>							
	0	ASM wird verwendet „Asynchronmaschine wird verwendet“. Keine Kompensation							
<b>P241</b>	<b>Induktivität PMSM</b>	<b>S</b>	<b>P</b>						
<b>Einstellbereich</b>	0.1 ... 200.0 mH								
<b>Arrays</b>	[-01] = Ld	[-02] = Lq							
	[-03] = Ungesättigtes Ld	[-04] = Ungesättigtes Lq							
	[-05] = Gesättigtes Ld	[-06] = Gesättigtes Lq							
<b>Werkseinstellung</b>	Die Default-Einstellung ist abhängig von der FU-Nennleistung.								
<b>Beschreibung</b>	Die Stator-Induktivität der d- bzw. q-Komponente eines permanent erregten Synchronmotors (PMSM). Die Stator-Induktivitäten können durch den Frequenzrichter eingemessen werden ( <b>P220</b> ).								
<b>P243</b>	<b>Reluktanzwink. IPMSM</b>	<b>S</b>	<b>P</b>						
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 30°								
<b>Werkseinstellung</b>	Die Default-Einstellung ist abhängig von der FU-Nennleistung.								
<b>Beschreibung</b>	<p>„Reluktanzwinkel IPMSM“ Synchronmaschinen mit eingebetteten Magneten (IPMSM) 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 wird mit diesem Parameter berücksichtigt. Je kleiner der Winkel ist, desto geringer ist der Reluktanzanteil.</p> <p>Der für den Motor spezifische Reluktanzwinkel kann wie folgt ermittelt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antrieb mit einer gleichmäßigen Last (&gt; 0,5 M<sub>N</sub>) im CFC-Modus (<b>P300 ≥ 1</b>) laufen lassen</li> <li>• Reluktanzwinkel <b>P243</b> schrittweise erhöhen, bis Strom <b>P719</b> sein Minimum erreicht hat</li> </ul>								

<b>P244</b>	<b>Spitzenstrom PMSM</b>	<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	-20.0 ... 1000.0 A		
<b>Arrays</b>	[-01] = Spitzenstrom PMSM	[-02] = I <sub>max</sub> ungesättigt.Ld	
	[-03] = I <sub>max</sub> ungesättigt.Lq	[-04] = I <sub>min</sub> gesättigt. Ld	
	[-05] = I <sub>min</sub> gesättigt. Lq		
<b>Werkseinstellung</b>	Die Default-Einstellung ist abhängig von der FU-Nennleistung.		
<b>Beschreibung</b>	Bei PMSM mit nichtlinearen Induktionskennlinien können die Grenzen der Linearität durch den Parameter <b>P244 [-02] ... [-05]</b> eingegeben werden. Bei PMSM von NORD (IE4 und IE5 <sup>+</sup> -Motoren) sind die erforderlichen Daten hinterlegt, wenn der Motor in der Auswahl <b>P200</b> gewählt wird.		
<b>P245</b>	<b>Pendeldämpf.PMSM VFC</b>	<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	5 ... 250 %		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 25 }		
<b>Beschreibung</b>	„Pendeldämpfung PMSM VFC“. PMSM-Motoren neigen im VFC-open-loop-Betrieb aufgrund ungenügender Eigendämpfung zum Schwingen. Mit Hilfe der Pendeldämpfung wird dieser Schwingneigung durch elektrische Abdämpfung entgegengewirkt.		
<b>P246</b>	<b>Massenträgheit</b>	<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 500 000.0 kg cm <sup>2</sup>		
<b>Werkseinstellung</b>	Die Default-Einstellung ist abhängig von der FU-Nennleistung.		
<b>Beschreibung</b>	In diesem Parameter kann die Massenträgheit des Antriebssystems eingetragen werden. Die Default-Einstellung genügt für die meisten Anwendungsfälle, jedoch sollte für hochdynamische Systeme idealerweise 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>Hinweis</b>	Parameter gilt für ASM und PMSM.		
<b>P247</b>	<b>Umschaltfre.VFC PMSM</b>	<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	1 ... 100 %		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 25 }		
<b>Beschreibung</b>	<p>„Umschaltfrequenz VFC PMSM“. Damit bei spontanen Lastveränderungen, insbesondere bei kleinen Frequenzen, sofort ein Mindestmaß an Drehmoment zur Verfügung steht, wird im VFC-Betrieb der Sollwert von I<sub>d</sub> (Magnetisierungsstrom) in Abhängigkeit von der Frequenz gesteuert (Feldstärkungsbetrieb).</p> <p>Die Höhe des zusätzlichen Feldstroms wird durch den Parameter <b>P210</b> bestimmt. Dieser sinkt linear bis auf den Wert „null“, welcher bei der Frequenz erreicht wird, die durch <b>P247</b> bestimmt wird. 100 % entspricht dabei der Motornennfrequenz aus <b>P201</b>.</p>		
			

### 5.1.5 Regelungsparameter

P300	Regelverfahren		P
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 3		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0 }		
<b>Beschreibung</b>	Definition des Regelverfahrens für den Motor.		
<b>Hinweis</b>	Inbetriebnahmehinweise: (📖 (Kap. 4.2 "Auswahl Betriebsart für die Motorregelung")).		
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert</b>	<b>Bedeutung</b>	
	0	VFC open-loop	Feldorientierte Regelung ohne Geberrückführung
	1	CFC closed-loop	Drehzahlregelung mit Geberrückführung
	2	CFC open-loop	Beobachterbasierte Drehzahlregelung ohne Geberrückführung (im unteren Drehzahlbereich: Feldorientierte Regelung (VFC open-loop))
	3	CFC open-loop-injec.	Nur für PMSM: Beobachterbasierte Drehzahlregelung ohne Geberrückführung (im unteren Drehzahlbereich: Injektionsbasierter Betrieb)

P301	Drehgeber Aufl.			
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 27			
<b>Arrays</b>	[-01] = TTL	[-02] = HTL	[-03] = Sin/Cos	
<b>Werkseinstellung</b>	{ 6 }	{ 3 }	{ 3 }	
<b>Beschreibung</b>	„Drehgeber Auflösung“. Eingabe der Pulszahl je Umdrehung des angeschlossenen Inkrementaldrehgebers. Entspricht die Drehrichtung des Drehgebers nicht der des FUs (je nach Montage und Verdrahtung), kann dies mit der Auswahl der entsprechenden negativen Strichzahlen berücksichtigt werden.			
<b>Hinweis</b>	<b>P301</b> ist auch für die Positioniersteuerung über Inkrementalgeber von Bedeutung. Bei Verwendung eines Inkrementaldrehgebers zur Positionierung, <b>P604 = 1</b> , wird hier die Einstellung der Strichzahl vorgegeben (siehe Zusatzhandbuch POSICON).			
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert</b>	<b>Wert</b>		
	0	500 Striche	8	-500 Striche
	1	512 Striche	9	-512 Striche
	2	1000 Striche	10	-1000 Striche
	3	1024 Striche	11	-1024 Striche
	4	2000 Striche	12	-2000 Striche
	5	2048 Striche	13	-2048 Striche
	6	4096 Striche	14	-4096 Striche
	7	5000 Striche	15	-5000 Striche
			16	-8192 Striche
	17	8192 Striche		
	18	16 Striche	23	-16 Striche
	19	32 Striche	24	-32 Striche
	20	64 Striche	25	-64 Striche
	21	128 Striche	26	-128 Striche
	22	256 Striche	27	-256 Striche
	28	1024 SLCA <sup>1</sup>	29	-1024 SLCA <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Die Einstellungen { 28 } und { 29 } sind speziell für die Verwendung eines Magnetgebers vom Typ Contelec mit 1024 Impulsen / Geberumdrehung vorgesehen.

<b>P310</b>	<b>Drehzahl Regler P</b>			<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 3200 %			
<b>Werkseinstellung</b>	{ 100 }			
<b>Beschreibung</b>	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.			
<b>P311</b>	<b>Drehzahl Regler I</b>			<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 800 % ms <sup>-1</sup>			
<b>Werkseinstellung</b>	{ 20 }			
<b>Beschreibung</b>	I-Anteil des Drehzahlreglers (Integrationsanteil). Der Integrationsanteil des Reglers ermöglicht eine vollständige Beseitigung der Regelabweichung. Der Wert gibt an, wie groß die Sollwertänderung je Millisekunde ist. Zu kleine Werte lassen den Regler langsam werden (Nachstellzeit wird zu groß).			
<b>P312</b>	<b>Momentstromregler P</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 1000 %			
<b>Werkseinstellung</b>	{ 400 }			
<b>Beschreibung</b>	Stromregler für den Momentstrom. Je größer die Stromregler-Parameter eingestellt werden, desto genauer wird der Stromsollwert eingehalten. Bei niedrigen Drehzahlen führen zu hohe Werte von <b>P312</b> im Allgemeinen zu höherfrequenten Schwingungen. Zu große Werte von <b>P313</b> verursachen hingegen meistens niederfrequentere Schwingungen im gesamten Drehzahlbereich. Wird bei <b>P312</b> und <b>P313</b> der Wert „Null“ eingestellt, ist der Momentstromregler ausgeschaltet. In diesem Fall wird nur der Vorhalt vom Motormodell verwendet.			
<b>P313</b>	<b>Momentstromregler I</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 800 % ms <sup>-1</sup>			
<b>Werkseinstellung</b>	{ 50 }			
<b>Beschreibung</b>	I-Anteil des Momentstromreglers (siehe <b>P312</b> „Momentstromregler P“).			
<b>P314</b>	<b>Grenze M.-stromregl.</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 400 V			
<b>Werkseinstellung</b>	{ 400 }			
<b>Beschreibung</b>	„Grenze Momentstromregler“. Legt den maximalen Spannungshub vom Momentstromregler fest. Je höher der Wert, desto größer ist die maximale Wirkung, welche der Momentstromregler ausüben kann. Zu große Werte von <b>P314</b> können speziell zu Instabilitäten beim Übergang in den Feldschwächbereich führen (siehe <b>P320</b> ). Der Wert von <b>P314</b> und <b>P317</b> sollte immer ungefähr gleich eingestellt werden, damit Feld- und Momentstromregler gleichberechtigt sind.			

<b>P315</b>	<b>Feldstromregler P</b>	<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 1000 %		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 400 }		
<b>Beschreibung</b>	<p>Stromregler für den Feldstrom. Je größer die Stromregler-Parameter eingestellt werden, desto genauer wird der Stromsollwert eingehalten. Bei niedrigen Drehzahlen führen zu hohe Werte von <b>P315</b> im Allgemeinen zu höherfrequenten Schwingungen. Zu große Werte von <b>P316</b> hingegen verursachen meistens niederfrequenterer Schwingungen im gesamten Drehzahlbereich.</p> <p>Wird bei <b>P315</b> und <b>P316</b> der Wert „Null“ eingestellt, so ist der Feldstromregler ausgeschaltet. In diesem Fall wird nur der Vorhalt vom Motormodell verwendet.</p>		
<b>P316</b>	<b>Feldstromregler I</b>	<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 800 % ms <sup>-1</sup>		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 50 }		
<b>Beschreibung</b>	I-Anteil des Feldstromreglers (siehe <b>P315</b> „Feldstromregler P“).		
<b>P317</b>	<b>Grenze Feldstromregl</b>	<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 400 V		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 400 }		
<b>Beschreibung</b>	<p>„Grenze Feldstromregler“. 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 <b>P317</b> können speziell zu Instabilitäten beim Übergang in den Feldschwächbereich führen (siehe <b>P320</b>). Der Wert von <b>P314</b> und <b>P317</b> sollte immer ungefähr gleich eingestellt werden, damit Feld- und Momentstromregler gleichberechtigt sind.</p>		
<b>P318</b>	<b>Feldschwächregler P</b>	<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 800 %		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 150 }		
<b>Beschreibung</b>	<p>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 Motorenndrehzahl gefahren werden sollen. Zu hohe Werte von <b>P318</b> / <b>P319</b> 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.</p>		
<b>P319</b>	<b>Feldschwächregler I</b>	<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 800 % ms <sup>-1</sup>		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 20 }		
<b>Beschreibung</b>	Einfluss nur im Feldschwächbereich (siehe <b>P318</b> „Feldschwächregler P“).		

<b>P320</b>		<b>Feldschwäch Grenze</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 110 %				
<b>Werkseinstellung</b>	{ 100 }				
<b>Beschreibung</b>	<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 <b>P314</b> und oder <b>P317</b> sehr viel größere Werte als die Standardwerte 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>		<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 4				
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0 }				
<b>Beschreibung</b>	<p>„Drehzahlregler I Lüftzeit“. Während der Lüftzeit einer Bremse <b>P107</b> / <b>P114</b>, wird der I-Anteil des Drehzahlreglers angehoben. Dies führt zu einer besseren Lastübernahme, insbesondere bei hängender Last.</p>				
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert</b>		<b>Wert</b>		
	0	P311 Drehzahlr.I x 1			
	1	P311 Drehzahlr.I x 2	3	P311 Drehzahlr.I x 8	
	2	P311 Drehzahlr.I x 4	4	P311 Drehzahlr.I x 16	

<b>P325</b>		<b>Funktion Drehgeber</b>				<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 5						
<b>Arrays</b>	[-01] = TTL	[-02] = HTL	[-03] = Sin/Cos	[-04] = Universal (UART)			
<b>Werkseinstellung</b> (SK 500P/510P)	{ 0 }	{ 1 }	{ 0 }	{ 0 }			
<b>Werkseinstellung</b> (SK 530P/540P/550P)	{ 1 }	{ 0 }	{ 0 }	{ 0 }			
<b>Beschreibung</b>	Der Drehzahlwert, der von einem Inkrementalgeber geliefert wird, kann für verschiedene Funktionen im FU verwendet werden.						
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert   Bedeutung</b>						
	0	Aus					
	1	CFC closed-loop		„Drehzahlmessung Servomodus“: Der Drehzahlwert des Motors wird für die Drehzahlregelung mit Geberrückführung verwendet. In dieser Funktion ist die ISD-Regelung nicht abschaltbar.			
	2	Frequenzwert PID		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. <b>P413</b> ... <b>P416</b> bestimmen die Regelung.			
	3	Frequenzaddition		Die ermittelte Drehzahl wird zum aktuellen Sollwert addiert.			
	4	Frequenzsubtraktion		Die ermittelte Drehzahl wird vom aktuellen Sollwert subtrahiert.			
	5	Maximalfrequenz		Die mögliche maximale Ausgangsfrequenz/Drehzahl wird von der Drehzahl des Drehgebers begrenzt.			

P326	Drehgeber Übersetz.	S
<b>Einstellbereich</b>	0.01 ... 100.00	
<b>Arrays</b>	[-01] = TTL    [-02] = HTL    [-03] = Sin/Cos    [-04] = Universal (UART)	
<b>Werkseinstellung</b>	Alle { 1.00 }	
<b>Beschreibung</b>	<p>„Drehgeber Übersetzung“. Ist der Inkrementaldrehgeber nicht direkt auf der Motorwelle montiert, muss das jeweils richtige Übersetzungsverhältnis von Motordrehzahl zu Geberdrehzahl eingestellt werden.</p> $P326 = \frac{\text{Motordrehzahl}}{\text{Geberdrehzahl}}$	
<b>Hinweis</b>	Nicht bei <b>P325</b> , Einstellung „CFC closed-loop“ (Drehzahlmessung Servomodus).	

P327	Schleppfehler Drehz.	P
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 3000 rpm	
<b>Arrays</b>	[-01] = zulässige Abweichung während des Betriebs <ul style="list-style-type: none"> <li>• FU freigegeben</li> </ul>	[-02] = zulässige Abweichung im Stillstand (zur Überwachung einer Haltebremse) <ul style="list-style-type: none"> <li>• FU einschaltbereit</li> </ul>
<b>Werkseinstellung</b>	Alle { 0 }	
<b>Beschreibung</b>	<p>„Schleppfehler Drehzahlregler“. Der Grenzwert für einen zulässigen maximalen Schleppfehler ist einstellbar. Wird dieser Grenzwert erreicht, schaltet der FU mit einer Fehlermeldung ab:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überschreitung des Grenzwertes im Betrieb: Fehler <b>E013.1</b>,</li> <li>• Überschreitung des Grenzwertes im Stillstand: Fehler <b>E013.4</b>.</li> </ul> <p>Die Schleppfehlerüberwachung funktioniert bei allen Regelverfahren (<b>P300</b>).</p>	
<b>Hinweis</b>	<p>Bei sensorloser Regelung mit <b>P300 = 3</b>, sowie im Closed-Loop-Betrieb eines PMSM (<b>P300 = 1</b>), wird eine Pflichtgrenze aktiv (siehe <i>Defaultwerte Pflichtgrenze</i>), sofern keine Grenzwerte in <b>P327</b> und <b>P328</b> parametrierbar sind.</p> <p><i>Defaultwerte Pflichtgrenze</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schleppfehlergrenze (<b>P327 [-01]</b>): 500 rpm</li> <li>• Schleppfehlerverzögerung (<b>P328 [-01]</b>): 0,5 s</li> </ul>	
<b>Einstellwerte</b>	0 = Aus	

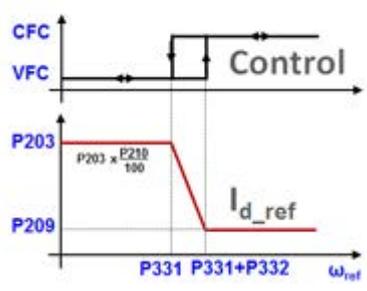
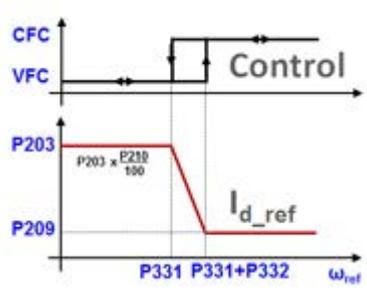
## Relevante Einstellungen

Gebertyp	Elektrischer Anschluss	Parameter
TTL-Drehgeber	Encoder-Schnittstelle (Klemmen X13)	<b>P325 = 1</b> <sup>1</sup>
HTL-Drehgeber	DIN3 (Klemme X11:23) ...	<b>P420 [-03] = 43</b>
	DIN4 (Klemme X11:24) ...	<b>P420 [-04] = 44</b>

1 Nur bei SK 500P und SK 510P

P328	Schleppfehlerverzög.			P
<b>Einstellbereich</b>	0.0 ... 10.0 s			
<b>Arrays</b>	[-01] =	Verzögerungszeit während des Betriebs • FU freigegeben	[-02] =	Verzögerungszeit im Stillstand (zur Überwachung einer Haltebremse) • FU einschaltbereit
<b>Werkseinstellung</b>	Alle { 0.0 }			
<b>Beschreibung</b>	„Schleppfehlerverzögerung“. Im Falle der Überschreitung des in <b>P327</b> definierten zulässigen Schleppfehlers erfolgt eine zeitliche Unterdrückung der Fehlermeldung.			
<b>Hinweis</b>	Bei sensorloser Regelung mit <b>P300 = 3</b> , sowie im Closed-Loop-Betrieb eines PMSM ( <b>P300 = 1</b> ), wird eine Pflichtgrenze aktiv (siehe <i>Defaultwerte Pflichtgrenze</i> ), sofern keine Grenzwerte in <b>P327</b> und <b>P328</b> parametrier sind.			
	<i>Defaultwerte Pflichtgrenze</i>			
	• Schleppfehlergrenze ( <b>P327 [-01]</b> ):			500 rpm
	• Schleppfehlerverzögerung ( <b>P328 [-01]</b> )			0,5 s
<b>Einstellwerte</b>	0 = Aus			

P330		Startrot.lage Erken.	S	P
Einstellbereich	0 ... 7			
Werkseinstellung	{ 0 }			
Beschreibung	„Startrotorlage Erkennung“. Auswahl des Ermittlungsverfahrens für die Bestimmung der Startrotorlage (Anfangswert der Rotorlage) eines PMSM (Permanent Magnet Synchron Motor). Der Parameter ist nur für das Regelverfahren „CFC closed-loop“ (P300 = 1) relevant.			
Einstellwerte	Wert	Bedeutung		
	0	<p><b>Spannungsgesteuert:</b> Beim ersten Start der Maschine wird ein Spannungszeiger eingepägt, der dafür sorgt, dass der Rotor der Maschine auf die Rotorlage „Null“ ausgerichtet wird. Diese Art der Startrotorlageermittlung 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 (<math>&lt; 1^\circ</math> elektrisch). Bei Hubwerken ist dieses Verfahren ungeeignet, da immer ein Gegenmoment vorliegt.</p> <p>Für geberlosen Betrieb gilt: 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>		
	1	<p><b>Testsignalverfahren:</b> Die Startrotorlage wird durch eine Testsignal ermittelt. Wenn dieses Verfahren auch bei geschlossener Bremse im Stillstand erfolgen soll, ist ein PMSM mit ausreichender Anisotropie zwischen der Induktivität der d- und q-Achse erforderlich. Je höher diese Anisotropie ist, desto genauer arbeitet das Verfahren. Mit dem Parameter P212 kann die Spannungshöhe des Testsignals verändert und mit Parameter P333 der Rotorlageregler angepasst werden. Mit dem Testsignalverfahren wird bei Motoren, die prinzipiell für die Verfahren geeignet sind, eine Rotorlagegenauigkeit von <math>5^\circ \dots 10^\circ</math> elektrisch (je nach Motor und Anisotropie) erreicht. Mit P336 kann die Bedingung zur Aktivierung des Testsignalverfahrens gewählt werden.</p>		
	2	<p><b>Wert v. Abs. Uni.geb.</b>, „Wert vom Absolutwertgeber der Universalgeberschnittstelle“. Bei diesem Verfahren wird die Startrotorlage aus der absoluten Lage eines Universalgebers bestimmt (Hiperface, EnDat mit Sin/Cos-Spur, BISS mit Sin/Cos-Spur oder SSI mit Sin/Cos-Spur). Der Typ des Universalgebers wird im Parameter P604 eingestellt. Damit die Lageinformation eindeutig ist, muss bekannt sein (oder ermittelt werden), wie die Rotorlage im Verhältnis zur absoluten Lage des Universalgebers liegt. Dies geschieht mit dem Offset-Parameter P334. Motoren sollten entweder mit einer Startrotorlage „Null“ ausgeliefert werden, oder die Startrotorlage muss auf dem Motor vermerkt werden. Falls dieser Wert nicht vorhanden ist, kann der Offset-Wert auch mit den Funktionen P330 = 0 und P330 = 1 ermittelt werden. Nach dem ersten Start steht der ermittelte Offset-Wert im Parameter P334. Dieser Wert ist flüchtig, also nur im RAM gespeichert. Um ihn auch ins EEPROM zu übernehmen, muss er einmal kurz verstellt und dann wieder zurück auf den ermittelten Wert eingestellt werden. Anschließend kann bei leerlaufendem Motor ein Feinabgleich vorgenommen werden. Dazu wird der Antrieb im closed-loop Betrieb (P300 = 1) auf eine möglichst hohe Drehzahl aber unterhalb des Feldschwächpunkts 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 Lüfterrad des Motors bei höheren Drehzahlen ganz leicht belastet ist. Der Universalgeber sollte sich auf der Motorachse befinden.</p> <p><b>Hinweis:</b> Wenn der UART-Drehgeber für die Drehzahlregelung genutzt wird, kann keine Rotorlagenaufschaltung über P330 = 2 erfolgen. Es wird die Störung E019.1 ausgelöst.</p>		
	3	<p><b>Wert v. CANopengeber</b>, „Wert vom CANopen-Geber“. Wie P330 = 2, jedoch wird ein CANopen-Absolutwertgeber zur Startrotorlageermittlung verwendet.</p>		
	4	<p><b>Spannungsg. Spur-Z</b>, „Spannungsgeber Spur-Z“. Wie P330 = 0, jedoch unter Berücksichtigung der Nullspur des Drehgebers. Die Auswertung der Nullspur wird über P420 „Digitaleingänge“ aktiviert. Bei Inkrementalgebern als Drehgeber mit Nullspur wird bei NORD-Motoren in der Fertigung die Lage der Nullspur auf die Magnetlage „0“ des Motors ausgerichtet. Somit übernimmt der Umrichter nach dem erstmaligen Erreichen des Nullimpulses diesen Wert als Referenzwert und erreicht somit eine hohe Genauigkeit. Dadurch wird eine optimale Nutzung des Stroms pro Drehmoment bzw. ein optimaler Motorwirkungsgrad erreicht. Durch P420 kann eingestellt werden, ob die Nullspur einmalig oder nach jeder Freigabe ausgewertet werden soll.</p>		
	5	<p><b>Testsignal Spur-Z:</b> Wie P330 = 1, jedoch unter Berücksichtigung der Nullspur des Drehgebers. Die Auswertung der Nullspur wird über P420 „Digitaleingänge“ aktiviert.</p>		
	6	<p><b>Spg. Spur-Z zykl.</b>, „Spannungsgesteuert mit Spur-Z zyklisch“. Wie P330 = 4, jedoch wird die Startrotorlage mit jeder Freigabe ermittelt.</p>		
	7	<p><b>Testsig. Spur-Z zykl.</b>, „Testsignalverfahren mit Spur-Z zyklisch“. Wie P330 = 5, jedoch wird die Startrotorlage mit jeder Freigabe ermittelt.</p>		

P331	Umschaltfreq.CFC ol	S	P
<b>Einstellbereich</b>	5.0 ... 100.0 %		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 15.0 }		
<b>Beschreibung</b>	<p>„Umschaltfrequenz CFC open-loop“.</p> <p>Bei <b>P300 = 2</b>: Definition der Frequenz, ab der von einer feldorientierten Regelung ohne Geberrückführung (VFC open-loop) auf eine beobachterbasierte Drehzahlregelung ohne Geberrückführung umgeschaltet wird (ASM und PMSM).</p> <p>Bei <b>P300 = 3</b>: Definition der Frequenz, ab der von einer injektionsbasierten Drehzahlregelung ohne Geberrückführung auf eine beobachterbasierte Drehzahlregelung ohne Geberrückführung umgeschaltet wird (nur PMSM)</p>		
<b>Hinweis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Parameter ist nur relevant bei: <b>P300 = 2 ... 3</b>.</li> <li>• 100 % entspricht der Motor-Nennfrequenz aus <b>P201</b>.</li> <li>• Bei <b>P300 = 3</b> wird die Umschaltfrequenz intern auf 50 % der Motor-Nennfrequenz aus <b>P201</b> begrenzt.</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Umschaltfrequenz kann nicht oberhalb 100 Hz liegen. Die Einstellung wird letztlich durch den Frequenzumrichter intern limitiert. (gilt nur für <b>P300 = 3</b>)</li> </ul>		
P332	Hyst.Umschalt.CFC ol	S	P
<b>Einstellbereich</b>	0.1 ... 25.0 %		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 5.0 }		
<b>Beschreibung</b>	<p>„Hysterese Umschaltfrequenz CFC open-loop“.</p> <p>Differenz zwischen Ein- und Ausschaltpunkt, um ein Schwingen der Regelung im Übergang vom geberlosen in das laut <b>P330</b> festgelegte Regelverfahren (und umgekehrt) zu vermeiden.</p>		
P333	Flussrückkopp.CFC ol	S	P
<b>Einstellbereich</b>	5 ... 400 %		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 25 }		
<b>Beschreibung</b>	<p>„Fluss-Rückkopplung CFC open-loop“. Der Parameter ist für den Lagebeobachter im CFC open-loop Betrieb 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 <b>P331</b> und <b>P332</b> gewählt werden. Dieser Zielkonflikt kann also nicht für beide Optimierungsziele gleichzeitig gelöst werden.</p>		
<b>Hinweis</b>	Der Default-Wert ist so gewählt, dass er für die NORD-Synchronmotoren typischerweise nicht angepasst werden muss.		

P334	Geberoffset PMSM	S	P
<b>Einstellbereich</b>	-0.500 ... 0.500 rev		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0.000 }		
<b>Beschreibung</b>	<p>Für den Closed-Loop-Betrieb mit Inkrementaldrehgebern von PMSM (Permanent Magnet Synchron Motoren) ist die Auswertung der Nullspur erforderlich. Der Nullimpuls wird dann zur Synchronisation der Rotorlage verwendet.</p> <p>Der einzustellende Wert für Parameter <b>P334</b> (Offset zwischen Nullimpuls und tatsächlicher Rotorlage „Null“) muss experimentell ermittelt oder dem Motor beigelegt werden.</p> <p>Tragen Sie hier den elektrischen Winkel ein.</p> <p>Der mechanische Winkel ergibt sich dann zu <math>\frac{P334 \times 360^\circ}{\text{Polpaarzahl}}</math>.</p>		
<b>Hinweis</b>	NORD-Motoren werden so ausgeliefert, dass der Nullimpuls des Drehgebers mit der Nullpollage des Motors übereinstimmt. Sollte es zu Abweichungen kommen, kann dies einem Aufkleber am Motor entnommen werden.		

P336		Mode Start Ident.	S	P
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 3			
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0 }			
<b>Beschreibung</b>	<p>„Modus der Identifikation der Startbedingungen“. Dieser Parameter weist eine Doppelfunktion auf.</p> <p><b>Funktion 1:</b> Definition des Modus für die Rotorlagenidentifikation eines Synchronmotors (PMSM): Für den Betrieb eines PMSM muss die Lage des Rotors exakt bekannt sein. Diese kann auf verschiedene Arten gemäß „Einstellwerte“ bestimmt werden.</p> <p><b>Funktion 2:</b> Definition des Modus für die Ermittlung der ungefähren Motoranfangstemperatur im Zusammenhang mit der I<sup>2</sup>t-Überwachung gemäß Parameter <b>P535</b>.</p>			
<b>Hinweis</b>	<p>Die Anwendung des Parameters zur Rotorlagenidentifikation (Funktion 1) ist nur bei eingestelltem Testsignalverfahren sinnvoll (<b>P330</b>).</p> <p>Die Anwendung des Parameters zur Ermittlung der ungefähren Motoranfangstemperatur (Funktion 2) ist nur bei aktivierter I<sup>2</sup>t-Überwachung sinnvoll (<b>P535</b>).</p>			
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert</b>	<b>Bedeutung</b>		
	0	Erste Freigabe	Die Identifikation der Rotorlage des PMSM bzw. die Ermittlung der ungefähren Motoranfangstemperatur werden mit der erstmaligen Freigabe des Antriebs durchgeführt.	
	1	Versorgungsspannung	Die Identifikation der Rotorlage des PMSM bzw. die Ermittlung der ungefähren Motoranfangstemperatur werden bei erstmalig anliegender Versorgungsspannung durchgeführt.	
	2	Dig.Eing./Busein.Bit	Die Identifikation der Rotorlage des PMSM bzw. die Ermittlung der ungefähren Motoranfangstemperatur werden durch externe Anforderung mit einem Binärbit (digitaler Eingang ( <b>P420</b> )) oder Bus-In-Bit ( <b>P480 = 79</b> ) ausgelöst. Die Identifikation der Rotorlage wird nur dann ausgeführt, wenn sich der Frequenzumrichter im Status „einschaltbereit“ befindet und die Rotorlage nicht bekannt ist (siehe <b>P434</b> , <b>P481 = 28</b> ).	
	3	Jede Freigabe	Die Identifikation der Rotorlage des PMSM wird bei jeder Freigabe durchgeführt. Die Ermittlung der ungefähren Motoranfangstemperatur wird mit der erstmaligen Freigabe des Antriebs durchgeführt.	
<b>P337</b>		<b>Umschaltzeit CFC-Inj</b>	<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	0.3 ... 100.0 ms			
<b>Werkseinstellung</b>	{ 25.0 }			
<b>Beschreibung</b>	<p>„Umschaltzeit CFC-Injektion“.</p> <p>In <b>P337</b> wird definiert, wie lange der Übergang von der injektionsbasierten Drehzahlregelung auf beobachterbasierte Drehzahlregelung andauern soll. Der Übergangbereich startet hierbei bei einer Frequenz von <b>P331 + P332</b>. Durch die Erhöhung der Umschaltzeit (<b>P337</b>) können beim Übergang zwischen beiden Regelungsverfahren mögliche Schwingungen reduziert werden. Eine Erhöhung der Einstellung geht jedoch zu Lasten der Dynamik.</p>			
<b>Hinweis</b>	Der Parameter ist nur für das Regelverfahren „CFC open-loop-injec.“ ( <b>P300 = 3</b> ) und nur beim „Anlaufen“ und nicht beim Bremsen relevant.			

<b>P338 Spannung CFC-Inj</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	1 ... 1000 %		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 100 }		
<b>Beschreibung</b>	„Spannung CFC-Injektion“. Anpassung der Injektionsspannung. Je höher die Spannung gewählt wird, desto größer ist die Genauigkeit. Zusätzlich nimmt dabei die Geräuschentwicklung während des Identifikationsvorganges zu.		
<b>Hinweis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Werkseinstellung (100 %) für die für den Antrieb benötigte Spannung wird automatisch berechnet und ergibt sich anhand der Motordaten und des verwendeten Frequenzumrichters.</li> <li>• Der Parameter <b>P338</b> hat nur einen Einfluss, wenn:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>P300 = 3</b> oder</li> <li>– <b>P300 = 1</b> und</li> </ul> </li> </ul> <b>P330 = Auswahl eines Testsignalverfahrens (z. B. <b>P330 = 1</b>)</b>		
<b>P339 Verstärk.PLL CFC-Inj</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	5 ... 2000 %		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 100 }		
<b>Beschreibung</b>	„Verstärkung PLL CFC-Injektion“. Anpassung des Verstärkungsfaktors der Rotorlage-Nachführgeschwindigkeit für die injektionsbasierte Drehzahlregelung ( <b>P300 = 3</b> ). Eine hohe Verstärkung führt zu einer höheren Winkelgenauigkeit. Jedoch erhöht sich dabei die Empfindlichkeit gegenüber Störungen.		
<b>P340 Stromfilter CFC-Inj</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	1.0 ... 100.0 % ms <sup>-1</sup>		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 6.0 }		
<b>Beschreibung</b>	„Stromfilter CFC-Injektion“. Anpassung des Filters für das Injektionssignal der injektionsbasierten Drehzahlregelung ( <b>P300 = 3</b> ) Bei hochdynamischen Systemen kann eine Anpassung des Filters erforderlich werden.		
<b>Hinweis</b>	Ein falsch eingestelltes Filter kann bei Verwendung der injektionsbasierten Regelung ( <b>P300 = 3</b> ) eine Verschlechterung der Drehzahlgenauigkeit zur Folge haben.		
<b>P341 Dyn.I-Ctrl. CFC-Inj</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	0.1 ... 100.0 ms		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 4.0 }		
<b>Beschreibung</b>	„Stromregeldynamik CFC-Injektion“. Anpassung der Stromregeldynamik bei Verwendung der injektionsbasierten Regelung ( <b>P300 = 3</b> ) im Injektionsbetrieb (unterer Drehzahlbereich). Eine Verringerung der Zeitkonstante führt zu einer Erhöhung der Regeldynamik im Injektionsbetrieb.		
<b>Hinweis</b>	Für den oberen Drehzahlbereich erfolgt die Anpassung der Regeldynamik über die Parameter <b>P312, P313, P315, P316</b> . Durch Angleichung der Stromregeldynamik für den Injektionsbetrieb ( <b>P341</b> ) an die des oberen Drehzahlbereiches wird ein gutes Übergangsverhalten zwischen den Regelverfahren erzielt.		

<b>P342</b>		<b>Synchron Start PMSM</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 5				
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0 }				
<b>Beschreibung</b>	<p>„Synchronisierte Startzeit bei PMSM“.</p> <p>Verzögerung des Motorstarts nach dem Freigabesignal. Die Verzögerungszeit entspricht der Dauer eines Identifikationszyklusses gemäß <b>P330</b> des Tesignalverfahrens und der Startrotorlageidentifikation bei <b>P300 = 3</b>, multipliziert mit der in <b>P342</b> parametrisierten Einstellung.</p>				
<b>Hinweis</b>	<p>Der Parameter ist nur bei Verwendung einer PMSM funktional.</p> <p>Der Parameter ist bei Rotorlagenerkennung über ein Testsignalverfahren (<b>P330</b>) und <b>P300 = 3</b> funktional.</p> <p>Ein verzögerter Motorstart kann erforderlich werden, wenn mehrere Antriebe die Regelung "CFC open-loop-inject." (<b>P300 = 3</b>) oder eine Rotorlageidentifikation mittels Testsignalverfahren im closed loop (<b>P300 = 1</b>) nutzen und synchronisiert miteinander anlaufen sollen. Dadurch kann sichergestellt werden, dass die Antriebe erst nach erfolgreich abgeschlossenen Rotorlagenerkennung aller Antriebe, gemeinsam anlaufen.</p> <p>Ist eine Synchronisation nicht in der Anzahl der in <b>P342</b> eingestellten Zyklen möglich, geht der Frequenzumrichter in Störung (<b>E019.2</b>).</p>				
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert</b>	<b>Bedeutung</b>			
	0	Aus	Keine Verzögerung. Der Start erfolgt unmittelbar nach Abschluss der Rotorlagenidentifikation.		
	1	Nach 1 Zyklus	Der Start erfolgt nach Ablauf eines typischen Zyklus für die Rotorlagenidentifikation.		
	2	Nach 2 Zyklen	Der Start erfolgt nach Ablauf von 2 typischen Zyklen für die Rotorlagenidentifikation.		
	...	...	...		
	5	Nach 5 Zyklen	Der Start erfolgt nach Ablauf von 5 typischen Zyklen für die Rotorlagenidentifikation.		
<b>P350</b>		<b>PLC Funktionalität</b>			
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 1				
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0 }				
<b>Beschreibung</b>	Aktivieren der integrierten PLC.				
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert</b>	<b>Bedeutung</b>			
	0	Aus	Die PLC ist nicht aktiv, die Ansteuerung des Geräts erfolgt über IOs.		
	1	An	Die PLC ist aktiv, die Ansteuerung des Geräts erfolgt, in Abhängigkeit von <b>P351</b> , über die PLC		

P351		PLC Sollwert Auswahl	
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 3		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0 }		
<b>Beschreibung</b>	Auswahl der Quelle für Steuerwort (STW) und Hauptsollwert (HSW) bei aktiver PLC-Funktionalität ( <b>P350 = 1</b> ). Bei Einstellung <b>P351 = 0</b> und <b>P351 = 1</b> erfolgt die Definition der Hauptsollwerte über <b>P553</b> , die der Nebensollwerte jedoch unverändert über <b>P546</b> . Dieser Parameter wird nur übernommen, wenn sich der Frequenzumrichter im Status „einschaltbereit“ befindet.		
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert</b>	<b>Bedeutung</b>	
	0	STW & HSW = PLC	Die PLC liefert Steuerwort (STW) und Hauptsollwert (HSW). Die Parameter <b>P509</b> und <b>P510 [-01]</b> haben keine Funktion.
	1	STW = P509	Die PLC liefert den Hauptsollwert (HSW). Die Steuerwortquelle (STW) entspricht der Einstellung in Parameter <b>P509</b> .
	2	HSW = P510 [1]	Die PLC liefert das Steuerwort (STW). Die Quelle für den Hauptsollwert (HSW) entspricht der Einstellung in Parameter <b>P510 [-01]</b> .
	3	STW & HSW = P509/510	Die Quelle für Steuerwort (STW) und Hauptsollwert (HSW) entspricht der Einstellung in Parameter <b>P509 / P510 [-01]</b> .
P353		Buszustand über PLC	
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 3		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0 }		
<b>Beschreibung</b>	Über diesen Parameter kann entschieden werden, wie das Steuerwort für die Leitfunktion und das Zustandswort des Frequenzumrichters von der PLC weiterverarbeitet werden.		
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert</b>	<b>Bedeutung</b>	
	0	Aus	Steuerwort der Leitfunktion <b>P503 ≠ 0</b> und Zustandswort werden von der PLC unverändert weiterverarbeitet.
	1	STW für Broadcast:	Das Steuerwort für die Leitwertfunktion <b>P503 ≠ 0</b> wird durch die PLC gesetzt. Dazu ist in der PLC mittels Prozesswert „34_PLC_Busmaster_Control_word“ das Steuerwort entsprechend neu zu definieren.
	2	ZSW für Bus	Das Zustandswort des Frequenzumrichters wird durch die PLC gesetzt. Dazu ist in der PLC mittels Prozesswert „28_PLC_status_word“ das Zustandswort entsprechend neu zu definieren.
	3	STW Broadcast&ZSWBus	Siehe <b>P353 = 1</b> und <b>P353 = 2</b>
P355		PLC Integer Sollwert	
<b>Einstellbereich</b>	-32768 ... 32767		
<b>Arrays</b>	[-01] ... [-10]		
<b>Werkseinstellung</b>	Alle { 0 }		
<b>Beschreibung</b>	Über dieses INT Array können mit der PLC Daten ausgetauscht werden. Diese Daten können durch die entsprechenden Prozessvariablen in der PLC verwendet werden.		
P356		PLC Long Sollwert	
<b>Einstellbereich</b>	-2 147 483 648 ... 2 147 483 647		
<b>Arrays</b>	[-01] ... [-05]		
<b>Werkseinstellung</b>	Alle { 0 }		
<b>Beschreibung</b>	Über dieses DINT Array können mit der PLC Daten ausgetauscht werden. Diese Daten können durch die entsprechenden Prozessvariablen in der PLC verwendet werden.		

** Information**

Der nachfolgende Parameter liefert ohne anliegende Netzspannung (X1) den Wert 0 bzw. nicht den aktuell korrekten Betriebswert.

<b>P360</b>	<b>PLC Anzeigewert</b>
<b>Anzeigebereich</b>	-2 147 483.648 ... 2 147 483.647
<b>Arrays</b>	[-01] ... [-05]
<b>Werkseinstellung</b>	Alle { 0.000 }
<b>Beschreibung</b>	Anzeige von PLC Daten. Durch entsprechende Prozessvariablen können die Arrays des Parameters von der PLC beschrieben werden. Die Werte werden nicht gespeichert!

** Information**

Der nachfolgende Parameter liefert ohne anliegende Netzspannung (X1) den Wert 0 bzw. nicht den aktuell korrekten Betriebswert.

<b>P370</b>	<b>PLC Status</b>	
<b>Anzeigebereich</b>	0000h ... FFFFh	0000 0000 0000 0000b ... 1111 1111 1111 1111b
<b>Beschreibung</b>	Darstellung des aktuellen Zustandes der PLC.	
<b>Anzeigewerte</b>	<b>Wert</b>	<b>Bedeutung</b>
	Bit 0 <b>P350 = 1</b>	<b>P350</b> wurde in die Funktion „interne PLC aktivieren“ gesetzt.
	Bit 1 PLC aktiv	Die interne PLC ist aktiv.
	Bit 2 Stop aktiv	Das PLC Programm steht im „Stopp“.
	Bit 3 Debug aktiv	Die Fehlerprüfung des PLC Programmes läuft.
	Bit 4 PLC Fehler	Die PLC hat einen Fehler. PLC Userfehler 23.xx werden hier jedoch nicht angezeigt.
	Bit 5 PLC angehalten	Das PLC Programm wurde angehalten (Single Step oder Breakpoint).
	Bit 6 Scope Memory genutzt	Ein Funktionsblock nutzt den Speicherbereich für die Oszilloskopfunktion der NORDCON-Software. Die Oszilloskopfunktion kann dadurch nicht verwendet werden.

### 5.1.6 Steuerklemmen

#### Information

Bei dem nachfolgenden Parameter **P400** funktionieren die Eingangsfunktionen {48} und {58} ohne Anliegen einer Netzspannung (X1) nicht.

P400	Fkt. Analogeingang		P
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 58		
<b>Arrays</b>	[-01] = Analogeingang 1	Analogeingang 1 des Frequenzumrichters	
	[-02] = Analogeingang 2	Analogeingang 2 des Frequenzumrichters	
	[-03] = Ext. Analogeingang 1	„Externer Analogeingang 1“. Analogeingang 1 der ersten IO-Erweiterung	
	[-04] = Ext. Analogeingang 2	„Externer Analogeingang 2“. Analogeingang 2 der ersten IO-Erweiterung	
	[-05] = Ext. A.-ein.1 2.IOE	„Externer Analogeingang 1 der 2. IOE“. Analogeingang 1 der zweiten I/O-Erweiterung	
	[-06] = Ext. A.-ein.2 2.IOE	„Externer Analogeingang 2 der 2. IOE“. Analogeingang 2 der zweiten I/O-Erweiterung	
	[-07] = Reserve	---	
	[-08] = Reserve	---	
	[-09] = Takteingang 1	Auswertung von quasi analogen Impulssignalen an DI3 ( <b>P420 [-03]</b> ), wenn dieser auf <b>P420 [-03] = 81 / P420 [-03] = 82</b> eingestellt ist.	
<b>Geltungsbereich</b>	<b>[-01], [-02], [-09]</b>	<b>Ab SK 500P</b>	
	<b>[-03] ... [-08]</b>	<b>Ab SK 530P</b>	
<b>Werkseinstellung</b>	[-01] = { 1 }	Alle anderen { 0 }	
<b>Beschreibung</b>	„Funktion Analogeingang“. Zuweisung analoger Funktionen auf interne Analogeingänge bzw. Analogeingänge optionale Baugruppen.		
<b>Hinweis</b>	Die Analogeingänge des Frequenzumrichters (Analogeingang 1 und 2) können alternativ auf digitale Funktionen parametrierbar sein. Bei Verwendung der Analogeingänge für digitale Funktionen sind die gewünschten Digitalfunktionen über die Parameter <b>P420 [-13]</b> bzw. <b>[-14]</b> einzustellen. Zusätzlich muss die Analogfunktion der betreffenden Analogeingänge deaktiviert werden ( <b>P400 [-01] = 0</b> bzw. <b>P400 [-02] = 0</b> ), um Fehlinterpretationen der Signale zu vermeiden.		
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert</b>	<b>Beschreibung</b>	
	0	Aus	Der analoge Eingang ist ohne Funktion. Nach der Freigabe des FU über die Steuerklemmen, liefert er die evtl. eingestellte Minimalfrequenz <b>P104</b> .
	1	Sollfrequenz	Der angegebene Analogbereich (Abgleich Analogeingang) variiert die Ausgangsfrequenz zwischen der eingestellten Minimal- und Maximalfrequenz <b>P104 / P105</b> .
	2	Momentstromgrenze	Basierend auf der eingestellten Momentstromgrenze <b>P112</b> kann diese über einen analogen Wert verändert werden. 100 % Sollwert entspricht dabei der eingestellten Momentstromgrenze <b>P112</b> .
	3	Istfrequenz PID <sup>1</sup>	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 <b>P413 ... P415</b> ).
	4	Frequenzaddition <sup>2</sup>	Der gelieferte Frequenzwert wird zum Sollwert addiert.
	5	Frequenzsubtrakt. <sup>2</sup>	Der gelieferte Frequenzwert wird vom Sollwert subtrahiert.

6	Stromgrenze	Basierend auf der eingestellten Stromgrenze <b>P536</b> , kann diese über den analogen Eingang verändert werden.
7	Maximalfrequenz	Die maximale Frequenz des FU wird variiert. 100 % entspricht der Einstellung im Parameter <b>P411</b> . 0 % entspricht der Einstellung im Parameter <b>P410</b> . Die Werte für die min./max. Ausgangsfrequenz <b>P104 / P105</b> können nicht unter-/ überschritten werden.
8	IstFreq PID begrenzt <sup>1</sup>	Wie <b>P400 = 3</b> , jedoch kann die Ausgangsfrequenz nicht unter den programmierten Wert „Minimale Frequenz“ im Parameter <b>P104</b> fallen (keine Drehrichtungsumkehr).
9	IstFreq PIDüberwacht <sup>1</sup>	Wie <b>P400 = 3</b> , jedoch schaltet der FU die Ausgangsfrequenz ab, wenn die minimale Frequenz <b>P104</b> erreicht wird.
10	Drehmoment Servomode	Im Regelverfahren „CFC closed-loop“ ( <b>P300 = 1</b> ) kann über diese Funktion das Motormoment eingestellt / begrenzt werden. Dabei wird der Drehzahlregler ausgeschaltet und eine Momentregelung aktiviert. Der Analogeingang stellt hierbei die Sollwertquelle dar. Im Open-Loop-Verfahren ( <b>P300 ≠ 1</b> ) ist diese Funktion mit reduzierter Regelgüte nutzbar.
11	Vorhalt Drehmoment	Diese Funktion ermöglicht es, einen Wert für den Drehmoment-Bedarf vorweg in den Regler einzuprägen (Störgrößenaufschaltung). Diese Funktion kann bei Hubwerken mit separater Lasterfassung für eine bessere Lastübernahme genutzt werden.
12	Reserve	---
13	Multiplikation	Der Sollwert wird mit dem angegebenen Analogwert multipliziert. Der auf 100 % abgeglichene Analogwert entspricht dann einem Multiplikationsfaktor von 1.
14	Istwert Prozeßregler <sup>1</sup>	Aktiviert den Prozessregler. Der analoge Eingang 1 wird mit dem Istwert-Geber (Tänzer, Druckdose, Durchflussmengenmesser, ...) verbunden. Der Modus (0 ... 10 V bzw. 0 / 4 ... 20 mA) wird in <b>P401</b> eingestellt.
15	Sollwert Prozeßregl. <sup>1</sup>	Wie <b>P400 = 14</b> , jedoch wird der Sollwert (z. B. von einem Potentiometer) vorgegeben. Der Istwert muss über einen anderen Eingang vorgegeben werden.
16	Vorhalt Prozeßregler <sup>1</sup>	Addiert nach dem Prozessregler einen einstellbaren zusätzlichen Sollwert.
17	Reserve	---
18	Kurvenfahrtrechner	Der Slave übermittelt seine aktuelle Geschwindigkeit an den Master. Dieser errechnet aus der eigenen Geschwindigkeit, der Slave- und der Leitgeschwindigkeit die aktuelle Sollgeschwindigkeit. Somit fährt keiner der beiden Antriebe in der Kurve schneller als mit Leitgeschwindigkeit.
19	Reserve	---
20	Analogausgang setzen	Wert aus <b>P542</b>
21	Reserve	---
...		
45		
46	Sollw.Drehm.Pzregl.	Sollwert Drehmoment Prozessregler
47	Reserviert	Reserviert für POSICON
48	Motortemperatur	Temperaturmessung Motor mit Temperatursensor (z.B. KTY-84), Details (Kap. 4.4)
49	Rampenzeit	Beschleunigung und Bremse
53	d-Korr. F Prozess	„Durchmesser-Korrektur Frequenz PID-Prozessregler“
54	d-Korr. Drehmoment	„Durchmesser-Korrektur Drehmoment“
55	d-Korr. F+Drehm.	„Durchmesser-Korrektur Frequenz PID-Prozessregler und Drehmoment“
56	Beschleunigungszeit	Anpassung der Zeit für den Beschleunigungsvorgang. 0 % entspricht der möglichen kürzesten Zeit, 100 % $\pm$ <b>P102</b>
57	Bremszeit	Anpassung der Zeit für den Bremsvorgang. 0 % entspricht der möglichen kürzesten Zeit, 100 % $\pm$ <b>P103</b>
58	Reserviert	Reserviert für POSICON

<sup>1</sup> Details Prozessregler: **P400** und "Prozessregler".

<sup>2</sup> Die Grenzen dieser Werte werden durch den Parameter **P410** „Minimale Frequenz Nebensollwerte“ und den Parameter **P411** „Maximale Frequenz Nebensollwerte“ gebildet.

**Hinweis:** Übersicht zu Normierungen (Kap. 8.10).

P401	Modus Analogeingang		S
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 5		
<b>Arrays</b>	[-01] =	Analogeingang 1	Analogeingang 1 des Frequenzumrichters
	[-02] =	Analogeingang 2	Analogeingang 2 des Frequenzumrichters
	[-03] =	Ext. Analogeingang 1	„ <i>Externer Analogeingang 1</i> “. Analogeingang 1 der ersten IO-Erweiterung
	[-04] =	Ext. Analogeingang 2	„ <i>Externer Analogeingang 2</i> “. Analogeingang 2 der ersten IO-Erweiterung
	[-05] =	Ext. A.-ein.1 2.IOE	„ <i>Externer Analogeingang 1 der 2. IOE</i> “. Analogeingang 1 der zweiten I/O-Erweiterung
	[-06] =	Ext. A.-ein.2 2.IOE	„ <i>Externer Analogeingang 2 der 2. IOE</i> “. Analogeingang 2 der zweiten I/O-Erweiterung
	[-07] =	Reserve	---
	[-08] =	Reserve	---
	[-09] =	Takteingang 1	
<b>Geltungsbereich</b>	[-01], [-02], [-09] <b>Ab SK 500P</b>		
	[-03] ... [-08] <b>Ab SK 530P</b>		
<b>Werkseinstellung</b>	Alle { 0 }		
<b>Beschreibung</b>	„ <i>Modus Analogeingang</i> “. In diesem Parameter wird bestimmt, wie der Frequenzumrichter auf ein Analogsignal, das den 0 %-Abgleich ( <b>P402</b> ) unterschreitet, reagieren soll.		
<b>Einstellwerte</b>	Wert	Funktion	Beschreibung
	0	0 - 100 % begrenzt	Ein analoger Sollwert kleiner dem programmierten Abgleich 0 % ( <b>P402</b> ) führt zu keiner Unterschreitung der programmierten Minimalfrequenz <b>P104</b> , also auch zu keiner Drehrichtungsumkehr.
1	0 - 100 %	Wenn ein Sollwert kleiner dem programmierten Abgleich 0 % ( <b>P402</b> ) ansteht, führt dies ggf. zum Drehrichtungswechsel. Hierdurch lässt sich eine Drehrichtungsumkehr mit einer einfachen Spannungsquelle und einem Potentiometer realisieren. Z. B. interner Sollwert mit Drehrichtungswechsel: <b>P402 = 50 %</b> , <b>P104 = 0 Hz</b> , Potentiometer 0 ... 10 V → Drehrichtungswechsel bei 5 V in Mittelstellung des Potentiometers. Im Moment des Reversierens ( <b>Hysterese = ± P505</b> ) steht der Antrieb still, wenn die Minimalfrequenz <b>P104</b> kleiner der absoluten Minimalfrequenz <b>P505</b> ist. Eine Bremse, die vom FU gesteuert wird, ist im Bereich der Hysterese eingefallen. Ist die Minimalfrequenz <b>P104</b> größer als die absolute Minimalfrequenz <b>P505</b> , reversiert der Antrieb beim Erreichen der Minimalfrequenz. Im Bereich der Hysterese <b>± P104</b> liefert der FU die Minimalfrequenz <b>P104</b> , eine vom FU gesteuerte Bremse fällt nicht ein.	

2	0 - 100 % überwacht	<p>Wird der minimal abgeglichene Sollwert <b>P402</b> um 10 % des Differenzwerts aus <b>P403</b> und <b>P402</b> unterschritten, schaltet der FU-Ausgang ab. Sobald der Sollwert wieder größer <math>P402 - (10 \% \times (P403 - P402))</math> ist, liefert er ein Ausgangssignal.  <b>Hinweis:</b> Dem betreffenden Eingang muss in <b>P400</b> eine Funktion zugewiesen worden sein.</p> <div data-bbox="837 369 1391 862" data-label="Figure"> </div> <p>Z. B. Sollwert 4 ... 20 mA; <b>P402</b>: „Abgleich 0 %“ = Einstellung 20 %; <b>P403</b>: „Abgleich 100 %“ = Einstellung 100 %; 10 % des Differenzwerts aus <b>P403</b> und <b>P402</b> entspricht 0,8 V; d.h. 2 V ... 10 V (4 ... 20 mA) = normaler Arbeitsbereich, 0,8 V ... 2 V = minimaler Frequenzsollwert, unterhalb 0,8 V (2,4 mA) erfolgt die Ausgangsabschaltung.</p>
3	-100 % - 100 %	<p>Wenn ein Sollwert kleiner als dem programmierten „Abgleich 0 %“ (<b>P402</b>) ansteht, führt dies ggf. zum Drehrichtungswechsel. Hierdurch lässt sich eine Drehrichtungsumkehr mit einer einfachen Spannungsquelle und einem Potentiometer realisieren.  Z. B. interner Sollwert mit Drehrichtungswechsel: <b>P402 = 50 %</b>, <b>P104 = 0 Hz</b>, Potentiometer 0 ... 10 V → Drehrichtungswechsel bei 5 V in Mittelstellung des Potentiometers.</p> <p>Im Moment des Reversierens (<b>Hysterese = ± P505</b>) steht der Antrieb still, wenn die Minimalfrequenz <b>P104</b> kleiner der absoluten Minimalfrequenz <b>P505</b> ist. Eine Bremse, die vom FU gesteuert wird, ist im Bereich der Hysterese nicht eingefallen.</p> <p>Ist die Minimalfrequenz <b>P104</b> größer als die absolute Minimalfrequenz <b>P505</b>, reversiert der Antrieb beim Erreichen der Minimalfrequenz. Im Bereich der Hysterese <math>\pm P104</math> liefert der FU die Minimalfrequenz <b>P104</b>, eine vom FU gesteuerte Bremse fällt nicht ein.</p> <p><b>HINWEIS:</b> Bei der Funktion „-100 % - 100 %“ handelt es sich um eine Darstellung der Funktionsweise und nicht um den Verweis auf ein physikalisches bipolares Signal (siehe Beispiel oben).</p>
4	0 - 100 % mit Fehler 1	<p>„0 - 100 % mit Fehlerabschaltung 1“.</p> <p>Eine Unterschreitung des 0 %-Abgleichwerts in <b>P402</b> aktiviert die Fehlermeldung <b>E012.8</b> „<i>Unterschreitung Analog- In Min</i>“. Eine Überschreitung des 100 %-Abgleichwerts in <b>P403</b> aktiviert die Fehlermeldung <b>E012.9</b> „<i>Überschreitung Analog- In Max</i>“. Auch wenn sich der Analogwert außerhalb der in <b>P402</b> und <b>P403</b> definierten Grenzen befindet, wird der Sollwert auf 0 ... 100 % begrenzt.</p> <p>Die Überwachungsfunktion wird erst aktiv, wenn ein Freigabesignal ansteht und der Analogwert das erste Mal den gültigen Bereich (<math>\geq P402</math> bzw. <math>\leq P403</math>) erreicht hat (Beispiel Druckaufbau nach dem Einschalten einer Pumpe).</p> <p><i>Ist die Funktion aktiv geschaltet, arbeitet sie auch dann, wenn die Ansteuerung beispielsweise über einen Feldbus erfolgt und der analoge Eingang nicht angesteuert wird.</i></p>
5	0 - 100 % mit Fehler 2	<p>„0 - 100 % mit Fehlerabschaltung 2“.</p> <p>Siehe <b>P401 = 4</b>, jedoch:</p> <p>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 <b>P216</b> eingestellt.</p>

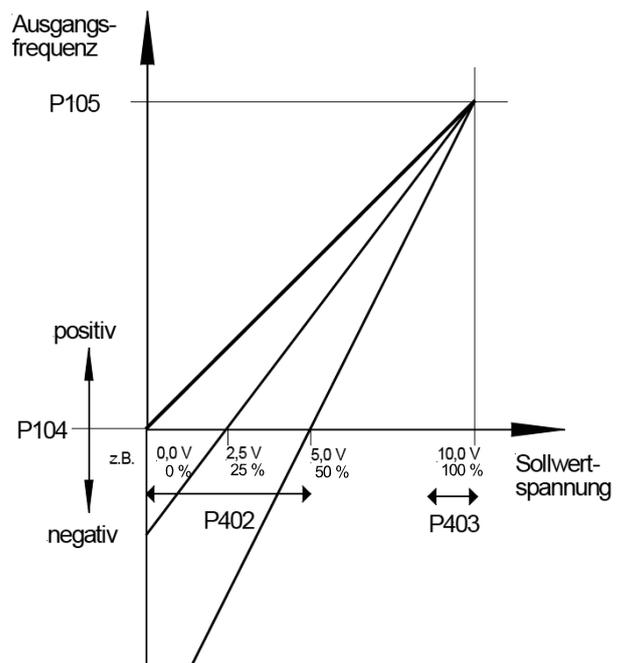
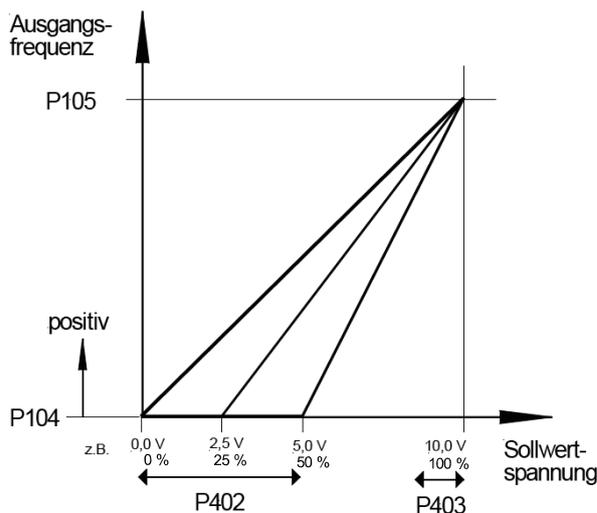
P402	Abgl.Analogeing.0%	S								
<b>Einstellbereich</b>	-500.0 ... 500.0 %									
<b>Arrays</b>	[-01] = Analogeingang 1	Analogeingang 1 des Frequenzumrichters								
	[-02] = Analogeingang 2	Analogeingang 2 des Frequenzumrichters								
	[-03] = Ext. Analogeingang 1	„ <i>Externer Analogeingang 1</i> “. Analogeingang 1 der ersten IO-Erweiterung								
	[-04] = Ext. Analogeingang 2	„ <i>Externer Analogeingang 2</i> “. Analogeingang 2 der ersten IO-Erweiterung								
	[-05] = Ext. A.-ein.1 2.IOE	„ <i>Externer Analogeingang 1 der 2. IOE</i> “. Analogeingang 1 der zweiten I/O-Erweiterung								
	[-06] = Ext. A.-ein.2 2.IOE	„ <i>Externer Analogeingang 2 der 2. IOE</i> “. Analogeingang 2 der zweiten I/O-Erweiterung								
	[-07] = Reserve									
	[-08] = Reserve									
	[-09] = Takteingang 1									
<b>Geltungsbereich</b>	<b>[-01], [-02], [-09]</b>	<b>Ab SK 500P</b>								
	<b>[-03] ... [-08]</b>	<b>Ab SK 530P</b>								
<b>Werkseinstellung</b>	Alle { 0.0 }									
<b>Beschreibung</b>	<p>„<i>Abgleich Analogeingang: 0 %</i>“. Mit diesem Parameter wird der Betrag eingestellt, der dem minimalen Wert der gewählten Funktion des analogen Eingangs entsprechen soll.</p> <p>Typische Sollwerte und entsprechende Einstellungen:</p> <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>0 ... 10 V</td> <td>0,0 %</td> </tr> <tr> <td>2 ... 10 V</td> <td>20,0 % (bei <b>P401 = 2</b>)</td> </tr> <tr> <td>0 ... 20 mA</td> <td>0,0 % (Innenwiderstand ca. 250 Ω)</td> </tr> <tr> <td>4 ... 20 mA</td> <td>20,0 % (Innenwiderstand ca. 250 Ω)</td> </tr> </table>		0 ... 10 V	0,0 %	2 ... 10 V	20,0 % (bei <b>P401 = 2</b> )	0 ... 20 mA	0,0 % (Innenwiderstand ca. 250 Ω)	4 ... 20 mA	20,0 % (Innenwiderstand ca. 250 Ω)
0 ... 10 V	0,0 %									
2 ... 10 V	20,0 % (bei <b>P401 = 2</b> )									
0 ... 20 mA	0,0 % (Innenwiderstand ca. 250 Ω)									
4 ... 20 mA	20,0 % (Innenwiderstand ca. 250 Ω)									

P403	Abgl.Analogeing.100%		S								
<b>Einstellbereich</b>	-500.0 ... 500.0 %										
<b>Arrays</b>	[-01] =	Analogeingang 1	Analogeingang 1 des Frequenzumrichters								
	[-02] =	Analogeingang 2	Analogeingang 2 des Frequenzumrichters								
	[-03] =	Ext. Analogeingang 1	„Externer Analogeingang 1“. Analogeingang 1 der ersten IO-Erweiterung								
	[-04] =	Ext. Analogeingang 2	„Externer Analogeingang 2“. Analogeingang 2 der ersten IO-Erweiterung								
	[-05] =	Ext. A.-ein.1 2.IOE	„Externer Analogeingang 1 der 2. IOE“. Analogeingang 1 der zweiten I/O-Erweiterung								
	[-06] =	Ext. A.-ein.2 2.IOE	„Externer Analogeingang 2 der 2. IOE“. Analogeingang 2 der zweiten I/O-Erweiterung								
	[-07] =	Reserve									
	[-08] =	Reserve									
	[-09] =	Takteingang 1									
<b>Geltungsbereich</b>	<b>[-01], [-02], [-09]</b>	<b>Ab SK 500P</b>									
	<b>[-03] ... [-08]</b>	<b>Ab SK 530P</b>									
<b>Werkseinstellung</b>	Alle { 100.0 }										
<b>Beschreibung</b>	<p>„Abgleich Analogeingang: 100 %“. Mit diesem Parameter wird der Betrag eingestellt, der dem maximalen Wert der gewählten Funktion des analogen Eingangs entsprechen soll.</p> <p>Typische Sollwerte und entsprechende Einstellungen:</p> <table border="0"> <tr> <td>0 ... 10 V</td> <td>100,0 %</td> </tr> <tr> <td>2 ... 10 V</td> <td>100,0 % (bei <b>P401 = 2</b>)</td> </tr> <tr> <td>0 ... 20 mA</td> <td>100,0 % (Innenwiderstand ca. 250 Ω)</td> </tr> <tr> <td>4 ... 20 mA</td> <td>100,0 % (Innenwiderstand ca. 250 Ω)</td> </tr> </table>			0 ... 10 V	100,0 %	2 ... 10 V	100,0 % (bei <b>P401 = 2</b> )	0 ... 20 mA	100,0 % (Innenwiderstand ca. 250 Ω)	4 ... 20 mA	100,0 % (Innenwiderstand ca. 250 Ω)
0 ... 10 V	100,0 %										
2 ... 10 V	100,0 % (bei <b>P401 = 2</b> )										
0 ... 20 mA	100,0 % (Innenwiderstand ca. 250 Ω)										
4 ... 20 mA	100,0 % (Innenwiderstand ca. 250 Ω)										

**P400 ... P403**

P401 = 0 → 0 – 100 % begrenzt

P401 = 1 → 0 – 100 %



P404		Filter Analogeingang	S
<b>Einstellbereich</b>	1 ... 400 ms		
<b>Arrays</b>	[-01] =	Analogeingang 1	Analogeingang 1 des Frequenzumrichters
	[-02] =	Analogeingang 2	Analogeingang 2 des Frequenzumrichters
	[-03] =	Reserve	
	[-04] =	Reserve	
	[-05] =	Taktingang 1	
<b>Werkseinstellung</b>	Alle { 100 }		
<b>Beschreibung</b>	Einstellbarer, digitaler Tiefpassfilter für das analoge Signal. Störspitzen werden ausgeblendet, die Reaktionszeit wird verlängert.		

P405		UI Analog	S
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 1		
<b>Arrays</b>	[-01] =	Analogeingang 1	Analogeingang 1 des Frequenzumrichters
	[-02] =	Analogeingang 2	Analogeingang 2 des Frequenzumrichters
	[-03] =	Reserve	
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0 }		
<b>Beschreibung</b>	Auswahl Typ des Analogsignals.		
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert</b>	<b>Funktion</b>	<b>Beschreibung</b>
	0	Spannung	Am Analogeingang liegt ein Spannungssignal an.
	1	Strom	Am Analogeingang liegt ein Stromsignal an.

P410		Min.Freq.Nebensollw.	P
<b>Einstellbereich</b>	-400.0 ... 400.0 Hz		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0.0 }		
<b>Beschreibung</b>	<p>„Minimalfrequenz Nebensollwerte“. 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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ist-Frequenz PID</li> <li>• Frequenzaddition</li> <li>• Frequenzsubtraktion</li> <li>• Nebensollwerte über Bussystem</li> <li>• Prozessregler</li> <li>• Min. Frequenz über analogen Sollwert (Potentiometer)</li> </ul>		

<b>P411</b>	<b>Max.Freq.Nebensollw.</b>			<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	-400.0 ... 400.0 Hz			
<b>Werkseinstellung</b>	{ 50.0 }			
<b>Beschreibung</b>	<p>„Maximalfrequenz Nebensollwerte“. 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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ist-Frequenz PID</li> <li>• Frequenzaddition</li> <li>• Frequenzsubtraktion</li> <li>• Nebensollwerte über Bussystem</li> <li>• Prozessregler</li> <li>• Max. Frequenz über analogen Sollwert (Potentiometer)</li> </ul>			
<b>P412</b>	<b>Sollwert Prozeßregl.</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	-100 ... 100 %			
<b>Werkseinstellung</b>	{ 5 }			
<b>Beschreibung</b>	<p>„Sollwert Prozessregler“. Zur festen Vorgabe eines Sollwerts für den Prozessregler, der nur selten verändert werden soll. Nur mit <b>P400 = 14 ... 16</b> (Prozessregler), (Kap. 8.2 "Prozessregler").</p>			
<b>P413</b>	<b>P-Anteil PID-Regler</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	0.0 ... 400.0 %			
<b>Werkseinstellung</b>	{ 10.0 }			
<b>Beschreibung</b>	<p>Dieser Parameter ist nur wirksam, wenn die Funktion „Istfrequenz PID“ gewählt ist. Der P-Anteil des PID-Reglers bestimmt den Frequenzsprung bei einer Regelabweichung bezogen auf die Regeldifferenz. Z. B.: Bei einer Einstellung von <b>P413 = 10 %</b> und einer Regelabweichung von 50 % wird zum aktuellen Sollwert 5 % hinzuaddiert.</p>			
<b>P414</b>	<b>I-Anteil PID-Regler</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	0.0 ... 3000.0 % s <sup>-1</sup>			
<b>Werkseinstellung</b>	{ 10.0 }			
<b>Beschreibung</b>	<p>Dieser Parameter ist nur wirksam, wenn die Funktion „Istfrequenz PID“ gewählt ist. Der I-Anteil des PID-Reglers bestimmt bei einer Regelabweichung die Frequenzänderung in Abhängigkeit von der Zeit.</p>			

P415		D-Anteil PID-Regler		S	P
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 400.0 % ms <sup>-1</sup>				
<b>Werkseinstellung</b>	{ 1.0 }				
<b>Beschreibung</b>	<p>Dieser Parameter ist nur wirksam, wenn die Funktion „Istfrequenz PID“ gewählt ist. Der D-Anteil des PID-Reglers bestimmt bei einer Regelabweichung die Frequenzänderung in Abhängigkeit von der Zeit.</p> <p>Ist einer der analogen Eingänge auf die Funktion „Istwert Prozessregler“ gesetzt, bestimmt dieser Parameter die Reglerbegrenzung (%) nach dem PI-Regler. Weitere Details siehe (Kap. 8.2 "Prozessregler").</p>				
P416		Rampenzeit PI-Sollw.		S	P
<b>Einstellbereich</b>	0.00 ... 99.99 s				
<b>Werkseinstellung</b>	{ 2.00 }				
<b>Beschreibung</b>	<p>„Rampenzeit PI-Sollwert“. Dieser Parameter ist nur wirksam, wenn die Funktion „Istfrequenz PID“ gewählt ist.</p> <p>Rampe für den Sollwert-PI</p>				
P417		Offset Analogausgang		S	P
<b>Einstellbereich</b>	-100 ... 100 %				
<b>Arrays</b>	[-01] = Analogausgang 1		Analogausgang 1 des Frequenzumrichters		
	[-02] = Reserve				
	[-03] = Erste IOE		„Externer Analogausgang 1 der 1. IOE“. Analogausgang 1 der ersten IO-Erweiterung		
	[-04] = Zweite IOE		„Externer Analogausgang 1 der 2. IOE“. Analogausgang 1 der zweiten IO-Erweiterung		
<b>Geltungsbereich</b>	[-01]		<b>Ab SK 500P</b>		
	[-03], [-04]		<b>Ab SK 530P</b>		
<b>Werkseinstellung</b>	Alle { 0 }				
<b>Beschreibung</b>	<p>In der Funktion „Offset Analogausgang“ kann ein Offset eingestellt werden, um die Verarbeitung des analogen Signals in weiteren Geräten zu vereinfachen.</p> <p>Ist der Analogausgang mit einer digitalen Funktion programmiert, kann in diesem Parameter die Differenz zwischen Einschaltpunkt und Ausschaltpunkt (Hysterese) eingestellt werden.</p>				

** Information**

Wenn der nachfolgende Parameter **P418** in der Funktion als Analogausgang genutzt werden soll, dann sind alle Funktionen bei Nichtanliegen der Netzspannung (X1) inaktiv bzw. es wird der Wert 0 V ausgegeben. Wenn **P418** jedoch als Digitalausgang genutzt werden soll, muss hierzu **P418 = 61** gewählt werden. Die digitalen Funktionen können dann über **P434** ausgewählt werden.

P418	Fkt. Analogausgang		P
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 61		
<b>Arrays</b>	[-01] =	Analogausgang 1	Analogausgang 1 des Frequenzumrichters
	[-02] =	Reserve	
	[-03] =	Erste IOE	„Externer Analogausgang der 1. IOE“. Analogausgang der ersten IO-Erweiterung
	[-04] =	Zweite IOE	„Externer Analogausgang der 2. IOE“. Analogausgang der zweiten IO-Erweiterung
<b>Geltungsbereich</b>	[-01]	ab SK 500P	
	[-02] ... [-04]	ab SK 530P	
<b>Werkseinstellung</b>	Alle { 0 }		
<b>Beschreibung</b>	<p>„Funktion Analogausgang“.: An den Steuerklemmen kann ein analoges Signal abgenommen werden. Verschiedene Funktionen stehen zur Verfügung, wobei grundsätzlich gilt: Der Analogwert (0 V bzw. 0 mA Analogsignal) entspricht einem Betrag von 0 % der gewählten Funktion. Der Analogwert (10 V bzw. 20 mA) entspricht einem Betrag von 100 % der gewählten Funktion mit dem Faktor der Normierung <b>P419</b>, z. B.:</p> $\Rightarrow 10 \text{ V} = \frac{\text{Motornennwert} \cdot \text{P419}}{100 \%}$		
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert</b>	<b>Beschreibung</b>	
	0	Keine Funktion	Kein Ausgangssignal an den Klemmen.
	1	Istfrequenz <sup>1</sup>	Die analoge Spannung ist proportional zur Geräte-Ausgangsfrequenz. (100 % = <b>P201</b> )
	2	Istdrehzahl <sup>1</sup>	Ist die vom Gerät 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 % = <b>P202</b> )
	3	Strom <sup>1</sup>	Ist der vom Gerät gelieferte Effektivwert des Ausgangsstroms.
	4	Momentstrom <sup>1</sup>	Zeigt das vom Gerät berechnete Motorlastmoment an (100 % = <b>P112</b> ).
	5	Spannung <sup>1</sup>	Ist die vom Gerät gelieferte Ausgangsspannung. (100 % = <b>P204</b> )
	6	Zwischenkreisspg.	„Zwischenkreisspannung“. Ist die Gleichspannung im Gerät. Diese basiert nicht auf Motornennwerten. 10 V bei 100 % Normierung, entspricht 450 VDC (230-V-Netz) bzw. 850 VDC (480-V-Netz)!
	7	Wert von P542	Der analoge Ausgang kann mit dem Parameter <b>P542</b> unabhängig vom aktuellen Betriebszustand des Geräts gesetzt werden. Bei Busansteuerung kann so z. B. ein analoger Wert von der Steuerung direkt auf den analogen Ausgang des Geräts getunnelt werden.
	8	Scheinleistung <sup>1</sup>	Ist die vom Gerät berechnete aktuelle Scheinleistung des Motors. (100 % = <b>P203*P204</b> bzw. = <b>P203*P204*√3</b> )
9	Wirkleistung <sup>1</sup>	Ist die vom Gerät berechnete aktuelle Wirkleistung. (100 % = <b>P203*P204*P206</b> bzw. = <b>P203*P204*P206*√3</b> )	

10	Drehmoment [%] <sup>1</sup>	Ist das vom Gerät berechnete aktuelle Drehmoment. (100 % = Motornennmoment)
11	Feld [%] <sup>1</sup>	Ist das vom Gerät berechnete aktuelle Feld im Motor.
12	Istfrequenz ±	Die analoge Spannung ist proportional der Ausgangsfrequenz des Geräts, 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	Istdrehzahl ± <sup>1</sup>	Ist die vom Gerät 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 [%] ± <sup>1</sup>	Ist das vom Gerät 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 Momenten Werte von 5 V bis 0 V.
15	Reserve	---
...		
28		
29	Reserviert	Reserviert für POSICON
30	Sollfreq. vor Rampe	„Sollfrequenz vor Rampe“. Zeigt die Frequenz an, die sich aus eventuell vorgelagerten Reglern (ISD, PID, ...) ergibt. Dies ist dann die Sollfrequenz für die Leistungsstufe, nachdem sie über die Hochlauf- bzw. Brems-Rampe <b>P102</b> , <b>P103</b> angepasst wurde.
31	Ausgang über Bus PZD	Der analoge Ausgang wird über ein Bussystem gesteuert. Es werden direkt die Prozessdaten übertragen ( <b>P546 = 20</b> ).
32	Reserve	---
33	Freq. v.Sollw. quelle	„Frequenz von Sollwertquelle“
34	Reserviert	Reserviert für POSICON
...		
40		
41	Reserve	---
...		
59		
60	Wert von PLC	Der analoge Ausgang wird, unabhängig vom aktuellen Betriebszustand des FU, durch die integrierte PLC gesetzt.
61	Dig. Fkt. P434	„Digitale Funktion P434“. Ist diese Funktion gesetzt, wird in <b>P434</b> das Array [-09] aktiviert und es können dort die digitalen Funktionen wie in <b>P434</b> ausgewählt werden. Bei Verwendung von IO-Erweiterungen werden in <b>P434</b> die entsprechenden Arrays [-11], [12] aktiviert.

<sup>1</sup> Werte basieren auf den Motordaten (**P201** ...) bzw. wurden aus diesen berechnet.

P419	Norm. Analogausgang		S	P
<b>Einstellbereich</b>	-500 ... 500 %			
<b>Arrays</b>	[-01] = Analogausgang 1	Analogausgang 1 des Frequenzumrichters		
	[-02] = Reserve			
	[-03] = Erste IOE	„ <i>Externer Analogausgang der 1. IOE</i> “. Analogausgang der ersten IO-Erweiterung		
	[-04] = Zweite IOE	„ <i>Externer Analogausgang der 2. IOE</i> “. Analogausgang der zweiten IO-Erweiterung		
<b>Geltungsbereich</b>	<b>[-01]</b>	<b>Ab SK 500P</b>		
	<b>[-02] ... [-04]</b>	<b>Ab SK 530P</b>		
<b>Werkseinstellung</b>	Alle { 100 }			
<b>Beschreibung</b>	<p>„<i>Normierung Analogausgang</i>“.</p> <p><u>Analoge Funktionen <b>P418</b></u> (= 0 ... 6 und 8 ... 14, 30)</p> <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 V 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> <p><u>Digitale Funktionen <b>P418</b></u></p> <p>Bei den Funktionen „<i>Stromgrenze</i>“, „<i>Momentstromgrenze</i>“ und „<i>Frequenzgrenze</i>“ kann über diesen Parameter die Schaltschwelle eingestellt werden. Der 100 %-Wert bezieht sich dabei auf den entsprechenden Motornennwert (siehe <b>P435</b>).</p> <p>Bei einem negativen Wert wird die Ausgangsfunktion negiert ausgegeben (0/1 → 1/0).</p>			

## Information

Bei dem nachfolgenden Parameter **P420** funktionieren keine Eingangsfunktionen ohne Anliegen einer Netzspannung (X1) außer der Störungsquittierung über die Funktionen **P420 = 1** „Freigabe rechts“, **P420 = 2** „Freigabe links“ und **P420 = 12** „Störungsquittierung“.

P420	Digitaleingänge			
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 82			
<b>Arrays</b>	[-01] = Digitaleingang 1	Digitaleingang 1 des Frequenzumrichters		
	[-02] = Digitaleingang 2	Digitaleingang 2 des Frequenzumrichters		
	[-03] = Digitaleingang 3	Digitaleingang 3 des Frequenzumrichters		
	[-04] = Digitaleingang 4	Digitaleingang 4 des Frequenzumrichters		
	[-05] = Digitaleingang 5	Digitaleingang 5 des Frequenzumrichters		
	[-06] = Digitaleingang 6	Digitaleingang 6 des Frequenzumrichters		
	[-07] = Digitaleingang 7	Digitaleingang 1 der SK CU5		
	[-08] = Digitaleingang 8	Digitaleingang 2 der SK CU5		
	[-09] = Digitaleingang 9	Digitaleingang 3 der SK CU5		
	[-10] = Digitaleingang 10	Digitaleingang 4 der SK CU5		
	[-11] = Reserve	---		
	[-12] = Reserve	---		
	[-13] = Digitalfunkt. Analog1	Analogeingang 1 des Frequenzumrichters (Digitalfunktion)		
	[-14] = Digitalfunkt. Analog2	Analogeingang 2 des Frequenzumrichters (Digitalfunktion)		
<b>Geltungsbereich</b>	[-01] ... [-05] <b>Ab SK 500P</b>			
	[-06] ... [-12] <b>Ab SK 530P</b>			
	[-13] ... [-14] <b>Ab SK 500P</b>			
<b>Werkseinstellung</b>	[-01] = { 1 }	[-02] = { 2 }	[-03] = { 8 }	[-04] = { 4 }   Alle anderen { 0 }
<b>Beschreibung</b>	„Funktion Digitaleingänge“. Es stehen bis zu 14 Eingänge zur Verfügung, die mit digitalen Funktionen frei programmierbar sind.			
<b>Hinweis</b>	Die Analogeingänge 1 und 2 des Geräts sind nicht konform mit der EN61131-2 (digitale Eingänge Typ 1).			
	Die Digitaleingänge 7 ... 10 können alternativ auch als Digitalausgänge 3 ... 6 genutzt werden (siehe <b>P434</b> ).			
	Bei diesen Ein-/Ausgängen wird empfohlen, entweder eine Eingangsfunktion oder eine Ausgangsfunktion zu parametrieren.			
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert   Beschreibung   Signal</b>			
0	Keine Funktion	Eingang ist abgeschaltet		---
1	Freigabe rechts	Das Gerät liefert ein Ausgangssignal mit dem Drehfeld „rechts“, wenn ein positiver Sollwert ansteht. 0 → 1 Flanke ( <b>P428 = 0</b> )		high
2	Freigabe links	Das Gerät liefert ein Ausgangssignal mit dem Drehfeld „links“, wenn ein positiver Sollwert ansteht. 0 → 1 Flanke ( <b>P428 = 0</b> )		high
<b>Hinweis:</b>				
Wenn der Antrieb mit dem Einschalten der Netzspannung automatisch anlaufen soll ( <b>P428 = 1</b> ), ist ein dauerhafter High-Pegel für die Freigabe vorzusehen (Brücke zwischen Digitaleingang 1 und Ausgang Steuerspannung). Werden die Funktionen „Freigabe rechts“ und „Freigabe links“ gleichzeitig angesteuert, ist das Gerät gesperrt.				
Befindet sich das Gerät in Störung, die Störungsursache liegt aber nicht mehr an, wird die Fehlermeldung durch eine 1 → 0 Flanke quittiert.				

3	Drehrichtungsumkehr	Führt zur Drehfeldumkehr in Verbindung mit der Freigabe „rechts“ oder „links“.	high
4 <sup>1</sup>	Festfrequenz 1	Zum aktuellen Sollwert wird die Frequenz aus <b>P429</b> addiert.	high
5 <sup>1</sup>	Festfrequenz 2	Zum aktuellen Sollwert wird die Frequenz aus <b>P430</b> addiert.	high
6 <sup>1</sup>	Festfrequenz 3	Zum aktuellen Sollwert wird die Frequenz aus <b>P431</b> addiert.	high
7 <sup>1</sup>	Festfrequenz 4	Zum aktuellen Sollwert wird die Frequenz aus <b>P432</b> addiert.	high
<b>Hinweis:</b> Sind mehrere Festfrequenzen gleichzeitig angesteuert, werden diese vorzeichenrichtig addiert. Außerdem werden der Analoogsollwert ( <b>P400</b> ) und ggf. die Minimalfrequenz ( <b>P104</b> ) addiert.			
8	Par.-satzumschaltung	Erstes Bit der Parametersatzumschaltung, Auswahl des aktiven Parametersatzes 1 ... 4 ( <b>P100</b> ).	high
9	Frequenz halten	Während der Hochlauf- oder Bremsphase führt ein „Low“-Pegel zum „Halten“ der aktuellen Ausgangsfrequenz. Ein „High“-Pegel lässt die Rampe weiterlaufen.	low
10 <sup>2</sup>	Spannung sperren	Ausgangsspannung wird abgeschaltet, Motor läuft frei aus.	low
11 <sup>2</sup>	Schnellhalt	Das Gerät reduziert die Frequenz mit der Schnellhaltezeit aus <b>P426</b> .	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 <b>P506</b> quittiert werden.	0→1 Flanke
13 <sup>2</sup>	Temperaturwächter	Analoge Auswertung des anliegenden Signals. Schaltschwelle ca. 2.5 V, Abschaltverzögerung = 2 s, Warnung nach 1 s. Ab dem SK 530P / SK 540P / SK 550P gibt es an der Klemme 38 und 39 einen separaten Anschluss, der für den Kaltleiteranschluss vorgesehen ist. Ist am Motor kein Kaltleiter vorhanden, kann die Funktion des Kaltleitereinganges im Parameter <b>P425</b> ausgeschaltet werden.	level
14 <sup>2,3</sup>	Fernsteuerung	Bei Steuerung über ein Bussystem wird bei Low-Pegel auf Steuerung mit Steuerklemmen umgeschaltet.	high
15 <sup>1</sup>	Tippfrequenz	Frequenzfestwert ist über die HÖHER-/ TIEFER- und ENTER-Tasten einstellbar ( <b>P113</b> ), wenn mit der ControlBox oder ParameterBox gesteuert wird.	high
16	Motorpotentiometer	Wie <b>P420 = 9</b> , jedoch wird unterhalb der Minimalfrequenz <b>P104</b> und oberhalb der Maximalfrequenz <b>P105</b> nicht gehalten.	low
17	ParSatzUmsch. 2	Zweites Bit der Parametersatzumschaltung, Auswahl des aktiven Parametersatzes 1 ... 4 ( <b>P100</b> ).	high
18	Watchdog <sup>2</sup>	Eingang muss zyklisch ( <b>P460</b> ) eine High-Flanke sehen, andernfalls wird mit Fehler <b>E012</b> abgeschaltet. Funktion startet mit der 1. High-Flanke.	0→1 Flanke
19	Sollwert 1 ein/aus	Ein- und Ausschalten des Analoingeingangs 1/2 (high = EIN). Das Low-Signal setzt den Analoingeingang auf 0 %, was bei einer Minimalfrequenz <b>P104</b> > der absoluten Minimalfrequenz <b>P505</b> nicht zum Stillsetzen führt.	high
20	Sollwert 2 ein/aus		
21 <sup>1</sup>	Festfrequenz 5	Zum aktuellen Sollwert wird die Frequenz aus <b>P433</b> addiert.	high
22	Reserviert	Reserviert für POSICON.	---
...			
25			
26	Reserve	---	---
...			
29			
30	PID sperren	Ein- oder Ausschalten der PID-Regler-/ Prozessregler-Funktion (high = PID eingeschaltet)	low
31 <sup>2,4</sup>	Rechtslauf sperren	Sperrt die „Freigabe rechts/links“ über einen digitalen Eingang oder Busansteuerung. Ist nicht bezogen auf die tatsächliche Drehrichtung (z. B. nach negiertem Sollwert) des Motors.	low
32 <sup>2,4</sup>	Linkslauf sperren		low
33	Reserve	---	---
...			
40			
41	Spur-Z TTL-Geber 5	Auswertung der Nullspur eines TTL-Gebers. Anschluss nur an Digitaleingang 5 (DI5).	
42	Spur-Z HTL-Geber	Auswertung der Nullspur eines HTL-Gebers.	
43	Spur-A HTL-Geber 3/4	Auswertung eines 24 V-HTL-Gebers zur Drehzahlmessung (Anschluss Spur A und B nur an Digitaleingang 3 und 4 (DI3, DI4) möglich). Die übertragbaren Frequenzen sollten für eine sichere Auswertung zwischen 50 Hz und 150 kHz liegen.	Impulse
44	Spur-B HTL-Geber 3/4		Impulse

45	3-W-Ctrl.Start-Right (Schließer-Taster für Freigabe Rechts)	„3-Wire-Control“. Diese Steuerfunktion bietet eine Alternative zur Freigabe R/L ( <b>P420 = 1/P420 = 2</b> ), bei der dauerhaft anstehende Pegel benötigt werden.	0→1 Flanke
46	3-W-Ctrl.Start-Left (Schließer-Taster für Freigabe Links)	Hier wird nur ein Steuerimpuls zum Auslösen der Funktion benötigt. Die Steuerung des Geräts kann somit ausschließlich mit Tastern erfolgen.	0→1 Flanke
49	3-Wire-Ctrl.Stop (Öffner-Taster für Stopp)	Ein Impuls auf die Funktion „Drehrichtungsumkehr“ (siehe <b>P420 = 65</b> ) invertiert die aktuell anliegende Drehrichtung. Diese Funktion wird durch ein „Stopp-Signal“ bzw. mit Betätigen eines Tasters der Funktionen ( <b>P420 = 45, P420 = 46, P420 = 49</b> ) zurückgesetzt.	0→1 Flanke
47	Motorpot.Freq.+	In Kombination mit Freigabe R/L kann die Ausgangsfrequenz stufenlos variiert werden. Um einen aktuellen Wert im <b>P113</b> zu speichern, müssen beide Eingänge für 1.5 s gemeinsam auf High-Potential liegen. Dieser Wert gilt als nächster Anfangswert bei gleicher Richtungsvorwahl (Freigabe R/L), sonst Beginn bei $f_{MIN}$ . Werte aus anderen Sollwertquellen (Beispiel Festfrequenzen) bleiben unberücksichtigt.	high
48	Motorpot.Freq.-		high
50	Bit 0 Festfreq.Array	Festfrequenz-Array. Binärkodierte, digitale Eingänge zur Erzeugung von bis zu 32 Festfrequenzen. <b>P465 [-01] ... [-31]</b>	high
51	Bit 1 Festfreq.Array		high
52	Bit 2 Festfreq.Array		high
53	Bit 3 Festfreq.Array		high
54	Bit 4 Festfreq.Array		high
55	Reserviert	Reserviert für POSICON.	---
...			
64			
65	3-Wire-Richtung (Schließer-Taster für Drehrichtungsumkehr)	Siehe Funktion ( <b>P420 = 45, P420 = 46, P420 = 49</b> )	0→1 Flanke
66	Reserve	---	---
...			
70			
71	Motorpot.F+ u.Save	„Motorpotentiometerfunktion Frequenz ± mit automatischer Speicherung“. Bei dieser Motorpotentiometerfunktion wird über die digitalen Eingänge ein Sollwert (Betrag) eingestellt, der gleichzeitig gespeichert wird. Mit der Reglerfreigabe R/L wird dieser dann in entsprechender Freigabedrehrichtung angefahren. Bei einem Richtungswechsel bleibt der Frequenzbetrag erhalten.  Gleichzeitiges Betätigen der ± Funktionen führt zum Null-setzen dieses Frequenzsollwerts.  Der Frequenzsollwert kann auch in der Betriebswertanzeige ( <b>P001 = 30</b> , Akt. Sollwert MP-S') oder im <b>P718</b> angezeigt und im Betriebszustand „einschaltbereit“ voreingestellt werden.  Eine eingestellte Minimalfrequenz <b>P104</b> ist weiterhin wirksam. Weitere Sollwerte, wie z. B. analoge oder Festfrequenzen, können addiert oder subtrahiert werden.  Die Frequenzsollwertverstellung erfolgt mit den Rampen aus <b>P102</b> und <b>P103</b> .	high
72	Motorpot.F- u.Save		high
73 <sup>2,4</sup>	Rechts sperr+Schnell	Wie <b>P420 = 31</b> , jedoch gekoppelt an die Funktion „Schnellhalt“	low
74 <sup>2,4</sup>	Links sperr+Schnell	Wie <b>P420 = 32</b> , jedoch gekoppelt an die Funktion „Schnellhalt“	low
75	Reserve	---	---
76	Reserve	---	---
77	Reserviert	Reserviert für POSICON.	---
78	Reserviert	Reserviert für POSICON.	---

79	Startidentifikation	Für den Betrieb eines 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 Frequenzumrichter befindet sich im Status „einschaltbereit“,</li> <li>• Die Rotorlage ist nicht bekannt (siehe <b>P434 = 28</b>, <b>P481 = 28</b>),</li> <li>• <b>P336 = 2</b> ausgewählt.</li> </ul>	0→1 Flanke
80	PLC - Stop	Die Programmausführung der internen PLC wird gestoppt, solange das Signal anliegt.	high
81	Freq.Messung Eing.3	Die über den Analogeingang ( <b>P400 [-09]</b> ) gemessene Frequenz dient als Sollwert (2 kHz bis 22 kHz). <b>Hinweis:</b> Funktioniert nur bei DI3.	Impulse
82	Duty Messung Eing.3	Der über den Analogeingang ( <b>P400 [-09]</b> ) gemessene Duty cycle 20 % ... 80 % bei 2 kHz) dient als Sollwert. <b>Hinweis:</b> Funktioniert nur bei DI3.	Impulse

- 1 Ist keiner der digitalen Eingänge auf Freigabe „rechts“ oder „links“ programmiert, führt das Ansteuern einer Festfrequenz oder der Tipffrequenz zur Freigabe des Frequenzumrichters. Die Drehfeldrichtung ist vom Vorzeichen des Sollwertes abhängig.
- 2 Auch wirksam bei Steuerung über Bus (z. B. RS232, RS485, CANbus, CANopen, ...)
- 3 Funktion nicht über BusIO In Bits auswählbar
- 4 Achtung! Bei Verwendung dieser Funktion zur Endlagenüberwachung, muss sichergestellt werden, dass der Endlagenschalter nicht überfahren werden kann, denn: sobald der Endlagenschalter verlassen wurde, wird die Sperrung der Drehrichtung automatisch aufgehoben. Der Frequenzumrichter beschleunigt somit bei anliegender Freigabe erneut.

P425		Fkt.Kaltleitereing.	
Einstellbereich	0 ... 1		
Werkseinstellung	{ 1 }		
Geltungsbereich	Ab SK 530P		
Beschreibung	Ein angeschlossener Kaltleiter wird vom Gerät ausgewertet. Wenn kein Kaltleiter angeschlossen ist, muss die Funktion deaktiviert werden. Anderenfalls geht das Gerät mit einer Übertemperaturmeldung ( <b>E002.0</b> ) in Störung.		
Hinweis	Wenn die Überwachung ausgeschaltet ist, besteht für den Motor kein direkter Übertemperaturschutz mehr durch das Gerät.		
Einstellwerte	Wert	Bedeutung	
	0	Aus	Keine Überwachung des Kaltleitereinganges.
	1	An	Überwachung des Kaltleitereinganges aktiv.

P426		Schnellhaltezeit		P
Einstellbereich	0 ... 320.00 s			
Werkseinstellung	{ 0.10 }			
Beschreibung	<p>Einstellung der Bremszeit für die Funktion „Schnellhalt“, die über einen Digitaleingang, die Busansteuerung, die Tastatur oder automatisch im Fehlerfall ausgelöst werden kann.</p> <p>Die Schnellhaltezeit 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 Schnellhaltezeit entsprechend.</p>			

P427		Schnellh.Störung		S
Einstellbereich	0 ... 3			
Werkseinstellung	{ 0 }			
Beschreibung	„Schnellhalt bei Störung“. Aktivierung eines automatischen Schnellhalt im Fehlerfall. Ein Schnellhalt kann durch die Fehler <b>E002.x</b> , <b>E007.0</b> , <b>E010.x</b> , <b>E012.8</b> , <b>E012.9</b> und <b>E019.0</b> ausgelöst werden.			
Einstellwerte	Wert	Bedeutung		
	0	Aus	Automatischer Schnellhalt bei Störung ist deaktiviert.	
	1	Bei Netzausfall <sup>1</sup>	Automatischer Schnellhalt bei Netzausfall.	
	2	Bei Störungen	Automatischer Schnellhalt bei Störungen.	
	3	Störung o. Netzausfall <sup>1</sup>	Automatischer Schnellhalt bei Störung oder Netzausfall.	

<sup>1</sup> Schnellhalt bei Netzausfall ist bei DC-Speisung (**P538 = 4**) ausgeschlossen.

P428	Automatischer Anlauf		S
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 1		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0 }		
<b>Beschreibung</b>	<p><b>WARNUNG!</b> Verletzungsgefahr durch unerwartete Bewegungen des Antriebs. Wiedereinschalten auf einen Erdschluss/ Kurzschluss. Diesen Parameter <b>NICHT</b> auf „An“ (<b>P428 = 1</b>) parametrieren, wenn die „automatische Störungsquittierung“ (<b>P506 = 6</b> „immer“) parametriert wurde! Antrieb gegen Bewegungen sichern!</p> <p>Über diesen Parameter wird definiert, wie der FU beim Anlegen der Netzspannung (Netzspannung ein) auf ein statisches Freigabesignal reagiert.</p> <p>In Standardeinstellung <b>P428 = 0</b> „Aus“ benötigt der FU zur Freigabe eine Flanke (Signalwechsel von „low → high“) am jeweiligen digitalen Eingang.</p> <p>Muss der FU direkt mit dem Netz-Einschalten anlaufen, kann die Einstellung „An“ (<b>P428 = 1</b>) gesetzt werden. Ist das Freigabesignal permanent eingeschaltet oder mit einer Drahtbrücke versehen, läuft der FU direkt an.</p>		
<b>Hinweis</b>	Die Einstellung „An“ ( <b>P428 = 1</b> ) lässt sich nur aktivieren, wenn der Frequenzumrichter auf lokale Steuerung ( <b>P509 = 0</b> oder <b>P509 = 1</b> ) parametriert wurde.		
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert</b>	<b>Bedeutung</b>	
	0	Aus	Das Gerät erwartet am Digitaleingang, der auf „Freigabe“ parametriert wurde, eine Flanke (Signalwechsel „low → high“), um den Antrieb zu starten. Wird das Gerät bei einem aktiven Freigabesignal eingeschaltet (Netzspannung ein), wechselt es unmittelbar in „Einschaltsperr“.
	1	An	Das Gerät erwartet am Digitaleingang, der auf „Freigabe“ parametriert wurde, einen Signalpegel („high“), um den Antrieb zu starten. <b>ACHTUNG! Verletzungsgefahr! Der Antrieb läuft sofort los!</b>
P429	Festfrequenz 1		P
<b>Einstellbereich</b>	-400.0 ... 400.0 Hz		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0.0 }		
<b>Beschreibung</b>	<p>Die Festfrequenz wird nach Ansteuerung über einen digitalen Eingang und der Freigabe des Geräts (rechts oder links) als Sollwert verwendet. Ein negativer Einstellwert führt zu einer Drehrichtungsumkehr (bezogen auf die <i>Freigabedrehrichtung P420</i>).</p> <p>Werden mehrere Festfrequenzen zeitgleich angesteuert, erfolgt die vorzeichenrichtige Addition der einzelnen Werte. Dies gilt auch für die Kombination mit der Tippfrequenz <b>P113</b>, dem analogen Sollwert (wenn <b>P400 = 1</b>) oder der Minimalfrequenz <b>P104</b>.</p> <p>Ist keiner der digitalen Eingänge auf Freigabe (rechts oder links) programmiert, führt das einfache Festfrequenzsignal zur Freigabe. Eine positive Festfrequenz entspricht dann einer Freigabe rechts, eine negative einer Freigabe links.</p>		
<b>Hinweis</b>	Die Frequenzgrenzen <b>P104 = f<sub>min</sub></b> bzw. <b>P105 = f<sub>max</sub></b> können nicht unter- bzw. überschritten werden.		

<b>P430</b>	<b>Festfrequenz 2</b>			<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	-400.0 ... 400.0 Hz			
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0.0 }			
<b>Beschreibung</b>	Funktionsbeschreibung des Parameters, siehe <b>P429</b> „Festfrequenz 1“.			
<b>P431</b>	<b>Festfrequenz 3</b>			<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	-400.0 ... 400.0 Hz			
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0.0 }			
<b>Beschreibung</b>	Funktionsbeschreibung des Parameters, siehe <b>P429</b> „Festfrequenz 1“.			
<b>P432</b>	<b>Festfrequenz 4</b>			<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	-400.0 ... 400.0 Hz			
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0.0 }			
<b>Beschreibung</b>	Funktionsbeschreibung des Parameters, siehe <b>P429</b> „Festfrequenz 1“.			
<b>P433</b>	<b>Festfrequenz 5</b>			<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	-400.0 ... 400.0 Hz			
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0.0 }			
<b>Beschreibung</b>	Funktionsbeschreibung des Parameters, siehe <b>P429</b> „Festfrequenz 1“.			

**i Information**

Bei dem nachfolgenden Parameter **P434** sind alle Funktionen bei Nichtanliegen der Netzspannung (X1) inaktiv bzw. es wird 0 V ausgegeben. Eine Ausnahme davon bilden folgende Funktionen: {7}, {8}, {12}, {30} ... {37}, {38} und {50} ... {59}.

P434	Digitalausgang Funk.		P	
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 59			
<b>Arrays</b>	[-01] = Binärausg.1 / MFR1	Relais 1 des Frequenzumrichters		
	[-02] = Binärausg.2 / MFR2	Relais 2 des Frequenzumrichters		
	[-03] = Digitalausgang 1	Digitalausgang 1 des Frequenzumrichters		
	[-04] = Digitalausgang 2	Digitalausgang 2 des Frequenzumrichters		
	[-05] = Digitalausgang 3	Digitalausgang 1 der SK CU5		
	[-06] = Digitalausgang 4	Digitalausgang 2 der SK CU5		
	[-07] = Digitalausgang 5	Digitalausgang 3 der SK CU5		
	[-08] = Digitalausgang 6	Digitalausgang 4 der SK CU5		
	[-09] = Digitalfunk. Analog1	Analogausgang 1 des Frequenzumrichters (Digitalfunktion)		
		[-10] = Reserve	---	
	[-11] = Digitalfunk. Analog3	Analogausgang 3 der 1. IO-Erweiterung (Digitalfunktion)		
	[-12] = Digitalfunk. Analog4	Analogausgang 4 der 2. IO-Erweiterung (Digitalfunktion)		
<b>Geltungsbereich</b>	[-01] ... [-02] <b>Ab SK 500P</b>			
	[-03] ... [-08] <b>Ab SK 530P</b>			
	[-09] ... [-10] <b>Ab SK 500P</b>			
	[-11] ... [-12] <b>Ab SK 530P</b>			
<b>Werkseinstellung</b>	[-01] = { 1 }	[-02] = { 7 }	Alle anderen { 0 }	
<b>Beschreibung</b>	„Funktion Digitalausgänge“. Es stehen bis zu 10 digitale Ausgänge (2 davon als Relais) zur Verfügung, die mit digitalen Funktionen frei programmierbar sind. Diese sind der folgenden Tabelle zu entnehmen.			
<b>Hinweis</b>	Die beiden Relais (K1, K2) arbeiten in den Einstellungen 3 bis 5 und 11 mit einer 10 %-igen Hysterese, d. h. der Relais-Kontakt schließt (Einstellung 11: öffnet) beim Erreichen des Grenzwertes und öffnet (Einstellung 11: schließt) beim Unterschreiten eines um 10 % niedrigeren Wertes. Durch einen negativen Wert in <b>P435</b> kann dieses Verhalten invertiert werden.			
	Die Digitalausgänge 3 ... 6 können alternativ auch als Digitaleingänge 7 ... 10 genutzt werden (siehe <b>P420</b> ). Bei diesen Ein-/Ausgängen wird empfohlen, entweder eine Eingangsfunktion oder eine Ausgangsfunktion zu parametrieren. Werden jedoch eine Eingangsfunktion und eine Ausgangsfunktion parametriert, führt ein High-Signal der Ausgangsfunktion zu einer Aktivierung der Eingangsfunktion. Dieser IO-Anschluss wird so quasi als „Merker“ verwendet.			
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Signal</b>	
	0	keine Funktion	Eingang ist abgeschaltet.	low
	1	externe Bremse	Zur Steuerung einer mechanischen Bremse am Motor. Das Relais schaltet bei programmierter absoluter Minimalfrequenz <b>P505</b> . Für typische Bremsen sollte eine Sollwertverzögerung 0.2 ... 0.3 s (siehe <b>P107</b> ) programmiert sein. Eine mechanische Bremse darf wechselstromseitig direkt geschaltet werden. (technische Spezifikation des Relais-Kontakts beachten!)	high

2	Umrichter läuft	Der geschlossene Relais-Kontakt meldet Spannung am Umrichterausgang (U - V - W) (auch DC-Nachlauf <b>P559</b> )	high
3	Stromgrenze	Basiert auf der Einstellung des Motornennstroms in <b>P203</b> . Über die Normierung <b>P435</b> kann dieser Wert angepasst werden.	high
4	Momentstromgrenze	Basiert auf der Einstellung der Motordaten in <b>P203</b> und <b>P206</b> . Meldet eine entsprechende Drehmomentbelastung am Motor. Über die Normierung <b>P435</b> kann dieser Wert angepasst werden.	high
5	Frequenzgrenze	Basiert auf der Einstellung der Motornennfrequenz in <b>P201</b> . Über die Normierung <b>P435</b> kann dieser Wert angepasst werden.	high
6	Sollwert erreicht	Zeigt an, dass das Gerät den Frequenzanstieg oder die Frequenzreduzierung beendet hat. Sollfrequenz = Istfrequenz! Ab einer Differenz von 1 Hz → Sollwert nicht erreicht, Kontakt öffnet.	high
7	Störung	Gesamtstörmeldung, Störung ist aktiv oder noch nicht quittiert. Störung: Kontakt öffnet, betriebsbereit: Kontakt schließt.	low
8	Warnung	Gesamtwarnung, ein Grenzwert wurde erreicht, was zu einer späteren Abschaltung des Geräts führen kann.	low
9	Überstromwarnung	Es wurden mind. 130 % Nennstrom des Geräts für 30 s geliefert.	low
10	Übertemp.-warn Motor	„ <i>Übertemperatur Motor (Warnung)</i> “. Die Motortemperatur wird über den Kaltleiteringang bzw. einen digitalen Eingang ausgewertet → Motor ist zu warm. Die Warnung erfolgt sofort, Übertemperaturabschaltung nach 2 s.	low
11	Momentstromgr. aktiv	„ <i>Momentstromgrenze/Stromgrenze aktiv (Warnung)</i> “. Der Grenzwert in <b>P112</b> oder <b>P536</b> ist erreicht. Ein negativer Wert im <b>P435</b> invertiert das Verhalten. Hysterese = 10 %	low
12	Wert von P541	Der Ausgang kann mit dem Parameter <b>P541</b> unabhängig vom aktuellen Betriebszustand des Geräts gesteuert werden.	high
13	gen. Momentstromgr.	Grenzwert in <b>P112</b> im generatorischen Bereich erreicht. Hysterese = 10 %	high
14	Wirkleistungsgrenze	Verhältnis der abgegebenen, mechanische Leistung zur Motornennleistung.	-
15	Freq.+Stromgrenze	tbd	-
16	Schnellh. aktiv	Ein Schnellhalt ( <b>P427</b> ) wurde ausgelöst.	high
17	Schnellh.o.STO aktiv	Ein Schnellhalt ( <b>P427</b> ) wird ausgelöst, wenn STO, „Spannung sperren“ oder „Schnellhalt“ aktiv sind.	high
18	FU bereit	Das Gerät befindet sich im betriebsbereiten Zustand. Nach erfolgter Freigabe liefert es ein Ausgangssignal.	high
19	gen. Momentengrenze	Wie <b>P434 = 13</b> , jedoch kann über <b>P435</b> ein Grenzwert eingestellt werden.	high
20	Reserviert	Reserviert für POSICON.	-
...			-
27			-
28	Rotorlage PMSM ok	Die Rotorlage der PMSM ist bekannt.	high
29	Motor steht	Drehzahl ist kleiner <b>P505</b>	high
30	BusIO In Bit 0	Ansteuerung durch Bus In Bit 0 ( <b>P546</b> ...)	high
31	BusIO In Bit 1	Ansteuerung durch Bus In Bit 1 ( <b>P546</b> ...)	high
32	BusIO In Bit 2	Ansteuerung durch Bus In Bit 2 ( <b>P546</b> ...)	high
33	BusIO In Bit 3	Ansteuerung durch Bus In Bit 3 ( <b>P546</b> ...)	high
34	BusIO In Bit 4	Ansteuerung durch Bus In Bit 4 ( <b>P546</b> ...)	high
35	BusIO In Bit 5	Ansteuerung durch Bus In Bit 5 ( <b>P546</b> ...)	high
36	BusIO In Bit 6	Ansteuerung durch Bus In Bit 6 ( <b>P546</b> ...)	high
37	BusIO In Bit 7	Ansteuerung durch Bus In Bit 7 ( <b>P546</b> ...)	high
38	Wert von Bus Sollw.	Wert vom Bussollwert ( <b>P546</b> ...)	high
39	STO inaktiv	Das Relais / Bit fällt ab, wenn STO bzw. der sichere Halt aktiv sind.	high
40	Ausgang über PLC	Der Ausgang wird durch die integrierte PLC gesetzt.	high
41	Vergleichswert Ain1	Vergleich von AI1 mit dem Wert, der im Abgleich <b>P435</b> gesetzt werden kann.	-

42	Vergleichswert Ain2	Vergleich von AI2 mit dem Wert, der im Abgleich <b>P435</b> gesetzt werden kann.	-
43	STO o. AUS2/3 inaktiv	Weder der sichere Halt, Spannung Sperren noch Schnellhalt sind aktiv.	high
50	Zustand Digital In 1	Es liegt ein Signal an Digitaleingang 1 an.	high
51	Zustand Digital In 2	Es liegt ein Signal an Digitaleingang 2 an.	high
52	Zustand Digital In 3	Es liegt ein Signal an Digitaleingang 3 an.	high
53	Zustand Digital In 4	Es liegt ein Signal an Digitaleingang 4 an.	high
54	Zustand Digital In 5	Es liegt ein Signal an Digitaleingang 5 an.	high
55 <sup>1</sup>	Zustand Digital In 6	Es liegt ein Signal an Digitaleingang 6 an.	high
56 <sup>1</sup>	Zustand Digital In 7	Es liegt ein Signal an Digitaleingang 7 an.	high
57 <sup>1</sup>	Zustand Digital In 8	Es liegt ein Signal an Digitaleingang 8 an.	high
58 <sup>1</sup>	Zustand Digital In 9	Es liegt ein Signal an Digitaleingang 9 an.	high
59 <sup>1</sup>	Zustand Digital In 10	Es liegt ein Signal an Digitaleingang 10 an.	high
<b>Hinweis:</b> Bei Relaiskontakten (high = „Kontakt geschlossen“, low = „Kontakt geöffnet“)			

<sup>1</sup> ≥ SK 530P

<b>P435</b>	<b>Digitalausgang Norm.</b>		<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	-400 ... 400 %		
<b>Arrays</b>	[-01] = Binärausg.1 / MFR1	Relais 1 des Frequenzumrichters	
	[-02] = Binärausg.2 / MFR2	Relais 2 des Frequenzumrichters	
	[-03] = Digitalausgang 1	Digitalausgang 1 des Frequenzumrichters	
	[-04] = Digitalausgang 2	Digitalausgang 2 des Frequenzumrichters	
	[-05] = Digitalausgang 3	Digitalausgang 3 der SK CU5	
	[-06] = Digitalausgang 4	Digitalausgang 4 der SK CU5	
	[-07] = Digitalausgang 5	Digitalausgang 5 der SK CU5	
	[-08] = Digitalausgang 6	Digitalausgang 6 der SK CU5	
	[-09] = Digitalfunkt. Analog1	Analogausgang 1 des Frequenzumrichters (Digitalfunktion)	
		[-10] = Reserve	---
<b>Geltungsbereich</b>	[-01] ... [-02] <b>Ab SK 500P</b>		
	[-03] ... [-08] <b>Ab SK 530P</b>		
	[-09] ... [-10] <b>Ab SK 500P</b>		
<b>Werkseinstellung</b>	Alle { 100 }		
<b>Beschreibung</b>	<p>„Normierung Digitalausgänge“. Anpassung Grenzwerte der Digitalfunktionen. Bei einem negativen Wert wird die Ausgangsfunktion negiert ausgegeben.            Bezug folgender Werte:</p> <p style="text-align: center;">Stromgrenze (<b>P434 = 3</b>) = <math>x [\%] \times P203</math></p> <p style="text-align: center;">Momentstromgrenze (<b>P434 = 4</b>) = <math>x [\%] \times P203 \times P206</math> (berechnetes Motornennmoment)</p> <p style="text-align: center;">Frequenzgrenze (<b>P434 = 5</b>) = <math>x [\%] \times P201</math></p>		

P436		Digitalausgang Hyst.		S	P
<b>Einstellbereich</b>	1 ... 100 %				
<b>Arrays</b>	[-01] = Binärausg.1 / MFR1	Relais 1 des Frequenzumrichters			
	[-02] = Binärausg.2 / MFR2	Relais 2 des Frequenzumrichters			
	[-03] = Digitalausgang 1	Digitalausgang 1 des Frequenzumrichters			
	[-04] = Digitalausgang 2	Digitalausgang 2 des Frequenzumrichters			
	[-05] = Digitalausgang 3	Digitalausgang 3 der SK CU5			
	[-06] = Digitalausgang 4	Digitalausgang 4 der SK CU5			
	[-07] = Digitalausgang 5	Digitalausgang 5 der SK CU5			
	[-08] = Digitalausgang 6	Digitalausgang 6 der SK CU5			
	[-09] = Digitalfunk. Analog1	Analogausgang 1 des Frequenzumrichters (Digitalfunktion)			
		[-10] = Reserve	---		
<b>Geltungsbereich</b>	[-01] ... [-02]	<b>Ab SK 500P</b>			
	[-03] ... [-08]	<b>Ab SK 530P</b>			
	[-09] ... [-10]	<b>Ab SK 500P</b>			
<b>Werkseinstellung</b>	Alle { 10 }				
<b>Beschreibung</b>	„Hysteresse Digitalausgänge“. Differenz zwischen Ein- und Ausschaltpunkt, um ein Schwingen des Ausgangssignals zu verhindern.				

P460		Zeit Watchdog		S
<b>Einstellbereich</b>	-250.0 ... 250.0 s			
<b>Werkseinstellung</b>	{ 10.0 }			
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert</b>	<b>Bedeutung</b>		
	0.1 ... 250.0	Zeitintervall zwischen den zu erwartenden Watchdog-Signalen (programmierbare Funktion der digitalen Eingänge <b>P420</b> ). Läuft dies Zeitintervall ab, ohne dass ein Impuls registriert wird, erfolgt eine Abschaltung mit Fehlermeldung <b>E012</b> .		
	0.0	<b>Kundenfehler:</b> Sobald eine high-low Flanke, bzw. ein low-Signal an einem Digitaleingang (Funktion 18) registriert wird, schaltet der FU mit Störmeldung <b>E012</b> ab.		
	-0.1 ... -250.0	<b>Rotorlauf-Watchdog:</b> In dieser Einstellung wird der Rotorlauf-Watchdog aktiv. Die Zeit definiert sich über den Betrag des eingestellten Werts. Im ausgeschalteten Zustand des Geräts kommt keine Watchdog-Meldung. Nach jeder Freigabe muss zunächst ein Impuls kommen, bevor der Watchdog scharf geschaltet wird.		

P464		Modus Festfrequenzen		S
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 1			
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0 }			
<b>Beschreibung</b>	Durch diesen Parameter wird festgelegt, in welcher Form Festfrequenzsollwerte verarbeitet werden sollen.			
<b>Hinweis</b>	Es wird die höchste aktive Festfrequenz zum Motorpotentiometer-Sollwert addiert, sofern für zwei digitale Eingänge die Funktionen 71 bzw. 72 gewählt wurden.			
Einstellwerte	Wert		Bedeutung	
	0	Addition zu HSW	Festfrequenzen und das Festfrequenz-Array verhalten sich additiv zueinander. D.h. sie werden untereinander bzw. zu einem analogen Sollwert in den laut <b>P104</b> und <b>P105</b> zugewiesenen Grenzen addiert.	
	1	Als HSW	Festfrequenzen werden nicht addiert – weder untereinander noch zu analogen Hauptsollwerten. Wird beispielsweise auf einen anstehenden analogen Sollwert eine Festfrequenz zugeschaltet, wird der analoge Sollwert nicht weiter berücksichtigt. Eine programmierte Frequenz-Addition oder -Subtraktion auf einen der Analogeingänge oder Bussollwerte ist weiterhin gültig und möglich, ebenso die Addition zum Sollwert einer Motorpotentiometer-Funktion (Funktion Digitaleingänge: 71/72). Werden mehrere Festfrequenzen zugleich gewählt, gewinnt die Frequenz mit dem höchsten Wert (Bsp.: <b>20</b> > 10 oder <b>20</b> > -30).	
P465		Festfrequenz Feld		
<b>Einstellbereich</b>	-400.0 ... 400.0 Hz			
<b>Arrays</b>	[-01] = Festfrequenz-Array 1			
	[-02] = Festfrequenz-Array 2			
	...			
	[-31] = Festfrequenz-Array 31			
<b>Werkseinstellung</b>	Alle { 0.0 }			
<b>Beschreibung</b>	Es können in den Array-Ebenen bis zu 31 unterschiedliche Festfrequenzen eingestellt werden, die wiederum mit den Funktionen 50 ... 54 für die digitalen Eingänge binär kodiert ausgewählt werden können.			
P466		Min.Freq.Prozeßregl.		S P
<b>Einstellbereich</b>	0.0 ... 400.0 Hz			
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0.0 }			
<b>Beschreibung</b>	„Minimalfrequenz Prozessregler“. Mit Hilfe der Minimalfrequenz Prozessregler kann der Regleranteil auch bei einem Leitwert von „Null“ auf einem Minimalanteil gehalten werden, um ein Ausrichten des Tänzers zu ermöglichen. Weitere Details in <b>P400</b> und (Kap. 8.2 "Prozessregler").			

P475	Ein/Ausschaltverzög.		S
<b>Einstellbereich</b>	-30.000 ... 30.000 s		
<b>Arrays</b>	[-01] = Digitaleingang 1	Digitaleingang 1 des Frequenzumrichters	
	[-02] = Digitaleingang 2	Digitaleingang 2 des Frequenzumrichters	
	[-03] = Digitaleingang 3	Digitaleingang 3 des Frequenzumrichters	
	[-04] = Digitaleingang 4	Digitaleingang 4 des Frequenzumrichters	
	[-05] = Digitaleingang 5	Digitaleingang 5 des Frequenzumrichters	
	[-06] = Digitaleingang 6	Digitaleingang 6 des Frequenzumrichters	
	[-07] = Digitaleingang 7	Digitaleingang 7 der SK CU5	
	[-08] = Digitaleingang 8	Digitaleingang 8 der SK CU5	
	[-09] = Digitaleingang 9	Digitaleingang 9 der SK CU5	
	[-10] = Digitaleingang 10	Digitaleingang 10 der SK CU5	
	[-11] = Reserve	---	
	[-12] = Reserve	---	
	[-13] = Digitalfunk. Analog 1	Analogeingang 1 des Frequenzumrichters (Digitalfunktion)	
	[-14] = Digitalfunk. Analog 2	Analogeingang 2 des Frequenzumrichters (Digitalfunktion)	
<b>Geltungsbereich</b>	[-01] ... [-05] <b>Ab SK 500P</b>		
	[-06] ... [-12] <b>Ab SK 530P</b>		
	[-13] ... [-14] <b>Ab SK 500P</b>		
<b>Werkseinstellung</b>	Alle { 0.000 }		
<b>Beschreibung</b>	„Ein-/Ausschaltverzögerung Digitalfunktion“. Einstellbare Ein- bzw. Ausschaltverzögerung für die digitalen Eingänge und die Digitalfunktionen der Analogeingänge. Die Nutzung als Einschaltfilter oder einfache Ablaufsteuerung ist möglich.		
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert</b>	<b>Bedeutung</b>	
	Positive Werte	Einschaltverzögert	
	Negative Werte	Ausschaltverzögert	

**i Information**

Bei dem nachfolgenden Parameter **P480** werden die BusIO In Bits wie Digitaleingänge bei **P420** angesehen. Somit funktionieren die Eingangsfunktionen {8}, {13}, {17}, {18}, {61} und {80} ... {82} ohne Anliegen einer Netzspannung (X1) nicht.

P480	Funkt.BusIO In Bits	S
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 82	
<b>Arrays</b>	[-01] = Bus / 2.IOE Dig In1	In Bit 0 ... 3 über Bus bzw. Digitaleingang 1 ... 4 der 2. IO-Erweiterung
	[-02] = Bus / 2.IOE Dig In2	
	[-03] = Bus / 2.IOE Dig In3	
	[-04] = Bus / 2.IOE Dig In4	
	[-05] = Bus / 1.IOE Dig In1	In Bit 4 ... 7 über Bus bzw. Digitaleingang 1 ... 4 der 1. IO-Erweiterung
	[-06] = Bus / 1.IOE Dig In2	
	[-07] = Bus / 1.IOE Dig In3	
	[-08] = Bus / 1.IOE Dig In4	
	[-09] = Merker 1	Siehe „Verwendung der Merker“ im Anschluss an die Parameterbeschreibung P481
	[-10] = Merker 2	
	[-11] = Bit 8 Bus Steuerwort	Zuweisung einer Funktion für Bit 8 bzw. 9 des Steuerwortes
	[-12] = Bit 9 Bus Steuerwort	
<b>Werkseinstellung</b>	Alle { 0 }	
<b>Beschreibung</b>	„Funktion Bus IO In Bits“. Die Bus IO In Bits werden wie Digitaleingänge <b>P420</b> angesehen. Sie können auf die gleichen Funktionen eingestellt werden. Um diese Funktion zu nutzen, ist einer der Bussollwerte <b>P546</b> auf die Einstellung „BusIO In Bits 0-7“ einzustellen. Die gewünschte Funktion ist dann dem entsprechenden Bit zuzuweisen.	
<b>Hinweis</b>	Die möglichen Funktionen für die Bus In Bits entnehmen Sie bitte der Tabelle der Funktionen der Digitaleingänge. Funktion 14 „Fernsteuerung“ ist nicht möglich.	
	Wenn <b>P551 = 3</b> gewählt wurde, lassen sich die letzten acht Bits des Steuerworts frei belegen. Über <b>P480 [-01] ... [-04]</b> lassen sich Bit 8 ... 11 des Steuerworts definieren und über <b>P480 [-05] ... [-08]</b> Bit 12 ... 15.	

**i Information**

Bei dem nachfolgenden Parameter **P481** werden die BusIO Out Bits wie Digitalausgänge bei **P434** angesehen. Somit funktionieren alle Funktionen ohne Anliegen einer Netzspannung nicht. Eine Ausnahme besteht, wenn vornherein eine der folgenden Funktionen ausgewählt wurde: {7}, {8}, {12}, {30} ... {37}, {38} und {50} ... {59}.

P481	Funkt.BusIO Out Bits	S
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 59	
<b>Arrays</b>	[-01] = Bus / Dig Out 1	Out Bit 0 ... 3 über Bus
	[-02] = Bus / Dig Out 2	
	[-03] = Bus / Dig Out 3	
	[-04] = Bus / Dig Out 4	
	[-05] = Bus / 1.IOE Dig Out 1	Out Bit 4 ... 5 über Bus oder Digitalausgang 1 ... 2 der 1. IO-Erweiterung.
	[-06] = Bus / 1.IOE Dig Out 2	
	[-07] = Bus / 2.IOE Dig Out 1	Out Bit 6 ... 7 über Bus oder Digitalausgang 1 ... 2 der 2. IO-Erweiterung.
	[-08] = Bus / 2.IOE Dig Out 2	
	[-09] = Merker 1	Siehe „Verwendung der Merker“ im Anschluss an die Parameterbeschreibung P481.
	[-10] = Merker 2	
	[-11] = Bit10 Bus Statuswort	Zuweisung einer Funktion für Bit 10 oder 13 des Statusworts. <b>Hinweis:</b> Nicht verfügbar bei <b>P551 = 3</b> .
	[-12] = Bit13 Bus Statuswort	
	[-13]... [-18]	Reserve
<b>Werkseinstellung</b>	Alle { 0 }	
<b>Beschreibung</b>	„Funktion Bus IO Out Bits“. Die Bus IO Out Bits werden wie Digitalausgänge <b>P434</b> angesehen. Sie können auf die gleichen Funktionen eingestellt werden. Um diese Funktion zu nutzen, ist einer der Bus-Istwerte <b>P543</b> auf die Einstellung „BusIO Out Bits 0-7“ einzustellen. Die gewünschte Funktion ist dann dem entsprechenden Bit zuzuweisen.	
<b>Hinweis</b>	Die möglichen Funktionen für die Bus Out Bits entnehmen Sie der Tabelle der Funktionen der Digitalausgänge bzw. Relais.	
	Wenn <b>P551 = 3</b> gewählt wurde, lassen sich die letzten acht Bits des Zustandsworts (Statuswort) frei belegen. Über <b>P481 [-01] ... [-04]</b> lassen sich Bit 8 ... 11 des Statusworts definieren, über <b>P481 [-05] ... [-06]</b> Bit 12 ... 13 und über <b>P481 [-07] ... [-08]</b> Bit 14 ... 15.	

**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 [-09] und [-10] 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 Aktivieren der „Festfrequenz 1“, 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	<b>P481 [-09] = 10</b>
2	Reaktion bestimmen, Merker 1 auf Funktion „Festfrequenz 1“ setzen	<b>P480 [-09] = 4</b>

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

P482	Norm. BusIO Out Bits	S
<b>Einstellbereich</b>	-400 ... 400 %	
<b>Arrays</b>	[-01] = Bus / Dig Out 1	Out Bit 0 ... 3 über Bus
	[-02] = Bus / Dig Out 2	
	[-03] = Bus / Dig Out 3	
	[-04] = Bus / Dig Out 4	
	[-05] = Bus / 1.IOE Dig Out1	Out Bit 4 ... 5 über Bus bzw. Digitalausgang 1 ... 2 der 1. IO-Erweiterung.
	[-06] = Bus / 1.IOE Dig Out2	
	[-07] = Bus / 2.IOE Dig Out1	Out Bit 6 ... 7 über Bus bzw. Digitalausgang 1 ... 2 der 2. IO-Erweiterung.
	[-08] = Bus / 2.IOE Dig Out2	
	[-09] = Merker 1	Siehe „Verwendung der Merker“ im Anschluss an die Parameterbeschreibung <b>P481</b> .
	[-10] = Merker 2	
	[-11] = Bit 10 Bus Statuswort	Bit 10 bzw. 13 des Statusworts.
	[-12] = Bit 13 Bus Statuswort	
		[-13] = Reserve
	[-14] = Reserve	
	[-15] = Reserve	
	[-16] = Reserve	
	[-17] = Reserve	
	[-18] = Reserve	
<b>Werkseinstellung</b>	Alle { 100 }	
<b>Beschreibung</b>	<p>„Normierung Bus IO Out Bits“. Anpassung der Grenzwerte der Bus Out Bits. Bei einem negativen Wert wird die Ausgangsfunktion negiert ausgegeben.            Bezug folgender Werte:</p> <p style="padding-left: 40px;">Stromgrenze (P481 = 3) = <math>x [\%] \times P203</math> „Motor Nennstrom“</p> <p style="padding-left: 40px;">Momentstromgrenze (P481 = 4) = <math>x [\%] \times P203 \times P206</math> (berechnetes Motornennmoment)</p> <p style="padding-left: 40px;">Frequenzgrenze (P481 = 5) = <math>x [\%] \times P201</math> „Motor Nennfrequenz“</p>	

P483	Hyst. BusIO Out Bits		S
<b>Einstellbereich</b>	1 ... 100 %		
<b>Arrays</b>	[-01] = Bus / Dig Out 1	Out Bit 0 ... 3 über Bus	
	[-02] = Bus / Dig Out 2		
	[-03] = Bus / Dig Out 3		
	[-04] = Bus / Dig Out 4		
	[-05] = Bus / 1.IOE Dig Out1	Out Bit 4 ... 5 über Bus bzw. Digitalausgang 1 ... 2 der 1. IO-Erweiterung.	
	[-06] = Bus / 1.IOE Dig Out2		
	[-07] = Bus / 2.IOE Dig Out1	Out Bit 6 ... 7 über Bus bzw. Digitalausgang 1 ... 2 der 2. IO-Erweiterung.	
	[-08] = Bus / 2.IOE Dig Out2		
	[-09] = Merker 1	Siehe „Verwendung der Merker“ im Anschluss an die Parameterbeschreibung <b>P481</b> .	
	[-10] = Merker 2		
	[-11] = Bit 10 Bus Statuswort	Bit 10 bzw. 13 des Statusworts.	
	[-12] = Bit 13 Bus Statuswort		
		[-13] = Reserve	
	[-14] = Reserve		
	[-15] = Reserve		
	[-16] = Reserve		
	[-17] = Reserve		
	[-18] = Reserve		
<b>Werkseinstellung</b>	Alle { 10 }		
<b>Beschreibung</b>	„Hysteresis Bus IO Out Bits“. Differenz zwischen Einschalt- und Ausschaltzeitpunkt, um ein Schwingen des Ausgangssignals zu vermeiden.		

### 5.1.7 Zusatzparameter

<b>P501</b>	<b>Umrichtername</b>
<b>Einstellbereich</b>	A ... Z
<b>Arrays</b>	[-01] ... [-20]
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0 }
<b>Beschreibung</b>	Freie Eingabe einer Bezeichnung (Name) für das Gerät (max. 20 Zeichen). Somit kann der Frequenzumrichter bei der Bearbeitung mit der NORDCON-Software bzw. innerhalb eines Netzwerks eindeutig identifiziert werden.

<b>P502</b>	<b>Wert Leitfunktion</b>	<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 58		
<b>Arrays</b>	[-01] = Leitwert 1	[-02] = Leitwert 2	[-03] = Leitwert 3
	[-04] = Leitwert 4	[-05] = Leitwert 5	
<b>Werkseinstellung</b>	Alle { 0 }		
<b>Beschreibung</b>	Auswahl der Leitwerte eines Masters für die Ausgabe auf ein Bussystem (siehe <b>P503</b> ). Die Zuordnung dieser Leitwerte erfolgt am Slave über <b>P546</b> .		
<b>Hinweis</b>	Details bezüglich der Soll- und Istwert-Verarbeitung (Kap. 8.10).		
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert   Bedeutung</b>		

0	Aus	10		21	Istfreq.o.Sch. Leitwert; „Istfrequenz ohne Schlupf Leitwert“
1	Istfrequenz	11	Reserviert POSICON		
2	Istdrehzahl	12	BusIO Out Bits 0-7	22	Drehzahl Drehgeber
3	Strom	13		23	Istfreq.mit Schlupf; „Istfrequenz mit Schlupf“
4	Momentstrom	...	Reserviert POSICON	24	Leitw.Istf.m.Schlupf; „Leitwert Istfrequenz mit Schlupf“
5	Zustand Digital-IO	16		53	Istwert 1 PLC
6	Reserviert POSICON	17	Wert Analogeingang 1	...	...
7		18	Wert Analogeingang 2	57	Istwert 5 PLC
8	Sollfrequenz	19	Sollfreq. Leitwert; „Sollfrequenz Leitwert“	58	Takteingang 1
9	Fehlernummer	20	Sollfreq.n.R Leitwert; „Sollfrequenz nach Rampe Leitwert“		

P503	Leitfunktion Ausgabe		S
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 5		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0 }		
<b>Beschreibung</b>	Bei Master-Slave-Anwendungen wird in diesem Parameter festgelegt, auf welches Bussystem der Master sein Steuerwort und die Leitwerte <b>P502</b> für den Slave ausgeben soll. Am Slave hingegen wird über die Parameter <b>P509</b> , <b>P510</b> , <b>P546</b> definiert, von welcher Quelle er das Steuerwort und die Leitwerte des Masters bezieht und wie diese vom Slave zu verarbeiten sind.		
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert</b>	<b>Bedeutung</b>	
	0	Aus	Keine Ausgabe von STW und Leitwerten.
	1	USS	Ausgabe von STW und Leitwerten auf USS.
	2	CAN	Ausgabe von STW und Leitwerten auf CAN (bis zu 250 kBaud).
	3	CANopen	Ausgabe von STW und Leitwerten auf CANopen.
	4	Systembus aktiv	Keine Ausgabe von STW und Leitwerten, jedoch sind über die ParameterBox oder NORDCON alle Teilnehmer, die auf „Systembus aktiv“ gesetzt sind, sichtbar.
	5	CANopen + Systembus aktiv	Ausgabe von STW und Leitwerten auf CANopen, über die ParameterBox oder NORDCON sind alle Teilnehmer, die auf „Systembus aktiv“ gesetzt sind, sichtbar.

P504	Pulsfrequenz		S
<b>Einstellbereich</b>	4.0 ... 16.0 kHz / 16.1 ... 16.4 (≥ 45 kW: 3.0 ... 8.0 kHz)		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 6.0 (≥ 45 kW: 4.0) }		
<b>Beschreibung</b>	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.		
<b>Hinweis</b>	<p>Der für das Gerät angegebene bestmögliche Funkentstörgrad wird bei Verwendung des Standardwerts und unter Berücksichtigung der Verdrahtungsrichtlinien eingehalten.</p> <p>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 <b>C001</b> wird die Pulsfrequenz schrittweise auf den Standardwert abgesenkt (siehe auch <b>P537</b>). Fällt die Temperatur des Frequenzumrichters wieder ausreichend weit ab, wird die Pulsfrequenz auf den ursprünglichen Wert erhöht.</p> <p>Bei Einstellung <b>P300 = 3</b> wird im unteren Drehzahlbereich (Injektionsbetrieb) eine konstante Pulsfrequenz (6 kHz) verwendet.</p> <p>Einstellwerte &gt; 16.0 definieren keinen Frequenzwert, sondern bilden eine Funktion (siehe „Einstellwerte“) ab.</p> <p>Bei Verwendung eines Sinusfilters darf sich die Pulsfrequenz nicht verändern. Anderenfalls können „Modulfehler“ (<b>E004.0</b>) provoziert werden. Siehe hierfür <b>P504 = 16.2</b> und <b>P504 = 16.3</b>.</p>		
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert</b>	<b>Bedeutung</b>	
	min. ... 16.0	Pulsfrequenz min. ... 16,0 kHz	Der eingestellte Wert wird als Standard-Pulsfrequenz verwendet. Mit zunehmendem Überlastungsgrad reduziert der Frequenzumrichter die Pulsfrequenz automatisch und schrittweise auf den Default-Wert.
	16.1	Automatische Einstellung der maximal möglichen Pulsfrequenz	Der Frequenzumrichter ermittelt permanent und stellt automatisch die größtmögliche Pulsfrequenz ein.
	16.2	Pulsfrequenz 6 kHz	Fest eingestellte Pulsfrequenz. Dieser Wert bleibt auch bei Überlastung konstant (geeignet für Betrieb an einem Sinusfilter).
	16.3	Pulsfrequenz 8 kHz	<b>Beachte:</b> Bei diesen Einstellungen können Kurzschlüsse am Ausgang, die schon vor der Freigabe bestehen, möglicherweise nicht mehr korrekt erkannt werden.
	16.4	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 (≥ Nennleistung) stellt sich der Minimalwert ein. Bei konstanter Drehzahl und einem Leistungsbedarf ≤ 80 % der Nennleistung stellt sich die hohe Pulsfrequenz ein.

P505	Abs. Minimalfrequenz	S	P
<b>Einstellbereich</b>	0.0 ... 10.0 Hz		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 2.0 }		
<b>Beschreibung</b>	<p>„Absolute Minimalfrequenz“. Gibt den Frequenzwert an, den der FU nicht unterschreiten kann. Wird der Sollwert kleiner als die absolute Minimalfrequenz, schaltet der FU ab bzw. wechselt auf 0.0 Hz.</p> <p>Bei der absoluten Minimalfrequenz wird die Bremsensteuerung <b>P434</b> und Sollwertverzögerung <b>P107</b> ausgeführt. Wird der Einstellwert „Null“ gewählt, schaltet das Bremsen-Relais bzw. der Digitalausgang (<b>P434 = 1</b>) beim Reversieren nicht.</p> <p>Bei Hubwerkssteuerungen ohne Drehzahlrückführung sollte dieser Wert mindestens auf 2 Hz eingestellt werden. Ab 2 Hz arbeitet die Stromregelung des FU und ein angeschlossener Motor kann ausreichend Drehmoment erzeugen.</p>		
<b>Hinweis</b>	Ausgangsfrequenzen < 4,5 Hz führen zu einer Strombegrenzung (Kap. 8.4 "Reduzierte Ausgangsleistung").		

P506	Auto. Störungsquitt.	S
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 7	
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0 }	
<b>Beschreibung</b>	„Automatische Störungsquittierung“. Neben der manuellen Störungsquittierung kann auch eine automatische gewählt werden.	
<b>Hinweis</b>	Die automatische Störungsquittierung erfolgt 3 s, nachdem der Fehler quittierbar ist.	
	<p><b>ACHTUNG!</b> Parameter darf nicht auf <b>P506 = 6</b> eingestellt werden, wenn <b>P428 = 1</b> eingestellt ist. Das Gerät würde sonst nach einem aktiven Fehler (z. B.: Erdschluss/Kurzschluss) ständig wiedereinschalten. Dies kann eine Gefährdung von Personen, der Anlage und eine Zerstörung des Geräts zur Folge haben.</p>	
Einstellwerte	Wert	Bedeutung
	0	<b>Keine automatische</b> Störungsquittierung
	1 ... 5	<b>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.
	6	<b>Immer</b> , eine Störmeldung wird immer automatisch quittiert, wenn die Fehlerursache nicht mehr ansteht, siehe Hinweis.
	7	<b>Über Freigabe deakt.</b> , eine Quittierung ist nur mit der OK-/ Enter-Taste oder Netzausschaltung möglich. Es erfolgt keine Quittierung durch das Wegnehmen der Freigabe!
		Bei einer Steuerung des FU über die Steuerklemmen wird die Fehlermeldung durch Wegnahme des Freigabesignals quittiert.

P509		Quelle Steuerwort
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 10	
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0 }	
<b>Beschreibung</b>	Auswahl der Schnittstelle, über die der Frequenzumrichter sein Steuerwort (für Freigabe, Drehrichtung...) erhält.	
<b>Hinweis</b>	<b>P510 beachten!</b> Für die Parametrierung über Bus: <b>P509</b> sowie ggf. <b>P899</b> auf das betreffende Bussystem einstellen.	
Einstellwerte	Wert	Bedeutung
	0	Steuerkl.o.Tastat. <sup>1</sup>
1	Nur Steuerklemmen <sup>2</sup>	Die Steuerung erfolgt über die digitalen und analogen Eingänge oder über Bus IO Bits.
2	USS / Modbus <sup>2</sup>	Das Steuerwort wird über die RS485-Schnittstelle erwartet. Der Frequenzumrichter erkennt automatisch, ob es sich um ein USS-Protokoll oder um ein Modbus-Protokoll handelt.
3	CAN <sup>2</sup>	Das Steuerwort wird über die CAN-Schnittstelle erwartet.
4	USB <sup>2,3</sup>	Das Steuerwort wird über die USB-Schnittstelle erwartet.
5	Reserve	---
6	CANopen <sup>2</sup>	Das Steuerwort wird über die CANopen-Systembus-Schnittstelle erwartet.
7	Reserve	---
8	Ethernet <sup>2,4</sup>	Das Steuerwort wird über die Ethernet basierende Schnittstelle erwartet, die gemäß <b>P899</b> ausgewählt wurde (siehe <a href="#">BU 0620</a> ).
9	CAN Broadcast <sup>2</sup>	Das Steuerwort wird über die CAN-Schnittstelle erwartet.
10	CANopen Broadcast <sup>2</sup>	Das Steuerwort wird über die CANopen-Systembus-Schnittstelle erwartet.

1 Bei Steuerung über Tastatur: Tritt eine Kommunikationsstörung auf (time out 0,5 s), sperrt der FU ohne Fehlermeldung.

2 Die Tastatursteuerung (SK TU5-CTR) ist gesperrt, die Parametrierung ist weiterhin möglich.

3 Ab **SK 530P**.

4 Ab **SK 550P**.



P513	Telegrammausfallzeit		S
<b>Einstellbereich</b>	-0.1 ... 100.0 s		
<b>Arrays</b>	[ -01 ] =	USS / Modbus	[ -02 ] = USB
	[ -03 ] =	CANopen / CAN	[ -04 ] = Ethernet
<b>Geltungsbereich</b>	<b>[ -01 ]</b>	<b>Ab SK 500P</b>	<b>[ -02 ]</b> <b>Ab SK 530P</b>
	<b>[ -03 ]</b>	<b>Ab SK 500P</b>	<b>[ -04 ]</b> <b>Ab SK 550P</b>
<b>Werkseinstellung</b>	Alle { 0.0 }		
<b>Beschreibung</b>	<p>Überwachungsfunktion der jeweils aktiven Bus-Schnittstelle. Nach Erhalt eines gültigen Telegramms, muss innerhalb der eingestellten Zeit das nächste eintreffen. Andernfalls meldet der FU eine Störung und schaltet mit Fehlermeldung <b>E010</b> „Bus Time Out“ ab.</p> <p>Ein Kommunikationsabbruch bei Fernbedienung über NORDCON setzt den Umrichter still, ohne einen Fehler auszulösen.</p>		
<b>Hinweis</b>	<p>Die Prozessdatenkanäle für USS, CAN/CANopen und CAN/CANopen Broadcast werden unabhängig voneinander überwacht. Die Entscheidung, welcher Kanal überwacht wird, erfolgt durch die Einstellung in den Parametern <b>P509</b> bzw. <b>P510</b>. Somit ist es beispielsweise möglich, den Abbruch einer CAN Broadcast Kommunikation zu registrieren, obwohl der FU über CAN immer noch mit einem Master kommuniziert.</p>		
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert</b>		<b>Bedeutung</b>
	-0.1	Kein Fehler	Auch wenn die Kommunikation zwischen der Busschnittstelle und dem FU abbricht, arbeitet der FU unverändert weiter.
	0	Aus	Die Überwachung ist abgeschaltet.
	0.1 ... 100		Einstellung der Telegrammausfallzeit.

<b>P514</b>		<b>CAN-Baudrate</b>						
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 7							
<b>Werkseinstellung</b>	{ 5 }							
<b>Beschreibung</b>	Einstellung der Übertragungsrate (Übertragungsgeschwindigkeit) über die CAN-Busschnittstelle. Alle Busteilnehmer müssen die gleiche Einstellung der Baudrate haben.							
<b>Hinweis</b>	Optionsbaugruppen der Reihe SK CU4-... bzw. SK TU4-... arbeiten ausschließlich mit einer Übertragungsrate von 250 kBaud. Ist der Frequenzumrichter mit einer solchen Baugruppe verbunden, ist die werksseitige Einstellung (250 kBaud) beizubehalten.							
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert</b>	<b>Bedeutung</b>	<b>Wert</b>	<b>Bedeutung</b>	<b>Wert</b>	<b>Bedeutung</b>		
	0	10 kBaud	3	100 kBaud	6	500 kBaud		
	1	20 kBaud	4	125 kBaud	7	1 MBaud <sup>1</sup>		
	2	50 kBaud	5	250 kBaud		(nur zu Testzwecken)		
	1 Ein gesicherter Betrieb ist nicht gewährleistet.							
<b>P515</b>		<b>CAN-Adresse</b>						
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 255							
<b>Arrays</b>	[-01] = Slaveadresse		Empfangsadresse für CAN und CANopen-Systembus					
	[-02] = Broadcast Slaveadres.		Broadcast-Empfangsadresse für CANopen-Systembus (Slave)					
	[-03] = Masteradresse		Broadcast-Sendeadresse für CANopen-Systembus (Master)					
<b>Werkseinstellung</b>	Alle { 32 }							
<b>Beschreibung</b>	Einstellung der CANbus Basisadresse für CAN und CANopen.							
<b>Hinweis</b>	Sollen mehrere Frequenzumrichter über Systembus miteinander kommunizieren, so sind die Adressen wie folgt einzustellen: FU1 = 32, FU2 = 34 ...							
<b>P516</b>		<b>Ausblendfrequenz 1</b>				<b>S</b>	<b>P</b>	
<b>Einstellbereich</b>	0.0 ... 400.0 Hz							
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0.0 }							
<b>Beschreibung</b>	Um den hier eingestellten Frequenzwert herum wird im Bereich zwischen <b>+P517</b> und <b>-P517</b> die Ausgangsfrequenz ausgeblendet. Dieser Bereich wird mit der eingestellten Brems- und Hochlauftrampe durchlaufen, er kann nicht dauerhaft am Ausgang geliefert werden.							
<b>Hinweis</b>	Keine Frequenzen unterhalb der absoluten Minimalfrequenz einstellen!							
<b>Einstellwerte</b>	0.0	Ausblendfrequenz inaktiv						

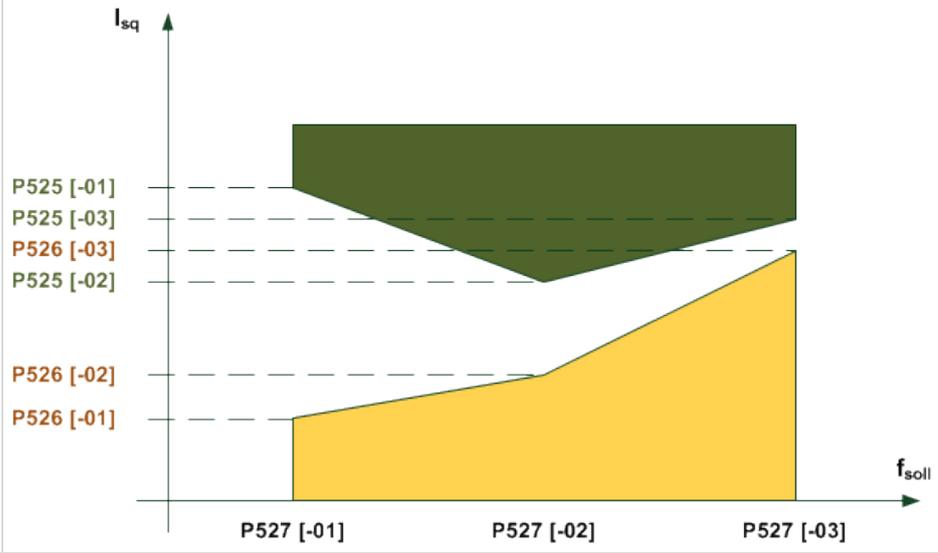
<b>P517</b>	<b>Ausblendbereich 1</b>	<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	0.0 ... 50.0 Hz		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 2.0 }		
<b>Beschreibung</b>	Ausblendbereich für die „Ausblendfrequenz 1“ <b>P516</b> . Dieser Frequenzwert wird zur Ausblendfrequenz addiert und abgezogen. Ausblendbereich 1: ( <b>P516 - P517</b> ) ... ( <b>P516</b> ) ... ( <b>P516 + P517</b> )		
<b>P518</b>	<b>Ausblendfrequenz 2</b>	<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	0.0 ... 400.0 Hz		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0.0 }		
<b>Beschreibung</b>	Um den hier eingestellten Frequenzwert herum wird im Bereich zwischen <b>+P519</b> und <b>-P519</b> die Ausgangsfrequenz ausgeblendet. Dieser Bereich wird mit der eingestellten Brems- und Hochlauftrampe durchlaufen, er kann nicht dauerhaft am Ausgang geliefert werden.		
<b>Hinweis</b>	Keine Frequenzen unterhalb der absoluten Minimalfrequenz einstellen!		
<b>Einstellwerte</b>	0.0	Ausblendfrequenz inaktiv	
<b>P519</b>	<b>Ausblendbereich 2</b>	<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	0.0 ... 50.0 Hz		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 2.0 }		
<b>Beschreibung</b>	Ausblendbereich für die „Ausblendfrequenz 2“ <b>P518</b> . Dieser Frequenzwert wird zur Ausblendfrequenz hinzuaddiert und abgezogen. Ausblendbereich 2: ( <b>P518 - P519</b> ) ... ( <b>P518</b> ) ... ( <b>P518 + P519</b> )		

P520	Fangschaltung		S	P
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 4			
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0 }			
<b>Beschreibung</b>	Diese Funktion wird benötigt, um den FU auf bereits drehende Motoren aufzuschalten, z. B. bei Lüfterantrieben.			
<b>Hinweis</b>	Die Fangschaltung arbeitet physikalisch bedingt erst oberhalb von 1/10 der Motor-Nennfrequenz <b>P201</b> , jedoch nicht unterhalb von <u>10 Hz</u> .			
		Beispiel 1	Beispiel 2	
	<b>P201</b>	50 Hz	200 Hz	
	<b>f = 1/10 × P201</b>	F = 5 Hz	F = 20 Hz	
	<b>Ergebnis × f<sub>Fang</sub> =</b>	<u>Die Fangschaltung arbeitet ab f<sub>Fang</sub> = 10 Hz.</u>	<u>Die Fangschaltung arbeitet ab f<sub>Fang</sub> = 20 Hz.</u>	
	<b>ASM:</b> Motorfrequenzen > 100 Hz werden nur im drehzahlgeregelten Modus ( <b>P300 = 1</b> ) gefangen.			
	<b>PMSM:</b> Die Fangfunktion ermittelt automatisch die Drehrichtung. Somit verhält sich das Gerät bei <b>P520 = 2</b> identisch zu <b>P520 = 1</b> . Bei <b>P520 = 4</b> verhält sich das Gerät identisch zu <b>P520 = 3</b> .			
	<b>PMSM:</b> 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 Geräts zunächst nicht drehen. Bei Verwendung der Nullspur des Inkrementalgebers, gibt es diese Einschränkung jedoch nicht.			
	<b>PMSM:</b> Die Fangschaltung arbeitet nicht, wenn <b>P504 = 16.2</b> oder <b>P504 = 16.3</b> verwendet werden.			
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert</b>	<b>Bedeutung</b>		
	0	Ausgeschaltet		
	1	Keine Fangschaltung.		
	2	Der FU sucht nach einer Drehzahl in beiden Drehrichtungen.		
	3	Suche nur in Richtung des anstehenden Sollwertes.		
	4	Beide Richtungen nach Ausfall		
	5	Wie <b>P520 = 1</b> , jedoch nur nach Netzausfall und Störung.		
	6	Beide Richtungen nach Ausfall		
	7	Wie <b>P520 = 2</b> , jedoch nur nach Netzausfall und Störung.		
	8	Sollwertrichtung nach Ausfall		
	9	Wie <b>P520 = 3</b> , jedoch nur nach Netzausfall und Störung.		
P521	Fangschal. Auflösung		S	P
<b>Einstellbereich</b>	0.02 ... 2.50 Hz			
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0.05 }			
<b>Beschreibung</b>	„Fangschaltung Auflösung“. 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.			

P522	Fangschal. Offset	S	P
Einstellbereich	-10.0 ... 10.0 Hz		
Werkseinstellung	{ 0.0 }		
Beschreibung	„Fangschaltung Offset“. 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.		

P523	Werkseinstellung		
Einstellbereich	0 ... 4		
Werkseinstellung	{ 0 }		
Beschreibung	Durch die Anwahl und Aktivierung des entsprechenden Wertes wird der gewählte Parameterbereich in die Werkseinstellung gesetzt. Ist die Einstellung durchgeführt, wechselt der Wert des Parameters automatisch auf 0 zurück.		
Hinweis	Bei der Einstellung „Werkseinstell. laden“ werden die sicherheitsrelevanten Parameter <b>P423</b> , <b>P424</b> , <b>P499</b> sowie die Passwörter in <b>P004</b> und <b>P497</b> nicht zurückgesetzt. Diese müssen manuell zurückgesetzt werden.		
Einstellwerte	Wert	Bedeutung	
	0	keine Änderung	
	1	Werkseinstell. laden	
	2	Werkseinst. ohne Bus	
	3	Werk.ohne Motordaten	
	4	Werk. nur Ethernet	
		Ändert die Parametrierung nicht.	
		„Werkseinstellung laden“. Die gesamte Parametrierung des FU wird auf Werkseinstellung zurückgesetzt. Alle ursprünglich parametrisierten Daten gehen verloren.	
		„Werkseinstellung laden, ohne Bus“. Alle Parameter des FU jedoch <i>nicht</i> die CAN-, CANopen-, USS-, und Systembusparameter werden auf Werkseinstellung zurückgesetzt (einschließlich Ethernet).	
		„Werkseinstellung laden, ohne Motorparameter“. Alle Parameter des FU jedoch <i>nicht</i> die Motordaten werden auf Werkseinstellung zurückgesetzt.	
		„Werkseinstellung laden, nur die Ethernet-Parameter“. Nur die Parameter des FU für Ethernet-Einstellungen werden auf Werkseinstellung zurückgesetzt.	

P525	Lastüberwachung Max.	S	P
Einstellbereich	1 ... 400 % / 401		
Arrays	Auswahl der bis zu 3 Stützwerte:		
	[-01] =	Stützwert 1	[-02] = Stützwert 2 [-03] = Stützwert 3
Werkseinstellung	Alle { 401 }		
Beschreibung	„Lastüberwachung Maximalwert“. 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 <b>[-01]</b> , <b>[-02]</b> und <b>[-03]</b> der Parameter <b>P525 ... P527</b> , bzw. die darin vorgenommenen Eintragungen gehören immer zusammen.		
Hinweis	Einstellung <b>401 = Aus</b> → Es findet keine Überwachung statt.		

P525 ... P529	Lastüberwachung
	<p>Bei der Lastüberwachung kann ein Bereich angegeben werden, in 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.</p>
	 <p>The graph plots torque <math>I_{sq}</math> on the vertical axis against target frequency <math>f_{soll}</math> on the horizontal axis. A green shaded region represents the upper torque limit, and a yellow shaded region represents the lower torque limit. The green region is bounded by a horizontal line at <math>P525 [-01]</math> and a downward-sloping line from <math>P525 [-01]</math> to <math>P525 [-02]</math>, and a horizontal line at <math>P525 [-03]</math>. The yellow region is bounded by a horizontal line at <math>P526 [-02]</math> and an upward-sloping line from <math>P526 [-02]</math> to <math>P526 [-01]</math>, and a horizontal line at <math>P526 [-01]</math>. Frequency markers <math>P527 [-01]</math>, <math>P527 [-02]</math>, and <math>P527 [-03]</math> are indicated on the x-axis.</p>
	<p>Die Zeit, nachdem ein Fehler ausgelöst wird, ist per Parameter einstellbar (<b>P528</b>). Wird der erlaubte Bereich verlassen (<i>Beispiel Grafik: Verletzung des gelb oder grün markierten Bereichs</i>), wird die Fehlermeldung <b>E012.5</b> generiert, sofern der Parameter <b>P529</b> nicht eine Fehlerauslösung unterbindet.</p>
	<p>Eine Warnung <b>C012.5</b> kommt immer nach der halben eingestellten Fehlerauslösezeit <b>P528</b>. Dies gilt auch, wenn ein Modus gewählt ist, bei dem keine Störung generiert wird. Soll nur ein Maximalwert bzw. ein Minimalwert überwacht werden, muss die jeweilig andere Grenze deaktiviert werden, bzw. deaktiviert bleiben. Als Vergleichsgröße wird der Drehmomentstrom verwendet und nicht das berechnete Drehmoment. Dies hat den Vorteil, dass die Überwachung außerhalb des Feldschwächbereichs ohne Servo-Modus in der Regel genauer ist. Im Feldschwächbereich kann es naturgemäß aber nicht mehr das physikalische Moment abbilden.</p>
	<p>Alle Parameter sind parametersatzabhängig. Zwischen motorischen und generatorischen Drehmoment wird nicht unterschieden, daher wird der Betrag des Drehmoments betrachtet. Ebenso wird nicht zwischen „Linkslauf“ und „Rechtslauf“ unterschieden. Die Überwachung ist also unabhängig vom Vorzeichen der Frequenz. Es gibt vier verschiedene Modi der Lastüberwachung <b>P529</b>.</p>
	<p>Die Frequenzen, Minimal- und Maximalwerte gehören innerhalb der verschiedenen Array-Elemente jeweils zusammen. Die Frequenzen brauchen nicht nach klein, größer, am größten in den Elementen 0,1 und 2 sortiert werden. Dies macht der Umrichter automatisch.</p>

P526		Lastüberwachung Min.				S	P
<b>Einstellbereich</b>	0 / 1 ... 400 %						
<b>Arrays</b>	Auswahl der bis zu 3 Stützwerte:						
	[-01] =	Stützwert 1	[-02] =	Stützwert 2	[-03] =	Stützwert 3	
<b>Werkseinstellung</b>	Alle { 0 }						
<b>Beschreibung</b>	<p>„<i>Lastüberwachung Minimalwert</i>“. 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 <b>P525 ... P527</b>, bzw. die darin vorgenommenen Eintragungen gehören immer zusammen.</p>						
<b>Hinweis</b>	Einstellung <b>0 = Aus</b> → Es findet keine Überwachung statt.						

P527		Lastüberw. Freq.				S	P
<b>Einstellbereich</b>	0.0 ... 400.0 Hz						
<b>Arrays</b>	Auswahl der bis zu 3 Stützwerte:						
	[-01] =	Stützwert 1	[-02] =	Stützwert 2	[-03] =	Stützwert 3	
<b>Werkseinstellung</b>	Alle { 25.0 }						
<b>Beschreibung</b>	<p>„<i>Lastüberwachung Frequenz</i>“. Definition der bis zu 3 Frequenzpunkte, die den Überwachungsbereich für das Last-Monitoring 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 <b>P525 ... P527</b>, bzw. die darin vorgenommenen Eintragungen gehören immer zusammen.</p>						

P528		Lastüberw. Verzög.				S	P
<b>Einstellbereich</b>	0.10 ... 320.00 s						
<b>Werkseinstellung</b>	{ 2.00 }						
<b>Beschreibung</b>	<p>„<i>Lastüberwachung Verzögerung</i>“. Mit dem Parameter <b>P528</b> wird die Verzögerungszeit in Sekunden definiert, mit der eine Fehlermeldung <b>E012.5</b> bei Verletzung des definierten Monitoring-Bereichs <b>P525 ... P527</b> unterdrückt wird. Nach Ablauf der halben Zeit wird eine Warnung <b>C012.5</b> ausgelöst.</p> <p>Je nach gewähltem Überwachungsmodus <b>P529</b> kann eine Störmeldung auch generell unterdrückt werden.</p>						

<b>P529</b>		<b>Mode Lastüberwachung</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 3				
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0 }				
<b>Beschreibung</b>	Festlegung der Reaktion, bei Verletzung des Monitoring-Bereichs ( <b>P525 ... P527</b> ).				
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert</b>	<b>Bedeutung</b>			
	0	Störung und Warnung	Eine Verletzung des Monitoring-Bereichs führt nach Ablauf der in <b>P528</b> definierten Zeit zu einer Störung <b>E012.5</b> . Nach Ablauf der halben Zeit erfolgt eine Warnung <b>C012.5</b> .		
	1	Warnung	Eine Verletzung des Monitoring-Bereichs führt nach Ablauf der Hälfte der in <b>P528</b> definierten Zeit zu einer Warnung <b>C012.5</b> .		
	2	Stör&Warn.Konstfahrt	„ <i>Störung und Warnung in Konstantfahrt</i> “. Wie <b>P529 = 0</b> , jedoch ist die Überwachung während der Beschleunigungsphasen inaktiv.		
	3	Warn.Konst.fahrt	„ <i>Nur Warnung in Konstantfahrt</i> “. Wie <b>P529 = 1</b> , jedoch ist die Überwachung während der Beschleunigungsphasen inaktiv		

<b>P533</b>		<b>Faktor I<sup>2</sup>t-Motor</b>		<b>S</b>
<b>Einstellbereich</b>	50 ... 150 %			
<b>Werkseinstellung</b>	{ 100 }			
<b>Beschreibung</b>	Wichtung des Motorstroms für die I <sup>2</sup> t-Motor-Überwachung ( <b>P535</b> ). Mit größeren Faktoren werden größere Ströme zugelassen.			

<b>P534</b>		<b>Momentenabschaltgr.</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 400 % / 401				
<b>Arrays</b>	[-01] = Motorische Abschaltgrenze		[-02] = Generatorische Abschaltgrenze		
<b>Werkseinstellung</b>	Alle { 401 }				
<b>Beschreibung</b>	„ <i>Momentenabschaltgrenze</i> “. Einstellung einer maximal zulässigen Momentbegrenzung. Ab 80 % des eingestellten Grenzwerts erfolgt eine Warnung ( <b>C012.1</b> bzw. <b>C012.2</b> ). Bei 100 % des eingestellten Grenzwerts schaltet der Antrieb ab. Es erfolgt eine Fehlermeldung ( <b>E012.1</b> bzw. <b>E012.2</b> ).				
<b>Hinweis</b>	Einstellung <b>401 = Aus</b> → Die Funktion ist abgeschaltet.				

P535	I <sup>2</sup> t-Motor																																																																
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 24																																																																
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0 }																																																																
<b>Beschreibung</b>	<p>Die Motortemperatur wird in Abhängigkeit vom Ausgangsstrom, der Zeit und der Ausgangsfrequenz (Kühlung) berechnet. Das Erreichen des Temperaturgrenzwertes führt zur Abschaltung und Fehlermeldung <b>E2.1</b>. Mögliche positiv oder negativ wirkende Umgebungsbedingungen werden nicht berücksichtigt.</p> <p>Für die Funktion I<sup>2</sup>t-Motor stehen acht Kennlinien mit den Auslösezeiten &lt; 60s, 120 s und 240 s zur Auswahl. 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 Motornennfrequenz <b>P201</b>. Oberhalb der halben Motornennfrequenz ist immer der volle Nennstrom verfügbar.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #d9e1f2;">Abschaltklasse 5, 60 s bei (1,5 × I<sub>N</sub> × P533)</th> <th colspan="2" style="background-color: #d9e1f2;">Abschaltklasse 10, 120 s bei (1,5 × I<sub>N</sub> × P533)</th> <th colspan="2" style="background-color: #d9e1f2;">Abschaltklasse 20, 240 s bei (1,5 × I<sub>N</sub> × P533)</th> </tr> <tr> <th style="background-color: #d9e1f2;">I<sub>N</sub> bei 0Hz</th> <th style="background-color: #d9e1f2;">P535</th> <th style="background-color: #d9e1f2;">I<sub>N</sub> bei 0Hz</th> <th style="background-color: #d9e1f2;">P535</th> <th style="background-color: #d9e1f2;">I<sub>N</sub> bei 0Hz</th> <th style="background-color: #d9e1f2;">P535</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>100 %</td><td>1</td><td>100 %</td><td>9</td><td>100 %</td><td>17</td></tr> <tr><td>90 %</td><td>2</td><td>90 %</td><td>10</td><td>90 %</td><td>18</td></tr> <tr><td>80 %</td><td>3</td><td>80 %</td><td>11</td><td>80 %</td><td>19</td></tr> <tr><td>70 %</td><td>4</td><td>70 %</td><td>12</td><td>70 %</td><td>20</td></tr> <tr><td><b>60 %</b></td><td><b>5</b></td><td>60 %</td><td>13</td><td>60 %</td><td>21</td></tr> <tr><td>50 %</td><td>6</td><td>50 %</td><td>14</td><td>50 %</td><td>22</td></tr> <tr><td>40 %</td><td>7</td><td>40 %</td><td>15</td><td>40 %</td><td>23</td></tr> <tr><td>30 %</td><td>8</td><td>30 %</td><td>16</td><td>30 %</td><td>24</td></tr> </tbody> </table>					Abschaltklasse 5, 60 s bei (1,5 × I <sub>N</sub> × P533)		Abschaltklasse 10, 120 s bei (1,5 × I <sub>N</sub> × P533)		Abschaltklasse 20, 240 s bei (1,5 × I <sub>N</sub> × P533)		I <sub>N</sub> bei 0Hz	P535	I <sub>N</sub> bei 0Hz	P535	I <sub>N</sub> bei 0Hz	P535	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
Abschaltklasse 5, 60 s bei (1,5 × I <sub>N</sub> × P533)		Abschaltklasse 10, 120 s bei (1,5 × I <sub>N</sub> × P533)		Abschaltklasse 20, 240 s bei (1,5 × I <sub>N</sub> × P533)																																																													
I <sub>N</sub> bei 0Hz	P535	I <sub>N</sub> bei 0Hz	P535	I <sub>N</sub> bei 0Hz	P535																																																												
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																																																												
<b>Hinweis</b>	<p>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> <p>Schalten Sie die Überwachung bei Mehrmotorenbetrieb ab.</p> <p><b>P535 = 0</b> → Es findet keine Überwachung statt.</p> <p>Bei <b>P535 ≠ 0</b> wird gleichzeitig die Ermittlung der ungefähren Motoranfangstemperatur aktiviert (siehe Kapitel 8.12 "Überwachung der Motortemperatur"). Abhängig von der Parametrierung im Parameter <b>P336</b> kann dies nach der Freigabe zu einer Verzögerung des Motoranlaufs von ca. 0,2 s führen.</p>																																																																
P536	Stromgrenze				S																																																												
<b>Einstellbereich</b>	0.1 ... 2.0 × I <sub>N</sub> / 2.1																																																																
<b>Werkseinstellung</b>	{ 1.5 }																																																																
<b>Beschreibung</b>	<p>Der Ausgangsstrom wird auf den Nennstrom (I<sub>N</sub>) des Frequenzumrichters (siehe technische Daten) unter Berücksichtigung des in <b>P536</b> eingestellten Faktors begrenzt. Beim Erreichen des Grenzwertes, reduziert der FU die aktuelle Ausgangsfrequenz.</p>																																																																
<b>Hinweis</b>	<p>0.1 ... 2.0 = Multiplikator</p> <p><b>P536 = 2.1</b> → Der Parameter ist funktionslos.</p>																																																																

<b>P537</b>	<b>Pulsabschaltung</b>		<b>S</b>
<b>Einstellbereich</b>	10 ... 200 % / 201		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 150 }		
<b>Beschreibung</b>	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 Endstufentransistoren realisiert, die aktuelle Ausgangsfrequenz bleibt dabei bestehen.		
<b>Hinweis</b>	<p>Der hier eingestellte Wert kann durch einen kleineren Wert in <b>P536</b> unterschritten werden.</p> <p>Bei kleinen Ausgangsfrequenzen (&lt; 4,5 Hz) oder hohen Pulsfrequenzen (&gt; 6 kHz bzw. 8 kHz, <b>P504</b>) kann die Pulsabschaltung durch die Leistungsreduktion (Kap. 8.4 "Reduzierte Ausgangsleistung") unterschritten werden.</p> <p>Ist die Funktion ausgeschaltet und im Parameter <b>P504</b> ist eine hohe Pulsfrequenz gewählt, reduziert der Frequenzrichter automatisch die Pulsfrequenz beim Erreichen von Leistungsgrenzen. Wird der Umrichter entlastet, erhöht sich die Pulsfrequenz wieder auf den ursprünglichen Wert.</p>		
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert</b>	<b>Bedeutung</b>	
	10 ... 200	Grenzwert bezogen auf den FU-Nennstrom	
	201	Funktion ist quasi abgeschaltet, der FU liefert seinen möglichen maximalen Strom. Bei Erreichen der Stromgrenze kann die Pulsabschaltung trotzdem aktiv werden.	

<b>P538</b>	<b>Netzspg. Überwachung</b>		<b>S</b>
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 4		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 3 }		
<b>Beschreibung</b>	<p>„Netzspannungsüberwachung“. Für einen sicheren Betrieb des Frequenzrichters muss die Spannungsversorgung einer bestimmten Qualität entsprechen. Tritt eine Unterbrechung einer Phase auf oder sinkt die Versorgungsspannung unter einen bestimmten Grenzwert, gibt der Umrichter eine Störung aus.</p> <p>Unter bestimmten Betriebsbedingungen kann es vorkommen, dass diese Störmeldung unterdrückt werden muss. In diesem Fall kann die Eingangsüberwachung angepasst werden.</p>		
<b>Hinweis</b>	<p>Der Betrieb mit einer unzulässigen Netzspannung kann den FU zerstören!</p> <p>Bei Geräten 1/3~ 230 V oder 1~ 115 V wirkt die Überwachung auf Phasenfehler nicht!</p>		
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert</b>	<b>Bedeutung</b>	
	0	Ausgeschaltet	Keine Überwachung der Versorgungsspannung.
	1	Phasenfehler	Nur Phasenfehler führen zur Störungsmeldung.
	2	Netzspannung	Nur Unterspannungen führen zur Störungsmeldung.
	3	Phasenf. + Netzspg.	„Phasenfehler und Netzspannung“. Phasenfehler bzw. Unterspannungen führen zur Störungsmeldung.
	4	DC-Speisung	Bei direkter Einspeisung mit Gleichspannung, wird die Eingangsspannung fest mit 480 V angenommen. Überwachungen auf Phasenfehler und Netzunterspannung sind deaktiviert.

P539		Ausgangsüberwachung		S	P
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 3				
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0 }				
<b>Beschreibung</b>	Der Ausgangsstrom an den Klemmen U-V-W wird überwacht und auf Plausibilität überprüft. Im Fehlerfall wird die Störmeldung <b>E016</b> ausgegeben.				
<b>Hinweis</b>	Diese Funktion bietet sich als zusätzliche Schutzfunktion für Hubwerksanwendungen an, ist jedoch als alleiniger Personenschutz nicht zulässig.				
<b>Einstellwerte</b>	Wert		Bedeutung		
	0	Ausgeschaltet	Es findet keine Überwachung statt.		
	1	nur Motorphasen	Der Ausgangsstrom wird gemessen und auf Symmetrie überprüft. Ist eine Asymmetrie vorhanden, schaltet der FU ab und meldet die Störung <b>E016</b> .		
	2	nur Magnetisierung	Im Moment des Einschaltens des FU wird die Höhe des Magnetisierungsstroms (Feldstrom) überprüft. Ist kein ausreichender Magnetisierungsstrom vorhanden, schaltet der FU mit der Störmeldung <b>E016</b> ab. Eine Motorbremse wird in dieser Phase nicht gelüftet.		
	3	Motorphase + Magnet.	Überwachung gemäß <b>P539 = 1</b> und <b>P539 = 1</b> .		

P540		Modus Drehrichtung		S	P
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 7				
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0 }				
<b>Beschreibung</b>	Aus Sicherheitsgründen kann mit diesem Parameter eine Drehrichtungsumkehr und damit eine nicht gewollte Drehrichtung verhindert werden.				
<b>Hinweis</b>	Diese Funktion hat Einfluss auf Funktionen der Lageregelung ( <b>P600 ≠ 0</b> ).				
<b>Einstellwerte</b>	Wert		Bedeutung		
	0	Keine Beschränkung	Keine Beschränkung der Drehrichtung.		
	1	Dir.Taste gesperrt	Die Drehrichtungstaste der ControlBox SK TU5-CTR ist gesperrt.		
	2	nur Rechtslauf <sup>1</sup>	Es ist nur die Drehfeldrichtung „rechts“ möglich. Die Auswahl der „falschen“ Drehrichtung führt zur Ausgabe der Minimalfrequenz <b>P104</b> mit dem Drehfeld R.		
	3	nur Linkslauf <sup>1</sup>	Es ist nur die Drehfeldrichtung „links“ möglich. Die Auswahl der „falschen“ Drehrichtung führt zur Ausgabe der Minimalfrequenz <b>P104</b> mit dem Drehfeld L.		
	4	nur Freigaberichtung	Die Drehrichtung ist nur entsprechend dem Freigabesignal möglich, andernfalls wird 0 Hz geliefert.		
	5	nur Rechtsl. überw. <sup>1</sup>	„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 (> fmin).		
	6	nur Linkslauf überw. <sup>1</sup>	„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 (> fmin).		
	7	nur Frei.-r. überw.	„Nur Freigaberichtung überwacht“. Die Drehrichtung ist nur entsprechend dem Freigabesignal möglich, andernfalls wird der FU abgeschaltet.		

<sup>1</sup> Gilt für Ansteuerung über Steuerklemmen und Tastatur (SK TU5-CTR). Zusätzlich ist die Drehrichtungstaste der ControlBox gesperrt.

<b>P541</b>	<b>Digitalausg. setzen</b>		<b>S</b>
<b>Einstellbereich</b>	0000h ... FFFFh		
<b>Arrays</b>	[-01] = Relais setzen (Intern)	[-02] = Bus / IOE Out setzen	
<b>Werkseinstellung</b>	Alle { 0000h }		
<b>Beschreibung</b>	<p>„Relais und digitale Ausgänge setzen“. Mit dieser Funktion besteht die Möglichkeit, die Relais und die digitalen Ausgänge unabhängig vom Status des Frequenzumrichters zu steuern. Hierzu muss der entsprechende Ausgang (z. B. Relais 1: <b>P434 [-01]</b>) auf <b>P434 [-01] = 12</b> „Wert von P541“ gesetzt werden.</p> <p>Diese Funktion kann manuell oder in Verbindung mit einer Busansteuerung genutzt werden.</p>		
<b>Hinweis</b>	Die Einstellung wird nicht im EEPROM gespeichert und geht durch Ausschalten des Frequenzumrichters verloren!		
<b>Einstellwerte</b>	<b>[-01] = Relais setzen (Intern)</b>	<b>[-02] = Bus / IOE Out setzen</b>	
	Bit 0 Binärausg.1 / Relais 1	Bit 0 Bus / Dig Out 1	
	Bit 1 Binärausg.2 / Relais 2	Bit 1 Bus / Dig Out 2	
	Bit 2 Binärausg.3 / DOUT1 <sup>1</sup>	Bit 2 Bus / Dig Out 3	
	Bit 3 Binärausg.4 / DOUT2 <sup>1</sup>	Bit 3 Bus / Dig Out 4	
	Bit 4 Binärausg.5 / DOUT3 <sup>1</sup>	Bit 4 Bus / 1.IOE Dig Out1	
	Bit 5 Binärausg.6 / DOUT4 <sup>1</sup>	Bit 5 Bus / 1.IOE Dig Out2	
	Bit 6 Binärausg.7 / DOUT5 <sup>1</sup>	Bit 6 Bus / 2.IOE Dig Out1	
	Bit 7 Binärausg.8 / DOUT6 <sup>1</sup>	Bit 7 Bus / 2.IOE Dig Out2	
	Bit 8 Digitalfunk. Analog1		
	Bit 9 Reserve		
	Bit 10 Digitalfunk. Analog3 <sup>1</sup>		
	Bit 11 Digitalfunk. Analog4 <sup>1</sup>		
	<sup>1</sup> Ab SK 530P		
<b>P542</b>	<b>Analogausg. setzen</b>		<b>S</b>
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 100 %		
<b>Arrays</b>	[-01] = Analogausgang	Analogausgang des Frequenzumrichters	
	[-02] = Reserve	---	
	[-03] = Erste IOE	Analogausgang der 1. IO-Erweiterung	
	[-04] = Zweite IOE	Analogausgang der 2. IO-Erweiterung	
<b>Geltungsbereich</b>	<b>[-01] ... [-02] Ab SK 500P</b> <b>[-03] ... [-04] Ab SK 530P</b>		
<b>Werkseinstellung</b>	Alle { 0 }		
<b>Beschreibung</b>	<p>„Analogausgang setzen“. Mit dieser Funktion können die Analogausgänge des FU bzw. der ggf. angeschlossenen IO-Erweiterungsmodule, unabhängig von deren aktuellen Betriebszuständen, gesetzt werden. Hierzu muss der entsprechende Analogausgang auf die Funktion „externe Steuerung“ (z. B.: <b>P418 = 7</b>) gesetzt werden.</p> <p>Diese Funktion kann manuell oder in Verbindung mit einer Busansteuerung genutzt werden. Der hier eingestellte Wert wird nach der Bestätigung am Analogausgang ausgegeben.</p>		
<b>Hinweis</b>	Die Einstellung wird nicht im EEPROM gespeichert und geht durch Ausschalten des Frequenzumrichters verloren!		

## Information

Bei dem nachfolgenden Parameter **P543** funktionieren die Eingangsfunktionen {10}, {11}, {13} ... {16}, {53} ... {57} und {58} ohne Anliegen einer Netzspannung (X1) nicht.

P543	Bus-Istwert	S	P
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 58		
<b>Arrays</b>	[-01] = Bus-Istwert 1      [-02] = Bus-Istwert 2      [-03] = Bus-Istwert 3 [-04] = Bus-Istwert 4      [-05] = Bus-Istwert 5		
<b>Werkseinstellung</b>	[-01] = { 1 }      [-02] = { 4 }      [-03] = { 9 }      [-04] = { 0 }      [-05] = { 0 }		
<b>Beschreibung</b>	Auswahl der Rückgabewerte bei Busansteuerung.		
<b>Einstellwerte</b>	Wert   Bedeutung		

0	Aus	18	Wert Analogeingang 2
1	Istfrequenz	19	Sollfreq. Leitwert ( <b>P503</b> )
2	Istdrehzahl	20	Sollfreq.n.R.Leitw., „Sollfrequenz nach Rampe Leitwert“
3	Strom		
4	Momentstrom (100 % = P112)	21	Istfreq.o.Sch.Leitw., „Istfrequenz ohne Schlupf Leitwert“
5	Zustand digital-IO <sup>1</sup>		
6, 7	Reserviert für POSICON	22	Drehzahl Drehgeber
8	Sollfrequenz	23	Istfreq.mit Schlupf, „Istfrequenz mit Schlupf“
9	Fehlernummer	24	Leitw.Istf.m.Schlupf, „Leitwert Istfrequenz mit Schlupf“
10, 11	Reserviert für POSICON	53	Istwert 1 PLC
12	BusIO Out Bits 0-7	...	...
13	Reserviert für POSICON	57	Istwert 5 PLC
...		58	Takteingang 1
16			
17	Wert Analogeingang 1		

### 1 Belegung der digitalen Eingänge

Bit 0	DI 1 (FU)	Bit 8	AI 2 (FU)
Bit 1	DI 2 (FU)	Bit 9	DI 2 (CU5)
Bit 2	DI 3 (FU)	Bit 10	DI 3 (CU5)
Bit 3	DI 4 (FU)	Bit 11	DI 4 (CU5)
Bit 4	DI 5 (FU)	Bit 12	K1 (FU)
Bit 5	DI 6 (FU)	Bit 13	K2 (FU)
Bit 6	DI 1 (CU5)	Bit 14	DO 1 (FU)
Bit 7	AI 1 (FU)	Bit 15	DO 2 (FU)

** Information**

Bei dem nachfolgenden Parameter **P546** funktionieren die Eingangsfunktionen {21} ... {46}, {48} und {58} ohne Anliegen einer Netzspannung (X1) nicht.

P546	Fkt. Bus-Sollwert			S	P
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 58				
<b>Arrays</b>	[-01] = Bus-Sollwert 1	[-02] = Bus-Sollwert 2	[-03] = Bus-Sollwert 3		
	[-04] = Bus-Sollwert 4	[-05] = Bus-Sollwert 5			
<b>Werkseinstellung</b>	[-01] = { 1 }	Alle anderen { 0 }			
<b>Beschreibung</b>	Zuordnung einer Funktion zu einem Bus-Sollwert.				
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert   Bedeutung</b>				
	0	Aus	18	Kurvenfahrtrechner	
	1	Sollfrequenz	19	Relais setzen (wie <b>P541</b> )	
	2	Momentstromgrenze ( <b>P112</b> )	20	Analogausg. setzen (wie <b>P542</b> )	
	3	Istfrequenz PID	21	Reserviert für POSICON	
	4	Frequenzaddition	...		
	5	Frequenzsubtrakt.	24		
	6	Stromgrenze ( <b>P536</b> )	46	Sollw. Drehm.Pzregl., „Sollwert Drehmomentenprozessregler“	
	7	Maximalfrequenz ( <b>P105</b> )			
	8	IstFreq PID begrenzt	47	Reserviert für POSICON	
	9	IstFreq PIDüberwacht	48	Motortemperatur	
	10	Drehmoment Servomode ( <b>P300</b> )	49	Rampenzeit (Beschleunigung / Bremsen)	
	11	Vorhalt Drehmoment ( <b>P214</b> )	53	d-Korr. F Prozess	
	13	Multiplikation	54	d-Korr. Drehmoment	
	14	Istwert Prozeßregler	55	d-Korr. F+Drehm.	
	15	Sollwert Prozeßregl.	56	Beschleunigungszeit	
	16	Vorhalt Prozeßregler	57	Bremszeit	
	17	Reserviert für POSICON	58	Reserviert für POSICON	

P549	Funktion Ctrlbox				S
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 5				
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0 }				
<b>Beschreibung</b>	Dieser Parameter bietet die Möglichkeit, dem aktuellen Sollwert (Festfrequenz, Analogwert, Bus) einen Korrekturwert mit der Tastatur der ControlBox hinzuzufügen. Erläuterungen der Einstellwerte finden Sie in der Beschreibung zu <b>P400</b> .				
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert</b>	<b>Bedeutung</b>	<b>Wert</b>	<b>Bedeutung</b>	
	0	Aus	4	Frequenzaddition	
	5	Frequenzsubtraktion			

P550	µSD Aufträge		
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 11		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0 }		
<b>Geltungsbereich</b>	<b>SK 530P, SK 540P, SK 550P</b>		
<b>Beschreibung</b>	Ist eine microSD-Karte im Steckplatz X18 vorhanden, können komplette Parameterdatensätze (jeweils bestehend aus den Parametersätzen 1 ... 4) zwischen der microSD-Karte und dem Frequenzumrichter ausgetauscht werden. <b>Hinweis:</b> Ethernet-bezogene Parameter sind davon ausgeschlossen.		
<b>Hinweis</b>	Auf der microSD-Karte stehen 5 Speicherplätze zur Verfügung. Somit können Datensätze von insgesamt 5 verschiedenen Frequenzumrichtern auf der Karte archiviert werden.		
	<b>ACHTUNG!</b> microSD-Karte nicht während der Datenübertragung entfernen (Datenverlust! + Fehler <b>E026</b> )		
	<b>ACHTUNG!</b> Vorhandene Daten werden überschrieben.		
	<b>ACHTUNG!</b> Es erfolgt keine Plausibilitätsprüfung der zu kopierenden Daten. Es ist darauf zu achten, dass beim Schreiben auf den Frequenzumrichter, der zum Gerät passende Datensatz übertragen wird, anderenfalls sind Fehlfunktionen am Frequenzumrichter möglich.		
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert</b>	<b>Bedeutung</b>	
	0	keine Änderung	Es erfolgt kein Kopiervorgang.
	1	FU → µSD 1	Der Datensatz wird vom Frequenzumrichter auf den Speicherplatz 1 der microSD-Karte kopiert.
	2	FU → µSD 2	Wie <b>P550 = 1</b> , jedoch auf Speicherplatz 2.
	3	FU → µSD 3	Wie <b>P550 = 1</b> , jedoch auf Speicherplatz 3.
	4	FU → µSD 4	Wie <b>P550 = 1</b> , jedoch auf Speicherplatz 4.
	5	FU → µSD 5	Wie <b>P550 = 1</b> , jedoch auf Speicherplatz 5.
	6	µSD 1 → FU	Der Datensatz von Speicherplatz 1 der microSD-Karte wird auf den Frequenzumrichter kopiert.
	7	µSD 2 → FU	Wie <b>P550 = 6</b> , jedoch von Speicherplatz 2.
	8	µSD 3 → FU	Wie <b>P550 = 6</b> , jedoch von Speicherplatz 3.
	9	µSD 4 → FU	Wie <b>P550 = 6</b> , jedoch von Speicherplatz 4.
	10	µSD 5 → FU	Wie <b>P550 = 6</b> , jedoch von Speicherplatz 5.
11	µSD formatieren	µSD formatieren	

P551	Antriebsprofil	S
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 3	
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0 }	
<b>Beschreibung</b>	Aktivieren eines Prozessdaten-Profiles.	
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert</b>	<b>Bedeutung</b>
	0	USS Kein spezifisches Antriebsprofil.
	1	CANopen DS402 CANopen Antriebsprofil gemäß DS402.
	2	Reserve ---
	3	NORD-Custom Antriebsprofil mit frei belegbaren Bits. <b>Hinweis:</b> Die freien Bits werden über die Parameter <b>P480 / P481</b> eingestellt.

### P551 = 3 Freie Bitbelegung im Steuer- und Statuswort bei NORD-Custom

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
P480 [-07]	P480 [-06]	P480 [-05]	P480 [-04]	P480 [-03]	P480 [-02]	P480 [-01]	P480 [-00]	FR	P2	P1	SPE	EO	QS	EV	SO

Steuerwort	<b>SO</b>	= Switched On
	<b>EV</b>	= Enable Voltage
	<b>QS</b>	= Quick Stop
	<b>EO</b>	= Enable Operation
	<b>SPE</b>	= Setpoint Enable
	<b>P1 / P2</b>	= Parameter Set Switch
	<b>FR</b>	= Fault Reset
	<b>P480</b> <b>[0 ... 7]</b>	= NORD-User Bit

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
P481 [-07]	P481 [-06]	P481 [-05]	P481 [-04]	P481 [-03]	P481 [-02]	P481 [-01]	P481 [-00]	WARN	P2	P1	TARG	FAULT	QS	OE	RTSO

Statuswort	<b>RTSO</b>	= Ready To Switch On
	<b>OE</b>	= Operation Enabled
	<b>QS</b>	= Quick Stop
	<b>FAULT</b>	= Error occurred
	<b>TARG</b>	= Target Reached
	<b>P1 / P2</b>	= Current Parameter Set
	<b>WARN</b>	= Warning
	<b>P481</b> <b>[0 ... 7]</b>	= NORD-User Bit

P552	CAN Master Zyklus	S																																				
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 100 ms																																					
<b>Arrays</b>	[-01] = CAN Masterfunktion, CAN Masterzyklus1 [-02] = CANopenAbs.wertgeber, CANopen Absolutwertgeber, CAN Masterzyklus 2																																					
<b>Werkseinstellung</b>	Alle { 0 }																																					
<b>Beschreibung</b>	In diesem Parameter wird die Zykluszeit im CAN/CANopen-Mastermodus und zum CANopen-Geber eingestellt (siehe <b>P503</b> / <b>P514</b> / <b>P515</b> ). Je nach eingestellter Baudrate ergibt sich ein unterschiedlicher Minimalwert für die tatsächliche Zykluszeit. <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <thead> <tr style="background-color: #d9e1f2;"> <th>Baudrate</th> <th>Minimalwert tz</th> <th>Default CAN Master</th> <th>Default CANopen Abs.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>10 kBaud</td><td>10 ms</td><td>50 ms</td><td>20 ms</td></tr> <tr><td>20 kBaud</td><td>10 ms</td><td>25 ms</td><td>20 ms</td></tr> <tr><td>50 kBaud</td><td>5 ms</td><td>10 ms</td><td>10 ms</td></tr> <tr><td>100 kBaud</td><td>2 ms</td><td>5 ms</td><td>5 ms</td></tr> <tr><td>125 kBaud</td><td>2 ms</td><td>5 ms</td><td>5 ms</td></tr> <tr><td>250 kBaud</td><td>1 ms</td><td>5 ms</td><td>2 ms</td></tr> <tr><td>500 kBaud</td><td>1 ms</td><td>5 ms</td><td>2 ms</td></tr> <tr><td>1000 kBaud</td><td>1 ms</td><td>5 ms</td><td>2 ms</td></tr> </tbody> </table>		Baudrate	Minimalwert tz	Default CAN Master	Default CANopen Abs.	10 kBaud	10 ms	50 ms	20 ms	20 kBaud	10 ms	25 ms	20 ms	50 kBaud	5 ms	10 ms	10 ms	100 kBaud	2 ms	5 ms	5 ms	125 kBaud	2 ms	5 ms	5 ms	250 kBaud	1 ms	5 ms	2 ms	500 kBaud	1 ms	5 ms	2 ms	1000 kBaud	1 ms	5 ms	2 ms
Baudrate	Minimalwert tz	Default CAN Master	Default CANopen Abs.																																			
10 kBaud	10 ms	50 ms	20 ms																																			
20 kBaud	10 ms	25 ms	20 ms																																			
50 kBaud	5 ms	10 ms	10 ms																																			
100 kBaud	2 ms	5 ms	5 ms																																			
125 kBaud	2 ms	5 ms	5 ms																																			
250 kBaud	1 ms	5 ms	2 ms																																			
500 kBaud	1 ms	5 ms	2 ms																																			
1000 kBaud	1 ms	5 ms	2 ms																																			
<b>Hinweis</b>	Der einstellbare Wertebereich liegt zwischen 0 und 100 ms. Bei der <b>P552 = 0</b> , „Auto“, wird der Defaultwert (siehe Tabelle) verwendet. Die Überwachungsfunktion für den CANopen-Absolutwertgeber löst in dieser Einstellung nicht mehr bei 50 ms sondern bei 150 ms aus.																																					

<b>P553</b>		<b>PLC Sollwerte</b>					
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 57						
<b>Arrays</b>	[-01] = PLC-Sollwert 1		[-02] = PLC-Sollwert 2		[-03] = PLC-Sollwert 3		
	[-04] = PLC-Sollwert 4		[-05] = PLC-Sollwert 5				
<b>Werkseinstellung</b>	Alle { 0 }						
<b>Beschreibung</b>	Zuweisung der Funktionen für die verschiedenen PLC-Steuerbits.						
<b>Hinweis</b>	Voraussetzung <b>P350 = 1</b> und <b>P351 = 0</b> oder <b>1</b> .						
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert   Bedeutung</b>						
	0	Aus	18	Kurvenfahrtrechner			
	1	Sollfrequenz	19	Relais setzen (wie <b>P541</b> )			
	2	Momentstromgrenze ( <b>P112</b> )	20	Analogausg. setzen (wie <b>P542</b> )			
	3	Istfrequenz PID	21	Reserviert für POSICON			
	4	Frequenzaddition	...				
	5	Frequenzsubtrakt.	24				
	6	Stromgrenze ( <b>P536</b> )	46			Sollw. Drehm.Pzregl., „Sollwert Drehmomentenprozessregler“	
	7	Maximalfrequenz ( <b>P105</b> )					
	8	IstFreq PID begrenzt	47	Reserviert für POSICON			
	9	IstFreq PIDüberwacht	48	Motortemperatur			
	10	Drehmoment Servomode ( <b>P300</b> )	49	Rampenzeit (Beschleunigung / Bremsen)			
	11	Vorhalt Drehmoment ( <b>P214</b> )	53	d-Korr. F Prozess			
	13	Multiplikation	54	d-Korr. Drehmoment			
	14	Istwert Prozeßregler	55	d-Korr. F+Drehm.			
	15	Sollwert Prozeßregl.	56	Beschleunigungszeit			
	16	Vorhalt Prozeßregler	57	Bremszeit			
	17	Reserviert für POSICON					

<b>P554</b>		<b>Min. Einsatzpkt. Chop.</b>	<b>S</b>
<b>Einstellbereich</b>	65 ... 102 %		
<b>Werkseinstellung</b>	{ 65 }		
<b>Beschreibung</b>	„Minimaler Einsatzpunkt Chopper“. Anpassung der Einschaltsschwelle des Brems-Choppers.		
<b>Hinweis</b>	<p>Eine Erhöhung dieser Einstellung führt schneller zu einer Überspannungsabschaltung des Gerätes.</p> <p>Für Anwendungen, bei denen pulsierend Energie zurückgespeist wird (Kurbeltrieb), kann durch Erhöhung der Einstellung, die Verlustleistung am Bremswiderstand minimiert werden.</p> <p>Im Fall eines Gerätefehlers ist der Brems-Chopper generell inaktiv.</p>		
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert   Bedeutung</b>		
	65 ... 100	Einschaltsschwelle für den Brems-Chopper.	
	101	Bei einem Gerätefehler ist der Brems-Chopper immer inaktiv. Die Überwachung ist auch dann aktiv, wenn das Gerät nicht freigegeben ist. Chopper-Aktivierung bei 65 %, z. B. bei durch Netzfehler verursachten Anstieg der Zwischenkreisspannung.	
	102	Chopper immer eingeschaltet, außer bei aktivem Chopper-Überstrom (Fehler <b>E003.4</b> )	

P555		P-Begrenzung Chopper		S																								
<b>Einstellbereich</b>	5 ... 100 %																											
<b>Werkseinstellung</b>	{ 100 }																											
<b>Beschreibung</b>	<p>„Leistungsbegrenzung Chopper“. Mit diesem Parameter ist eine manuelle (Spitzen-) Leistungsbegrenzung für den Bremswiderstand programmierbar. Die Einschaltdauer (Modulationsgrad) beim Brems-Chopper kann maximal bis zur angegebenen Grenze ansteigen. Ist der Wert erreicht, schaltet der FU unabhängig von der Höhe der Zwischenkreisspannung den Widerstand stromlos.</p> <p>Die Folge wäre dann eine Überspannungsabschaltung des FU.</p>																											
<b>Hinweis</b>	<p>Der richtige Prozentwert wird wie folgt berechnet: <math>k[\%] = \frac{R * P_{\max BW}}{U_{\max}^2} * 100\%</math></p> <table border="1" data-bbox="470 645 1394 878"> <tr> <td>R =</td> <td colspan="3">Widerstand des Bremswiderstands</td> </tr> <tr> <td>P<sub>maxBW</sub> =</td> <td colspan="3">kurzzeitige Spitzenleistung des Bremswiderstands</td> </tr> <tr> <td>U<sub>max</sub> =</td> <td colspan="3">Chopper-Schaltschwelle des FU</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1~ 115/230 V</td> <td>⇒</td> <td>440 V DC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3~ 230 V</td> <td>⇒</td> <td>500 V DC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3~ 400 V</td> <td>⇒</td> <td>1000 V DC</td> </tr> </table>				R =	Widerstand des Bremswiderstands			P <sub>maxBW</sub> =	kurzzeitige Spitzenleistung des Bremswiderstands			U <sub>max</sub> =	Chopper-Schaltschwelle des FU				1~ 115/230 V	⇒	440 V DC		3~ 230 V	⇒	500 V DC		3~ 400 V	⇒	1000 V DC
R =	Widerstand des Bremswiderstands																											
P <sub>maxBW</sub> =	kurzzeitige Spitzenleistung des Bremswiderstands																											
U <sub>max</sub> =	Chopper-Schaltschwelle des FU																											
	1~ 115/230 V	⇒	440 V DC																									
	3~ 230 V	⇒	500 V DC																									
	3~ 400 V	⇒	1000 V DC																									
P556		Bremswiderstand		S																								
<b>Einstellbereich</b>	1 ... 400 Ω																											
<b>Werkseinstellung</b>	{ 120 }																											
<b>Beschreibung</b>	Wert des Bremswiderstands für die Berechnung der maximalen Bremsleistung, um den Widerstand zu schützen.																											
<b>Hinweis</b>	Ist die maximale Dauerleistung <b>P557</b> inkl. Überlast (200 % für 60 s) erreicht, wird ein Fehler „I <sup>2</sup> t-Grenze“ <b>E003.1</b> ausgelöst. Weitere Details siehe <b>P737</b> .																											
P557		Leistung Bremswider.		S																								
<b>Einstellbereich</b>	0.00 ... 320.00 kW																											
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0.00 }																											
<b>Beschreibung</b>	Dauerleistung (Nennleistung) des Widerstands, 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.																											
<b>Einstellwerte</b>	Wert	Bedeutung																										
	0.00	Überwachung abgeschaltet																										
	0.01 ... 320.00	Einstellung der Dauerleistung (Nennleistung) des Widerstands																										

P558	Magnetisierungszeit		S	P
Einstellbereich	0 ... 5000 ms			
Werkseinstellung	{ 1 }			
Beschreibung	ASM	Die ISD-Regelung kann nur richtig arbeiten, wenn ein Magnetfeld im Motor besteht. Daher wird der Motor vor dem Start mit einem Gleichstrom für die Erregung seiner Statorwicklung beaufschlagt. Die Dauer ist abhängig von der Baugröße des Motors und wird in der Werkseinstellung des FU automatisch eingestellt. Für zeitkritische Anwendungen können Sie die Magnetisierungszeit einstellen und deaktivieren.		
	PMSM	Bei Nutzung mit PMSM kann, sofern die Einstellung des Parameters <b>P330 = 0</b> ist, die Zeit für das Rasten eingestellt werden. Gesamtrastdauer = 2,5 × P558 [ms]		
Hinweis	Zu kleine Einstellwerte können die Dynamik und das Anlaufdrehmoment verringern.			
Einstellwerte	Wert	Bedeutung		
	0	Ausgeschaltet		
	1	Automatische Berechnung		
	2 ... 5000	Einstellung der Magnetisierungszeit		

P559	DC-Nachlaufzeit		S	P
Einstellbereich	0.00 ... 30.00 s			
Werkseinstellung	{ 0.50 }			
Beschreibung	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.			
	Die Stromhöhe hängt von dem vorangegangenen Bremsvorgang (Stromvektor-Regelung) oder vom statischen Boost (lineare Kennlinie) ab.			
Hinweis	Diese Funktion ist nicht im closed-loop Betrieb mit PMSM möglich!			

P560	Param. Speichermodus		S
Einstellbereich	0 ... 2		
Werkseinstellung	{ 1 }		
Beschreibung	„Parameter Speichermodus“.		
Hinweis	Wenn eine Bus-Kommunikation benutzt wird, um Parameteränderungen durchzuführen, muss darauf geachtet werden, dass die maximale Anzahl der Schreibzyklen auf das EEPROM (100.000 ×) nicht überschritten wird.		
Einstellwerte	Wert	Bedeutung	
	0	Nur im RAM	Änderungen der Parametereinstellungen werden nicht ins EEPROM geschrieben. Alle gespeicherten Einstellungen, die vor der Umstellung des Speichermodus vorgenommen wurden, bleiben erhalten, auch wenn der FU vom Netz getrennt wird.
	1	RAM und EEPROM	Alle Parameteränderungen werden automatisch in das EEPROM geschrieben und bleiben enthalten, auch wenn der FU vom Netz getrennt wird.
	2	AUS	Kein Speichern im RAM <u>und</u> EEPROM möglich. (Es werden <u>keine</u> Parameteränderungen angenommen)

P583	Motorphasenfolge		S	P
<b>Einstellbereich</b>	0 ... 2			
<b>Werkseinstellung</b>	{ 0 }			
<b>Beschreibung</b>	Die Reihenfolge für die Ansteuerung der Motorphasen (U – V – W) können Sie mit diesen Parameter ändern. Damit lässt sich die Drehrichtung des Motors verändern, ohne die Motoranschlüsse zu tauschen.			
<b>Hinweis</b>	Liegt eine Spannung an den Ausgangsklemmen (U – V – W) an (z. B. bei Freigabe), darf weder die Einstellung des Parameters verändert, noch ein Parametersatzwechsel, durch den die Einstellung des Parameters <b>P583</b> verändert wird, durchgeführt werden. Anderenfalls schaltet das Gerät mit der Fehlermeldung <b>E016.2</b> ab.			
<b>Einstellwerte</b>	<b>Wert</b>		<b>Bedeutung</b>	
	0	Normal	Keine Änderung.	
	1	Gedreht	„Motorphasenfolge invertieren“. Die Drehrichtung des Motors wird geändert. Der Zählsinn eines Encoders zur Drehzahlerfassung (sofern vorhanden) bleibt unverändert.	
	2	Mit Geber gedreht	Wie <b>P583 = 1</b> , jedoch wird zusätzlich der Zählsinn des Encoders geändert.	

### **5.1.8 Positionierung**

Die Parametergruppe P6xx dient der Einstellung der Positioniersteuerung POSICON. Eine detaillierte Beschreibung dieser Parameter finden Sie im Handbuch [BU 0610](#).

### 5.1.9 Informationen

P700		Aktueller Betriebszustand		
<b>Anzeigebereich</b>	0.0 ... 99.9			
<b>Arrays</b>	[-01] = Aktuelle Störung	Zeigt den aktuell aktiven (nicht quittierten) Fehler.		
	[-02] = Aktuelle Warnung	Zeigt eine aktuell anstehende Warnmeldung.		
	[-03] = Grund Einschaltsperr	Zeigt den Grund für eine aktive Einschaltsperr.		
	[-04] = Erweiterte Störung (DS402)	Zeigt den aktuell aktiven Fehler gemäß DS402-Nomenklatur.		
<b>Beschreibung</b>	Meldungen (kodiert) zum aktuellen Betriebszustand des Frequenzumrichters, wie Störung, Warnung und Ursache einer Einschaltsperr (Kap. 6.2 "Meldungen").			
<b>Hinweis</b>	Die Darstellung der Fehlermeldungen auf Bus-Ebene erfolgt dezimal im Ganzzahlformat. Der angezeigte Wert ist durch 10 zu teilen, um dem korrekten Format zu entsprechen. Beispiel: Anzeige: 20 → Fehlernummer: <b>2.0</b>			
	Fehlernummer <b>50.0</b> bis <b>99.9</b> zeigt Meldungen von möglichen Erweiterungsbaugruppen an. Die Bedeutung dieser Nummern wird in der zur Erweiterungsbaugruppe dazugehörigen Dokumentation erklärt.			
P701		Letzte Störung		
<b>Anzeigebereich</b>	0.0 ... 999.9			
<b>Arrays</b>	[-01] ... [-10]			
<b>Beschreibung</b>	„ <i>Letzte Störung 1 ... 10</i> “. Dieser Parameter speichert die letzten 10 Störungen (Kap. 6.2 "Meldungen").			
P702		Freq. letzte Störung		<b>S</b>
<b>Anzeigebereich</b>	-400.0 ... 400.0 Hz			
<b>Arrays</b>	[-01] ... [-10]			
<b>Beschreibung</b>	„ <i>Frequenz letzte Störung 1 ... 10</i> “. Dieser Parameter speichert die Ausgangsfrequenz, die im Moment der Störung geliefert wurde. Es werden die Werte der letzten 10 Störungen gespeichert.			
P703		Strom letzte Störung		<b>S</b>
<b>Anzeigebereich</b>	0.0 ... 500.0 A			
<b>Arrays</b>	[-01] ... [-10]			
<b>Beschreibung</b>	„ <i>Strom letzte Störung 1 ... 10</i> “. Dieser Parameter speichert den Ausgangsstrom, der im Moment der Störung geliefert wurde. Es werden die Werte der letzten 10 Störungen gespeichert.			

<b>P704</b>	<b>Spg. letzte Störung</b>		<b>S</b>
<b>Anzeigebereich</b>	0 ... 500 V AC		
<b>Arrays</b>	[-01] ... [-10]		
<b>Beschreibung</b>	„Spannung letzte Störung 1 ... 10“. Dieser Parameter speichert die Ausgangsspannung, die im Moment der Störung geliefert wurde. Es werden die Werte der letzten 10 Störungen gespeichert.		
<b>P705</b>	<b>UZW letzte Störung</b>		<b>S</b>
<b>Anzeigebereich</b>	0 ... 1000 V DC		
<b>Arrays</b>	[-01] ... [-10]		
<b>Beschreibung</b>	„Zwischenkreisspannung letzte Störung 1 ... 10“. Dieser Parameter speichert die Zwischenkreisspannung, die im Moment der Störung geliefert wurde. Es werden die Werte der letzten 10 Störungen gespeichert.		
<b>P706</b>	<b>P.-satz letzte Stör.</b>		<b>S</b>
<b>Anzeigebereich</b>	0 ... 3		
<b>Arrays</b>	[-01] ... [-10]		
<b>Beschreibung</b>	„Parametersatz letzte Störung 1 ... 10“. Dieser Parameter speichert die Parametersatzkennung, die im Moment der Störung aktiv war. Es werden die Daten der letzten 10 Störungen gespeichert.		
<b>P707</b>	<b>Software-Version</b>		
<b>Anzeigebereich</b>	0.0 ... 9999.9		
<b>Arrays</b>	[-01] = IO Version		[-02] = IO Revision
	[-03] = IO Sonderversion		[-04] = RG Version
	[-05] = RG Revision		[-06] = RG Sonderversion
	[-07] = IO Loader Version		[-08] = RG Loader Version
	[-09] = FW-Upd. Datei Version		
<b>Beschreibung</b>	„Software-Version / -Revision“. Dieser Parameter zeigt die im FU enthaltene Software- und Revisionsnummer an. Dies kann von Bedeutung sein, wenn verschiedene FU gleiche Einstellungen bekommen sollen. Array [-03] informiert über evtl. Sonderversion in Hard- oder Software. Eine Null steht hier für die Standardausführung.		

<b>P708</b>	<b>Zustand Digitaleing.</b>
<b>Anzeigebereich</b>	0000h ... FFFFh
<b>Arrays</b>	[-01] = Signalzustand digitale Eingänge Frequenzumrichter [-02] = Signalzustand Bus / digitale Eingänge Erweiterungsbaugruppen
<b>Beschreibung</b>	Darstellung des Signalzustandes der digitalen Eingänge
<b>Anzeigewerte</b>	<b>Wert   Bedeutung</b>

Array [-01]		
Bit 0	Digitaleing. 1	Signalzustand Digitaleingang 1 ... 10
Bit 1	Digitaleing. 2	
Bit 2	Digitaleing. 3	
Bit 3	Digitaleing. 4	
Bit 4	Digitaleing. 5	
Bit 5	Digitaleing. 6 <sup>1</sup>	
Bit 6	Digitaleing. 7 <sup>2</sup>	
Bit 7	Digitaleing. 8 <sup>2</sup>	
Bit 8	Digitaleing. 9 <sup>2</sup>	
Bit 9	Digitaleing. 10 <sup>2</sup>	
Bit 10	Safety-Digitalein. <sup>3</sup>	Signalzustand STO-Digitaleingang
Bit 11	Reserve	---
Bit 12	Digitalfunkt. Ain1	Digitaler Signalzustand Analogeingang 1
Bit 13	Digitalfunkt. Ain2	Digitaler Signalzustand Analogeingang 2

1 ab SK 530P

2 nur mit SK CU5-MLT

3 bei SK 510P, SK 540P, SK 530P mit SK CU5-STO, SK 550P mit SK CU5-STO

Array [-02]		
Bit 0	Bus / 1.IOE Dig In1	Signalzustand Bus / 1. IO-Erweiterung Digitaleingang 1 ... 4
...	...	
Bit 3	Bus / 1.IOE Dig In4	
Bit 4	Bus / 2.IOE Dig In1	Signalzustand Bus / 2. IO-Erweiterung Digitaleingang 1 ... 4
...	...	
Bit 7	Bus / 2.IOE Dig In4	

P709		U/I Analogeingänge	
<b>Anzeigebereich</b>	-100.0 ... 100.0 %		
<b>Arrays</b>	[-01] =	Analogeingang 1	Analogeingang 1 des Frequenzumrichters
	[-02] =	Analogeingang 2	Analogeingang 2 des Frequenzumrichters
	[-03] =	Ext. Analogeingang 1	„ <i>Externer Analogeingang 1</i> “. Analogeingang 1 der ersten IO-Erweiterung
	[-04] =	Ext. Analogeingang 2	„ <i>Externer Analogeingang 2</i> “. Analogeingang 2 der ersten IO-Erweiterung
	[-05] =	Ext. A.-ein.1 2.IOE	„ <i>Externer Analogeingang 1 der 2. IOE</i> “. Analogeingang 1 der zweiten I/O-Erweiterung
	[-06] =	Ext. A.-ein.2 2.IOE	„ <i>Externer Analogeingang 2 der 2. IOE</i> “. Analogeingang 2 der zweiten I/O-Erweiterung
	[-07] =	Reserve	---
	[-08] =	Reserve	---
	[-09] =	Takteingang 1	tbd
	[-10] =	Reserve	---
<b>Geltungsbereich</b>	<b>[-01], [-02], [-09]</b>	<b>ab SK 500P</b>	
	<b>[-03] ... [-06]</b>	<b>ab SK 530P</b>	
<b>Beschreibung</b>	„ <i>Spannung / Strom Analogeingänge</i> “. Zeigt den gemessenen analogen Eingangswert an.		
<b>Hinweis</b>	100 % = 10,0 V bzw. 20,0 mA		
P710		U/I Analogausgänge	
<b>Anzeigebereich</b>	0 ... 100 %		
<b>Arrays</b>	[-01] =	Analogausgang	Analogausgang des Frequenzumrichters
	[-02] =	Reserve	---
	[-03] =	Erste IOE	„ <i>Externer Analogausgang 1. IOE</i> “. Analogausgang der ersten IO-Erweiterung
	[-04] =	Zweite IOE	„ <i>Externer Analogausgang 2. IOE</i> “. Analogausgang der zweiten IO-Erweiterung
<b>Beschreibung</b>	„ <i>Spannung Analogausgänge</i> “. Zeigt den ausgegebenen Wert des Analogausgangs an.		
<b>Hinweis</b>	100 % = 10,0 V bzw. 20,0 mA		

P711	Zustand Digitalausg.	
<b>Anzeigebereich</b>	0000h ... FFFFh	
<b>Beschreibung</b>	Darstellung des Signalzustandes der digitalen Ausgänge	
<b>Anzeigewerte</b>	<b>Wert   Bedeutung</b>	
	Bit 0	Relais 1
	Bit 1	Relais 2
	Bit 2	Digitalausgang 1 <sup>1</sup>
	Bit 3	Digitalausgang 2 <sup>1</sup>
	Bit 4	Digitalausgang 3 <sup>2</sup>
	...	...
	Bit 7	Digitalausgang 6 <sup>2</sup>
	Bit 8	Analogausgang 1
	Bit 9	Reserve
	Bit 10	Digitalausgang 1/1.IOE
	Bit 11	Digitalausgang 2/1.IOE
	Bit 12	Digitalausgang 1/2.IOE
	Bit 13	Digitalausgang 2/2.IOE

1 ab SK 530P

2 ab SK 530P, mit SK CU5-MLT

### Information

Der nachfolgende Parameter liefert ohne anliegende Netzspannung (X1) den Wert 0 bzw. nicht den aktuell korrekten Betriebswert.

P712	Energieaufnahme
<b>Anzeigebereich</b>	0.00 ... 19 999 999.99 kWh
<b>Beschreibung</b>	Anzeige der Energieaufnahme (kumulierter Energieverbrauch über die Lebensdauer des Geräts).

### Information

Der nachfolgende Parameter liefert ohne anliegende Netzspannung (X1) den Wert 0 bzw. nicht den aktuell korrekten Betriebswert.

P713	Energie Bremswiders.
<b>Anzeigebereich</b>	0.00 ... 19 999 999.99 kWh
<b>Beschreibung</b>	„Energieabgabe über den Bremswiderstand“. Anzeige der Energieabgabe über den Bremswiderstand (kumulierter Betrag über die Lebensdauer des Geräts).

P714	Betriebsdauer
<b>Anzeigebereich</b>	0.00 ... 19 999 999.99 h
<b>Beschreibung</b>	Dauer der Betriebsbereitschaft des Geräts und Verfügbarkeit der Netzspannung (kumulierter Betrag über die Lebensdauer des Geräts).

P715	Freigabedauer
<b>Anzeigebereich</b>	0.00 ... 19 999 999.99 h
<b>Beschreibung</b>	Dauer der Zeit, die das Gerät freigegeben war und am Ausgang Strom geliefert hat (kumulierter Betrag über die Lebensdauer des Geräts).

** Information**

Der nachfolgende Parameter liefert ohne anliegende Netzspannung (X1) den Wert 0 bzw. nicht den aktuell korrekten Betriebswert.

<b>P716</b>	<b>Aktuelle Frequenz</b>			
<b>Anzeigebereich</b>	-400.0 ... 400.0 Hz			
<b>Beschreibung</b>	Zeigt die aktuelle Ausgangsfrequenz an.			

** Information**

Die nachfolgenden Parameter liefern ohne anliegende Netzspannung (X1) den Wert 0 bzw. nicht den aktuell korrekten Betriebswert.

<b>P717</b>	<b>Aktuelle Drehzahl</b>			
<b>Anzeigebereich</b>	-9999 ... 9999 rpm			
<b>Beschreibung</b>	Zeigt die aktuelle, vom FU errechnete, Motordrehzahl an.			

<b>P718</b>	<b>Akt. Sollfrequenz</b>			
<b>Anzeigebereich</b>	-400.0... 400.0 Hz			
<b>Arrays</b>	[ -01 ] =	Aktuelle Sollfrequenz von der Sollwertquelle		
	[ -02 ] =	Aktuelle Sollfrequenz nach der Verarbeitung in der FU-Zustandsmaschine		
	[ -03 ] =	Aktuelle Sollfrequenz nach der Frequenzrampe		
<b>Beschreibung</b>	Zeigt die vom Sollwert vorgegebene Frequenz an.			

<b>P719</b>	<b>Aktueller Strom</b>			
<b>Anzeigebereich</b>	[ -01 ] =	0.0 ... 500.0 A	[ -02 ] =	-32.00 ... 32.00 A
<b>Arrays</b>	[ -01 ] =	Aktueller Strom	Strom am Ausgang des Frequenzumrichters	
	[ -02 ] =	Akt. Injektionsspan.	Effektivwert des Injektionsstroms Dieses Arrayelement ist nur relevant bei sensorloser Regelung mit Injektionssignal ( <b>P300 = 3</b> ).	
<b>Beschreibung</b>	Zeigt den aktuellen Strom an.			

<b>P720</b>	<b>Akt. Momentstrom</b>			
<b>Anzeigebereich</b>	-500.0 ... 500.0 A			
<b>Beschreibung</b>	Zeigt den aktuell berechneten momentbildenden Ausgangsstrom (Wirkstrom) an. Basis für die Berechnung sind die Motordaten <b>P201... P209</b> . <ul style="list-style-type: none"> <li>• negative Werte = generatorisch</li> <li>• positive Werte = motorisch</li> </ul>			

<b>P721</b>	<b>Aktueller Feldstrom</b>			
<b>Anzeigebereich</b>	-999.9 ... 999.9 A			
<b>Beschreibung</b>	Zeigt den aktuell berechneten Feldstrom (Blindstrom) an. Basis für die Berechnung sind die Motordaten <b>P201 ... P209</b> .			

P722		Aktuelle Spannung	
Anzeigebereich	0 ... 500 V		
Arrays	[-01] =	Aktuelle Spannung	Wechselspannung am Ausgang des Frequenzumrichters
	[-02] =	Akt. Injektionsspan.	Effektivwert der Injektionsspannung Dieses Array ist nur relevant bei sensorloser Regelung mit Injektionssignal (P300 = 3)).
Beschreibung	Zeigt die aktuelle Spannung an.		

P723		Spannung -d		S
Anzeigebereich	-500 ... 500 V			
Beschreibung	„Aktuelle Spannungskomponente $U_d$ “. Zeigt die aktuelle Feldspannungskomponente an.			

P724		Spannung -q		S
Anzeigebereich	-500 ... 500 V			
Beschreibung	„Aktuelle Spannungskomponente $U_q$ “. Zeigt die aktuelle Momentenspannungskomponente an.			

### Information

Die nachfolgenden Parameter liefern ohne anliegende Netzspannung (X1) den Wert 0 bzw. nicht den aktuell korrekten Betriebswert.

P725		Aktueller Cos phi	
Anzeigebereich	0.00 ... 1.00		
Beschreibung	Zeigt den aktuell berechneten $\cos \varphi$ des Antriebs an.		

P726		Scheinleistung	
Anzeigebereich	0.00 ... 300.00 kVA		
Beschreibung	Zeigt die aktuell berechnete Scheinleistung an. Basis für die Berechnung sind die Motordaten P201 ... P209.		

P727		Mechanische Leistung	
Anzeigebereich	-99.99 ... 99.99 kW		
Beschreibung	Zeigt die aktuell berechnete Wirkleistung am Motor an. Basis für die Berechnung sind die Motordaten P201 ... P209.		

P728		Eingangsspannung	
Anzeigebereich	0 ... 1000 V		
Beschreibung	„Netzspannung“. Zeigt die aktuell am FU anliegende Netzspannung an. Diese wird indirekt aus dem Betrag der Zwischenkreisspannung ermittelt.		

P729		Drehmoment	
Anzeigebereich	-400 ... 400 %		
Beschreibung	Zeigt das aktuell berechnete Drehmoment an. Basis für die Berechnung sind die Motordaten P201 ... P209.		

<b>P730</b>	<b>Feld</b>			
<b>Anzeigebereich</b>	0 ... 100 %			
<b>Beschreibung</b>	Zeigt das vom FU berechnete, aktuelle Feld im Motor an. Basis für die Berechnung sind die Motordaten <b>P201 ... P209</b> .			

<b>P731</b>	<b>Parametersatz</b>			
<b>Anzeigebereich</b>	0 ... 3			
<b>Beschreibung</b>	Zeigt den aktuellen Betriebsparametersatz an.			
<b>Anzeigewerte</b>	<b>Wert</b>	<b>Bedeutung</b>	<b>Wert</b>	<b>Bedeutung</b>
	0	Parametersatz 1	2	Parametersatz 3
	1	Parametersatz 2	3	Parametersatz 4

<b>P732</b>	<b>Strom Phase U</b>	<b>S</b>
<b>Anzeigebereich</b>	0.0 ... 500.0 A	
<b>Beschreibung</b>	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 <b>P719</b> abweichen.	

### Information

Die nachfolgenden Parameter liefern ohne anliegende Netzspannung (X1) den Wert 0 bzw. nicht den aktuell korrekten Betriebswert.

<b>P733</b>	<b>Strom Phase V</b>	<b>S</b>
<b>Anzeigebereich</b>	0.0 ... 500.0 A	
<b>Beschreibung</b>	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 <b>P719</b> abweichen.	

<b>P734</b>	<b>Strom Phase W</b>	<b>S</b>
<b>Anzeigebereich</b>	0.0 ... 500.0 A	
<b>Beschreibung</b>	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 <b>P719</b> abweichen.	

P735	Drehzahl Drehgeber		S
<b>Anzeigebereich</b>	-9999 ... 9999 rpm		
<b>Arrays</b>	[-01] = TTL-Geber	[-04] = Wert vom Drehzahlbeobachter (Drehzahl wird durch alternative Messmethoden und durch Berechnung ermittelt)	
	[-02] = HTL-Geber	[-05] = Universal (nur UART)	
	[-03] = Sin/Cos-Geber		
<b>Geltungsbereich</b>	[-01], [-03], [-05] Ab SK 530P		
	[-02], [-04] Ab SK 500P		
<b>Beschreibung</b>	Zeigt die aktuelle, vom Geber gelieferte Drehzahl an. Je nach verwendetem Geber müssen <b>P301</b> / <b>P605</b> korrekt eingestellt sein.		

P736	Zwischenkreisspg.
<b>Anzeigebereich</b>	0 ... 1000 V
<b>Beschreibung</b>	„Zwischenkreisspannung“. Zeigt die aktuelle Zwischenkreisspannung an.

P737	Auslastung Bremswid.
<b>Anzeigebereich</b>	0 ... 1000 %
<b>Beschreibung</b>	„Aktuelle Auslastung Bremswiderstand“. Dieser Parameter informiert im generatorischen Betrieb über die aktuelle Auslastung des Bremswiderstandes (Bedingung <b>P556</b> und <b>P557</b> sind korrekt parametrieren) bzw. den aktuellen Aussteuerungsgrad des Brems-Choppers (Bedingung <b>P557 = 0</b> ).

P738	Auslastung Motor
<b>Anzeigebereich</b>	0 ... 1000 %
<b>Arrays</b>	[-01] = bezogen auf $I_{Nenn}$ [-02] = bezogen auf $I^2t$
<b>Beschreibung</b>	„Aktuelle Auslastung Motor“. Zeigt die aktuelle Motorauslastung an. Basis für die Berechnung sind die Motordaten <b>P203</b> und der aktuell aufgenommene Strom.

### Information

Der nachfolgende Parameter liefert ohne anliegende Netzspannung (X1) den Wert 0 bzw. nicht den aktuell korrekten Betriebswert.

P739	Temperatur	
<b>Anzeigebereich</b>	-40 ... 150 °C	
<b>Arrays</b>	[-01] = Kühlkörper	Aktuelle Temperatur des Kühlkörpers. Dieser Wert wird zur Übertemperaturabschaltung <b>E001.0</b> herangezogen.
	[-02] = Ambient UZW	Aktuelle Temperatur des Innenraums am Leistungsteil des Umrichters. Dieser Wert ist Basis für die Übertemperaturabschaltung <b>E001.1</b> .
	[-03] = Motor KTY	Zeigt die aktuelle Temperatur des Motors bei Überwachung mittels Temperatursensor an.
	[-04] = Mikrocontroller	Aktuelle Temperatur des Mikroprozessors am Steuerteil des Umrichters. Dieser Wert ist Basis für die Übertemperaturabschaltung <b>E001.1</b> .
<b>Beschreibung</b>	Zeigt aktuelle Temperaturwerte an verschiedenen Messpunkten an.	
<b>Anzeige</b>	0 = Funktion wird nicht unterstützt.	

** Information**

Bei dem nachfolgenden Parameter **P740** liefern die Arrays **[-18]** bis **[-27]** ohne anliegende Netzspannung (X1) den Wert 0 bzw. nicht den aktuell korrekten Betriebswert.

P740	Prozessdaten Bus In		S	
<b>Anzeigebereich</b>	0000h ... FFFFh			
<b>Arrays</b>	[-01] = Steuerwort	Steuerwort, Quelle aus <b>P509</b>		
	[-02] = Sollwert 1	Sollwertdaten vom Hauptsollwert <b>P510 [-01]</b>		
	...			
	[-06] = Sollwert 5			
	[-07] = res.Zust.InBit P480	Der angezeigte Wert stellt alle Bus-In-Bit-Quellen mit einer „oder“- Verknüpfung dar.		
	[-08] = Parameterdaten In 1	Daten bei Parameterübertragung: Auftragskennung (AK), Parameternummer (PNU), Index (IND), Parameterwert (PWE1/2)		
	...			
	[-12] = Parameterdaten In 5			
	[-13] = Sollwert 1	Sollwertdaten ( <b>P510 [-02]</b> ) vom Leitfunktionswert (Broadcast), wenn <b>P509 = 9</b> oder <b>P509 = 10</b>		
	...			
	[-17] = Sollwert 5			
	[-18] = Steuerwort PLC		Steuerwort, Quelle PLC	
	[-19] = Sollwert 1 PLC	Sollwertdaten von der PLC		
	...			
	[-23] = Sollwert 5 PLC			
	[-24] = Hauptsollwert PLC	Hauptsollwert von der PLC		
	[-25] = Zusatz-Steuer-Byte 1 PLC	Erstes Byte Zusatzsteuerwort mit definierten Sonderfunktionalitäten für IO-Steuerung über PLC.		
		01h	Festfrequenz 1	
		02h	Festfrequenz 2	
		04h	Festfrequenz 3	
		08h	Festfrequenz 4	
		10h	Festfrequenz 5	
		20h	Tippfrequenz	
	40h	F halten über Motorpoti		
	80h	Freigabe zurücknehmen über Analogeingang		
	[-26] = Zusatz-Steuer-Byte 2 PLC	Zweites Byte Zusatzsteuerwort mit definierten Sonderfunktionalitäten für IO-Steuerung über PLC.		
		01h	Festfrequenzarray Bit 0	
		02h	Festfrequenzarray Bit 1	
		04h	Festfrequenzarray Bit 2	
		08h	Festfrequenzarray Bit 3	
		10h	Festfrequenzarray Bit 4	
		20h	Motorpoti-Funktion ist aktiviert	
	40h	Frequenz erhöhen Motorpoti		
	80h	Frequenz verringern Motorpoti		
	[-27] = Res: Steuerwort FU	„Resultierendes Steuerwort“ – Steuerwort für den Frequenzumrichter, welches (abhängig von <b>P551</b> ) aus variablen Steuerworten gebildet wird.		
<b>Beschreibung</b>	Dieser Parameter informiert über das aktuelle Steuerwort und die Sollwerte, die über die Bussysteme übertragen werden.			
<b>Hinweis</b>	Für Anzeigewerte muss im <b>P509</b> ein Bussystem ausgewählt sein. Normierung: (Kap. 8.10 "Normierung Soll- / Istwerte")			

## Information

Bei dem nachfolgenden Parameter **P741** liefern die Arrays **[-07]** und **[-18]** bis **[-24]** ohne anliegende Netzspannung (X1) den Wert 0 bzw. nicht den aktuell korrekten Betriebswert.

<b>P741</b>	<b>Prozessdaten Bus Out</b>		<b>S</b>
<b>Anzeigebereich</b>	0000h ... FFFFh		
<b>Arrays</b>	[-01] = Statuswort Bus	Statuswort, entsprechend Auswahl in <b>P551</b>	
	[-02] = Bus-Istwert 1	Istwerte gemäß <b>P543</b>	
	... ..		
	[-06] = Bus-Istwert 5		
	[-07] = res.Zust.OutBit P481	Der angezeigte Wert stellt alle Bus-OUT-Bit-Quellen mit einer „oder“-Verknüpfung dar.	
	[-08] = Parameterdaten Out 1	Daten bei Parameterübertragung.	
	... ..		
	[-12] = Parameterdaten Out 5		
	[-13] = Istwert 1 Leitfunktion	Istwerte der Leitfunktion <b>P502 / P503</b>	
	... ..		
	[-17] = Istwert 5 Leitfunktion		
	[-18] = Statuswort PLC	Statuswort über PLC	
	[-19] = Istwert 1 PLC	Istwerte über PLC	
	... ..		
	[-23] = Istwert 5 PLC		
	[-24] = Res: Statuswort FU	„Resultierendes Statuswort“ – Statuswort vom Frequenzumrichter.	
<b>Beschreibung</b>	Dieser Parameter informiert über das aktuelle Statuswort und die Istwerte, die über die Bussysteme übertragen werden.		
<b>Hinweis</b>	Normierung:  (Kap. 8.10 "Normierung Soll- / Istwerte")		
<b>P742</b>	<b>Datenbankversion</b>		<b>S</b>
<b>Anzeigebereich</b>	0 ... 9999		
<b>Beschreibung</b>	Anzeige der internen Datenbankversion des FU.		
<b>P743</b>	<b>Umrichtertyp</b>		
<b>Anzeigebereich</b>	0.00 ... 250.00 kW		
<b>Beschreibung</b>	Anzeige der Nennleistung des Frequenzumrichters.		

<b>P744</b>	<b>Ausbaustufe</b>	
<b>Anzeigebereich</b>	0000h ... FFFFh	
<b>Arrays</b>	[-01] = Gerätevariante	Anzeige Gerätevariante
	[-02] = Erweiterung XU5	Anzeige Kundenschnittstelle (SK XU5-...)
	[-03] = Erweiterung CU5	Anzeige Kundenschnittstelle (SK CU5-...)
	[-04] = Zusatzschnittstellen	Anzeige Schnittstellen zur Kommunikation
	[-05] = Funktionalitäten	Anzeige Gerätefunktionalitäten
<b>Beschreibung</b>	Anzeige der Ausstattungsmerkmale des Geräts.	
<b>Anzeigewerte</b>	<b>Wert</b>	<b>Bedeutung</b>
	<b>Array [-01] - Gerätevariante</b>	
	0200h	Basic
	0201h	Advanced
	0202h	PNT
	0203h	ECT
	0204h	EIP
	0205h	POL
	<b>Array [-02] - Erweiterung XU5</b>	
	0000h	Keine Erweiterung
	0001h	STO
	0002h	Industrial Ethernet
	<b>Array [-03] - Erweiterung CU5</b>	
	0000h	Keine Erweiterung
	0001h	STO
	0002h	ENC (Encoder)
	0003h	MLT (Multi IO)
	0004h	Reserve
	0005h	SAF (ProfiSafe-Baugruppe)
	0006h	SS1
	<b>Array [-04] - Zusatzschnittstellen</b>	
	Bit 0	Schnittstelle für IOE vorhanden
	Bit 1	TTL-Encoder-Schnittstelle
	Bit 2	HTL-Geberfunktionalität für DIN
	Bit 3	RS-232/RS-485-Diagnoseschnittstelle (RJ12)
	Bit 4	Externe 24-V-Versorgung
	Bit 5	CAN/CANopen-Schnittstelle
	Bit 6	CAN-Absolutwertgeber-Schnittstelle (ABS)
	Bit 7	microSD-Karten-Schnittstelle
	Bit 8	USB-Schnittstelle
	Bit 9	Variante IO Controller
	Bit 10	CU5 Schnittstelle
	<b>Array [-05] - Funktionalitäten</b>	
	Bit 0	POSICon-Funktionalität (POS)
	Bit 1	PLC-Funktionalität
	Bit 2	Betrieb einer PMSM möglich
	Bit 3	Betrieb eines Reluktanzmotors möglich (SRM)
	Bit 4	Delta Sigma Strommessung
	Bit 5	Encoder Erweiterung

P745	Baugruppen Version	
<b>Anzeigebereich</b>	-3276.8 ... 3276.7	
<b>Arrays</b>	[-01] = TU5-Version	[-07] = XU5-Version
	[-02] = TU5-Reversion	[-08] = XU5-Reversion
	[-03] = TU5-Sonderversion	[-09] = XU5-Sonderversion
	[-04] = CU5-Version	[-10] = XU5 Stack Version 1
	[-05] = CU5-Reversion	[-11] = XU5 Stack Version 2
	[-06] = CU5-Sonderverison	
<b>Geltungsbereich</b>	[-01] ... [-03] <b>Ab SK 500P</b>	
	[-04] ... [-11] <b>Ab SK 530P</b>	
<b>Beschreibung</b>	Ausführungsstand (Softwareversion) optionaler Hardwareerweiterungen. Bei technischen Rückfragen sollten Sie diese bereithalten.	

P746	Baugruppen Zustand			S
<b>Anzeigebereich</b>	0000h ... FFFFh			
<b>Arrays</b>	[-01] = TU5	[-02] = CU5	[-03] = XU5	
<b>Geltungsbereich</b>	[-01] <b>Ab SK 500P</b>	[-02] <b>Ab SK 530P</b>	[-03] <b>Ab SK 500P</b>	
<b>Beschreibung</b>	Zeigt den aktuellen Zustand der optionalen Hardwareerweiterungen: 0 = nicht bereit 1 = bereit			

P747	Umrichterspg.bereich	
<b>Anzeigebereich</b>	0 ... 3	
<b>Beschreibung</b>	„Umrichterspannungsbereich“. Gibt den Netzspannungsbereich an, für den dieses Gerät spezifiziert ist.	
<b>Anzeigewerte</b>	<b>Wert   Bedeutung</b>	
	0	100 V ... 200 V
	1	200 V ... 240 V
	2	380 V ... 480 V
	3	400 V ... 500 V

P748		CANopen Zustand			S												
<b>Anzeigebereich</b>	0000h ... FFFFh																
<b>Arrays</b>	[-01] = CANopen Zustand    [-02] = Reserve    [-03] = Reserve																
<b>Beschreibung</b>	Zeigt den Systembus-Status (CANopen) an.																
<b>Anzeigewerte</b>	<b>Wert</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>Bedeutung</b>														
	Bit 0	24 V-Busversorgung	24 V-Versorgung (Bus) liegt an														
	Bit 1	Bus Warning	CANbus im Zustand „Bus Warning“														
	Bit 2	Bus Off	CANbus im Zustand „Bus Off“														
	Bit 3	Sysbus → BusBG online	externe Busbaugruppe (z.B. SK TU4-...) online														
	Bit 4	Sysbus → ZBG1 online	externe IO-Erweiterung 1 (z.B. SK EBIOE-...) online														
	Bit 5	Sysbus → ZBG2 online	externe IO-Erweiterung 2 (z.B. SK EBIOE-...) online														
	Bit 6	0 = CAN / 1 = CANopen	aktives Protokoll														
	Bit 7	Reserviert															
	Bit 8	Bootsup Message gesendet	Initialisierung abgeschlossen														
	Bit 9	CANopen NMT State	<table border="1"> <thead> <tr> <th>CANopen NMT State</th> <th>Bit 10</th> <th>Bit 9</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Stopped =</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Pre-Operational =</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Operational =</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		CANopen NMT State	Bit 10	Bit 9	Stopped =	0	0	Pre-Operational =	0	1	Operational =	1	0	
CANopen NMT State	Bit 10	Bit 9															
Stopped =	0	0															
Pre-Operational =	0	1															
Operational =	1	0															
	Bit 10	CANopen NMT State															
P750		Statistik Störungen			S												
<b>Anzeigebereich</b>	0 ... 9999																
<b>Arrays</b>	[-01] ... [-25]																
<b>Beschreibung</b>	Anzeige der während der Betriebsdauer ( <b>P714</b> ) aufgetretenen Fehlermeldungen.																
<b>Hinweis</b>	Abhängig von der Häufigkeit der Fehler erscheinen die Einträge in den Arrays in abfallender Reihenfolge. In Array [-01] wird somit die Fehlermeldung angezeigt, die am häufigsten aufgetreten ist.																

<b>P751</b>	<b>Statistik Zähler</b>	<b>S</b>
<b>Anzeigebereich</b>	0 ... 9999	
<b>Arrays</b>	[-01] ... [-25]	
<b>Beschreibung</b>	Anzeige der Häufigkeit, in der die Fehler gemäß <b>P750</b> aufgetreten sind.	
<b>Hinweis</b>	Die Arrays der Parameter <b>P750</b> und <b>P751</b> stehen in direktem Zusammenhang. Beispiel: In <b>P751 [-01]</b> wird die Anzahl der Fehlermeldung gemäß <b>P750 [-01]</b> angezeigt.	
<b>P752</b>	<b>Letzte erwei. Störung</b>	
<b>Anzeigebereich</b>	0 ... 65535	
<b>Arrays</b>	[-01] ... [-10]	
<b>Beschreibung</b>	Dieser Parameter speichert die letzten 10 Fehler aus <b>P700 [-04]</b>	
<b>Hinweis</b>	Abhängig von der Häufigkeit der Fehler erscheinen die Einträge in den Arrays in abfallender Reihenfolge. In Array [-01] wird somit die Fehlermeldung angezeigt, die am häufigsten aufgetreten ist.	
<b>P765</b>	<b>Akt. Pulsfrequenz</b>	<b>S</b>
<b>Anzeigebereich</b>	0.0 ... 16.0 kHz	
<b>Beschreibung</b>	Zeigt die <i>aktuelle Pulsfrequenz</i> an. Diese kann belastungsabhängig, bzw. wenn sich der Frequenzumrichter im Derating befindet, von der eingestellten Pulsfrequenz ( <b>P504</b> ) abweichen.	
<b>P780</b>	<b>Umrichter ID</b>	
<b>Anzeigebereich</b>	0 ... 9 und A ... Z	
<b>Arrays</b>	[-01] = ... [-12]	
<b>Beschreibung</b>	Anzeige der Seriennummer (12-stellig) des Geräts.	
<b>Hinweis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anzeige über NORDCON: als zusammenhängende Seriennummer des Geräts</li> <li>• Anzeige über Bus: ASCII – Code (dezimal). Jedes Array muss hierzu separat ausgelesen werden.</li> </ul>	
<b>P799</b>	<b>B.-std. letzte Stör.</b>	
<b>Anzeigebereich</b>	0.00 ... 19 999 999.99 h	
<b>Arrays</b>	[-01] ... [-10]	
<b>Beschreibung</b>	„Betriebsstunden letzte Störung“. Tritt ein Fehler auf, wird auf Basis des Betriebsstundenzählers <b>P714</b> ein Zeitstempel gesetzt und in <b>P799</b> abgespeichert. Array [-01] ... [10] entspricht den letzten Störungen 1 ... 10.	

#### **5.1.10 Parameter für Buskommunikation**

Die Parametergruppe P8xx dient der Einstellung der Parameter für die Buskommunikation. Eine detaillierte Beschreibung finden Sie im Handbuch [BU 0620](#).

## 6 Meldungen zum Betriebszustand

Bei Abweichungen vom normalen Betriebszustand erhalten Sie eine Meldung.

Es gibt:

- **Störmeldungen**

Störungen führen zur Abschaltung des Gerätes.

- **Erweiterte Störmeldungen**

Störungen im Zusammenhang mit dem Betrieb eines Absolutwertgebers. Sie führen zur Abschaltung des Gerätes.

- **Warnmeldungen**

Ein Grenzwert wurde erreicht. Das Gerät läuft weiter.

- **Sperrmeldung** (Einschaltsperr)

Äußere Einflüsse verhindern den Start.

Die Meldungen werden wie folgt signalisiert:

- **LED-Anzeigen**
- **Bedienfeld** (optional)
- **Informationsparameter (P700)**

Störungen verhindern den Weiterbetrieb des Frequenzumrichters. Liegt die Ursache einer Störung nicht mehr an, kann die Störmeldung wie folgt quittiert werden:

- Netz aus- und wieder einschalten oder
- Digitaleingang mit Funktion „Störungsquittierung“ parametrieren (**P420**) oder
- Ausschalten der „Freigabe“, wenn kein Digitaleingang mit der Funktion „Störungsquittierung“ parametrier ist oder
- Über optionales Bedienfeld oder
- Fehlerquittierung über Bus.

Äußere Einflüsse können den Frequenzumrichter in den Zustand „nicht bereit“ bzw. „Einschaltsperr“ versetzen und somit einen Start verhindern. Die Ursache für eine Einschaltsperr wird nicht über LED-Anzeige signalisiert.

### 6.1 Darstellung der Meldungen

#### LED-Anzeigen

Am Frequenzumrichter gibt es zwei Bereiche mit LED-Anzeigen.

- Die LED-Anzeigen **(1)** betreffen den Frequenzumrichter und sind wie folgt gekennzeichnet:
  - DEV: Gerätestatus
  - BUS: Kommunikationsstatus Systembus
  - USB: USB-Verbindungsstatus
- Die LED-Anzeigen **(2)** sind nicht gekennzeichnet und betreffen die Kommunikation im Industrial Ethernet beim SK 550P, siehe [BU 0620](#).



Die mit „DEV“ gekennzeichnete LED signalisiert den allgemeinen Gerätestatus.

Zustand	Bedeutung
aus	• FU nicht betriebsbereit, keine Netz- und Steuerspannung
grün leuchtet	• FU ist freigegeben
grün blinkt (4 Hz)	• FU ist in Einschaltsperr
grün blinkt (0,5 Hz)	• FU ist einschaltbereit, aber nicht freigegeben
grün blinkt (variable Frequenz)	• FU arbeitet im Überlastbereich • Blinkfrequenz signalisiert den Grad der Überlastung
grün und rot blinken abwechselnd (4 Hz)	• Warnung
rot blinkt (2 Hz/1 Hz)	• Ausgabe der Fehlergruppe (z. B. 3 x blinken = Fehlergruppe E003).
grün und rot leuchten	• FU im Update-Modus
grün und rot blinken gleichzeitig	• Updatedaten werden übertragen

Die mit „**BUS**“ gekennzeichnete LED signalisiert den Status der Kommunikation auf Systembusebene.

Zustand	Bedeutung
aus	<ul style="list-style-type: none"> <li>keine Prozessdatenkommunikation</li> </ul>
grün leuchtet	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prozessdatenkommunikation aktiv</li> </ul>
grün blinkt (4 Hz)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bus-Warnung</li> </ul>
rot blinkt (4 Hz)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überwachungsfehler P120 oder P513 (E10.0/E10.9)</li> </ul>
rot blinkt (1 Hz)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Telegrammausfallzeit der Feldbusschnittstelle (E10.2/E10.3)</li> </ul>
rot leuchtet	<ul style="list-style-type: none"> <li>Systembus im Status „Bus off“</li> </ul>

Die mit „**USB**“ gekennzeichnete LED signalisiert den Status der USB-Verbindung.

Zustand	Bedeutung
orange aus	<ul style="list-style-type: none"> <li>USB-Treiber im PC nicht richtig initialisiert</li> </ul>
orange leuchtet	<ul style="list-style-type: none"> <li>USB-Verbindung aktiv</li> </ul>
rot leuchtet	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fehler USB-Verbindung</li> </ul>

### ControlBox - Anzeige

Die ControlBox 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 ControlBox 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 ControlBox nicht darstellen.

### ParameterBox – Anzeige

In der ParameterBox erfolgt die Anzeige der Meldungen in Klartext.

### Bedienfeld

Es stehen folgende Optionen zur Verfügung:

- aufsteckbares Bedienfeld mit 7-Segment-Anzeige (ControlBox SK TU5-CTR)
- aufsteckbares Bedienfeld mit Klartextanzeige (ParameterBox SK TU5-PAR)
- kabelgebundenes Bedienfeld mit 7-Segment-Anzeige (SimpleControlBox SK CSX-3E und SK CSX-3H)
- kabelgebundenes Bedienfeld mit Klartextanzeige (ParameterBox SK PAR-3E/-3H und SK PAR-5H)

	ControlBox SK TU5-CTR	SimpleControlBox SK CSX-3E/H	ParameterBox SK TU5-PAR SK PAR-3E/-3H/-5H
<b>Störungen</b>			
Kennzeichnung	z. B. E001.1	z. B. E001	z. B. „Übertemp. Umrichter“
Aktuelle Störungsdetails	P700 [-01]	P700 [-01]	P700 [-01]
Letzte Störungen	P701 [-01] ... [-05]	P701 [-01] ... [-05]	P701 [-01] ... [-05]
Zusatzinformationen zu letzten Störungen	P702 bis P706/ P799, jeweils [-01] ... [-05]	P702 bis P706/ P799, jeweils [-01] ... [-05]	P702 bis P706/ P799, jeweils [-01] ... [-05]
Quittierung	Wenn die Störung nicht mehr anliegt, blinkt die Störungsanzeige. Quittieren Sie die Meldung mit der Enter- oder OK-Taste.		
<b>⚠️ WARNUNG</b>			
<b>Automatischer Anlauf</b>			
Das Quittieren der Meldung kann das Gerät in Betrieb setzen und dadurch eine Bewegung des Antriebes und der daran angeschlossenen Maschine auslösen. Das kann zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sichern die den Antrieb gegen Bewegungen (z. B. durch mechanisches Blockieren).</li> <li>• Stellen Sie sicher, dass sich keine Personen im Wirkungs- und Gefahrenbereich der Anlage befinden.</li> </ul>			
<b>Warnungen</b> (werden nur angezeigt, solange deren Ursache anliegt.)			
Kennzeichnung	z. B. C001.1	z. B. C001	z. B. „Übertemp. Umrichter“
Details	P700 [-02]	P700 [-02]	P700 [-02]
<b>Sperrmeldung</b> (Einschaltsperr)			
Kennzeichnung	Unterstriche blinken langsam	Keine Anzeige	„Spannung sperren von IO“
Details	P700 [-03]	P700 [-03]	P700 [-03]

## 6.2 Meldungen

### Störmeldungen

Codierung		Störmeldung	Ursache • Abhilfe
Gruppe	Nummer		
E001	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>
E001	1.1	<b>Übertemp.FU intern</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>
E002	2.0	<b>Übertemp. Motor-PTC</b>	Motortemperaturfühler (Kaltleiter), der getrennte Kaltleitereingang X11:25; X4 oder KTY / PT1000 haben am Analogeingang ( <b>P400 = 48</b> ) ausgelöst <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motorbelastung reduzieren.</li> <li>• Motordrehzahl erhöhen.</li> <li>• Motorfremdlüfter einsetzen oder Funktion prüfen.</li> </ul> Weiterführende Hinweise: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametereinstellung (<b>P425</b>) prüfen.</li> </ul>
E002	2.1	<b>Übertemp. Motor I<sup>2</sup>t</b>	Der Umrichter hat eine unzulässige Motortemperatur ermittelt (Motor I <sup>2</sup> t) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motorbelastung reduzieren.</li> <li>• Motordrehzahl erhöhen.</li> <li>• Statorwiderstandsmessung wiederholen (Kap. 5.1.4 "Motordaten / Kennlinienparameter").</li> </ul>
E002	2.2	<b>Übertemp. Dig In</b>	Die digitale Eingangsfunktion <b>P420 / P480 {13}</b> „Kaltleitereingang“ hat ausgelöst. Der digitale Eingang ist „Low“. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anschluss und Temperaturwächter prüfen.</li> </ul>

## 6 Meldungen zum Betriebszustand

E003	3.0	<b>Überstrom I<sup>2</sup>t-Grenze</b>	<p>Die Stromgrenze (I<sup>2</sup>t) wurde überschritten (z. B. mehr als 1,5 x Nennstrom für 60 s).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motorbelastung reduzieren.</li> <li>• Anlage auf Blockade oder Überlast prüfen.</li> <li>• Drehgebereinstellung überprüfen (Auflösung, Defekt, Anschluss).</li> </ul> <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromgrenze durch Veränderung der Pulsfrequenz (<b>P504</b>) anpassen.</li> </ul>
E003	3.1	<b>Überstrom Chopper I<sup>2</sup>t</b>	<p>Die Stromgrenze des Brems-Choppers (I<sup>2</sup>t) wurde überschritten (z. B. mehr als 1,5 x Nennstrom für 60 s).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überlast am Bremswiderstand vermeiden.</li> <li>• Werte des Bremswiderstands prüfen (<b>P555, P556, P557</b> und falls vorhanden <b>P554</b>).</li> </ul>
E003	3.2	<b>Überstrom IGBT</b>	<p>Der Antrieb läuft oberhalb seiner möglichen Leistung (220 % Überstrom).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motorbelastung reduzieren.</li> <li>• Verfügbare Leistung des Frequenzumrichters über Derating-Tabellen prüfen (z. B. erhöhte Pulsfrequenz).</li> <li>• Brems-Chopper-Strom zu hoch</li> <li>• sehr hohe Lastspitze oder Blockade</li> <li>• bei Lüfterantrieben: Fangschaltung einschalten (<b>P520</b>)</li> </ul>
E003	3.3	<b>Überstrom IGBT flink</b>	<p>Der Antrieb läuft oberhalb seiner möglichen Leistung (230 % Überstrom).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motorbelastung reduzieren.</li> <li>• Verfügbare Leistung des Frequenzumrichters über Derating-Tabellen prüfen (z. B. erhöhte Pulsfrequenz).</li> <li>• Brems-Chopper-Strom zu hoch</li> <li>• sehr hohe Lastspitze oder Blockade</li> </ul>
E003	3.4	<b>Überstrom Chopper</b>	<p>Brems-Chopper-Strom zu hoch</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überlast am Bremswiderstand vermeiden</li> </ul>
E003	3.7	<b>Leistungsgrenze Ein.</b>	<p>Eingangsstrom zu hoch. Andauernde Überlastung am FU-Eingang. Abschaltung bei 150 % Überlastung innerhalb von 60 s.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motorbelastung reduzieren.</li> <li>• Anlage auf Blockade oder Überlast prüfen.</li> </ul> <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkürzung der Abschaltzeit durch <ul style="list-style-type: none"> <li>– Höhere Belastungen</li> <li>– häufig auftretende Überlastungen</li> </ul> </li> <li>• Bei Netzspannung im unteren Toleranzbereich steigt der Eingangsstrom.</li> </ul>

<p>E004     <b>4.0</b></p>	<p><b>Überstrom Modul</b></p>	<p>Modulfehler (kurzzeitig)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurz- oder Erdschluss am FU-Ausgang (Motorkabel oder Motor)</li> <li>• optionaler Bremswiderstand defekt/ prüfen</li> <li>• optionale Motordrossel defekt/ prüfen</li> </ul> <p>Weiterführende Hinweise</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weitere Fehlerursachen: <ul style="list-style-type: none"> <li>– falsch dimensionierter Bremswiderstand</li> <li>– zu langes Motorkabel</li> </ul> </li> <li>• Bei Geräten mit sicherer Pulssperre: <ul style="list-style-type: none"> <li>– zu hoher Leitungswiderstand oder zu geringe Spannung an der „Sicheren Pulssperre“</li> </ul> </li> <li>• <b>P537</b> nicht abschalten!</li> </ul> <p><b>Hinweis:</b> Das Auftreten des Fehlers kann zu einer erheblichen Verkürzung der Lebensdauer bis hin zur Zerstörung des Geräts führen.</p>
<p>E004     <b>4.1</b></p>	<p><b>Überstrom Strommess.</b></p>	<p>Die Pulsabschaltung (<b>P537</b>) wurde innerhalb 50 ms dreimal erreicht.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motorbelastung reduzieren.</li> <li>• Anlage auf Blockade oder Überlast prüfen.</li> </ul> <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Fehlermeldung ist nur möglich, wenn (<b>P112</b>) und (<b>P536</b>) ausgeschaltet sind.</li> <li>• Einstellung der Motordaten am Gerät (<b>P201 ... P209</b>) und Motordimensionierung prüfen.</li> <li>• Rampenzeiten prüfen (<b>P102/P103</b>).</li> </ul>
<p>E005     <b>5.0</b></p>	<p><b>Überspannung UZW</b></p>	<p>Die Zwischenkreisspannung ist zu hoch.  → Der Antrieb ist während des Bremsvorganges überlastet.  → Der Bremswiderstand oder Anschlüsse und Kabel zum Bremswiderstand sind defekt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensionierung des Bremswiderstandes prüfen.</li> </ul> <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bremszeit (<b>P103</b>) verlängern.</li> <li>• Schnellhaltzeit (<b>P426</b>) verlängern.</li> <li>• Schwingende Drehzahl (zum Beispiel durch hohe Schwungmassen) → ggf. U/f-Kennlinie einstellen (<b>P211, P212</b>).</li> <li>• Ausschaltmodus (<b>P108</b>) mit Verzögerung einstellen (nicht zulässig bei Hubwerken!).</li> </ul>
<p>E005     <b>5.1</b></p>	<p><b>Überspannung Netz</b></p>	<p>Die Netzspannung ist zu hoch.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen, ob das Gerät für den elektrischen Anschluss an das Versorgungsnetz geeignet ist (Kap. 7).</li> </ul>

## 6 Meldungen zum Betriebszustand

E006	6.0	<b>Aufladefehler</b>	Die Zwischenkreisspannung ist zu niedrig. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen, ob das Gerät für den elektrischen Anschluss an das Versorgungsnetz geeignet ist (siehe (Kap. 7)).</li> </ul>
E006	6.1	<b>Unterspannung Netz</b>	Die Netzspannung ist zu niedrig. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen, ob das Gerät für den elektrischen Anschluss an das Versorgungsnetz geeignet ist (siehe (Kap. 7)).</li> </ul>
E007	7.0	<b>Phasenfehler Netz</b>	Netzanschlusseitiger Fehler <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfügbarkeit aller Netzphasen prüfen (siehe technische Daten (Kap. 7))</li> <li>• Das Netz ist unsymmetrisch.</li> </ul>
E007	7.1	<b>Phasenfehler UZW</b>	Netzphasenfehler <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfügbarkeit aller Netzphasen prüfen (siehe technische Daten (Kap. 7)).</li> </ul>
E008	8.0	<b>Parameterverlust</b> (EEPROM-Maximalwert überschritten)	Fehler in EEPROM-Daten <ul style="list-style-type: none"> <li>• Softwareversion des gespeicherten Datensatzes passt nicht zur Softwareversion des FU.</li> </ul> <b>Hinweis:</b> Fehlerhafte Parameter werden automatisch neu geladen (Werkseinstellung). <ul style="list-style-type: none"> <li>• EMV-Störungen (siehe auch <b>E020</b>)</li> </ul>
E008	8.1	<b>Umrichtertyp falsch</b>	Initialisierungsfehler <ul style="list-style-type: none"> <li>• Netzspannung aus- und wieder einschalten</li> <li>• EEPROM defekt</li> </ul>
E008	8.4	<b>EEPROM interner Fehler</b> (Datenbankversion falsch)	Ausbaustufe des Frequenzumrichters wird nicht richtig erkannt. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Netzspannung aus- und wieder einschalten.</li> </ul>
E008	8.7	<b>EEPR.Kopie ungleich</b>	Ausbaustufe des Frequenzumrichters wird nicht richtig erkannt. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Netzspannung aus- und wieder einschalten.</li> </ul>
E009	9.0 ... 9.9	<b>Kommunikationsfehler</b>	Fehlermeldung für SK TU5-CTR →  Handbuch <a href="#">BU 0040</a>

E010	<b>10.0</b>	<b>Bus Time-Out</b>	<p>Telegrammausfallzeit Bus-System (CAN, CANopen, USS), die Spannungsversorgung für das Bussystems fehlt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kabelanschlüsse der Datenleitungen prüfen.</li> </ul> <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenübertragung ist fehlerhaft. (<b>P513</b>) prüfen.</li> <li>• Programmablauf des Busprotokolls überprüfen.</li> <li>• Bus-Master überprüfen.</li> <li>• 24 V-Versorgung des internen CAN/CANopen-Bus überprüfen.</li> <li>• Nodeguarding-Fehler (interner CANopen)</li> <li>• Bus-Off-Fehler (interner CANbus)</li> </ul>
E010	<b>10.1</b>	<b>Systemfehler Option</b>	<p>Systemfehler Busschnittstelle</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weitere Details finden Sie in der jeweiligen Bus-Zusatanleitung.</li> </ul> <p>I/O-Erweiterung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlerhafte Messung der Eingangsspannungen oder undefinierte Bereitstellung der Ausgangsspannungen aufgrund von Fehlern in der Referenzspannungserzeugung</li> <li>• Kurzschluss am Analogausgang</li> </ul>
E010	<b>10.2</b>	<b>Bus Time-Out Option</b>	<p>Telegrammausfallzeit Busschnittstelle durch SPS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Telegrammübertragung ist fehlerhaft.</li> <li>• Physikalische Busverbindungen prüfen.</li> <li>• Programmablauf des Busprotokolls prüfen.</li> <li>• Bus-Master prüfen.</li> <li>• SPS steht im Zustand „STOPP“ oder „ERROR“.</li> </ul>
E010	<b>10.3</b>	<b>Systemfehler Option</b>	<p>Systemfehler Busschnittstelle</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weitere Details finden sie in der jeweiligen Bus-Zusatanleitung.</li> </ul> <p>I/O - Erweiterung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlerhafte Messung der Eingangsspannungen bzw. undefinierte Bereitstellung der Ausgangsspannungen aufgrund Fehler in der Referenzspannungserzeugung</li> <li>• Kurzschluss am Analogausgang</li> </ul>
E010	<b>10.4</b>	<b>Initfehler Option</b>	<p>Initialisierungsfehler Busschnittstelle</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frequenzrichter neu starten (Spannungsversorgung aus- und wieder einschalten)</li> <li>• Stromversorgung der Busschnittstelle prüfen</li> <li>• DIP-Schalterstellung einer angeschlossenen I/O-Erweiterungsbaugruppe fehlerhaft</li> <li>• Parameter <b>P746</b> prüfen</li> </ul>
E010	<b>10.5</b> <b>10.6</b> <b>10.7</b>	<b>Systemfehler Option</b>	<p>Systemfehler Busschnittstelle</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weitere Details finden sie in der jeweiligen Bus-Zusatanleitung.</li> </ul> <p>I/O - Erweiterung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlerhafte Messung der Eingangsspannungen bzw. undefinierte Bereitstellung der Ausgangsspannungen aufgrund Fehler in der Referenzspannungserzeugung</li> <li>• Kurzschluss am Analogausgang</li> </ul>
E010	<b>10.8</b>	<b>Fehler Option</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikationsfehler zwischen Frequenzrichter und Busschnittstelle</li> </ul>

## 6 Meldungen zum Betriebszustand

E010	10.9	<b>Baugruppe fehlt/P120</b>	<p>Im Parameter (<b>P120</b>) eingetragene Baugruppe ist nicht vorhanden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anschlüsse beidseitig und Kabel prüfen</li> </ul>
E011	11.0	<b>Kundenschnittstelle</b>	<p>Kommunikationsstörung zur CU-Baugruppe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interne Kundenschnittstelle (interner Datenbus) fehlerhaft oder durch Funkstrahlung (EMV) gestört.</li> <li>• Steueranschlüsse auf Kurzschluss überprüfen.</li> <li>• EMV-Störungen durch getrennte Verlegung der Steuer- und Leistungskabel minimieren.</li> <li>• Geräte und Schirme gut erden.</li> </ul> <p><b>Hinweis:</b> Bei diesem Fehler kann es sein, dass die gespeicherte Position (<b>P619</b>) nicht mehr korrekt ist und dass die Rotorlage bei einem PMSM verloren sein kann.</p>
E011	11.1	<b>CU Version</b>	<p>Die Firmware der Kundenschnittstelle vom Typ SK CU5 ist nicht kompatibel.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein Firmware-Update der Kundenschnittstelle bzw. des Frequenzumrichters ist notwendig.</li> </ul>

E012	12.0	<b>Watchdog extern</b>	Zeitüberwachung Digitaleingänge Ein Digitaleingang wurde auf die Funktion „Watchdog“ eingestellt und der erwartete Impuls blieb aus. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anschlüsse der Digitaleingänge prüfen.</li> </ul> Weiterführende Hinweise: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einstellung <b>P420</b> prüfen.</li> <li>• Einstellung <b>P460</b> prüfen.</li> </ul>
E012	12.1	<b>Motor.Grenze/ Kunde</b>	Die motorische Abschaltgrenze hat ausgelöst. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motorbelastung reduzieren.</li> <li>• Anlage auf Blockade oder Überlast prüfen.</li> </ul> Weiterführende Hinweise: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einstellungen <b>P534 [-01]</b> prüfen.</li> </ul>
E012	12.2	<b>Generator. Grenze</b>	Die Maschine treibt den Motor und versetzt ihn in generatorischen Betrieb. Die generatorische Abschaltgrenze hat ausgelöst. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motorbelastung (generatorisch) reduzieren.</li> <li>• Anlage auf Überlast prüfen.</li> </ul> Weiterführende Hinweise: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einstellungen <b>P534 [-02]</b> prüfen.</li> </ul>
E012	12.3	<b>Drehmomentengrenze</b>	Ein parametrierter Grenzwert für das Drehmoment wurde erreicht. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begrenzung vom Potentiometer oder von Sollwertquelle hat abgeschaltet (<b>P400 = 12</b>).</li> </ul>
E012	12.4	<b>Stromgrenze</b>	Begrenzung vom Potentiometer oder von Sollwertquelle hat abgeschaltet ( <b>P400 = 14</b> ).
E012	12.5	<b>Lastmonitor</b>	Abschaltung wegen Über- oder Unterschreitung der zulässigen Lastdrehmomente ( <b>P525 ... P529</b> ) für die in ( <b>P528</b> ) eingestellten Zeit. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Belastung anpassen.</li> </ul> Weiterführende Hinweise: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grenzwerte verändern (<b>P525 ... P527</b>)</li> <li>• Verzögerungszeit erhöhen (<b>P528</b>)</li> <li>• Überwachungsmodus verändern (<b>P529</b>)</li> </ul>
E012	12.8	<b>Analog-In.Minimum</b>	Abschaltung wegen Unterschreitung des 0 %-Abgleichwertes ( <b>P402</b> ) bei Einstellung ( <b>P401</b> ) „0-10V mit Fehlerabschaltung 1“ oder „...2“.
E012	12.9	<b>Analog-In.Maximum</b>	Abschaltung wegen Unterschreitung des 100 %-Abgleichwertes ( <b>P403</b> ) bei Einstellung ( <b>P401</b> ) „0-10V mit Fehlerabschaltung 1“ oder „...2“.

## 6 Meldungen zum Betriebszustand

E013	13.0	<b>Drehgeberfehler</b>	<p>Fehlende Signale vom Drehgeber (TTL), Schleppfehler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anschlüsse beidseitig und Kabel prüfen.</li> <li>• Mechanischen Anbau des Drehgebers prüfen, (Drehgeberwelle steht bei aktiver Schleppfehlerüberwachung).</li> </ul> <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drehgebertyp und Parametrierung prüfen.</li> <li>• Spannungsversorgung prüfen.</li> <li>• Leitungsführung prüfen (EMV).</li> </ul>
E013	13.1	<b>Schleppfehler Drehz.</b>	<p>Die Differenz zwischen gemessener und errechneter Drehzahl hat einen Grenzwert überschritten.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanischen Anbau des (TTL-)Drehgebers prüfen</li> <li>• Anlage auf Blockade oder Überlast prüfen</li> </ul> <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grenzwerte (<b>P327</b>) und (<b>P328</b>) prüfen.</li> <li>• Beschleunigungszeiten erhöhen.</li> </ul> <p>Der Umrichter befindet sich im Derating. Der benötigte Strom für die Beschleunigung steht nicht zur Verfügung (siehe FAQ).</p>
E013	13.2	<b>Ausschaltüberwachung</b>	<p>Die Schleppfehler-Ausschaltüberwachung hat angesprochen. Der Motor konnte dem Sollwert nicht folgen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anlage auf Blockade oder Überlast prüfen.</li> </ul> <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motordaten (<b>P201</b> ... <b>P209</b>) prüfen</li> <li>• Motorschaltung prüfen</li> <li>• im Servo-Modus Gebereinstellungen (<b>P300</b>) und folgende kontrollieren</li> <li>• Einstellwert für die Momentstromgrenze in (<b>P112</b>) erhöhen</li> <li>• Einstellwert für die Stromgrenze in (<b>P536</b>) erhöhen</li> <li>• Bremszeit (<b>P103</b>) prüfen und gegebenenfalls verlängern</li> </ul>
E013	13.3	<b>Schleppfehler Drehr.</b>	<p>Drehrichtung des Drehgebers falsch</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anschlüsse prüfen</li> </ul>
E013	13.4	<b>HTL-Schleppfehler</b>	<p>Der Frequenzumrichter hat im Betriebszustand „Einschaltbereit“ (FU nicht freigegeben) eine Drehzahl <math>\neq 0</math> des Drehgebers erkannt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanischen Anbau des Drehgebers prüfen</li> <li>• Anlage auf Überlast prüfen</li> <li>• Funktion der Haltebremse, wenn vorhanden, prüfen</li> </ul>
E013	13.5 ... 13.9	<b>reserviert</b>	Fehlermeldung für POSICON →  Handbuch BU 0610
E014	---	<b>reserviert</b>	Fehlermeldung für POSICON →  Handbuch BU 0610
E015	---	reserviert	
E016	16.0	<b>Phasenfehler Motor</b>	<p>Eine Motorphase ist nicht angeschlossen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anschlüsse beidseitig und Kabel prüfen.</li> <li>• Motor prüfen.</li> </ul> <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (<b>P539</b>) prüfen.</li> </ul>

E016	16.1	<b>Magn.strom Überwach.</b>	<p>Benötigter Magnetisierungsstrom wurde im Einschaltmoment nicht erreicht.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anschlüsse beidseitig und Kabel prüfen.</li> <li>• Motor prüfen.</li> </ul> <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>(P539)</b> prüfen.</li> <li>• Motordaten (<b>P201 ... P209</b>) prüfen.</li> </ul>
E016	16.2	<b>Phasenfolge geändert</b>	<p>Die Reihenfolge der Motorphasen (U – V – W) wurde während des Betriebs (Freigabe) geändert.</p> <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parameterwerte in <b>(P583)</b> prüfen</li> <li>• Parametersatzumschaltung <b>(P100)</b> erfolgt?</li> </ul>
E018	---	<b>reserviert</b>	Fehlermeldung für „sichere Pulssperre“, siehe Zusatzanleitung
E019	19.0	<b>Parameteridentifika.</b>	<p>Automatische Identifikation des angeschlossenen Motors ist fehlgeschlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anschlüsse beidseitig und Kabel prüfen.</li> <li>• Motor prüfen.</li> </ul> <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motordaten (<b>P201 ... P209</b>) prüfen.</li> </ul>
E019	19.1	<b>Rotorposition</b>	<p>Fehlerhafte Daten bezüglich Rotorlage durch</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlerhaftes Ergebnis der Rotorlageidentifikation durch Testsignalverfahren <b>(P330)</b>.</li> <li>• Unzulässige Umschaltung des parametrisierten Regelverfahrens <b>(P300)</b> bei freigegebenem Antrieb.</li> </ul>
E019	19.2	<b>Rotorpos. Nord/Süd</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlerhaftes Ergebnis der Rotorlageidentifikation durch Testsignalverfahren.</li> <li>• Regelverfahren „CFC open-loop-injec.“ <b>(P300)</b>: Fehler durch versuchte Fangschaltung <b>(P520)</b> bei Drehzahl &lt; 10 Hz</li> </ul>
E019	19.3	<b>Rotorlageabgleich</b>	<p>Die vom Nullimpuls aufgeschaltete Rotorlage weicht von der durch das Testsignalverfahren <b>(P330)</b> ermittelten Rotorlage zu stark ab.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motorphasen sind nicht korrekt angeschlossen. Motorphase „U“ an Motoranschlussklemme „U“ des Frequenzumrichters anschließen.</li> </ul> <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geberoffset PMSM anpassen <b>(P334)</b>.</li> </ul>
E022	---	<b>Reserviert</b>	Fehlermeldung für PLC →  Handbuch <a href="#">BU 0550</a>
E023	---	<b>Reserviert</b>	Fehlermeldung für PLC →  Handbuch <a href="#">BU 0550</a>
E024	---	<b>Reserviert</b>	Fehlermeldung für PLC →  Handbuch <a href="#">BU 0550</a>
E025	---	<b>Reserviert</b>	Fehlermeldung für POSICON →  Handbuch BU 0610
E090	90.0	<b>Erweiterter Fehler</b>	<p>Der FU hat eine Fehlernummer von einer externen Baugruppe empfangen, die er nicht kennt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FU Update erforderlich</li> <li>• die neue, erweiterte Fehlernummer kann in <b>P700 [-04]</b> ausgelesen werden</li> </ul>
E091	91.0	<b>Update Fehler</b>	Update fehlgeschlagen.
E091	91.1	<b>Update Datei</b>	Die Updatedatei ist defekt. Es gab einen Fehler beim Identifizieren der Updatedatei.

## 6 Meldungen zum Betriebszustand

E091	91.2	Update Timeout	Das Übertragen des Updatefiles hat zu lange gedauert oder die Verbindung zur SPS / PC wurde beim Übertragen unterbrochen.
E091	91.3	Typ Update Datei	Das Update ist nicht möglich, weil Parameter <b>P853 [-01] = 0</b> .
E099	99.0	Systemfehler	Interner Fehler. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerät neu starten.</li> </ul> <b>Hinweis:</b> Bei diesem Fehler kann es sein, dass die gespeicherte Position ( <b>P619</b> ) nicht mehr korrekt ist und dass die Rotorlage bei einem PMSM verloren sein kann.
E110	---	Reserviert	Fehlermeldung für Funktionale Sicherheit →  Handbuch BU 0630
E200	---	Reserviert	Fehlermeldung für Bus →  Handbuch BU 0620
E220	---	Reserviert	Fehlermeldung für Bus →  Handbuch BU 0620
E299	---	Reserviert	Fehlermeldung für Bus →  Handbuch BU 0620

### Warnmeldungen

Codierung		Warnmeldung	Ursache • Abhilfe
Gruppe	Nummer		
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>	Warnung vom Motortemperaturfühler (Auslösegrenze erreicht) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motorbelastung reduzieren.</li> <li>• Motordrehzahl erhöhen.</li> <li>• Motorfremdlüfter einsetzen oder Funktion überprüfen.</li> </ul> Weiterführende Hinweise: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametereinstellung <b>P425</b> prüfen.</li> </ul>
C002	2.1	<b>Übertemp. Motor I<sup>2</sup>t</b>	Der Umrichter hat eine unzulässige Motortemperatur ermittelt (Motor I <sup>2</sup> t) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motorbelastung reduzieren.</li> <li>• Motordrehzahl erhöhen.</li> <li>• Statorwiderstandsmessung wiederholen (Kap. 5.1.4 "Motordaten / Kennlinienparameter").</li> </ul>
C002	2.2	<b>Übertemp. Brems-R.ext</b>	Temperaturwächter (z. B. Bremswiderstand) hat angesprochen. Der digitale Eingang ist „Low“. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anschluss und Temperaturwächter prüfen.</li> </ul>

## 6 Meldungen zum Betriebszustand

C003	3.0	<b>Überstrom I<sup>2</sup>t Grenze</b>	<p>Die Stromgrenze (I<sup>2</sup>t) wurde überschritten (z. B. mehr als 1,3 x Nennstrom für 60 s).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motorbelastung reduzieren.</li> <li>• Anlage auf Blockade oder Überlast prüfen.</li> <li>• Drehgebereinstellung überprüfen (Auflösung, Defekt, Anschluss).</li> </ul> <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromgrenze durch Verändern der Pulsfrequenz (<b>P504</b>) anpassen.</li> </ul>
C003	3.1	<b>Überstrom Chopper I<sup>2</sup>t</b>	<p>Die Stromgrenze des Brems-Choppers (I<sup>2</sup>t) wurde überschritten (z. B. mehr als 1,3 x Nennstrom für 60 s).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überlast am Bremswiderstand vermeiden.</li> </ul> <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werte des Bremswiderstands prüfen (<b>P555, P556, P557</b> und falls vorhanden <b>P554</b>).</li> </ul>
C003	3.5	<b>Momentengrenze</b>	<p>Der Grenzwert des momentbildenden Stroms (parametrierte, mechanische Belastungsgrenze) ist erreicht.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anlage auf Blockade oder Überlast prüfen.</li> </ul> <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wert in <b>P112</b> prüfen.</li> </ul>
C003	3.6	<b>Stromgrenze</b>	<p>Der Grenzwert des FU-Ausgangsstroms (parametrierte FU-Belastungsgrenze) ist erreicht.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anlage auf Blockade oder Überlast prüfen.</li> </ul> <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>P536</b> prüfen.</li> </ul>
C003	3.7	<b>Wirkleistung</b>	<p>Eingangsstrom zu hoch. Antrieb läuft an der Belastungsgrenze.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motorbelastung reduzieren.</li> <li>• Anlage auf Blockade oder Überlast prüfen.</li> </ul> <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkürzung der Abschaltzeit durch <ul style="list-style-type: none"> <li>- Höhere Belastungen</li> <li>- häufig auftretende Überlastungen</li> </ul> </li> <li>• Bei Netzspannung im unteren Toleranzbereich steigt der Eingangsstrom</li> </ul>
C003	3.8	<b>Summenstrom &lt; &gt; 0</b>	<p>Der Summenstrom der drei Phasen (L1, L2, L3) wird überwacht. Diese Warnung wird bei Überschreiten eines Schwellwertes ausgegeben.</p> <p>Die Warnung deutet auf einen Defekt in der Hardware der Strommessung hin.</p>
C004	4.1	<b>Überstrom Strommess.</b>	<p>Die Pulsabschaltung (<b>P537</b>) ist erreicht.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motorbelastung reduzieren.</li> <li>• Anlage auf Blockade oder Überlast prüfen.</li> </ul> <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlermeldung nur möglich, wenn <b>P112</b> und <b>P536</b> ausgeschaltet sind</li> <li>• Einstellung der Motordaten am Gerät (<b>P201 ... P209</b>) und Motordimensionierung prüfen</li> <li>• Rampenzeiten prüfen (<b>P102/P103</b>)</li> </ul>

C008	8.0	<b>Parameterverlust</b>	Eine der zyklisch gespeicherten Meldungen wie Betriebsstunden oder Freigabedauer konnte nicht erfolgreich gespeichert werden. Die Warnung erlischt, sobald ein Speichern wieder erfolgreich durchgeführt werden kann.
C012	12.1	<b>Motor.Grenze/ Kunde</b>	Die motorischen Abschaltgrenze ist erreicht. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motorbelastung reduzieren.</li> <li>• Anlage auf Blockade oder Überlast prüfen.</li> </ul> Weiterführende Hinweise: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einstellungen <b>P534 [-01]</b> prüfen.</li> </ul>
C012	12.2	<b>Generator. Grenze</b>	Die Maschine treibt den Motor und versetzt ihn in generatorischen Betrieb. Warnung: 80 % der generatorischen Abschaltgrenze sind erreicht. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motorbelastung (generatorisch) reduzieren.</li> <li>• Anlage auf Überlast prüfen.</li> </ul> Weiterführende Hinweise: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einstellungen <b>P534 [-02]</b> prüfen</li> </ul>
C012	12.5	<b>Lastmonitor</b>	Über- oder Unterschreitung der zulässigen Lastdrehmomente ( <b>P525 ... P529</b> ) für die Hälfte der in ( <b>P528</b> ) eingestellten Zeit. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Belastung anpassen</li> </ul> Weiterführende Hinweise: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grenzwerte verändern (<b>P525 ... P527</b>)</li> <li>• Verzögerungszeit erhöhen (<b>P528</b>)</li> <li>• Überwachungsmodus verändern (<b>P529</b>)</li> </ul>
C025	---	<b>reserviert</b>	Fehlermeldung für POSICON → <input type="checkbox"/> Handbuch BU 0610
C026	26.0	<b>Keine microSD-Karte gesteckt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• microSD-Karte falsch eingesteckt</li> <li>• microSD-Karte defekt</li> </ul>
C026	26.1	<b>Inkompatibler Datensatz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• microSD-Karte falsch eingesteckt</li> <li>• microSD-Karte defekt</li> </ul>
C026	26.2	<b>microSD-Karte Schreibfehler</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• microSD-Karte falsch eingesteckt</li> <li>• microSD-Karte defekt</li> </ul>
C026	26.3	<b>microSD-Karte nicht erkannt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• microSD-Karte falsch eingesteckt</li> <li>• microSD-Karte defekt</li> </ul>
C090	90.0	<b>Subsystem</b>	Der Umrichter hat eine Warnungsnummer von einem anderen Gerät empfangen, dessen Nummer er nicht kennt. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umrichter updaten</li> </ul>
C091	91.0	<b>FW-Update aktiv</b>	Update aktiv. Ein Teil des Umrichters befindet sich im Updatemodus.

### Meldungen zur Einschaltsperrung, „nicht bereit“

Codierung		Grund für Einschaltsperrung, „nicht bereit“	Ursache • <b>Abhilfe</b>
Gruppe	Nummer		
I000	0.1	<b>Spg.sperren von IO</b>	<p>Der mit der Funktion „Spannung sperren“ parametrisierte Eingang (<b>P420/ P480</b>) ist nicht gesetzt („Low“).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eingang setzen („High“).</li> <li>• Anschlüsse beidseitig und Kabel prüfen.</li> </ul> <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametrierung der Digitalfunktionen (<b>P420/ P480</b>) prüfen.</li> </ul>
I000	0.2	<b>Schnellhalt von IO</b>	<p>Der mit der Funktion „Schnellhalt“ parametrisierte Eingang (<b>P420/ P480</b>) ist nicht gesetzt („Low“).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eingang setzen („High“).</li> <li>• Anschlüsse beidseitig und Kabel prüfen.</li> </ul> <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametrierung der Digitalfunktionen (<b>P420/ P480</b>) prüfen.</li> </ul>
I000	0.3	<b>Spg.sperren vom Bus</b>	<p>Wenn „Quelle Steuerwort“ (<b>P509</b>) ungleich 0 oder 1 ist, ist Bit 1 im Steuerwort nicht gesetzt („Low“).</p> <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit 1 im Steuerwort auf „High“ setzen.</li> </ul>
I000	0.4	<b>Schnellhalt vom Bus</b>	<p>Wenn „Quelle Steuerwort“ (<b>P509</b>) ungleich 0 oder 1 ist, ist Bit 2 im Steuerwort nicht gesetzt („Low“).</p> <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit 2 im Steuerwort auf „High“ setzen.</li> </ul>
I000	0.5	<b>Freigabe beim Start</b>	<p>Während der Einschaltphase des Frequenzumrichters (Netz- oder Steuerspannung „EIN“) lag ein Freigabesignal an. Oder der Frequenzumrichter wechselt von dem Zustand „Störung“ oder „Einschaltsperrung“ in den Zustand „Bereit“, obwohl die Freigabe noch aktiv ist.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Freigabesignal deaktivieren.</li> </ul> <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• „Automatischer Anlauf“ (<b>P428</b>) aktivieren. ACHTUNG! Verletzungsgefahr! Der Antrieb läuft sofort los!</li> <li>• Freigabesignale prüfen <ul style="list-style-type: none"> <li>– Digitaleingänge (<b>P420</b>)</li> <li>– BusIO In (<b>P480</b>)</li> <li>– Steuerwort (<b>P740</b>)</li> </ul> </li> </ul>

I000	<b>0.6</b>	<b>Spg.sperren von PLC</b>	Infomeldung für PLC → <input type="checkbox"/> Handbuch <a href="#">BU 0550</a>
I000	<b>0.7</b>	<b>Schnellhalt von PLC</b>	Infomeldung für PLC → <input type="checkbox"/> Handbuch <a href="#">BU 0550</a>
I000	<b>0.8</b>	<b>Rechtslauf gesperrt</b>	<p>Einschaltsperrung mit Abschaltung des Wechselrichters aktiviert durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>P540</b> oder durch „Freigabe rechts sperren“ (<b>P420 = 31, 73</b>)</li> </ul> <p>Der Frequenzumrichter wechselt in den Status „Einschaltbereit“.</p>
I000	<b>0.9</b>	<b>Linkslauf gesperrt</b>	<p>Einschaltsperrung mit Abschaltung des Wechselrichters aktiviert durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>P540</b> oder durch „Freigabe links sperren“ (<b>P420 = 32, 74</b>),</li> </ul> <p>Der Frequenzumrichter wechselt in den Status „Einschaltbereit“.</p>
I006	<b>6.0</b>	<b>Aufladefehler</b>	<p>Laderelais nicht angezogen, weil</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Netz-/ Zwischenkreisspannung zu gering</li> <li>• Netzspannung ausgefallen</li> </ul>
I011	<b>11.0</b>	<b>Analog Stop</b>	<p>Ist ein Analogeingang des Frequenzumrichters/ einer angeschlossenen IO-Erweiterung auf Drahtbruchererkennung (2 ... 10 V-Signal oder 4 ... 20 mA-Signal) konfiguriert, wechselt der Frequenzumrichter in den Status „Einschaltbereit“, wenn das Analogsignal den Wert 1 V oder 2 mA unterschreitet.</p> <p>Dies geschieht auch dann, wenn der betreffende Analogeingang auf die Funktion „0“ („keine Funktion“) parametrierung ist.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anschluss prüfen.</li> </ul>
I014 <sup>1)</sup>	<b>14.4</b>	<b>reserviert</b>	Infomeldung für POSICON → <input type="checkbox"/> Handbuch BU 0610
I018 <sup>1)</sup>	<b>18.0</b>	<b>reserviert</b>	Infomeldung für Funktion „Sicherer Halt“ → <input type="checkbox"/> Zusatzhandbuch

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

### 6.3 FAQ Betriebsstörungen

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Gerät startet nicht (alle LED aus)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine bzw. falsche Netzspannung</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 Geräusentwicklung und mit geringer, nicht bzw. kaum regelbarer Drehzahl, „AUS“ - Signal wird verzögert umgesetzt, ggf. Fehlermeldung 3.0	<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>
Bei verschiedenen Parametern: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kein Zugriff auf die Parameter.</li> <li>• Keine Übernahme von Parameteränderungen.</li> <li>• Anzeigewerte „0“.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 24 V-DC-Versorgung vorhanden, jedoch keine bzw. falsche Netzspannung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anschlüsse, Zuleitungen prüfen</li> <li>• Schalter / Sicherungen prüfen</li> </ul>

Tabelle 15: FAQ Betriebsstörungen

## 7 Technische Daten

### 7.1 Allgemeine Daten

Funktion	Spezifikation	
Leistungsbereich	230 V-Gerät 400 V-Gerät	0,25 ... 2,2 kW: In: 1~ 230 V, Out: 3~ ... 230 V 0,25 ... 160 kW: In: 3~ 400 V, Out: 3~ ... 400 V
Ausgangsfrequenz	0,0 ... 400,0 Hz	
Pulsfrequenz	4,0 ... 16,0 kHz, Standardeinstellung = 6 kHz Leistungsreduktion > 8 kHz bei 230 V-Gerät, > 6 kHz bei 400 V-Gerät	
typ. Überlastbarkeit	150 % für 60 s, 200 % für 3,5 s	
Energieeffizienz	IE2 (Kap. 7.2)	
Isolationswiderstand	> 5 MΩ	
Ableitstrom	<ul style="list-style-type: none"> <li>≤ 16 mA, bei Standardkonfiguration für den Betrieb am TN- / TT-Netz</li> <li>≤ 30 mA, bei Konfiguration für den Betrieb am IT-Netz</li> </ul>	
Umgebungstemperatur	-10 °C ... +40 °C (S1-100 % ED); -10 °C ... +50 °C (S3-70 % ED 10 min)	
Lager- und Transporttemperatur	-20 °C ... +60 °C	
Langzeitlagerung	< 50 °C ((Kap. 9.1 "Wartungshinweise"))	
Schutzart	IP20, NEMA Open Type, NEMA 1	
Max. Aufstellhöhe über NN	bis 1000 m: 1000 m bis 2000 m: 2000 m bis 4000 m:	keine Leistungsreduktion 1 % / 100 m Leistungsreduktion, Überspannungskategorie 3 1 % / 100 m Leistungsreduktion, Überspannungskategorie 2, externer Überspannungsschutz am Netzeingang erforderlich
Umweltbedingungen	Transport (IEC 60721-3-2): Betrieb (IEC 60721-3-3):	mechanisch: 2M1 mechanisch: 3M4 klimatisch: 3K3
Wartezeit zwischen 2 x „Netz Ein“	60 s für alle Geräte, im normalen Betriebszyklus	
Schutzmaßnahmen gegen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Übertemperatur des Frequenzumrichters</li> <li>Über- und Unterspannung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kurzschluss, Erdschluss</li> <li>Überlast</li> </ul>
Regelung und Steuerung	Sensorlose Stromvektorregelung (ISD), lineare U/f-Kennlinie, VFC open-loop, CFC open-loop, CFC closed-loop	
Motortemperatur-Überwachung	I <sup>2</sup> t-Motor (UL-zugelassen), PTC-/ Bimetall-Schalter	
Schnittstellen (integriert)	RS485 (USS / Modbus RTU) RS232 (single slave) USB (ab SK 530P)	CANopen ab SK 550P: PROFINET IO, EtherCAT, Ethernet/IP, POWERLINK
Galvanische Trennung	Steuerklemmen (digitale und analoge Eingänge)	
Anschlussklemmen	Details und Anzugsmomente der Schraubklemmen (Kap. 2.5.3) und (Kap. 2.5.4).	
Ext. Versorgungsspannung	18 ... 30 V DC, ≥ 800 mA	
Sollwerteingabe analog / PID-Eingang	2 x 0 ... 10 V, 0/4...20 mA, skalierbar, digital 7,5 ... 30 V	
Sollwertauflösung analog	12-bit bezogen auf Messbereich	
Sollwertkonstanz	analog < 1 %, digital < 0,02 %	
Digitaleingang	5 x (2,5 V) 7,5 ... 30 V, Ri = (2,2 kΩ) 6,1 kΩ, Zykluszeit = 1 ... 2 ms + ab SK 530P: 1 x 7,5 ... 30 V, Ri = 6,1 kΩ, Zykluszeit = 1 ... 2 ms	
Steuerausgänge	2 x Relais 28 VDC / 230 VAC, 2 A (Ausgang 1/2 - K1/K2) ab SK 530P: 2 x DOUT 24 V, 20 mA	
Analogausgang	U = 0 ... 10 V; I = 0 ... 20 mA skalierbar	

## 7.2 Technische Daten zur Bestimmung des Energieeffizienznieaus

Die nachfolgenden Tabellen beziehen sich auf die Vorgaben der Ökodesign EU-Verordnung 2019/1781.

### Information

#### Berechnungsgrundlage des Energieeffizienznieaus

Die Energieeffizienzangaben stammen aus Berechnungen nach **DIN EN 61800** „Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe – Teil 9-2: Ökodesign für Antriebssysteme, Motorstarter, Leistungselektronik und deren angetriebene Einrichtungen – Indikatoren für die Energieeffizienz von Antriebssystemen und Motorstartern“.

**In den Berechnungsmethoden der Norm sind Vereinfachungen enthalten!**

Hersteller	FU-Typ	rel. Verluste <sup>1)</sup> (rel. Motorständerfrequenz / rel. Drehmoment erzeugender Strom)								Standby <sup>2)</sup> [W]	Standby <sup>2)</sup> (UKCA) [%]	IE-Rating
		90/100	90/50	50/100	50/50	50/25	0/100	0/50	0/25			
Getriebebau NORD GmbH & Co. KG	<b>NORDAC PRO SK 5xxP-</b>	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]			
	250-340	7,7	7,0	7,2	6,8	6,7	6,9	6,6	6,6	7,5	2,99	IE2
	370-340	6,5	5,6	5,9	5,4	5,3	5,6	5,3	5,3	7,5	2,02	IE2
	550-340	4,7	3,9	4,2	3,7	3,6	3,9	3,6	3,6	7,5	1,36	IE2
	750-340	4,1	3,1	3,5	2,9	2,7	3,2	2,8	2,7	7,5	1,00	IE2
	111-340	4,2	3,2	3,6	3,0	2,7	3,3	2,9	2,7	7,1	0,65	IE2
	151-340	3,8	2,7	3,2	2,5	2,2	2,9	2,4	2,2	7,1	0,47	IE2
	221-340	3,4	2,3	2,8	2,1	1,8	2,4	2,0	1,8	7,1	0,32	IE2
	301-340	3,3	2,2	2,7	2,0	1,7	2,3	1,9	1,7	7,9	0,26	IE2
	401-340	3,6	2,5	3,0	2,3	2,0	2,7	2,2	2,0	7,9	0,20	IE2
	551-340	3,0	1,9	2,4	1,7	1,5	2,1	1,6	1,4	7,9	0,14	IE2
	751-340	2,9	2,0	2,7	1,9	1,7	2,7	1,9	1,6	9,6	0,13	IE2
	112-340	3,1	2,1	3,0	2,0	1,7	2,9	2,0	1,7	10,6	0,10	IE2
	152-340	2,7	1,7	2,5	1,7	1,4	2,5	1,6	1,4	13,9	0,09	IE2
	182-340	2,9	1,9	2,8	1,8	1,5	2,7	1,8	1,5	14,0	0,08	IE2
	222-340	2,8	1,8	2,7	1,8	1,4	2,7	1,7	1,4	17,8	0,08	IE2
	302-340	3,0	1,5	2,4	1,4	1,1	2,0	1,3	1,0	22,7	0,08	IE2
	372-340	2,9	1,5	2,3	1,3	1,0	2,0	1,2	1,0	22,7	0,06	IE2
	452-340	2,5	1,2	1,8	1,0	0,7	1,4	0,9	0,7	20,5	0,05	IE2
	552-340	2,6	1,2	1,9	1,0	0,7	1,5	0,9	0,7	20,5	0,04	IE2
752-340	2,6	1,2	1,8	0,9	0,7	1,4	0,8	0,6	25,5	0,03	IE2	
902-340	2,7	1,2	1,9	1,0	0,7	1,5	0,8	0,6	25,5	0,03	IE2	
113-340	1,7	0,9	1,4	0,8	0,5	1,2	0,7	0,5	47,3	0,04	IE2	
133-340	1,9	1,0	1,6	0,9	0,6	1,4	0,8	0,6	48,1	0,04	IE2	
163-340	2,0	1,0	1,7	0,9	0,6	1,4	0,8	0,6	49,8	0,03	IE2	

1) Leistungsverluste in % der Nennausgangsscheinleistung

2) Standby-Verluste in % der Nennausgangswirkleistung

### 7.3 Elektrische Daten

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

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

Durch die Verwendung einer Netzdrossel, wird u. A. der Eingangsstrom auf etwa den Wert des Ausgangsstroms reduziert (Kap. 2.4.1.2 "Netzdrosseln SK C11 und SK C15").

#### 7.3.1 Elektrische Daten 230 V

Gerätetyp	SK 5xxP	-250-123-	-370-123-	-550-123-	-750-123-								
	Baugröße	1	1	1	1								
Motornennleistung (4-poliger Normmotor)	230 V	0,25 kW	0,37 kW	0,55 kW	0,75 kW								
	240 V	1/3 hp	1/2 hp	3/4 hp	1 hp								
Netzspannung	230 V	1 AC 200 ... 240 V, ± 10 %, 47 ... 63 Hz											
Eingangsstrom	rms	4,2 A	5,2 A	6,5 A	8,5 A								
	FLA	4,1 A	5,1 A	6,4 A	8,3 A								
Ausgangsspannung	230 V	3 AC 0 – Netzspannung											
Ausgangsstrom	rms	1,7 A	2,4 A	3,2 A	4,2 A								
	FLA	1,7 A	2,4 A	3,1 A	4,1 A								
min. Bremswiderstand	Zubehör	240 Ω	190 Ω	140 Ω	100 Ω								
Pulsfrequenz	Bereich	4 – 16 kHz											
	Werkseinstellung	6 kHz											
max. Umgebungstemperatur	S1	40 °C	40 °C	40 °C	40 °C								
	S3 70 %, 10 min.	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C								
Lüftungsart		freie Konvektion			Gebläse, temperaturgesteuert Schaltschwellen: <sup>1)</sup> ON = 57 °C, OFF = 47 °C								
		<b>Sicherungen (AC) allgemein (empfohlen)</b>											
träge		6 A	6 A	10 A	10 A								
		<b>Sicherungen (AC) UL-zulässig</b>											
		Fuse Type		I <sub>sc</sub> kA <sup>2)</sup>									
240 V AC	480 V AC	410 V DC	715 V DC	Class	CB	SIBA 50 215 26	SIBA 20 028 20	5	20				
x				J					x	6 A	8 A	10 A	15 A
x					x				x	15 A	15 A	15 A	20 A
		x				x			x	15 A	20 A	–	–
		x					x	x		–	–	25 A	35 A

1) Kurzer Testlauf nach Anlegen der Netzspannung

2) Maximal zulässiger Kurzschlussstrom am Netz

Gerätetyp		SK 5xxP	-111-123-	-151-123-	-221-123-									
Baugröße			2	2	2									
Motornennleistung (4-poliger Normmotor)	230 V	1,1 kW	1,5 kW	2,2 kW										
	240 V	1,5 hp	2 hp	3 hp										
Netzspannung	230 V	1 AC 200 ... 240 V, ± 10 %, 47 ... 63 Hz												
Eingangsstrom	rms	12,7 A	16,8 A	22,4 A										
	FLA	12,4 A	16,5 A	22,0 A										
Ausgangsspannung	230 V	3 AC 0 – Netzspannung												
Ausgangsstrom	rms	5,7 A	7,3 A	9,6 A										
	FLA	5,6 A	7,2 A	9,5 A										
min. Bremswiderstand	Zubehör	75 Ω	62 Ω	46 Ω										
Pulsfrequenz	Bereich	4 – 16 kHz												
	Werkseinstellung	6 kHz												
max. Umgebungstemperatur	S1	40 °C	40 °C	40 °C										
	S3 70 %, 10 min	50 °C	50 °C	50 °C										
Lüftungsart		Gebläse, temperatur-gesteuert Schalt-schwellen: <sup>1)</sup> ON = 57 °C, OFF = 47 °C												
<b>Sicherungen (AC) allgemein (empfohlen)</b>														
träge			16 A	20 A	20 A									
		Fuse Type	<b>Sicherungen (AC) UL-zulässig</b>											
		I <sub>sc</sub> kA <sup>2)</sup>												
240 V AC	480 V AC	410 V DC	715 V DC	Class	CB	SIBA 50 215 26	SIBA 20 028 20	5	20					
x				J						x	20 A	25 A	30 A	
		x					x	x			50 A	70 A	90 A	
x					x			x			25 A	30 A	30 A	

1) Kurzer Testlauf nach Anlegen der Netzspannung

2) Maximal zulässiger Kurzschlussstrom am Netz

### 7.3.2 Elektrische Daten 400 V

Gerätetyp	SK 5xxP...	-250-340-	-370-340-	-550-340-	-750-340-	-111-340-									
	Baugröße	1	1	1	1	2									
Motornennleistung (4-poliger Normmotor)	400 V	0,25 kW	0,37 kW	0,55 kW	0,75 kW	1,1 kW									
	480 V	1/3 hp	1/2 hp	3/4 hp	1 hp	1 1/2 hp									
Ausgangsleistung	kVA	0,5	0,7	1,0	1,3	1,7									
Netzspannung	400 V	EN: 3 AC 380 ... 480 V, -20 % / +10 %, 47 ... 63 Hz UL: 3 AC 380Y/220...480Y/277V -20%/+10% 47-63Hz													
Eingangsstrom	rms	1,1 A	1,3 A	1,8 A	2,3 A	3,3 A									
	FLA	1,0 A	1,2 A	1,7 A	2,1 A	3,0 A									
Ausgangsspannung	400 V	3 AC 0 – Netzspannung													
Ausgangsstrom	rms	1,0 A	1,3 A	1,8 A	2,4 A	3,1 A									
	FLA	0,9 A	1,2 A	1,6 A	2,2 A	2,9 A									
min. Bremswiderstand	Zubehör	390 Ω	390 Ω	390 Ω	300 Ω	220 Ω									
Pulsfrequenz	Bereich	4 – 16 kHz													
	Werkseinstellung	6 kHz													
max. Umgebungstemperatur	S1	40 °C	40 °C	40 °C	40 °C	40 °C									
	S3 70 %, 10 min.	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C									
Lüftungsart		freie Konvektion		Gebläse, temperaturgesteuert Schaltschwellen: <sup>1)</sup> ON = 57 °C, OFF = 47 °											
		<b>Sicherungen (AC) allgemein (empfohlen)</b>													
träge		6 A	6 A	6 A	6 A	6 A									
		<b>Sicherungen (AC) UL-zulässig</b>													
		Fuse Type		I <sub>sc</sub> kA <sup>2)</sup>											
240 V AC	480 V AC	410 V DC	715 V DC	Class	CB	SIBA 50 215 26	SIBA 20 028 20	5	20						
	x			J						x	6 A	6 A	6 A	6 A	10 A
	x				x				x		15 A				
			x			x		x			10 A	10 A	10 A	10 A	–
			x				x	x			–	–	–	–	35 A

1) Kurzer Testlauf nach Anlegen der Netzspannung

2) Maximal zulässiger Kurzschlussstrom am Netz

– Nicht verfügbar!

Gerätetyp		SK 5xxP...	-151-340-	-221-340-	-301-340-	-401-340-	-551-340-								
Baugröße			2	2	3	3	3								
Motornennleistung (4-poliger Normmotor)	400 V	1,5 kW	2,2 kW	3,0 kW	4,0 kW	5,5 kW									
	480 V	2 hp	3 hp	4 hp	5 hp	7,5 hp									
Ausgangsleistung	kVA	2,3	3,3	4,4	5,9	7,9									
Netzspannung	400 V	EN: 3 AC 380 ... 480 V, -20 % / +10 %, 47 ... 63 Hz UL: 3 AC 380Y/220...480Y/277V -20%/+10% 47-63Hz													
Eingangsstrom	rms	4,3 A	6,6 A	8,4 A	10,8 A	14,9 A									
	FLA	4,0 A	6,1 A	7,7 A	9,9 A	13,7 A									
Ausgangsspannung	400 V	3 AC 0 – Netzspannung													
Ausgangsstrom	rms	4,0 A	5,6 A	7,5 A	9,5 A	12,5 A									
	FLA	3,7 A	5,2 A	7,0 A	8,9 A	11,6 A									
min. Bremswiderstand	Zubehör	180 Ω	130 Ω	91 Ω	74 Ω	60 Ω									
Pulsfrequenz	Bereich	4 – 16 kHz													
	Werkseinstellung	6 kHz													
Umgebungstemperatur	S1	40 °C	40 °C	40 °C	40 °C	40 °C									
	S3 70 %, 10 min.	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C									
Lüftungsart	Gebläse, temperaturgesteuert Schaltschwellen: <sup>1)</sup> ON = 57 °C, OFF = 47 °C														
		<b>Sicherungen (AC) allgemein (empfohlen)</b>													
träge		6 A	10 A	10 A	16 A	16 A									
		<b>Sicherungen (AC) UL-zulässig</b>													
		Fuse Type	I <sub>sc</sub> kA <sup>2)</sup>												
240 V AC	480 V AC	410 V DC	715 V DC	Class	CB	SIBA 50.215.26	SIBA 20.028.20	5	20						
	x			J						x	10 A	15 A	25 A	30 A	30 A
	x			RK5						x	–	–	25 A	30 A	30 A
	x				x					x	15 A	15 A	25 A	30 A	30 A
			x					x	x		35 A	35 A	60 A	60 A	60 A

1) Kurzer Testlauf nach Anlegen der Netzspannung

2) Maximal zulässiger Kurzschlussstrom am Netz

– Nicht verfügbar!

Gerätetyp	SK 5xxP...	-751-340-	-112-340-	-152-340-	-182-340-	-222-340-							
	Baugröße	4	4	5	5	5							
Motornennleistung (4-poliger Normmotor)	400 V	7,5 kW	11 kW	15 kW	18,5 kW	22 kW							
	480 V	10 hp	15 hp	20 hp	25 hp	30 hp							
Ausgangsleistung	kVA	10,0	14,4	19,5	23,9	28,3							
Netzspannung	400 V	EN: 3 AC 380 ... 480 V, -20 % / +10 %, 47 ... 63 Hz UL: 3 AC 380Y/220...480Y/277V -20%/+10% 47-63Hz											
Eingangsstrom	rms	20,5 A	29,1 A	40,4 A	48,5 A	59,1 A							
	FLA	18,8 A	26,7 A	37,0 A	44,5 A	54,2 A							
Ausgangsspannung	400 V	3 AC 0 – Netzspannung											
Ausgangsstrom	rms	16,0 A	24,0 A	31,0 A	38,0 A	46,0 A							
	FLA	14,9 A	21,0 A	27,0 A	34,0 A	40,0 A							
min. Bremswiderstand	Zubehör	44 Ω	29 Ω	23 Ω	18 Ω	15 Ω							
Pulsfrequenz	Bereich	4 – 16 kHz											
	Werkseinstellung	6 kHz											
Umgebungstemperatur	S1	40 °C	40 °C	40 °C	40 °C	40 °C							
	S3 70 %, 10 min.	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C							
Lüftungsart	Gebläse, temperaturgesteuert Schaltschwellen: <sup>1)</sup> ON = 57 °C, OFF = 47 °C												
<b>Sicherungen (AC) allgemein (empfohlen)</b>													
träge		25 A	35 A	50 A	50 A	63 A							
		<b>Sicherungen (AC) UL-zulässig</b>											
240 V AC	480 V AC	410 V DC	715 V DC	Class	CB	Fuse Type		I <sub>sc</sub> kA <sup>2)</sup>					
						SIBA 50 215 26	SIBA 20 028 20		5	20			
	x			J				x	75 A	100 A	–	–	–
	x				x			x	75 A	100 A	125 A	125 A	125 A

1) Kurzer Testlauf nach Anlegen der Netzspannung

2) Maximal zulässiger Kurzschlussstrom am Netz

– Nicht verfügbar!

Gerätetyp	SK 5xxP...	-302-340-	-372-340-	-452-340-	-552-340-	-752-340-					
	Baugröße	6	6	7	7	8					
Motornennleistung (4-poliger Normmotor)	400 V	30,0 kW	37 kW	45 kW	55 kW	75 kW					
	480 V	40 hp	50 hp	60 hp	75 hp	100 hp					
Ausgangsleistung	kVA	tbd	tbd	tbd	tbd	tbd					
Netzspannung	400 V	EN: 3 AC 380 ... 480 V, -20 % / +10 %, 47 ... 63 Hz UL: 3 AC 380Y/220...480Y/277V -20%/+10% 47-63Hz									
Eingangsstrom	rms	83,9 A	101,5 A	126,0 A	154,0 A	210,0 A					
	FLA	76,9 A	93,0 A	107,8 A	134,4 A	173,6 A					
Ausgangsspannung	400 V	3 AC 0 – Netzspannung									
Ausgangsstrom	rms	60,0 A	75,0 A	90,0 A	110,0 A	150,0 A					
	FLA	52,0 A	68,0 A	77,0 A	96,0 A	124,0 A					
min. Bremswiderstand	Zubehör	11 Ω	9 Ω	8 Ω	8 Ω	6 Ω					
Pulsfrequenz	Bereich	4 – 16 kHz		3 – 8 kHz							
	Werkseinstellung	6 kHz		4 kHz							
Umgebungstemperatur	S1	40 °C	40 °C	40 °C	40 °C	40 °C					
	S3 70 %, 10 min.	–	–	–	–	–					
Lüftungsart		Gebläse, temperaturgesteuert Schaltschwellen: <sup>1)</sup> ON = 57 °C, OFF = 47 °C   ON = 56 °C, OFF = 52 °C									
Drehzahlregelung Gebläse		zwischen 47 °C (52 °C) und ca. 70 °C <sup>2)</sup>									
<b>Sicherungen (AC) allgemein (empfohlen)</b>											
träge		100 A	125 A	160 A	160 A	224 A					
		<b>Sicherungen (AC) UL-zulässig</b>									
		Fuse Type		I <sub>sc</sub> kA <sup>3)</sup>							
240 V AC	480 V AC	410 V DC	715 V DC	Class	CB	SIBA 50 215 26	SIBA 20 028 20	5	20		
	x			J				x		–	–
	x				x			x		–	–

1) Kurzer Testlauf nach Anlegen der Netzspannung

2) Im Überlastfall des Frequenzumrichters wird die Drehzahl der Lüfter unabhängig von der tatsächlichen Gerätetemperatur auf 100 % aufgesteuert.

3) Maximal zulässiger Kurzschlussstrom am Netz

– Nicht verfügbar!

tbd Noch nicht definiert.

Gerätetyp	SK 5xxP...	-902-340-	-113-340-	-133-340-	-163-340-								
	Baugröße	8	9	9	10								
Motornennleistung (4-poliger Normmotor)	400 V	90 kW	110 kW	132 kW	160 kW								
	480 V	125 hp	150 hp	180 hp	220 hp								
Ausgangsleistung	kVA	tbd	tbd	tbd	tbd								
Netzspannung	400 V	EN: 3 AC 380 ... 480 V, -20 % / +10 %, 47 ... 63 Hz UL: 3 AC 380Y/220...480Y/277V -20%/+10% 47-63Hz											
Eingangsstrom	rms	252 A	308 A	364 A	448 A								
	FLA	218,4 A	252 A	300 A	370 A								
Ausgangsspannung	400 V	3 AC 0 – Netzspannung											
Ausgangsstrom	rms	180 A	220 A	260 A	320 A								
	FLA	156 A	180 A	216 A	264 A								
min. Bremswiderstand	Zubehör	6 Ω	3,2 Ω	3 Ω	2,6 Ω								
Pulsfrequenz	Bereich	3 – 8 kHz											
	Werkseinstellung	4 kHz											
Umgebungstemperatur	S1	40 °C	40 °C	40 °C	40 °C								
	S3 70 %, 10 min.	–	–	–	–								
Lüftungsart		Gebläse, temperaturgesteuert Schaltschwellen: <sup>1)</sup> ON = 56 °C, OFF = 52 °C											
Drehzahlregelung Gebläse		zwischen 52 °C und ca. 70 °C <sup>2)</sup>	Keine Drehzahlregelung! <sup>3)</sup>										
		<b>Sicherungen (AC) allgemein (empfohlen)</b>											
träge		315 A	350 A	350 A	400 A								
		<b>Sicherungen (AC) UL-zulässig</b>											
		Fuse Type		I <sub>sc</sub> kA <sup>4)</sup>									
240 V AC	480 V AC	410 V DC	715 V DC	Class	CB	SIBA 50 215 26	SIBA 20 028 20	5	20				
	x			J				x		–	–	–	–
	x				x			x		–	–	–	–

1) Kurzer Testlauf nach Anlegen der Netzspannung

2) Im Überlastfall des Frequenzumrichters wird die Drehzahl der Lüfter unabhängig von der tatsächlichen Gerätetemperatur auf 100 % aufgesteuert.

3) Die Lüfter schalten Sequenziell ein (Abstand ca. 1,8 s).

4) Maximal zulässiger Kurzschlussstrom am Netz

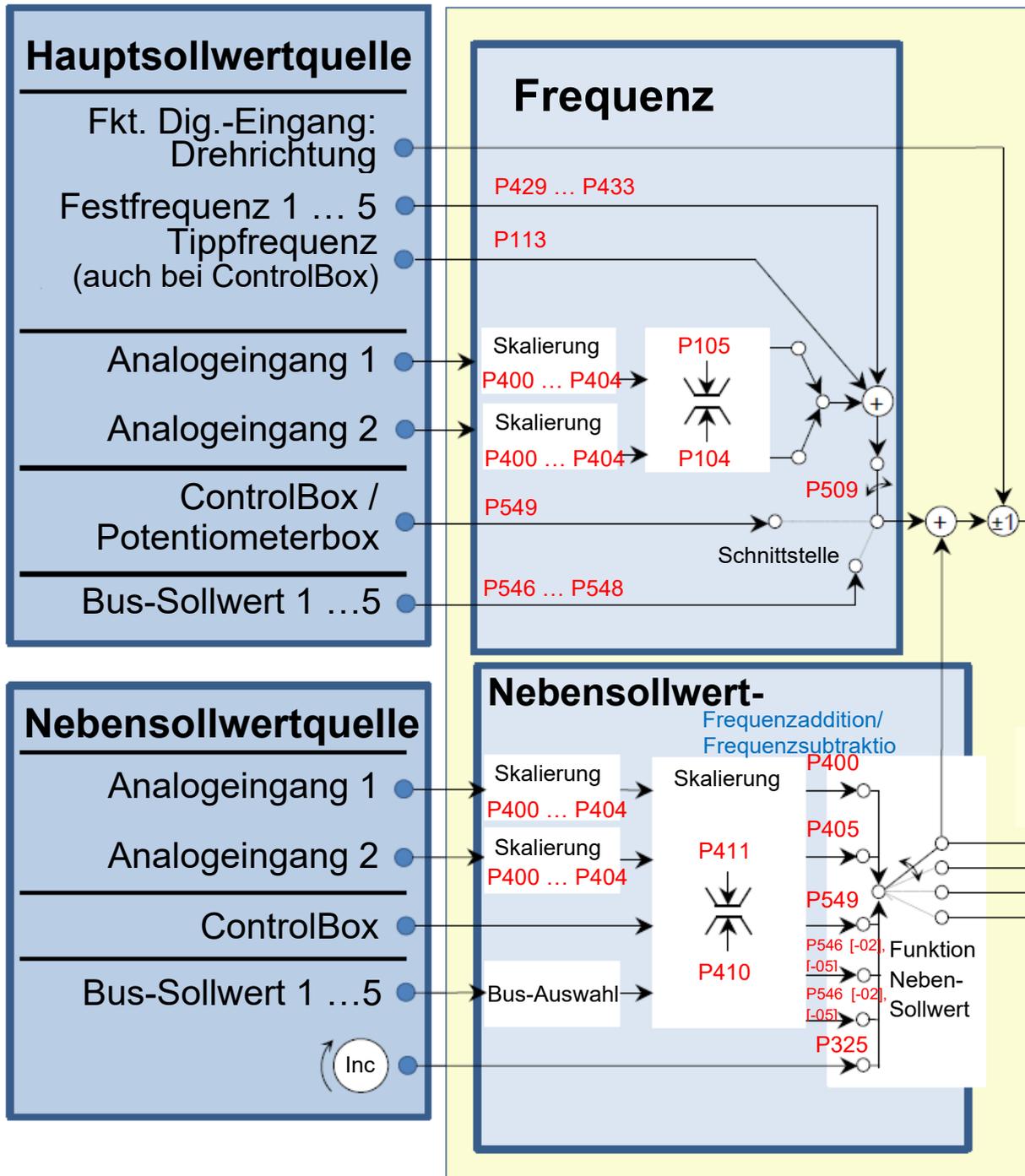
– Nicht verfügbar!

tbd Noch nicht definiert.

## 8 Zusatzinformationen

### 8.1 Sollwertverarbeitung

Darstellung der Sollwertverarbeitung.



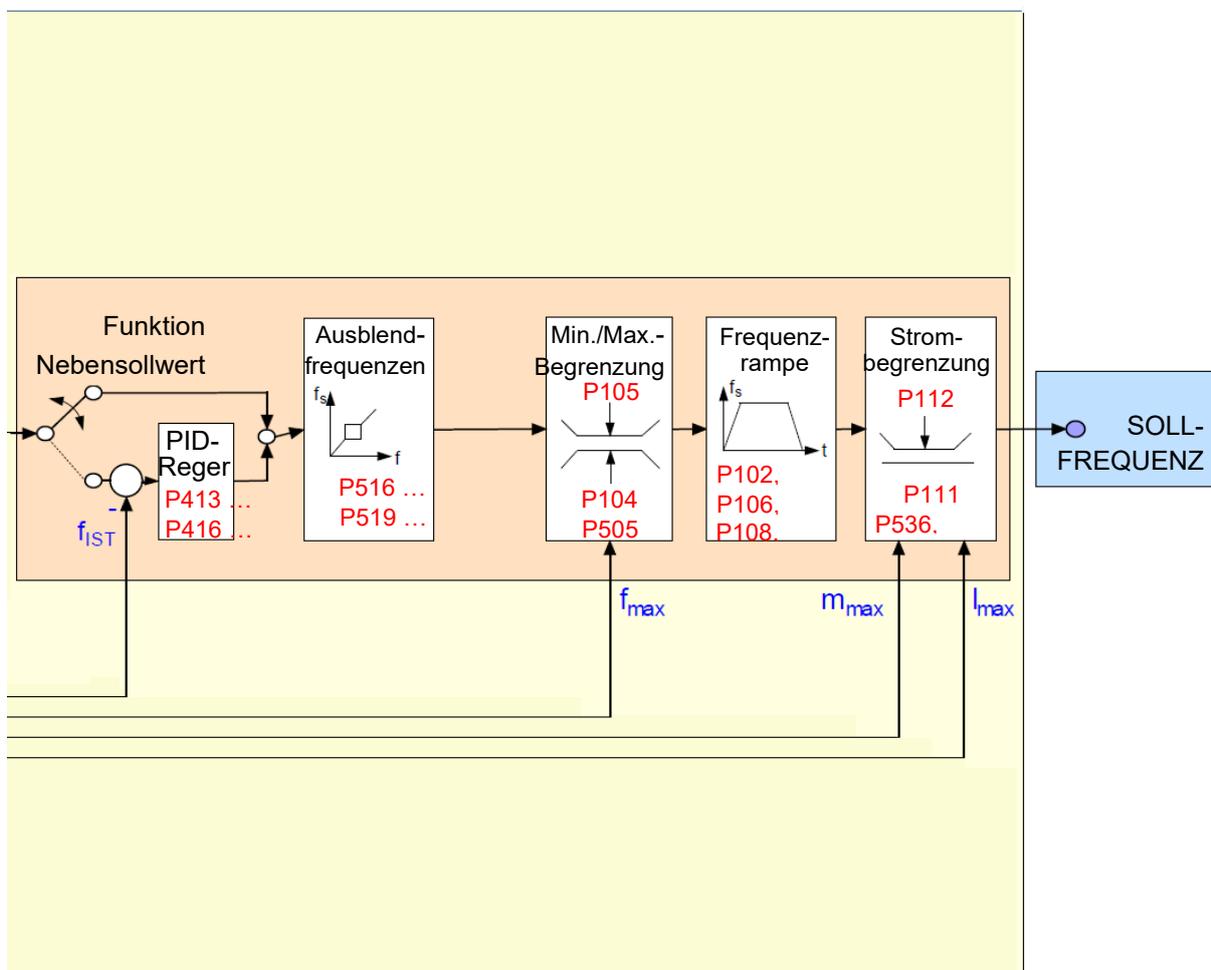
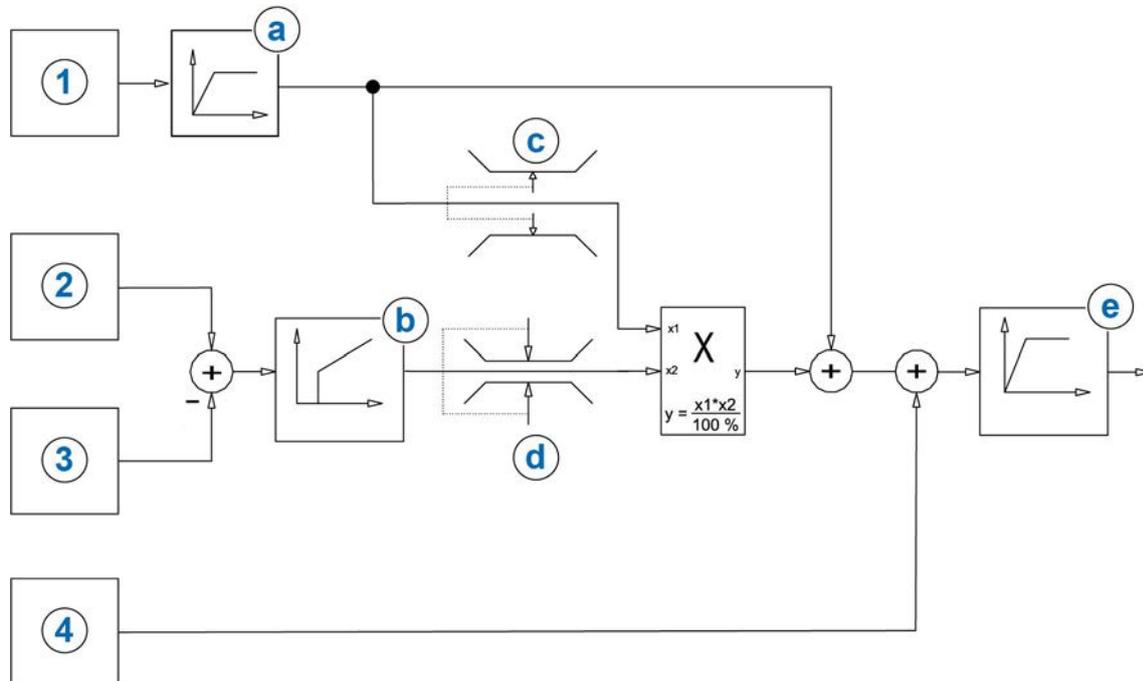


Abbildung 7: Sollwertverarbeitung

## 8.2 Prozessregler

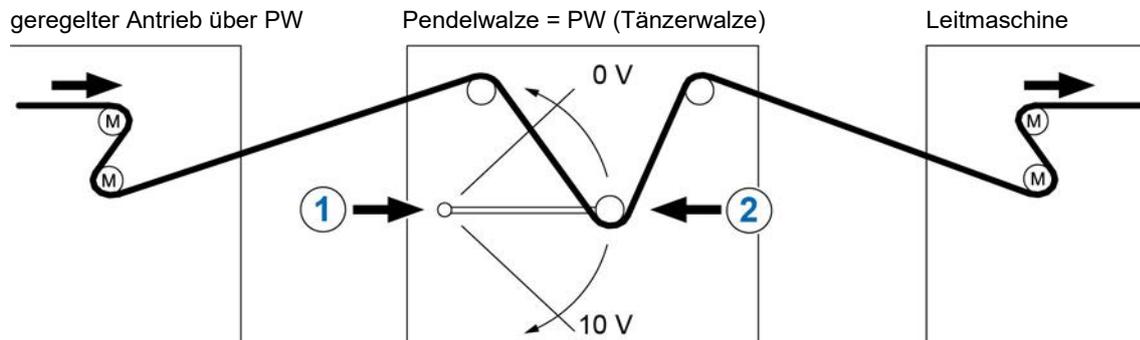
Der Prozessregler ist ein PI-Regler, mit dem der Reglerausgang begrenzt werden kann. Zusätzlich wird der Ausgang prozentual auf einen Leitsollwert normiert. Dadurch können Sie einen nachgeschalteten Antrieb mit dem Leitsollwert steuern und mit dem PI-Regler nachregeln.



1	Leitsollwert	P400
2	Sollwert Prozessregler	P412
3	Istwert	P400
4	Vorhalt Prozessregler	P400
a	Rampenzeit PID-Regler	P416
b	P-Faktor I-Faktor	P413 P414
c	min. Begrenzung	P466
d	max. Begrenzung	P415
e	Hochlaufzeit	P102

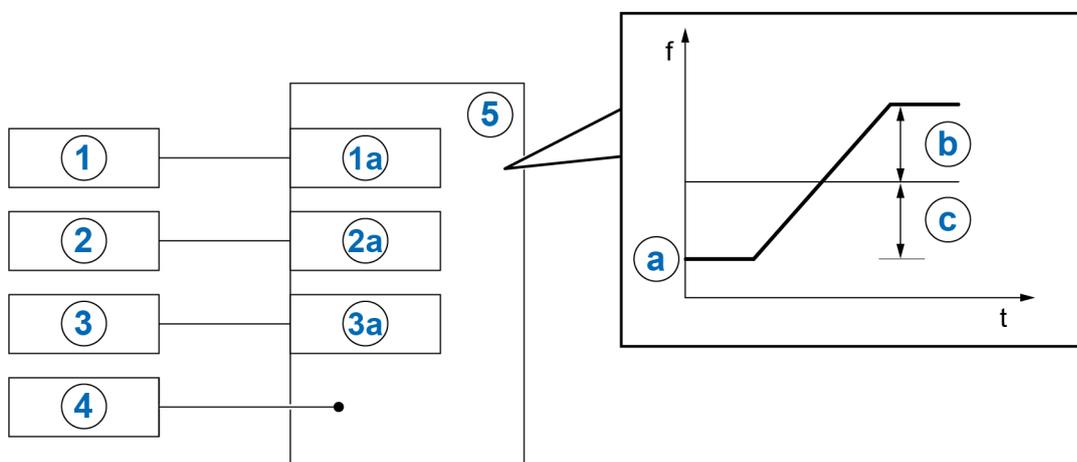
Abbildung 8: Ablaufdiagramm Prozessregler

### 8.2.1 Anwendungsbeispiel Prozessregler



1 Istposition PW über Potentiometer 0...10 V

2 Mitte = 5 V Sollposition



1	Sollwert von Leitmaschine	1a	Analogeingang 1
2	Freigabe rechts	2a	Digitaleingang 1
3	Istposition Pendelwalze	3a	Analogeingang 2
4	Korrekturfaktor Sollposition Pendelwalze über Parameter <b>P412</b>	5	Frequenzumrichter
a	Sollwert von Leitmaschine		
b	Reglergrenze <b>P415</b> in % vom Sollwert		
c	Reglergrenze <b>P415</b>		

Abbildung 9: Anwendungsbeispiel Tänzerwalze

## 8.2.2 Parametereinstellungen Prozessregler

**Beispiel: SK 500P, 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. Analogeingang 1): **„4“** (Frequenzaddition)

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

Beispiel: **50 Hz**

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

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

P414 (I-Regler) [% ms<sup>-1</sup>]: empfohlen **100 % s<sup>-1</sup>**

P415 (Begrenzung ±) [%] Reglerbegrenzung (siehe oben)

**Hinweis:**

Bei der Funktion Prozessregler wird der Parameter P415 als Reglerbegrenzung nach dem PI-Regler verwendet. Dieser Parameter hat also eine Doppelfunktion.

Beispiel: **25 %** vom Sollwert

P416 (Rampe vor Regler) [s]: Werkseinstellung **2 s** (ggf. auf Regelverhalten abgleichen)

P420 (Fkt. Digitaleingang 1): **„1“** Freigabe rechts

P400 [-02] (Fkt. Analogeingang 2): **„14“** Istwert Prozessregler

### 8.3 Elektromagnetische Verträglichkeit EMV

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.

#### 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 Geräts 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 Transformatoren für die Hoch- oder Mittelspannungsverteilung beschreibt. Die **2. Umgebung** hingegen definiert **Industriegebiete**, die nicht an das öffentliche Niederspannungsnetz angeschlossen sind, sondern über eigene Transformatoren für die Hoch- oder Mittelspannungsverteilung 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 Produkts 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

Stroms ( $\geq 400\text{ A}$ ) 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	-	<sup>2)</sup>	<sup>3)</sup>
Vertriebsweg	Allgemein erhältlich	Eingeschränkt erhältlich	
EMV - Sachverstand	Keine Anforderungen	Installation und Inbetriebnahme durch EMV – fachkundige Person	

- 1) Verwendung des Geräts 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 16: 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 (Kap. 8.3.2 "Beurteilung der EMV").

- Geschirmte Motorkabel verwenden, um den angegebenen Funkentstörgrad einzuhalten.

Der Frequenzumrichter ist für den Anschluss in Industrienetzen konzipiert. Er erzeugt prinzipbedingt **Oberschwingungen**, die die Oberschwingungsgrenzwerte der EN IEC 61000-3-2 bzw. EN IEC 61000-3-12 überschreiten. Daher sind für den Anschluss des einzelnen Frequenzumrichter an das öffentliche Niederspannungsnetz nach IEC 61000-3-2 und IEC 61000-3-12 zusätzliche externe Filtermaßnahmen nötig.

Werden ein oder mehrere Frequenzumrichter in einer Einrichtung innerhalb des Anwendungsbereichs der IEC 61000-3-2 und IEC 61000-3-12 verbaut, gelten die Anforderungen dieser Normen für die vollständige Einrichtung und nicht für den einzelnen Frequenzumrichter. Die Anwendung von Oberschwingungsgrenzwerten auf jeden Frequenzumrichter ist dabei sowohl aus technischer, als auch wirtschaftlicher Sicht nicht zu empfehlen. Vielmehr ist eine globale Näherung für die Filterung der gesamten Anlage anzuwenden, die auf der Addition aller in der Anlage erzeugte Oberschwingungsströme beruht. Diese Vorgehensweise obliegt dem Anlagenbetreiber.

**Spannungsschwankungen** in einem Versorgungsnetz hängen im Wesentlichen von folgenden Faktoren ab:

- Anlagenkonzeption,
- Anlagenimpedanz,
- Lastspiele.

Daher obliegt es dem Hersteller der Maschine bzw. dem Anlagenbetreiber die Spannungsschwankungen zu bewerten und die Einhaltung der Grenzwerte nach IEC 61000-3-3 oder IEC 61000-3-11 sicherstellen.

### Information

#### EMV-Kits

Um EMV-Störungen gemäß EMV-Richtlinie zu reduzieren, können sogenannte EMV-Kits eingesetzt werden, die an den entsprechenden Stellen an den Frequenzumrichter montiert werden können (siehe Kapitel 2.2 "EMV-Kit").

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 Schirmung des Motorkabels ist beidseitig (Frequenzumrichter-Schirmwinkel und metallischer Motorklemmkasten) aufzulegen. Abhängig von der Geräteausführung (...-A bzw. ...-O) und je nach Typ und Verwendung von Netzfilter bzw. Drossel ergeben sich unterschiedliche zulässige Motorkabellängen, die die Einhaltung der deklarierten Grenzwertklassen gewährleisten.

### Information

Für den Anschluss von geschirmten Motorleitungen mit einer Länge > 20 m kann es insbesondere bei Frequenzumrichtern kleiner Leistung zum Ansprechen der Stromüberwachung kommen, so dass zusätzlich die Verwendung einer Ausgangsdrossel (SK CO5 ...) erforderlich wird.

Gerätetyp	Leitungsgebundene Emission 150 kHz – 30 MHz		
	Klasse C3	Klasse C2	Klasse C1
SK 5xxP-250-123-A ... SK 5xxP-550-123-A	-	20 m	-
SK 5xxP-750-123-A ... SK 5xxP-221-123-A	-	20 m	5 m
SK 5xxP-250-340-A ... SK 5xxP-550-340-A	-	20 m	-
SK 5xxP-750-340-A ... SK 5xxP-551-340-A	-	20 m	5 m
SK 5xxP-751-340-A ... SK 5xxP-222-340-A	-	20 m	-
SK 5xxP-302-340-A ... SK 5xxP-163-340-A	20 m	-	-

Tabelle 17: EMV, max. Motorkabellänge, geschirmt, bezüglich Einhaltung Grenzwertklassen

<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
		C1
Abgestrahlte Emission (Störfeldstärke)	EN 55011	C2
		-
<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 18: Übersicht gemäß Produktnorm EN 61800-3

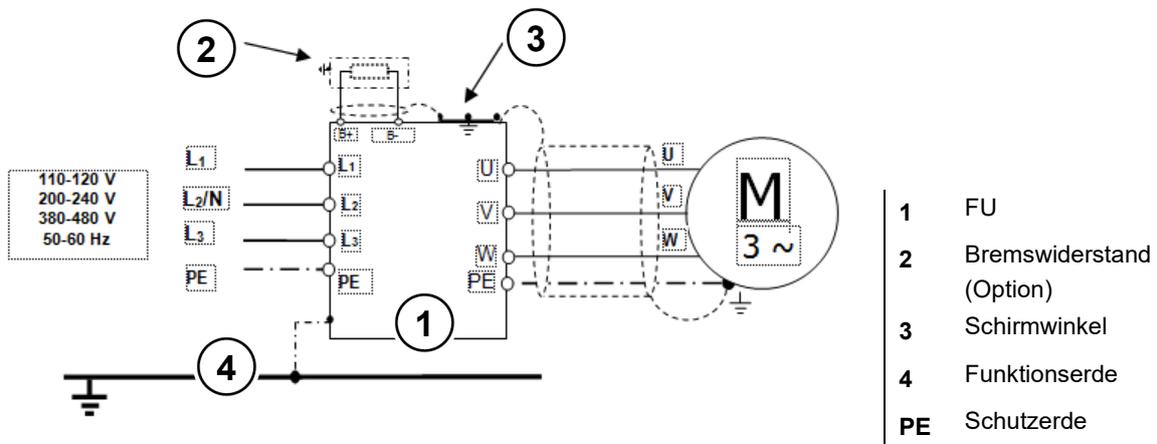


Abbildung 10: Verdrahtungsempfehlung

8.3.4 Konformitätserklärungen

## 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 C310601\_0122

---

### EU-Konformitätserklärung

Im Sinne der EU-Richtlinien 2014/35/EU Anhang IV, 2014/30/EU Anhang II, 2009/125/EG Anhang IV und 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 NORDAC PRO

- **SK 500P-xxx-123-.-.. , SK 500P-xxx-340-.-..**  
 (xxx= 250, 370, 550, 750, 111, 151, 221, 301, 401, 551, 751, 112, 152, 182, 222)  
 auch in den Funktionsvarianten:  
**SK 510P-... , SK 530P-... , SK 540P-... , SK 550P-...**  
 und den weiteren Optionen/Zubehörteilen:  
**SK TU5-... , SK CU5-... , SK PAR-3. , SK CSX-3. , SK SSX-3A, SK POT1-.. , SK EBIOE-2, SK EBGR-1,  
 SK TIES-BT-STICK, SK EMC5-.. , SK DRK5-.. , SK BRU5-.-... , SK BR2-... , SK CI5-... , SK CO5-... ,  
 HLD 110-500/..**

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>Ökodesign-Richtlinie</b>	<b>2009/125/EG</b>	ABl. L 285 vom 31.10.2009, S. 10–35
<b>Verordnung (EU) Ökodesign</b>	<b>2019/1781</b>	ABl. L 272 vom 25.10.2019, S. 74–94
<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

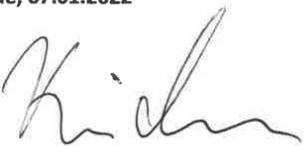
**Angewandte Normen:**

EN 61800-5-1:2007+A1:2017	EN 61800-3:2018	EN 61800-9-1:2017
EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC:2016	EN 63000:2018	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 2019.

**Bargteheide, 07.01.2022**



U. Küchenmeister  
Geschäftsleitung



i.V. F. Wiedemann  
Bereichsleiter Frequenzumrichter

**Für Leistungen größer 22 kW in Vorbereitung.**

<h2 style="margin: 0;">NORD GEAR LIMITED</h2> <p style="margin: 0;">Member of the NORD DRIVESYSTEMS GROUP</p>									
<p style="font-size: small; margin: 0;">NORD Gear Limited 11 Barfen Lane, Abingdon, Oxfordshire, United Kingdom OX14 3NB   Tel. No.: +44 1235 534404   Email: GB-Sales@nord.com</p> <p style="text-align: right; font-size: small; margin: 0;">DoC number C350801_0123_EN_UKCA</p>									
	<h3 style="margin: 0;">Declaration of Conformity</h3>								
<p>NORD Gear Limited hereby declares under sole responsibility that the product series as originally delivered:</p> <p><b>SK 500P-xxx-123-... , SK 500P-xxx-340-...</b>                  (xxx = 250, 370, 550, 750, 111, 151, 221, 301, 401, 551, 751, 112, 152, 182, 222)                  also in functional variants:  <b>SK 510P-..., SK 530P-..., SK 540P-..., SK 550P-...</b></p> <p>and further options/accessories:  <b>SK TU5-..., SK CU5-..., SK PAR-3., SK CSX-3., SK SSX-3A, SK POT-, SK EBIOE-2, SK EBGR-1, SK TIES-BT-STICK, SM EMC5-, SK DRK5-, SK BRU5-..., SK BR2-..., SK CI5-..., SK CO5-..., HLD 110-500/..</b></p>									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;">                     complies with the following statutory requirements and carries the UKCA marking accordingly:                 </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;">                     and conforms with the following designated standards:                 </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">                     Electrical Equipment (Safety) Regulations S.I. 2016/1101 (as amended)                 </td> <td style="padding: 5px;">                     EN 61800-5-1:2007+A1:2017                      EN 61800-9-1:2017                      EN 61800-9-2:2017                      EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC:2016                 </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">                     Electromagnetic Compatibility Regulations S.I. 2016/1091 (as amended)                 </td> <td style="padding: 5px;">                     EN 61800-3:2004+A1:2012+AC:2014                 </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">                     Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations S.I. 2012/3032 (as amended)                 </td> <td style="padding: 5px;">                     BS EN IEC 63000:2018                 </td> </tr> </table>		complies with the following statutory requirements and carries the UKCA marking accordingly:	and conforms with the following designated standards:	Electrical Equipment (Safety) Regulations S.I. 2016/1101 (as amended)	EN 61800-5-1:2007+A1:2017 EN 61800-9-1:2017 EN 61800-9-2:2017 EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC:2016	Electromagnetic Compatibility Regulations S.I. 2016/1091 (as amended)	EN 61800-3:2004+A1:2012+AC:2014	Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations S.I. 2012/3032 (as amended)	BS EN IEC 63000:2018
complies with the following statutory requirements and carries the UKCA marking accordingly:	and conforms with the following designated standards:								
Electrical Equipment (Safety) Regulations S.I. 2016/1101 (as amended)	EN 61800-5-1:2007+A1:2017 EN 61800-9-1:2017 EN 61800-9-2:2017 EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC:2016								
Electromagnetic Compatibility Regulations S.I. 2016/1091 (as amended)	EN 61800-3:2004+A1:2012+AC:2014								
Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations S.I. 2012/3032 (as amended)	BS EN IEC 63000:2018								
<p>According to the EMC directive, the listed devices are not independently operable products, they are intended for installation in machines. Compliance to the directive requires the correct installation of the product, it is necessary to take notice of the data and safety instructions in the installation and operating manual. Specifically take care regarding the correct EMC installation and cabling requirements.</p>									
<p>Abingdon, 11.01.2023</p>  <p><b>Andrew Stephenson</b> Managing Director</p>									

**Für Leistungen größer 22 kW in Vorbereitung.**

### 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 Reduzierung 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.

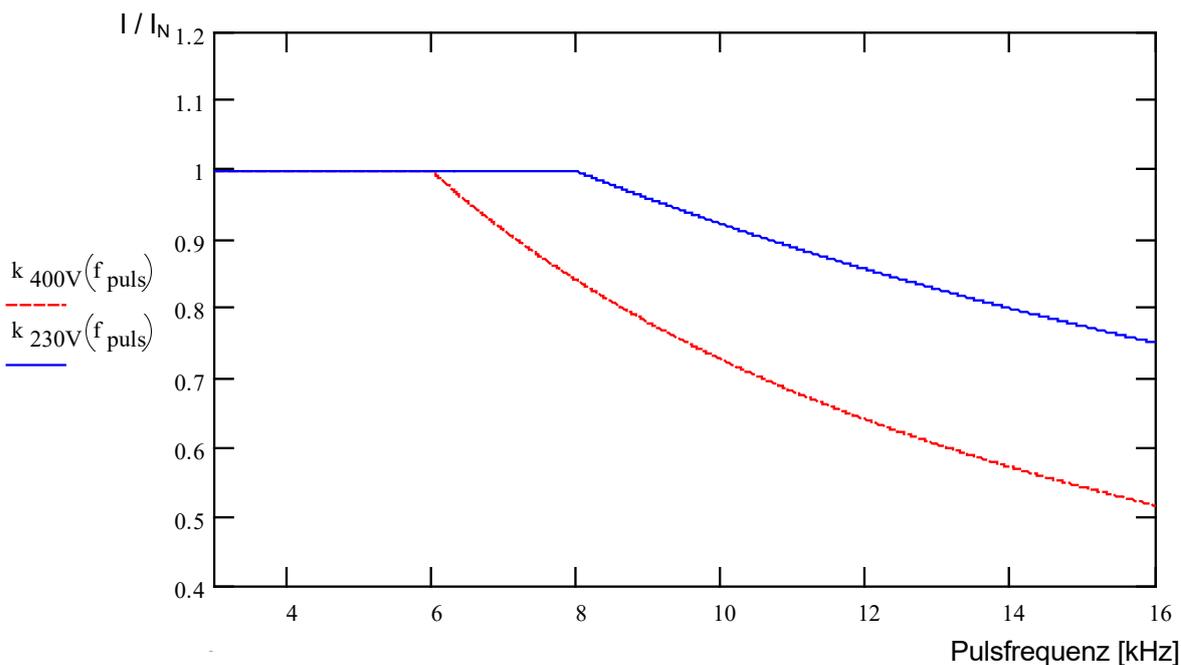


Abbildung 11: Wärmeverluste aufgrund der Pulsfrequenz

### 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.

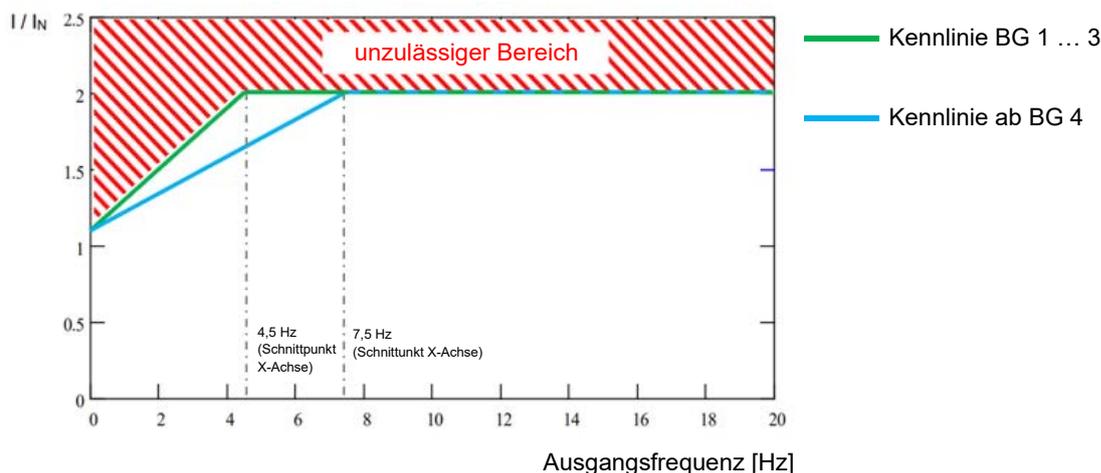
230 V Geräte: Reduzierte Überlastfähigkeit (ca.) aufgrund der Pulsfrequenz (P504) und Zeit						
Pulsfrequenz [kHz]	Zeit [s]					
	> 600	60	30	20	10	3.5
3 ... 8	110 %	150 %	170 %	180 %	180 %	200 %
10	103 %	140 %	155 %	165 %	165 %	180 %
12	96 %	130 %	145 %	155 %	155 %	160 %
14	90 %	120 %	135 %	145 %	145 %	150 %
16	82 %	110 %	125 %	135 %	135 %	140 %

400 V 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 19: Überstrom in Abhängigkeit von der Zeit

### 8.4.3 Reduzierter Überstrom aufgrund der Ausgangsfrequenz

Zum Schutz des Leistungsteils bei kleinen Ausgangsfrequenzen (< 4,5 Hz, ab BG4 < 7,5 Hz) 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 6 kHz 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 (10 ... 201) wird je nach Pulsfrequenz auf den in den Tabellen angegebenen Wert begrenzt. Werte unterhalb der Grenze können beliebig eingestellt werden.

230 V-Geräte: Reduzierte Überlastfähigkeit (ca.) aufgrund der Pulsfrequenz ( <b>P504</b> ) und Ausgangsfrequenz							
Pulsfrequenz [kHz]	Ausgangsfrequenz [Hz]						
	4,5	3,0	2,0	1,5	1,0	0,5	0
3 ... 8	200 %	170 %	150 %	140 %	130 %	120 %	110 %
10	180 %	153 %	135 %	126 %	117 %	108 %	100 %
12	160 %	136 %	120 %	112 %	104 %	96 %	95 %
14	150 %	127 %	112 %	105 %	97 %	90 %	90 %
16	140 %	119 %	105 %	98 %	91 %	84 %	85 %

400 V-Geräte: Reduzierte Überlastfähigkeit (ca.) aufgrund der Pulsfrequenz ( <b>P504</b> ) 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 %

400 V-Geräte: Reduzierte Überlastfähigkeit (ca.) aufgrund der Pulsfrequenz ( <b>P504</b> ) und Ausgangsfrequenz ab BG 4								
Pulsfrequenz [kHz]	Ausgangsfrequenz [Hz]							
	7,5	6	5	4	3	2	1	0
3 ... 6	200 %	180 %	170 %	155 %	145 %	130 %	120 %	110 %
8	169 %	152 %	143 %	131 %	122 %	110 %	101 %	93 %
10	146 %	131 %	124 %	113 %	106 %	95 %	87 %	80 %
12	128 %	115 %	109 %	99 %	93 %	83 %	77 %	71 %
14	115 %	103 %	97 %	89 %	83 %	74 %	69 %	63 %
16	103 %	93 %	88 %	80 %	75 %	67 %	62 %	57 %

Tabelle 20: 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.

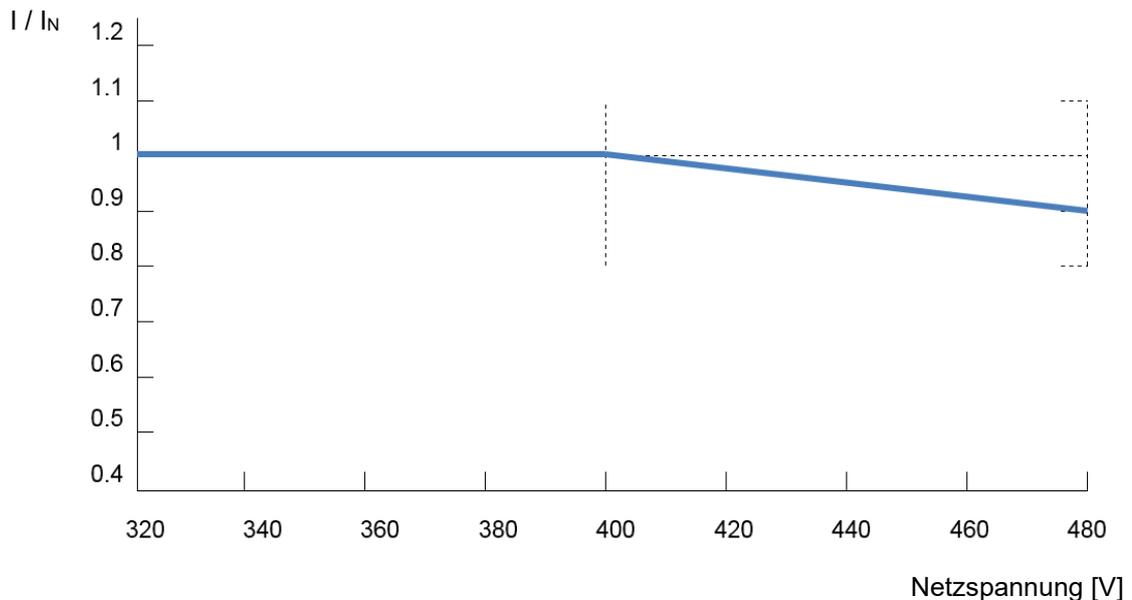


Abbildung 12: Ausgangsstrom aufgrund der Netzspannung

### 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

Das Gerät ist bei aktiviertem Netzfilter (Standardkonfiguration) für den Betrieb an einem FI-Personenschutzschalter (30 mA) geeignet.

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

Beachten Sie hierfür auch die Informationen zu den Ableitströmen in den Technischen Daten (siehe Kapitel 7.1 "Allgemeine Daten") sowie das Kapitel 2.5.3.2 "Netzanschluss".

## 8.6 NORD-Systembus

### 8.6.1 Beschreibung

Die Kommunikation zwischen verschiedenen Geräten der Getriebebau NORD GmbH & Co. KG (Frequenzumrichter und Optionsbaugruppen) und ggf. weiterem Zubehör (Absolutwertgeber) erfolgt über einen eigenen NORD-Systembus. Der NORD-Systembus ist ein CAN-Feldbus, die Kommunikation erfolgt über das CANopen-Protokoll. Es gibt Einschränkungen bei der Nutzung der Systembusschnittstelle bei dem SK 500P und dem SK 510P. Diese können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden:

Funktion	SK 500P/SK 510P	SK 530P/SK 540P	SK 550P
SK EBIOE-2/CU4//TU4-IOE	nein	ja	ja
SK CU4-TU4-PBR als PROFIBUS-Gateway	nein	ja	nicht sinnvoll → Industrial Ethernet on board
CANopen-Absolutwertgeber	ja	ja	ja
Leitfunktion – Master-Slave	ja	ja	ja
NORDCON-Tunnelung	nur passiv	ja	ja
Industrial-Ethernet-Gateway	Slave	Slave	Master

Werden an einen Frequenzumrichter mit integrierter Ethernet basierter Feldbusschnittstelle (SK 550P) über den Systembus weitere Geräte angeschlossen, so können diese, auch ohne eigene Feldbusschnittstelle, indirekt in die Feldbuskommunikation eingebunden werden. Es können mehrere Frequenzumrichter über einen SK 550P erreicht werden.

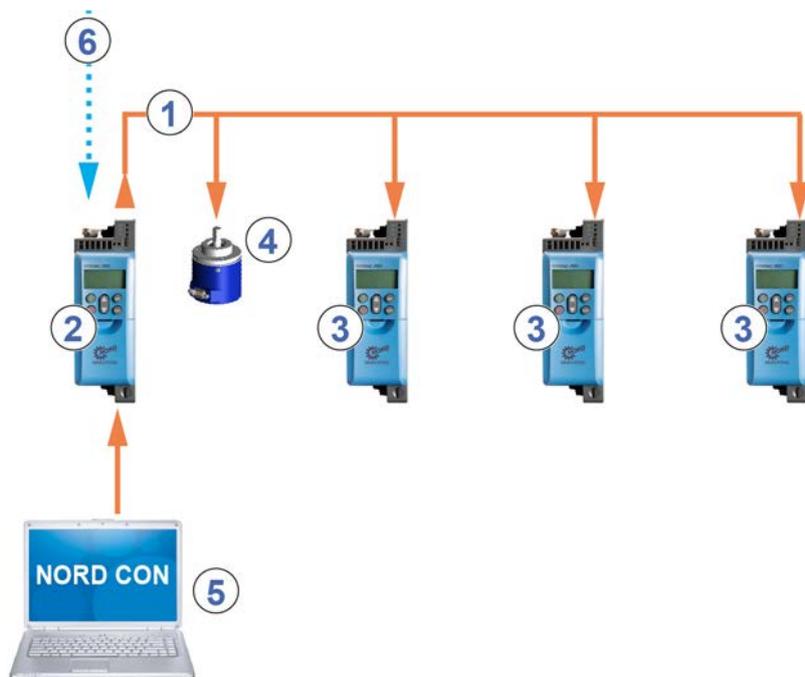


Abbildung 13: Beispiel für den Aufbau eines NORD-Systembusses

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

### 8.6.2 Teilnehmer am NORD-Systembus

Insgesamt können bis zu 4 Frequenzumrichter mit zugehörigen Absolutwertgebern in den NORD-Systembus eingebunden werden. Allen Teilnehmern am NORD-Systembus muss eine eindeutige Adresse (Node ID) zugewiesen werden. Die Adressen der Frequenzumrichter werden mit dem Parameter **P515 [-01]** „CAN-Adresse“ eingestellt.

Die Adresse angeschlossener Standard-Absolutwertgeber von NORD wird über DIP-Schalter eingestellt. Absolutwertgeber müssen einem Frequenzumrichter direkt zugeordnet werden. Dies geschieht über folgende Gleichung:

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

Daraus ergibt sich folgende Matrix:

<b>Gerät</b>	FU1	AG1	FU2	AG2	...
<b>Node-ID (CAN-Adresse)</b>	32	33	34	35	...

Am ersten und am letzten Teilnehmer im Systembus muss der Abschlusswiderstand aktiviert werden ( Handbuch des Frequenzumrichters). Die Busgeschwindigkeit der Frequenzumrichter muss auf „250 kBaud“ eingestellt werden (**P514** „CAN-Baudrate“). Das gilt auch für angeschlossene Absolutwertgeber.

### 8.6.3 Physikalischer Aufbau

<b>Standard</b>	CAN
<b>Kabel, Spezifikation</b>	2x2, Twisted Pair, geschirmt, Litzenadern, Leitungsquerschnitt $\geq 0,25 \text{ mm}^2$ (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 (zuschaltbar über DIP-Schalter)
<b>Baudrate</b>	250 kBaud

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.



## 8.7 Optimierung der Energieeffizienz beim Betrieb von ASM

**⚠️ WARNUNG**

### Unerwartete Bewegung durch Überlast

Durch eine Überlastung des Antriebs besteht das Risiko, dass der Motor „kippt“ (plötzlich auftretender Verlust des Drehmoments). Eine Überlastung kann beispielsweise durch Unterdimensionierung des Antriebs 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.

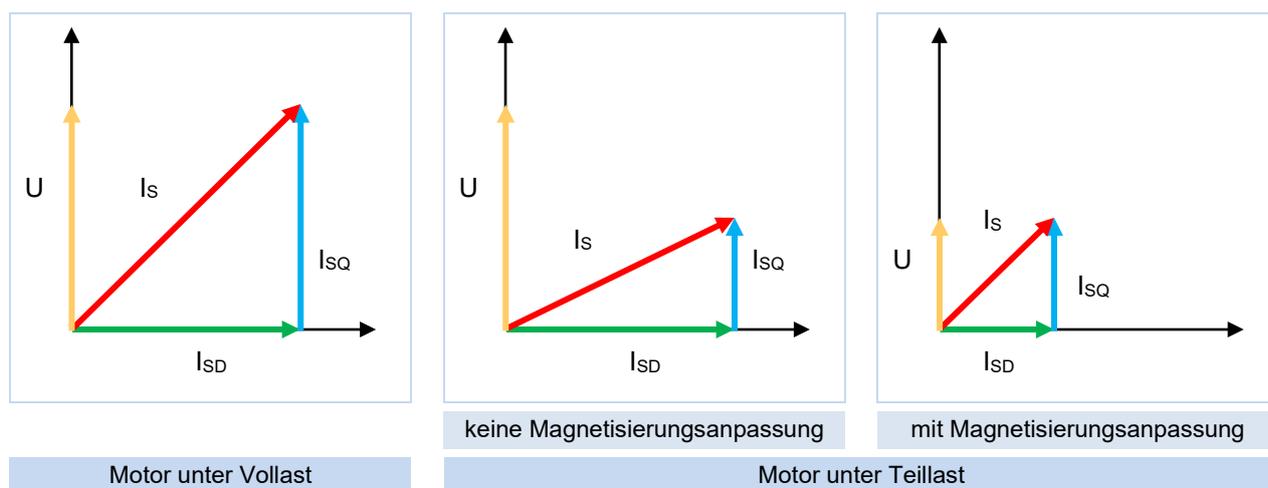
Zur Vermeidung des Risikos ist folgendes zu beachten:

- 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 Antriebs 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 einhergehende z. T. erhebliche Senkung des Strombedarfs 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 14: Energieeffizienz aufgrund automatischer Magnetisierungsanpassung

## 8.8 Motordaten – Kennlinien (Asynchronmotoren)

Im Folgenden sind die möglichen Kennlinien, erläutert, mit denen die Motoren betrieben werden können. Für den Betrieb mit der 50 Hz bzw. 87 Hz Kennlinie sind die Typenschilddaten des Motors relevant (Abschnitt 4.1 "Werkseinstellungen"). Für den Betrieb mit einer 100 Hz Kennlinie ist die Verwendung speziell gerechneter Motordaten erforderlich (Abschnitt 8.8.3 "100 Hz Kennlinie (nur 400 V Geräte)").

### 8.8.1 50 Hz Kennlinie

(→ Verstellbereich 1:10)

Für den 50 Hz - Betrieb kann der eingesetzte Motor bis zu seinem Bemessungspunkt bei 50 Hz mit Nenn- Drehmoment betrieben werden. Ein Betrieb größer 50 Hz ist möglich, jedoch reduziert sich das abgegebene Drehmoment in nicht linearer Form (siehe Diagramm). Oberhalb des Bemessungspunktes kommt der Motor in seinen Feldschwächbereich, da bei einer Frequenzerhöhung über 50 Hz hinaus die Spannung nicht über den Wert der Netzspannung erhöht werden kann.

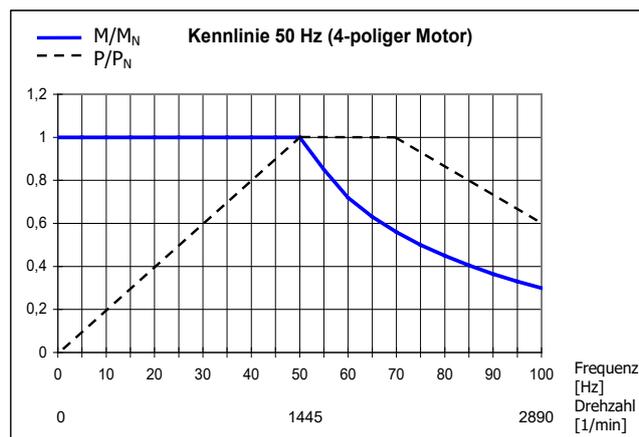


Abbildung 15: Kennlinie 50 Hz

### Information

#### Motordaten mit Angaben auf dem Typenschild vergleichen.

Um den Frequenzrichter optimal an den verwendeten Motor anpassen zu können müssen die Motorparameter mit denen des Motors übereinstimmen.

- Wählen Sie im Parameter **P200** den verwendeten Motor aus der Motorliste aus. Die Motorliste zeigt Ihnen die Motordaten von verschiedenen NORD-Motoren.
- Bei Verwendung von Motoren anderer Energieeffizienzklassen als in **P200** aufgelistet, insbesondere aber bei Verwendung von Fremdmotoren, gleichen Sie die Motordaten in den Parametern **P201** ... **P209** mit den Angaben auf dem Typenschild ab und korrigieren Sie diese bei Bedarf.
- Abschließend müssen Sie den Statorwiderstand einmessen, siehe **P220**, oder in **P208** von Hand eintragen.

### 115 V / 230 V – Frequenzumrichter

Bei 115V-Geräten erfolgt im Gerät eine Spannungsverdopplung der Eingangsspannung, sodass die erforderliche maximale Ausgangsspannung von 230 V am Gerät erreicht wird.

Die nachfolgenden Daten beziehen sich auf eine 230V- / 400V-Wicklung des Motors. Sie gelten für IE1 und IE2 Motoren. Zu beachten ist, dass diese Angaben geringfügig abweichen können, da die Motoren bestimmten Fertigungstoleranzen unterliegen. Es wird empfohlen, den Widerstand des angeschlossenen Motors vom Frequenzumrichter einmessen zu lassen (**P208 / P220**).

Motor (IE1) SK ...	Frequenz- umrichter SK 5xxP-...	M <sub>N</sub> <sup>1)</sup> [Nm]	Motordaten für die Parametrierung							
			F <sub>N</sub> [Hz]	n <sub>N</sub> [min-1]	I <sub>N</sub> [A]	U <sub>N</sub> [V]	P <sub>N</sub> [kW]	cos φ	Y/Δ	R <sub>St</sub> [Ω]
71S/4	250-x23-	1,73	50	1365	1,3	230	0,25	0,79	Δ	39,9
71L/4	370-x23-	2,56	50	1380	1,89	230	0,37	0,71	Δ	22,85
80S/4	550-x23-	3,82	50	1385	2,62	230	0,55	0,75	Δ	15,79
80L/4	750-x23-	5,21	50	1395	3,52	230	0,75	0,75	Δ	10,49
90S/4	111-x23-	7,53	50	1410	4,78	230	1,1	0,76	Δ	6,41
90L/4	151-323-	10,3	50	1390	6,11	230	1,5	0,78	Δ	3,99
100L/4	221-323-	14,6	50	1415	8,65	230	2,2	0,78	Δ	2,78

1) im Bemessungspunkt

### 400V-Frequenzumrichter

Die nachfolgenden Daten beziehen sich bis zur Leistung von 2,2 kW auf eine 230- / 400V- Wicklung des Motors.

Sie gelten für IE1 und IE2 Motoren. Zu beachten ist, dass diese Angaben geringfügig abweichen können, da die Motoren bestimmten Fertigungstoleranzen unterliegen. Es wird empfohlen, den Widerstand des angeschlossenen Motors vom Frequenzumrichter einmessen zu lassen (**P208 / P220**).

Motor (IE1) SK ...	Frequenz- umrichter SK 5xxP-...	M <sub>N</sub> <sup>1)</sup> [Nm]	Motordaten für die Parametrierung							
			F <sub>N</sub> [Hz]	n <sub>N</sub> [min-1]	I <sub>N</sub> [A]	U <sub>N</sub> [V]	P <sub>N</sub> [kW]	cos φ	Y/Δ	R <sub>St</sub> [Ω]
80S/4	550-340-	3,82	50	1385	1,51	400	0,55	0,75	Y	15,79
80L/4	750-340-	5,21	50	1395	2,03	400	0,75	0,75	Y	10,49
90S/4	111-340-	7,53	50	1410	2,76	400	1,1	0,76	Y	6,41
90L/4	151-340-	10,3	50	1390	3,53	400	1,5	0,78	Y	3,99
100L/4	221-340-	14,6	50	1415	5,0	400	2,2	0,78	Y	2,78
100LA/4	301-340-	20,2	50	1415	6,8	400	3,0	0,78	Δ	5,12
112M/4	401-340-	26,4	50	1430	8,24	400	4,0	0,83	Δ	3,47
132S/4	551-340-	36,5	50	1450	11,6	400	5,5	0,8	Δ	2,14
132M/4	751-340-	49,6	50	1450	15,5	400	7,5	0,79	Δ	1,42
160M/4	112-340-	72,2	50	1455	20,9	400	11,0	0,85	Δ	1,08
160L/4	152-340-	98,1	50	1460	28,2	400	15,0	0,85	Δ	0,66
180MX/4	182-340-	122	50	1460	35,4	400	18,5	0,83	Δ	0,46
180LX/4	222-340-	145	50	1460	42,6	400	22,0	0,82	Δ	0,35

1) im Bemessungspunkt

## 8.8.2 87 Hz Kennlinie (nur 400V Geräte)

(→ Verstellbereich 1:17)

Die 87 Hz - Kennlinie stellt eine Erweiterung des Drehzahlverstellbereiches mit konstantem Nenn-Drehmoment des Motors dar. Für die Realisierung müssen die folgenden Punkte erfüllt werden:

- Motorschaltung in Dreieck bei einer Motorwicklung für 230/400 V
- Frequenzumrichter mit einer Betriebsspannung 3~400 V
- Ausgangsstrom des Frequenzumrichters muss größer als der Dreieckstrom des eingesetzten Motors sein (Richtwert → Frequenzumrichter- Leistung  $\geq \sqrt{3}$  fache Motorleistung)

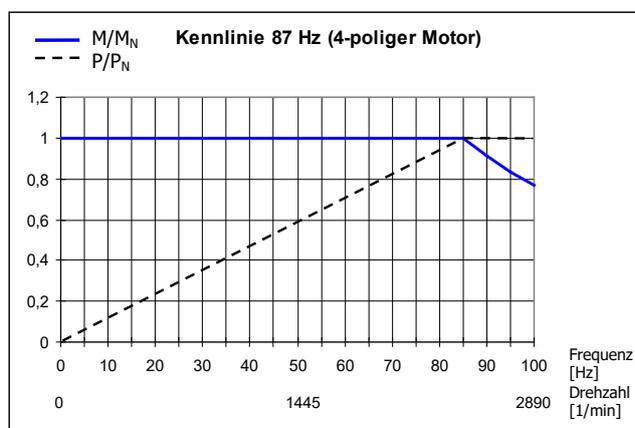


Abbildung 16: Kennlinie 87 Hz

Bei dieser Konfiguration hat der eingesetzte Motor einen Nennbetriebspunkt bei 230 V / 50 Hz und einen erweiterten Betriebspunkt bei 400 V / 87 Hz. Hierdurch erhöht sich die Leistung des Antriebes um den Faktor  $\sqrt{3}$ . Das Nenn-Drehmoment des Motors bleibt bis zu einer Frequenz von 87 Hz konstant. Der Betrieb der 230 V- Wicklung mit 400 V ist vollkommen unkritisch, da die Isolation für Prüfspannungen >1000 V ausgelegt sind.

### **i** Information

Die folgenden Motordaten gelten für Normmotoren mit einer Wicklung 230 V / 400 V.

Motor (IE1) SK ...	Frequenz- umrichter SK 5xxP-...	M <sub>N</sub> <sup>1)</sup> [Nm]	Motordaten für die Parametrierung							
			F <sub>N</sub> [Hz]	n <sub>N</sub> [min <sup>-1</sup> ]	I <sub>N</sub> [A]	U <sub>N</sub> [V]	P <sub>N</sub> [kW]	cos φ	Y/Δ	R <sub>St</sub> [Ω]
71S/4	550-340-	1,73	50	1365	1,3	230	0,25	0,79	Δ	39,9
71L/4	750-340-	2,56	50	1380	1,89	230	0,37	0,71	Δ	22,85
80S/4	111-340-	3,82	50	1385	2,62	230	0,55	0,75	Δ	15,79
80L/4	151-340-	5,21	50	1395	3,52	230	0,75	0,75	Δ	10,49
90S/4	221-340-	7,53	50	1410	4,78	230	1,1	0,76	Δ	6,41
90L/4	301-340-	10,3	50	1390	6,11	230	1,5	0,78	Δ	3,99
100L/4	401-340-	14,6	50	1415	8,65	230	2,2	0,78	Δ	2,78
100LA/4	551-340-	20,2	50	1415	11,76	230	3,0	0,78	Δ	1,71
112M/4	751-340-	26,4	50	1430	14,2	230	4,0	0,83	Δ	1,11
132S/4	112-340-	36,5	50	1450	20,0	230	5,5	0,8	Δ	0,72
132M/4	152-340-	49,6	50	1450	26,8	230	7,5	0,79	Δ	0,46
132MA/4	182-340-	60,6	50	1455	32,6	230	9,2	0,829	Δ	0,39
160MA/4	222-340-	72,2	50	1455	37	230	11	0,85	Δ	0,36

1) im Bemessungspunkt

Motor (IE3) SK ...	Frequenz- umrichter SK 5xxP-...	M <sub>N</sub> <sup>1)</sup> [Nm]	Motordaten für die Parametrierung							
			F <sub>N</sub> [Hz]	n <sub>N</sub> [min-1]	I <sub>N</sub> [A]	U <sub>N</sub> [V]	P <sub>N</sub> [kW]	cos φ	Y/Δ	R <sub>St</sub> [Ω]
63 SP/4	250-340-	0,84	50	1370	0,68	230	0,12	0,66	Δ	66,7
63 LP/4	370-340-	1,24	50	1385	1,02	230	0,18	0,62	Δ	39,7
71 SP/4	550-340-	1,69	50	1415	1,21	230	0,25	0,71	Δ	24,0
71 LP/4	750-340-	2,51	50	1405	1,58	230	0,37	0,76	Δ	17,7
80 SP/4	111-340-	3,70	50	1420	2,23	230	0,55	0,75	Δ	10,4
80 LP/4	151-340-	5,06	50	1415	3,10	230	0,75	0,72	Δ	6,50
90 SP/4	221-340-	7,35	50	1430	4,12	230	1,1	0,78	Δ	4,16
90 LP/4	301-340-	10,1	50	1415	5,59	230	1,5	0,79	Δ	3,15
100 LP/4 <sup>2)</sup>	401-340-	14,4	50	1460	8,13	230	2,2	0,76	Δ	1,77
100 AP/4 <sup>2)</sup>	551-340-	19,8	50	1450	10,9	230	3,0	0,8	Δ	1,29
112 MP/4	751-340-	26,5	50	1440	13,6	230	4,0	0,83	Δ	0,91
132 SP/4	112-340-	35,8	50	1465	18,9	230	5,5	0,8	Δ	0,503
132 MP/4	152-340-	49,0	50	1460	27,3	230	7,5	0,77	Δ	0,381
160 SP/4	182-340-	59,8	50	1470	29,0	230	9,2	0,88	Δ	0,295
160 MP/4	182-340-	71,7	50	1465	35,5	230	11,0	0,85	Δ	0,262

1) im Bemessungspunkt

2) Baureihe APAB

### 8.8.3 100 Hz Kennlinie (nur 400 V Geräte)

(→ Verstellbereich 1:20)

Für einen großen Drehzahlverstellbereich bis zu einem Verhältnis von 1:20 kann ein Betriebspunkt 100 Hz / 400 V gewählt werden. Hierfür sind spezielle Motordaten (siehe unten) erforderlich, die von den üblichen 50 Hz Daten abweichen. Beachtet werden muss dabei, dass ein konstantes Drehmoment über den gesamten Verstellbereich erzeugt wird, dieses jedoch kleiner ist als das Nenn-Drehmoment bei 50 Hz Betrieb.

Der Vorteil neben dem großen Drehzahlverstellbereich ist das bessere Temperaturverhalten des Motors. Im Bereich kleiner Abtriebsdrehzahl ist nicht zwingend ein Fremdlüfter notwendig.

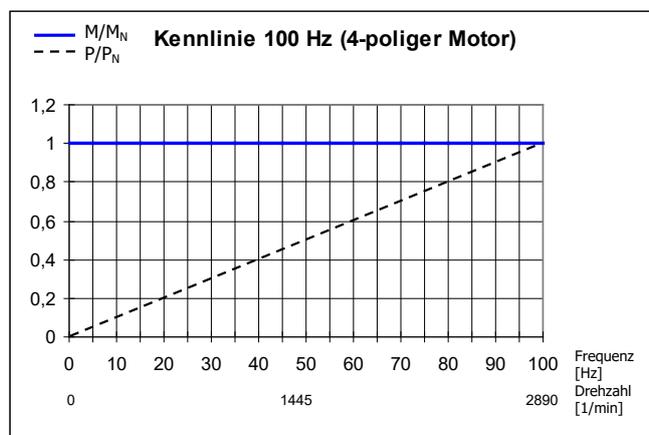


Abbildung 17: Kennlinie 100 Hz

#### **i** Information

Die folgenden Motordaten gelten für Normmotoren mit einer Wicklung 230 / 400 V. Dabei ist zu beachten, dass diese Angaben geringfügig abweichen können, da die Motoren bestimmten Fertigungstoleranzen unterliegen. Es wird empfohlen, den Widerstand des angeschlossenen Motors vom Frequenzumrichter einmessen zu lassen (P208 / P220).

Motor (IE1) SK ...	Frequenz- umrichter SK 5xxP-...	$M_N^{1)}$ [Nm]	Motordaten für die Parametrierung							
			$F_N$ [Hz]	$n_N$ [min <sup>-1</sup> ]	$I_N$ [A]	$U_N$ [V]	$P_N$ [kW]	$\cos \varphi$	Y/ $\Delta$	$R_{St}$ [ $\Omega$ ]
63S/4	250-340-	0,90	100	2880	0,95	400	0,25	0,63	$\Delta$	47,37
63L/4	370-340-	1,23	100	2895	1,07	400	0,37	0,71	$\Delta$	39,90
71L/4	550-340-	1,81	100	2900	1,59	400	0,55	0,72	$\Delta$	22,85
80S/4	750-340-	2,46	100	2910	2,0	400	0,75	0,72	$\Delta$	15,79
80L/4	111-340-	3,61	100	2910	2,8	400	1,1	0,74	$\Delta$	10,49
90S/4	151-340-	4,90	100	2925	3,75	400	1,5	0,76	$\Delta$	6,41
90L/4	221-340-	7,19	100	2920	4,96	400	2,2	0,82	$\Delta$	3,99
100L/4	301-340-	9,78	100	2930	6,95	400	3,0	0,78	$\Delta$	2,78
100LA/4	401-340-	12,95	100	2950	7,46	400	4,0	0,76	$\Delta$	1,71
112M/4	551-340-	17,83	100	2945	11,3	400	5,5	0,82	$\Delta$	1,11
132S/4	751-340-	24,24	100	2955	16,0	400	7,5	0,82	$\Delta$	0,72
132MA/4	112-340-	35,49	100	2960	23,0	400	11,0	0,80	$\Delta$	0,39

1) im Bemessungspunkt

Motor (IE3) SK ...	Frequenz- umrichter SK 5xxP-...	M <sub>N</sub> <sup>1)</sup> [Nm]	Motordaten für die Parametrierung							
			F <sub>N</sub> [Hz]	n <sub>N</sub> [min <sup>-1</sup> ]	I <sub>N</sub> [A]	U <sub>N</sub> [V]	P <sub>N</sub> [kW]	cos φ	Y/Δ	R <sub>St</sub> [Ω]
63 SP/4	250-340-	0,59	100	2885	0,58	400	0,18	0,61	Δ	66,7
63 LP/4	250-340-	0,82	100	2910	0,83	400	0,25	0,56	Δ	39,7
71 SP/4	370-340-	1,20	100	2920	1,01	400	0,37	0,69	Δ	24,0
71 LP/4	550-340-	1,79	100	2925	1,34	400	0,55	0,72	Δ	17,7
80 SP/4	750-340-	2,44	100	2935	1,77	400	0,75	0,73	Δ	10,4
80 LP/4	111-340-	3,58	100	2930	2,13	400	1,1	0,84	Δ	6,50
90 SP/4	151-340-	4,86	100	2945	3,1	400	1,5	0,79	Δ	4,16
90 LP/4	221-340-	7,17	100	2930	4,33	400	2,2	0,83	Δ	3,15
100 LP/4 <sup>2)</sup>	301-340-	9,65	100	2970	5,79	400	3,0	0,82	Δ	1,77
100 AP/4 <sup>2)</sup>	401-340-	12,9	100	2960	7,52	400	4	0,85	Δ	1,29
112 MP/4	551-340-	17,8	100	2950	10,3	400	5,5	0,85	Δ	0,91
132 SP/4	751-340-	24,1	100	2970	14,3	400	7,5	0,83	Δ	0,503
132 MP/4	112-340-	29,6	100	2970	18	400	9,2	0,82	Δ	0,381
160 SP/4	112-340-	35,3	100	2975	21	400	11	0,85	Δ	0,295
160 MP/4	152-340-	48,2	100	2970	27,5	400	15	0,86	Δ	0,262
160 LP/4	182-340-	59,4	100	2975	34,4	400	18,5	0,85	Δ	0,169
180 MP/4	222-340-	70,4	100	2985	40,6	400	22	0,85	Δ	0,101

1) im Bemessungspunkt

2) Baureihe APAB

### 8.9 Motordaten – Kennlinien (Synchronmotoren)

Bei Betrieb des Motors an einem NORDAC-Frequenzumrichter verwenden Sie zur Parametrierung der Motordaten die Motordaten, die auf dem zugehörigen Motordatenblatt aufgeführt sind. Das Motordatenblatt erhalten Sie von NORD bzw. können Sie bei NORD anfordern.

Die Zuordnung der Motoren zu einem Frequenzumrichter können Sie der  [B5000](#) entnehmen.

### 8.10 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 {Funktion}	Analogsignal		Bussignal					Begrenzung absolut	
	Wertebereich	Normierung	Wertebereich	max. Wert	Typ	100 % =	-100 % =		Normierung
Sollfrequenz { 1 }	0-10 V (10 V=100 %)	P104 ... P105 (min - max)	±100 %	16384	INT	4000h 16384	C000h -16385	4000h * f <sub>soll</sub> [Hz]/P105	P105
Frequenzaddition { 4 }	0-10 V (10 V=100 %)	P410 ... P411 (min - max)	±200 %	32767	INT	4000h 16384	C000h -16385	4000h * f <sub>soll</sub> [Hz]/P411	P105
Frequenzsubtrakt. { 5 }	0-10 V (10 V=100 %)	P410 ... P411 (min - max)	±200 %	32767	INT	4000h 16384	C000h -16385	4000h * f <sub>soll</sub> [Hz]/P411	P105
Maximalfrequenz { 7 }	0-10 V (10 V=100 %)	P411	±200 %	32767	INT	4000h 16384	C000h -16385	4000h * f <sub>soll</sub> [Hz]/P411	P105
Istwert Prozessregler { 14 }	0-10V (10 V=100 %)	P105* U <sub>AIN</sub> [V]/10 V	±100 %	16384	INT	4000h 16384	C000h -16385	4000h * f <sub>soll</sub> [Hz]/P105	P105
Sollwert Prozessregler { 15 }	0-10 V (10 V=100 %)	P105* U <sub>AIN</sub> [V]/10 V	±100 %	16384	INT	4000h 16384	C000h -16385	4000h * f <sub>soll</sub> [Hz]/P105	P105
Momentstrom- grenze { 2 }	0-10 V (10 V=100 %)	P112* U <sub>AIN</sub> [V]/10 V	0-100 %	16384	INT	4000h 16384	/	4000h * Drehmoment [%] / P112	P112
Stromgrenze { 6 }	0-10 V (10 V=100 %)	P536* U <sub>AIN</sub> [V]/10 V	0-100 %	16384	INT	4000h 16384	/	4000h * Stromgrenze [%] / P536 * 100 [%]	P536
Rampenzeit { 49 }	0-10 V (10V = 100 %)	P102 / P103 U <sub>AIN</sub> [V]/10 V	100 %	32767	INT	7FFFh 32767	/	P102 / P103 Bussollwert / 4000h	P102 / P105
Beschleunigungszeit { 56 }									
Bremszeit { 57 }									
<b>Istwerte</b> {Funktion}									
Istfrequenz { 1 }	0-10 V (10 V=100 %)	P201* U <sub>AOut</sub> [V]/10 V	±100 %	16384	INT	4000h 16384	C000h -16385	4000h * f [Hz]/P201	
Istdrehzahl { 2 }	0-10 V (10 V=100 %)	P202* U <sub>AOut</sub> [V]/10 V	±200 %	32767	INT	4000h 16384	C000h -16385	4000h * n [rpm]/P202	
Strom { 3 }	0-10 V (10 V=100 %)	P203* U <sub>AOut</sub> [V]/10 V	±200 %	32767	INT	4000h 16384	C000h -16385	4000h * I [A]/P203	
Momentstrom { 4 }	0-10 V (10 V=100 %)	P112* 100/ √((P203) <sup>2</sup> - (P209) <sup>2</sup> )* U <sub>AOut</sub> [V]/10 V	±200 %	32767	INT	4000h 16384	C000h -16385	4000h * I <sub>q</sub> [A]/(P112)*100 / √((P203) <sup>2</sup> -(P209) <sup>2</sup> )	
Leitwert Sollfrequenz { 19 } ... { 24 }	0-10 V (10 V=100 %)	P105* U <sub>AOut</sub> [V]/10 V	±100 %	16384	INT	4000h 16384	C000h -16385	4000h * f [Hz] / P105	
Drehzahl vom Drehgeber { 22 }	/	/	±200 %	32767	INT	4000h 16384	C000h -16385	4000h * n [rpm] / (P201 * 60s / Polpaarzahl)	

Tabelle 21: Normierung Soll- und Istwerte (Auswahl)

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

Die in <v>T - Parameter bei Soll-Ist-Verarbeitung</v> 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 22: Soll- und Istwertverarbeitung im Frequenzumrichter

## 8.12 Überwachung der Motortemperatur

Motoren müssen wirksam gegen Überlastung geschützt werden. Diese Aufgabe kann der Frequenzumrichter durch Auswertung von Temperatursensoren und die Erfassung und Auswertung verschiedener elektrischer Betriebswerte übernehmen.

Dafür bieten sich folgende Möglichkeiten an.

### 1. Messung der Motortemperatur durch einen Temperatursensor

Hierbei wird die Temperatur der Motorwicklung durch Temperatursensoren, die in die Motorwicklung integrierte wurden, direkt erfasst. Es wird zwischen 2 Funktionstypen unterschieden:

#### a. Schwellwertüberwachung durch Kaltleiter (z. B.: PTC)

Der Anschluss eines Kaltleiters erfolgt an einem entsprechend parametrisierten digitalen Eingang bzw., wenn vorhanden, an den Klemmen des Kaltleitereinganges des Frequenzumrichters. Beim Erreichen eines definierten Schwellwertes wird so der Antrieb rechtzeitig ausgeschaltet.

#### b. Überwachung durch Temperatursensoren mit linearer Kennlinie (z. B.: KTY84 / PT1000)

Der Anschluss des Temperatursensors erfolgt an einem entsprechend parametrisierten analogen Eingang des Frequenzumrichters. Auch hier wird der Antrieb beim Erreichen einer definierten Temperatur abgeschaltet.

Zusätzlich werden die darüber erfassten Messwerte zur Optimierung der Motorregelung herangezogen.

Details: Siehe Kapitel 4.4 "Temperatursensoren"

### 2. Sensorlose Überwachung der Motortemperatur

Die sensorlose Überwachung der Motortemperatur basiert auf einer rechnerischen Ermittlung. Dabei wird der gemessene Motorstrom ins Verhältnis zur Zeit gesetzt ( $I^2t$ -Überwachung) und so die Änderung der Motortemperatur berechnet. Der Rückschluss auf die tatsächliche Motortemperatur erfolgt dann durch Addition der ungefähren Motoranfangstemperatur, also der Temperatur, die der Motor zum Zeitpunkt des ersten Einschaltens („Freigabe links“ bzw. „Freigabe rechts“) nach dem „Power ON“ des Frequenzumrichters aufwies.

Die Ermittlung der ungefähren Motoranfangstemperatur erfolgt durch die Messung des Statorwiderstandes. Der Zeitpunkt der Messung ist ab der Firmwareversion V 1.4 R0 konfigurierbar und wird über Parameter P336 „Mode Start Ident“ definiert.

Dies sensorlose Überwachungsfunktion ist werksseitig inaktiv. Sie wird durch Parametrierung der Funktion „ $I^2t$ -Motor“ (Parameters P535  $\neq$  „0“) aktiviert.

## **9 Wartungs- und Service-Hinweise**

### **9.1 Wartungshinweise**

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

#### **Staubhaltige Umgebungsbedingungen**

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

#### **Langzeitlagerung**

---

 **Information**

---

#### **Klimatische Bedingungen für die Langzeitlagerung**

- Temperatur: +5 bis +35°C
  - Relative Luftfeuchtigkeit: < 75%
- 

Das Gerät muss jährlich für mindestens 60 Minuten an das Versorgungsnetz angeschlossen werden. Während dieser Zeit ist das Gerät weder an den Motor- noch an den Steuerklemmen zu belasten.

Geschieht dies nicht, besteht die Gefahr der Zerstörung des Geräts.

## 9.2 Servicehinweise

Im Service- / Reparaturfall wenden Sie sich an Ihren NORD-Service-Ansprechpartner. Den für Sie zuständigen Ansprechpartner finden Sie auf Ihrer Auftragsbestätigung. Darüber hinaus finden Sie mögliche Ansprechpartner unter folgendem Link: <https://www.nord.com/de/global/locator-tool.jsp>.

Bei Anfragen an unseren technischen Support halten Sie bitte folgende Informationen bereit:

- Gerätetyp (Typenschild / Display)
- Seriennummer (Typenschild)
- Softwareversion (Parameter P707)
- Informationen zu verwendetem Zubehör und Optionen

Möchten Sie das Gerät zur Reparatur einsenden, gehen Sie wie folgt vor:

- Entfernen Sie alle nicht originalen Teile vom Gerät.

NORD übernimmt keine Gewähr für eventuelle Anbauteile, wie z. B. Netzkabel, Schalter oder externe Anzeigen!

- Sichern Sie vor der Einsendung des Geräts die Parametereinstellungen.
- Vermerken Sie den Grund der Einsendung des Bauteils / Geräts.
  - Einen Rückwarenschein erhalten Sie über unsere Webseite ([Link](#)) bzw. über unseren technischen Support.
  - Um auszuschließen, dass die Ursache für einen Gerätedefekt in einer Optionsbaugruppe liegt, sollten im Fehlerfall auch die angeschlossenen Optionsbaugruppen eingeschickt werden.
- Benennen Sie einen Ansprechpartner für eventuelle Rückfragen an Sie.

---

### Information

#### **Werkseinstellung der Parameter**

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

---

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

### 9.3 Entsorgung

Die Produkte von NORD bestehen aus hochwertigen Bauteilen und wertvollen Materialien. Lassen Sie daher fehlerhafte oder defekte Geräte auf eine Reparaturmöglichkeit und Wiederverwendung hin prüfen.

Ist eine Reparatur und Wiederverwendung nicht möglich, beachten Sie folgende Entsorgungshinweise.

#### 9.3.1 Entsorgung nach deutschem Recht

- Die Komponenten sind nach dem „Elektro- und Elektronikgerätegesetz – ElektroG3“ (vom 20. Mai 2021, gültig ab 1. Januar 2022) mit der durchgestrichenen Abfalltonne gekennzeichnet.



Die Geräte dürfen daher nicht als unsortierter Siedlungsabfall beseitigt, sondern müssen getrennt gesammelt und an einer bei WEEE (Waste of Electrical and Electronic Equipment) registrierten Erfassungsstelle abgegeben werden.

- Die Komponenten beinhalten keine elektrochemischen Zellen, Batterien oder Akkumulatoren, welche gesondert getrennt und entsorgt werden müssen.
- In Deutschland können NORD-Komponenten am Stammsitz der Getriebebau NORD GmbH & Co. KG abgegeben werden.

WEEE-Reg.-Nr.	Name des Herstellers / Bevollmächtigten	Kategorie	Geräteart
DE12890892	Getriebebau NORD GmbH & Co. KG	Geräte, bei denen mindestens eine der äußeren Abmessungen mehr als 50 cm beträgt (Großgeräte)	Großgeräte für die ausschließliche Nutzung in anderen als privaten Haushalten
		Geräte, bei denen keine der äußeren Abmessungen mehr als 50 cm beträgt (Kleingeräte)	Kleingeräte für die ausschließliche Nutzung in anderen als privaten Haushalten

- Kontakt: [info@nord.com](mailto:info@nord.com)

#### 9.3.2 Entsorgung außerhalb Deutschlands

Außerhalb Deutschlands kontaktieren Sie die lokalen Niederlassungen bzw. Distributoren der NORD DRIVESYSTEMS Group.

## 9.4 Abkürzungen

<b>AI (AIN)</b>	Analog Eingang	<b>I/O</b>	In-/ Out (Eingang / Ausgang)
<b>AO (AOUT)</b>	Analog Ausgang	<b>ISD</b>	Feldstrom (Stromvektor-Regelung)
<b>BW</b>	Bremswiderstand	<b>LED</b>	Leuchtdiode
<b>DI (DIN)</b>	Digital Eingang	<b>PMSM</b>	Permanent Magnet Synchron Motor (permanent erregter Synchronmotor)
<b>DO (DOUT)</b>	Digital Ausgang	<b>S</b>	Supervisor- Parameter, P003
<b>E/A</b>	Ein- / Ausgang	<b>SH</b>	„sicherer Halt“ Funktion
<b>EEPROM</b>	Nicht flüchtiger Speicher	<b>SW</b>	Software-Version, P707
<b>EMK</b>	Elektromotorische Kraft (Induktionsspannung)	<b>TI</b>	Technische Info / Datenblatt (Datenblatt für NORD Zubehör)
<b>EMV</b>	Elektromagnetische Verträglichkeit		
<b>FI-(Schalter)</b>	Fehlerstromschutzschalter		
<b>FU</b>	Frequenzumrichter		

## Stichwortverzeichnis

**6**

6040 Steuerwort (P028) .....	89
6041 Statuswort (P029).....	90
6042 Zieldrehzahl (P020) .....	88
6043 Akt. Drehzahl nR (P021).....	88
6044 Akt. Drehzahl (P022) .....	88
6046 Drehzahl (P023) .....	88
6048 Beschleunigen (P024) .....	89
6048 Prof. Verzöger. (P066) .....	99
6049 Bremsen (P025) .....	89
604A Schnellhalt (P026).....	89
6053 Proz. Drehz. nR (P027).....	89
605D Stop-Modus (P030).....	90
6060 Betriebsart (P031) .....	90
6061 Akt. Betriebsart (P032) .....	91
6063 & 6064 Akt. Position (P046) .....	93
6065 & 6066 Schleppfehler (P047 .....	94
6067 & 6068 Zielfenster (P048.....	94
606B & 606C & 6069 Aktuelle Drehzahl (P062) .....	98
606D & 606E Drehzahlfenster (P063).....	99
606F & 6070 Drehzahlschwelle (P064).....	99
6071 Zielmoment (P033).....	91
6077 Akt. Drehmoment (P073).....	100
6078 Akt. Strom (P074).....	100
6079 Akt.DC-Spannung (P075).....	100
607A Sollposition (P049).....	94
607C Ref.pkt.f.Offs. (P061) .....	98
607E Polarität Enc (P050).....	94
607F Profildrehz. max (P051).....	94
6081 Profildrehzahl (P052).....	95
6083 Prof. Beschleun. (P065) .....	99
6085 Schnellh. Verzög (P067).....	99
6086 Typ Position (P053).....	95
6087 Drehm. Rampe (P076) .....	100
608A Einheit Pos. (P055) .....	96
6091 Übersetzung / Untersetzung (P056).....	96
6092 Vorschubkonstante (P057).....	96
6098 Refpkt.f.Modus (P058) .....	97
6099 Refpkt.f.Drehz (P059).....	98
609A Refpkt.f.Beschl (P060) .....	98
60FD Akt. Digitalein. (P034).....	92
60FE Digitalausgang (P035) .....	93
60FF Prof. Drehzahl (P072) .....	100

**A**

Abgl.Analogeing.0% (P402).....	138
Abgl.Analogeing.100% (P403).....	139
Ableitstrom .....	49, 229
Abmessung .....	31
Abs. Minimalfrequenz (P505) .....	167
Akt. Momentstrom (P720).....	197
Akt. Pulsfrequenz (P765).....	206
Akt. Sollfrequenz (P718).....	197
Aktuelle Drehzahl (P717).....	197
Aktuelle Frequenz (P716) .....	197
Aktuelle Spannung (P722).....	198
Aktuelle Störung (P700).....	192
Aktuelle Störungen DS402 (P700).....	192
Aktuelle Warnung (P700).....	192
Aktueller Betriebszustand (P700) .....	192
Aktueller Cos phi (P725).....	198
Aktueller Feldstrom (P721) .....	197
Aktueller Strom (P719).....	197
Analogausg. setzen (P542) .....	181
Anpassung ans IT-Netz .....	49
Antriebsprofil (P551) .....	185
Aufladefehler .....	226
Aufstellhöhe .....	229
Ausbaustufe (P744).....	203
Ausblendbereich 1 (P517) .....	172
Ausblendbereich 2 (P519) .....	172
Ausblendfrequenz 1 (P516).....	171
Ausblendfrequenz 2 (P518).....	172
Ausgangsdrossel .....	41
Ausgangsüberwachung (P539) .....	180
Auslastung Bremswid. (P737) .....	200
Auslastung Motor (P738) .....	200
Auslieferungszustand.....	75
Ausschaltmodus (P108).....	105
Auswahl Anzeige (P001) .....	86
Auszeichnung .....	23
Auto. Störungsquitt. (P506) .....	167
Auto.Magn.anpassung (P219).....	115
Automatische Magnetisierungsanpassung .	257
Automatischer Anlauf (P428).....	151
<b>B</b>	
B.-std. letzte Stör. (P799) .....	206
Basisparameter .....	101

Baugruppen Version (P745).....	204	Drehzahlr. I Lüftzeit (P321).....	123
Baugruppen Zustand (P746).....	204	Drossel.....	39
Bedienbox.....	67	DS402-Parameter.....	88
Bediendisplay.....	67	Dyn.I.Ctrl CFC-Inj (P341).....	130
Belüftung.....	30	dynamisch Bremsen.....	35
Bemessungspunkt		Dynamischer Boost (P211).....	112
50Hz.....	258, 260, 262	<b>E</b>	
Betriebsanzeige (P000).....	85	Eigenschaften.....	12
Betriebsdauer (P714).....	196	Ein/Ausschaltverzög. (P475).....	158
Betriebszustand.....	208	Einbau.....	30
Boost Vorhalt (P215).....	113	Einfallzeit Bremse (P107).....	104
Brems-Chopper.....	35	Eingangsdrossel.....	40
Bremswiderstand.....	35, 231	Eingangsspannung (P728).....	198
Bremswiderstand (P556).....	188	Einschaltsperrn.....	225
Bremszeit (P103).....	102	Einschaltzyklen.....	229
Bus Fehler (P700).....	192	Elektrische Daten.....	27, 231
Bus-Istwert (P543).....	182	EMK-Spannung PMSM (P240).....	118
Busknoten.....	256	EMV-Richtlinie.....	243
Bus-Parameter.....	207	EN 55011.....	243
Buszustand über PLC (P353).....	132	EN 61000.....	246
<b>C</b>		EN 61800-3.....	243
CAN Master Zyklus (P552).....	186	Energie Bremswiders. (P713).....	196
CAN-Adresse (P515).....	171, 256	Energieaufnahme (P712).....	196
CAN-Baudrate (P514).....	171, 256	Energieeffizienz.....	229, 257
CAN-ID.....	256	Entsorgung.....	269
CANopen.....	254	Erweiterte Störung.....	208
CANopen Zustand (P748).....	205	EU-Konformitätserklärung.....	243
CE-Zeichen.....	243	<b>F</b>	
ControlBox.....	67	Faktor I2t-Motor (P533).....	177
<b>D</b>		Fangschal. Auflösung (P521).....	173
D-Anteil PID-Regler (P415).....	142	Fangschal. Offset (P522).....	174
Datenbankversion (P742).....	202	Fangschaltung (P520).....	173
DC-Kopplung.....	52	FAQ	
DC-Nachlaufzeit (P559).....	189	Betriebsstörungen.....	227
Digitalausg. setzen (P541).....	181	Fehlermeldungen.....	208
Digitalausgang Funk. (P434).....	153	Fehlwinkel CFC-Inj. (P221).....	118
Digitalausgang Hyst. (P436).....	156	Feld (P730).....	199
Digitalausgang Norm. (P435).....	155	Feldschwäch Grenze (P320).....	123
Digitaleingänge (P420).....	146	Feldschwächregler I (P319).....	122
Display-Faktor (P002).....	87	Feldschwächregler P (P318).....	122
Drehgeber.....	63	Feldstromregler I (P316).....	122
Drehgeber Aufl. (P301).....	120	Feldstromregler P (P315).....	122
Drehgeber Übersetz. (P326).....	124	Festfrequenz 1 (P429).....	151
Drehgeberanschluss.....	63	Festfrequenz 2 (P430).....	152
Drehmoment (P729).....	198	Festfrequenz 3 (P431).....	152
Drehrichtung.....	180	Festfrequenz 4 (P432).....	152
Drehzahl Drehgeber (P735).....	200	Festfrequenz 5 (P433).....	152
Drehzahl Regler I (P311).....	121	Festfrequenz Feld (P465).....	157
Drehzahl Regler P (P310).....	121	Filter Analogeingang (P404).....	140

FI-Schutzschalter.....	253	Lastmonitoring .....	185
Fkt. Analogausgang (P418).....	143	Lastüberw. Freq. (P527).....	176
Fkt. Analogeingang (P400).....	134	Lastüberw. Verzög. (P528).....	176
Fkt. Bus-Sollwert (P546).....	183	Lastüberwachung.....	185
Fkt.Kaltleitereing. (P425).....	150	Lastüberwachung (P525 ... 529).....	175
Fluss-Rückkopplung CFC ol (P333).....	127	Lastüberwachung Max. (P525).....	174
Freigabedauer (P715) .....	196	Lastüberwachung Min. (P526).....	176
Freq. letzte Störung (P702) .....	192	LED-Anzeigen .....	209
Funkt.BusIO In Bits (P480).....	159	Leerlaufstrom (P209) .....	112
Funkt.BusIO Out Bits (P481).....	160	Leistung Bremswider. (P557) .....	188
Funktion Drehgeber (P325).....	123	Leistungsbegrenzung.....	249
Funktion Poti-Box (P549) .....	184	Leitfunktion.....	164
<b>G</b>		Leitfunktion Ausgabe (P503) .....	165
Gateway.....	68	Letzte Erw. Störung (P752) .....	206
Geberoffset PMSM (P334) .....	128	Letzte Störung (P701).....	192
Geräteeigenschaften .....	12	Lieferumfang .....	15
Gleichspannungskopplung .....	52	Lineare U/f-Kennlinie .....	116
Grenze Feldstromregl (P317).....	122	Lüfter .....	66
Grenze M.-stromregl. (P314).....	121	Lüftzeit Bremse (P114) .....	108
Grund Einschaltsperr (P700).....	192	<b>M</b>	
Grundparameter .....	75	Magnetisierungszeit (P558).....	189
<b>H</b>		Massenträgheit PMSM (P246).....	119
High Resistance Grounding.....	50	Master-Slave .....	164
Hochlaufzeit (P102).....	101	Max.Freq.Nebensollw. (P411) .....	141
HRG-Netz .....	50	Maximale Frequenz (P105) .....	102
HTL-Geber.....	64	Mechanische Leistung (P727) .....	198
Hubwerk mit Bremse .....	104	Meldungen .....	208
Hyst. BusIO Out Bits (P483).....	163	Einschaltsperr,.....	225
Hyst. Umschalt. CFC ol (P332) .....	127	Störung.....	212
<b>I</b>		Warnung.....	222
I2t-Motor (P535) .....	178	Menügruppe.....	80
I-Anteil PID-Regler (P414).....	141	Merker .....	161
Induktivität PMSM (P241).....	118	microSD-Karte .....	62
Informationen.....	192	Min. Einsatzpkt. Chop. (P554).....	187
Inkrementalgeber.....	64	Min.Freq.Nebensollw. (P410) .....	140
Internet.....	268	Min.Freq.Prozeßregl. (P466) .....	157
ISD-Regelung .....	116	Minimale Frequenz (P104) .....	102
Istwerte .....	201, 202, 264	Minimalkonfiguration .....	75
Istwertverarbeitung Frequenzen.....	265	Mode Lastüberwachung (P529).....	177
IT-Netz .....	49	Mode Start Ident (P336).....	129
<b>K</b>		Modulationsgrad (P218).....	114
Kabelkanal .....	30	Modus Analogeingang (P401) .....	136
Kennlinieneinstellung.....	113, 116	Modus Drehrichtung (P540).....	180
Kennlinienparameter .....	109, 212, 222	Modus Festfrequenzen (P464) .....	157
KTY84-130 .....	76	Momentenabschaltgrenze (P534).....	177
Kurzanleitung.....	75	Momentstromgrenze (P112).....	107
<b>L</b>		Momentstromregler I (P313).....	121
Lagerung.....	229, 267	Momentstromregler P (P312) .....	121
Langzeitlagerung .....	229	Motor cos phi (P206).....	111

Motor Nenndrehzahl (P202) .....	110	PLC Status (P370) .....	133
Motor Nennfrequenz (P201) .....	110	POCON .....	191
Motor Nennleistung (P205) .....	111	Produktnorm .....	243
Motor Nennspannung (P204) .....	110	Prozessdaten Bus In (P740) .....	201
Motor Nennstrom (P203) .....	110	Prozessdaten Bus Ou (P741) .....	202
Motordaten ... 69, 109, 212, 222, 258, 260, 262		Prozessregler .....	157, 240
Motordrossel .....	41	Pulsabschaltung .....	177
Motorkabel .....	41	Pulsabschaltung (P537) .....	179
Motorliste (P200) .....	109	Pulsfrequenz .....	229
Motorphasenfolge (P583) .....	190	Pulsfrequenz (P504) .....	166
Motorschaltung (P207) .....	111	<b>Q</b>	
Motortemperatur Überwachung .....	76	Quelle Sollwert (P510) .....	169
Multi I/O .....	67	Quelle Steuerwort (P509) .....	168
<b>N</b>		<b>R</b>	
Netzdrossel .....	39, 40	Rampenverrundungen (P106) .....	103
Netzspg. Überwachung (P538) .....	179	Rampenzeit PI-Sollw. (P416) .....	142
NORD		reduzierte Ausgangsleistung .....	249
Systembus .....	254	Regelverfahren (P300) .....	120
NORDCON-Rechner .....	255	Reluktanzwink. IPMSM (P243) .....	118
Norm. Analogausgang (P419) .....	145	<b>S</b>	
Norm. BusIO Out Bits (P482) .....	162	Scheinleistung (P726) .....	198
Normierung Soll- / Istwerte .....	201, 202, 264	Schleppfehler Drehz. (P327) .....	124
<b>O</b>		Schleppfehlerverz. (P328) .....	125
Offset Analogausgang (P417) .....	142	Schlupfkompensation (P212) .....	113
Optionsüberwachung (P120) .....	108	Schnellh. Störung (P427) .....	150
<b>P</b>		Schnellhaltezeit (P426) .....	150
P.-satz letzte Störung (P706) .....	193	Schwingungsdämpfung (P217) .....	114
P-Anteil PID-Regler (P413) .....	141	SD-Karte .....	62
Para.-identifikation (P220) .....	117	SK CI1- .....	40
Param. Speichermod. (P560) .....	189	SK CI5- .....	40
Param.-Satz kopieren (P101) .....	101	SK CO1- .....	41
ParameterBox .....	67	SK CO5- .....	41
Parameteridentifikation .....	117	SK CU5-MLT .....	67
Parametersatz (P100) .....	101	SK DCL- .....	39
Parametersatz (P731) .....	199	Software-Version (P707) .....	193
Parameterverlust .....	215	Sollwert Prozeßregl. (P412) .....	141
Parametrierbox .....	67	Sollwerte .....	201, 202, 264
Passwort (P004) .....	87	Sollwertverarbeitung .....	238
Passwort ändern (P005) .....	87	Sollwertverarbeitung Frequenzen .....	265
P-Begrenzung Chopper (P555) .....	188	Spannung CFC-Inj (P338) .....	130
Pendeldämpf. PMSM VFC (P245) .....	119	Spannung -d (P723) .....	198
P-Faktor Momentengr. (P111) .....	107	Spannung -q (P724) .....	198
PI- Prozessregler .....	240	Spg. letzte Störung (P704) .....	193
PLC Anzeigewert (P360) .....	133	Spitzenstrom PMSM (P244) .....	119
PLC Funktionalität (P350) .....	131	Standardausführung .....	15
PLC Integer Sollwert (P355) .....	132	Startrot.lage Erken. (P330) .....	126
PLC Long Sollwert (P356) .....	132	Statischer Boost (P210) .....	112
PLC Sollwert Auswahl (P351) .....	132	Statistik Störungen (P750) .....	205
PLC Sollwerte (P553) .....	187	Statistik Zähler (P751) .....	206

Statorwiderstand (P208).....	111	Umrichter ID (P780).....	206
Steueranschluss .....	54	Umrichtername (P501).....	164
Steuerklemmen .....	134	Umrichterspg.bereich (P747).....	204
Steuerspannung .....	55	Umrichtertyp (P743).....	202
Störaussendung .....	246	Umschaltfre.VFC PMSM (P247).....	119
Störfestigkeit.....	246	Umschaltfreq.CFC ol (P331).....	127
Störmeldungen .....	212	Umschaltzeit CFC-Inj (P337).....	129
Störungen .....	208	USS Baudrate (P511) .....	169
Strichzahl.....	63	USS-Adresse (P512) .....	169
Strom DC-Bremse (P109) .....	106	UZW letzte Störung (P705).....	193
Strom letzte Störung (P703).....	192	<b>V</b>	
Strom Phase U (P732) .....	199	Vektor-Regelung .....	116
Strom Phase V (P733).....	199	Verdrahtungsrichtlinien .....	45
Strom Phase W (P734).....	199	Verlustwärme .....	30
Stromfilter CFC-Inj (P340).....	130	Verst. ISD-Regelung (P213).....	113
Stromgrenze (P536) .....	178	Verstärk.PLL CFC-Inj (P339).....	130
Stromvektorregelung .....	116	Verstellbereich	
Summenströme .....	55	1/10.....	258, 260, 262
Supervisor-Code (P003).....	87	Vorhalt Drehmoment (P214).....	113
Synchron Start PMSM (P342) .....	131	<b>W</b>	
Systembustunnelung .....	68	Wärmeverluste .....	30
<b>T</b>		Warnhinweis .....	23
Technische Daten.....	30, 46, 229, 267	Warnmeldungen.....	222
Telegrammausfallzeit (P513).....	170	Warnungen .....	208
Temperatur (P739) .....	200	Wartung .....	267
Temperaturschalter .....	35	Watchdog.....	156
Temperatursensor .....	76	Werkseinstellung (P523).....	174
Tippfrequenz (P113).....	107	Wert Leitfunktion (P502) .....	164
TTL-Geber .....	64	Wirkungsgrad.....	30, 229
Typenschild .....	69	<b>Z</b>	
Typschlüssel.....	28, 29	Zeit Boost Vorhalt (P216) .....	114
<b>U</b>		Zeit DC-Bremse an (P110) .....	106
U/I Analog (P405).....	140	Zeit Watchdog (P460).....	156
U/I Analogausgänge (P710).....	195	Zusatzparameter.....	164
U/I Analogeingänge (P709) .....	195	Zustand Digitalausg. (P711) .....	196
Überspannung .....	214	Zustand Digitaleing. (P708) .....	194
Überspannungsabschaltung.....	35	Zwischenkreisdrossel.....	39
Übertemperatur .....	212	Zwischenkreiskopplung.....	52
Überwachung		Zwischenkreisspg. (P736) .....	200
Motortemperatur .....	76	<b>M</b>	
UL/CSA- Zulassung.....	231	µSD Aufträge (P550) .....	184
Umgebungsnorm .....	243		

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