



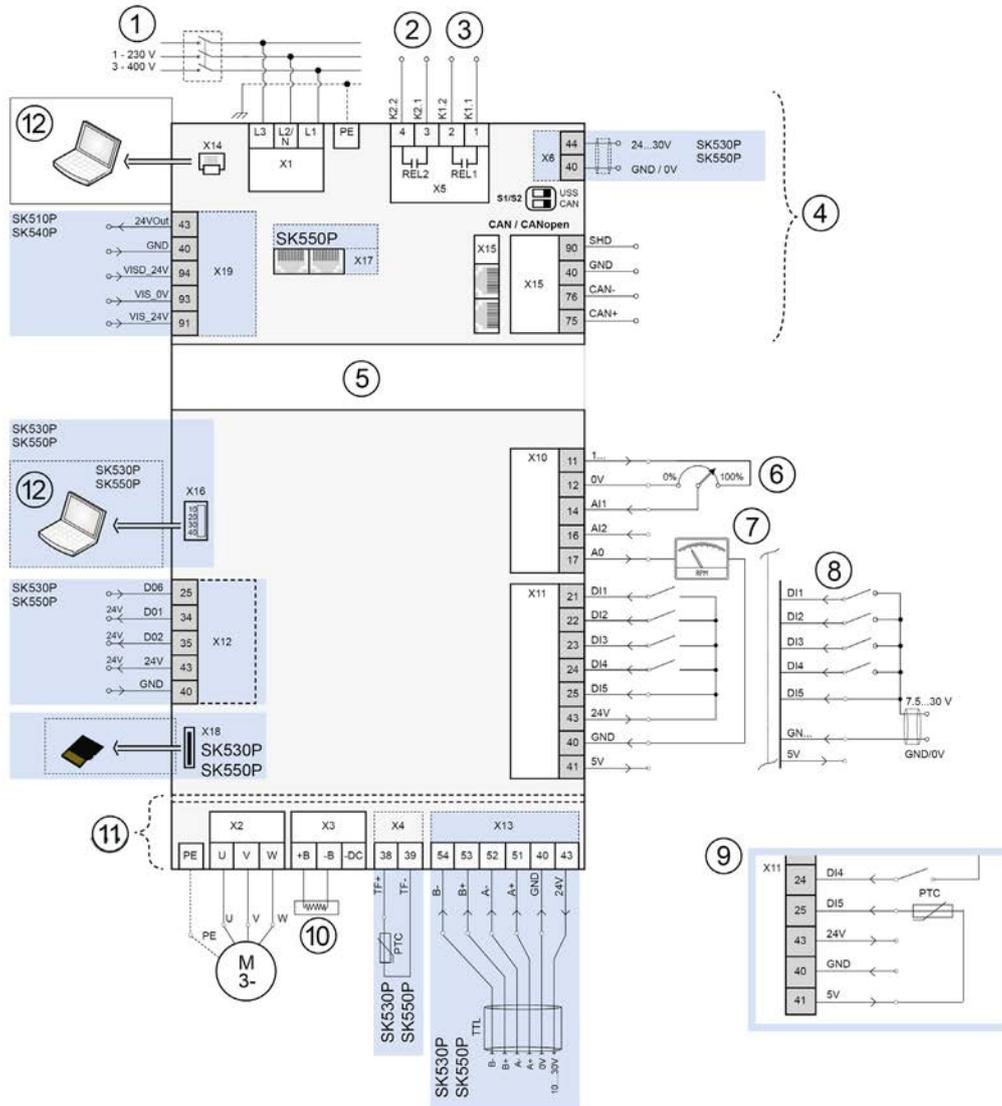
BU 0600 – de

NORDAC PRO (SK 500P)

Handbuch mit Montageanleitung



Schaltplan



- | | | | |
|---|---|----|---|
| 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-CTR | M | Motor |
| 6 | Sollwert (z.B. Drehzahl) | 12 | Kundenschnittstelle (NORDCON, Bluetooth-Stick, ControlBox) |
| 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.

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.

Dokumentation

Bezeichnung: **BU 0600**

Mat. Nr.: **6076001**

Baureihe: **NORDAC PRO**

Gerätreihe: **SK 500P, SK 510P, SK 530P, SK 550P**

Gerätetypen: **SK 5xxP-250-123- ... SK 5xxP-221-123- (0,25 ... 2,2 kW, 1~ 230 V, Out: 3~ ...230 V)**

SK 5xxP-250-340- ... SK 5xxP-222-340- (0,25 ... 22 kW, 3~ 400 V, Out: 3~ ...400 V)

Versionsliste

Titel, Datum	Bestellnummer	Software Version Gerät	Bemerkungen
BU 0600 , Juni 2019	6076001 / 2319	V 1.0 R1	Feldtestversion
BU 0600 , März 2020	6076001 / 1020	V 1.1 R1	Erste Ausgabe
BU 0600 , Juli 2021	6076001 / 3021	V 1.1 R1	<ul style="list-style-type: none"> • Aktualisierung „Normen und Zulassungen“ • Aktualisierung EU-Konformitätserklärung • Ergänzung der Daten gemäß Ökodesign-Richtlinie
BU 0600 , August 2021	6076001 / 3221	V 1.3 R0	<ul style="list-style-type: none"> • Schaltplan integriert • Parameter überarbeitet <ul style="list-style-type: none"> – Kennzeichnung der Sichtbarkeit über Netzspannung – Einstellwerte / Arrays angepasst • Meldungen zum Betriebszustand überarbeitet • Rotorlageidentifikation über das Rastverfahren für PMSM • Motordrosseln ergänzt • Ergänzungen zu den EMV-Kits
BU 0600 , September 2021	6076001 / 3921	V 1.3 R0	<ul style="list-style-type: none"> • Ergänzung Baugröße 4 und 5
BU 0600 , Oktober 2022	6076001 / 4022	V 1.3 R5	<ul style="list-style-type: none"> • Ergänzung des Kapitels zu den Motordaten • Ergänzung der Standby-Werte für die UKCA • allgemeine Korrekturen • Ergänzung Entsorgungshinweise

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

1	Allgemeines	10
1.1	Geräteeigenschaften.....	11
1.2	Lieferung.....	14
1.3	Lieferumfang.....	14
1.4	Sicherheits-, Installations- und Anwendungshinweise.....	16
1.5	Erläuterung der verwendeten Auszeichnungen.....	21
1.6	Warnhinweise am Produkt.....	22
1.7	Normen und Zulassungen.....	23
1.7.1	UL und CSA Zulassung.....	24
1.8	Typenschlüssel / Nomenklatur.....	26
1.8.1	Typenschild.....	27
2	Montage und Installation	29
2.1	Montage des Frequenzumrichters.....	30
2.2	EMV-Kit.....	31
2.3	Bremswiderstand (BW).....	34
2.3.1	Elektrische Daten Bremswiderstände.....	35
2.3.2	Überwachung des Bremswiderstands.....	36
2.3.2.1	Überwachung mittels Temperaturschalter.....	36
2.3.2.2	Überwachung mittels Strommessung und Berechnung.....	36
2.4	Drosseln.....	37
2.4.1	Netzseitige Drosseln.....	37
2.4.1.1	Netzdrossel SK CI5.....	38
2.4.2	Motordrossel SK CO5.....	39
2.5	Elektrischer Anschluss.....	40
2.5.1	Übersicht Anschlüsse.....	41
2.5.2	Verdrahtungsrichtlinien.....	43
2.5.3	Elektrischer Anschluss Leistungsteil.....	44
2.5.3.1	Elektromechanische Bremse.....	46
2.5.3.2	Netzanschluss (PE, L1, L2/N, L3).....	46
2.5.3.3	Motorkabel.....	48
2.5.3.4	Bremswiderstand (B+, B-).....	49
2.5.3.5	Gleichspannungskopplung (B+, DC-).....	49
2.5.4	Elektrischer Anschluss Steuerteil.....	51
2.6	Inkrementalgeber.....	60
2.7	Lüfter.....	61
2.7.1	Lüfter ausbauen.....	61
2.7.2	Lüfter einbauen.....	61
3	Optionen	62
3.1	Übersicht der Optionsbaugruppen.....	62
3.2	ControlBox SK TU5-CTR.....	64
3.2.1	Bedientasten.....	64
3.2.2	Display.....	66
3.2.2.1	Anzeigen.....	66
3.2.2.2	Betrieb.....	66
3.2.2.3	Statusanzeigen.....	67
3.2.3	Steuerung.....	67
3.2.4	Parametrierung.....	68
3.3	Frequenz- Addition und Subtraktion über Bedienboxen.....	70
3.4	Anschluss mehrerer Geräte an ein Parametriertool.....	70
4	Inbetriebnahme.....	71
4.1	Werkseinstellungen.....	71
4.2	Auswahl Betriebsart für die Motorregelung.....	73
4.2.1	Erläuterung der Betriebsarten (P300).....	73
4.2.2	Parameterübersicht Reglereinstellung.....	75
4.2.3	Inbetriebnahmeschritte Motorregelung.....	76
4.3	Minimalkonfiguration der Steueranschlüsse.....	77
4.4	Temperatursensoren.....	78

5	Parameter	80
5.1	Parameterübersicht.....	84
5.1.1	Betriebsanzeige.....	87
5.1.2	DS402-Parameter.....	89
5.1.3	Basisparameter.....	102
5.1.4	Motordaten / Kennlinienparameter.....	110
5.1.5	Regelungsparameter.....	121
5.1.6	Steuerklemmen.....	131
5.1.7	Zusatzparameter.....	161
5.1.8	Positionierung.....	188
5.1.9	Informationen.....	189
6	Meldungen zum Betriebszustand	204
6.1	Darstellung der Meldungen.....	205
6.2	Meldungen.....	208
7	Technische Daten	222
7.1	Allgemeine Daten.....	222
7.2	Technische Daten zur Bestimmung des Energieeffizienzniveaus.....	223
7.3	Elektrische Daten.....	225
7.3.1	Elektrische Daten 230 V.....	225
7.3.2	Elektrische Daten 400 V.....	227
8	Zusatzinformationen	230
8.1	Sollwertverarbeitung.....	230
8.2	Prozessregler.....	232
8.2.1	Anwendungsbeispiel Prozessregler.....	233
8.2.2	Parametereinstellungen Prozessregler.....	234
8.3	Elektromagnetische Verträglichkeit EMV.....	235
8.3.1	Allgemeine Bestimmungen.....	235
8.3.2	Beurteilung der EMV.....	235
8.3.3	EMV des Gerätes.....	236
8.3.4	Konformitätserklärungen.....	239
8.4	Reduzierte Ausgangsleistung.....	241
8.4.1	Erhöhte Wärmeverluste aufgrund der Pulsfrequenz.....	241
8.4.2	Reduzierter Überstrom aufgrund der Zeit.....	242
8.4.3	Reduzierter Überstrom aufgrund der Ausgangsfrequenz.....	243
8.4.4	Reduzierter Ausgangsstrom aufgrund der Netzspannung.....	245
8.4.5	Reduzierter Ausgangsstrom aufgrund der Kühlkörpertemperatur.....	245
8.5	Betrieb am FI- Schutzschalter.....	245
8.6	NORD-Systembus.....	246
8.6.1	Beschreibung.....	246
8.6.2	Teilnehmer am NORD-Systembus.....	248
8.6.3	Physikalischer Aufbau.....	248
8.7	Möglichkeiten zur Optimierung der Energieeffizienz.....	249
8.8	Motordaten – Kennlinien (Asynchronmotoren).....	250
8.8.1	50 Hz Kennlinie.....	250
8.8.2	87 Hz Kennlinie (nur 400V Geräte).....	253
8.8.3	100 Hz Kennlinie (nur 400 V Geräte).....	255
8.9	Motordaten – Kennlinien (Synchronmotoren).....	257
8.10	Normierung Soll- / Istwerte.....	258
8.11	Definition Soll- und Istwert- Verarbeitung (Frequenzen).....	259
9	Wartungs- und Service-Hinweise	260
9.1	Wartungshinweise.....	260
9.2	Servicehinweise.....	261
9.3	Entsorgung.....	262
9.3.1	Entsorgung nach deutschem Recht.....	262
9.3.2	Entsorgung außerhalb Deutschlands.....	262
9.4	Abkürzungen.....	263

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Montageabstände	29
Abbildung 2: Frequenzumrichter mit Unterbau-Bremswiderstand SK BRU5-.....	34
Abbildung 3: Darstellung einer Gleichspannungskopplung	50
Abbildung 4: Menüstruktur Bedienbox.....	69
Abbildung 5: Motortypenschild.....	72
Abbildung 6: Erläuterung der Parameterbeschreibung.....	83
Abbildung 7: Sollwertverarbeitung.....	231
Abbildung 8: Ablaufdiagramm Prozessregler	232
Abbildung 9: Verdrahtungsempfehlung	238
Abbildung 10: Wärmeverluste aufgrund der Pulsfrequenz	241
Abbildung 11: Ausgangsstrom aufgrund der Netzspannung	245
Abbildung 12: Beispiel für den Aufbau eines NORD-Systembusses	247
Abbildung 13: Energieeffizienz aufgrund automatischer Magnetisierungsanpassung.....	249
Abbildung 14: Kennlinie 50 Hz.....	250
Abbildung 15: Kennlinie 87 Hz.....	253
Abbildung 16: Kennlinie 100 Hz.....	255

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Versionsliste	4
Tabelle 2: Überblick Geräteeigenschaften.....	13
Tabelle 3: Warnzeichen am Produkt.....	22
Tabelle 4: Normen und Zulassungen.....	23
Tabelle 5: Technische Daten Unterbau-Bremswiderstand SK BRU5-.....	35
Tabelle 6: Technische Daten Chassis-Bremswiderstand SK BR2-.....	35
Tabelle 7: Technische Daten Temperaturschalter für Bremswiderstand	35
Tabelle 8: Anschlussdaten Netzseite X1	44
Tabelle 9: Anschlussdaten Motorseite X2, X3	45
Tabelle 10: Farb- und Kontaktbelegung NORD TTL- / HTL-Inkrementalgeber.....	60
Tabelle 11: EMV – Gegenüberstellung EN 61800-3 und EN 55011	236
Tabelle 12: EMV, max. Motorkabellänge, geschirmt, bezüglich Einhaltung Grenzwertklassen.....	237
Tabelle 13: Übersicht gemäß Produktnorm EN 61800-3	237
Tabelle 14: Überstrom in Abhängigkeit von der Zeit.....	242
Tabelle 15: Überstrom in Abhängigkeit von Puls- und Ausgangsfrequenz	244
Tabelle 16: Normierung Soll- und Istwerte (Auswahl).....	258
Tabelle 17: Soll- und Istwertverarbeitung im Frequenzumrichter.....	259

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 (IE4, IE5+) angetrieben werden. Für den Antrieb bedeutet dies: höchste Anfahr- und Überlastmomente bei konstanter Drehzahl.

Der Leistungsbereich erstreckt sich von 0.25 kW bis 22 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 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

Ab der Firmwareversion 1.3R0 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 ...	500P/510P	530P	550P	Zusatzinformationen
	Handbuch	BU 0600			
Zeichenerklärung					
	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 ¹⁾		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		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	 BU 0620
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 ²⁾	Für die Buskommunikation ist eine zusätzliche Versorgung erforderlich.

Eigenschaft	SK ...	500P/510P	530P	550P	Zusatzinformationen
Handbuch		BU 0600			
Zeichenerklärung					
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 Hinweis: 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 ³⁾		–	x	x	
USS und Modbus RTU on board		x	x	x	
Systembus (CANopen) on board		x	x	x	
Industrial Ethernet on board		–	–	x	 BU 0620
Steckbarer Datenspeicher über microSD-Karte (für Parameternaustausch)		–	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 SK ...-3H / -3E über RJ12		x	x	x	
Parametrierung mittels NORDCON-Software über USB-Schnittstelle, ohne Netzanschluss bzw. 24 V DC-Spannungsversorgung möglich ³⁾ .		–	x	x	
Programmierbare Gleichstrombremsung		x	x	x	(Kap. 5.1.3), P108
Energiesparfunktion (automatische, lastabhängige Magnetisierungsanpassung)		x	x	x	(Kap. 8.7)

Eigenschaft	SK ...	500P/510P	530P	550P	Zusatzinformationen
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) ⁴⁾ , zweikanalig ⁵⁾		- ⁵⁾	O	O	 BU 0630
PLC-/SPS-Funktionalität		x	x	x	 BU 0550
Integrierte Positioniersteuerung POSICON		x	x	x	 BU 0610
2 x Industrial Ethernet über RJ45-Stecker		-	-	x	 BU 0620
CANbus/CANopen-Schnittstelle über Anschlussklemmen		x	x	x	(Kap. 2.5.4)
Anschluss HTL-Geber ^{6,7)}		x	x	x	(Kap. 2.5.4)
Drehzahlrückführung über Inkrementalgeberingang (TTL) ⁶⁾		-	x	x	
CANopen Absolutwertgeber-Auswertung		x	x	x	 BU 0610
Universalgeberinterface (SSI, BISS, Hiperface, EnDat und SIN/COS) ⁸⁾		-	O	O	
Anzahl digitaler Eingänge / Ausgänge ⁹⁾		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 ¹⁰⁾		-	1	1	
Abnehmbares Bedienfeld (SK TU5-CTR)		O	O	O	(Kap. 3.2)
Funktionserweiterung durch Kundenschnittstelle SK CU5-... ¹¹⁾		-	x	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: STO und SS1-t, einkanlig, on board
- 6) für Drehzahlregelung und/oder Positionierung (POSICON)
- 7) Max. Länge von 10 m bei ASM und PMSM
- 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

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
 - Blindabdeckung für den Technologiebox-Steckplatz
 - Abdeckung für die Steuerklemmen
 - Standardschirmblech Steueranschluss (montiert)
 - Standardschirmblech Motoranschluss (beiliegend ab SK 530P)
 - Bedienungsanleitung auf CD
 - 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.

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 zum Download zur Verfügung.

Software (Download kostenfrei)	NORDCON MS Windows® - basierende Software		Zur Inbetriebnahme, Parametrierung und Steuerung des Geräts www.nord.com NORDCON
	NORDCON APP		Die NORDCON APP in Kombination mit dem NORDAC ACCESS BT zur mobilen Inbetriebnahme und Parametrierung des Geräts. BU 0960
	ePlan - Makros		Makros zur Erstellung elektrischer Schaltpläne www.nord.com ePlan
	Gerätstammdaten		Gerätstammdaten / Gerätebeschreibungsdateien für NORD Feldbusoptionen www.nord.com Fieldbus Files NORD
	S7-Standardbausteine für PROFINET IO		Standardbausteine für die NORD Frequenzumrichter www.nord.com S7_Files_NORD
	Standardbausteine für das TIA-Portal für PROFINET IO		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, Kontaktleisten und Leiterkarten kann gefährliche Spannung anliegen, selbst wenn das Gerät außer Betrieb ist oder der Motor nicht dreht (z. B. durch Elektronikperre, 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).

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 Überschlagsspuren 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 ist so zu wählen, dass hieraus keine Gefahren entstehen.

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

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

Betrieb

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

Während des Betriebes sind alle Abdeckungen geschlossen zu halten.

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

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

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

Wartung, Instandhaltung und Außerbetriebnahme

Installations- Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten nur bei spannungsfrei geschaltetem Gerät durchführen und 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 ¹⁾	Bedeutung
	DANGER 300 s	<div style="background-color: red; color: white; text-align: center; padding: 5px;">⚠ GEFAHR</div> <p>Elektrischer Schlag</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"> • Vor Beginn der Arbeiten an dem Gerät ist Spannungsfreiheit durch geeignete Messinstrumente an allen leistungsführenden Kontakten festzustellen.
		Zur Vermeidung von Gefährdungen ist zwingend das Handbuch zu lesen!
	HOT SURFACE	<div style="background-color: yellow; text-align: center; padding: 5px;">⚠ VORSICHT</div> <p>Heiße Oberflächen</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"> • Ausreichende Abkühlzeit vor der Arbeit am Gerät abwarten. • Oberflächentemperatur mit geeigneten Messmitteln überprüfen. • Ausreichenden Abstand zu benachbarten Bauteilen einhalten bzw. Berührungsschutz ist vorzusehen.
		<div style="background-color: blue; color: white; text-align: center; padding: 5px;">ACHTUNG</div> <p>ESD</p> <p>Das Gerät enthält elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jegliche Berührung (indirekt durch Werkzeuge u. Ä. oder direkt) von Leiterkarten / Platinen und deren Bauelemente vermeiden.

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) 2019/1781 Ökodesign			
UL (USA)		UL 61800-5-1	E171342	
CSA (Kanada)		C22.2 No.274-13	E171342	
RCM (Australien)	F2018L00028	EN 61800-3	
EAC (Eurasien)	TR CU 004/2011, TR CU 020/2011	IEC 61800-5-1 IEC 61800-3	EAЭС 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.

((Kap. 7.3 "Elektrische Daten"))

Zusätzliche Aufklebeschilder mit ergänzenden Warnhinweisen

Bringen Sie die dem Gerät beiliegenden und gemäß Kapitel 1.3 „Lieferumfang“ aufgelisteten Schilder gut sichtbar in der unmittelbaren Nähe zum Gerät an.

Bedingungen UL / CSA gemäß Report

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 240Vac or 277Vac.
-

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 ¹⁾
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 ¹⁾
all	"Suitable for Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than _____ rms Symmetrical Amperes, _____ Volt maximum" (240V for 1-phase models or 480V for 3-phase models), "When Protected by Circuit Breaker (inverse time trip type) in accordance with UL 489, rated _____ Amperes, and _____ Volts", as listed in ¹⁾
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".
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 "

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:



	Frequenzumrichter
--	-------------------



SK TU5-CTR

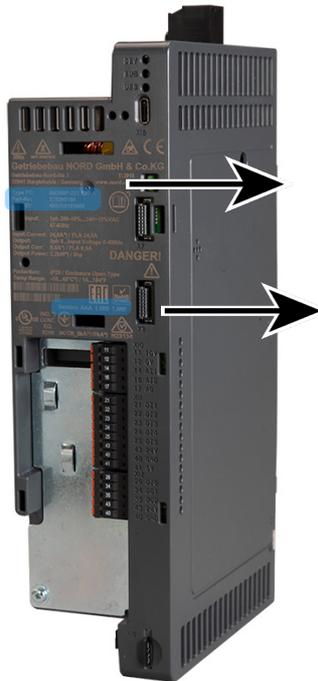


SK CU5-...

	Optionsmodule
--	---------------

1.8.1 Typenschild

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



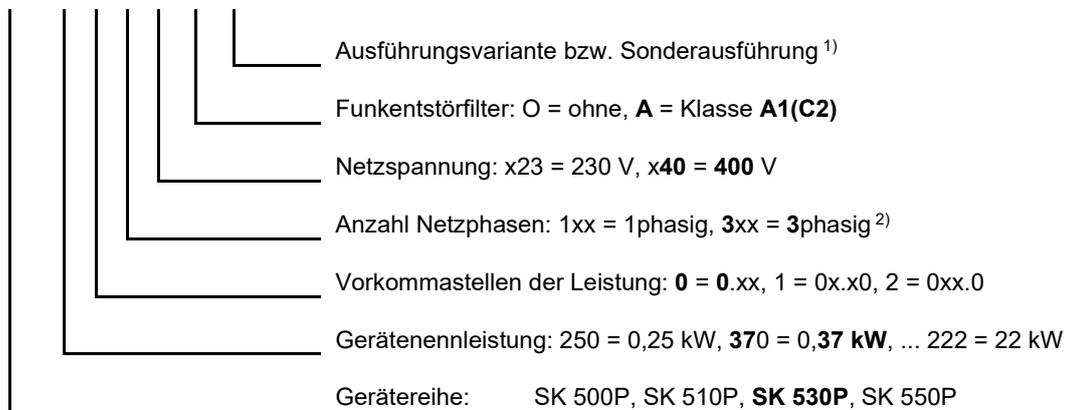
Typ:	SK 550P-750-123-A
Part-No:	275295106
ID:	49S305103669

Version:	1.0R0
	AAA

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

Typenschlüssel Frequenzumrichter

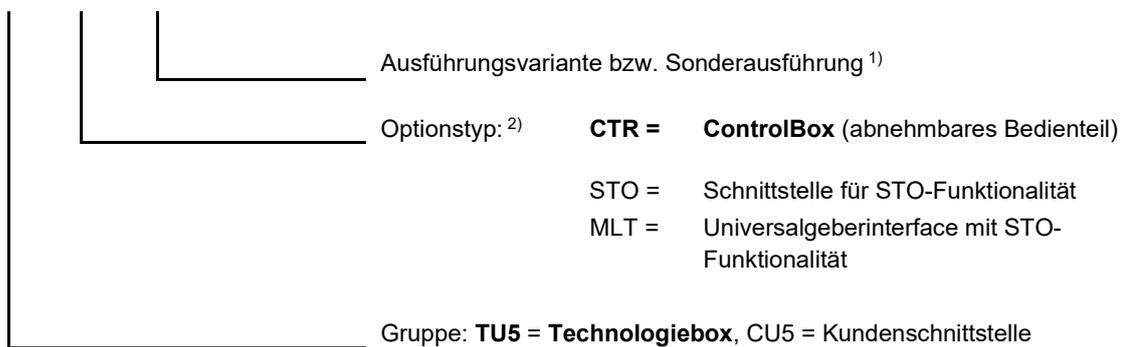
SK 530P-370-340-A(-xxx)



- 1) Optional. Nur angegeben, wenn relevant.
- 2) Unter die Bezeichnung - 3 - fallen auch Kombigeräte, die für ein- und dreiphasigen Betrieb bestimmt sind (siehe auch techn. Daten).

Typenschlüssel Optionsbaugruppe

SK TU5-CTR(-xxx)



- 1) Optional. Nur angegeben, wenn relevant.
- 2) Optionstyp **CTR** ist 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.

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

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 [kW]		Gerätetyp SK 5xxP-...		Baugröße	Hüllmaß (Auslieferungszustand)			Befestigungsmaß (Wandmontage)				Gewicht ca. [kg] ²⁾
					A	B	C	D	E1	E2	∅	
von	bis	von	bis		Höhe	Breite	Tiefe	Lochabstand Länge	Lochabstand Breite	Lochabstand Kante	Durchmesser	
0,25	0,75	250-123	750-123	1	200	66	141	180	22	–	5,5	1,2
		250-340	750-340									
1,1	2,2	111-123	221-123	2	240 ¹⁾	66	141	220	22	–	5,5	1,6
		111-340	221-340									
3,0	5,5	301-340	551-340	3	286	91	175	266	20	50	5,5	2,6
7,5	11	751-340	112-340	4	331	91	175	311	20	50	5,3	3,8
15	22	152-340	222-340	5	371	126	232	351	22	83	5,3	7,1

alle Maße in mm

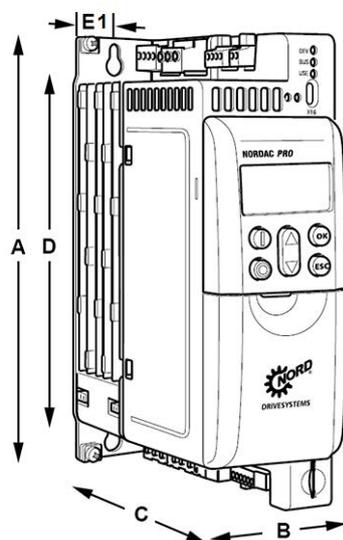
1) SK 5xxP-221-123: Netzanschlussklemme ragt um ca. 15 mm über das angegebene Hüllmaß H hinaus

2) ausstattungsabhängig

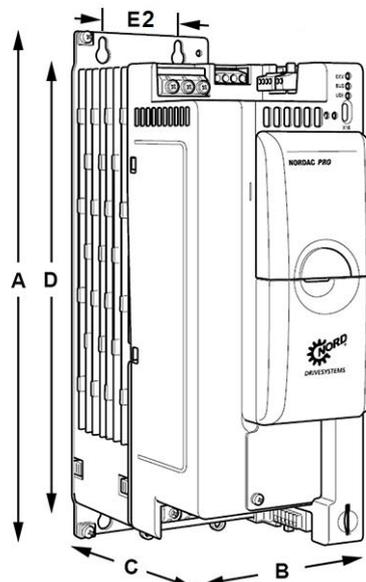
i Information

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



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.

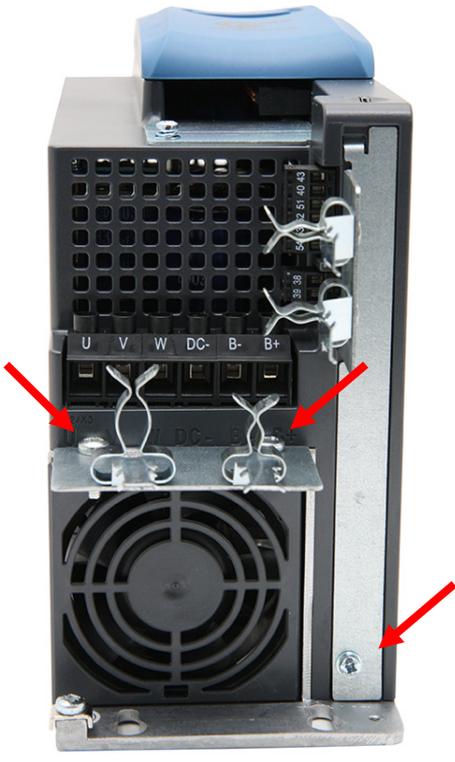
Baugröße	SK 5xxP	EMV-Kit			Dokument
	Gerätetyp	Schirm Motoranschluss (MS)	Schirm IO-Anschlüsse (IS)	Schirm Kundenschnittstelle (SK CU5...) (CS) ^{2, 3)}	
1	SK 5xxP-250-...-A SK 5xxP-370-...-A SK 5xxP-550-...-A SK 5xxP-750-...-A	SK HE5-EMC-MS-HS12 Mat.nr.: 275 292 300	SK HE5-EMC-IS-HS1 Mat.nr.: 275 292 304	SK HE5-EMC-CS-HS1 Mat.nr.: 275 292 310	 TI 2752923xx
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 ¹⁾ 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 ¹⁾ 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 ¹⁾ Mat.nr.: 275 292 302	SK HE5-EMC-IS-HS5 Mat.nr.: 275 292 308	-	

- 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

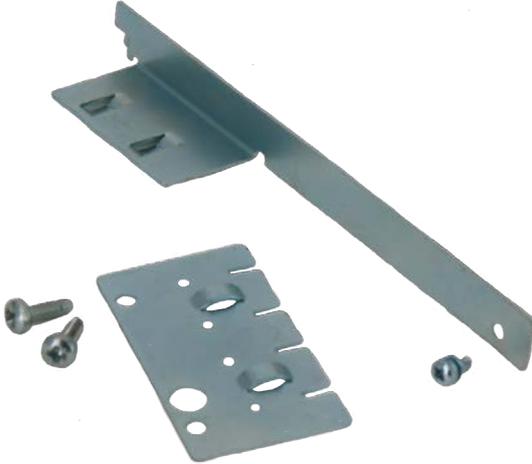
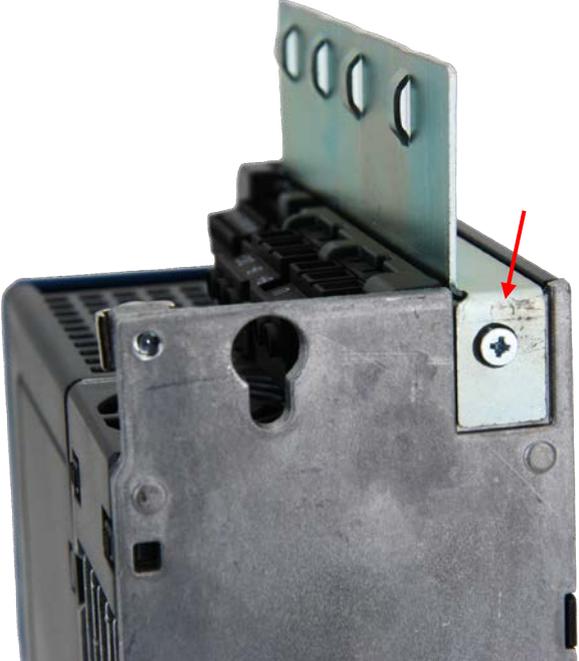


- 1) Motoranschluss

Montage

Baugröße 1 und 2	Baugröße 3, 4 und 5
EMV-Kit SK HE5-EMC-MS-HS12	EMV-Kit SK HE5-EMC-MS-HS34
	
<p>Die Schraubmöglichkeit zur Befestigung des EMV-Kits für den Motoranschluss SK HE5-EMC-MS-HS12 befindet sich an der Rückseite des Frequenzumrichters.</p>	<p>Das EMV-Kit für den Motoranschluss SK HE5-EMC-MS-HS34 wird mit drei Schrauben an der Unterseite des Frequenzumrichters befestigt.</p>
	

Montage – Advanced-Geräte (ab SK 530P)

Baugröße 1 und 2	Baugröße 3, 4 und 5
	
<p>Die Schraubmöglichkeit zur Befestigung des EMV-Kits befindet sich an der Rückseite des Frequenzumrichters.</p>	<p>Das EMV-Kit wird mit drei Schrauben an der Unterseite des Frequenzumrichters befestigt.</p>
	

2.3 Bremswiderstand (BW)

VORSICHT

Heiße Oberflächen

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

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

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

Information

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 2: 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	SK BRU5-1-240-050	275 299 004	<input type="checkbox"/> TI 275299004
	1,1 ... 2,2 kW	SK BRU5-2-075-200	275 299 210	<input type="checkbox"/> TI 275299210
400 V	0,25 ... 0,75 kW	SK BRU5-1-400-100	275 299 101	<input type="checkbox"/> TI 275299101
	1,1 ... 2,2 kW	SK BRU5-2-220-200	275 299 205	<input type="checkbox"/> TI 275299205
	3,0 ... 5,5 kW	SK BRU5-3-100-300	275 299 309	<input type="checkbox"/> TI 275299309
	7,5 ... 11 kW	SK BRU5-4-044-400	275 299 512	<input type="checkbox"/> TI 275299512

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

Frequenzumrichter		Typ	Mat.-Nr.	Dokument
400 V	3,0 ... 4,0 kW	SK BR2-100/400-C ¹⁾	278 282 040	<input type="checkbox"/> TI 278282040
	5,5 ... 7,5 kW	SK BR2-60/600-C	278 282 060	<input type="checkbox"/> TI 278282060
	11 ... 15 kW	SK BR2-30/1500-C	278 282 150	<input type="checkbox"/> TI 278282150
	18,5 ... 22 kW	SK BR2-22/2200	278 282 220	<input type="checkbox"/> TI 278282220

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 ² , 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 ²

Tabelle 7: Technische Daten Temperaturschalter für Bremswiderstand

2.3.2 Überwachung des Bremswiderstands

Um eine Überlastung des Bremswiderstands zu vermeiden, sollte dieser während des Betriebs überwacht werden. Die sicherste Methode ist dabei 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.

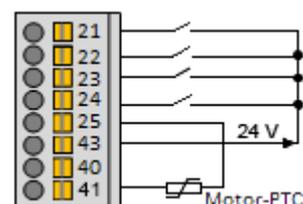
Die Auswertung des Temperaturschalters ist typischerweise durch eine externe Steuerung vorzunehmen.

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 I²t“.

Information

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 **Netzdrosseln**. Diese werden unmittelbar vor den Umrichter in die Versorgungsleitung eingebunden.

Durch netzseitige 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 Netzdrosseln 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 Schalthandlungen

2.4.1.1 Netzdrossel SK CI5

Die Drosseln SK CI5- sind für eine maximale Anschlussspannung von 230 V bzw. 500 V bei 50 / 60 Hz vorgesehen.

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



1-phasig / 230 V



3-phasig / 400 V

Netzdrossel SK CI5-230/xxx

Umrichtertyp SK 5xxP		Netzdrossel		
		Typ	Materialnummer	Datenblatt
1~ 230 V	0,25 ... 0,37 kW	SK CI5-230/006-C	276 993 005	<input type="checkbox"/> TI 276993xxx
	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	

Netzdrossel SK CI5-500/xxx

Umrichtertyp SK 5xxP		Netzdrossel		
		Typ	Materialnummer	Datenblatt
3~ 400 V	0,25 ... 0,75 kW	SK CI5-500/004-C	276 993 004	<input type="checkbox"/> TI 276993xxx
	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 kW ... 11 kW	SK CI5-500/035-C	276 993 035	
	15 kW ... 22 kW	SK CI5-500/063-C	276 993 063	

2.4.2 Motordrossel SK CO5

Zur Reduzierung der Störabstrahlung des Motorkabels oder zur Kabelkapazitäts-Kompensation bei langen Motorkabeln, kann eine zusätzliche Ausgangsdrossel (Motordrossel) am Ausgang des Frequenzumrichters 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.



Bei kleinen Leistungen bis 370 W ab einer Motorkabellänge von **50 m / 15 m** (nicht geschirmt / geschirmt) und bei größeren Leistungen ab einer Motorkabellänge von **100 m / 30 m** (nicht geschirmt / geschirmt) sollte eine Ausgangsdrossel eingesetzt werden. Der Schutzgrad aller Drosseln entspricht **IP00**. Die verwendete Drossel ist daher in einem Schaltschrank zu installieren.

Motordrossel SK CO5-500/xxx

Umrichtertyp SK 5xxP		Motordrossel		
		Typ	Materialnummer	Datenblatt
1~230 V	0,25 ... 0,37 kW	SK CO5-500/002-C	276 992 002	<input type="checkbox"/> TI 276992xxx
	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	

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.

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

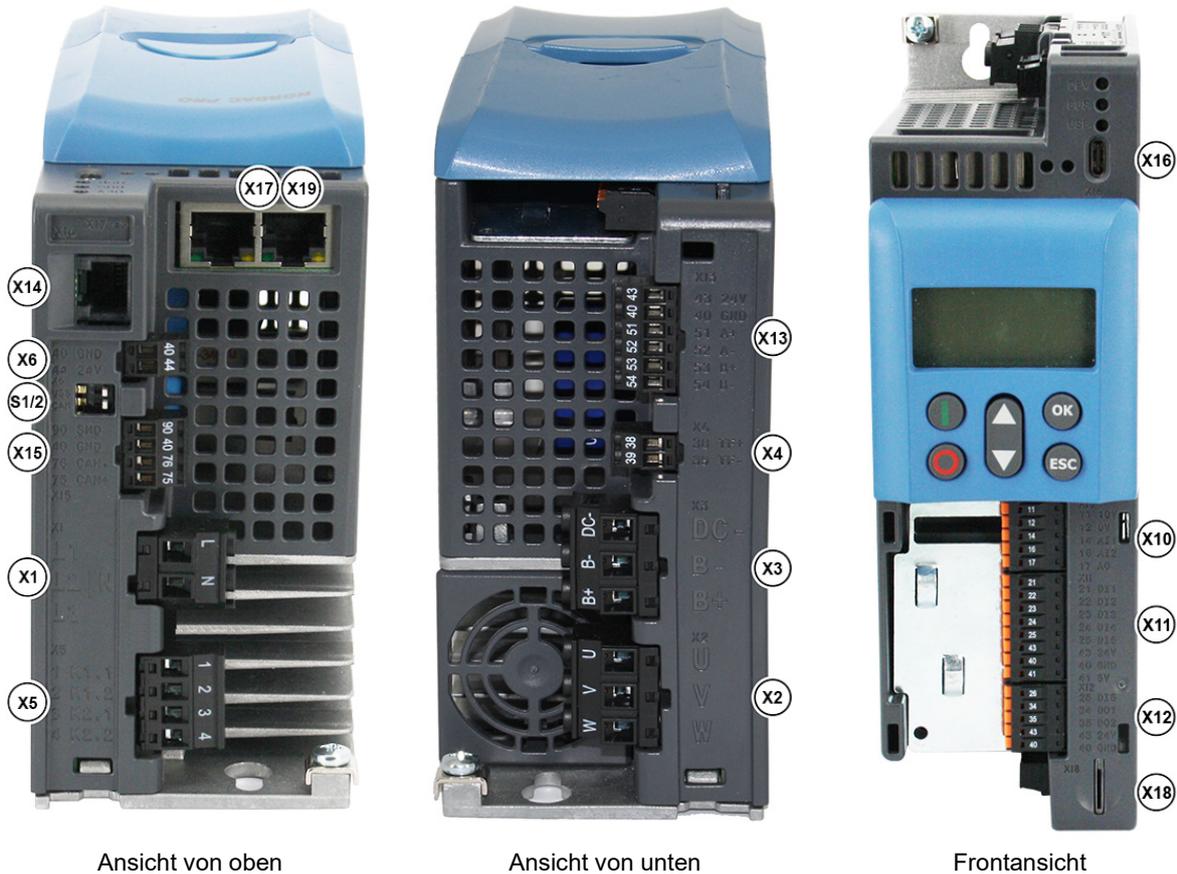
Temperaturfühler und Kaltleiter (TF)

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.

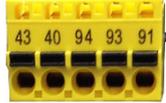
2.5.1 Übersicht Anschlüsse

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.



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

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

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

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** (je nach Gerät) und **PE** an dem markierten Anschlusskontakt auf der Bodenplatte
4. Anschluss Motor: an den Klemmen **U-V-W** und **PE** an dem markierten 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.

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 Schraubendreher	
	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

Tabelle 8: Anschlussdaten Netzseite X1

FU	Ø Kabel [mm²]		AWG	Anzugsdrehmoment		Werkzeug Schraubendreher	
	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

Tabelle 9: 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 Multifunktionsrelais (K1 / K2) auf Steuerklemme X5 angesteuert werden. Beachten Sie hierzu insbesondere die Parameter P107, P114 und P434.

2.5.3.2 Netzanschluss (PE, L1, L2/N, L3)

Netzeingangsseitig werden am Frequenzumrichter keine besonderen Absicherungen benötigt. Es empfiehlt sich übliche Netzsicherungen (siehe Technische Daten) und einen Hauptschalter oder -schütz einzusetzen.

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

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 .

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

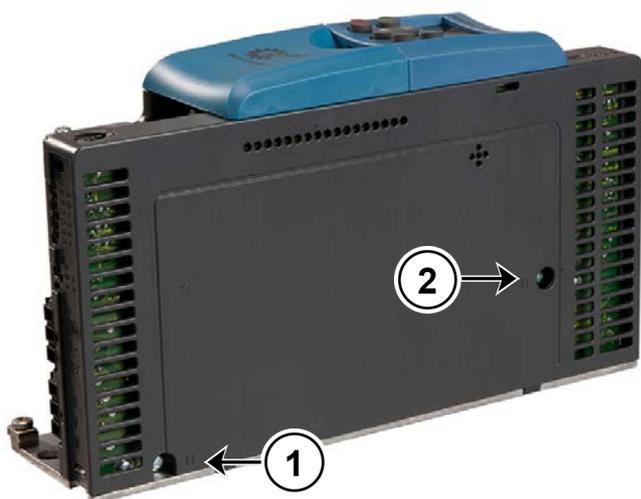
Tritt ein Netzfehler (Erdschluss) in einem IT-Netz auf, so kann sich der Zwischenkreis eines angeschlossenen Frequenzumrichters aufladen, auch wenn dieser abgeschaltet ist. Dies führt zur Zerstörung der Zwischenkreiskondensatoren durch Überladung.

- Bremswiderstand zum Abbau überschüssiger Energie anschließen.

Trotz Anschluss des Bremswiderstands kann es zu der Fehlermeldung „*Überspannung UZW*“ kommen. Die Nutzung des Bremswiderstands zum Abbau der Aufladung verhindert die Zerstörung / Beschädigung des Geräts. Die Schaltschwelle zur Aktivierung des Brems-Choppers liegt jedoch oberhalb der Fehlerschwelle, sodass ein Fehler angezeigt wird und der Erdschluss erkannt werden kann.

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.

Die Anpassung erfolgt über zwei Schraubverbindungen. Um den IT-Netzbetrieb zu ermöglichen, müssen die beiden Schrauben vom Gehäuse entfernt werden.



1) Motorabgang 2) Netzeingang

Anpassung an HRG-Netze

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

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 (PE, L1, L2/N, L3)") 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

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 **30 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 (B+, B-)

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

VORSICHT

Heiße Oberflächen

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

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

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

2.5.3.5 Gleichspannungskopplung (B+, DC-)

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.

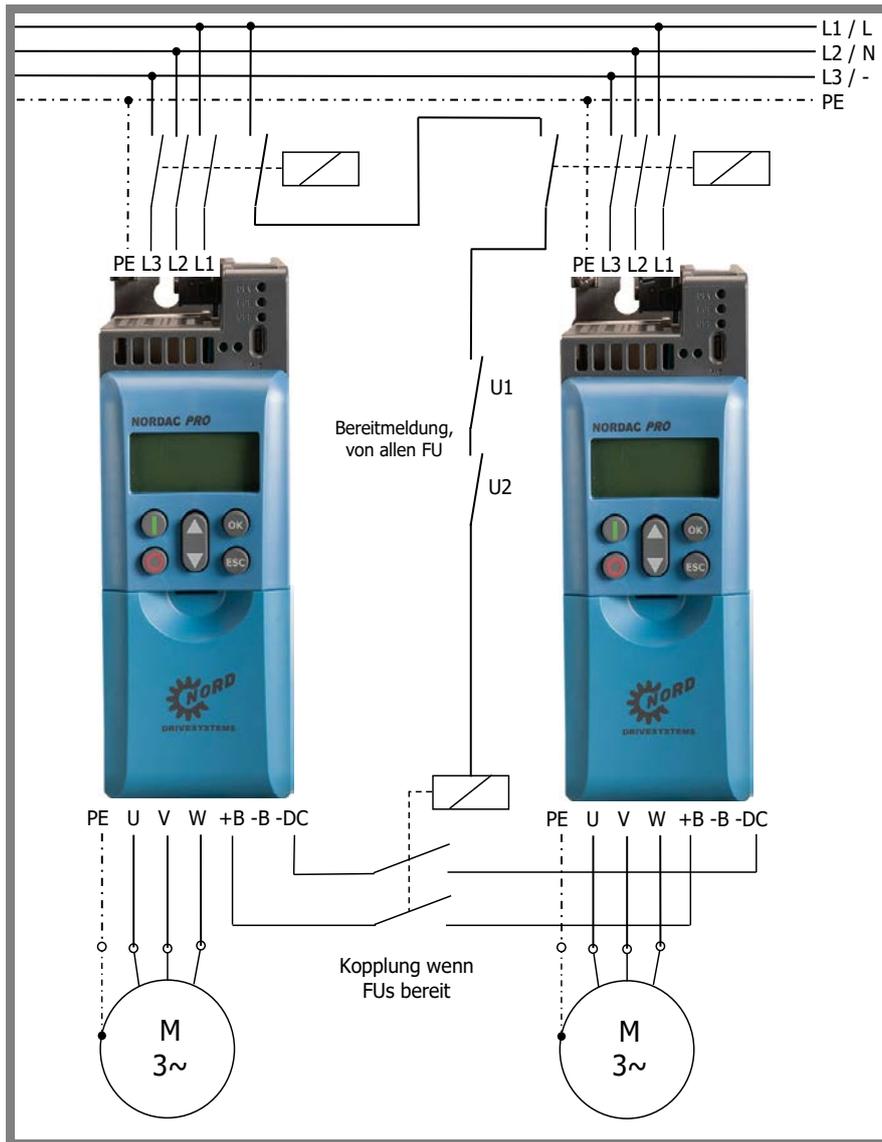


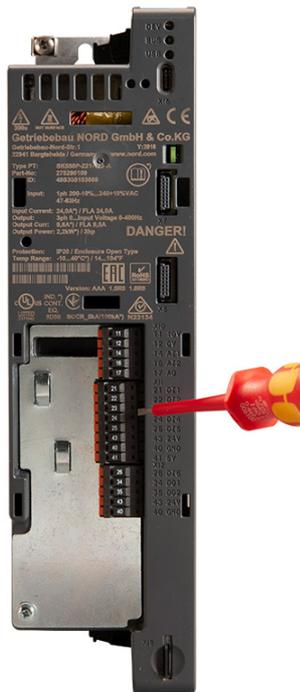
Abbildung 3: Darstellung einer Gleichspannungskopplung

- 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 ²]	0,2 ... 2,5	0,2 ... 2,5	0,2 ... 1,5	0,14 ... 1,5
Ø flexibles Kabel	[mm ²]	0,2 ... 2,5	0,2 ... 2,5	0,2 ... 1,5	0,14 ... 1,5
Leiterquerschnitt flexibel mit Aderendhülse ohne Kunststoffhülse	[mm ²]	0,2 ... 2,5	0,25 ... 2,5	0,25 ... 1,5	0,25 ... 1,5
Leiterquerschnitt flexibel mit Aderendhülse mit Kunststoffhülse	[mm ²]	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

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.

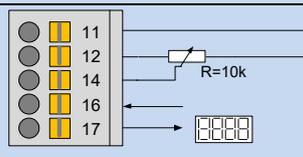
Alternative: Verwendung eines Hybridkabels mit Abschirmung der Steuerleitungen.

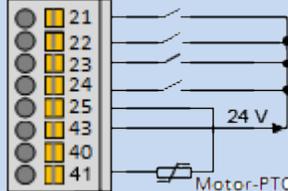
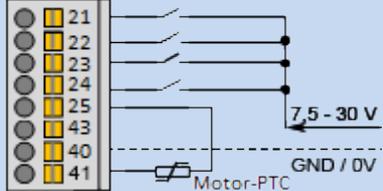
 Information

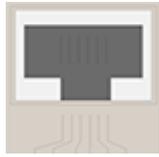
Eingeschränkter Parameterzugriff

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
Kaltleitereingang X4 (ab SK 530P)		Überwachung der Motortemperatur mittels PTC		
		Bei motormaher 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 P425 abgeschaltet werden.	
38	TF+	Kaltleitereingang	-	-
39	TF-	Kaltleitereingang	-	-
Relais X5		Relais-Schließer-Kontakt 230 V AC, 24 V DC, < 60 V DC in Stromkreisen mit sicherer Trennung, ≤ 2 A Hinweis: 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.		
1	K1.1	Multifunktionsrelais 1	P434 [-01]	Externe Bremse (schließt bei Freigabe)
2	K1.2			
3	K2.1	Multifunktionsrelais 2	P434 [-02]	Störung (schließt bei FU bereit / kein Fehler)
4	K2.2			
Anschluss Steuerspannung X6 (ab SK 530P)		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 Hinweis: Ohne vorhandene Netzspannung liegt eine eingeschränkte Sichtbarkeit der Gerätestatus, Positionswerte und Infoparameter vor.		
44	24V	Spannung Eingang, Anschluss optional. Wenn keine Steuerspannung angeschlossen ist, dann wird diese über ein internes Netzteil erzeugt (kein Zugriff auf Ethernet-Parameter).	-	-
40	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. Analoger Ausgang: Zur externe Anzeige oder Weiterverarbeitung in einer Folgemaschine. Die Umschaltung zwischen Strom- und Spannungs-Sollwerten (bzw. -Istwerten) erfolgt automatisch. Die möglichen digitalen Funktionen sind im Parameter P420 beschrieben.</p>			
11	10 V	10V-Referenzspannung, 10 V, 5 mA, nicht kurzschlussfest	-	-	
12	0 V	Bezugspotential der analogen Signale, 0 V analog	-	-	
14	AI1	analoger Eingang 1	$U = 0 \dots 10 \text{ V}$, $R_i = 20\text{-}40 \text{ k}\Omega$,	P400 [-01]	Sollfrequenz
16	AI2	analoger Eingang 2	$I = 0/4 \dots 20 \text{ mA}$, $R_i = 165 \Omega$, Bezugspotential GND. Bei Nutzung digitaler Funktionen 7,5 ... 30 V.	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

Digitale Eingänge X11		Ansteuerung des Gerätes durch eine externe Steuerung, Schalter u. Ä. Jeder digitale Eingang hat eine Reaktionszeit von ≤ 5 ms.			
		Ansteuerung mit intern 24 V:		Ansteuerung mit extern 7,5 ... 30 V:	
					
21	DI1	Digitaler Eingang 1	7,5 ... 30 V, $R_i = 6,1 \text{ k}\Omega$, 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
22	DI2	Digitaler Eingang 2		P420 [-02]	EIN links
23	DI3	Digitaler Eingang 3		P420 [-03]	Parametersatz bit0
24	DI4	Digitaler Eingang 4		P420 [-04]	Festfrequenz 1, P429
25	DI5	Digitaler Eingang 5, 2,5 ... 30 V, $R_i = 2,2 \text{ k}\Omega$. Nicht für Auswertung eines Sicherheitsschaltgeräts geeignet. Geeignet für Kaltleiterauswertung mit 5 V.		P420 [-05]	Keine Funktion
43	24 V	24 V-Spannungsversorgung Ausgang , 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)		–	–
40	GND	Bezugspotential der digitalen Signale, 0 V digital		–	–
41	5 V	5V-Spannungsversorgung Ausgang , 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 Imp./Umdr. Grenzfrequenz: max. 1 MHz	P300	
52	A-	Spur A invers			
53	B+	Spur B			
54	B-	Spur B invers			
				P300	Angabe Nullspur
Schnittstelle Kommunikation X14		Anschluss des Gerätes an verschiedene Kommunikationstools			
		24 V DC ± 20 %	RS485 (Zum Anschluss einer Parametrierbox) 9600 ... 115000 Baud Abschlusswiderstand (1 kΩ) 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			
Systembus (CANopen) X15		Auswertung eines Absolutwertgebers			
		Die Schnittstelle für den CANopen-Systembus kann zur Auswertung eines Absolutwertgebers und zur Kopplung von Umrichtern verwendet werden. Ab dem SK 530P können auch IOE- oder Profibus-Baugruppen angebunden werden. Weitere Details finden Sie im Handbuch BU 0610 . Baudrate ... 500 kBaud; Abschlusswiderstand R = 240 Ω; DIP-Schalter 2; Empfehlung: Zugentlastung realisieren.			
90	SHD	Abschirmung	P503 P509		
40 ¹⁾	GND	Bezugspotential für den CANopen-Systembus			
76	CAN-	CAN_L			
75	CAN+	CAN_H			

1) Das Potenzial dieser Klemme unterscheidet sich von dem anderer 40er-Klemmen.

Für den CANopen-Anschluss gibt es zwei Optionen:

1. Doppelklemme SK TIE5-CAO-WIRE-2x4P



Material-Nr.:
275292201

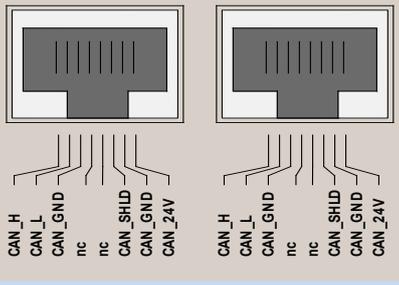
Anschlussdaten		X15 (CAO-WIRE-2x4P)
Starres Kabel	[mm ²]	0,2 ... 1,5
Flexibles Kabel	[mm ²]	0,2 ... 1,5
Leiterquerschnitt flexibel mit Aderendhülse ohne Kunststoffhülse	[mm ²]	0,25 ... 1,5
Leiterquerschnitt flexibel mit Aderendhülse mit Kunststoffhülse	[mm ²]	0,25 ... 0,75
AWG-Normung		24 ... 16
Anzugsmoment		Push-in-Federanschluss

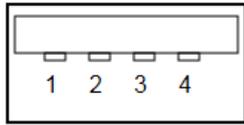
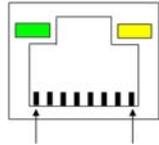
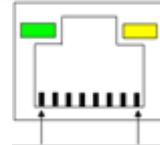
Die Belegung dieser Klemme entspricht der Belegung der Standardklemme für den CANopen-Systembus X15, jedoch mit jeweils zwei Anschlussmöglichkeiten zum Durchschleifen der CANopen-Signale.

2. RJ45-Adapter SK TIE5-CAO-2X-RJ45



Material-Nr.: 275292202

		Baudrate ... 500 kBaud Die RJ45-Buchsen sind intern parallel verschaltet. Abschlusswiderstand R = 240 Ω	
			
		2 x RJ45: Pin-Nr. 1 ... 8	
1	CAN_H	CAN/CANopen-Signal	P503 P509
2	CAN_L		
3	CAN_GND	Bezugspotential der digitalen Signale, 0 V	
4	nc	Keine Funktion	
5	nc		
6	CAN_SHLD	Kabelschirm	
7	CAN_GND	Bezugspotential der digitalen Signale, 0 V	
8	CAN_24V	24 V DC-Potential	

USB-Schnittstellen-Kommunikation X16 (ab SK 530P)		Anschluss des Geräts an einen PC (Alternative zur RJ12-Schnittstelle) für die Kommunikation mit der NORDCON-Software Hinweis: 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				
Ethernet-on-Bord X17 (ab SK 550P)		Detail RJ45-Buchse				
1	TX+	Transmission Data +				
2	TX-	Transmission Data -				
3	RX+	Receive Data +				
6	RX-	Receive Data -	Pin 8	Pin 1	Pin 8	Pin 1
			Port 1		Port 2	
microSD-Karte X18		Schnittstelle für microSD-Karte				
		Möglichkeit zur Datenspeicherung und -übertragung (siehe auch P550). Hinweis: Zur Verwendung der Schnittstelle sollten nur industrietaugliche microSD-Karten verwendet werden (Kap. 1.3).				
DIP-Schalter USS/CAN S1/S2						
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⁻¹ 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. Sind beide Richtungen nicht identisch, so sind die Anschlüsse der Drehgeberspuren (Spur A und Spur B) gegeneinander zu tauschen. Alternativ kann im Parameter **P301** die Auflösung (Strichzahl) des Drehgebers mit negativem Vorzeichen eingestellt werden.

Außerdem kann über den Parameter **P583** die Motorphasenfolge getauscht werden. Somit ist eine Änderung der Drehrichtung ausschließlich durch Softwareanpassung möglich.

2.6 Inkrementalgeber

Je nach Auflösung (Strichzahl) generieren Inkrementalgeber eine definierte Anzahl von Impulsen pro Umdrehung der Geberwelle (Spur A / Spur A invers). Damit ist die genaue Drehzahl des Gebers / Motors mit dem Frequenzumrichter messbar. 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.). TTL- Drehgeber ermöglichen die beste Performance für die Regelung eines Antriebs mit Frequenzumrichtern ab SK 530P.

HTL-Geber

HTL-Geber sind nicht geeignet für PMSM. 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 HTL-Geberleitung sollte auf eine Länge von max. 10 m begrenzt sein.

Funktion	Kabelfarben beim Inkrementalgeber	Signaltyp TTL		Signaltyp HTL	
		Terminal	Spannung	Terminal	Spannung
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 ¹⁾	X11: 25	DI5 ¹⁾
Spur 0 invers	schwarz	-	-	-	-
Kabel-Schirm	großflächig mit dem Frequenzumrichtergehäuse bzw. dem Schirmwinkel verbinden				

1) Empfehlung, DI frei wählbar

Tabelle 10: 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

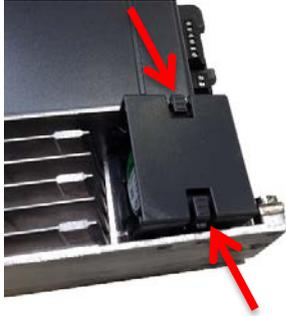
Bei Abweichung von der Standard-Ausrüstung für Motoren (Gebertyp 5820.0H40, 10-30V Geber, TTL/RS422 bzw. Gebertyp 5820.0H30, 10 ... 30 V Geber, HTL) beachten Sie bitte das der Lieferung beiliegende Datenblatt, oder halten Sie Rücksprache mit dem Lieferanten.

2.7 Lüfter

2.7.1 Lüfter ausbauen

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

1.



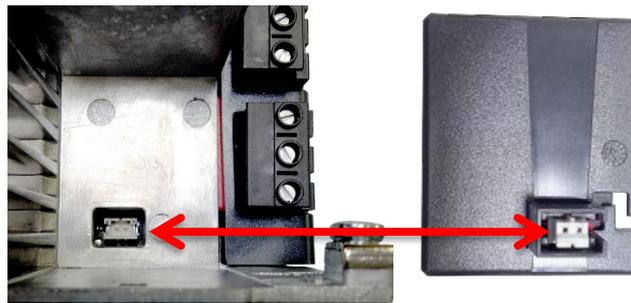
2.7.2 Lüfter einbauen

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.



3 Optionen

3.1 Übersicht der Optionsbaugruppen

Der Frequenzumrichter kann funktional durch eine ControlBox SK TU5-CTR, eine Kundenschnittstelle SK CU5-... (ab SK 530P) und andere Optionsbaugruppen erweitert werden. Die Optionen sind steckbar ausgeführt. Auf ein SK CU5-Modul kann sowohl eine Blindkappe als auch ein SK TU5-Modul aufgesetzt werden.



SK TU5-CTR



SK CU5-...

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

ControlBox

Baugruppe	Bezeichnung	Beschreibung	Daten	Mat.-Nr.	Info
SK TU5-CTR	ControlBox	Inbetriebnahme, Parametrierung und Steuerung des Frequenzumrichters	5-stellige, 7-Segment-Anzeige, Tastatur	275297000	Montage auf dem SK TU5-Steckplatz

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	Funktionale Sicherheit: 2-kanaliger Anschluss BU 0630
SK CU5-STO	Funktionale Sicherheit: STO, SS1	1 sicherer DI	275298000	

Sonstige Optionsbaugruppen

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

1) ab SK 530P nutzbar

Montage

i Information

Das Einsetzen oder Entfernen der Module sollte nur im spannungsfreien Zustand erfolgen. Die Steckplätze sind nur für die dafür vorgesehenen Module nutzbar.

Eine vom Frequenzumrichter entfernte Montage der Technologiebox ist nicht möglich, sie muss unmittelbar am Frequenzumrichter aufgesteckt werden.

Die Montage ist wie folgt durchzuführen:

1. Netzspannung ausschalten, Wartezeit beachten.
2. Steuerklemmenabdeckung etwas nach unten verschieben oder entfernen.
3. Blinddeckel durch Lösen der Entriegelung am unteren Rand mit nach oben drehender Bewegung entfernen.
4. Technologiebox am oberen Rand einhaken und mit leichtem Druck einrasten. Auf einwandfreie Kontaktierung der Steckerleiste achten.
5. Steuerklemmenabdeckung wieder schließen.



Blindeckel und
Steuerklemmenabdeckung



SK TU5-CTR



SK CU5-...

3.2 ControlBox SK TU5-CTR

Die ControlBox SK TU5-CTR dient der Inbetriebnahme, Konfiguration und Steuerung des Frequenzumrichters. Sie wird direkt auf den Steckplatz für Technologieboxen oder auf SK CU5-Baugruppe aufgesetzt. Durch eine Kontaktleiste werden die Kommunikation zum Umrichter und die Spannungsversorgung der Baugruppe gewährleistet. Die Baugruppe kann nicht unabhängig vom Umrichter verwendet werden.

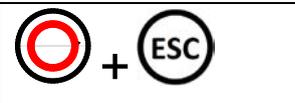
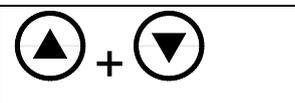


Die Anzeige erfolgt durch ein LCD-Display mit fünfstelliger Siebensegmentdarstellung. Die Bedienung ist über sechs Bedientasten möglich.

3.2.1 Bedientasten

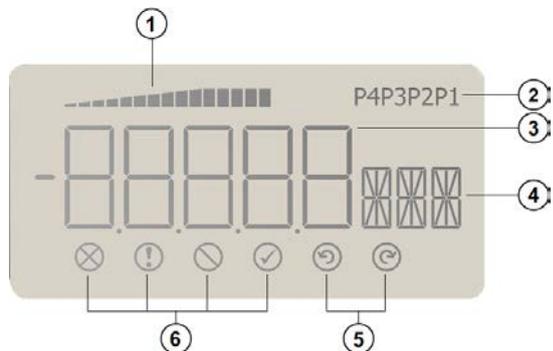
		Frequenzumrichter	Parametrierung
	Starttaste	Schaltet den FU ein. Er ist jetzt mit der ggf. eingestellten Tipffrequenz (P113) freigegeben. Die ggf. voreingestellte Minimalfrequenz (P104) wird mindestens geliefert. Parameter „Schnittstelle“ P509 und P510 müssen = 0 sein.	Schaltet den Parametriermodus aus.
	Stopptaste	Schalten den FU aus. Die Ausgangsfrequenz wird bis auf die absolute Minimalfrequenz (P505) reduziert und abgeschaltet.	
	Auswahl taste	Erhöht die Frequenz. Beide Auswahl tasten gleichzeitig gedrückt = Schnellhalt.	Schaltet den Parametriermodus ein. Erhöht den Parameterwert.
	Auswahl taste	Reduziert die Frequenz. Beide Auswahl tasten gleichzeitig gedrückt = Schnellhalt.	Schaltet den Parametriermodus ein. Reduziert den Parameterwert.
	OK-Taste	Speichert den eingestellten Frequenzwert. In der Einschaltphase wird die Versionsnummer angezeigt.	Speichert einen geänderten Parameterwert oder wechselt zwischen Parameternummer und Parameterwert.
	Esc-Taste	Ändert die Drehrichtung.	Soll ein geänderter Wert <u>nicht</u> gespeichert werden, kann der Parameter durch Drücken der Esc-Taste verlassen werden.

Weitere Funktionen sind über Tastenkombinationen von zwei oder mehr Tasten erreichbar:

	Bei eingeschaltetem Umrichter: Wechsel in die Parameterebene	
	Schnellhalt auslösen bei Freigabe über Tastatur	
	Wert auf Default-Einstellung zurücksetzen	
	Blinken:	Es blinken nur die letzten 5 Balken: Warnung, Umrichter wird überlastet. Langfristig führt dies zu einer Abschaltung mit dem I ² -Fehler oder dem PT-Fehler
	Leuchten:	Umrichter wird je nach Anzahl gezeigter Balken mit 0 % (0 Balken) bis ≥ 150 % (15 Balken) belastet.

3.2.2 Display

3.2.2.1 Anzeigen



- 1 Auslastungsanzeige des Umrichters (mit 100 %-Wert)
- 2 Parametersatzanzeige
- 3 Fünfstellige 7-Segment-Anzeige mit Vorzeichen und 4 x Punkt
- 4 Dreistellige 14-Segment-Anzeige für Einheiten
- 5 Freigabe rechts und Freigabe links
- 6 4 Statusanzeigen für den Umrichter

3.2.2.2 Betrieb

5-stellige 7-Segment-LED-Anzeige	Betriebsart	Anzeige	Bemerkung
	Betriebsbereit ohne anstehenden Sollwert		Wenn Unterstriche langsam blinken, ist der Frequenzumrichter nicht betriebsbereit: <ul style="list-style-type: none"> • Einschaltsperr: Funktion "Sichere Pulssperre" oder „Schnellhalt aktiv“ • anstehendes Freigabesignal vor Erlangen der Betriebsbereitschaft des Frequenzumrichters
	Im Betrieb	Ziffernanzeige 	Anzeige des in Parameter P001 ausgewählten Betriebswerts (z.B. aktuelle Frequenz)
	Bei einer Warnung		Aktuelle Betriebsanzeige bleibt bestehen, bis der Hintergrund auf Gelb wechselt.
	Im Fehlerfall	Anzeige einer aktuellen Fehlermeldung. Das Display leuchtet rot. 	Ein langsames Blinken der Anzeige signalisiert, dass der Fehler nicht mehr anliegt und die Fehlermeldung quittiert werden kann.
	Parametrierung	Parameterwert    	Parametergruppe: Beispiel Motordaten (P2 - -) Parameternummer: Beispiel Nenndrehzahl (P202) Parameterwert Beispiel: 1360 min-1 PASS blinkt, wenn der Passwortschutz in P004 aktiv ist. Die Parametereinstellungen werden nicht gespeichert.

3.2.2.3 Statusanzeigen

	Störung liegt vor		FU ist einschaltbereit
	Warnung liegt vor		Freigabe (dreht links) liegt vor
	Einschaltsperrung liegt vor		Freigabe (dreht rechts) liegt vor

3.2.3 Steuerung

Der Frequenzumrichter lässt sich nur dann über das Bedienfeld steuern, wenn er nicht zuvor über die Steuerklemmen oder über eine serielle Schnittstelle freigegeben wurde (**P509 = 0** und **P510 = 0**).

Sobald das Bedienfeld am Frequenzumrichter montiert und mit Strom versorgt ist, zeigt das Display kurz den Gerätetyp und die Nennleistung. Dann erscheint die Anzeige zur Betriebsbereitschaft.

Durch Drücken der Start-Taste wechselt der Frequenzumrichter in die Betriebsanzeige (Auswahl **P001**). Er liefert 0 Hz oder die eingestellte Minimalfrequenz (**P104**) bzw. Tippfrequenz (**P113**).

Parametersatzanzeige

Die Parametersatzanzeige zeigt in der Betriebsanzeige (**P000**) den aktuellen Betriebsparametersatz und beim Parametrieren (\neq **P000**) den aktuell zu parametrierenden Parametersatz.

Bei der Steuerung des Frequenzumrichters über das Bedienfeld kann die Umschaltung des Parametersatzes über den Parameter **P100** auch während des Betriebs erfolgen und wird im Display angezeigt (P1...P4).

Frequenzsollwert

Der aktuelle Frequenzsollwert richtet sich nach der Einstellung im Parameter „Tippfrequenz“ (**P113**) und „Minimalfrequenz“ (**P104**). Dieser Wert kann während des Tastaturbetriebs mit den Wert-Tasten **▲** und **▼** verändert werden und durch Drücken der OK-Taste dauerhaft im **P113** als Tippfrequenz gespeichert werden.

Schnellhalt:

Durch gleichzeitiges Betätigen der Tasten STOP und ESC kann ein Schnellhalt ausgelöst werden.

Minimalfrequenz

Durch gleichzeitiges Betätigen der Auswahltasten **▼** und **▲** wird wieder auf die Minimalfrequenz geschaltet.

3.2.4 Parametrierung

Die Umschaltung in den Parametermodus erfolgt je nach Betriebszustand und Freigabequelle unterschiedlich.

1. Liegt keine Freigabe über das Bedienfeld, die Steuerklemmen oder eine serielle Schnittstelle vor, kann mit ▼ oder ▲ direkt von der Betriebswertanzeige in den Parametriermodus gewechselt werden.
2. Liegt eine Freigabe über die Steuerklemmen oder eine serielle Schnittstelle an, und der Frequenzumrichter liefert eine Ausgangsfrequenz, kann ebenfalls mit ▼ oder ▲ direkt von der Betriebswertanzeige in den Parametriermodus gewechselt werden.
3. Wurde der Frequenzumrichter über das Bedienfeld freigegeben (Starttaste), ist über die Tastenkombination START und OK der Parametermodus wieder aktivierbar. Ein Verlassen ist nur über die START-Taste möglich. Die STOP-Taste behält ihre Funktion.

Parameterwerte ändern

Jeder Parameter ist mit einer Parameter-Nr. → P x x x versehen (Kap. 5 "Parameter").

1. Drücken Sie ▼ oder ▲, um in den Parameterbereich zu gelangen. Die Anzeige wechselt in die Menügruppenanzeige P 0 __ ... P 8 __.
2. Drücken Sie die Starttaste, um die Menügruppe zu öffnen. Alle Parameter sind in den einzelnen Menügruppen in einer Ringstruktur angeordnet. Es kann daher in diesem Bereich vorwärts oder rückwärts geblättert werden.
3. Wählen Sie mit ▼ oder ▲ den gewünschten Parameter und drücken Sie die OK-Taste.
4. Ändern Sie mit ▼ oder ▲ die Einstellung, und bestätigen Sie die geänderte Einstellung durch Drücken der OK-Taste.
5. Wahlweise kann der Parameter durch gleichzeitiges Drücken der ▼ und ▲-Taste auf den Defaultwert zurückgesetzt werden.

Solange ein geänderter Wert nicht mit der OK-Taste bestätigt wurde, ist der Wert nicht im Frequenzumrichter gespeichert. Geänderte und nicht gespeicherte Werte blinken. Erst wenn diese gespeichert wurden (Drücken der OK-Taste), hört das Blinken auf.

Um das Menü zu verlassen, drücken Sie die ESC-Taste.

Menüstruktur mit der Bedienbox

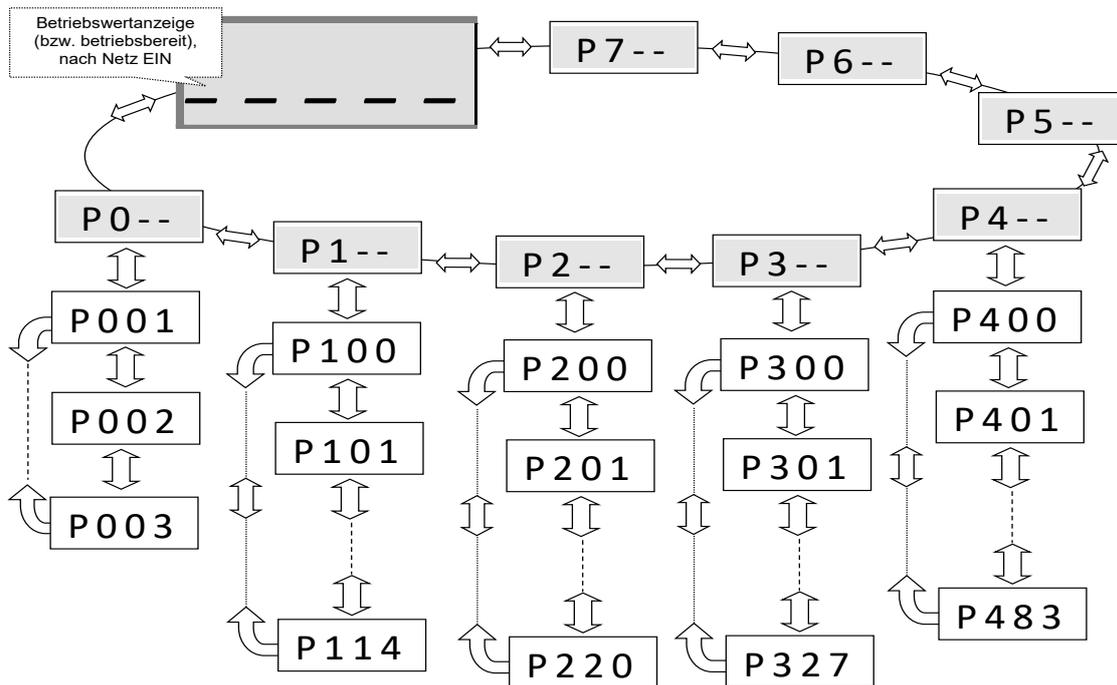
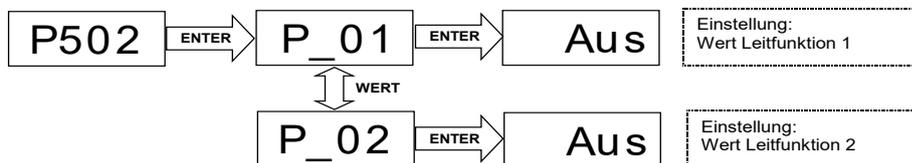


Abbildung 4: Menüstruktur Bedienbox

i Information

Einige Parameter wie **P420** und **P502** besitzen zusätzliche Ebenen (Arrays), in denen weitere Einstellungen vorgenommen werden können, z. B.:



3.3 Frequenz- Addition 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 Werte-Tasten ▲ oder ▼ 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 Umrichter 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.

3.4 Anschluss mehrerer Geräte an ein Parametriertool

Es ist grundsätzlich möglich, über die **ParameterBox** (SK PAR-3X) 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:

NORDCON	≥ 02.09.xx.xx
ParameterBox	≥ 4.6 R2
NORDAC PRO Advanced	Hardware: BAA, Firmware: V1.3RX

4 Inbetriebnahme

WARNUNG

Unerwartete Bewegung

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

- Parametrierung eines „automatischen Anlaufes“
 - fehlerhafte Parametrierungen
 - Ansteuerung des Gerätes mit einem Freigabesignal durch übergeordnete Steuerung (über IO- oder Bussignale)
 - falsche Motordaten
 - Falschanschluss eines Drehgebers
 - Lösen einer mechanischen Haltebremse
 - äußere Einflüsse wie Schwerkraft oder anderweitig auf den Antrieb wirkende kinetische Energie
 - In IT-Netzen: Netzfehler (Erdschluss).
- Zur Vermeidung einer daraus resultierenden Gefährdung ist der Antrieb / der Antriebsstrang gegen unerwartete Bewegungen zu sichern (mechanisch blockieren und / oder entkoppeln, Absturzsicherungen vorsehen u.s.w.) Außerdem ist sicherzustellen, dass sich keine Personen im Wirkungs- und Gefahrenbereich der Anlage befinden.

4.1 Werkseinstellungen

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

Information

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.

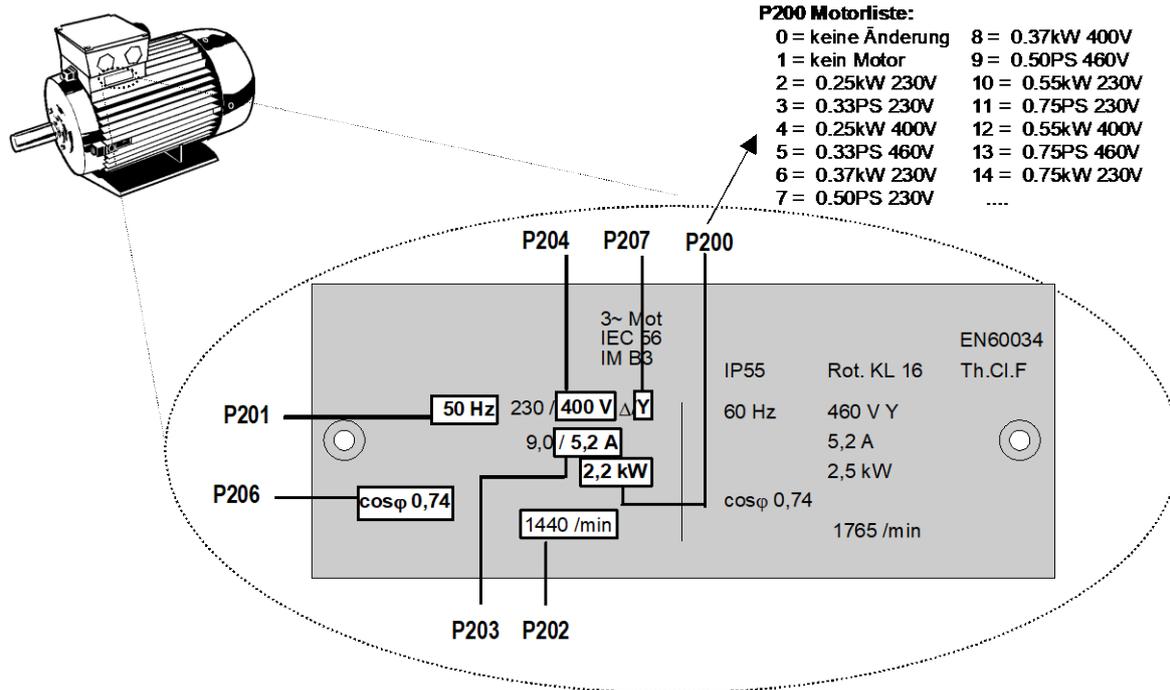


Abbildung 5: Motortypenschild

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**.

Motordaten für IE1 / IE2 Motoren werden über die NORDCON-Software bereitgestellt. Mit Hilfe der Funktion „Motorparameter importieren“ (siehe auch Handbuch zur NORDCON-Software [BU 0000](#)), kann somit der gewünschte Datensatz ausgewählt und in das Gerät importiert werden.

4.2 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 80-0010](#) „Projektierungs- und Inbetriebnahmerichtlinie für NORD IE4-Motoren mit NORD Frequenzumrichter“.

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“.

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

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

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

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

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

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

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

Diese Betriebsart bietet sowohl für ASM als auch für PMSM die bestmöglichen Ergebnisse im Regelverhalten und eignet sich besonders für Hubwerksanwendungen oder Anwendungen mit

Anspruch auf höchstmögliches dynamisches Verhalten (Rampenzeiten $\geq 0,05$ s). Den größten Vorteil weist diese Betriebsart im Zusammenhang mit einem Motor der Energieeffizienzklasse IE5+ auf (Energieeffizienz, Dynamik, Präzision).

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

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

4.2.2 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	√ ¹⁾	√	√	√	√	√
	P211, P212	- ²⁾	-	-	-	-	-
	P215, P216	- ¹⁾	-	-	-	-	-
	P217	√	√	√	√	Ø	Ø
	P220	√	√	√	√	√	√
	P240	-	√	-	√	-	√
	P241	-	√	-	√	-	√
	P243	-	√	-	√	-	√
	P244	-	√	-	√	-	√
	P246	-	-	√ ³⁾	√ ³⁾	√	√
	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 Umrichter-/Motorzuordnung und die Auswahl der Netzspannung werden vorausgesetzt. Detaillierte Informationen, insbesondere zur Optimierung der Strom-, Drehzahl- und Lagereger von Asynchronmotoren sind ausführlich im Leitfaden „Regleroptimierung“ (AG 0100) beschrieben. Ausführlich Inbetriebnahme- und Optimierungsinformationen für PMSM im CFC-Closed-Loop-Betrieb finden Sie im Leitfaden „Antrieboptimierung“ (AG 0101). Hierzu sprechen Sie bitte unseren technischen Support an.

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

Information

Weitere Informationen zur Inbetriebnahme von NORD IE4-Motoren mit NORD Frequenzumrichtern finden Sie in der Technischen Information [TI80_0010](#).

Information

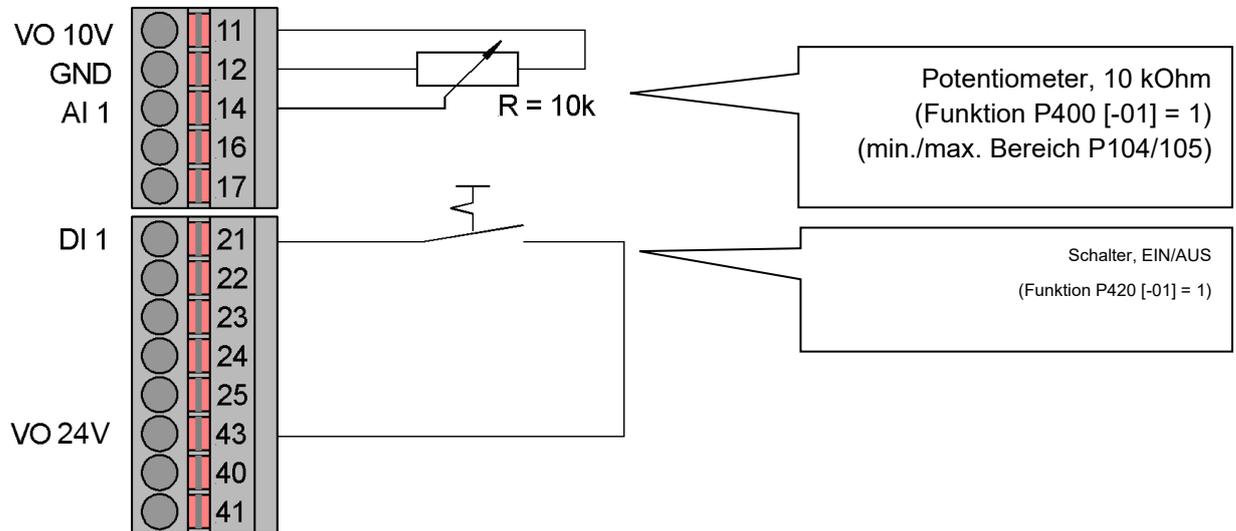
Längenbegrenzung HTL-Geber

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

4.3 Minimalkonfiguration der Steueranschlüsse

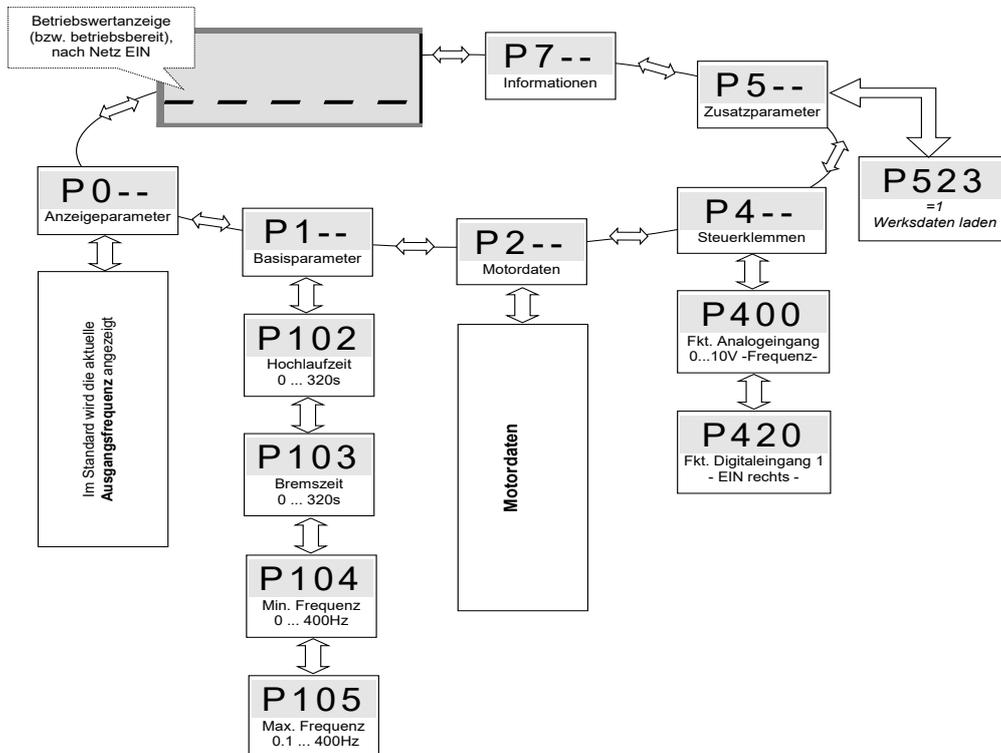
Soll der Frequenzumrichter über die digitalen und analogen Eingänge gesteuert werden, kann dies sofort im Auslieferungszustand erfolgen. Einstellungen sind vorerst nicht nötig.

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

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 der beiden folgenden Parameter.

Sensortyp	Vorwiderstand [kΩ]	P402[xx] ¹⁾ Abgleich 0 % [%]	P403[xx] ¹⁾ Abgleich 100 % [%]
KTY84-130	2,7	15,4	26,4
PT100	2,7	3,6	4,9
PT1000	2,7	26,8	33,2

1) Xx = Parameterarray, abhängig vom verwendeten Analogeingang

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.

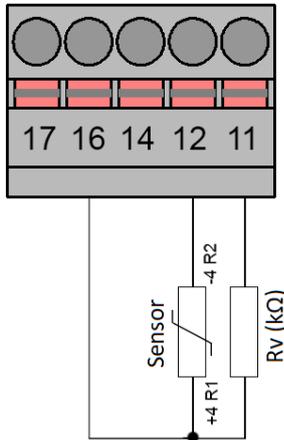
Information

Bei der Auswahl des PT1000/PT100 ist aufgrund der Eigenerwärmung der maximale Messstrom laut Datenblatt zu berücksichtigen.

Anschlussbeispiele

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

AO AI2 AI1 0V 10V



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 Rv (kΩ)
4. Motortemperaturkontrolle (Anzeige): **P739 [-03]**

5 Parameter

WARNUNG

Unerwartete Bewegung

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

- Parametrierung eines „automatischen Anlaufes“
 - fehlerhafte Parametrierungen
 - Ansteuerung des Gerätes mit einem Freigabesignal durch übergeordnete Steuerung (über IO- oder Bussignale)
 - falsche Motordaten
 - Falschanschluss eines Drehgebers
 - Lösen einer mechanischen Haltebremse
 - äußere Einflüsse wie Schwerkraft oder anderweitig auf den Antrieb wirkende kinetische Energie
 - In IT-Netzen: Netzfehler (Erdschluss).
- Zur Vermeidung einer daraus resultierenden Gefährdung ist der Antrieb / der Antriebsstrang gegen unerwartete Bewegungen zu sichern (mechanisch blockieren und / oder entkoppeln, Absturzsicherungen vorsehen u.s.w.) Außerdem ist sicherzustellen, dass sich keine Personen im Wirkungs- und Gefahrenbereich der Anlage befinden.

WARNUNG

Unerwartete Bewegung durch Verändern der Parametrierung

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

Daher gilt:

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

WARNUNG

Unerwartete Bewegung durch Überlast

Durch eine Überlastung des 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 (Kap. 1.3 "Lieferumfang"), und ermöglicht die optimale Anpassung des Geräts an die Antriebsaufgabe. Durch unterschiedliche Ausstattungen der Geräte können sich Abhängigkeiten in den relevanten Parameter ergeben.

Information

Eingeschränkte Sichtbarkeit der Parameter bei ext. 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) (230V bei 1-phasigen Geräten, 400V bei 3-phasigen Geräten) erforderlich.

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
Betriebsanzeigen	(P0--)	Darstellung von Parametern und Betriebswerten
DS402-Parameter	(P0--)	Parameter für DS402-Antriebsprofil
Basis-Parameter	(P1--)	Grundlegende Geräteeinstellungen, z.B. Ein- und Ausschaltverhalten
Motordaten	(P2--)	Elektrische Einstellungen für den Motor (Motorstrom oder Startspannung (Anfahrspannung))
Regelungsparameter	(P3--)	Einstellung von Strom- und Drehzahlreglern sowie Einstellungen für Drehgeber (Inkrementalgeber)
		Einstellungen für die integrierte PLC (Details  BU0550)
Steuerklemmen	(P4--)	Zuweisung der Funktionen für die Ein- und Ausgänge
Zusatzparameter	(P5--)	Vorrangig Überwachungsfunktionen und sonstige Parameter
Positionierung	(P6--)	Einstellung der Positionierfunktion (Details  BU0610)
Informationen	(P7--)	Anzeige von Betriebswerten und Zustandsmeldungen
Bus-Parameter	(P8--)	Parameter für Industrial-Ethernet (Details  BU0620)

Information

Werkseinstellung P523

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

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

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

P000 (Parameternummer)	Betriebsanzeige (Parametername)	S	P
Einstellbereich oder Anzeigebereich	Darstellung des typischen Anzeigeformates (z. B. bin = binär) des möglichen Einstellbereichs sowie der Anzahl der Nachkommastellen		
Arrays	[-01] Bei Parametern, die eine Unterstruktur in mehrere Arrays aufweisen, wird diese hier dargestellt.		
Werkseinstellung	{ 0 } Standardeinstellung, die der Parameter typischerweise im Auslieferungszustand des Gerätes aufweist oder in die er nach Ausführung einer Werkseinstellung (siehe Parameter P523) gesetzt wird.		
Geltungsbereich	Aufführung der Gerätevarianten, für die dieser Parameter gilt. Wenn der Parameter allgemeingültig ist, d. h. für die gesamte Baureihe gilt, entfällt diese Zeile.		
Beschreibung	Beschreibung, Funktionsweise, Bedeutung u. Ä. zu diesem Parameter.		
Hinweis	Zusätzliche Hinweise zu diesem Parameter		
Einstellwerte oder Anzeigewerte	Auflistung 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
S	Supervisor-Parameter	Der Parameter kann nur angezeigt und verändert werden, wenn der passende Supervisor-Code eingestellt wurde (siehe Parameter P003).
P	Parametersatzabhängig	Der Parameter bietet unterschiedliche Einstellmöglichkeiten, die abhängig vom gewählten Parametersatz sind.
!	Parametername	Bei den Parametern DS402-Parametern P046, P047, P048, P056, P057, P062, P063 und P064 sind die exakten Benennungen den Arrays zu entnehmen.

5.1 Parameterübersicht

Betriebsanzeigen

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

DS402-Parameter

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

Basis-Parameter

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

Motordaten

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

Regelungsparameter
Regelungsparameter

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

Steuerklemmen
Steuerklemmen

P400 Fkt. Analogeingang	P401 Modus Analogeingang	P402 Abgl.Analogeing.0%
P403 Abgl.Analogeing.100%	P404 Filter Analogeingang	P405 U/I Analog
P410 Min.Freq.Nebensollw.	P411 Max.Freq.Nebensollw.	P412 Sollwert Prozessregl.
P413 P-Anteil PID-Regler	P414 I-Anteil PID-Regler	P415 D-Anteil PID-Regler
P416 Rampenzeit PI-Sollw.	P417 Offset Analogausgang	P418 Fkt. Analogausgang
P419 Norm. Analogausgang	P420 Digitaleingänge	P423 Safety SS1 max. Zeit
P424 Safety Digitalein.	P425 Fkt.Kaltleitereing.	P426 Schnellhaltezeit
P427 Schnellh.Störung	P428 Automatischer Anlauf	P429 Festfrequenz 1
P430 Festfrequenz 2	P431 Festfrequenz 3	P432 Festfrequenz 4
P433 Festfrequenz 5	P434 Digitalausgang Funk.	P435 Digitalausgang Norm.
P436 Digitalausgang Hyst.	P460 Zeit Watchdog	P464 Modus Festfrequenzen
P465 Festfrequenz Feld	P466 Min.Freq.Prozeßregl.	P475 Ein/Ausschaltverzög.
P480 Funkt. BusIO In Bits	P481 Funkt. BusIO Out Bits	P482 Norm. BusIO Out Bits
P483 Hyst. BusIO Out Bits	P499 Safety CRC	

Zusatzparameter

Zusatzparameter

P500 Sprache	P501 Umrichtername	P502 Wert Leitfunktion
P503 Leitfunktion Ausgabe	P504 Pulsfrequenz	P505 Abs. Minimalfrequenz
P506 Auto. Störungsquitt.	P509 Quelle Steuerwort	P510 Quelle Sollwerte
P511 USS Baudrate	P512 USS-Adresse	P513 Telegrammausfallzeit
P514 CAN-Baudrate	P515 CAN-Adresse	P516 Ausblendfrequenz 1
P517 Ausblendbereich 1	P518 Ausblendfrequenz 2	P519 Ausblendbereich 2
P520 Fangschaltung	P521 Fangschal. Auflösung	P522 Fangschal. Offset
P523 Werkseinstellung	P525 Lastüberwachung Max.	P526 Lastüberwachung Min.
P527 Lastüberw. Freq.	P528 Lastüberw. Verzög.	P529 Mode Lastüberwachung
P533 Faktor I ² t Motor	P534 Momentabschaltgr.	P535 I ² t Motor
P536 Stromgrenze	P537 Pulsabschaltung	P538 Netzspg. Überwachung
P539 Ausgangsüberwachung	P540 Modus Drehrichtung	P541 Digitalausgang setzen
P542 Analogausg. setzen	P543 Bus-Istwert	P546 Fkt. Bus-Sollwert
P549 Funktion Ctrlbox	P550 µSD Aufträge	P551 Antriebsprofil
P552 CAN Master Zyklus	P553 PLC Sollwert	P554 Min.Einsatzpkt.Chop.
P555 P-Begrenzung Chopper	P556 Bremswiderstand	P557 Leistung Bremswider.
P558 Magnetisierungszeit	P559 DC-Nachlaufzeit	P560 Param. Speichermod
P583 Motorphasenfolge		

Informationen

P700 Aktueller Betriebszustand	P701 Letzte Störung	P702 Freq. letzte Störung
P703 Strom letzte Störung	P704 Spg. letzte Störung	P705 UZW letzte Störung
P706 P.-satz letzte Stör.	P707 Software-Version	P708 Zustand Digitaleing.
P709 U/I Analogeingänge	P710 U/I Analogausgänge	P711 Zustand Digitalausg.
P712 Energieaufnahme	P713 Energie Bremswiders.	P714 Betriebsdauer
P715 Freigabedauer	P716 Aktuelle Frequenz	P717 Aktuelle Drehzahl
P718 Akt. Sollfrequenz	P719 Aktueller Strom	P720 Akt. Momentstrom
P721 Aktueller Feldstrom	P722 Aktuelle Spannung	P723 Spannung -d
P724 Spannung -q	P725 Aktueller Cos phi	P726 Scheinleistung
P727 Mechanische Leistung	P728 Eingangsspannung	P729 Drehmoment
P730 Feld	P731 Parametersatz	P732 Strom Phase U
P733 Strom Phase V	P734 Strom Phase W	P735 Drehzahl Drehgeber
P736 Zwischenkreisspg.	P737 Auslastung Bremswid.	P738 Auslastung Motor
P739 Temperatur	P740 Prozessdaten Bus In	P741 Prozessdaten Bus Out
P742 Datenbankversion	P743 Umrichtertyp	P744 Ausbaustufe
P745 Baugruppenversion	P746 Baugruppen Zustand	P747 Umrichterspg. bereich
P748 CANopen-Zustand	P750 Statistik Störungen	P751 Statistik Zähler
P752 Letzte erwei. Störung	P780 Umrichter ID	P799 B.-std. letzte Stör.

5.1.1 Betriebsanzeige

P001		Auswahl Anzeige	
Einstellbereich	0 ... 65		
Werkseinstellung	{ 0 }		
Beschreibung	Auswahl der Betriebsanzeige bei Darstellung über 7-Segmentanzeige.		
Einstellwerte	Wert	Bedeutung	
0	Istfrequenz [Hz]	Aktuell gelieferte Ausgangsfrequenz	
1	Drehzahl [1/min]	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	... 18	Reserviert, POSICON	
19	Kühlkörpertemperatur [°C]	Aktuelle Temperatur des Kühlkörpers	
20	Auslastung Motor [%]	Durchschnittliche Motorauslastung, basierend auf den bekannten Motordaten P201 ... P209	
21	Auslastung Brems-R [%]	„Auslastung Bremswiderstand“ ist die durchschnittliche Auslastung des Bremswiderstands, basierend auf den bekannten Widerstandsdaten P556 ... P557	
22	Ambient UZW Temp. [°C]	Aktuelle Innenraumtemperatur des Gerätes	
23	Motortemperatur	gemessen über Temperatursensor (KTY-84, PT100, PT1000)	
24	... 29	Reserviert	
30	Akt. Sollwert MP-S [Hz]	„Aktueller Sollwert der Motorpotentiometerfunktion mit Speicherung“: P420 ... = 71/72. Über diese Funktion kann der Sollwert abgelesen, bzw. im Vorwege (ohne, dass der Antrieb läuft) eingestellt werden.	
31	... 39	Reserviert	
40	PLC-Ctrlbox Wert	Visualisierungsmodus für PLC-Kommunikation	
41	... 59	Reserviert, POSICON	
60	R Stator Ident	durch Messung P220 ermittelter Statorwiderstand	
61	R Rotor Ident	durch Messung (P220 Funktion 2) ermittelter Rotorwiderstand	
62	L streu Stator Ident	durch Messung (P220 Funktion 2) ermittelte Streuinduktivität	
63	L Stator Ident	durch Messung (P220 Funktion 2) ermittelte Induktivität	
64	Takteingang 1		
65		Reserviert	

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

5.1.2 DS402-Parameter

i 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.

i Information

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

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

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

i Information

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

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

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

P024		6048 Beschleunigen		S
Einstellbereich	[-01] =	1... 2400000 rpm	[-02] =	0... 32767 s
Arrays	[-01] =	Delta-N-Hochlauf	[-02] =	Delta-T-Hochlauf
Werkseinstellung	[-01] =	{ 1500 }	[-02] =	{ 2 }
PDO-Mapping	[-01] =	Nein	[-02] =	Nein
Datentyp	[-01] =	UNSIGNED 32 Bit	[-02] =	UNSIGNED 16 Bit
Beschreibung	DS402-Objekt 6048h: Beschleunigungsrampe in der Betriebsart „Velocity“.			
P025		6049 Bremsen		S
Einstellbereich	[-01] =	1... 2400000 rpm	[-02] =	0... 32767 s
Arrays	[-01] =	Delta-N-Bremsen	[-02] =	Delta-T-Bremsen
Werkseinstellung	[-01] =	{ 1500 }	[-02] =	{ 2 }
PDO-Mapping	[-01] =	Nein	[-02] =	Nein
Datentyp	[-01] =	UNSIGNED 32 Bit	[-02] =	UNSIGNED 16 Bit
Beschreibung	DS402-Objekt 6049h: Bremsrampe in der Betriebsart „Velocity“.			
P026		604A Schnellhalt		S
Einstellbereich	[-01] =	1... 2400000 rpm	[-02] =	0... 32767 s
Arrays	[-01] =	Delta-N-Schnellhalt	[-02] =	Delta-T-Schnellhalt
Werkseinstellung	[-01] =	{ 1500 }	[-02] =	{ 1 }
PDO-Mapping	[-01] =	Nein	[-02] =	Nein
Datentyp	[-01] =	UNSIGNED 32 Bit	[-02] =	UNSIGNED 16 Bit
Beschreibung	DS402-Objekt 604Ah: Bremsrampe bei ausgelöstem Schnellhalt in der Betriebsart „Velocity“.			
P027		6053 Proz. Drehz. nR		S
Anzeigebereich	-32768... 32767 (-200%... 200%)			
Werkseinstellung	{ 0 }			
PDO-Mapping	TxPDO			
Datentyp	INTEGER 16Bit			
Beschreibung	DS402-Objekt 6053h: Aktuelle Zieldrehzahl in Prozent vom Sollwert nach der Rampenfunktion in der Betriebsart „Velocity“.			
P028		6040 Steuerwort		S
Einstellbereich	-32768 ... 32767			
Werkseinstellung	{ 0 }			
PDO-Mapping	RxPDO			
Datentyp	INTEGER 16Bit			
Beschreibung	DS402-Objekt 6040h: Steuerwort zur Steuerung des Frequenzumrichters im DS402-Antriebsprofil.			

i Information

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

P029	6041 Statuswort	S
Anzeigebereich	-32768 ... 32767	
Werkseinstellung	{ 0 }	
PDO-Mapping	TxPDO	
Datentyp	INTEGER 16 Bit	
Beschreibung	DS402-Objekt 6041h: Das Statuswort gibt den aktuellen Status des Frequenzumrichters im DS402-Antriebsprofil an.	

P030	605D Stop-Modus	S
Einstellbereich	0 ... 2	
Werkseinstellung	{ 2 }	
PDO-Mapping	Nein	
Datentyp	INTEGER 16 Bit	
Beschreibung	DS402-Objekt 605Dh: Einstellen des Verhaltens, wenn das Bit 8 „Halt“ im Steuerwort gesetzt wird.	
Einstellwerte	Wert	Funktion

0	Spannung sperren	Ausgangsspannung wird abgeschaltet, Motor läuft frei aus.
1	Bremsrampe P025	Das Gerät reduziert die Frequenz gemäß der Bremsrampe aus P025 .
2	Schnellhalt P026	Das Gerät reduziert die Frequenz gemäß der Schnellhaltrampe aus P026 .

P031	6060 Betriebsart	S
Einstellbereich	-1 ... 6	
Werkseinstellung	{ 2 }	
PDO-Mapping	RxPDO	
Datentyp	INTEGER 8 Bit	
Beschreibung	DS402-Objekt 6060h: Einstellen der Betriebsart im DS402-Antriebsprofil.	
Einstellwerte	Wert	Beschreibung

-1	NORD Mode	NORD-Standardmodus
0	reserviert	
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	reserviert	
6	Homing Mode	Referenzfahrt

i Information

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

P032		6061 Akt. Betriebsart		S
Anzeigebereich	-1 ... 6			
Werkseinstellung	{ 3 }			
PDO-Mapping	TxPDO			
Datentyp	INTEGER 8 Bit			
Beschreibung	DS402-Objekt 6061h: Anzeige der aktuellen Betriebsart im DS402-Antriebsprofil.			
Einstellwerte	Wert	Funktion	Beschreibung	
	-1	NORD Mode	NORD-Standardmodus	
	0	reserviert		
	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	reserviert		
	6	Homing Mode	Referenzfahrt	

P033		6071 Zielmoment		S
Einstellbereich	-400 ... 400 %			
Werkseinstellung	[-01] = { 100 }			
PDO-Mapping	RxPDO			
Datentyp	INTEGER 16 Bit			
Beschreibung	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
Anzeigebereich	-2147483648 ... 2147483647		
Werkseinstellung	{ 0 }		
PDO-Mapping	TxPDO		
Datentyp	INTEGER 32 Bit		
Beschreibung	DS402-Objekt 60FDh: Zeigt den aktuellen Zustand der Digitaleingänge an.		
Einstellwerte	Wert	Funktion	Beschreibung
	Bit: 0	negativ limit switch	negativer Endschalter
	Bit: 1	positiv limit switch	positiver Endschalter
	Bit: 2	Home switch	Referenzschalter
	Bit: 3	... 15: reserviert	
	Bit: 16	Bus/ 2.IOE Dig In1	
	Bit: 17	Digitaleingang 2 (DI2)	
	Bit: 18	Digitaleingang 3 (DI3)	
	Bit: 19	Digitaleingang 4 (DI4)	
	Bit: 20	Digitaleingang 5 (DI5)	
	Bit: 21	Digitaleingang 6 (DI6)	
	Bit: 22	Digitaleingang 7 (DI7)	
	Bit: 23	Digitaleingang 8 (DI8)	
	Bit: 24	Digitaleingang 9 (DI9)	
	Bit: 25	Digitaleingang 10 (DI10)	
	Bit: 26	Digitaleingang 11 (DI11)	
	Bit: 27	Digitaleingang 12 (DI12)	
	Bit: 28	Digitalfunktion Analogeingang 1 (AI1)	
	Bit: 29	Digitalfunktion Analogeingang 2 (AI2)	

Information

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

P035	60FE Digitalausgang		S
Einstellbereich	-2147483648 ... 2147483647		
Werkseinstellung	{ 0 }		
PDO-Mapping	RxPDO		
Datentyp	INTEGER 32 Bit		
Beschreibung	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	... 15 reserviert	
	Bit: 16	Multifunktionsrelais 1 (K1)	
	Bit: 17	Multifunktionsrelais 2 (K2)	
	Bit: 18	Digitalausgang 1 (DO1)	
	Bit: 19	Digitalausgang 2 (DO2)	
	Bit: 20	Digitalausgang 3 (DO3)	
	Bit: 21	Digitalausgang 4 (DO4)	
	Bit: 22	Digitalausgang 5 (DO5)	
	Bit: 23	Digitalausgang 6 (DO6)	
	Bit: 24	Analogausgang 1 (AO1) - digitale Funktion AO1	

Information

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

P046	6063 & 6064 Akt. Position		!	S
Anzeigebereich	[-01] = -2147483648 ... 2147483647 inc	[-02] = -2147483,648 ... 2147483,647 rev		
Arrays	[-01] = 6063 Akt.Pos Ink.	[-02] = 6064 Akt.Position		
Werkseinstellung	[-01] = { 0 }	[-02] = { 0 }		
PDO-Mapping	[-01] = TxPDO	[-02] = TxPDO		
Datentyp	[-01] = INTEGER 32 Bit	[-02] = INTEGER 32 Bit		
Beschreibung	[-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 ... 2147483,647 rev	[-02] =	0... 32767 ms	
Werkseinstellung	[-01] =	{ 0 }	[-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 ... 2147483,647 rev	[-02] =	0... 32767 ms	
Werkseinstellung	[-01] =	{ 0,1 }	[-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	-2147483,648 ... 2147483,647 rev				
Werkseinstellung	{ 0 }				
PDO-Mapping	RxPDO				
Datentyp	INTEGER 32 Bit				
Beschreibung	DS402-Objekt 607Ah: Sollposition in der Betriebsart „Profile Position“.				

P050		607E Polarität Enc			S
Einstellbereich	0 ... 192				
Werkseinstellung	{ 0 }				
PDO-Mapping	Nein				
Datentyp	UNSIGNED 8 Bit				
Beschreibung	DS402-Objekt 607Eh: Einstellen der Drehgeberpolarität.				
Einstellwerte	Wert	Funktion	Beschreibung		
	Bit 0	... 5 rserviert			
	Bit 6	Inverse Polarität Drehzahl	0 = Richtungsumkehr ist nicht aktiv, 1 = Richtungsumkehr ist aktiv		
	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“.				

P052	6081 Profildrehzahl	S
Einstellbereich	0... 24000 rev	
Werkseinstellung	{ 1500 }	
PDO-Mapping	RxPDO	
Datentyp	UNSIGNED 32 Bit	
Beschreibung	DS402-Objekt 6081h: Sollgeschwindigkeit in der Betriebsart „Profile Position“ und „Profile Velocity“.	

P053	6086 Typ Position	S
Einstellbereich	0 ... 1	
Werkseinstellung	{ 0 }	
PDO-Mapping	Nein	
Datentyp	INTEGER 16 Bit	
Beschreibung	DS402-Objekt 6086h: Typ der Beschleunigungs- oder Verzögerungsrampen in den Betriebsarten „Profile Position“ und „Profile Velocity“.	
Einstellwerte	Wert	Funktion
	0	lineare Rampe
	1	sin ² -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... 2147483647	[-02] =	1... 2147483647			
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 ... 2147483647 m	[-02] =	1 ... 2147483647 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 P055 „DS402 Einheit Position“ (608A) der Einstellwert „Meter“ ausgewählt ist.						

P058	6098 Refpkt.f.Modus		S
Einstellbereich	0 ... 35		
Werkseinstellung	{ 0 }		
PDO-Mapping	Nein		
Datentyp	INTEGER 8 Bit		
Beschreibung	DS402-Objekt 6098h: Einstellen der gewünschten Referenzfahrt-Methode.		
Einstellwerte	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	Reserviert	
	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	Reserviert	
	...		
	34		
	35	Die aktuelle Position des Antriebs wird direkt als Nullpunkt gesetzt.	

P059	6099 Refpkt.f.Drehz				S
Arrays	[-01] =	6099 Refpkt.f.Drehz.[1]	[-02] =	6099 Refpkt.f.Drehz.[2]	
Einstellbereich	[-01] =	0 ... 24000 rpm	[-02] =	0 ... 24000 rpm	
PDO-Mapping	[-01] =	Nein	[-02] =	Nein	
Datentyp	[-01] =	UNSIGNED 32 Bit	[-02] =	UNSIGNED 32 Bit	
Werkseinstellung	[-01] =	{ 30 }	[-02] =	{ 30 }	
Beschreibung	[-01] =	DS402-Objekt 6099h: Sollgeschwindigkeit der Referenzfahrt zum Endschalter.	[-02] =	DS402-Objekt 6099h: Sollgeschwindigkeit der Referenzfahrt zum Referenzschalter	

P060	609A Refpkt.f.Beschl		S
Einstellbereich	0 ... 2147483647 rpm/s		
Werkseinstellung	{ 750 }		
PDO-Mapping	Nein		
Datentyp	UNSIGNED 32 Bit		
Beschreibung	DS402-Objekt 609Ah: Beschleunigung und Bremsverzögerung in der Betriebsart „Homing“.		

P061	607C Ref.pkt.f.Offs.		S
Einstellbereich	-2147483,648 ... 2147483,647 rev		
Werkseinstellung	{ 0 }		
PDO-Mapping	Nein		
Datentyp	INTEGER 32 Bit		
Beschreibung	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
Anzeigebereich	-2147483,648 ... 2147483647 rpm			
Arrays	[-01] =	606B Akt. Drehz.n.R.		
	[-02] =	606C Akt. Drehzahl		
	[-03] =	6069 Akt. Drehz.Enc.		
Werkseinstellung	Alle	{ 0 }		
PDO-Mapping	[-01] =	Nein		
	[-02] =	TxPDO		
	[-03] =	Nein		
Datentyp	Alle	INTEGER 32 Bit		
Beschreibung	[-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“.		

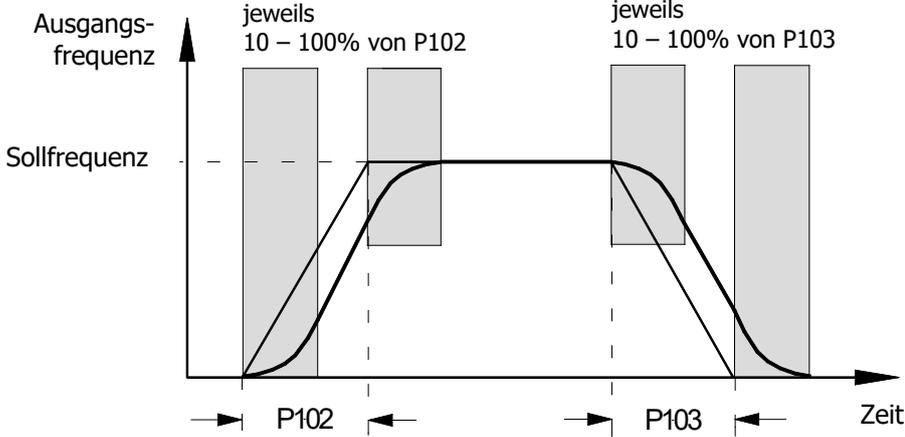
P063		606D & 606E Drehzahlfenster		!	S
Einstellbereich	[-01] =	0 ... 24000 rpm	[-02] =	0 ... 32767 ms	
Arrays	[-01] =	606D Drehzahlfenster	[-02] =	606E Drehz.fen Zeit	
Werkseinstellung	[-01] =	{ 100 }	[-02] =	{ 200 }	
PDO-Mapping	[-01] =	Nein	[-02] =	Nein	
Datentyp	[-01] =	UNSIGNED 16 Bit	[-02] =	UNSIGNED 16 Bit	
Beschreibung	[-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“.			
Beschreibung	Zielfenster für Drehzahl und Zeit einstellen.				
P064		606F & 6070 Drehzahlschwelle		!	S
Arrays	[-01] =	606F Drehz.Schwellw.	[-02] =	6070 Dreht.Schw.Zeit	
Einstellbereich	[-01] =	0 ... 24000 rpm	[-02] =	0 ... 32767 ms	
Werkseinstellung	[-01] =	{ 100 }	[-02] =	{ 200 }	
PDO-Mapping	[-01] =	Nein	[-02] =	Nein	
Datentyp	[-01] =	UNSIGNED 16 Bit	[-02] =	UNSIGNED 16 Bit	
Beschreibung	[-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“.			
P065		6083 Prof. Beschleun.			S
Einstellbereich	0... 2147483647 rpm/s				
Werkseinstellung	{ 750 }				
PDO-Mapping	RxPDO				
Datentyp	UNSIGNED 32 Bit				
Beschreibung	DS402-Objekt 6083h: Beschleunigung in der Betriebsart „Profile Position“ und „Profile Velocity“.				
P066		6084 Prof. Verzöger.			S
Einstellbereich	0... 2147483647 rpm/s				
Werkseinstellung	{ 750 }				
PDO-Mapping	RyPDO				
Datentyp	UNSIGNED 32 Bit				
Beschreibung	DS402-Objekt 6084h: Verzögerung in der Betriebsart „Profile Position“ und „Profile Velocity“.				
P067		6085 Schnellh. Verzög			S
Einstellbereich	0... 2147483647 rpm/s				
Werkseinstellung	{ 15000 }				
PDO-Mapping	RxPDO				
Datentyp	UNSIGNED 32 Bit				
Beschreibung	DS402-Objekt 6085h: Verzögerung bei einem Schnellhalt in der Betriebsart „Profile Position“ und „Profile Velocity“.				

P072	60FF Prof. Drehzahl	S
Einstellbereich	-24000... 24000 rpm	
Werkseinstellung	{ 0 }	
PDO-Mapping	RxPDO	
Datentyp	INTEGER 32 Bit	
Beschreibung	DS402-Objekt 60FFh: Zieldrehzahl in der Betriebsart „Profile Velocity“.	
P073	6077 Akt. Drehmoment	S
Anzeigebereich	-400... 400 %	
Werkseinstellung	{ 0 }	
PDO-Mapping	TxPDO	
Datentyp	INTEGER 16 Bit	
Beschreibung	DS402-Objekt 6077h: Aktuelles Drehmoment in Prozent vom Nennmoment in der Betriebsart „Profile Torque“.	
P074	6078 Akt. Strom	S
Anzeigebereich	-300... 300 %	
Werkseinstellung	{ 0 }	
PDO-Mapping	TxPDO	
Datentyp	INTEGER 16 Bit	
Beschreibung	DS402-Objekt 6078h: Aktueller Strom in Prozent vom Nennstrom in der Betriebsart „Profile Torque“.	
P075	6079 Akt.DC-Spannung	S
Anzeigebereich	0... 1200 V	
Werkseinstellung	{ 0 }	
PDO-Mapping	Nein	
Datentyp	UNSIGNED 32 Bit	
Beschreibung	DS402-Objekt 6079h: Aktuelle Zwischenkreisspannung	
P076	6087 Drehm. Rampe	S
Einstellbereich	0... 1000000 %/s	
Werkseinstellung	{ 10000 }	
PDO-Mapping	Nein	
Datentyp	UNSIGNED 32 Bit	
Beschreibung	DS402-Objekt 6087h: Einstellen der Drehmoment-Rampe	

5.1.3 Basisparameter

P100	Parametersatz		S
Einstellbereich	0 ... 3		
Werkseinstellung	{ 0 }		
Beschreibung	<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 BUS-Ansteuerung.</p> <p>Bei Freigabe über die Tastatur einer Parametrierbox entspricht der Betriebsparametersatz der Einstellung in P100.</p>		
P101	Param.-Satz kopieren		S
Einstellbereich	0 ... 4		
Werkseinstellung	{ 0 }		
Beschreibung	<p>„Parametersatz kopieren“. Mit Bestätigung durch die OK-Taste wird der aktive (in P100 eingestellte) Parametersatz in den gewählten Parametersatz kopiert.</p>		
Einstellwerte	Wert	Bedeutung	
	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.
P102	Hochlaufzeit		P
Einstellbereich	0.00 ... 320.00 s		
Werkseinstellung	{ 2.00 }		
Beschreibung	<p>Die Hochlaufzeit ist die Zeit, die dem linearen Frequenzanstieg von 0 Hz bis zur eingestellten Maximalfrequenz P105 entspricht. Wird mit einem aktuellen Sollwert <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>		
Hinweis	<p>Es ist auf die Parametrierung von sinnvollen Werten zu achten. Eine Einstellung P102 = 0 ist für Antriebe unzulässig!</p> <p>Rampensteilheit:</p> <p>Nicht zuletzt die Massenträgheit des Rotors bestimmt die mögliche Rampensteilheit. Eine zu steile Rampe kann daher auch zum „Kippen“ des Motors führen.</p> <p>Extrem steile Rampen (z. B.: 0 – 50 Hz in < 0,1 s) sind generell zu vermeiden, da diese möglicherweise zu Beschädigungen am Frequenzumrichter führen können.</p>		

P103	Bremszeit		P
Einstellbereich	0.00 ... 320.00 s		
Werkseinstellung	{ 2.00 }		
Beschreibung	<p>Die Bremszeit ist die Zeit, die der linearen Frequenzreduzierung von der eingestellten Maximalfrequenz P105 bis auf 0 Hz entspricht. Wird mit einem aktuellen Sollwert <100 % gearbeitet, verkürzt sich die Bremszeit entsprechend.</p> <p>Die Bremszeit kann durch bestimmte Umstände verlängert werden, z. B. durch den gewählten „<i>Ausschaltmodus</i>“ P108 oder die „<i>Rampenverrundungen</i>“ P106.</p>		
Hinweis	<p>Es ist auf die Parametrierung von sinnvollen Werten zu achten. Eine Einstellung P103 = 0 ist für Antriebe unzulässig!</p> <p>Hinweise zur Rampensteilheit: siehe P102</p>		
P104	Minimale Frequenz		P
Einstellbereich	0.0 ... 400.0 Hz		
Werkseinstellung	{ 0.0 }		
Beschreibung	<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"> • aus dem Stillstand des Antriebs heraus beschleunigt wird. • der FU gesperrt wird. Die Frequenz reduziert sich dann bis zur absoluten Minimalfrequenz P505, bevor er gesperrt ist. • der FU reversiert. Das Umkehren des Drehfeldes erfolgt bei der absoluten Minimalfrequenz P505. <p>Diese Frequenz kann dauerhaft unterschritten werden, wenn beim Beschleunigen oder Bremsen die Funktion „<i>Frequenz halten</i>“ (Funktion Digitaleingang = 9) ausgeführt wurde.</p>		
P105	Maximale Frequenz		P
Einstellbereich	0.1 ... 400.0 Hz		
Werkseinstellung	{ 50.0 }		
Beschreibung	<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 P403, eine entsprechende Festfrequenz oder Maximum über eine Parametrierbox).</p> <p>Diese Frequenz kann nur durch die Schlupfkompensation P212, die Funktion „<i>Frequenz halten</i>“ (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"> • Einschränkungen im Feldschwächbetrieb, • Beachtung bei den mechanisch zulässigen Drehzahlen, • PMSM: Begrenzung der maximalen Frequenz auf einen geringfügig oberhalb der Nennfrequenz liegenden Betrag. Dieser Betrag errechnet sich aus den Motordaten und der Eingangsspannung. 		

P106	Rampenverrundungen	S	P
Einstellbereich	0 ... 100 %		
Werkseinstellung	{ 0 }		
Beschreibung	<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 <10 % keinen Einfluss haben.</p> <p>Für die gesamte Hochlauf- bzw. Bremszeit inklusive der Rampenverrundung ergibt sich Folgendes:</p> $t_{\text{ges HOCHLAUF}} = t_{P102} + t_{P102} \cdot \frac{P106 [\%]}{100\%}$ $t_{\text{ges BREMSZEIT}} = t_{P103} + t_{P103} \cdot \frac{P106 [\%]}{100\%}$ <div style="text-align: center;">  </div>		

P107	Einfallzeit Bremse	P
Einstellbereich	0 ... 2.50 s	
Werkseinstellung	{ 0.00 }	
Beschreibung	<p>Elektromagnetische Bremsen haben eine physikalisch bedingte verzögerte Reaktionszeit beim Einfallen. Dies kann zum Lastsacken bei Hubwerksanwendungen führen. Die Bremse übernimmt die Last verzögert.</p> <p>Die Einfallzeit ist durch Einstellung des Parameters P107 zu berücksichtigen. Innerhalb der einstellbaren Einfallzeit liefert der FU die eingestellte absolute Minimalfrequenz P505 und verhindert so das Anfahren gegen die Bremse und das Lastsacken beim Anhalten.</p> <p>Ist im P107 oder P114 eine Zeit > 0 eingestellt, wird im Moment des Einschaltens des FU die Höhe des Magnetisierungsstroms (Feldstrom) überprüft. Ist kein ausreichender Magnetisierungsstrom vorhanden, verharret der FU im Magnetisierungszustand und die Motorbremse wird nicht gelüftet.</p>	
Hinweis	<p>Um im Fall eines zu geringen Magnetisierungsstromes eine Abschaltung und eine Störmeldung E016 zu erreichen, ist P539 auf {2} oder {3} einzustellen.</p> <p>Zur Ansteuerung der elektromechanischen Bremse (insbesondere bei Hubwerken), sollte ein internes Relais genutzt werden (P434 [-01] bzw. [-02], Funktion {1}, „externe Bremse“). Als absolute Minimalfrequenz (P505) sollte 2,0 Hz nicht unterschritten werden.</p>	

Empfehlung für Anwendung:

Hubwerk mit Bremse ohne Drehzahlrückführung

P114 = 0.02...0.4 s *

P107 = 0.02...0.4 s *

P201...P208 = Motordaten

P434 = 1 (ext. Bremse)

P505 = 2...4 Hz

für sicheres Anfahren

P112 = 401 (Aus)

P536 = 2.1 (Aus)

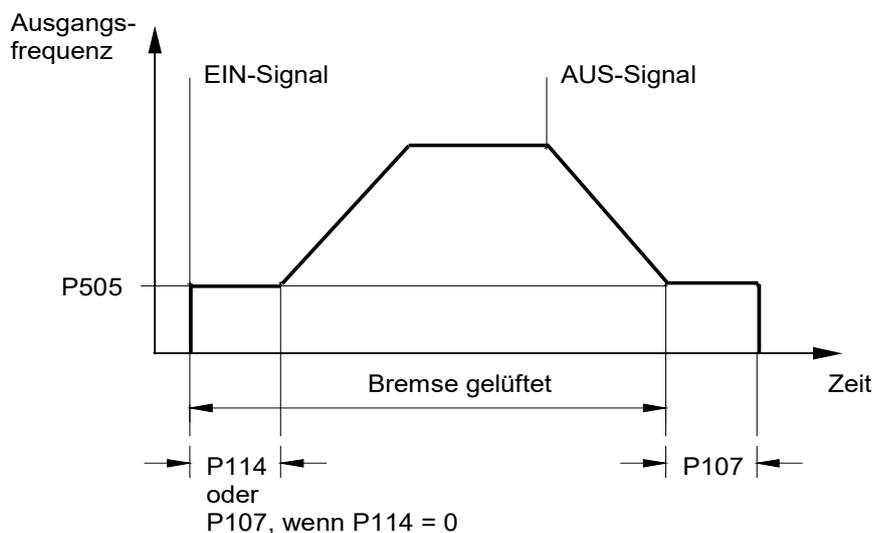
P537 = 150 %

P539 = 2/3 (I_{SD}-Überwachung)

gegen Lastsacken

P214 = 50...100 % (Vorhalt)

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



P108		Ausschaltmodus	S	P
Einstellbereich	0 ... 13			
Werkseinstellung	{ 1 }			
Beschreibung	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 unverzögert abgeschaltet. Der FU liefert keine Ausgangsfrequenz mehr. Der Motor wird nur durch die mechanische Reibung abgebremst. Ein sofortiges Wiedereinschalten des FU kann zur Fehlermeldung führen.		
1	Rampe	Die aktuelle Ausgangsfrequenz wird mit der anteilig noch verbleibenden Bremszeit aus P103/P105 reduziert. Nach Ablauf der Rampe schließt sich der DC-Nachlauf P559 an.		
2	Rampe m. Verzögerung	wie {1} „Rampe“, 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. Hinweis: 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 P109 um. Dieser Gleichstrom wird für die noch anteilig verbleibende „Zeit DC-Bremse an“ P110 geliefert. Je nach Verhältnis der aktuellen Ausgangsfrequenz zur maximalen Frequenz P105 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 P109 . Bei dieser Art der Bremsung wird keine Energie in den FU rückgespeist. Wärmeverluste entstehen im Wesentlichen im Rotor des Motors. Hinweis: Diese Funktion eignet sich nicht für PMSM-Motoren.		
4	Konst. Anhalteweg	„Konstanter Anhalteweg“: Die Bremsrampe setzt verzögert ein, wenn nicht mit der maximalen Ausgangsfrequenz (P105) gefahren wird. Dieses führt zu einem annähernd gleichen Anhalteweg aus unterschiedlichen, aktuellen Frequenzen. Hinweis: Diese Funktion ist nicht als Positionierfunktion nutzbar. Diese Funktion sollte nicht mit einer Rampenverrundung (P106) kombiniert werden.		
5	Kombin. Bremsung	„Kombinierte Bremsung“: Abhängig von der aktuellen Zwischenkreisspannung (UZV) wird eine Hochfrequenzspannung auf die Grundschwingung aufgeschaltet (nur bei linearer Kennlinie, P211 = 0 und P212 = 0). Die Bremszeit P103 wird nach Möglichkeit eingehalten. → zusätzliche Erwärmung im Motor! Hinweis: Diese Funktion eignet sich nicht für PMSM-Motoren.		
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 {2} und {6}.
8	Quad.kombi.Bremung	„ <i>Quadratisch kombinierte Bremsung</i> “: Kombination aus {5} und {6}. Hinweis: Diese Funktion eignet sich nicht für PMSM-Motoren.
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 P104 . wie „ <i>Konst. Anhalteweg</i> “. Funktion {10} 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 {2} und {9}.
12	Kon.Be.Leist.Mode 3	„ <i>Konstante Beschleunigungs-Leistung Mode 3</i> “: wie {11}, jedoch mit zusätzlicher Entlastung des Brems-Choppers.
13	Ausschaltverzögerung	„ <i>Rampe mit Ausschaltverzögerung</i> “: wie {1} „ <i>Rampe</i> “, jedoch verharrt der Antrieb für die im Parameter P110 eingestellte Zeit auf der eingestellten absoluten Minimalfrequenz P505 , bevor die Bremse einfällt. Anwendungsbeispiel: Nachpositionieren bei Kransteuerung.

P109	Strom DC-Bremse	S	P
Einstellbereich	0 ... 250 %		
Werkseinstellung	{ 100 }		
Beschreibung	<p>Stromeinstellung für die Funktionen Gleichstrombremsung (P108 = 3) und kombinierte Bremsung (P108 = 5).</p> <p>Der richtige Einstellwert ist von der mechanischen Last und der gewünschten Anhaltezeit abhängig. Ein hoher Einstellwert kann große Lasten schneller zum Stillstand bringen.</p> <p>Die Einstellung 100 % entspricht einem Stromwert wie er in P203 „Motor Nennstrom“ hinterlegt ist.</p>		
Hinweis	<p>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 %.</p> <p>DC-Bremung: Nicht für PMSM-Motoren!</p>		

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

P111		P-Faktor Momentengr.		S	P
Einstellbereich	25 ... 400 %				
Werkseinstellung	{ 100 }				
Beschreibung	<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
Einstellbereich	25 ... 400 % / 401				
Werkseinstellung	{ 401 }				
Beschreibung	<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 %, P403) entspricht dann dem Einstellwert in P112.</p> <p>Der Grenzwert 20 % Momentstrom kann auch von einem kleineren analogen Sollwert (P400 = 2) nicht unterschritten werden. Im Regelverfahren „CFC closed-loop“ (Servo Modus) P300, Einstellung {1} hingegen ist ein Grenzwert von 0 % möglich.</p>				
Hinweis	Eine Momentbegrenzung ist für Hubwerksanwendungen nicht zulässig!				
Einstellwerte	Wert	Bedeutung			
	401	AUS	Der momentbildende Strom wird nicht begrenzt.		
P113		Tippfrequenz		S	P
Einstellbereich	-400.0 ... 400.0				
Werkseinstellung	{ 0.0 }				
Beschreibung	<p>Bei Verwendung einer Parametrierbox zur Steuerung des FU, ist die Tippfrequenz der Anfangswert nach erfolgter Freigabe.</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 direkt über diesen Parameter erfolgen oder, wenn der FU über die Tastatursteuerung freigegeben ist, durch Betätigen der OK-Taste. Die aktuelle Ausgangsfrequenz wird in diesem Fall in den Parameter P113 übernommen und steht bei einem neuen Start zur Verfügung.</p>				
Hinweis	<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>				

P114	Lüftzeit Bremse	S	P
Einstellbereich	0.00 ... 2.50 s		
Werkseinstellung	{ 0.00 }		
Beschreibung	<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 P114 berücksichtigt werden (Bremsensteuerung).</p> <p>Innerhalb der einstellbaren Lüftzeit P114 liefert der FU die eingestellte absolute Minimalfrequenz P505 und verhindert so das Anfahren gegen die Bremse. Siehe auch Parameter P107 „Einfallzeit Bremse“ (Einstellungsbeispiel).</p>		
Hinweis	Ist P114 auf {0} eingestellt, gilt P107 als Lüft- und Einfallzeit der Bremse.		

P120	Optionsüberwachung	S	P
Einstellbereich	0 ... 2		
Arrays	[-01] = Bus TB (Erw. 1)	[-03] = 1.IOE (Erw. 3)	
	[-02] = 2.IOE (Erw. 2)		
Werkseinstellung	{ 1 }		
Geltungsbereich	SK 530P, SK 550P		
Beschreibung	Überwachung der Kommunikation auf Systembusebene (im Störfall: Fehlermeldung E10.9).		
Hinweis	Sollen auch Störmeldungen, die durch die Optionsbaugruppe (z. B. Störungen auf Feldbusebene) detektiert werden nicht zu einer Abschaltung der Antriebselektronik führen, ist zusätzlich der Parameter P513 auf den Wert {-0,1} zu setzen.		
Einstellwerte	Wert	Bedeutung	
	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
Einstellbereich	0 ... 148		
Werkseinstellung	{ 0 }		
Beschreibung	<p>Mit diesem Parameter kann die Werkseinstellung der Motordaten verändert werden. Werksseitig ist in den Parametern P201 ... P209 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 P201 ... P209 auf die gewählte Motorleistung abgestimmt. Im letzten Teil der Liste sind die Motordaten der NORD-Synchronmotoren zu finden.</p>		
Hinweis	<p>Nach Bestätigen der Auswahl wird in P200 wieder {0} angezeigt. Eine Überprüfung der vorgenommenen Auswahl ist über P205 möglich.</p> <p>IE1 / IE2-Motoren Bei Verwendung von IE1 / IE2-Motoren sind nach der Auswahl eines IE3-Motors die Motordaten in P201 ... P209 auf die Daten des Motortypenschildes anzupassen.</p>		
Einstellwerte	Wert	Bedeutung	
	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_s 0.01 Ω / I_{LEER} 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	
	20	1,1 kW 400 V 90SP	
	21	1,5 PS 460 V 90SP	
	22	1,5 kW 230 V 90LP	
	23	2,0 PS 230 V 90LP	
	24	1,5 kW 400 V 90LP	
	26	2,2 kW 230 V 100MP	36 5,5 kW 230 V 132SP
	27	3,0 PS 230 V 100LP	37 7,5 PS 230 V 132SP
	28	2,2 kW 400 V 100MP	38 5,5 kW 400 V 132SP
	29	3,0 PS 460 V 100LP	39 7,5 PS 460 V 132SP
	30	3,0 kW 230 V 100AP	40 7,5 kW 230 V 132MP
	31	3,0 kW 400 V 100 AP	41 10,0 PS 230 V 132MP
	32	4,0 kW 230 V 112MP	42 7,5 kW 400 V 132MP
	33	5,0 PS 230 V 112MP	43 10,0 PS 460 V 132MP
	34	4,0 kW 400 V 112MP	44 11,0 kW 400 V 160MP
	35	5,0 PS 460 V 112MP	45 15,0 PS 460 V 160MP
	46	15,0 kW 400 V 160LP	55 50,0 PS 460 V
	47	20,0 PS 460 V 160LP	
	48	18,5 kW 400 V 180MP	
	49	25,0 PS 460 V 180MP	
	50	22,0 kW 400 V 180LP	
	51	30,0 PS 460 V 180LP	
	52	30,0 kW 400 V 225RP	
	53	40,0 PS 460 V 225RP	
	54	37,0 kW 400 V 225SP	
	56	45,0 kW 400 V 225MP	66 132,0 kW 400 V 315MP
	57	60,0 PS 460 V 225SP	67 180,0 PS 460 V 315MP
	58	55,0 kW 400 V 250WP	68 160,0 kW 400 V 315RP
	59	75,0 PS 460 V 250WP	69 220,0 PS 460 V 315RP
	60	75,0 kW 400 V 280SP	70 200,0 kW 400 V
	61	100,0 PS 460 V 280SP	71 270,0 PS 460 V
	62	90,0 kW 400 V 280MP	72 250,0 kW 400 V
	63	120,0 PS 460 V 280MP	73 340,0 PS 460 V
	64	110,0 kW 400 V 315SP	74 11,0 kW 230 V 160MP
	65	150,0 PS 460 V 315SP	75 15,0 PS 230 V 160MP
			76 15,0 kW 230 V 160LP
			77 20,0 PS 230 V 160LP
			78 18,5 kW 230 V 180MP
			79 25,0 PS 230 V 180MP
			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 400V 71N1/8
119	0,70 kW 400V 71x2/8	126	2,20 kW 400V 90F3/8	141	1,50 kW 230V 90N2/8
120	1,05 kW 400V 71x3/8	127	3,00 kW 400V 90F4/8	142	1,50 kW 230V 90F2/8
121	1,10 kW 400V 90N1/8	130	4,00 kW 400V 90F5/8	143	2,20 kW 230V 90N3/8
122	1,50 kW 400V 71F4/8	135	0,35 kW 230V 71N1/8		
123	1,50 kW 400V 90N2/8	137	0,70 kW 230V 71N2/8		
124	1,50 kW 400V 90F2/8	138	1,05 kW 230V 71N3/8		
125	2,20 kW 400V 90N3/8	139	1,10 kW 230V 90N1/8		

P201	Motor Nennfrequenz	S	P
Einstellbereich	10.0 ... 399.9 Hz		
Werkseinstellung	Die Default-Einstellung ist abhängig von der FU-Nennleistung.		
Beschreibung	Die Motornennfrequenz bestimmt den U/f-Knickpunkt, bei dem der FU die Nennspannung (P204) am Ausgang liefert.		

P202	Motor Nenndrehzahl	S	P
Einstellbereich	100 ... 24000 rpm		
Werkseinstellung	Die Default-Einstellung ist abhängig von der FU-Nennleistung.		
Beschreibung	Die Motornenndrehzahl ist wichtig für die richtige Berechnung und Ausregelung des Motorschlupfes und der Drehzahlanzeige (P001 = 1).		

P203	Motor Nennstrom	S	P
Einstellbereich	0.1 ... 1000.0 A		
Werkseinstellung	Die Default-Einstellung ist abhängig von der FU-Nennleistung.		
Beschreibung	Der Motornennstrom ist ein entscheidender Parameter für die Stromvektorregelung.		

P204	Motor Nennspannung	S	P
Einstellbereich	100 ... 800 V		
Werkseinstellung	Die Default-Einstellung ist abhängig von der FU-Nennleistung.		
Beschreibung	Mit diesem Parameter wird die Motornennspannung eingestellt. In Verbindung mit der Nennfrequenz ergibt sich die Spannung-/Frequenz-Kennlinie.		

P205	Motor Nennleistung		P
Einstellbereich	0.00 ... 250.00 kW		
Werkseinstellung	Die Default-Einstellung ist abhängig von der FU-Nennleistung.		
Beschreibung	Zeigt die Motornennleistung an.		
P206	Motor cos phi		S P
Einstellbereich	0.50 ... 0.98		
Werkseinstellung	Die Default-Einstellung ist abhängig von der FU-Nennleistung.		
Beschreibung	Der Motor-cos φ ist ein entscheidender Parameter für die Stromvektorregelung.		
P207	Motorschaltung		S P
Einstellbereich	0... 1		
Werkseinstellung	Die Default-Einstellung ist abhängig von der FU-Nennleistung.		
Beschreibung	Die Motorschaltung ist entscheidend für die Stator-Widerstandsmessung (P220) und somit für die Stromvektorregelung.		
Einstellwerte	Wert	Bedeutung	
	0	Stern	
	1	Dreieck	
P208	Statorwiderstand		S P
Einstellbereich	0.00 ... 300.00 Ω		
Werkseinstellung	Die Default-Einstellung ist abhängig von der FU-Nennleistung.		
Beschreibung	<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 P208 wird das Ergebnis der Statorwiderstandsmessung (siehe P220) angezeigt. Dieser Wert kann hier jedoch auch überschrieben werden.</p>		
Hinweis	Für die beste Funktion der Stromvektorregelung sollte der Statorwiderstand automatisch vom FU gemessen werden.		

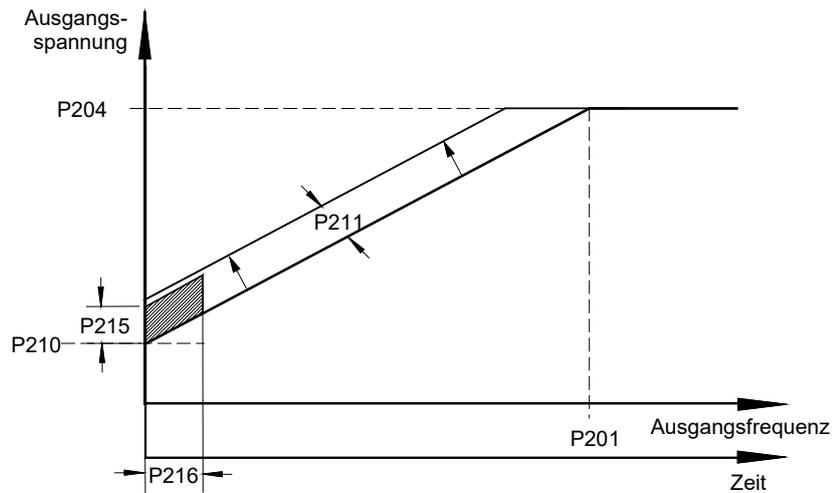
P209	Leerlaufstrom		S	P
Einstellbereich	0.0 ... 1000.0 A			
Werkseinstellung	Die Default-Einstellung ist abhängig von der FU-Nennleistung.			
Beschreibung	Dieser Wert wird immer bei Änderungen des Parameters P206 „Motor cos φ “ und P203 „Motor Nennstrom“ automatisch aus den Motordaten errechnet.			
Hinweis	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.			
P210	Statischer Boost		S	P
Einstellbereich	0 ... 400 %			
Werkseinstellung	{ 100 }			
Beschreibung	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 Identifikation verwendeten Stroms prozentual angepasst werden. Die Länge des Rastprozesses kann über P558 eingestellt werden.		
P211	Dynamischer Boost		S	P
Einstellbereich	0 ... 150 %			
Werkseinstellung	{ 100 }			
Beschreibung	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 kleiner Wert führt zu einem zu geringen Drehmoment.			
Hinweis	Insbesondere Anwendungen mit hohen Schwungmassen (z.B. Lüfterantriebe) können die Regelung nach einer U/f Kennlinie erfordern. Hierzu sind die Parameter P211 und P212 jeweils auf 0 % einzustellen.			

P212	Schlupfkompensation	S	P
Einstellbereich	0 ... 150 %		
Werkseinstellung	{ 100 }		
Beschreibung	<p>Die Schlupfkompensation erhöht belastungsabhängig die Ausgangsfrequenz, um die Drehzahl eines Drehstrom-Asynchronmotors annähernd konstant zu halten.</p> <p>Die werksseitige 100 % Einstellung ist bei Verwendung von Drehstrom-Asynchronmotoren und richtiger Einstellung der Motordaten optimal.</p> <p>Werden mehrere Motoren (unterschiedlicher Last bzw. Leistung) an einem FU betrieben, ist die Schlupfkompensation P212 = 0 % zu setzen. Dies gilt ebenfalls für Synchronmotoren, die konstruktionsbedingt keinen Schlupf haben.</p>		
Hinweis	<p>Insbesondere Anwendungen mit hohen Schwungmassen (z.B. Lüfterantriebe) können die Regelung nach einer U/f Kennlinie erfordern. Hierzu sind die Parameter P211 und P212 jeweils auf 0 % einzustellen.</p>		
Hinweis	<p>Bei Ansteuerung einer PMSM wird mit diesem Parameter die Spannungsstärke des Testsignalverfahrens bestimmt (P330). Die erforderliche Spannungsstärke ist von verschiedenen Faktoren abhängig (u. A. Umgebungs- / Motortemperatur, Motorgröße, Motorkabellänge, Größe des Frequenzumrichters). Ist die Rotorlagenidentifikation nicht erfolgreich, kann über diesen Parameter die Spannungsstärke angepasst werden.</p>		
P213	Verst. ISD-Regelung	S	P
Einstellbereich	25 ... 400 %		
Werkseinstellung	{ 100 }		
Beschreibung	<p>„<i>Verstärkung ISD-Regelung</i>“. Mit diesem Parameter wird die Regeldynamik der Stromvektorregelung (ISD-Regelung) des FU beeinflusst. Hohe Einstellungen machen den Regler schnell, geringe Einstellungen langsam.</p> <p>Je nach Art der Anwendung kann dieser Parameter angepasst werden, um z. B. einen instabilen Betrieb zu vermeiden.</p>		
P214	Vorhalt Drehmoment	S	P
Einstellbereich	-200 ... 200 %		
Werkseinstellung	{ 0 }		
Beschreibung	<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>		
Hinweis	<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>		
P215	Boost Vorhalt	S	P
Einstellbereich	0 ... 200 %		
Werkseinstellung	{ 0 }		
Beschreibung	<p>Nur bei linearer Kennlinie (P211 = 0 % und P212 = 0 %) sinnvoll.</p> <p>Für Antriebe, die ein hohes Anlaufmoment erfordern, besteht die Möglichkeit, mit diesem Parameter einen Zusatzstrom in der Startphase zuzuschalten. Die Wirkzeit ist begrenzt und kann im Parameter P216 „Zeit Boost Vorhalt“ gewählt werden.</p> <p>Alle möglicherweise eingestellte Strom- und Momentstromgrenzen P112, P536, P537 sind während der Boost Vorhalt Zeit deaktiviert.</p>		
Hinweis	<p>Bei aktiver ISD-Regelung (P211 und / oder P212 ≠ 0%) führt eine Parametrierung des P215 ≠ 0 zur Verfälschung der Regelung.</p>		

P216	Zeit Boost Vorhalt	S	P
Einstellbereich	0.0 ... 10.0 s		
Werkseinstellung	{ 0.0 }		
Beschreibung	Dieser Parameter wird für 3 Funktionalitäten herangezogen: <ol style="list-style-type: none"> 1. Zeitlimit für den Boost-Vorhalt: Wirkzeit für den vergrößerten Anlaufstrom. Nur bei linearer Kennlinie (P211 = 0 % und P212 = 0 %). 2. Zeitlimit für die Unterdrückung der Pulsabschaltung P537: ermöglicht Schweranlauf. 3. Zeitlimit für die Unterdrückung der Fehlerabschaltung im Parameter P401, Einstellung { 05 } „0 ... 100 % mit Fehlerabschaltung 2“ 		
P217	Schwingungsdämpfung	S	
Einstellbereich	0... 400 %		
Werkseinstellung	{ 10 }		
Beschreibung	Der Parameter ist ein Maß für das Dämpfungsvermögen. Mit der Schwingungsdämpfung können durch Leerlaufresonanz verursachte Schwingungen gedämpft werden. Bei der Schwingungsdämpfung wird aus dem Momentstrom mittels Hochpass der Schwingungsanteil herausgefiltert. Dieser wird mit P217 verstärkt und invertiert auf die Ausgangsfrequenz aufgeschaltet. Die Grenze für den aufgeschalteten Wert ist ebenfalls proportional zu P217 . Die Zeitkonstante für den Hochpass hängt von P213 ab. Bei hohen Werten von P213 wird die Zeitkonstante niedriger. Bei einem eingestellten Wert von 10 % bei P217 werden maximal $\pm 0,045$ Hz aufgeschaltet. Bei 400 % in P217 dementsprechend $\pm 1,8$ Hz.		
Hinweis	Die Funktion ist im Regelverfahren „CFC closed-loop“ (Servo Modus) P300 = 1 , nicht aktiv.		
P218	Modulationsgrad	S	
Einstellbereich	50 ... 110 %		
Werkseinstellung	{ 100 }		
Beschreibung	Der Modulationsgrad beeinflusst die maximal mögliche Ausgangsspannung des FUs, in Bezug auf die Netzspannung. Werte <100 % reduzieren die Spannung auf Werte unterhalb der Netzspannung. Werte >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. Der Parameter sollte auf 100 % eingestellt sein.		

P219	Auto.Magn.anpassung		S
Einstellbereich	25 ... 100 % / 101		
Werkseinstellung	{ 100 }		
Beschreibung	<p>„<i>Automatische Magnetisierungsanpassung</i>“. 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 P219 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>		
Hinweis	<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 (IE4-Motoren) ist der Parameter funktionslos.</p>		
Einstellwerte	Wert	Bedeutung	
	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 P219 = 100 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

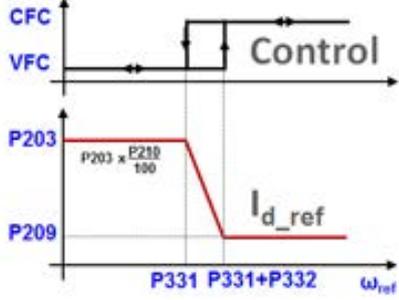
- P201 bis P209 = Motordaten
- P210 = 100% (statischer Boost)
- P211 = 0%
- P212 = 0%
- P213 = ohne Bedeutung
- P214 = ohne Bedeutung
- P215 = 0% (Boost Vorhalt)
- P216 = 0s (Zeit dyn. Boost)

i Information

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

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

P240		EMK-Spannung PMSM		S	P										
Einstellbereich	0 ... 800 V														
Werkseinstellung	{ 0 }														
Beschreibung	<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⁻¹ skaliert. Da im Regelfall die Nenndrehzahl des Motors nicht 1000 min⁻¹ beträgt, sind die Angaben entsprechend umzurechnen:</p> <p>Beispiel:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <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⁻¹</td> </tr> </table> <hr/> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Wert in P240</td> <td style="width: 50%;">P240 = E * Nn/1000</td> </tr> <tr> <td></td> <td>P240 = 89 V * 2100 min⁻¹ / 1000 min⁻¹</td> </tr> <tr> <td></td> <td>P240 = 187 V</td> </tr> </table>					E (EMK-Konstante, Typenschild):	89 V	Nn (Nenndrehzahl Motor):	2100 min ⁻¹	Wert in P240	P240 = E * Nn/1000		P240 = 89 V * 2100 min ⁻¹ / 1000 min ⁻¹		P240 = 187 V
E (EMK-Konstante, Typenschild):	89 V														
Nn (Nenndrehzahl Motor):	2100 min ⁻¹														
Wert in P240	P240 = E * Nn/1000														
	P240 = 89 V * 2100 min ⁻¹ / 1000 min ⁻¹														
	P240 = 187 V														
Einstellwerte	Wert	Bedeutung													
	0	ASM wird verwendet		„Asynchronmaschine wird verwendet“. Keine Kompensation											
P241		Induktivität PMSM		S	P										
Einstellbereich	0.1 ... 200.0 mH														
Arrays	[-01] = Ld		[-02] = Lq												
	[-03] = Ungesättigtes Ld		[-04] = Ungesättigtes Lq												
	[-05] = Gesättigtes Ld		[-06] = Gesättigtes Lq												
Werkseinstellung	alle { 20.0 }														
Beschreibung	Die Stator-Induktivität der d- bzw. q-Komponente eines permanent erregten Synchronmotors (PMSM). Die Stator-Induktivitäten können durch den Frequenzumrichter eingemessen werden (P220).														
P243		Reluktanzwink. IPMSM		S	P										
Einstellbereich	0 ... 30°														
Werkseinstellung	{ 0 }														
Beschreibung	<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, der für NORD-Motoren mit 10° angenommen werden kann, 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"> • Antrieb mit einer gleichmäßigen Last (> 0,5 M_N) im CFC-Modus (P300 ≥ 1) laufen lassen • Reluktanzwinkel P243 schrittweise erhöhen, bis Strom P719 sein Minimum erreicht hat 														

P244	Spitzenstrom PMSM		S	P
Einstellbereich	0.1 ... 1000.0 A			
Arrays	[-01] = Spitzenstrom PMSM	[-02] =	I _{max} ungesättigt.Ld	
	[-03] = I _{max} ungesättigt.Lq	[-04] =	I _{min} gesättigt. Ld	
	[-05] = I _{min} gesättigt. Lq			
Werkseinstellung	{ 5.0 }			
Beschreibung	Bei PMSM mit nichtlinearen Induktionskennlinien können die Grenzen der Linearität durch den Parameter P244 [-02] – [-05] eingegeben werden. Bei PMSM von NORD (IE4 und IE5*-Motoren) sind die erforderlichen Daten hinterlegt, wenn der Motor in der Auswahl P200 gewählt wird.			
P245	Pendeldämpf.PMSM VFC		S	P
Einstellbereich	5 ... 250 %			
Werkseinstellung	{ 25 }			
Beschreibung	„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.			
P246	Massenträgheit		S	P
Einstellbereich	0 ... 500 000.0 kg*cm ²			
Werkseinstellung	{ 31 000 }			
Beschreibung	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.			
Hinweis	Parameter gilt für ASM und PMSM.			
P247	Umschaltfre.VFC PMSM		S	P
Einstellbereich	1 ... 100 %			
Werkseinstellung	{ 25 }			
Beschreibung	<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_d (Magnetisierungsstrom) in Abhängigkeit von der Frequenz gesteuert (Feldstärkungsbetrieb).</p> <p>Die Höhe des zusätzlichen Feldstroms wird durch den Parameter P210 bestimmt. Dieser sinkt linear bis auf den Wert „null“, welcher bei der Frequenz erreicht wird, die durch P247 bestimmt wird. 100 % entspricht dabei der Motornennfrequenz aus P201.</p>			
				

5.1.5 Regelungsparameter

P300		Regelverfahren		P
Einstellbereich	0 ... 2			
Werkseinstellung	{ 0 }			
Beschreibung	Über diesen Parameter wird das Regelverfahren für den Motor definiert. Dabei sind bestimmte Randbedingungen zu beachten. Im Vergleich zur Einstellung {0} lässt die Einstellung {2} eine höhere Dynamik und Regelgenauigkeit zu, erfordert jedoch einen erhöhten Parametrieraufwand. Einstellung {1} arbeitet mit Drehzahlrückführung durch einen Encoder und lässt die höchstmögliche Drehzalgröße und Dynamik zu.			
Hinweis	Inbetriebnahmehinweise: (📖 (Kap. 4.2 "Auswahl Betriebsart für die Motorregelung")).			
Einstellwerte	Wert	Bedeutung		
	0	VFC open-loop	Drehzahlregelung ohne Geberrückführung	
	1	CFC closed-loop	Drehzahlregelung mit Geberrückführung	
	2	CFC open-loop	Drehzahlregelung ohne Geberrückführung	
P301		Drehgeber Aufl.		
Einstellbereich	0 ... 27			
Arrays	[-01] = TTL	[-02] = HTL	[-03] = Sin/Cos	
Werkseinstellung	{ 6 }	{ 3 }	{ 3 }	
Beschreibung	„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.			
Hinweis	P301 ist auch für die Positioniersteuerung über Inkrementalgeber von Bedeutung. Bei Verwendung eines Inkrementaldrehgebers zur Positionierung, P604 = 1 , wird hier die Einstellung der Strichzahl vorgenommen (siehe Zusatzhandbuch POSICON).			
Einstellwerte	Wert	Wert		
	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

P310	Drehzahl Regler P		P
Einstellbereich	0 ... 3200 %		
Werkseinstellung	{ 100 }		
Beschreibung	<p>P-Anteil des Drehzahlreglers (Proportionalverstärkung). Verstärkungsfaktor, mit der die Drehzahldifferenz aus Soll- und Istfrequenz multipliziert wird. Ein Wert von 100 % bedeutet, dass eine Drehzahldifferenz von 10 % einen Sollwert von 10 % ergibt. Zu hohe Werte können die Ausgangsdrehzahl zum Schwingen bringen.</p>		
P311	Drehzahl Regler I		P
Einstellbereich	0 ... 800 % / ms		
Werkseinstellung	{ 20 }		
Beschreibung	<p>I-Anteil des Drehzahlreglers (Integrationsanteil). Der Integrationsanteil des Reglers ermöglicht eine vollständige Beseitigung der Regelabweichung. Der Wert gibt an, wie groß die Sollwertänderung je ms ist. Zu kleine Werte lassen den Regler langsam werden (Nachstellzeit wird zu groß).</p>		
P312	Momentstromregler P	S	P
Einstellbereich	0 ... 1000 %		
Werkseinstellung	{ 400 }		
Beschreibung	<p>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 P312 im Allgemeinen zu höherfrequenten Schwingungen. Zu große Werte von P313 verursachen hingegen meistens niederfrequenterer Schwingungen im gesamten Drehzahlbereich. Wird bei P312 und P313 der Wert „Null“ eingestellt, ist der Momentstromregler ausgeschaltet. In diesem Fall wird nur der Vorhalt vom Motormodell verwendet.</p>		
P313	Momentstromregler I	S	P
Einstellbereich	0 ... 800 % / ms		
Werkseinstellung	{ 50 }		
Beschreibung	<p>I-Anteil des Momentstromreglers (siehe P312 „Momentstromregler P“).</p>		
P314	Grenze M.-stromregl.	S	P
Einstellbereich	0 ... 400 V		
Werkseinstellung	{ 400 }		
Beschreibung	<p>„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 P314 können speziell zu Instabilitäten beim Übergang in den Feldschwäcbereich führen (siehe P320). Der Wert von P314 und P317 sollte immer ungefähr gleich eingestellt werden, damit Feld- und Momentstromregler gleichberechtigt sind.</p>		

P315	Feldstromregler P		S	P
Einstellbereich	0 ... 1000 %			
Werkseinstellung	{ 400 }			
Beschreibung	<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 P315 im Allgemeinen zu höherfrequenten Schwingungen. Zu große Werte von P316 hingegen verursachen meistens niederfrequenter Schwingungen im gesamten Drehzahlbereich.</p> <p>Wird bei P315 und P316 der Wert „Null“ eingestellt, so ist der Feldstromregler ausgeschaltet. In diesem Fall wird nur der Vorhalt vom Motormodell verwendet.</p>			
P316	Feldstromregler I		S	P
Einstellbereich	0 ... 800 % / ms			
Werkseinstellung	{ 50 }			
Beschreibung	I-Anteil des Feldstromreglers (siehe P315 „Feldstromregler P“).			
P317	Grenze Feldstromregl		S	P
Einstellbereich	0 ... 400 V			
Werkseinstellung	{ 400 }			
Beschreibung	<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 P317 können speziell zu Instabilitäten beim Übergang in den Feldschwächbereich führen (siehe P320). Der Wert von P314 und P317 sollte immer ungefähr gleich eingestellt werden, damit Feld- und Momentstromregler gleichberechtigt sind.</p>			
P318	Feldschwächregler P		S	P
Einstellbereich	0 ... 800 %			
Werkseinstellung	{ 150 }			
Beschreibung	<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 Motornendrehzahl gefahren werden sollen. Zu hohe Werte von P318 / P319 führen zu Regler-Schwingen. Bei zu kleinen Werten und dynamischen Beschleunigungs- und oder Verzögerungszeiten wird das Feld nicht ausreichend geschwächt. Der nachgelagerte Stromregler kann dann den Stromsollwert nicht mehr einprägen.</p>			
P319	Feldschwächregler I		S	P
Einstellbereich	0 ... 800 % / ms			
Werkseinstellung	{ 20 }			
Beschreibung	Einfluss nur im Feldschwächbereich (siehe P318 „Feldschwächregler P“).			

P320	Feldschwäch Grenze	S	P
Einstellbereich	0 ... 110 %		
Werkseinstellung	{ 100 }		
Beschreibung	<p>Die Feldschwächgrenze legt fest, ab welcher Drehzahl / Spannung der Regler das Feld zu schwächen beginnt. Bei einem eingestellten Wert von 100 % beginnt der Regler das Feld ungefähr bei der synchronen Drehzahl zu schwächen.</p> <p>Werden bei P314 und oder P317 sehr viel größere Werte als die Standardwerte eingestellt, so sollte die Feldschwächgrenze entsprechend reduziert werden, damit dem Stromregler der Regelbereich tatsächlich zur Verfügung steht.</p>		

P321	Drehzahlr. I Lüftzeit	S	P
Einstellbereich	0 ... 4		
Werkseinstellung	{ 0 }		
Beschreibung	<p>„Drehzahlregler I Lüftzeit“. Während der Lüftzeit einer Bremse P107 / P114, wird der I-Anteil des Drehzahlreglers angehoben. Dies führt zu einer besseren Lastübernahme, insbesondere bei hängender Last.</p>		
Einstellwerte	Wert	Wert	
	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

P325	Funktion Drehgeber	S	P
Einstellbereich	0 ... 5		
Arrays	[-01] = TTL	[-02] = HTL	[-03] = Sin/Cos
Werkseinstellung (SK 500P / SK 510P)	{ 0 }	{ 1 }	{ 0 }
Werkseinstellung (SK 530P / SK 550P)	{ 1 }	{ 0 }	{ 0 }
Beschreibung	<p>Der Drehzahlwert, der von einem Inkrementalgeber geliefert wird, kann für verschiedene Funktionen im FU verwendet werden.</p>		
Einstellwerte	Wert	Bedeutung	
	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. P413 ... P416 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											
Einstellbereich	0.01 ... 100.00													
Arrays	[-01] = TTL	[-02] = HTL	[-03] = Sin/Cos											
Werkseinstellung	{ 1.00 }													
Beschreibung	<p>„Drehgeber Übersetzung“. Ist der Inkrementaldrehgeber nicht direkt auf der Motorwelle montiert, muss das jeweils richtige Übersetzungsverhältnis von Motordrehzahl zu Geberdrehzahl eingestellt werden.</p> $P326 = \frac{\text{Motordrehzahl}}{\text{Geberdrehzahl}}$													
Hinweis	Nicht bei P325 , Einstellung „CFC closed-loop“ (Drehzahlmessung Servomodus).													
P327	Schleppfehler Drehz.		P											
Einstellbereich	0 ... 3000 rpm													
Arrays	[-01] = zulässige Abweichung während des Betriebs (FU freigegeben)	[-02] = zulässige Werte im Stillstand, um Funktion / Verschleiß einer Haltebremse zu überwachen (FU einschaltbereit)												
Werkseinstellung	{ 0 }													
Beschreibung	<p>„Schleppfehler Drehzahlregler“. Der Grenzwert für einen zulässigen maximalen Schleppfehler ist einstellbar. Wird dieser Grenzwert erreicht, schaltet der FU ab und zeigt den Fehler E013.1 an, wenn die zulässige Abweichung während des Betriebs überschritten wurde. Der Fehler E013.4 wird angezeigt, wenn die zulässige Abweichung während des Stillstands überschritten wurde. Die Schleppfehlerüberwachung funktioniert bei allen Regelverfahren (P300).</p> <p><i>Relevante Einstellungen</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Gebertyp</th> <th>Elektrischer Anschluss</th> <th>Parameter</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TTL-Drehgeber</td> <td>Encoder-Schnittstelle (Klemmen X13)</td> <td>P325 = 0</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">HTL-Drehgeber</td> <td>DIN3 (Klemme X11:23) ...</td> <td>P420 [-02] = 43</td> </tr> <tr> <td>DIN4 (Klemme X11:24) ...</td> <td>P420 [-04] = 44</td> </tr> </tbody> </table>			Gebertyp	Elektrischer Anschluss	Parameter	TTL-Drehgeber	Encoder-Schnittstelle (Klemmen X13)	P325 = 0	HTL-Drehgeber	DIN3 (Klemme X11:23) ...	P420 [-02] = 43	DIN4 (Klemme X11:24) ...	P420 [-04] = 44
Gebertyp	Elektrischer Anschluss	Parameter												
TTL-Drehgeber	Encoder-Schnittstelle (Klemmen X13)	P325 = 0												
HTL-Drehgeber	DIN3 (Klemme X11:23) ...	P420 [-02] = 43												
	DIN4 (Klemme X11:24) ...	P420 [-04] = 44												
Einstellwerte	0 = AUS													
P328	Schleppfehlerverzög.		P											
Einstellbereich	0.0 ... 10.0 s													
Arrays	[-01] = zulässige Abweichung während des Betriebes (FU freigegeben)	[-02] = zulässige Werte im Stillstand (FU einschaltbereit)												
Werkseinstellung	{ 0.0 }													
Beschreibung	<p>„Schleppfehlerverzögerung“. Im Falle der Überschreitung des in P327 definierten zulässigen Schleppfehlers erfolgt eine zeitliche Unterdrückung der Fehlermeldung E013.1 in den hier eingestellten Grenzen, wenn die zulässige Abweichung während des Betriebs überschritten wurde. Der Fehler E013.4 wird ausgelöst, wenn die zulässige Abweichung während des Stillstands überschritten wurde.</p>													
Einstellwerte	0 = Aus													

P330		Startrot.lage Erken.	S
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, Einstellung {1}) relevant.		
Einstellwerte	Wert	Bedeutung	
	0	<p>Spannungsgesteuert: 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 (<1° 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>Testsignalverfahren: 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 Rotorlagereger angepasst werden. Mit dem Testsignalverfahren wird bei Motoren, die prinzipiell für die Verfahren geeignet sind, eine Rotorlagegenauigkeit von 5°...10° elektrisch (je nach Motor und Anisotropie) erreicht. Mit P336 kann die Bedingung zur Aktivierung des Testsignalverfahrens gewählt werden.</p>		
2	<p>Wert v. Universalgeb., „Wert vom Universalgeber“: 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 Einstellungen {0} und {1} des Parameters P330 ermittelt werden. Dazu wird der Antrieb einmal mit der Einstellung {0} oder {1} gestartet. Nach dem ersten Start steht der ermittelte 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 U_d (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>Hinweis: Wenn der UART-Drehgeber für die Drehzahlregelung genutzt wird, kann keine Rotorlagenaufschaltung über die Einstellung {2} erfolgen. Es wird die Störung E19.1 ausgelöst.</p>		
3	<p>Wert v. CANopengeber, „Wert vom CANopen-Geber“: Wie {2}, jedoch wird ein CANopen-Absolutwertgeber zur Startrotorlageermittlung verwendet.</p>		
4	<p>Spannungsg. Spur-Z, „Spannungsgeber Spur-Z“: Wie Einstellung {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>Testsignal Spur-Z: Wie Einstellung {1}, jedoch unter Berücksichtigung der Nullspur des Drehgebers. Die Auswertung der Nullspur wird über P420 „Digitaleingänge“ aktiviert.</p>		
6	<p>Spg. Spur-Z zykl., „Spannungsgesteuert mit Spur-Z zyklisch“: Wie Einstellung {4}, jedoch wird die Startrotorlage mit jeder Freigabe ermittelt.</p>		
7	<p>Testsig. Spur-Z zykl., „Testsignalverfahren mit Spur-Z zyklisch“: Wie Einstellung {5}, jedoch wird die Startrotorlage mit jeder Freigabe ermittelt.</p>		

P331	Umschaltfreq.CFC ol		S	P
Einstellbereich	5.0 ... 100.0 %			
Werkseinstellung	{ 15.0 }			
Beschreibung	„Umschaltfrequenz CFC open-loop“. Definition der Frequenz, ab der im geberlosen Betrieb eines PMSM (Permanent Magnet Synchron Motor) das Regelverfahren entsprechend P300 aktiviert wird. 100 % entspricht dabei der Motor-Nennfrequenz aus P201 .			
Hinweis	Der Parameter ist nur für das Regelverfahren „CFC open-loop“ (P300 , Einstellung {2}) relevant.			
P332	Hyst.Umschalt.CFC ol		S	P
Einstellbereich	0.1 ... 25.0 %			
Werkseinstellung	{ 5.0 }			
Beschreibung	„Hysterese Umschaltfrequenz CFC open-loop“. Differenz zwischen Ein- und Ausschaltpunkt, um ein Schwingen der Regelung im Übergang vom geberlosen in das laut P330 festgelegte Regelverfahren (und umgekehrt) zu vermeiden.			
P333	Flussrückkopp.CFC ol		S	P
Einstellbereich	5 ... 400 %			
Werkseinstellung	{ 25 }			
Beschreibung	„Fluss-Rückkopplung CFC open-loop“. Der Parameter ist für den Lagebeobachter im CFC-open-Loop-Modus erforderlich. Je höher der Wert gewählt wird, umso geringer wird der Flussfehler vom Rotorlagebeobachter. Höhere Werte begrenzen aber auch die untere Grenzfrequenz des Lagebeobachters. Je größer die Rückkopplungsverstärkung gewählt wurde, desto höher ist auch die Grenzfrequenz und umso höher müssen dann auch die Werte in P331 und P332 gewählt werden. Dieser Zielkonflikt kann also nicht für beide Optimierungsziele gleichzeitig gelöst werden.			
Hinweis	Der Default-Wert ist so gewählt, dass er für die NORD-Synchronmotoren typischerweise nicht angepasst werden muss.			
P334	Geberoffset PMSM		S	
Einstellbereich	-0.500 ... 0.500 rev			
Werkseinstellung	{ 0.000 }			
Beschreibung	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. Der einzustellende Wert für Parameter P334 (Offset zwischen Nullimpuls und tatsächlicher Rotorlage „Null“) muss experimentell ermittelt oder dem Motor beigelegt werden.			
Hinweis	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 Rotolagenident.	S
Einstellbereich	0 ... 3		
Werkseinstellung	{ 0 }		
Beschreibung	„Modus der Rotorlagenidentifikation“. Für den Betrieb eines PMSM muss die Lage des Rotors exakt bekannt sein. Diese kann auf verschiedene Arten bestimmt werden.		
Hinweis	Die Anwendung des Parameters ist nur bei eingestelltem Testsignalverfahren sinnvoll (P330).		
Einstellwerte	Wert	Bedeutung	
	0	Erste Freigabe	Die Identifikation der Rotorlage des PMSM wird mit der erstmaligen Freigabe des Antriebs durchgeführt.
	1	Versorgungsspannung	Die Identifikation der Rotorlage des PMSM wird bei erstmalig anliegender Versorgungsspannung durchgeführt.
	2	Dig.Eing./Busein.Bit	Die Identifikation der Rotorlage des PMSM wird durch externe Anforderung mit einem Binärbit (digitaler Eingang (P420) oder Bus-In-Bit ((P480), Einstellung {79}, „Rotorlageidentifikation“) ausgelöst. Die Identifikation der Rotorlage wird nur dann ausgeführt, wenn sich der FU im Status „einschaltbereit“ befindet und die Rotorlage nicht bekannt ist (siehe P434 , P481 Einstellung {28}).
	3	Jede Freigabe	Die Identifikation der Rotorlage des PMSM wird bei jeder Freigabe durchgeführt.

P350		PLC Funktionalität		
Einstellbereich	0 ... 1			
Werkseinstellung	{ 0 }			
Beschreibung	Aktivieren der integrierten PLC.			
Einstellwerte	Wert	Bedeutung		
	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 P351 , über die PLC	

P351		PLC Sollwert Auswahl	
Einstellbereich	0 ... 3		
Werkseinstellung	{ 0 }		
Beschreibung	Auswahl der Quelle für Steuerwort (STW) und Hauptsollwert (HSW) bei aktiver PLC-Funktionalität (P350 = {1}). Bei Einstellung P351 = {0} und {1} erfolgt die Definition der Hauptsollwerte über P553 , die der Nebensollwerte jedoch unverändert über P546 . Dieser Parameter wird nur übernommen, wenn der Frequenzumrichter sich im Status „einschaltbereit“ befindet.		
Einstellwerte	Wert	Bedeutung	
	0	STW & HSW = PLC	Die PLC liefert Steuerwort (STW) und Hauptsollwert (HSW). Die Parameter P509 und P510 [-01] haben keine Funktion.
	1	STW = P509	Die PLC liefert den Hauptsollwert (HSW). Die Steuerwortquelle (STW) entspricht der Einstellung in Parameter P509 .
	2	HSW = P510 [1]	Die PLC liefert das Steuerwort (STW). Die Quelle für den Hauptsollwert (HSW) entspricht der Einstellung in Parameter P510 [-01] .
	3	STW & HSW = P509/510	Die Quelle für Steuerwort (STW) und Hauptsollwert (HSW) entspricht der Einstellung in Parameter P509 / P510 [-01] .

P353		Buszustand über PLC	
Einstellbereich	0 ... 3		
Werkseinstellung	{ 0 }		
Beschreibung	Über diesen Parameter kann entschieden werden, wie das Steuerwort für die Leitfunktion und das Zustandswort des Frequenzumrichters von der PLC weiterverarbeitet werden.		
Einstellwerte	Wert	Bedeutung	
	0	Aus	Steuerwort der Leitfunktion P503 ≠ 0 und Zustandswort werden von der PLC unverändert weiterverarbeitet.
	1	STW für Broadcast:	Das Steuerwort für die Leitwertfunktion P503 ≠ 0 wird durch die PLC gesetzt. Dazu ist in der PLC mittels Prozesswert „34_PLC_Busmaster_Control_word“ das Steuerwort entsprechend neu zu definieren.
	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 Einstellung {1} und {2}

P355		PLC Integer Sollwert	
Einstellbereich	-32768 ... 32767		
Arrays	[-01] ... [-10]		
Werkseinstellung	alle Arrays: { 0 }		
Beschreibung	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	
Einstellbereich	-2 147 483 648 ... 2 147 483 647		
Arrays	[-01] ... [-05]		
Werkseinstellung	alle Arrays: { 0 }		
Beschreibung	Über dieses DINT Array können mit der PLC Daten ausgetauscht werden. Diese Daten können durch die entsprechenden Prozessvariablen in der PLC verwendet werden.		

i Information

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

P360	PLC Anzeigewert
Anzeigebereich	- 2 147 483,648 ... 2 147 483,647
Arrays	[-01] ... [-05]
Beschreibung	Anzeige von PLC Daten. Durch entsprechende Prozessvariablen können die Arrays des Parameters von der PLC beschrieben werden. Die Werte werden nicht gespeichert!

i Information

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

P370	PLC Status																
Anzeigebereich	0000 ... FFFF (hex) 0000 0000 ... 1111 1111 (bin)																
Beschreibung	Darstellung des aktuellen Zustandes der PLC.																
Anzeigewerte	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Wert (Bit)</th> <th>Bedeutung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>P350=1 P350 wurde in die Funktion „interne PLC aktivieren“ gesetzt.</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>PLC aktiv Die interne PLC ist aktiv.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Stop aktiv Das PLC Programm steht im „Stopp“.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Debug aktiv Die Fehlerprüfung des PLC Programmes läuft.</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>PLC Fehler Die PLC hat einen Fehler. PLC Userfehler 23.xx werden hier jedoch nicht angezeigt.</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>PLC angehalten Das PLC Programm wurde angehalten (Single Step oder Breakpoint).</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Scope Memory genutzt Ein Funktionsblock nutzt den Speicherbereich für die Oszilloskopfunktion der NORDCON-Software. Die Oszilloskopfunktion kann dadurch nicht verwendet werden.</td> </tr> </tbody> </table>	Wert (Bit)	Bedeutung	0	P350=1 P350 wurde in die Funktion „interne PLC aktivieren“ gesetzt.	1	PLC aktiv Die interne PLC ist aktiv.	2	Stop aktiv Das PLC Programm steht im „Stopp“.	3	Debug aktiv Die Fehlerprüfung des PLC Programmes läuft.	4	PLC Fehler Die PLC hat einen Fehler. PLC Userfehler 23.xx werden hier jedoch nicht angezeigt.	5	PLC angehalten Das PLC Programm wurde angehalten (Single Step oder Breakpoint).	6	Scope Memory genutzt Ein Funktionsblock nutzt den Speicherbereich für die Oszilloskopfunktion der NORDCON-Software. Die Oszilloskopfunktion kann dadurch nicht verwendet werden.
Wert (Bit)	Bedeutung																
0	P350=1 P350 wurde in die Funktion „interne PLC aktivieren“ gesetzt.																
1	PLC aktiv Die interne PLC ist aktiv.																
2	Stop aktiv Das PLC Programm steht im „Stopp“.																
3	Debug aktiv Die Fehlerprüfung des PLC Programmes läuft.																
4	PLC Fehler Die PLC hat einen Fehler. PLC Userfehler 23.xx werden hier jedoch nicht angezeigt.																
5	PLC angehalten Das PLC Programm wurde angehalten (Single Step oder Breakpoint).																
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
Einstellbereich	0 ... 58		
Arrays	[-01] = Analogeingang 1	im Gerät integrierter Analogeingang 1 (AI1)	
	[-02] = Analogeingang 2	im Gerät integrierter Analogeingang 2 (AI2)	
	[-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] = Reserviert		
	[-08] = Reserviert		
	[-09] = Takteingang 1	Auswertung von quasi analogen Impulssignalen an DI3 (P420 [-03]), wenn dieser auf Einstellung {81} / {82} eingestellt ist.	
Geltungsbereich	[-01] ... [-02]	ab SK 500P	
	[-03] ... [-09]	ab SK 530P	
Werkseinstellung	[-01] = { 1 } alle anderen { 0 }		
Beschreibung	„ <i>Funktion Analogeingang</i> “. Zuweisung analoger Funktionen auf interne Analogeingänge bzw. Analogeingänge optionale Baugruppen.		
Hinweis	Die Analogeingänge des Geräts (Analogeingang 1 und 2) können alternativ auf digitale Funktionen parametrisiert werden (siehe P420 [-13] bzw. [-14]). Um Fehlinterpretationen der Signale zu vermeiden, sind dann jedoch die analogen Funktionen der betreffenden Eingänge (P400 [-01] bzw. [-02]) auszuschalten.		
Einstellwerte	Wert	Beschreibung	
	00	Aus	Der analoge Eingang ist ohne Funktion. Nach der Freigabe des FU über die Steuerklemmen, liefert er die evtl. eingestellte Minimalfrequenz P104 .
	01	Sollfrequenz	Der angegebene Analogbereich (Abgleich Analogeingang) variiert die Ausgangsfrequenz zwischen der eingestellten Minimal- und Maximalfrequenz P104 / P105 .
	02	Momentstromgrenze	Basierend auf der eingestellten Momentstromgrenze P112 kann diese über einen analogen Wert verändert werden. 100 % Sollwert entspricht dabei der eingestellten Momentstromgrenze P112 .
	03	Istfrequenz PID ¹⁾	Wird benötigt, um einen Regelkreis aufzubauen. Der analoge Eingang (Istwert) wird verglichen mit dem Sollwert (z. B. Festfrequenz). Die Ausgangsfrequenz wird soweit möglich angepasst, bis sich der Istwert an den Sollwert angeglichen hat (siehe Regelgrößen P413 ... P415).
	04	Frequenzaddition ²⁾	Der gelieferte Frequenzwert wird zum Sollwert addiert.
	05	Frequenzsubtrakt. ²⁾	Der gelieferte Frequenzwert wird vom Sollwert subtrahiert.

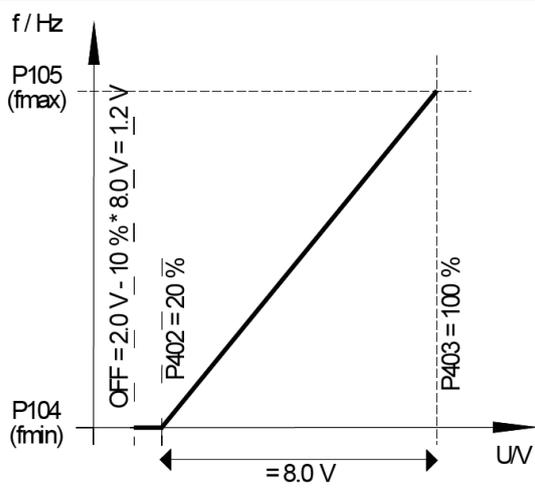
06	Stromgrenze	Basierend auf der eingestellten Stromgrenze P536 , kann diese über den analogen Eingang verändert werden.
07	Maximalfrequenz	Die maximale Frequenz des FU wird variiert. 100 % entspricht der Einstellung im Parameter P411 . 0 % entspricht der Einstellung im Parameter P410 . Die Werte für die min./max. Ausgangsfrequenz P104 / P105 können nicht unter-/ überschritten werden.
08	IstFreq PID begrenzt ¹⁾	Wie Funktion {3} „Istfrequenz PID“, jedoch kann die Ausgangsfrequenz nicht unter den programmierten Wert „Minimale Frequenz“ im Parameter P104 fallen (keine Drehrichtungsumkehr).
09	IstFreq PIDüberwacht ¹⁾	Wie Funktion {3} „Istfrequenz PID“, jedoch schaltet der FU die Ausgangsfrequenz ab, wenn die minimale Frequenz P104 erreicht wird.
10	Drehmoment Servomode	Im Regelverfahren „CFC closed-loop“ (P300 = 1) 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 (P300 ≠ 1) 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	Reserviert	
13	Multiplikation	Der Sollwert wird mit dem angegebenen Analogwert multipliziert. Der auf 100 % abgeglichene Analogwert entspricht dann einem Multiplikationsfaktor von 1.
14	Istwert Prozeßregler ¹⁾	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 P401 eingestellt.
15	Sollwert Prozeßregler ¹⁾	wie Funktion {14}, jedoch wird der Sollwert (z. B. von einem Potentiometer) vorgegeben. Der Istwert muss über einen anderen Eingang vorgegeben werden.
16	Vorhalt Prozeßregler ¹⁾	Addiert nach dem Prozessregler einen einstellbaren zusätzlichen Sollwert.
17	Reserviert	
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	Reserviert	
20	Analogausgang setzen	Wert aus P542
21	... 45 Reserviert	
46	Sollw. Drehm. Pzregl.	Sollwert Drehmoment Prozessregler
47	Über.-faktor Gearing	Einstellung des Übersetzungsfaktors zwischen Master und Slave
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% entspricht P102
57	Bremszeit	Anpassung der Zeit für den Bremsvorgang. 0 % entspricht der möglichen kürzesten Zeit, 100% entspricht P103
58	Reserviert für POSICON	

1) Details Prozessregler: P400 und "Prozessregler".

2) Die Grenzen dieser Werte werden durch den Parameter **P410** „Minimalfrequenz Nebensollwerte“ und den Parameter **P411** „Maximalfrequenz Nebensollwerte“ gebildet.

Hinweis: Übersicht zu Normierungen (Kap. 8.10).

P401	Modus Analogeingang		S
Einstellbereich	0 ... 5		
Arrays	[-01] = Analogeingang 1	im Gerät integrierter Analogeingang 1 (AI1)	
	[-02] = Analogeingang 2	im Gerät integrierter Analogeingang 2 (AI2)	
	[-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] = Reserviert		
	[-08] = Reserviert		
		[-09] = Takteingang 1	
Geltungsbereich	[-01] ... [-02] ab SK 500P		
	[-03] ... [-09] ab SK 530P		
Werkseinstellung	alle { 0 }		
Beschreibung	„ <i>Modus Analogeingang</i> “. In diesem Parameter wird bestimmt, wie der Frequenzumrichter auf ein Analogsignal, das den 0 %-Abgleich (P402) unterschreitet, reagieren soll.		
Einstellwerte	Wert	Funktion	Beschreibung
	0	0 – 100 % begrenzt:	Ein analoger Sollwert kleiner dem programmierten Abgleich 0 % (P402) führt zu keiner Unterschreitung der programmierten Minimalfrequenz P104 , also auch zu keiner Drehrichtungsumkehr.
1	0 – 100 %	Wenn ein Sollwert kleiner dem programmierten Abgleich 0 % (P402) 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: P402 = 50 % , P104 = 0 Hz , Potentiometer 0 – 10 V → Drehrichtungswechsel bei 5 V in Mittelstellung des Potentiometers. Im Moment des Reversierens (Hysterese = ± P505) steht der Antrieb still, wenn die Minimalfrequenz P104 kleiner der absoluten Minimalfrequenz P505 ist. Eine Bremse, die vom FU gesteuert wird, ist im Bereich der Hysterese eingefallen. Ist die Minimalfrequenz P104 größer als die absolute Minimalfrequenz P505 , reversiert der Antrieb beim Erreichen der Minimalfrequenz. Im Bereich der Hysterese ± P104 liefert der FU die Minimalfrequenz P104 , eine vom FU gesteuerte Bremse fällt nicht ein.	

2	0 – 100 % überwacht:	<p>Wird der minimal abgegliche Sollwert P402 um 10 % des Differenzwerts aus P403 und P402 unterschritten, schaltet der FU-Ausgang ab. Sobald der Sollwert wieder größer P402 - (10 % * (P403 - P402)) ist, liefert er ein Ausgangssignal. Hinweis: Dem betreffenden Eingang muss in P400 eine Funktion zugewiesen worden sein.</p>  <p>Z. B. Sollwert 4 - 20 mA: P402: „Abgleich 0 %“ = Einstellung 20 %; P403: „Abgleich 100 %“ = Einstellung 100 %; 10 % des Differenzwerts aus P403 und P402 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 dem programmierten „Abgleich 0 %“ (P402) 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: P402 = 50 %, P104 = 0 Hz, Potentiometer 0 – 10 V à Drehrichtungswechsel bei 5 V in Mittelstellung des Potentiometers. Im Moment des Reversierens (Hysterese = ± P505) steht der Antrieb still, wenn die Minimalfrequenz P104 kleiner der absoluten Minimalfrequenz P505 ist. Eine Bremse, die vom FU gesteuert wird, ist im Bereich der Hysterese nicht eingefallen. Ist die Minimalfrequenz P104 größer als die absolute Minimalfrequenz P505, reversiert der Antrieb beim Erreichen der Minimalfrequenz. Im Bereich der Hysterese ± P104 liefert der FU die Minimalfrequenz P104, eine vom FU gesteuerte Bremse fällt nicht ein. HINWEIS: 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“: Eine Unterschreitung des 0 %-Abgleichwerts in P402 aktiviert die Fehlermeldung E12.8 „Unterschreitung Analog- In Min“. Eine Überschreitung des 100 %-Abgleichwerts in P403 aktiviert die Fehlermeldung E12.9 „Überschreitung Analog- In Max“. Auch wenn sich der Analogwert außerhalb der in P402 und P403 definierten Grenzen befindet, wird der Sollwert auf 0 – 100 % begrenzt. Die Überwachungsfunktion wird erst aktiv, wenn ein Freigabesignal ansteht und der Analogwert das erste Mal den gültigen Bereich ($\geq \text{P402}$ bzw. $\leq \text{P403}$) erreicht hat (Beispiel Druckaufbau nach dem Einschalten einer Pumpe). Ist die Funktion aktiv geschaltet, arbeitet sie auch dann, wenn die Ansteuerung beispielsweise über einen Feldbus erfolgt und der analoge Eingang nicht angesteuert wird.</p>
5	0 – 100 % mit Fehler 2	<p>„0 – 100 % mit Fehlerabschaltung 2“: Siehe Einstellung {4} („0 – 100 % mit Fehlerabschaltung 1“), jedoch: Die Überwachungsfunktion wird in dieser Einstellung aktiv, wenn ein Freigabesignal ansteht und eine Zeit abgelaufen ist, in der die Fehlerüberwachung unterdrückt wird. Diese Unterdrückungszeit wird im Parameter P216 eingestellt.</p>

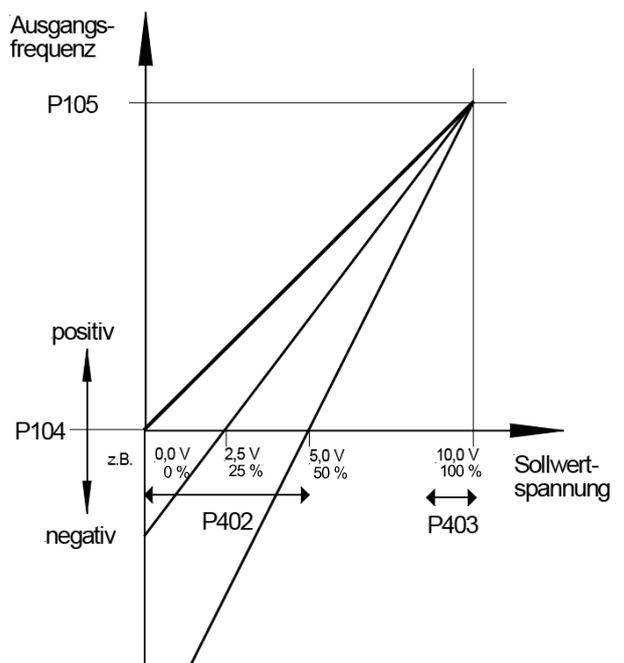
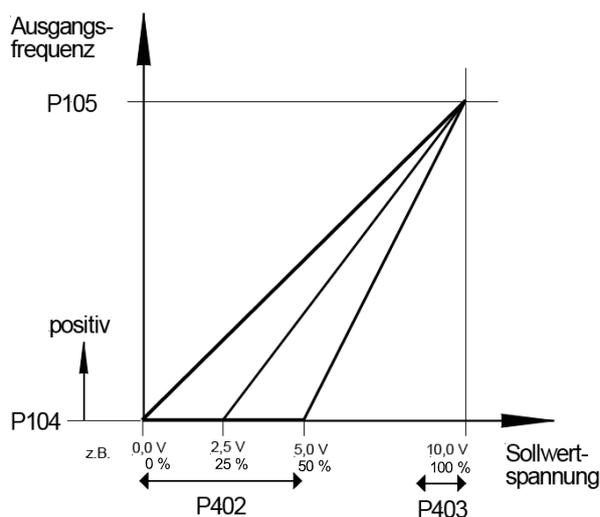
P402	Abgl.Analogeingang.0%		S								
Einstellbereich	-500.0 ... 500.0 %										
Arrays	[-01] =	Analogeingang 1	im Gerät integrierter Analogeingang 1 (AI1)								
	[-02] =	Analogeingang 2	im Gerät integrierter Analogeingang 2 (AI2)								
	[-03] =	Ext. Analogeingang 1	„ <i>Externer Analogeingang 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] =	Reserviert									
	[-08] =	Reserviert									
		[-09] = Takteingang 1									
Geltungsbereich	[-01] ... [-02] ab SK 500P										
	[-03] ... [-09] ab SK 530P										
Werkseinstellung	alle { 0.0 }										
Beschreibung	<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 data-bbox="462 1019 1257 1167"> <tr> <td>0 – 10 V</td> <td>0,0 %</td> </tr> <tr> <td>2 – 10 V</td> <td>20,0 % (bei der Funktion 0 – 100 % überwacht)</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 der Funktion 0 – 100 % überwacht)	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 der Funktion 0 – 100 % überwacht)										
0 – 20 mA	0,0 % (Innenwiderstand ca. 250 Ω)										
4 – 20 mA	20,0 % (Innenwiderstand ca. 250 Ω)										

P403	Abgl.Analogeing.100%		S								
Einstellbereich	-500.0 ... 500.0 %										
Arrays	[-01] =	Analogeingang 1	im Gerät integrierter Analogeingang 1 (AI1)								
	[-02] =	Analogeingang 2	im Gerät integrierter Analogeingang 2 (AI2)								
	[-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] =	Reserviert									
	[-08] =	Reserviert									
	[-09] =	Takteingang 1									
Geltungsbereich	[-01] ... [-02] ab SK 500P										
	[-03] ... [-09] ab SK 530P										
Werkseinstellung	alle { 100.0 }										
Beschreibung	<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 der Funktion 0 – 100 % überwacht)</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 der Funktion 0 – 100 % überwacht)	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 der Funktion 0 – 100 % überwacht)										
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
Einstellbereich	1 ... 400 ms	
Arrays	[-01] = Analogeingang 1	im Gerät integrierter Analogeingang 1 (AI1)
	[-02] = Analogeingang 2	im Gerät integrierter Analogeingang 2 (AI2)
	[-03] = Reserve	
	[-04] = Reserve	
	[-05] = Takteingang 1	
Geltungsbereich	[-01] ... [-02] ab SK 500P	
	[-03] ... [-05] ab SK 530P	
Werkseinstellung	alle { 100 }	
Beschreibung	Einstellbarer, digitaler Tiefpassfilter für das analoge Signal. Störspitzen werden ausgeblendet, die Reaktionszeit wird verlängert.	

P405	U/I Analog	S	
Einstellbereich	0 ... 1		
Arrays	[-01] = Analogeingang 1	im Gerät integrierter Analogeingang 1 (AI1)	
	[-02] = Analogeingang 2	im Gerät integrierter Analogeingang 2 (AI2)	
	[-03] = Reserve		
Werkseinstellung	{ 0 }		
Beschreibung	Auswahl Typ des Analogsignals.		
Einstellwerte	Wert	Funktion	
	0	Spannung	Am Analogeingang liegt ein Spannungssignal an.
	1	Strom	Am Analogeingang liegt ein Stromsignal an.

P410	Min.Freq.Nebensollw.	P
Einstellbereich	-400.0 ... 400.0 Hz	
Werkseinstellung	{ 0.0 }	
Beschreibung	<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"> • Ist-Frequenz PID • Frequenzaddition • Frequenzsubtraktion • Nebensollwerte über BUS • Prozessregler • min. Frequenz über analogen Sollwert (Potentiometer) 	

P411	Max.Freq.Nebensollw.			P
Einstellbereich	-400.0 ... 400.0 Hz			
Werkseinstellung	{ 50.0 }			
Beschreibung	<p>„<i>Maximalfrequenz Nebensollwerte</i>“. 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"> • Ist-Frequenz PID • Frequenzaddition • Frequenzsubtraktion • Nebensollwerte über BUS • Prozessregler • max. Frequenz über analogen Sollwert (Potentiometer) 			
P412	Sollwert Prozeßregl.		S	P
Einstellbereich	-100 ... 100 %			
Werkseinstellung	{ 5 }			
Beschreibung	<p>„<i>Sollwert Prozessregler</i>“. Zur festen Vorgabe eines Sollwerts für den Prozessregler, der nur selten verändert werden soll. Nur mit P400 = 14 ... 16 (Prozessregler), (Kap. 8.2 "Prozessregler").</p>			
P413	P-Anteil PID-Regler		S	P
Einstellbereich	0.0 ... 400.0 %			
Werkseinstellung	{ 10.0 }			
Beschreibung	<p>Dieser Parameter ist nur wirksam, wenn die Funktion „<i>Istfrequenz PID</i>“ gewählt ist. Der P-Anteil des PID-Reglers bestimmt den Frequenzsprung bei einer Regelabweichung bezogen auf die Regeldifferenz. Z. B.: Bei einer Einstellung von P413 = 10 % und einer Regelabweichung von 50 % wird zum aktuellen Sollwert 5 % hinzuaddiert.</p>			
P414	I-Anteil PID-Regler		S	P
Einstellbereich	0.0 ... 3000.0 % / s			
Werkseinstellung	{ 10.0 }			
Beschreibung	<p>Dieser Parameter ist nur wirksam, wenn die Funktion „<i>Istfrequenz PID</i>“ 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
Einstellbereich	0 ... 400.0 % / ms			
Werkseinstellung	{ 1.0 }			
Beschreibung	<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
Einstellbereich	0.00 ... 99.99 s			
Werkseinstellung	{ 2.00 }			
Beschreibung	<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
Einstellbereich	-100 ... 100 %			
Arrays	[-01] = Analogausgang	im Gerät integrierter Analogausgang (AO)		
	[-02] = Reserve			
	[-03] = Erste IOE	„Externer Analogausgang erste IOE“. Analogausgang der ersten IO-Erweiterung		
	[-04] = Zweite IOE	„Externer Analogausgang zweite IOE“. Analogausgang der zweiten IO-Erweiterung		
Geltungsbereich	[-01]	ab SK 500P		
	[-03] ... [-04]	ab SK 530P		
Werkseinstellung	alle { 0 }			
Beschreibung	<p>In der Funktion „Analogausgang“ kann hier 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 Einschalt- und Ausschalt- (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 die Funktion {61} gewählt werden. Die digitalen Funktionen können dann über **P434** ausgewählt werden.

P418	Fkt. Analogausgang		P
Einstellbereich	0 ... 60		
Arrays	[-01] =	Analogausgang 1	im Gerät integrierter Analogausgang (AO)
	[-02] =	Reserve	
	[-03] =	Erste IOE	„Externer Analogausgang erste IOE“. Analogausgang der ersten IO-Erweiterung
	[-04] =	Zweite IOE	„Externer Analogausgang zweite IOE“. Analogausgang der zweiten IO-Erweiterung
Geltungsbereich	[-01]	ab SK 500P	
	[-02] ... [-04]	ab SK 530P	
Werkseinstellung	alle { 0 }		
Beschreibung	<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 P419, z. B.:</p> $\Rightarrow 10 \text{ V} = \frac{\text{Motornennwert} \cdot \text{P419}}{100 \%}$		
Einstellwerte	Wert	Beschreibung	
	Analoge Funktionen		
	0	Keine Funktion	Kein Ausgangssignal an den Klemmen.
	01	Istfrequenz	Die analoge Spannung ist proportional zur Geräte-Ausgangsfrequenz.
	02	Istdrehzahl	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.
	03	Strom	Ist der vom Gerät gelieferte Effektivwert des Ausgangsstroms.
	04	Momentstrom	Zeigt das vom Gerät berechnete Motorlastmoment an (100 % = P112).
	05	Spannung	Ist die vom Gerät gelieferte Ausgangsspannung.
	06	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)!
	07	Wert von P542	Der analoge Ausgang kann mit dem Parameter P542 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.
	08	Scheinleistung	Ist die vom Gerät berechnete aktuelle Scheinleistung des Motors.
	09	Wirkleistung	Ist die vom Gerät berechnete aktuelle Wirkleistung.

10	Drehmoment [%]	Ist das vom Gerät berechnete aktuelle Drehmoment.
11	Feld [%]	Ist das vom Gerät berechnete aktuelle Feld im Motor.
12	Istfrequenz \pm	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 \pm	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 [%] \pm	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	... 28	Siehe Digitalfunktionen.
29		Reserviert POSICON.
30	Sollfreq. vor Rampe	„ <i>Sollfrequenz vor Rampe</i> “. 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 P102 , P103 angepasst wurde.
31	Ausgang über BUS PZD	Der analoge Ausgang wird über ein Bussystem gesteuert. Es werden direkt die Prozessdaten übertragen (P546 , P547 , P548 = 20).
32		Siehe Digitalfunktionen.
33	Freq. v. Sollw. quelle	„ <i>Frequenz von Sollwertquelle</i> “.
34	... 40	Reserviert POSICON.
41	... 52	Siehe Digitalfunktionen.
53	... 59	Reserviert.
60	Wert von PLC	Der analoge Ausgang wird unabhängig vom aktuellen Betriebszustand des FU durch die integrierte PLC gesetzt.
61	Dig. Fkt. P434	„ <i>Digitale Funktion P434</i> “. Ist diese Funktion gesetzt, können die digitalen Funktionen wie in P434 ausgewählt werden.

P419	Norm. Analogausgang		S	P
Einstellbereich	-500 ... 500 %			
Arrays	[-01] = Analogausgang 1	im Gerät integrierter Analogausgang (AO)		
	[-02] = Reserve			
	[-03] = Erste IOE	„ <i>Externer Analogausgang erste IOE</i> “. Analogausgang der ersten IO-Erweiterung		
	[-04] = Zweite IOE	„ <i>Externer Analogausgang zweite IOE</i> “. Analogausgang der zweiten IO-Erweiterung		
Geltungsbereich	[-01]	ab SK 500P		
	[-02] ... [-04]	ab SK 530P		
Werkseinstellung	alle { 100 }			
Beschreibung	<p>„<i>Normierung Analogausgang</i>“. <u>Analoge Funktionen P418</u> (= 0 ... 6 und 8 ... 14, 30) 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. 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. 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. <u>digitale Funktionen P418</u> (= 15 ... 28, 34 ... 52) Bei den Funktionen „<i>Stromgrenze</i>“ (= 17), „<i>Moment-Stromgrenze</i>“ (= 18) und „<i>Frequenzgrenze</i>“ (= 19) kann über diesen Parameter die Schaltschwelle eingestellt werden. Der 100 %-Wert bezieht sich dabei auf den entsprechenden Motornennwert (siehe P435). Bei einem negativen Wert wird die Ausgangsfunktion negiert ausgegeben (0/1 → 1/0).</p>			

i Information

Bei dem nachfolgenden Parameter **P420** funktionieren keine Eingangsfunktionen ohne Anliegen einer Netzspannung (X1) außer der Störungsquittierung über die Funktionen {1} „Freigabe rechts“, {2} „Freigabe links“ und {3} „Störungsquittierung“.

P420		Digitaleingänge					
Einstellbereich	0 ... 84						
Arrays	[-01] = Digitaleingang 1	im Gerät integrierter Digitaleingang 1 (DI1)					
	[-02] = Digitaleingang 2	im Gerät integrierter Digitaleingang 2 (DI2)					
	[-03] = Digitaleingang 3	im Gerät integrierter Digitaleingang 3 (DI3)					
	[-04] = Digitaleingang 4	im Gerät integrierter Digitaleingang 4 (DI4)					
	[-05] = Digitaleingang 5	im Gerät integrierter Digitaleingang 5 (DI5)					
	[-06] = Digitaleingang 6	im Gerät integrierter Digitaleingang 6 (DI6)					
	[-07] = Digitaleingang 7	in SK CU5 integrierter Digitaleingang 1 (DIO1)					
	[-08] = Digitaleingang 8	in SK CU5 integrierter Digitaleingang 2 (DIO2)					
	[-09] = Digitaleingang 9	in SK CU5 integrierter Digitaleingang 3 (DIO3)					
	[-10] = Digitaleingang 10	in SK CU5 integrierter Digitaleingang 4 (DIO4)					
	[-11] = Reserve						
	[-12] = Reserve						
	[-13] = Digitalfunkt. Analog1	im Gerät integrierter Analogeingang 1 (AI1) (Digitalfunktion)					
	[-14] = Digitalfunkt. Analog2	im Gerät integrierter Analogeingang 2 (AI2) (Digitalfunktion)					
Geltungsbereich	[-01] ... [-05] ab SK 500P						
	[-06] ... [-12] ab SK 530P						
	[-13] ... [-14] ab SK 500P						
Werkseinstellung	[-01] = { 1 }	[-02] = { 2 }	[-03] = { 8 }	[-04] = { 4 }	alle anderen { 0 }		
Beschreibung	„Funktion Digitaleingänge“. Es stehen bis zu 14 Eingänge zur Verfügung, die mit digitalen Funktionen frei programmierbar sind.						
Hinweis	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 P434).						
	Bei diesen Ein-/Ausgängen wird empfohlen, entweder eine Eingangsfunktion oder eine Ausgangsfunktion zu parametrieren.						
Einstellwerte	Wert	Beschreibung			Signal		
	00	Keine Funktion	Eingang ist abgeschaltet		---		
	01	Freigabe rechts	Das Gerät liefert ein Ausgangssignal mit dem Drehfeld „rechts“, wenn ein positiver Sollwert ansteht. 0 → 1 Flanke (P428 = 0)		high		
	02	Freigabe links	Das Gerät liefert ein Ausgangssignal mit dem Drehfeld „links“, wenn ein positiver Sollwert ansteht. 0 → 1 Flanke (P428 = 0)		high		
	Hinweis: Wenn der Antrieb mit dem Einschalten der Netzspannung automatisch anlaufen soll (P428 = 1), ist ein dauerhafter High-Pegel für die Freigabe vorzusehen (Brücke zwischen DIN 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.						
03	Drehrichtungsumkehr	Führt zur Drehfeldumkehr in Verbindung mit der Freigabe „rechts“ oder „links“.		high			

04	Festfrequenz 1 ¹⁾	Zum aktuellen Sollwert wird die Frequenz aus P429 addiert.	high
05	Festfrequenz 2 ¹⁾	Zum aktuellen Sollwert wird die Frequenz aus P430 addiert.	high
06	Festfrequenz 3 ¹⁾	Zum aktuellen Sollwert wird die Frequenz aus P431 addiert.	high
07	Festfrequenz 4 ¹⁾	Zum aktuellen Sollwert wird die Frequenz aus P432 addiert.	high
Hinweis: Sind mehrere Festfrequenzen gleichzeitig angesteuert, werden diese vorzeichenrichtig addiert. Außerdem werden der Analoogsollwert (P400) und ggf. die Minimalfrequenz (P104) addiert.			
08	Par.-satzumschaltung	Erstes Bit der Parametersatzumschaltung, Auswahl des aktiven Parametersatzes 1 ... 4 (P100).	high
09	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	Spannung sperren ²⁾	Ausgangsspannung wird abgeschaltet, Motor läuft frei aus.	low
11	Schnellhalt ²⁾	Das Gerät reduziert die Frequenz mit der Schnellhaltezeit aus P426 .	low
12	Störungsquittierung ²⁾	Störungsquittierung mit einem externen Signal. Ist diese Funktion nicht programmiert, kann eine Störung auch durch Low-Setzen der Freigabe P506 quittiert werden.	0→1 Flanke
13	Temperaturwächter ²⁾	Analoge Auswertung des anliegenden Signals. Schaltschwelle ca. 2.5 V, Abschaltverzögerung = 2 s, Warnung nach 1 s. Ab dem SK 530P / 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 P425 ausgeschaltet werden.	level
14	Fernsteuerung ^{2,3)}	Bei Steuerung über ein Bussystem wird bei Low-Pegel auf Steuerung mit Steuerklemmen umgeschaltet.	high
15	Tippfrequenz ¹⁾	Frequenzfestwert ist über die HÖHER-/ TIEFER- und ENTER-Tasten einstellbar (P113), wenn mit der ControlBox oder ParameterBox gesteuert wird.	high
16	Motorpotentiometer	Wie Einstellwert {09}, jedoch wird unterhalb der Minimalfrequenz P104 und oberhalb der Maximalfrequenz P105 nicht gehalten.	low
17	ParSatzUmsch. 2	Zweites Bit der Parametersatzumschaltung, Auswahl des aktiven Parametersatzes 1 ... 4 (P100).	high
18	Watchdog ²⁾	Eingang muss zyklisch (P460) eine High-Flanke sehen, andernfalls wird mit Fehler E012 abgeschaltet. Funktion startet mit der 1. High-Flanke	0→1 Flanke
19	Sollwert 1 ein/aus	Ein- und Ausschalten des Analogeingangs 1/2 (high = EIN). Das Low-Signal setzt den Analogeingang auf 0 %, was bei einer Minimalfrequenz P104 > der absoluten Minimalfrequenz P505 nicht zum Stillsetzen führt.	high
20	Sollwert 2 ein/aus		
21	Festfrequenz 5 ¹⁾	Zum aktuellen Sollwert wird die Frequenz aus P433 addiert.	high
22	... 25	Reserviert POSICON.	
26	... 29	Reserviert.	
30	PID sperren	Ein- oder Ausschalten der PID-Regler-/ Prozessregler-Funktion (high = PID eingeschaltet)	low
31	Rechtslauf sperren ^{2,4)}	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	Linkslauf sperren ^{2,4)}		low
33	... 40	Reserviert.	
41	Spur-Z TTL-Geber	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 {01, 02}, bei der dauerhaft anstehende Pegel benötigt werden. Hier wird nur ein Steuerimpuls zum Auslösen der Funktion benötigt. Die Steuerung des Geräts kann somit ausschließlich mit Tastern erfolgen. Ein Impuls auf die Funktion „Drehrichtungsumkehr“ (siehe Funktion 65) invertiert die aktuell anliegende Drehrichtung. Diese Funktion wird durch ein „Stopp-Signal“ bzw. mit Betätigen eines Tasters der Funktionen {45, 46, 49} zurückgesetzt.	0→1 Flanke
46	3-W-Ctrl.Start-Left (Schließer-Taster für Freigabe Links)		0→1 Flanke
49	3-Wire-Ctrl.Stop (Öffner-Taster für Stopp)		0→1 Flanke
47	Motorpot.Freq.+	In Kombination mit Freigabe R/L kann die Ausgangsfrequenz stufenlos variiert werden. Um einen aktuellen Wert im P113 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. P465 [-01] ... [-31]	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	... 64	Reserviert POSICON.	
65	3-Wire-Richtung (Schließer-Taster für Drehrichtungsumkehr)	siehe Funktion {45, 46, 49}	0→1 Flanke
66	... 70	Reserviert.	
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 Nullsetzen dieses Frequenzsollwerts. Der Frequenzsollwert kann auch in der Betriebswertanzeige (P001 = 30 , Akt. Sollwert MP-S') oder im P718 angezeigt und im Betriebszustand „einschaltbereit“ voreingestellt werden. Eine eingestellte Minimalfrequenz P104 ist weiterhin wirksam. Weitere Sollwerte, wie z. B. analoge oder Festfrequenzen, können addiert oder subtrahiert werden. Die Frequenzsollwertverstellung erfolgt mit den Rampen aus P102 / 103 .	high
72	Motorpot.F- u.Save		high
73	Rechts sperr+Schnell ^{2,4)}	Wie Einstellung {31}, jedoch gekoppelt an die Funktion „Schnellhalt“	low
74	Links sperr+Schnell ^{2,4)}	Wie Einstellung {32}, jedoch gekoppelt an die Funktion „Schnellhalt“	low
75	... 76	Reserviert.	
77	... 78	Reserviert POSICON.	

79	Rotorlageidentif.	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"> • Der Frequenzumrichter befindet sich im Status „einschaltbereit“, • Die Rotorlage ist nicht bekannt (siehe P434, P481, Funktion {28}), • In P336 ist die Funktion {2} ausgewählt. 	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 (P400 [-09]) gemessene Frequenz dient als Sollwert (2 kHz bis 22 kHz). Hinweis: Funktioniert nur bei DI3.	Impulse
82	Duty Messung Eing.3	Der über den Analogeingang (P400 [-09]) gemessene Duty cycle 20 % ... 80 % bei 2 kHz) dient als Sollwert. Hinweis: 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. RS-232, RS-485, CANbus, CANopen, ...)
- 3) Funktion nicht über BUS IO 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	SK 530P, SK 550P			
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 (E2.0) 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	Einstellung der Bremszeit für die Funktion „Schnellhalt“, die über einen Digitaleingang, die Busansteuerung, die Tastatur oder automatisch im Fehlerfall ausgelöst werden kann. Die Schnellhaltezeit ist die Zeit, die der linearen Frequenzreduzierung von der eingestellten Maximalfrequenz P105 bis auf 0 Hz entspricht. Wird mit einem aktuellen Sollwert < 100 % gearbeitet, verkürzt sich die Schnellhaltezeit entsprechend.			
P427	Schnellh.Störung			S
Einstellbereich	0 ... 3			
Werkseinstellung	{ 0 }			
Beschreibung	„ <i>Schnellhalt bei Störung</i> “. Aktivierung eines automatischen Schnellhalt im Fehlerfall. Ein Schnellhalt kann durch die Fehler E2.x , E7.0 , E10.x , E12.8 , E12.9 und E19.0 ausgelöst werden.			
Einstellwerte	Wert	Bedeutung		
	0	Aus	Automatischer Schnellhalt bei Störung ist deaktiviert.	
	1	Bei Netzausfall ¹⁾	Automatischer Schnellhalt bei Netzausfall.	
	2	Bei Störungen	Automatischer Schnellhalt bei Störungen.	
	3	Störung o. Netzausfall ¹⁾	Automatischer Schnellhalt bei Störung oder Netzausfall.	

1) Schnellhalt bei Netzausfall ist bei DC-Speisung (P538=4) ausgeschlossen.

P428	Automatischer Anlauf		S
Einstellbereich	0 ... 1		
Werkseinstellung	{ 0 }		
Beschreibung	<p>WARNUNG! Verletzungsgefahr durch unerwartete Bewegungen des Antriebs. Wiedereinschalten auf einen Erdschluss/ Kurzschluss. Diesen Parameter NICHT auf „An“ (P428 = 1) parametrieren, wenn die „automatische Störungsquittierung“ (P506 = 6 „immer“) parametrierung 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 P428 = 0 „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“ (P428 = 1) gesetzt werden. Ist das Freigabesignal permanent eingeschaltet oder mit einer Drahtbrücke versehen, läuft der FU direkt an.</p>		
Hinweis	Die Einstellung „An“ (P428 = 1) lässt sich nur aktivieren, wenn der Frequenzrichter auf lokale Steuerung (P509 = 0 oder P509 = 1) parametrierung wurde.		
Einstellwerte	Wert	Bedeutung	
	0 Aus	Das Gerät erwartet am Digitaleingang, der auf „Freigabe“ parametrierung 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 Ein	Das Gerät erwartet am Digitaleingang, der auf „Freigabe“ parametrierung wurde, einen Signalpegel („high“), um den Antrieb zu starten. ACHTUNG! Verletzungsgefahr! Der Antrieb läuft sofort los!	
P429	Festfrequenz 1		P
Einstellbereich	-400.0 ... 400.0 Hz		
Werkseinstellung	{ 0.0 }		
Beschreibung	<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 Tipffrequenz P113, dem analogen Sollwert (wenn P400 = 1) oder der Minimalfrequenz P104.</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>		
Hinweis	Die Frequenzgrenzen P104 = f_{min} bzw. P105 = f_{max} können nicht unter- bzw. überschritten werden.		

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

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	
Einstellbereich	0 ... 59			
Arrays	[-01] = Binärausg.1 / MFR1	im Gerät integriertes Multifunktionsrelais 1 (K1)		
	[-02] = Binärausg.2 / MFR2	im Gerät integriertes Multifunktionsrelais 2 (K2)		
	[-03] = Digitalausgang 1	im Gerät integrierter Digitalausgang 1 (DO1)		
	[-04] = Digitalausgang 2	im Gerät integrierter Digitalausgang 2 (DO2)		
	[-05] = Digitalausgang 3	in SK CU5 integrierter Digitalausgang 1 (DIO1)		
	[-06] = Digitalausgang 4	in SK CU5 integrierter Digitalausgang 2 (DIO2)		
	[-07] = Digitalausgang 5	in SK CU5 integrierter Digitalausgang 3 (DIO3)		
	[-08] = Digitalausgang 6	in SK CU5 integrierter Digitalausgang 4 (DIO4)		
	[-09] = Digitalfunk. Analog1	im Gerät integrierter Analogausgang 1 (AO1) (Digitalfunktion)		
		[-10] = Reserve		
	[-11] = Digitalfunk. Analog3	Analogausgang 3 (AO3) (IOE) (Digitalfunktion)		
	[-12] = Digitalfunk. Analog4	Analogausgang 4 (AO4) (IOE) (Digitalfunktion)		
Geltungsbereich	[-01] ... [-02] ab SK 500P			
	[-03] ... [-08] ab SK 530P			
	[-09] ... [-10] ab SK 500P			
	[-11] ... [-12] ab SK 530P			
Werkseinstellung	[-01] = { 1 } [-02] = { 7 } alle anderen { 0 }			
Beschreibung	„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.			
Hinweis	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 P435 kann dieses Verhalten invertiert werden.			
	Die Digitalausgänge 3 ... 6 können alternativ auch als Digitaleingänge 7 ... 10 genutzt werden (siehe P420). Bei diesen Ein-/Ausgängen wird empfohlen, entweder eine Eingangsfunktion oder eine Ausgangsfunktion zu parametrieren. Werden jedoch eine Eingangsfunktion und eine Ausgangsfunktion parametrieren, führt ein High-Signal der Ausgangsfunktion zu einer Aktivierung der Eingangsfunktion. Dieser IO-Anschluss wird so quasi als „Merker“ verwendet.			
Einstellwerte	Wert	Beschreibung	Signal	
	00	keine Funktion	Eingang ist abgeschaltet.	low
	01	externe Bremse	Zur Steuerung einer mechanischen Bremse am Motor. Das Relais schaltet bei programmierter absoluter Minimalfrequenz P505 . Für typische Bremsen sollte eine Sollwertverzögerung 0.2 ... 0.3 s (siehe P107) programmiert sein. Eine mechanische Bremse darf wechselstromseitig direkt geschaltet werden. (technische Spezifikation des Relais-Kontakts beachten!)	high
	02	Umrichter läuft	Der geschlossene Relais-Kontakt meldet Spannung am Umrichteranschluss (U - V - W) (auch DC-Nachlauf P559)	high

03	Stromgrenze	Basiert auf der Einstellung des Motornennstroms in P203 . Über die Normierung P435 kann dieser Wert angepasst werden.	high
04	Momentstromgrenze	Basiert auf der Einstellung der Motordaten in P203 und P206 . Meldet eine entsprechende Drehmomentbelastung am Motor. Über die Normierung P435 kann dieser Wert angepasst werden.	high
05	Frequenzgrenze	Basiert auf der Einstellung der Motornennfrequenz in P201 . Über die Normierung P435 kann dieser Wert angepasst werden.	high
06	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
07	Störung	Gesamtstörmeldung, Störung ist aktiv oder noch nicht quittiert. Störung: Kontakt öffnet, betriebsbereit: Kontakt schließt.	low
08	Warnung	Gesamtwarnung, ein Grenzwert wurde erreicht, was zu einer späteren Abschaltung des Geräts führen kann.	low
09	Überstromwarnung	Es wurden mind. 130 % Nennstrom des Geräts für 30 Sekunden geliefert.	low
10	Übertemp.-warn Motor *	„ <i>Übertemperatur Motor (Warnung)</i> “. Die Motortemperatur wird über den Kaltleitereingang 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 P112 oder P536 ist erreicht. Ein negativer Wert im P435 invertiert das Verhalten. Hysterese = 10 %	low
12	Wert von P541	Der Ausgang kann mit dem Parameter P541 unabhängig vom aktuellen Betriebszustand des Geräts gesteuert werden.	high
13	gen. Momentstromgr. *	Grenzwert in P112 im generatorischen Bereich erreicht. Hysterese = 10 %	high
14	Wirkleistungsgrenze	Verhältnis der abgegebenen, mechanische Leistung zur Motornennleistung.	
15	Freq.+Stromgrenze		
16	Schnellh. Aktiv	Ein Schnellhalt (P427) wurde ausgelöst.	high
17	Schnellh.o.STO aktiv	Ein Schnellhalt (P427) 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 {13}, aber über P435 kann ein Grenzwert eingestellt werden.	high
20	... 27	Reserviert POSICON.	
28	Rotorlage PMSM ok	Die Rotorlage der PMSM ist bekannt.	high
29	Motor steht	Drehzahl ist kleiner P505	high
30	BusIO In Bit 0	Ansteuerung durch Bus In Bit 0 (P546 ...)	high
31	BusIO In Bit 1	Ansteuerung durch Bus In Bit 1 (P546 ...)	high
32	BusIO In Bit 2	Ansteuerung durch Bus In Bit 2 (P546 ...)	high
33	BusIO In Bit 3	Ansteuerung durch Bus In Bit 3 (P546 ...)	high
34	BusIO In Bit 4	Ansteuerung durch Bus In Bit 4 (P546 ...)	high
35	BusIO In Bit 5	Ansteuerung durch Bus In Bit 5 (P546 ...)	high
36	BusIO In Bit 6	Ansteuerung durch Bus In Bit 6 (P546 ...)	high
37	BusIO In Bit 7	Ansteuerung durch Bus In Bit 7 (P546 ...)	high

38	Wert von Bus Sollw.	Wert vom Bussollwert (P546 ...)	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 AI1	Vergleich von AI1 mit dem Wert, der im Abgleich P435 gesetzt werden kann.	
42	Vergleichswert AI2	Vergleich von AI2 mit dem Wert, der im Abgleich P435 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 ¹⁾	Zustand Digital – In 6	Es liegt ein Signal an Digitaleingang 6 an.	high
56 ¹⁾	Zustand Digital – In 7	Es liegt ein Signal an Digitaleingang 7 an.	high
57 ¹⁾	Zustand Digital – In 8	Es liegt ein Signal an Digitaleingang 8 an.	high
58 ¹⁾	Zustand Digital – In 9	Es liegt ein Signal an Digitaleingang 9 an.	high
59 ¹⁾	Zustand Digital – In 10	Es liegt ein Signal an Digitaleingang 10 an.	high
Hinweis: Bei Relaiskontakten (high = „Kontakt geschlossen“, low = „Kontakt geöffnet“)			

1) ab SK 530P

P435	Digitalausgang Norm.	P
Einstellbereich	-400 ... 400 %	
Arrays	[-01] = Binärausg.1 / MFR1	im Gerät integriertes Multifunktionsrelais 1 (K1)
	[-02] = Binärausg.2 / MFR2	im Gerät integriertes Multifunktionsrelais 2 (K2)
	[-03] = Digitalausgang 1	im Gerät integrierter Digitalausgang 1 (DO1)
	[-04] = Digitalausgang 2	im Gerät integrierter Digitalausgang 2 (DO2)
	[-05] = Digitalausgang 3	in SK CU5 integrierter Digitalausgang 3 (DO3)
	[-06] = Digitalausgang 4	in SK CU5 integrierter Digitalausgang 4 (DO4)
	[-07] = Digitalausgang 5	in SK CU5 integrierter Digitalausgang 5 (DO5)
	[-08] = Digitalausgang 6	in SK CU5 integrierter Digitalausgang 6 (DO6)
	[-09] = Digitalfunkt. Analog1	im Gerät integrierter Analogausgang 1 (AO1) (Digitalfunktion)
	[-10] = Reserve	
Geltungsbereich	[-01] ... [-02] ab SK 500P	
	[-03] ... [-08] ab SK 530P	
	[-09] ... [-10] ab SK 500P	
Werkseinstellung	alle { 100 }	
Beschreibung	<p>„<i>Normierung Digitalausgänge</i>“. Anpassung Grenzwerte der Digitalfunktionen. Bei einem negativen Wert wird die Ausgangsfunktion negiert ausgegeben. Bezug folgender Werte:</p> <p style="text-align: center;">Stromgrenze (P434 = 3) = $x [\%] \cdot P203$ „Motor Nennstrom“</p> <p style="text-align: center;">Momentstromgrenze (P434 = 4) = $x [\%] \cdot P203 \cdot P206$ (berechnetes Motornennmoment)</p> <p style="text-align: center;">Frequenzgrenze (P434 = 5) = $x [\%] \cdot P201$ „Motor Nennfrequenz“</p>	

P436		Digitalausgang Hyst.	S	P
Einstellbereich	1 ... 100 %			
Arrays	[-01] = Binärausg.1 / MFR1	im Gerät integriertes Multifunktionsrelais 1 (K1)		
	[-02] = Binärausg.2 / MFR2	im Gerät integriertes Multifunktionsrelais 2 (K2)		
	[-03] = Digitalausgang 1	im Gerät integrierter Digitalausgang 1 (DO1)		
	[-04] = Digitalausgang 2	im Gerät integrierter Digitalausgang 2 (DO2)		
	[-05] = Digitalausgang 3	in SK CU5 integrierter Digitalausgang 3 (DO3)		
	[-06] = Digitalausgang 4	in SK CU5 integrierter Digitalausgang 4 (DO4)		
	[-07] = Digitalausgang 5	in SK CU5 integrierter Digitalausgang 5 (DO5)		
	[-08] = Digitalausgang 6	in SK CU5 integrierter Digitalausgang 6 (DO6)		
	[-09] = Digitalfunkt. Analog1	im Gerät integrierter Analogausgang 1 (AO1) (Digitalfunktion)		
		[-10] = Reserve		
Geltungsbereich	[-01] ... [-02] ab SK 500P			
	[-03] ... [-08] ab SK 530P			
	[-09] ... [-10] ab SK 500P			
Werkseinstellung	alle { 10 }			
Beschreibung	„Hysterese Digitalausgänge“. Differenz zwischen Ein- und Ausschaltpunkt, um ein Schwingen des Ausgangssignals zu verhindern.			

P460		Zeit Watchdog	S
Einstellbereich	-250.0 ... 250.0 s		
Werkseinstellung	{ 10.0 }		
Einstellwerte	Wert	Bedeutung	
	0.1 ... 250.0	Zeitintervall zwischen den zu erwartenden Watchdog-Signalen (programmierbare Funktion der digitalen Eingänge P420). Läuft dies Zeitintervall ab, ohne dass ein Impuls registriert wird, erfolgt eine Abschaltung mit Fehlermeldung E012 .	
	0.0	Kundenfehler: Sobald eine high-low Flanke, bzw. ein low-Signal an einem Digitaleingang (Funktion 18) registriert wird, schaltet der FU mit Störmeldung E012 ab.	
	-0.1 ... -250.0	Rotorlauf-Watchdog: 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
Einstellbereich	0 ... 1			
Werkseinstellung	{ 0 }			
Beschreibung	Durch diesen Parameter wird festgelegt, in welcher Form Festfrequenzsollwerte verarbeitet werden sollen.			
Hinweis	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 P104 und P105 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.: 20 > 10 oder 20 > -30).	
P465		Festfrequenz Feld		
Einstellbereich	-400.0 ... 400.0 Hz			
Arrays	[-01] = Festfrequenz-Array 1			
	[-02] = Festfrequenz-Array 2			
	...			
	[-31] = Festfrequenz-Array 31			
Werkseinstellung	{ 0.0 }			
Beschreibung	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
Einstellbereich	0.0 ... 400.0 Hz			
Werkseinstellung	{ 0.0 }			
Beschreibung	„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 P400 und (Kap. 8.2 "Prozessregler").			

P475	Ein/Ausschaltverzög.		S
Einstellbereich	-30.000 ... 30.000 s		
Arrays	[-01] = Digitaleingang 1	im Gerät integrierter Digitaleingang 1 (DI1)	
	[-02] = Digitaleingang 2	im Gerät integrierter Digitaleingang 2 (DI2)	
	[-03] = Digitaleingang 3	im Gerät integrierter Digitaleingang 3 (DI3)	
	[-04] = Digitaleingang 4	im Gerät integrierter Digitaleingang 4 (DI4)	
	[-05] = Digitaleingang 5	im Gerät integrierter Digitaleingang 5 (DI5)	
	[-06] = Digitaleingang 6	im Gerät integrierter Digitaleingang 6 (DI6)	
	[-07] = Digitaleingang 7	in SK CU5 integrierter Digitaleingang 7 (DI7)	
	[-08] = Digitaleingang 8	in SK CU5 integrierter Digitaleingang 8 (DI8)	
	[-09] = Digitaleingang 9	in SK CU5 integrierter Digitaleingang 9 (DI9)	
	[-10] = Digitaleingang 10	in SK CU5 integrierter Digitaleingang 10 (DI10)	
	[-11] = Reserve		
	[-12] = Reserve		
	[-13] = Digitalfunkt. Analog 1	im Gerät integrierter Analogeingang 1 (AI1) (Digitalfunktion)	
	[-14] = Digitalfunkt. Analog 2	im Gerät integrierter Analogeingang 2 (AI2) (Digitalfunktion)	
Geltungsbereich	[-01] ... [-05] ab SK 500P		
	[-06] ... [-12] ab SK 530P		
	[-13] ... [-14] ab SK 500P		
Werkseinstellung	alle { 0.000 }		
Beschreibung	„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.		
Einstellwerte	Wert	Bedeutung	
	Positive Werte	einschaltverzögert	
	Negative Werte	ausschaltverzögert	

i Information

Bei dem nachfolgenden Parameter **P480** werden die Bus IO 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	
Einstellbereich	0 ... 82		
Arrays	[-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		
Werkseinstellung	[-01] = { 1 } [-02] = { 2 } [-03] = { 4 } [-04] = { 5 } alle anderen { 0 }		
Beschreibung	„Funktion Bus IO In Bits“. Die Bus IO In Bits werden wie Digitaleingänge P420 angesehen. Sie können auf die gleichen Funktionen eingestellt werden. Um diese Funktion zu nutzen, ist einer der Bussollwerte P546 auf die Einstellung „BusIO In Bits 0-7“ einzustellen. Die gewünschte Funktion ist dann dem entsprechenden Bit zuzuweisen.		
Hinweis	Die möglichen Funktionen für die Bus In Bits entnehmen Sie bitte der Tabelle der Funktionen der Digitaleingänge. Funktion 14 „Fernsteuerung“ ist nicht möglich.		
	Wenn in P551 die Einstellung {3} gewählt wurde, lassen sich die letzten acht Bits des Steuerworts frei belegen. Über P480 [-01] – [-04] lassen sich die Bits 8-11 des Steuerworts definieren und über P480 [-05] – [-08] Bit 12-15.		

i Information

Bei dem nachfolgenden Parameter **P481** werden die Bus IO 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
Einstellbereich	0 ... 59		
Arrays	[-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. Hinweis: Nicht verfügbar bei P551 Einstellung {3}.	
	[-12] = Bit13 Bus Statuswort		
	[-13]... [-18]	Reserve	
Werkseinstellung	alle { 0 }		
Beschreibung	„Funktion Bus IO Out Bits“. Die Bus IO Out Bits werden wie Digitalausgänge P434 angesehen. Sie können auf die gleichen Funktionen eingestellt werden. Um diese Funktion zu nutzen, ist einer der Bus-Istwerte P543 auf die Einstellung „BusIO Out Bits 0-7“ einzustellen. Die gewünschte Funktion ist dann dem entsprechenden Bit zuzuweisen.		
Hinweis	Die möglichen Funktionen für die Bus Out Bits entnehmen Sie der Tabelle der Funktionen der Digitalausgänge bzw. Relais.		
	Wenn in P551 die Einstellung {3} gewählt wurde, lassen sich die letzten acht Bits des Zustandsworts (Statuswort) frei belegen. Über P481 [-01] – [-04] lassen sich die Bits 8-11 des Statusworts definieren, über P481 [-05] – [-06] Bit 12-13 und über P481 [-07] – [-08] 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 „Deaktivieren des Analogeingang 1“, über den in diesem Beispiel sonst der eigentliche Sollwert eingestellt wird, realisiert werden.

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

Schritt	Beschreibung	Funktion
1	Auslöser bestimmen, Merker 1 auf Funktion „Übertemperaturwarnung Motor“ setzen	P481 [-09] → Funktion „10“
2	Reaktion bestimmen, Merker 1 auf Funktion „Sollwert 1 ein/aus“ setzen	P480 [-09] → Funktion „19“

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

P482	Norm. BusIO Out Bits	S
Einstellbereich	-400 ... 400 %	
Arrays	[-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 P481.
	[-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	
Werkseinstellung	alle { 100 }	
Beschreibung	<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) = $x [\%] \cdot P203$ „Motor Nennstrom“</p> <p style="padding-left: 40px;">Momentstromgrenze (P481 = 4) = $x [\%] \cdot P203 \cdot P206$ (berechnetes Motornennmoment)</p> <p style="padding-left: 40px;">Frequenzgrenze (P481 = 5) = $x [\%] \cdot P201$ „Motor Nennfrequenz“</p>	

P483	Hyst. BusIO Out Bits		S
Einstellbereich	1 ... 100 %		
Arrays	[-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 P481.	
	[-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		
Werkseinstellung	alle { 10 }		
Beschreibung	„Hysterese Bus IO Out Bits“. Differenz zwischen Einschalt- und Ausschaltzeitpunkt, um ein Schwingen des Ausgangssignals zu vermeiden.		

5.1.7 Zusatzparameter

P501	Umrichtername			
Einstellbereich	A ... Z (char)			
Arrays	[-01] ... [-20]			
Werkseinstellung	{ 0 }			
Beschreibung	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.			

P502	Wert Leitfunktion			S	P	
Einstellbereich	0 ... 57					
Arrays	[-01] = Leitwert 1	[-02] = Leitwert 2	[-03] = Leitwert 3			
	[-04] = Leitwert 4	[-05] = Leitwert 5				
Werkseinstellung	alle { 0 }					
Beschreibung	Auswahl der Leitwerte eines Masters für die Ausgabe auf ein Bussystem (siehe P503). Die Zuordnung dieser Leitwerte erfolgt am Slave über P546 .					
Hinweis	Details bezüglich der Soll- und Istwert-Verarbeitung (Kap. 8.10).					
Einstellwerte	Wert	Bedeutung	Wert	Bedeutung	Wert	Bedeutung

00 = Aus	10 =	21 = Istfreq.o.Sch. Leitwert; „Istfrequenz ohne Schlupf Leitwert“
01 = Istfrequenz	11 = Reserviert POSICON	
02 = Istdrehzahl	12 = BusIO Out Bits0-7	22 = Drehzahl Drehgeber
03 = Strom	13 =	23 = Istfreq.mit Schlupf; „Istfrequenz mit Schlupf“
04 = Momentstrom	... Reserviert POSICON	24 = Leitw.Istf.m.Schlupf; „Leitwert Istfrequenz mit Schlupf“
05 = Zustand digital-IO	16 =	53 = Istwert 1 PLC
06 = Reserviert POSICON	17 = Wert Analogeingang 1
07 =	18 = Wert Analogeingang 2	57 = Istwert 5 PLC
08 = Sollfrequenz	19 = Sollfreq. Leitwert; „Sollfrequenz Leitwert“	58 = Takteingang 1
09 = Fehlernummer	20 = Sollfreq.n.R Leitwert; „Sollfrequenz nach Rampe Leitwert“	

P503	Leitfunktion Ausgabe		S
Einstellbereich	0 ... 5		
Werkseinstellung	{ 0 }		
Beschreibung	Bei Master-Slave-Anwendungen wird in diesem Parameter festgelegt, auf welches Bussystem der Master sein Steuerwort und die Leitwerte P502 für den Slave ausgeben soll. Am Slave hingegen wird über die Parameter P509, P510, P546 definiert, von welcher Quelle er das Steuerwort und die Leitwerte des Masters bezieht und wie diese vom Slave zu verarbeiten sind.		
Einstellwerte	Wert	Bedeutung	
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
Einstellbereich	16.4 kHz		
Werkseinstellung	{ 6.0 }		
Beschreibung	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.		
Hinweis	<p>Der für das Gerät angegebene bestmögliche Funkentstögrad 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 (I^2t-Kennlinie). Beim Erreichen der Temperaturwarngrenze C001 wird die Pulsfrequenz schrittweise auf den Standardwert abgesenkt (siehe auch P537). Fällt die Umrichtertertemperatur wieder ausreichend weit ab, wird die Pulsfrequenz auf den ursprünglichen Wert erhöht.</p> <p>Bei Verwendung eines Sinusfilters darf sich die Pulsfrequenz nicht verändern. Anderenfalls können „Modulfehler“ (E4.0) provoziert werden. Siehe hierfür Einstellung {16.2} und {16.3}.</p>		
Einstellwerte	Wert	Bedeutung	
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	Beachte: 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 (\geq Nennleistung) stellt sich der Minimalwert ein. Bei konstanter Drehzahl und einem Leistungsbedarf $\leq 80\%$ der Nennleistung stellt sich die hohe Pulsfrequenz ein.	

P505	Abs. Minimalfrequenz	S	P
Einstellbereich	0.0 ... 10.0 Hz		
Werkseinstellung	{ 2 }		
Beschreibung	<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 P434 und Sollwertverzögerung P107 ausgeführt. Wird der Einstellwert „Null“ gewählt, schaltet das Bremsen-Relais bzw. der Digitalausgang, der in P434 mit der Funktion { 1 } belegt ist, 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>		
Hinweis	Ausgangsfrequenzen < 4,5 Hz führen zu einer Strombegrenzung (Kap. 8.4 "Reduzierte Ausgangsleistung").		

P506	Auto. Störungsquitt.	S
Einstellbereich	0 ... 7	
Werkseinstellung	{ 0 }	
Beschreibung	„Automatische Störungsquittierung“. Neben der manuellen Störungsquittierung kann auch eine automatische gewählt werden.	
Hinweis	Die automatische Störungsquittierung erfolgt drei Sekunden, nachdem der Fehler quittierbar ist.	
	<p>ACHTUNG! Dieser Parameter darf nicht auf die Einstellung 6 „immer“ eingestellt werden, wenn P428 auf „An“ gesetzt ist. Das Gerät würde sonst nach einem aktiven Fehler (z. B.: Erdschluss/ Kurzschluss) ständig wiedereinschalten. Das kann eine Zerstörung des Geräts zur Folge haben und möglicherweise die Anlage gefährden.</p>	
Einstellwerte	Wert	Bedeutung

0	keine automatische Störungsquittierung	Bei einer Steuerung des FU über die Steuerklemmen wird die Fehlermeldung durch Wegnahme des Freigabesignals quittiert.
1 ... 5	Anzahl der zulässigen automatischen Störungsquittierungen innerhalb eines Netz-Ein-Zyklus. Nach dem Netz-Aus- und wieder -Einschalten steht wieder die volle Anzahl zur Verfügung.	
6	Immer, eine Störmeldung wird immer automatisch quittiert, wenn die Fehlerursache nicht mehr ansteht, siehe Hinweis.	
7	Über Freigabe deakt., eine Quittierung ist nur mit der OK-/ Enter-Taste oder Netzausschaltung möglich. Es erfolgt keine Quittierung durch das Wegnehmen der Freigabe!	

P509	Quelle Steuerwort	
Einstellbereich	0 ... 10	
Werkseinstellung	{ 0 }	
Beschreibung	Auswahl der Schnittstelle, über die der Frequenzumrichter sein Steuerwort (für Freigabe, Drehrichtung...) erhält.	
Hinweis	P510 beachten!	
	Für die Parametrierung über Bus: P509 sowie ggf. P899 auf das betreffende Bussystem einstellen.	
Einstellwerte	Wert	Bedeutung
	0	Steuerkl.o.Tastat. ¹⁾
1	Nur Steuerklemmen ²⁾	Die Steuerung erfolgt über die digitalen und analogen Eingänge oder über BUS I/O Bits.
2	USS/ Modbus ²⁾	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 ²⁾	Das Steuerwort wird über die CAN-Schnittstelle erwartet.
4	USB ^{2, 3)}	Das Steuerwort wird über die USB-Schnittstelle erwartet.
5	Reserve	
6	CANopen ²⁾	Das Steuerwort wird über die CANopen-Systembus-Schnittstelle erwartet.
7	Reserve	
8	Ethernet ^{2, 4)}	Das Steuerwort wird über die Ethernet basierende Schnittstelle erwartet, die gemäß P899 ausgewählt wurde (siehe BU 0620).
9	CAN Broadcast ²⁾	Das Steuerwort wird über die CAN-Schnittstelle erwartet.
10	CANopen Broadcast ²⁾	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
Einstellbereich	-0.1 ... 100.0 s		
Arrays	[-01] = USS / Modbus	[-02] = USB	
	[-03] = CANopen / CAN	[-04] = Ethernet	
Geltungsbereich	[-01] ab SK 500P	[-02] ab SK 530P	
	[-03] ab SK 500P	[-04] ab SK 550P	
Werkseinstellung	{ 0.0 }		
Beschreibung	<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 E010 „Bus Time Out“ ab.</p> <p>Ein Kommunikationsabbruch bei Fernbedienung über NORDCON setzt den Umrichter still, ohne einen Fehler auszulösen.</p>		
Hinweis	<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 P509 bzw. P510. 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>		
Einstellwerte	Wert	Bedeutung	
	-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	... 100.0	Einstellung der Telegrammausfallzeit.

P514		CAN-Baudrate				
Einstellbereich	0 ... 7					
Werkseinstellung	{ 5 }					
Beschreibung	Einstellung der Übertragungsrate (Übertragungsgeschwindigkeit) über die CAN-Busschnittstelle. Alle Busteilnehmer müssen die gleiche Einstellung der Baudrate haben.					
Hinweis	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.					
Einstellwerte	Wert	Bedeutung	Wert	Bedeutung	Wert	Bedeutung
	0	10 kBaud	3	100 kBaud	6	500 kBaud
	1	20 kBaud	4	125 kBaud	7	1 MBaud ¹⁾ (nur zu Testzwecken)
	2	50 kBaud	5	250 kBaud		

1) Ein gesicherter Betrieb ist nicht gewährleistet.

P515		CAN-Adresse	
Einstellbereich	0 ... 255		
Arrays	[-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)	
Werkseinstellung	alle { 32 }		
Beschreibung	Einstellung der CANbus Basisadresse für CAN und CANopen.		
Hinweis	Sollen mehrere Frequenzumrichter über Systembus miteinander kommunizieren, so sind die Adressen wie folgt einzustellen: FU1 = 32, FU2 = 34 ...		

P516		Ausblendfrequenz 1		S	P
Einstellbereich	0.0 ... 400.0 Hz				
Werkseinstellung	{ 0.0 }				
Beschreibung	Um den hier eingestellten Frequenzwert herum wird im Bereich zwischen +P517 und -P517 die Ausgangsfrequenz ausgeblendet. Dieser Bereich wird mit der eingestellten Brems- und Hochlauframpe durchlaufen, er kann nicht dauerhaft am Ausgang geliefert werden.				
Hinweis	Keine Frequenzen unterhalb der absoluten Minimalfrequenz einstellen!				
Einstellwerte	0.0	Ausblendfrequenz inaktiv			

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

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

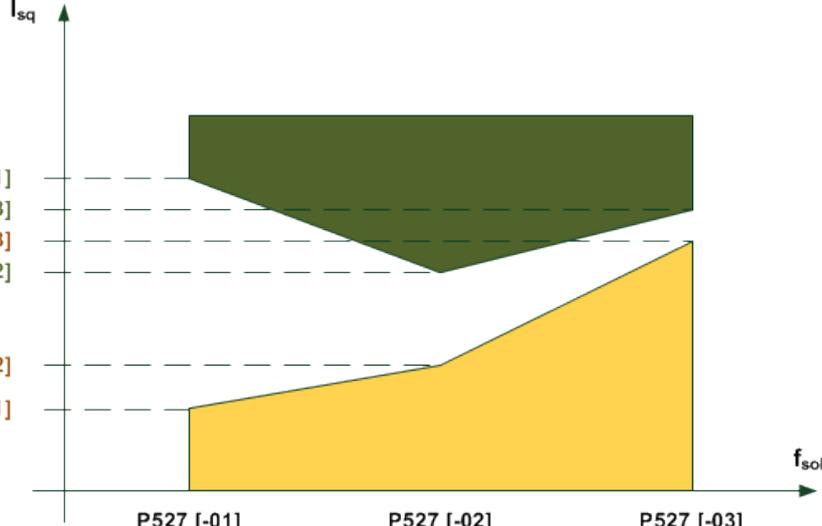
P522	Fangschal. Offset		S	P
Einstellbereich	-10.0 ... 10.0 Hz			
Werkseinstellung	{ 0.0 }			
Beschreibung	„Fangschaltung Offset“. Ein Frequenzwert, der zum gefundenen Frequenzwert addiert werden kann, um z. B. immer in den motorischen Bereich zu gelangen und somit den generatorischen und damit den Chopper-Bereich vermeidet.			

P523	Werkseinstellung			
Einstellbereich	0 ... 3			
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 P423 , P424 , P499 sowie die Passwörter in P004 und P497 nicht zurückgesetzt. Sie 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.
		„Werkseinstellungen 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 [-01] , [-02] und [-03] der Parameter P525 ... P527 , bzw. die darin vorgenommenen Eintragungen gehören immer zusammen.			
Hinweis	Einstellung 401 = Aus → 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 the square root of the torque limit I_{sq} against the reference frequency f_{soll}. It shows two regions: a green shaded area for the maximum torque limit and a yellow shaded area for the minimum torque limit. The green area is bounded by parameters P525 [-01], P525 [-03], and P526 [-03]. The yellow area is bounded by P526 [-02] and P526 [-01]. Frequency markers P527 [-01], P527 [-02], and P527 [-03] are indicated on the x-axis.</p>
	<p>Die Zeit, nachdem ein Fehler ausgelöst wird, ist per Parameter einstellbar (P528). Wird der erlaubte Bereich verlassen (<i>Beispiel Grafik: Verletzung des gelb oder grün markierten Bereichs</i>), wird die Fehlermeldung E12.5 generiert, sofern der Parameter P529 nicht eine Fehlerauslösung unterbindet.</p>
	<p>Eine Warnung C12.5 kommt immer nach der halben eingestellten Fehlerauslösezeit P528. Dies gilt auch, wenn ein Modus gewählt ist, bei dem keine Störung generiert wird. Soll nur ein Maximalwert bzw. ein Minimalwert überwacht werden, 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 P529.</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
Einstellbereich	0 / 1 ... 400 %		
Arrays	Auswahl der bis zu 3 Stützwerte:		
	[-01] = Stützwert 1	[-02] = Stützwert 2	[-03] = Stützwert 3
Werkseinstellung	alle { 0 }		
Beschreibung	<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 P525 ... P527, bzw. die darin vorgenommenen Eintragungen gehören immer zusammen.</p>		
Hinweis	Einstellung 0 = Aus → Es findet keine Überwachung statt.		
P527	Lastüberw. Freq.	S	P
Einstellbereich	0.0 ... 400.0 Hz		
Arrays	Auswahl der bis zu 3 Stützwerte:		
	[-01] = Stützwert 1	[-02] = Stützwert 2	[-03] = Stützwert 3
Werkseinstellung	alle { 25.0 }		
Beschreibung	<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 P525 ... P527, bzw. die darin vorgenommenen Eintragungen gehören immer zusammen.</p>		
P528	Lastüberw. Verzög.	S	P
Einstellbereich	0.10 ... 320.00		
Werkseinstellung	{ 2.00 }		
Beschreibung	<p>„<i>Lastüberwachung Verzögerung</i>“. Mit dem Parameter P528 wird die Verzögerungszeit definiert, mit der eine Fehlermeldung E12.5 bei Verletzung des definierten Monitoring-Bereichs P525 ... P527 unterdrückt wird. Nach Ablauf der halben Zeit wird eine Warnung C12.5 ausgelöst.</p> <p>Je nach gewähltem Überwachungsmodus P529 kann eine Störmeldung auch generell unterdrückt werden.</p>		

P529		Mode Lastüberwachung		S	P
Einstellbereich	0 ... 3				
Werkseinstellung	{ 0 }				
Beschreibung	Festlegung der Reaktion, bei Verletzung des Monitoring-Bereichs (P525 ... P527).				
Einstellwerte	Wert		Bedeutung		
	0	Störung und Warnung	Eine Verletzung des Monitoring-Bereichs führt nach Ablauf der in P528 definierten Zeit zu einer Störung E12.5. Nach Ablauf der halben Zeit erfolgt eine Warnung C12.5.		
	1	Warnung	Eine Verletzung des Monitoring-Bereichs führt nach Ablauf der Hälfte der in P528 definierten Zeit zu einer Warnung C12.5.		
	2	Stör&Warn.Konstfahrt	„Störung und Warnung in Konstantfahrt“. Wie Einstellung {0}, jedoch ist die Überwachung während der Beschleunigungsphasen inaktiv.		
	3	Warn.Konst.fahrt	„Nur Warnung in Konstantfahrt“. Wie Einstellung {1}, jedoch ist die Überwachung während der Beschleunigungsphasen inaktiv		
<hr/>					
P533		Faktor I ² t-Motor		S	
Einstellbereich	50 ... 150 %				
Werkseinstellung	{ 100 }				
Beschreibung	Wichtung des Motorstroms für die I ² t-Motor-Überwachung (P535). Mit größeren Faktoren werden größere Ströme zugelassen.				
<hr/>					
P534		Momentenabschaltgr.		S	P
Einstellbereich	0 ... 400 % / 401				
Arrays	[-01] = motorische Abschaltgrenze		[-02] = generatorische Abschaltgrenze		
Werkseinstellung	alle { 401 }				
Beschreibung	„Momentenabschaltgrenze“. Einstellung einer maximal zulässigen Momentbegrenzung. Ab 80 % des eingestellten Grenzwerts erfolgt eine Warnung (C12.1 bzw, C12.2). Bei 100 % des eingestellten Grenzwerts schaltet der Antrieb ab. Es erfolgt eine Fehlermeldung (E12.1 bzw, E12.2).				
Hinweis	Einstellung 401 = Aus → Die Funktion ist abgeschaltet.				

P535	I²t-Motor																																																															
Einstellbereich	0 ... 24																																																															
Werkseinstellung	{ 0 }																																																															
Beschreibung	<p>Die Motortemperatur wird in Abhängigkeit vom Ausgangsstrom, der Zeit und der Ausgangsfrequenz (Kühlung) berechnet. Das Erreichen des Temperaturgrenzwertes führt zur Abschaltung und Fehlermeldung E2.1. Mögliche positiv oder negativ wirkende Umgebungsbedingungen werden nicht berücksichtigt.</p> <p>Für die Funktion I²t-Motor stehen acht Kennlinien mit den Auslösezeiten < 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 P535 = 5.</p> <p>Alle Kennlinien gehen von 0 Hz bis zur halben Motornennfrequenz P201. Oberhalb der halben Motornennfrequenz ist immer der volle Nennstrom verfügbar.</p> <table border="1" data-bbox="464 667 1386 1070"> <thead> <tr> <th colspan="2">Abschaltklasse 5, 60 s bei (1,5 x I_N x P533)</th> <th colspan="2">Abschaltklasse 10, 120 s bei (1,5 x I_N x P533)</th> <th colspan="2">Abschaltklasse 20, 240 s bei (1,5 x I_N x P533)</th> </tr> <tr> <th>I_N bei 0Hz</th> <th>P535</th> <th>I_N bei 0Hz</th> <th>P535</th> <th>I_N bei 0Hz</th> <th>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>60 %</td><td>5</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 x I _N x P533)		Abschaltklasse 10, 120 s bei (1,5 x I _N x P533)		Abschaltklasse 20, 240 s bei (1,5 x I _N x P533)		I _N bei 0Hz	P535	I _N bei 0Hz	P535	I _N 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	60 %	5	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 x I _N x P533)		Abschaltklasse 10, 120 s bei (1,5 x I _N x P533)		Abschaltklasse 20, 240 s bei (1,5 x I _N x P533)																																																												
I _N bei 0Hz	P535	I _N bei 0Hz	P535	I _N 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																																																											
60 %	5	60 %	13	60 %	21																																																											
50 %	6	50 %	14	50 %	22																																																											
40 %	7	40 %	15	40 %	23																																																											
30 %	8	30 %	16	30 %	24																																																											
Hinweis	<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>0 = Aus → Es findet keine Überwachung statt.</p> <p>Es kann beim ersten Einschalten zu einer Verzögerung von wenigen Millisekunden kommen.</p>																																																															
P536	Stromgrenze			S																																																												
Einstellbereich	0.1 2.0 / 2.1																																																															
Werkseinstellung	{ 1.5 }																																																															
Beschreibung	<p>Der Ausgangsstrom wird auf den Nennstrom des Frequenzumrichters (siehe technische Daten) unter Berücksichtigung des in P536 eingestellten Faktors begrenzt. Beim Erreichen des Grenzwertes, reduziert der FU die aktuelle Ausgangsfrequenz.</p>																																																															
Hinweis	Einstellung 2.1 = Aus → Der Parameter ist funktionslos.																																																															

P537	Pulsabschaltung		S
Einstellbereich	10 ... 200 % / 201		
Werkseinstellung	{ 150 }		
Beschreibung	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.		
Hinweis	<p>Der hier eingestellte Wert kann durch einen kleineren Wert in P536 unterschritten werden.</p> <p>Bei kleinen Ausgangsfrequenzen (< 4,5 Hz) oder hohen Pulsfrequenzen (> 6 kHz bzw. 8 kHz, P504) kann die Pulsabschaltung durch die Leistungsreduktion (Kap. 8.4 "Reduzierte Ausgangsleistung") unterschritten werden.</p> <p>Ist die Funktion ausgeschaltet und im Parameter P504 ist eine hohe Pulsfrequenz gewählt, reduziert der Frequenzumrichter automatisch die Pulsfrequenz beim Erreichen von Leistungsgrenzen. Wird der Umrichter entlastet, erhöht sich die Pulsfrequenz wieder auf den ursprünglichen Wert.</p>		
Einstellwerte	Wert	Bedeutung	
	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.	

P538	Netzspg. Überwachung		S
Einstellbereich	0 ... 4		
Werkseinstellung	{ 3 }		
Beschreibung	<p>„Netzspannungsüberwachung“. Für einen sicheren Betrieb des Frequenzumrichters 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 Eingangüberwachung angepasst werden.</p>		
Hinweis	<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>		
Einstellwerte	Wert	Bedeutung	
	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
Einstellbereich	0 ... 3			
Werkseinstellung	{ 0 }			
Beschreibung	Der Ausgangsstrom an den Klemmen U-V-W wird überwacht und auf Plausibilität überprüft. Im Fehlerfall wird die Störmeldung E016 ausgegeben.			
Hinweis	Diese Funktion bietet sich als zusätzliche Schutzfunktion für Hubwerksanwendungen an, ist jedoch als alleiniger Personenschutz nicht zulässig.			
Einstellwerte	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 E016 .
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 E016 ab. Eine Motorbremse wird in dieser Phase nicht gelüftet.
3	Motorphase + Magnet.	Überwachung gemäß Einstellung {1} und {2}.

P540	Modus Drehrichtung		S	P
Einstellbereich	0 ... 7			
Werkseinstellung	{ 0 }			
Beschreibung	Aus Sicherheitsgründen kann mit diesem Parameter eine Drehrichtungsumkehr und damit eine nicht gewollte Drehrichtung verhindert werden.			
Hinweis	Diese Funktion hat Einfluß auf Funktionen der Lageregelung (P600 ≠ 0).			
Einstellwerte	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 ¹⁾	Es ist nur die Drehfeldrichtung „rechts“ möglich. Die Auswahl der „falschen“ Drehrichtung führt zur Ausgabe der Minimalfrequenz P104 mit dem Drehfeld R.
3	nur Linkslauf ¹⁾	Es ist nur die Drehfeldrichtung „links“ möglich. Die Auswahl der „falschen“ Drehrichtung führt zur Ausgabe der Minimalfrequenz P104 mit dem Drehfeld L.
4	nur Freigaberichtung	Die Drehrichtung ist nur entsprechend dem Freigabesignal möglich, andernfalls wird 0 Hz geliefert.
5	nur Rechtsl. überw. ¹⁾	„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 (> f _{min}).
6	nur Linkslauf überw. ¹⁾	„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 (> f _{min}).
7	nur Frei.-r. überw.	„Nur Freigaberichtung überwacht“. Die Drehrichtung ist nur entsprechend dem Freigabesignal möglich, andernfalls wird der FU abgeschaltet.

¹⁾ gilt für Ansteuerung über Steuerklemmen und Tastatur- (SK TU5-CTR). Zusätzlich ist die Drehrichtungstaste der ControlBox gesperrt.

P541	Digitalausg. setzen		S
Einstellbereich	0000 ... 3FFF (hex)		
Arrays	[-01] = Intern (Relais setzen)	[-02] = Bus / IOE Out setzen	
Werkseinstellung	{ 0000 }		
Beschreibung	<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. Multifunktionsrelais 1: P434 [-01]) auf die Funktion {12}, „Wert von P541“, gesetzt werden.</p> <p>Diese Funktion kann manuell oder in Verbindung mit einer Busansteuerung genutzt werden.</p>		
Hinweis	Die Einstellung wird nicht im EEPROM gespeichert und geht durch Ausschalten des Frequenzumrichters verloren!		
Einstellwerte	[-01] = Intern (Relais setzen)	[-02] = Bus / IOE Out setzen	
	Bit 0 Binärausg.1 / MFR1	Bit 0 Bus/IOE – Dig-Out1	
	Bit 1 Binärausg.2 / MFR2	Bit 1 Bus/IOE – Dig-Out2	
	Bit 2 Binärausg.3 / Digitalausg. 1 ¹⁾	Bit 2 Bus/IOE – Dig-Out3	
	Bit 3 Binärausg.4 / Digitalausg. 2 ¹⁾	Bit 3 Bus/IOE – Dig-Out4	
	Bit 4 Binärausg.5 / Digitalausg. 3 (CU5) ¹⁾	Bit 4 Bus/IOE – Dig-Out5	
	Bit 5 Binärausg.6 / Digitalausg. 4 (CU5) ¹⁾	Bit 5 Bus/IOE – Dig-Out6	
	Bit 6 Binärausg.7 / Digitalausg. 5 (CU5) ¹⁾	Bit 6 Bus/IOE – Dig-Out7	
	Bit 7 Binärausg.8 / Digitalausg. 6 (CU5) ¹⁾	Bit 7 Bus/IOE – Dig-Out8	
	Bit 8 Digitalfunk. Analog1		
	Bit 9 Reserve		
	Bit 10 Analogausg. 3 / IOE1 ¹⁾		
	Bit 11 Analogausg. 4 / IOE2 ¹⁾		
	1) Ab SK 530P		
P542	Analogausg. setzen		S
Einstellbereich	0 ... 100 %		
Arrays	[-01] = Analogausgang	im Gerät integrierter Analogausgang (AO)	
	[-02] = Reserviert		
	[-03] = Erste IOE	Analogausgang der ersten IO-Erweiterung	
	[-04] = Zweite IOE	Analogausgang der zweiten IO-Erweiterung	
Geltungsbereich	[-01] ... [-02] ab SK 500P [-03] ... [-04] ab SK 530P		
Werkseinstellung	alle { 0 }		
Beschreibung	<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.: P418 = 7) 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>		
Hinweis	Die Einstellung wird nicht im EEPROM gespeichert und geht durch Ausschalten des Frequenzumrichters verloren!		

i Information

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

P543	Bus-Istwert		S	P
Einstellbereich	0 ... 57			
Arrays	[-01] = Bus-Istwert 1	[-02] = Bus-Istwert 2	[-03] = Bus-Istwert 3	
	[-04] = Bus-Istwert 4	[-05] = Bus-Istwert 5		
Werkseinstellung	[-01] = { 1 }	[-02] = { 4 }	[-03] = { 9 }	[-04] = { 0 } [-05] = { 0 }
Beschreibung	Auswahl der Rückgabewerte bei Busansteuerung.			
Einstellwerte	Wert / Bedeutung			
0	Aus	18	Wert Analogeingang 2	
1	Istfrequenz	19	Sollfrequenz Leitwert P503	
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 ¹⁾			
6, 7	Reserviert 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 POSICON	53	Istwert 1 PLC	
12	BusIO Out Bits 0-7	
13	Reserviert POSICON	57	Istwert 5 PLC	
...		58	Takteingang 1	
16				
17	Wert Analogeingang 1			

1) Belegung der digitalen Eingänge:

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

i Information

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

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

P549	Funktion Ctrlbox			S
Einstellbereich	0 ... 16			
Werkseinstellung	{ 0 }			
Beschreibung	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 P400 .			
Einstellwerte	Wert	Bedeutung	Wert	Bedeutung
	0	Aus	4	Frequenzaddition
	5	Frequenzsubtraktion		

P550	µSD Aufträge		
Einstellbereich	0 ... 10		
Werkseinstellung	{ 0 }		
Geltungsbereich	SK 530P, SK 550P		
Beschreibung	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. Hinweis: Ethernet-bezogene Parameter sind davon ausgeschlossen.		
Hinweis	Auf der microSD-Karte stehen 5 Speicherplätze zur Verfügung. Somit können Datensätze von insgesamt 5 verschiedenen Frequenzumrichtern auf der Karte archiviert werden.		
	ACHTUNG! microSD-Karte nicht während der Datenübertragung entfernen (Datenverlust! + Fehler E026)		
	ACHTUNG! Vorhandene Daten werden überschrieben.		
	ACHTUNG! 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.		
Einstellwerte	Wert	Bedeutung	
	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 1, jedoch auf Speicherplatz 2.
	3	FU → µSD 3	Wie 1, jedoch auf Speicherplatz 3.
	4	FU → µSD 4	Wie 1, jedoch auf Speicherplatz 4.
	5	FU → µSD 5	Wie 1, 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 6, jedoch von Speicherplatz 2.
	8	µSD 3 → FU	Wie 6, jedoch von Speicherplatz 3.
	9	µSD 4 → FU	Wie 6, jedoch von Speicherplatz 4.
	10	µSD 5 → FU	Wie 6, jedoch von Speicherplatz 5.
11	µSD formatieren		

P551	Antriebsprofil		S
Einstellbereich	0 ... 3		
Werkseinstellung	{ 0 }		
Beschreibung	Aktivieren eines Prozessdaten-Profiles.		
Einstellwerte	Wert		Bedeutung
	0	USS	Kein spezifisches Antriebsprofil.
	1	CANopen DS402	CANopen Antriebsprofil gemäß DS402.
	2	Reserve	
	3	Nord-Custom	Antriebsprofil mit frei belegbaren Bits. Hinweis: Die freien Bits werden über die Parameter P480 / P481 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	FR	P2	P1	SPE	EO	QS	EV	SO							
[-07]	[-06]	[-05]	[-04]	[-03]	[-02]	[-01]	[-00]								

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

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

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

P552	CAN Master Zyklus	S	
Einstellbereich	0 ... 100 ms		
Arrays	[-01] =	CAN Masterfunktion, CAN Masterzyklus1	
	[-02] =	CANopenAbs.wertgeber, CANopen Absolutwertgeber, CAN Masterzyklus 2	
Werkseinstellung	alle { 0 }		
Beschreibung	In diesem Parameter wird die Zykluszeit für im CAN/CANopen-Mastermodus und zum CANopen-Geber eingestellt (siehe P503 / P514 / P515).		
	Je nach eingestellter Baudrate ergibt sich ein unterschiedlicher Minimalwert für die tatsächliche Zykluszeit.		
	Baudrate	Minimalwert t_z	Default CAN Master
	10 kBaud	10 ms	50 ms
	20 kBaud	10 ms	25 ms
	50 kBaud	5 ms	10 ms
	100 kBaud	2 ms	5 ms
	125 kBaud	2 ms	5 ms
	250 kBaud	1 ms	5 ms
	500 kBaud	1 ms	5 ms
1000 kBaud	1 ms	5 ms	
Hinweis	Der einstellbare Wertebereich liegt zwischen 0 und 100 ms. Bei der Einstellung {0} „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.		

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

P554		Min. Einsatzpkt. Chop.		S
Einstellbereich	65 ... 102 %			
Werkseinstellung	{ 65 }			
Beschreibung	„Minimaler Einsatzpunkt Chopper“. Anpassung der Einschaltsschwelle des Brems-Choppers.			
Hinweis	<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>			
Einstellwerte	Wert	Bedeutung		
	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 E003.4)		

P555	P-Begrenzung Chopper	S
Einstellbereich	5 ... 100 %	
Werkseinstellung	{ 100 }	
Beschreibung	<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. Die Folge wäre dann eine Überspannungsabschaltung des FU.</p> <p>Der richtige Prozentwert wird wie folgt berechnet: $k[\%] = \frac{R * P_{\max BW}}{U_{\max}^2} * 100\%$</p>	
	R =	Widerstand des Bremswiderstands
	P _{maxBW} =	kurzzeitige Spitzenleistung des Bremswiderstands
	U _{max} =	Chopper-Schaltswelle des FU
		1~ 115/230 V ⇒ 440 V =
		3~ 230 V ⇒ 500 V =
		3~ 400 V ⇒ 1000 V =
P556	Bremswiderstand	S
Einstellbereich	1 ... 400 Ω	
Werkseinstellung	{ 120 }	
Beschreibung	Wert des Bremswiderstands für die Berechnung der maximalen Bremsleistung, um den Widerstand zu schützen.	
Hinweis	Ist die maximale Dauerleistung P557 inkl. Überlast (200 % für 60 s) erreicht, wird ein Fehler „I ² t-Grenze“ E003.1 ausgelöst. Weitere Details siehe P737 .	
P557	Leistung Bremswider.	S
Einstellbereich	0.00 ... 320 kW	
Werkseinstellung	{ 0.00 }	
Beschreibung	Dauerleistung (Nennleistung) des Widerstands, zur Anzeige der aktuellen Auslastung im P737 . Für einen richtig berechneten Wert muss in P556 und P557 der korrekte Wert eingegeben sein.	
Einstellwerte	0.00 Überwachung abgeschaltet	

P558		Magnetisierungszeit		S	P
Einstellbereich	0, 1, 2... 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 über diesen Parameter bei der Rotorlageidentifikation mittels Rastverfahren die Zeit für das Rasten eingestellt werden. Gesamtstrasdauer = 2,5 x P558 [ms]			
Hinweis	Zu kleine Einstellwerte können die Dynamik und das Anlaufdrehmoment verringern.				
Einstellwerte	Wert	Bedeutung			
	0	ausgeschaltet			
	1	automatische Berechnung			
	2 ... 5000	entsprechend eingestellte Zeit in [ms]			

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-Verfahren 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 x) 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 und EEPROM möglich. (Es werden <u>keine</u> Parameteränderungen angenommen)		

P583	Motorphasenfolge		S	P
Einstellbereich	0 ... 2			
Werkseinstellung	{ 0 }			
Beschreibung	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.			
Hinweis	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 P583 verändert wird, durchgeführt werden. Anderenfalls schaltet das Gerät mit der Fehlermeldung E016.2 ab.			
Einstellwerte	Wert	Bedeutung		
	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 Einstellung {1}, 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		
Anzeigebereich	0.0 ... 99.9		
Arrays	[-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.	
Beschreibung	Meldungen (kodiert) zum aktuellen Betriebszustand des Frequenzumrichters, wie Störung, Warnung und Ursache einer Einschaltsperr (Kap. 6.2 "Meldungen").		
Hinweis	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: 2.0		
	Fehlernummer 50.0 bis 99.9 zeigt Meldungen von möglichen Erweiterungsbaugruppen an. Die Bedeutung dieser Nummern wird in der zur Erweiterungsbaugruppe dazugehörigen Dokumentation erklärt.		
P701	Letzte Störung		
Anzeigebereich	0.0 ... 999.9		
Arrays	[-01] ... [-10]		
Beschreibung	„ <i>Letzte Störung 1 ... 10</i> “. Dieser Parameter speichert die letzten 10 Störungen (Kap. 6.2 "Meldungen").		
P702	Freq. letzte Störung		S
Anzeigebereich	-400.0 ... 400.0 Hz		
Arrays	[-01] ... [-10]		
Beschreibung	„ <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		S
Anzeigebereich	0.0 ... 500 A		
Arrays	[-01] ... [-10]		
Beschreibung	„ <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.		

P704	Spg. letzte Störung		S
Anzeigebereich	0... 500 V AC		
Arrays	[-01] ... [-10]		
Beschreibung	„ <i>Spannung letzte Störung 1 ... 10</i> “. Dieser Parameter speichert die Ausgangsspannung, die im Moment der Störung geliefert wurde. Es werden die Werte der letzten 10 Störungen gespeichert.		
P705	UZW letzte Störung		S
Anzeigebereich	0 ... 1000 V DC		
Arrays	[-01] ... [-10]		
Beschreibung	„ <i>Zwischenkreisspannung letzte Störung 1 ... 10</i> “. Dieser Parameter speichert die Zwischenkreisspannung, die im Moment der Störung geliefert wurde. Es werden die Werte der letzten 10 Störungen gespeichert.		
P706	P.-satz letzte Stör.		S
Anzeigebereich	0 ... 3		
Arrays	[-01] ... [-10]		
Beschreibung	„ <i>Parametersatz letzte Störung 1 ... 10</i> “. Dieser Parameter speichert die Parametersatzkennung, die im Moment der Störung aktiv war. Es werden die Daten der letzten 10 Störungen gespeichert.		
P707	Software-Version		
Anzeigebereich	0.0 ... 9999.9		
Arrays	[-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		
Beschreibung	„ <i>Software-Version / -Revision</i> “. 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.		

P708	Zustand Digitaleing.					
Anzeigebereich	0000 ... 1FFF (hex)					
Arrays	[-01] = Zustand digitale Eingänge Frequenzumrichter					
	[-02] = Zustand digitale Eingänge Erweiterungsbaugruppen					
Beschreibung	„Zustand digitale Eingänge“. Zeigt den Zustand der digitalen Eingänge hexadezimal codiert an.					
		Bit 15-12	Bit 11-8	Bit 7-4	Bit 3-0	
	Minimalwert	0000 0	0000 0	0000 0	0000 0	binär hex
	Maximalwert	0001 1	1111 F	1111 F	1111 F	binär hex
Anzeigewerte	Array [-01]			Array [-02]		
	Wert	Bedeutung		Wert	Bedeutung	
	Bit 0	Digitaleingang 1 (DI1)		Bit 0	Bus / 1.IOE Dig In1	
	Bit 1	Digitaleingang 2 (DI2)		Bit 1	Bus / 1.IOE Dig In2	
	Bit 2	Digitaleingang 3 (DI3)		Bit 2	Bus / 1.IOE Dig In3	
	Bit 3	Digitaleingang 4 (DI4)		Bit 3	Bus / 1.IOE Dig In4	
	Bit 4	Digitaleingang 5 (DI5)		Bit 4	Bus / 2.IOE Dig In1	
	Bit 5	Digitaleingang 6 (DI6) ¹⁾		Bit 5	Bus / 2.IOE Dig In2	
	Bit 6	Digitaleingang 7 (DI7) ²⁾		Bit 6	Bus / 2.IOE Dig In3	
	Bit 7	Digitaleingang 8 (DI8) ²⁾		Bit 7	Bus / 2.IOE Dig In4	
	Bit 8	Digitaleingang 9 (DI9) ²⁾				
	Bit 9	Digitaleingang 10 (DI10) ²⁾				
	Bit 10	Safety-Digitaleingang 11 (DI11) ³⁾				
	Bit 11	Reserve				
	Bit 12	Digitalfunktion Analogeingang 1 (AI1)				
	Bit 13	Digitalfunktion Analogeingang 2 (AI2)				

1) ab SK 530P

2) nur mit CU5-MLT

3) bei SK 510P, SK 540P sowie SK 530P, SK 550P mit CU5-MLT

P709		U/I Analogeingänge	
Anzeigebereich	-100.0 ... 100.0 %		
Arrays	[-01] =	Analogueingang 1	im Gerät integrierter Analogueingang 1 (AI1)
	[-02] =	Analogueingang 2	im Gerät integrierter Analogueingang 2 (AI2)
	[-03] =	Ext. Analogueingang 1	„ <i>Externer Analogueingang 1</i> “. Analogueingang 1 der ersten IO-Erweiterung
	[-04] =	Ext. Analogueingang 2	„ <i>Externer Analogueingang 2</i> “. Analogueingang 2 der ersten IO-Erweiterung
	[-05] =	Ext. A.-ein.1 2.IOE	„ <i>Externer Analogueingang 1 der 2. IOE</i> “. Analogueingang 1 der zweiten I/O-Erweiterung
	[-06] =	Ext. A.-ein.2 2.IOE	„ <i>Externer Analogueingang 2 der 2. IOE</i> “. Analogueingang 2 der zweiten I/O-Erweiterung
	[-07] =	Reserve	
	[-08] =	Reserve	
	[-09] =	Takteingang 1	
	[-10] =	Reserve	
Geltungsbereich	[-01] ... [-02] ab SK 500P		
	[-03] ... [-10] ab SK 530P		
Beschreibung	„ <i>Spannung Analogeingänge</i> “. Zeigt den gemessenen analogen Eingangswert an.		
Hinweis	100 % = 10,0 V bzw. 20,0 mA		

P710		U/I Analogausgänge	
Anzeigebereich	0 ... 100 %		
Arrays	[-01] =	Analogausgang	im Gerät integrierter Analogausgang (AO)
	[-02] =	Reserviert	
	[-03] =	Erste IOE	„ <i>Externer Analogausgang erste IOE</i> “. Analogausgang der ersten IO-Erweiterung
	[-04] =	Zweite IOE	„ <i>Externer Analogausgang zweite IOE</i> “. Analogausgang der zweiten IO-Erweiterung
Geltungsbereich	[-01] ab SK 500P		
	[-02] ... [-04] ab SK 530P		
Beschreibung	„ <i>Spannung Analogausgänge</i> “. Zeigt den ausgegebenen Wert des Analogausgangs an.		
Hinweis	100 % = 10,0 V bzw. 20,0 mA		

P711	Zustand Digitalausg.				
Anzeigebereich	0000 ... 0FFF				
Beschreibung	„Zustand digitale Ausgänge“. Zeigt den Zustand der digitalen Ausgänge hexadezimal codiert an.				
		Bit 15-12	Bit 11-8	Bit 7-4	Bit 3-0
Minimalwert	0000	0000	0000	0000	binär 0 hex
Maximalwert	0000	1111	1111	1111	binär 0 F hex
Einstellwerte	Wert	Bedeutung	Wert	Bedeutung	
	Bit 0	Multifunktionsrelais 1 (K1)	Bit 7	Digitalausgang 6 (DO2) ²⁾	
	Bit 1	Multifunktionsrelais 2 (K2)	Bit 8	Analogausgang 1 (AO1) - digitale Funktion AO1	
	Bit 2	Digitalausgang 1 (DO1) ¹⁾	Bit 9	Reserviert	
	Bit 3	Digitalausgang 2 (DO2) ¹⁾	Bit 10	Digitalausgang 1/1.IOE	
	Bit 4	Digitalausgang 3 (DO3) ²⁾	Bit 11	Digitalausgang 2/1.IOE	
	Bit 5	Digitalausgang 4 (DO4) ²⁾	Bit 12	Digitalausgang 1/2.IOE	
	Bit 6	Digitalausgang 5 (DO5) ²⁾	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
Anzeigebereich	0.00 ... 19 999 999.99 kWh
Beschreibung	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.
Anzeigebereich	0.00 ... 19 999 999.99 kWh
Beschreibung	„Energieabgabe über den Bremswiderstand“. Anzeige der Energieabgabe über den Bremswiderstand (kumulierter Betrag über die Lebensdauer des Geräts).

P714	Betriebsdauer
Anzeigebereich	0.00 ... 19999999,99 h
Beschreibung	Dauer der Betriebsbereitschaft des Geräts und Verfügbarkeit der Netzspannung (kumulierter Betrag über die Lebensdauer des Geräts).

P715	Freigabedauer
Anzeigebereich	0.00 ... 19999999,99 h
Beschreibung	Dauer der Zeit, die das Gerät freigegeben war und am Ausgang Strom geliefert hat (kumulierter Betrag über die Lebensdauer des Geräts).

i Information

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

P716	Aktuelle Frequenz			
Anzeigebereich	-400.0 ... 400.0 Hz			
Beschreibung	Zeigt die aktuelle Ausgangsfrequenz an.			

i Information

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

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

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

P719	Aktueller Strom			
Anzeigebereich	0.0... 500.0 A			
Beschreibung	Zeigt den aktuellen Ausgangsstrom an.			

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

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

P722	Aktuelle Spannung			
Anzeigebereich	0 ... 500 V			
Beschreibung	Zeigt die aktuelle, am FU-Ausgang gelieferte Wechselspannung 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 Momentspannungskomponente 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 .			

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

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

P732	Strom Phase U		S
Anzeigebereich	0.0 ... 999.9 A		
Beschreibung	Zeigt den aktuellen Strom der Phase U an.		
Hinweis	Dieser Wert kann aufgrund des Messverfahrens auch bei symmetrischen Ausgangsströmen von dem Wert in P719 abweichen.		

Information

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

P733	Strom Phase V		S
Anzeigebereich	0.0 ... 999.9 A		
Beschreibung	Zeigt den aktuellen Strom der Phase V an.		
Hinweis	Dieser Wert kann aufgrund des Messverfahrens auch bei symmetrischen Ausgangsströmen von dem Wert in P719 abweichen.		

P734	Strom Phase W		S
Anzeigebereich	0.0 ... 999.9 A		
Beschreibung	Zeigt den aktuellen Strom der Phase W an.		
Hinweis	Dieser Wert kann aufgrund des Messverfahrens auch bei symmetrischen Ausgangsströmen von dem Wert in P719 abweichen.		

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

P736	Zwischenkreisspg.
Anzeigebereich	0 ... 1000 V
Beschreibung	„Zwischenkreisspannung“. Zeigt die aktuelle Zwischenkreisspannung an.

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

P738	Auslastung Motor
Anzeigebereich	0 ... 1000 %
Arrays	[-01] = bezogen auf I_{Nenn} [-02] = bezogen auf I^2t
Beschreibung	„Aktuelle Auslastung Motor“. Zeigt die aktuelle Motorauslastung an. Basis für die Berechnung sind die Motordaten P203 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	
Anzeigebereich	-40 ... 150 °C	
Arrays	[-01] = Kühlkörper	Aktuelle Temperatur des Kühlkörpers. Dieser Wert wird zur Übertemperaturabschaltung E001.0 herangezogen.
	[-02] = Ambient UZW	Aktuelle Temperatur des Innenraums am Leistungsteil des Umrichters. Dieser Wert ist Basis für die Übertemperaturabschaltung E001.1 .
	[-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 E001.1 .
Beschreibung	Zeigt aktuelle Temperaturwerte an verschiedenen Messpunkten an.	

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
Anzeigebereich	0000 ... FFFF (hex)		
Arrays	[-01] = Steuerwort	Steuerwort, Quelle aus P509	
	[-02] = Sollwert 1	Sollwertdaten vom Hauptsollwert P510 [-01]	
	...		
	[-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 (P510 [-02]) vom Leitfunktionswert (Broadcast), wenn P509 = {9/10}	
	...		
	[-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. 0 x 01 Festfrequenz 1 0 x 02 Festfrequenz 2 0 x 04 Festfrequenz 3 0 x 08 Festfrequenz 4 0 x 10 Festfrequenz 5 0 x 20 Tippfrequenz 0 x 40 F halten über Motorpoti 0 x 80 Freigabe zurücknehmen über Analogeingang	
	[-26] = Zusatz-Steuer-Byte 2 PLC	Zweites Byte Zusatzsteuerwort mit definierten Sonderfunktionalitäten für IO-Steuerung über PLC. 0 x 01 Festfrequenzarray Bit 0 0 x 02 Festfrequenzarray Bit 1 0 x 04 Festfrequenzarray Bit 2 0 x 08 Festfrequenzarray Bit 3 0 x 10 Festfrequenzarray Bit 4 0 x 20 Motorpoti-Funktion ist aktiviert 0 x 40 Frequenz erhöhen Motorpoti 0 x 80 Frequenz verringern Motorpoti	
	[-27] = Res: Steuerwort FU	„Resultierendes Steuerwort“ – Steuerwort für den Frequenzumrichter, welches (abhängig von P551) aus variablen Steuerworten gebildet wird.	
Beschreibung	Dieser Parameter informiert über das aktuelle Steuerwort und die Sollwerte, die über die Bussysteme übertragen werden.		
Hinweis	Für Anzeigewerte muss im P509 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.

P741	Prozessdaten Bus Out	S
Anzeigebereich	0000 ... FFFF (hex)	
Arrays	[-01] = Statuswort Bus	Statuswort, entsprechend Auswahl in P551
	[-02] = Bus-Istwert 1	Istwerte gemäß P543
	
	[-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 P502 / P503
	
	[-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	„ <i>Resultierendes Statuswort</i> “ – Statuswort vom Frequenzumrichter.
Beschreibung	Dieser Parameter informiert über das aktuelle Statuswort und die Istwerte, die über die Bussysteme übertragen werden.	
Hinweis	Normierung: (Kap. 8.10 "Normierung Soll- / Istwerte")	
P742	Datenbankversion	S
Anzeigebereich	0 ... 9999	
Beschreibung	Anzeige der internen Datenbankversion des FU.	
P743	Umrichtertyp	
Anzeigebereich	0.00 ... 250.00 kW	
Beschreibung	Anzeige der Nennleistung des Frequenzumrichters.	

P744	Ausbaustufe	
Anzeigebereich	0000 ... FFFF (hex)	
Arrays	[-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
Beschreibung	Anzeige der Ausstattungsmerkmale des Geräts.	
Anzeigewerte	Wert	Bedeutung
	Array [-01] - Gerätevariante	
	0200	Basic
	0201	Advanced
	0202	PNT
	0203	ECT
	0204	EIP
	0205	POL
	Array [-02] – Erweiterung XU5	
	0000	keine Erweiterung
	0001	STO
	0002	Industrial Ethernet
	Array [-03] - Erweiterung CU5	
	0000	keine Erweiterung
	0001	STO
	0002	ENC (Encoder)
	0003	MLT (Multi IO)
	0004	RES (Resolver)
	0005	SAF (ProfiSafe-Baugruppe)
	0006	SS1
	Array [-04] - Zusatzschnittstellen	
	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 9-15	Reserviert
	Array [-05] - Funktionalitäten	
	Bit 0	POSICON-Funktionalität (POS)
	Bit 1	PLC-Funktionalität
	Bit 2	Betrieb einer PMSM möglich
	Bit 3	Betrieb eines Reluktanzmotors möglich (SRM)
	Bit 4 ... 15	Reserviert

P745		Baugruppen Version		
Anzeigebereich	-3276.8 ... 3276.7			
Arrays	[-01] = TU5-Version		[-07] = XU5-Version	
	[-02] = TU5-Reversion		[-08] = XU5-Reversion	
	[-03] = TU5-Sonderversion		[-09] = XU5-Sonderversion	
	[-04] = CU5-Version		[-10] = XU5 Stack 1	
	[-05] = CU5-Reversion		[-11] = XU5 Stack 2	
	[-06] = CU5-Sonderversion			
Geltungsbereich	[-01] ... [-03] ab SK 500P			
	[-04] ... [-06] ab SK 530P			
	[-07] ... [-11] ab SK 550P			
Beschreibung	Ausführungsstand (Softwareversion) optionaler Hardwareerweiterungen. Bei technischen Rückfragen sollten Sie diese bereithalten.			

P746		Baugruppen Zustand			S
Anzeigebereich	0000 ... FFFF (hex)				
Arrays	[-01] = TU5	[-02] = CU5	[-03] = XU5		
Geltungsbereich	[-01] ab SK 500P	[-02] ab SK 530P	[-03] ab SK 550P		
Beschreibung	Zeigt den aktuellen Zustand der optionalen Hardwareerweiterungen: 0 = nicht bereit 1 = bereit				

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

P748		CANopen Zustand			S												
Anzeigebereich	0000 ... FFFF (hex)																
Arrays	[-01] = CANopen Zustand		[-02] = Reserve	[-03] = Reserve													
Beschreibung	Zeigt den Systembus-Status (CANopen) an.																
Anzeigewerte	Wert	Bezeichnung	Bedeutung														
	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												
Anzeigebereich	0 ... 9999																
Arrays	[-01] ... [-25]																
Beschreibung	Anzeige der während der Betriebsdauer (P714) aufgetretenen Fehlermeldungen.																
Hinweis	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.																

P751	Statistik Zähler				S
Anzeigebereich	0 ... 9999				
Arrays	[-01] ... [-25]				
Beschreibung	Anzeige der Häufigkeit, in der die Fehler gemäß P750 aufgetreten sind.				
Hinweis	Die Arrays der Parameter P750 und P751 stehen in direktem Zusammenhang. Beispiel: In P751 [-01] wird die Anzahl der Fehlermeldung gemäß P750 [-01] angezeigt.				
P752	Letzte erwei. Störung				
Anzeigebereich	0 ... 65535				
Arrays	[-01] ... [-10]				
Beschreibung	Dieser Parameter speichert die letzten 10 Fehler aus P700 [4]				
Hinweis	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.				
P780	Umrichter ID				
Anzeigebereich	0 ... 9 und A ... Z <small>(char)</small>				
Arrays	[-01] = ... [-12]				
Beschreibung	Anzeige der Seriennummer (12-stellig) des Geräts.				
Hinweis	<ul style="list-style-type: none"> Anzeige über NORDCON: als zusammenhängende Seriennummer des Geräts Anzeige über Bus: ASCII – Code (dezimal). Jedes Array muss hierzu separat ausgelesen werden. 				
P799	B.-std. letzte Stör.				
Anzeigebereich	0.00 ... 19 999 999.99 h				
Arrays	[-01] ... [-10]				
Beschreibung	„Betriebsstunden letzte Störung“. Tritt ein Fehler auf, wird auf Basis des Betriebsstundenzählers P714 ein Zeitstempel gesetzt und in P799 abgespeichert. Array [-01] ... [10] entspricht den letzten Störungen 1 ... 10.				

6 Meldungen zum Betriebszustand

Bei Abweichungen vom normalen Betriebszustand erhalten Sie eine Meldung.

Es gibt:

- **Störmeldungen**
Störungen führen zur Abschaltung des Gerätes.
- **Warnmeldungen**
Ein Grenzwert wurde erreicht. Das Gerät läuft weiter.
- **Sperrmeldung** (Einschaltsperrung)
Äußere Einflüsse verhindern den Start.

Die Meldungen werden wie folgt signalisiert:

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

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	• keine Prozessdatenkommunikation
grün leuchtet	• Prozessdatenkommunikation aktiv
grün blinkt (4 Hz)	• Bus-Warnung
rot blinkt (4 Hz)	• Überwachungsfehler P120 oder P513 (E10.0/E10.9)
rot blinkt (1 Hz)	• Telegrammausfallzeit der Feldbusschnittstelle (E10.2/E10.3)
rot leuchtet	• Systembus im Status „Bus off“

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

Zustand	Bedeutung
orange aus	• USB-Treiber im PC nicht richtig initialisiert
orange leuchtet	• USB-Verbindung aktiv
rot leuchtet	• Fehler USB-Verbindung

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:

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

	ControlBox SK TU5-CTR	SimpleControlBox SK CSX-3E/H	ParameterBox SK PAR-3E/H
Störungen			
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.		
⚠️ WARNUNG			
Automatischer Anlauf			
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"> • Sichern die den Antrieb gegen Bewegungen (z. B. durch mechanisches Blockieren). • Stellen Sie sicher, dass sich keine Personen im Wirkungs- und Gefahrenbereich der Anlage befinden. 			
Warnungen (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]
Sperrmeldung (Einschaltsperr)			
Kennzeichnung	Unterstriche blinken langsam	Keine Anzeige	„Spannung sperren von IO“
Details	P700 [-03]	P700 [-03]	P700 [-03]

6.2 Meldungen

Störmeldungen

Anzeige in der Simple- / ControlBox		Störung Text in der ParameterBox	Ursache • Abhilfe
Gruppe	Detail in P700 [-01] / P701		
E001	1.0	Übertemp. Umrichter	Temperaturüberwachung des Umrichters Temperaturbereich wurde überschritten oder unterschritten. <ul style="list-style-type: none"> • Umgebungstemperatur absenken oder erhöhen. • Gerätelüfter oder Schrankbelüftung prüfen. • Gerät auf Verschmutzung prüfen. Weiterführende Hinweise: <ul style="list-style-type: none"> • siehe (P739) zur Temperaturanzeige
E001	1.1	Übertemp.FU intern	Temperaturüberwachung des Umrichters Temperaturbereich wurde überschritten oder unterschritten. <ul style="list-style-type: none"> • Umgebungstemperatur absenken oder erhöhen. • Gerätelüfter oder Schrankbelüftung prüfen. • Gerät auf Verschmutzung prüfen. Weiterführende Hinweise: <ul style="list-style-type: none"> • siehe (P739) zur Temperaturanzeige
E002	2.0	Übertemp. Motor-PTC	Motortemperaturfühler (Kaltleiter), der getrennte Kaltleitereingang (X4) oder KTY / PT1000 haben am Analogeingang (P400 = 48) ausgelöst <ul style="list-style-type: none"> • Motorbelastung reduzieren. • Motordrehzahl erhöhen. • Motorfremdlüfter einsetzen oder Funktion prüfen. Weiterführende Hinweise: <ul style="list-style-type: none"> • Parametereinstellung (P425) prüfen.
E002	2.1	Übertemp. Motor I²t	Der Umrichter hat eine unzulässige Motortemperatur ermittelt (Motor I ² t) <ul style="list-style-type: none"> • Motorbelastung reduzieren. • Motordrehzahl erhöhen. • Statorwiderstandsmessung wiederholen (Kap. 5.1.4 "Motordaten / Kennlinienparameter").
E002	2.2	Übertemp. Dig In	Die digitale Eingangsfunktion P420 / P480 {13} „Kaltleitereingang“ hat ausgelöst. Der digitale Eingang ist „Low“. <ul style="list-style-type: none"> • Anschluss und Temperaturwächter prüfen.

6 Meldungen zum Betriebszustand

E003	3.0	Überstrom I²t-Grenze	<p>Die Stromgrenze (I²t) wurde überschritten (z. B. mehr als 1,5 x Nennstrom für 60 s).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motorbelastung reduzieren. • Anlage auf Blockade oder Überlast prüfen. • Drehgebereinstellung überprüfen (Auflösung, Defekt, Anschluss). <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stromgrenze durch Veränderung der Pulsfrequenz (P504) anpassen.
E003	3.1	Überstrom Chopper I²t	<p>Die Stromgrenze des Brems-Choppers (I²t) wurde überschritten (z. B. mehr als 1,5 x Nennstrom für 60 s).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überlast am Bremswiderstand vermeiden. • Werte des Bremswiderstands prüfen (P555, P556, P557 und falls vorhanden P554).
E003	3.2	Überstrom IGBT	<p>Der Antrieb läuft oberhalb seiner möglichen Leistung (125 % Überstrom für 50 ms).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motorbelastung reduzieren. • Verfügbare Umrichterleistung über Derating-Tabellen prüfen (z. B. erhöhte Pulsfrequenz).
E003	3.3	Überstrom IGBT flink	<p>Der Antrieb läuft oberhalb seiner möglichen Leistung (200 % Überstrom).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motorbelastung reduzieren. • Verfügbare Umrichterleistung über Derating-Tabellen prüfen (z. B. erhöhte Pulsfrequenz).
E003	3.4	Überstrom Chopper	<p>Brems-Chopper-Strom zu hoch</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überlast am Bremswiderstand vermeiden
E003	3.7	Leistungsgrenze Ein.	<p>Eingangsstrom zu hoch. Andauernde Überlastung am FU-Eingang. Abschaltung bei 150 % Überlastung innerhalb von 60 s.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motorbelastung reduzieren. • Anlage auf Blockade oder Überlast prüfen. <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verkürzung der Abschaltzeit durch <ul style="list-style-type: none"> – Höhere Belastungen – häufig auftretende Überlastungen • Bei Netzspannung im unteren Toleranzbereich steigt der Eingangsstrom.

E004	4.0	Überstrom Modul	<p>Modulfehler (kurzzeitig)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kurz- oder Erdschluss am FU-Ausgang (Motorkabel oder Motor) • optionaler Bremswiderstand defekt/ prüfen • optionale Motordrossel defekt/ prüfen <p>Weiterführende Hinweise</p> <ul style="list-style-type: none"> • Weitere Fehlerursachen: <ul style="list-style-type: none"> – falsch dimensionierter Bremswiderstand – zu langes Motorkabel • Bei Geräten mit sicherer Pulssperre: <ul style="list-style-type: none"> – zu hoher Leitungswiderstand oder zu geringe Spannung an der „Sicheren Pulssperre“ • P537 nicht abschalten! <p>Hinweis: Das Auftreten des Fehlers kann zu einer erheblichen Verkürzung der Lebensdauer bis hin zur Zerstörung des Geräts führen.</p>
E004	4.1	Überstrom Strommess.	<p>Die Pulsabschaltung (P537) wurde innerhalb 50 ms dreimal erreicht.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motorbelastung reduzieren. • Anlage auf Blockade oder Überlast prüfen. <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Fehlermeldung ist nur möglich, wenn (P112) und (P536) ausgeschaltet sind. • Einstellung der Motordaten am Gerät (P201 ... P209) und Motordimensionierung prüfen. • Rampenzeiten prüfen (P102/P103).

6 Meldungen zum Betriebszustand

E005	5.0	Überspannung UZW	<p>Die Zwischenkreisspannung ist zu hoch.</p> <p>→ Der Antrieb ist während des Bremsvorganges überlastet.</p> <p>→ Der Bremswiderstand oder Anschlüsse und Kabel zum Bremswiderstand sind defekt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensionierung des Bremswiderstandes prüfen. <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bremszeit (P103) verlängern. • Schnellhaltzeit (P426) verlängern. • Schwingende Drehzahl (zum Beispiel durch hohe Schwungmassen) → ggf. U/f-Kennlinie einstellen (P211, P212). • Ausschaltmodus (P108) mit Verzögerung einstellen (nicht zulässig bei Hubwerken!).
E005	5.1	Überspannung Netz	<p>Die Netzspannung ist zu hoch.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen, ob das Gerät für den elektrischen Anschluss an das Versorgungsnetz geeignet ist (Kap. 7).
E006	6.0	Aufladefehler	<p>Die Zwischenkreisspannung ist zu niedrig.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen, ob das Gerät für den elektrischen Anschluss an das Versorgungsnetz geeignet ist (siehe (Kap. 7)).
E006	6.1	Unterspannung Netz	<p>Die Netzspannung ist zu niedrig.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen, ob das Gerät für den elektrischen Anschluss an das Versorgungsnetz geeignet ist (siehe (Kap. 7)).
E007	7.0	Phasenfehler Netz	<p>Netzanschlusseitiger Fehler</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verfügbarkeit aller Netzphasen prüfen (siehe technische Daten (Kap. 7)) • Das Netz ist unsymmetrisch.
E007	7.1	Phasenfehler UZW	<p>Netzphasenfehler</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verfügbarkeit aller Netzphasen prüfen (siehe technische Daten (Kap. 7)).
E008	8.0	Parameterverlust (EEPROM-Maximalwert überschritten)	<p>Fehler in EEPROM-Daten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Softwareversion des gespeicherten Datensatzes passt nicht zur Softwareversion des FU. <p>Hinweis: Fehlerhafte Parameter werden automatisch neu geladen (Werkseinstellung).</p> <ul style="list-style-type: none"> • EMV-Störungen (siehe auch E020)
E008	8.1	Umrichtertyp falsch	<ul style="list-style-type: none"> • EEPROM defekt
E008	8.4	EEPROM interner Fehler (Datenbankversion falsch)	<p>Ausbaustufe des Frequenzumrichters wird nicht richtig erkannt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Netzspannung aus- und wieder einschalten.
E008	8.7	EEPR Kopie ungleich	<p>Ausbaustufe des Frequenzumrichters wird nicht richtig erkannt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Netzspannung aus- und wieder einschalten.
E009	9.0 – 9.9	Kommunikationsfehler	Reserviert für SK TU5-CTR

E010	10.0	Bus Time-Out	<p>Telegrammausfallzeit Bus-System (CAN, CANopen, USS), die Spannungsversorgung für das Bussystems fehlt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kabelanschlüsse der Datenleitungen prüfen. <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datenübertragung ist fehlerhaft. (P513) prüfen. • Programmablauf des Busprotokolls überprüfen. • Bus-Master überprüfen. • 24 V-Versorgung des internen CAN/CANopen-Bus überprüfen. • Nodeguarding-Fehler (interner CANopen) • Bus-Off-Fehler (interner CANbus)
E010	10.1	reserviert	
E010	10.2	Bus Time-Out XU5	<p>Telegrammausfallzeit Busbaugruppe durch SPS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Telegrammübertragung ist fehlerhaft. • Physikalische Busverbindungen prüfen. • Programmablauf des Busprotokolls prüfen. • Bus-Master prüfen. • SPS steht im Zustand „STOPP“ oder „ERROR“.
E010	10.3	Bus Time-Out XU5	<p>Telegrammausfallzeit Busbaugruppe durch (P513)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Timeout durch Parameter (P513) ausgelöst.
E010	10.4	Initfehler Option	<p>Initialisierungsfehler Busbaugruppe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frequenzumrichter neu starten (Spannungsversorgung aus- und wieder einschalten). • DIP-Schalterstellung einer angeschlossenen I/O-Erweiterungsbaugruppe fehlerhaft.
E010	10.5	Systemfehler Option	<ul style="list-style-type: none"> • externe Busbaugruppe • netX- & Steuerungscontroller-Firmware sind nicht kompatibel • Fehler beim Umschalten des XU5-Feldbusprotokolls • Paketlänge zur XU5 zu lang • Bedingung zum Umschalten des XU5-Feldbusprotokolls nicht gegeben • Prüfen, ob an der Klemme X6 24 V anliegen
E010	10.6	Ethernet Kabel	<ul style="list-style-type: none"> • Ethernet-Kabel nicht angeschlossen bzw. Anschluss fehlerhaft.
E010	10.7	reserviert	
E010	10.8	Systembusfehler	<ul style="list-style-type: none"> • Fehler zwischen Busschnittstelle und Frequenzumrichter.
E010	10.9	Baugruppe fehlt/P120	<p>Im Parameter (P120) eingetragene Baugruppe ist nicht vorhanden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anschlüsse beidseitig und Kabel prüfen

6 Meldungen zum Betriebszustand

E011	11.0	Kundenschnittstelle	<p>Kommunikationsstörung zur CU-Baugruppe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interne Kundenschnittstelle (interner Datenbus) fehlerhaft oder durch Funkstrahlung (EMV) gestört. • Steueranschlüsse auf Kurzschluss überprüfen. • EMV-Störungen durch getrennte Verlegung der Steuer- und Leistungskabel minimieren. • Geräte und Schirme gut erden. <p>Hinweis: Bei diesem Fehler kann es sein, dass die gespeicherte Position (P619) nicht mehr korrekt ist und dass die Rotorlage bei einem PMSM verloren sein kann.</p>
E011	11.1	CU inkompatibel	<p>Die Firmware der Kundenschnittstelle SK CU5 ist nicht kompatibel.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ein Firmware Update der Kundenschnittstelle ist notwendig

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

6 Meldungen zum Betriebszustand

E013	13.0	Drehgeberfehler	<p>Fehlende Signale vom Drehgeber</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anschlüsse beidseitig und Kabel prüfen. • Mechanischen Anbau des Drehgebers prüfen. <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drehgebertyp und Parametrierung prüfen. • Spannungsversorgung prüfen. • Leitungsführung prüfen (EMV). • Nach Erreichen eines Schleppfehlers liefert der Drehgeber keine Impulse (Beispiel: Motorwelle steht)
E013	13.1	Schleppfehler Drehz.	<p>Die Differenz zwischen gemessener und errechneter Drehzahl hat einen Grenzwert überschritten.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanischen Anbau des Drehgebers prüfen • Anlage auf Blockade oder Überlast prüfen <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grenzwerte (P327) und (P328) prüfen. • Beschleunigungszeiten erhöhen. <p>Der Umrichter befindet sich im Derating. Der benötigte Strom für die Beschleunigung steht nicht zur Verfügung (siehe FAQ).</p>
E013	13.2	Ausschaltüberwachung	<p>Die Schleppfehler-Ausschaltüberwachung hat angesprochen. Der Motor konnte dem Sollwert nicht folgen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anlage auf Blockade oder Überlast prüfen. <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motordaten (P201 ... P209) prüfen • Motorschaltung prüfen • im Servo-Modus Gebereinstellungen (P300) und folgende kontrollieren • Einstellwert für die Momentstromgrenze in (P112) erhöhen • Einstellwert für die Stromgrenze in (P536) erhöhen • Bremszeit (P103) prüfen und gegebenenfalls verlängern
E013	13.3	Schleppfehler Drehr.	<p>Drehrichtung passt nicht</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anschlüsse prüfen
E013	13.4	HTL-Schleppfehler	<p>Der Frequenzumrichter hat im Betriebszustand „Einschaltbereit“ (FU nicht freigegeben) eine Drehzahl ≠ 0 des Drehgebers erkannt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanischen Anbau des Drehgebers prüfen • Anlage auf Überlast prüfen • Funktion der Haltebremse, wenn vorhanden, prüfen
E013	13.5	reserviert	Fehlermeldung für POSICON → siehe Zusatzhandbuch BU 0610
E013	13.6	reserviert	Fehlermeldung für POSICON → siehe Zusatzhandbuch BU 0610
E013	13.8	Endlage rechts	Fehlermeldung für POSICON → siehe Zusatzhandbuch BU 0610
E013	13.9	Endlage links	Fehlermeldung für POSICON → siehe Zusatzhandbuch BU 0610
E014	---	reserviert	Fehlermeldung für POSICON → siehe Zusatzhandbuch BU 0610
E015	---	reserviert	

E016	16.0	Phasenfehler Motor	<p>Eine Motorphase ist nicht angeschlossen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anschlüsse beidseitig und Kabel prüfen. • Motor prüfen. <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • (P539) prüfen.
E016	16.1	Magn.strom Überwach.	<p>Benötigter Magnetisierungsstrom wurde im Einschaltmoment nicht erreicht.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anschlüsse beidseitig und Kabel prüfen. • Motor prüfen. <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • (P539) prüfen. • Motordaten (P201 ... P209) prüfen.
E016	16.2	Phasenfolge geändert	<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"> • Parameterwerte in (P583) prüfen • Parametersatzumschaltung (P100) erfolgt?
E017	17.0	Baugruppe gewechselt	<p>Die Kundenschnittstelle (SK CU5-...) wird vom Frequenzumrichter nicht erkannt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Befestigung der Kundenschnittstelle/ Kontakte prüfen • EMV-Störungen <p>Kabelschirmung und Erdungsanschlüsse der elektrischen Komponenten prüfen.</p>
E018	18.0	Sicherheitskreis	<p>Während Freigabe hat der Sicherheitskreis „Sichere Pulssperre“ ausgelöst.</p>
E018	18.5	Safety SS1	<p>Die parametrisierte Auslösezeit (P423) der SS1-t-Funktionalität ist abgelaufen. Da der Umrichter noch Ausgangspulse sendet, wird STO ausgelöst. Dieser Fehler ist nicht quittierbar. Starten Sie den Frequenzumrichter neu (Power Off → 120 s → Power On).</p>
E018	18.6	Safety System	<p>Fehler der Sicherheitsfunktion: Dieser Fehler ist nicht quittierbar.</p>
E019	19.0	Parameteridentifika.	<p>Automatische Identifikation des angeschlossenen Motors ist fehlgeschlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anschlüsse beidseitig und Kabel prüfen. • Motor prüfen. <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motordaten (P201 ... P209) prüfen.
E019	19.1	Rotorposition	<p>Fehlerhaftes Ergebnis der Rotorlageidentifikation durch Testsignalverfahren.</p>
E019	19.2	Rotorpos. Nord/Süd	<p>Fehlerhaftes Ergebnis der Rotorlageidentifikation durch Testsignalverfahren</p>
E022	---	reserviert	<p>Fehlermeldung für PLC → siehe Zusatzhandbuch BU 0550</p>
E023	---	reserviert	<p>Fehlermeldung für PLC → siehe Zusatzhandbuch BU 0550</p>
E024	---	reserviert	<p>Fehlermeldung für PLC → siehe Zusatzhandbuch BU 0550</p>
E025	---	reserviert	<p>Fehlermeldung für POSICON → siehe Zusatzhandbuch BU 0610</p>

6 Meldungen zum Betriebszustand

E026	---	Fehler microSD-Karte	Die Daten der microSD-Karte sind nicht lesbar. <ul style="list-style-type: none"> • Datentransfer wiederholen. • Datenformat prüfen (.nsdx). • Originale microSD-Karte verwenden (Materialnr.: 275292200).
E090	90.0	Systemfehler	Unbekannte Fehlernummer aus Subsystem. Der FU hat eine Fehlernummer von einer externen Baugruppe empfangen, die er nicht kennt. FU Update erforderlich. Die neue, erweiterte Fehlernummer kann in P700 [-04] ausgelesen werden. Dadurch lässt sich der Fehler unterscheiden. <ul style="list-style-type: none"> • Gerät neu starten.
E091	91.0	Update Fehler	Update fehlgeschlagen.
E091	91.1	Update Datei	Die Updatedatei ist defekt. Es gab einen Fehler beim Identifizieren der Updatedatei.
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	
E099	99.0	Systemfehler	Interner Fehler. <ul style="list-style-type: none"> • Gerät neu starten. Hinweis: Bei diesem Fehler kann es sein, dass die gespeicherte Position (P619) nicht mehr korrekt ist und dass die Rotorlage bei einem PMSM verloren sein kann.
E110	---	reserviert	Fehlermeldung für Funktionale Sicherheit → siehe Zusatzhandbuch BU 0630
E200	---	reserviert	Fehlermeldung für BUS → siehe Zusatzhandbuch BU 0620
E220	---	reserviert	Fehlermeldung für BUS → siehe Zusatzhandbuch BU 0620
E299	---	reserviert	Fehlermeldung für BUS → siehe Zusatzhandbuch BU 0620

Warnmeldungen

Anzeige in der Simple- / ControlBox		Warnung Text in der ParameterBox	Ursache • Abhilfe
Gruppe	Detail in P700 [-02]		
C001	1.0	Übertemp. Umrichter	Temperaturüberwachung des Umrichters Temperaturbereich wurde überschritten oder unterschritten. <ul style="list-style-type: none"> • Umgebungstemperatur absenken oder erhöhen. • Gerätelüfter oder Schrankbelüftung prüfen. • Gerät auf Verschmutzung prüfen. Weiterführende Hinweise: <ul style="list-style-type: none"> • siehe P739 zur Temperaturanzeige
C002	2.0	Übertemp. Motor PTC	Warnung vom Motortemperaturfühler (Auslösegrenze erreicht) <ul style="list-style-type: none"> • Motorbelastung reduzieren. • Motordrehzahl erhöhen. • Motorfremdlüfter einsetzen oder Funktion überprüfen. Weiterführende Hinweise: <ul style="list-style-type: none"> • Parametereinstellung P425 prüfen.

C002	2.1	Übertemp. Motor I²t	<p>Der Umrichter hat eine unzulässige Motortemperatur ermittelt (Motor I²t)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motorbelastung reduzieren. • Motordrehzahl erhöhen. • Statorwiderstandsmessung wiederholen (Kap. 5.1.4 "Motordaten / Kennlinienparameter").
C002	2.2	Übertemp. Brems-R.ext	<p>Temperaturwächter (z. B. Bremswiderstand) hat angesprochen. Der digitale Eingang ist „Low“.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anschluss und Temperaturwächter prüfen.
C003	3.0	Überstrom I²t Grenze	<p>Die Stromgrenze (I²t) wurde überschritten (z. B. mehr als 1,3 x Nennstrom für 60 s).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motorbelastung reduzieren. • Anlage auf Blockade oder Überlast prüfen. • Drehgebereinstellung überprüfen (Auflösung, Defekt, Anschluss). <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stromgrenze durch Verändern der Pulsfrequenz (P504) anpassen.
C003	3.1	Überstrom Chopper I²t	<p>Die Stromgrenze des Brems-Choppers (I²t) wurde überschritten (z. B. mehr als 1,3 x Nennstrom für 60 s).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überlast am Bremswiderstand vermeiden. <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Werte des Bremswiderstands prüfen (P555, P556, P557 und falls vorhanden P554).
C003	3.5	Momentengrenze	<p>Der Grenzwert des momentbildenden Stroms (parametrierte, mechanische Belastungsgrenze) ist erreicht.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anlage auf Blockade oder Überlast prüfen. <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wert in P112 prüfen.
C003	3.6	Stromgrenze	<p>Der Grenzwert des FU-Ausgangsstroms (parametrierte FU-Belastungsgrenze) ist erreicht.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anlage auf Blockade oder Überlast prüfen. <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • P536 prüfen.
C003	3.7	Wirkleistung	<p>Eingangsstrom zu hoch. Antrieb läuft an der Belastungsgrenze.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motorbelastung reduzieren. • Anlage auf Blockade oder Überlast prüfen. <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verkürzung der Abschaltzeit durch <ul style="list-style-type: none"> - Höhere Belastungen - häufig auftretende Überlastungen • Bei Netzspannung im unteren Toleranzbereich steigt der Eingangsstrom
C003	3.8	Summenstrom < > 0	<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	Überstrom Strommess.	<p>Die Pulsabschaltung (P537) ist erreicht.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motorbelastung reduzieren.

6 Meldungen zum Betriebszustand

			<ul style="list-style-type: none"> Anlage auf Blockade oder Überlast prüfen. Weiterführende Hinweise: <ul style="list-style-type: none"> Fehlermeldung nur möglich, wenn P112 und P536 ausgeschaltet sind Einstellung der Motordaten am Gerät (P201 ... P209) und Motordimensionierung prüfen Rampenzeiten prüfen (P102/P103)
C008	8.0	Parameterverlust	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	Motor.Grenze/ Kunde	Die motorischen Abschaltgrenze ist erreicht. <ul style="list-style-type: none"> Motorbelastung reduzieren. Anlage auf Blockade oder Überlast prüfen. Weiterführende Hinweise: <ul style="list-style-type: none"> Einstellungen P534 [-01] prüfen.
C012	12.2	Generator. Grenze	Die Maschine treibt den Motor und versetzt ihn in generatorischen Betrieb. Warnung: 80 % der generatorischen Abschaltgrenze sind erreicht. <ul style="list-style-type: none"> Motorbelastung (generatorisch) reduzieren. Anlage auf Überlast prüfen. Weiterführende Hinweise: <ul style="list-style-type: none"> Einstellungen P534 [-02] prüfen
C012	12.5	Lastmonitor	Über- oder Unterschreitung der zulässigen Lastdrehmomente (P525 ... P529) für die Hälfte der in (P528) eingestellten Zeit. <ul style="list-style-type: none"> Belastung anpassen Weiterführende Hinweise: <ul style="list-style-type: none"> Grenzwerte verändern (P525 ... P527) Verzögerungszeit erhöhen (P528) Überwachungsmodus verändern (P529)
C025	---	reserviert	Fehlermeldung für POSICON → siehe Zusatzhandbuch BU 0610
C026	26.0	Keine microSD-Karte gesteckt	<ul style="list-style-type: none"> microSD-Karte falsch eingesteckt microSD-Karte defekt
C026	26.1	Inkompatibler Datensatz	<ul style="list-style-type: none"> microSD-Karte falsch eingesteckt microSD-Karte defekt
C026	26.2	microSD-Karte Schreibfehler	<ul style="list-style-type: none"> microSD-Karte falsch eingesteckt microSD-Karte defekt
C026	26.3	microSD-Karte nicht erkannt	<ul style="list-style-type: none"> microSD-Karte falsch eingesteckt microSD-Karte defekt
C090	90.0	Subsystem	Der Umrichter hat eine Warnungsnummer von einem anderen Gerät empfangen, dessen Nummer er nicht kennt. <ul style="list-style-type: none"> Umrichter updaten
C091	91.0	FW-Update aktiv	Update aktiv. Ein Teil des Umrichters befindet sich im Updatemodus.

Meldungen Einschaltsperrre, „nicht bereit“

Anzeige in der Simple- / ControlBox		Grund Text in der ParameterBox	Ursache • Abhilfe
Gruppe	Detail in P700 [-03]		
10	0.1	Spg.sperren von IO	<p>Der mit der Funktion „Spannung sperren“ parametrierte Eingang (P420/ P480) ist nicht gesetzt („Low“).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eingang setzen („High“). • Anschlüsse beidseitig und Kabel prüfen. <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parametrierung der Digitalfunktionen (P420/ P480) prüfen.
10	0.2	Schnellhalt von IO	<p>Der mit der Funktion „Schnellhalt“ parametrierte Eingang (P420/ P480) ist nicht gesetzt („Low“).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eingang setzen („High“). • Anschlüsse beidseitig und Kabel prüfen. <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parametrierung der Digitalfunktionen (P420/ P480) prüfen.
10	0.3	Spg.sperren vom Bus	<p>Wenn „Quelle Steuerwort“ (P509) ungleich 0 oder 1 ist, ist Bit 1 im Steuerwort nicht gesetzt („Low“).</p> <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bit 1 im Steuerwort auf „High“ setzen.
10	0.4	Schnellhalt vom Bus	<p>Wenn „Quelle Steuerwort“ (P509) ungleich 0 oder 1 ist, ist Bit 2 im Steuerwort nicht gesetzt („Low“).</p> <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bit 2 im Steuerwort auf „High“ setzen.
10	0.5	Freigabe beim Start	<p>Während der Einschaltphase des Frequenzumrichters (Netz- oder Steuerspannung „EIN“) lag ein Freigabesignal an. Oder der Frequenzumrichter wechselt von dem Zustand „Störung“ oder „Einschaltsperrre“ in den Zustand „Bereit“, obwohl die Freigabe noch aktiv ist.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Freigabesignal deaktivieren. <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • „Automatischer Anlauf“ (P428) aktivieren. ACHTUNG! Verletzungsgefahr! Der Antrieb läuft sofort los! • Freigabesignale prüfen <ul style="list-style-type: none"> – Digitaleingänge (P420) – BUS IO In (P480) – Steuerwort (P740)
10	0.6	Spg.sperren von PLC	Infomeldung für PLC → siehe Zusatzhandbuch BU 0550
10	0.7	Schnellhalt von PLC	Infomeldung für PLC → siehe Zusatzhandbuch BU 0550
1000	0.8	Rechtslauf gesperrt	<p>Einschaltsperrre mit Abschaltung des Wechselrichters aktiviert durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • P540 oder durch „Freigabe rechts sperren“ (P420 = 31, 73) <p>Der Frequenzumrichter wechselt in den Status „Einschaltbereit“.</p>

6 Meldungen zum Betriebszustand

1000	0.9	Linkslauf gesperrt	<p>Einschaltsperrung mit Abschaltung des Wechselrichters aktiviert durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • P540 oder durch „Freigabe links sperren“ (P420 = 32, 74), <p>Der Frequenzumrichter wechselt in den Status „Einschaltbereit“.</p>
16	6.0	Aufladefehler	<p>Laderelais nicht angezogen, weil</p> <ul style="list-style-type: none"> • Netz-/ Zwischenkreisspannung zu gering • Netzspannung ausgefallen
1011	11.0	Analog Stop	<p>Ist ein Analogeingang des Frequenzumrichters/ einer angeschlossenen IO-Erweiterung auf Drahtbrucherkennung (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"> • Anschluss prüfen.
1014 ¹⁾	14.4	reserviert	Infomeldung für POSICON → siehe Zusatzhandbuch BU 0610
1018 ¹⁾	18.0	reserviert	Infomeldung für Funktion „Sicherer Halt“ → siehe Zusatzhandbuch

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

7 Technische Daten

7.1 Allgemeine Daten

Funktion	Spezifikation
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
Wirkungsgrad	BG 1 ... 3: ca. 95 %; BG 4 ... 5: ca. 97 %
Energieeffizienz	IE2 (Kap. 7.2)
Isolationswiderstand	> 5 MΩ
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: keine Leistungsreduktion 1000 m bis 2000 m: 1 % / 100 m Leistungsreduktion, Überspannungskategorie 3 2000 m bis 4000 m: 1 % / 100 m Leistungsreduktion, Überspannungskategorie 2, externer Überspannungsschutz am Netzeingang erforderlich
Umweltbedingungen	Transport (IEC 60721-3-2): mechanisch: 2M1 Betrieb (IEC 60721-3-3): 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"> • Übertemperatur des Frequenzumrichters • Über- und Unterspannung • Kurzschluss, Erdschluss • Überlast
Regelung und Steuerung	Sensorlose Stromvektorregelung (ISD), lineare U/f-Kennlinie, VFC open-loop, CFC open-loop, CFC closed-loop
Motortemperatur-Überwachung	I ² t-Motor (UL-zugelassen), PTC-/ Bimetall-Schalter
Schnittstellen (integriert)	RS485 (USS / Modbus RTU) CANopen RS232 (single slave) ab SK 550P: PROFINET IO, USB (ab SK 530P) 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 Energieeffizienzniveaus

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

i Information

Berechnungsgrundlage des Energieeffizienzniveaus

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 ¹⁾ (rel. Motorständerfrequenz / rel. Drehmoment erzeugender Strom)								Standby ²⁾ [W]	Standby ²⁾ (UKCA) [%]	IE-Rating	
		90/100	90/50	50/100	50/50	50/25	0/100	0/50	0/25				
Getriebebau NORD GmbH & Co. KG	SK 5xxP-	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[W]	[%]	
	250-340	7,3	6,6	6,8	6,4	6,3	6,5	6,2	6,2	7,5	2,99	IE2	
	370-340	6,2	5,3	5,6	5,1	5,0	5,3	5,0	5,0	7,5	2,02	IE2	
	550-340	4,5	3,7	4,0	3,5	3,4	3,7	3,4	3,4	7,5	1,36	IE2	
	750-340	3,9	2,9	3,4	2,8	2,6	3,1	2,7	2,5	7,5	1,00	IE2	
	111-340	4,1	3,1	3,5	2,9	2,6	3,2	2,7	2,6	7,1	0,65	IE2	
	151-340	3,7	2,6	3,1	2,4	2,2	2,8	2,3	2,1	7,1	0,47	IE2	
	221-340	3,3	2,2	2,7	2,0	1,8	2,4	1,9	1,7	7,1	0,32	IE2	
	301-340	3,3	2,2	2,6	2,0	1,7	2,3	1,8	1,6	7,9	0,26	IE2	
	401-340	3,6	2,5	3,0	2,3	2,0	2,7	2,2	1,9	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	15,0	0,09	IE2	
182-340	2,9	1,9	2,8	1,8	1,5	2,7	1,8	1,5	15,0	0,08	IE2		
222-340	2,8	1,8	2,7	1,7	1,4	2,7	1,7	1,4	15,0	0,08	IE2		

1) Leistungsverluste in % der Nennausgangsscheinleistung

2) Standby-Verluste in % der Nennausgangswirkleistung

Hersteller	FU-Typ	Ausgangsleistung	Indikative Ausgangsleistung	Nennausgangsstrom	Max. Betriebstemperatur	Nenn-eingangsfrequenz	Nenn-eingangsspannungsbereich
Getriebebau NORD GmbH & Co. KG	SK 5xxP-	[kVA]	[kW]	[A]	[°C]	[Hz]	[V]
	250-340	0,5	0,25	0,8	40	50	380 V – 480 V
	370-340	0,7	0,37	1,1	40	50	380 V – 480 V
	550-340	1,0	0,55	1,5	40	50	380 V – 480 V
	750-340	1,3	0,75	2,0	40	50	380 V – 480 V
	111-340	1,7	1,10	2,6	40	50	380 V – 480 V
	151-340	2,3	1,50	3,5	40	50	380 V – 480 V
	221-340	3,3	2,20	5,0	40	50	380 V – 480 V
	301-340	4,4	3,00	6,7	40	50	380 V – 480 V
	401-340	5,9	4,00	8,9	40	50	380 V – 480 V
	551-340	7,9	5,50	12,1	40	50	380 V – 480 V
	751-340	10,0	7,50	15,1	40	50	380 V – 480 V
	112-340	14,4	11,00	21,9	40	50	380 V – 480 V
	152-340	19,5	15,00	29,6	40	50	380 V – 480 V
	182-340	23,9	18,50	36,3	40	50	380 V – 480 V
222-340	28,3	22,00	42,9	40	50	380 V – 480 V	

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. 2.4.1.1 "Netzdrossel 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: ¹⁾ ON = 57 °C, OFF = 47 °									
		Sicherungen (AC) allgemein (empfohlen)											
träge		6 A	6 A	10 A	10 A								
		Sicherungen (AC) UL-zulässig											
240 V	410 V	480 V	715 V	Class	CB	Fuse Type	I _{sc} kA ²⁾						
						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: ¹⁾ ON = 57 °C, OFF = 47 °											
Sicherungen (AC) allgemein (empfohlen)													
träge		16 A	20 A	20 A									
		Fuse Type		I _{sc} kA ²⁾		Sicherungen (AC) UL-zulässig							
240 V	480 V	410 V	715 V	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
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: ¹⁾ ON = 57 °C, OFF = 47 °		
Sicherungen (AC) allgemein (empfohlen)						
träge		6 A	6 A	6 A	6 A	6 A
		Sicherungen (AC) UL-zulässig				
		Fuse Type	I _{sc} kA ²⁾			
240 V AC	480 V AC		5	20		
		SIBA 50 215 26				
		SIBA 20 028 20				
	x			x	6 A	10 A
	x		x		15 A	15 A
		x		x	10 A	–
			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									
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: ¹⁾ ON = 57 °C, OFF = 47 °C														
Sicherungen (AC) allgemein (empfohlen)															
träge		6 A	10 A	10 A	16 A	16 A									
		Sicherungen (AC) UL-zulässig													
		Fuse Type	I _{sc} kA ²⁾												
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
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: ¹⁾ ON = 57 °C, OFF = 47 °C					
Sicherungen (AC) allgemein (empfohlen)						
träge		25 A	35 A	50 A	50 A	63 A
		Sicherungen (AC) UL-zulässig				
		Fuse Type	I _{sc} kA ²⁾			
240 V AC	480 V AC	SIBA 50 215 26	5	20		
410 V DC	715 V DC	SIBA 20 028 20	5	20		
	Class					
	CB					
x	J		x		75 A	100 A
x	X		x		75 A	100 A
					–	–
					125 A	125 A
					125 A	125 A

1) Kurzer Testlauf nach Anlegen der Netzspannung

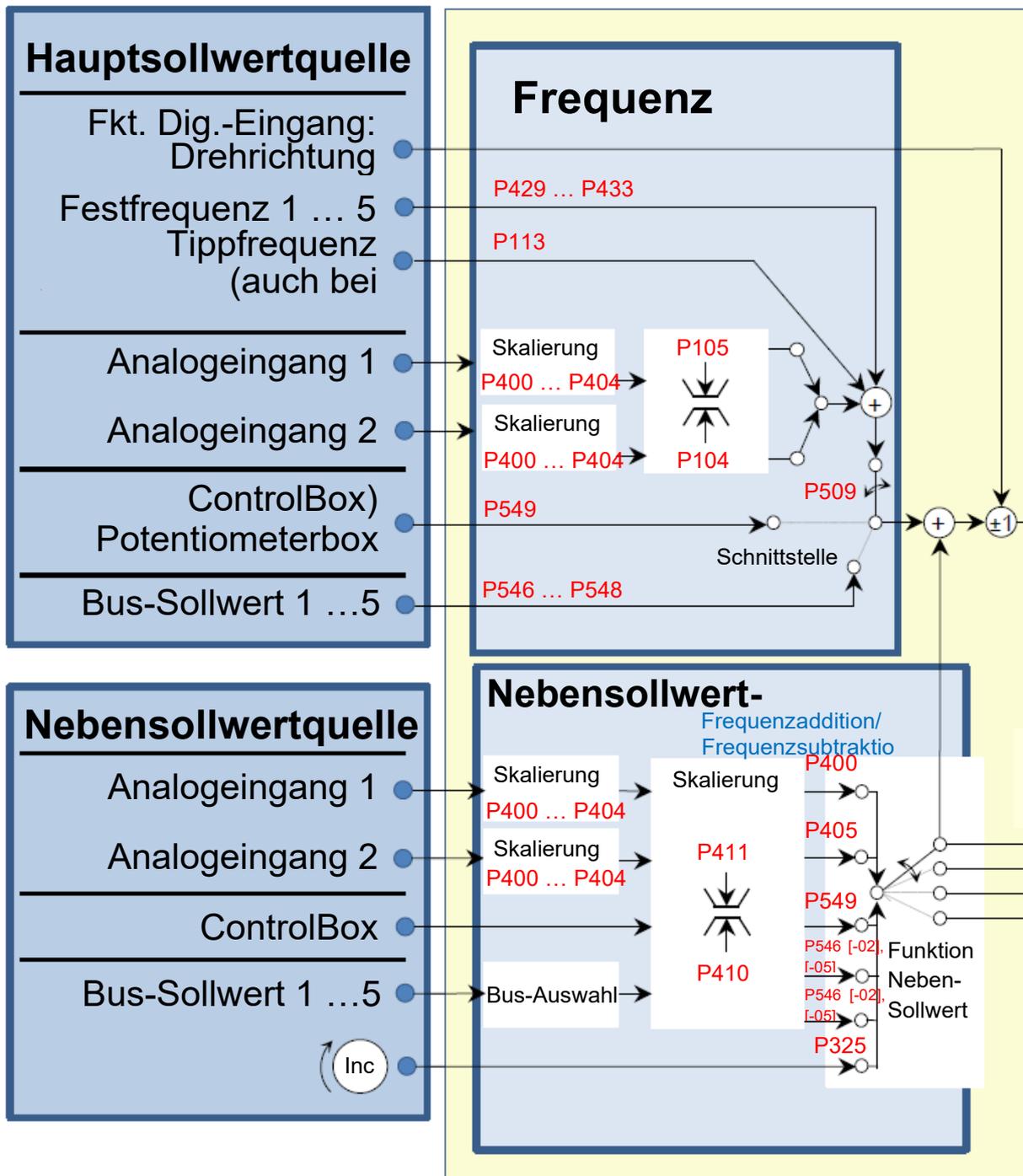
2) Maximal zulässiger Kurzschlussstrom am Netz

– Nicht verfügbar!

8 Zusatzinformationen

8.1 Sollwertverarbeitung

Darstellung der Sollwertverarbeitung.



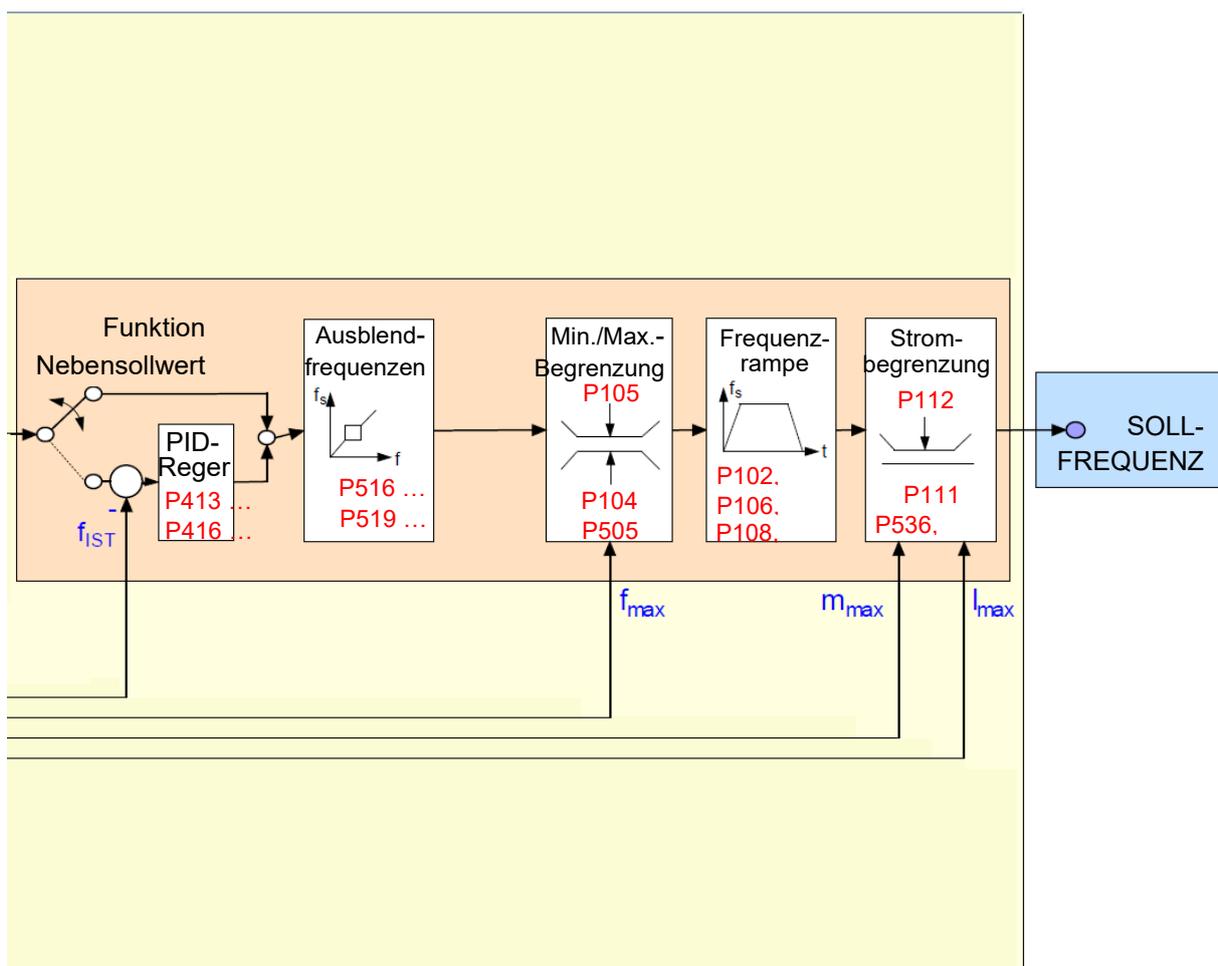


Abbildung 7: Sollwertverarbeitung

8.2 Prozessregler

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

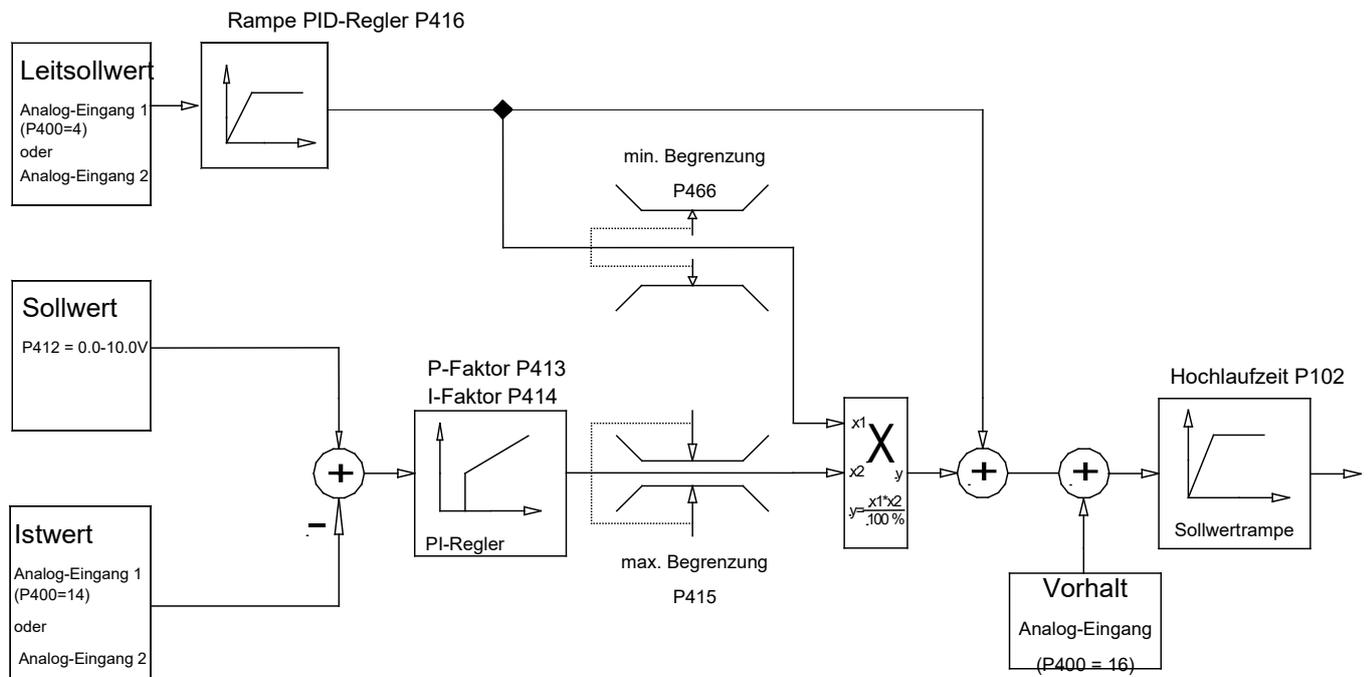
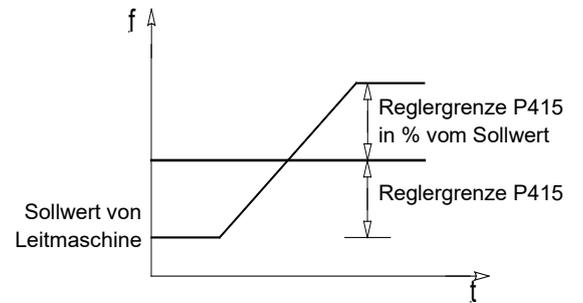
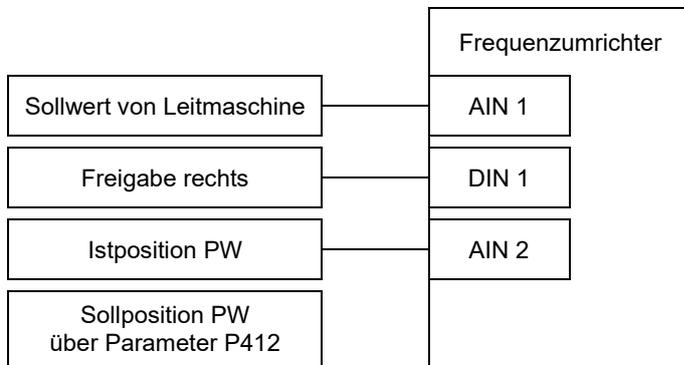
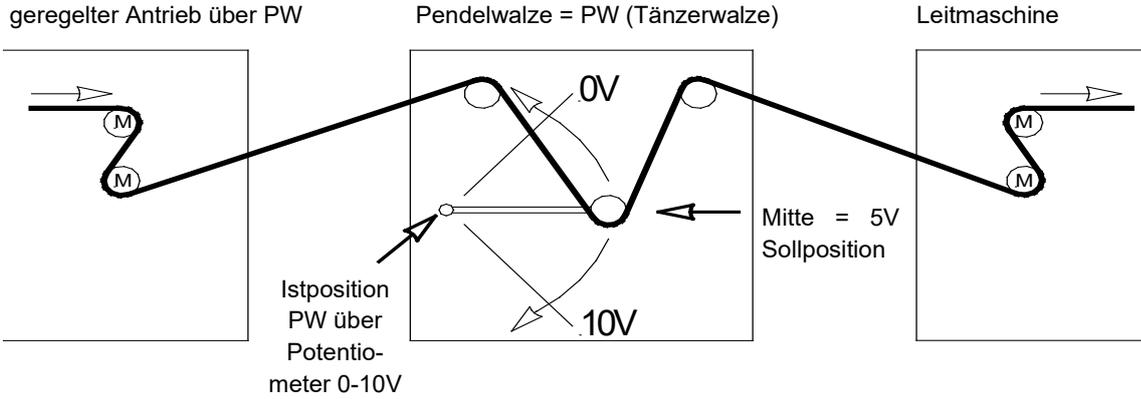


Abbildung 8: Ablaufdiagramm Prozessregler

8.2.1 Anwendungsbeispiel Prozessregler



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): „4“ (Frequenzaddition)

P411 (Sollfrequenz) [Hz] Sollfrequenz bei 10V am Analogeingang 1
Beispiel: **50 Hz**

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

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

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

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. Digitaleingang1): „1“ Freigabe rechts

P400 [-02] (Fkt. Analogeingang2): „14“ Istwert PID 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 (≥ 1000 V AC), oder höheren

Stroms (≥ 400 A) gilt. Die Klasse C4 kann für das einzelne Gerät jedoch auch dann gelten, wenn es in komplexen Systemen eingebunden ist.

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

Der wesentliche Zusammenhang zwischen beiden Normen wird wie folgt verdeutlicht:

Kategorie nach EN 61800-3	C1	C2	C3
Grenzwertklasse nach EN 55011	B	A1	A2
Betrieb zulässig in			
1. Umgebung (Wohnumgebung)	X	X ¹⁾	-
2. Umgebung (industrielle Umgebung)	X	X ¹⁾	X ¹⁾
Nach EN 61800-3 erforderlicher Hinweis	-	²⁾	³⁾
Vertriebsweg	Allgemein erhältlich	Eingeschränkt erhältlich	
EMV - Sachverstand	Keine Anforderungen	Installation und Inbetriebnahme durch EMV – fachkundige Person	

1) Verwendung des 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 11: 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.

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 .

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 > 30 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 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-112-340-A	In Vorbereitung	
SK 5xxP-152-340-A ... SK 5xxP-222-340-A	In Vorbereitung	

Tabelle 12: EMV, max. Motorkabellänge, geschirmt, bezüglich Einhaltung Grenzwertklassen

EMV Übersicht der Normen, die laut EN 61800-3, als Prüf- und Mess-Verfahren Anwendung finden:		
<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 13: Übersicht gemäß Produktnorm EN 61800-3

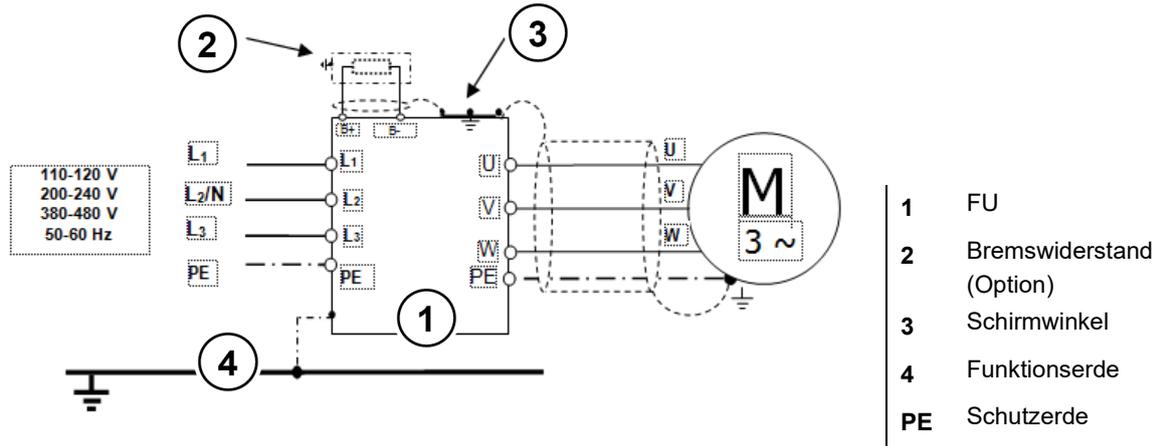


Abbildung 9: Verdrahtungsempfehlung

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 SXX-3A, SK POT1-. , SK EBIOE-2, SK EBGR-1, SK TIE5-BT-STICK, SK EMC5-. , SK DRK5-. , SK BRU5-.-... , SK BR2-... , SK CI5-... , SK CO5-... , HLD 110-500/..

den folgenden Bestimmungen entsprechen:

Niederspannung-Richtlinie	2014/35/EU	ABl. L 96 vom 29.3.2014, S. 357–374
EMV-Richtlinie	2014/30/EU	ABl. L 96 vom 29.3.2014, S. 79–106
Ökodesign-Richtlinie	2009/125/EG	ABl. L 285 vom 31.10.2009, S. 10–35
Verordnung (EU) Ökodesign	2019/1781	ABl. L 272 vom 25.10.2019, S. 74–94
RoHS-Richtlinie	2011/65/EU	ABl. L 174 vom 1.7.2011, S. 88–110
Delegierte Richtlinie (EU)	2015/863	ABl. L 137 vom 4.6.2015, S. 10–12

Angewandte Normen:

EN 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.

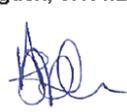
Bargteheide, 07.01.2022



U. Küchenmeister
Geschäftsleitung



i.V. F. Wiedemann
Bereichsleiter Frequenzumrichter

<h1 style="margin: 0;">NORD GEAR LIMITED</h1> <p style="margin: 0;">Member of the NORD DRIVESYSTEMS GROUP</p>									
<p>NORD Gear Limited 11 Barton Lane, Abingdon, Oxfordshire, United Kingdom OX14 3NB Tel. No.: +44 1235 534404 Email: GB-Sales@nord.com</p> <p style="text-align: right;">DoC number C350601_0821_EN_UKCA</p>									
	<h2 style="margin: 0;">Declaration of Conformity</h2>								
<p>NORD Gear Limited hereby declares under sole responsibility that the product series as originally delivered:</p> <p>SK 500P-xxx-123-.-., SK 500P-xxx-340-.-. (xxx = 250, 370, 550, 750, 111, 151, 221, 301, 401, 551, 751) also in functional variants: SK 510P-..., SK 530P-..., SK 540P-..., SK 550P-...</p> <p>and further options/accessories: 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/..</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> <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 style="text-align: right; margin-right: 100px;">Abingdon, 07.04.2021</p> <div style="text-align: right; margin-right: 100px;">  Andrew Stephenson Managing Director </div>		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								

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.

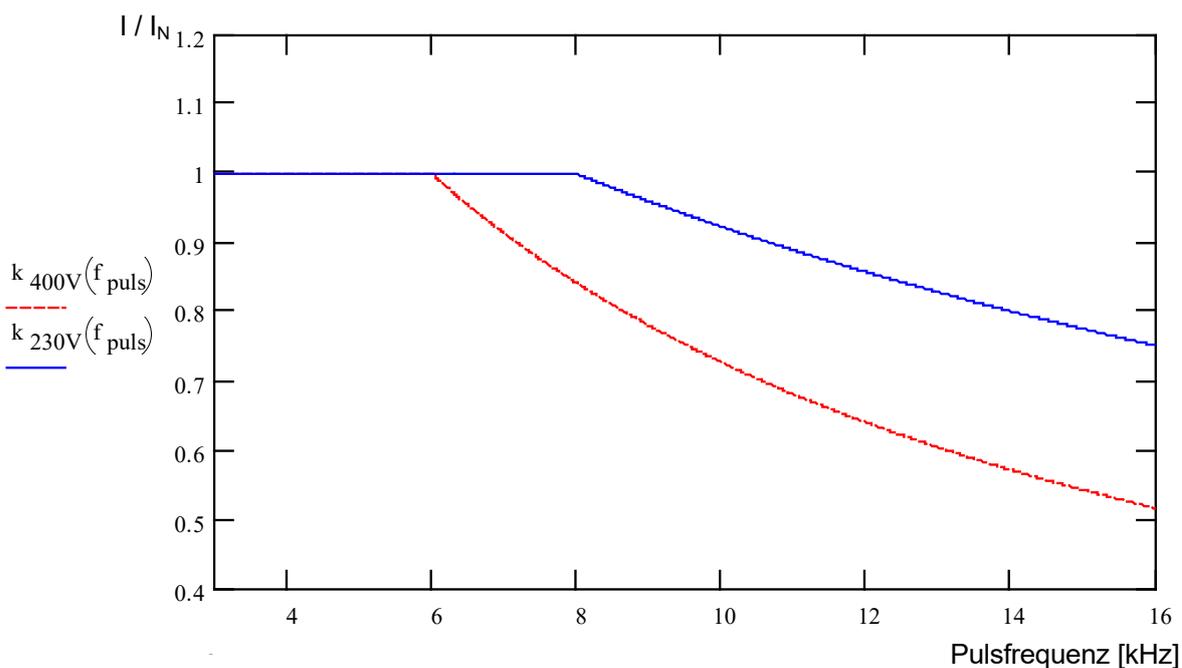


Abbildung 10: Wärmeverluste aufgrund der Pulsfrequenz

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.

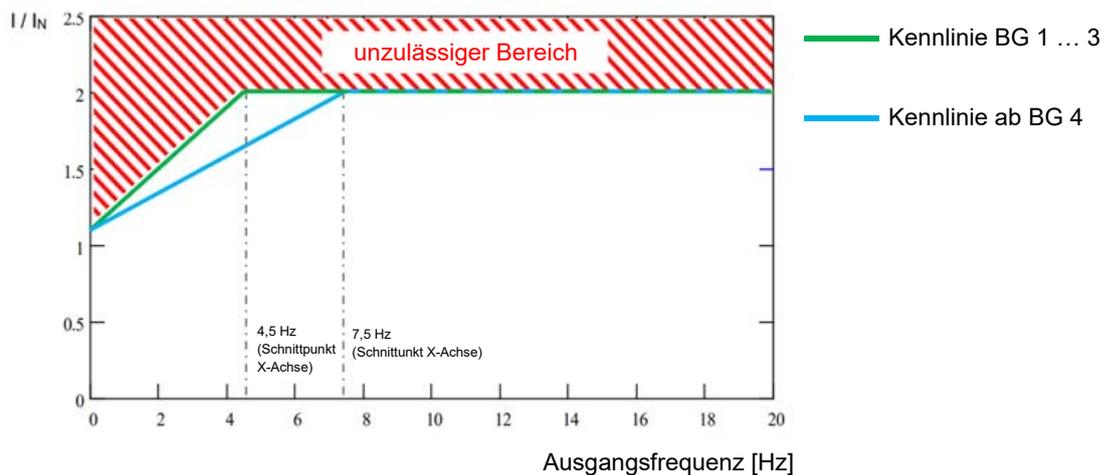
230V Geräte: Reduzierte Überlastfähigkeit (ca.) aufgrund der Pulsfrequenz (P504) und Zeit						
Pulsfrequenz [kHz]	Zeit [s]					
	> 600	60	30	20	10	3.5
3...8	110%	150%	170%	180%	180%	200%
10	103%	140%	155%	165%	165%	180%
12	96%	130%	145%	155%	155%	160%
14	90%	120%	135%	145%	145%	150%
16	82%	110%	125%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

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

Tabelle 14: 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 (P504) 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 (P504) und Ausgangsfrequenz							
Pulsfrequenz [kHz]	Ausgangsfrequenz [Hz]						
	4,5	3,0	2,0	1,5	1,0	0,5	0
3 ... 6	200 %	170 %	150 %	140 %	130 %	120 %	110 %
8	165 %	140 %	123 %	115 %	107 %	99 %	90 %
10	150 %	127 %	112 %	105 %	97 %	90 %	82 %
12	130 %	110 %	97 %	91 %	84 %	78 %	71 %
14	115 %	97 %	86 %	80 %	74 %	69 %	63 %
16	100 %	85 %	75 %	70 %	65 %	60 %	55 %

400 V-Geräte: Reduzierte Überlastfähigkeit (ca.) aufgrund der Pulsfrequenz (P504) 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 15: 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.

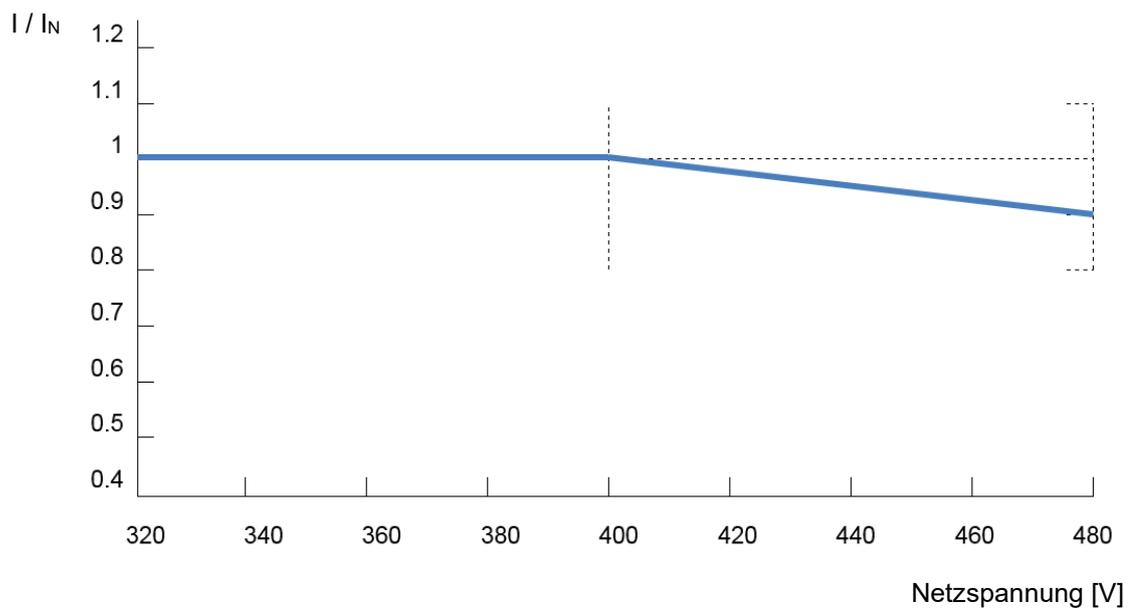


Abbildung 11: Ausgangsstrom aufgrund der Netzspannung

8.4.5 Reduzierter Ausgangsstrom aufgrund der Kühlkörpertemperatur

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

8.5 Betrieb am FI- Schutzschalter

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

Bei Geräte mit inaktivem Netzfilter (Angepasst für den Betrieb am IT-Netz) sind Ableitströme von ≤ 30 mA zu erwarten. Sie sind nicht für den Betrieb am FI- Personen- Schutzschalter geeignet.

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

(Kap. 2.5.3.2 "Netzanschluss (PE, L1, L2/N, L3)")

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

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 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 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 eine SK 550P erreicht werden.

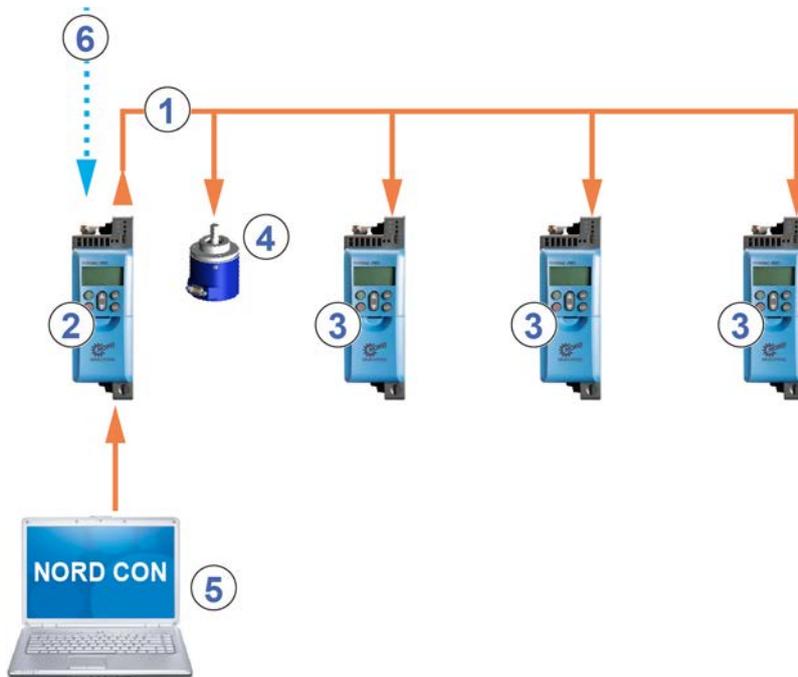


Abbildung 12: Beispiel für den Aufbau eines NORD-Systembusses

Pos.	Beschreibung
1	NORD-Systembus (CAN-Feldbus)
2	Frequenzumrichter mit Feldbusschnittstelle SK 550P
3	Frequenzumrichter SK 5x0P
4	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:

Gerät	FU1	AG1	FU2	AG2	...
Node-ID (CAN-Adresse)	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

Standard	CAN
Kabel, Spezifikation	2x2, Twisted Pair, geschirmt, Litzenadern, Leitungsquerschnitt $\geq 0,25 \text{ mm}^2$ (AWG23), Wellenwiderstand ca. 120 Ω
Buslänge	max. 20 m Gesamtausdehnung, max. 20 m zwischen 2 Teilnehmern,
Struktur	vorzugsweise Linienstruktur
Stichleitungen	möglich (max. 6 m)
Abschlusswiderstände	120 Ω , 250 mW an beiden Enden eines Systembusses (zuschaltbar über DIP-Schalter)
Baudrate	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 Möglichkeiten zur Optimierung der Energieeffizienz

⚠️ 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.

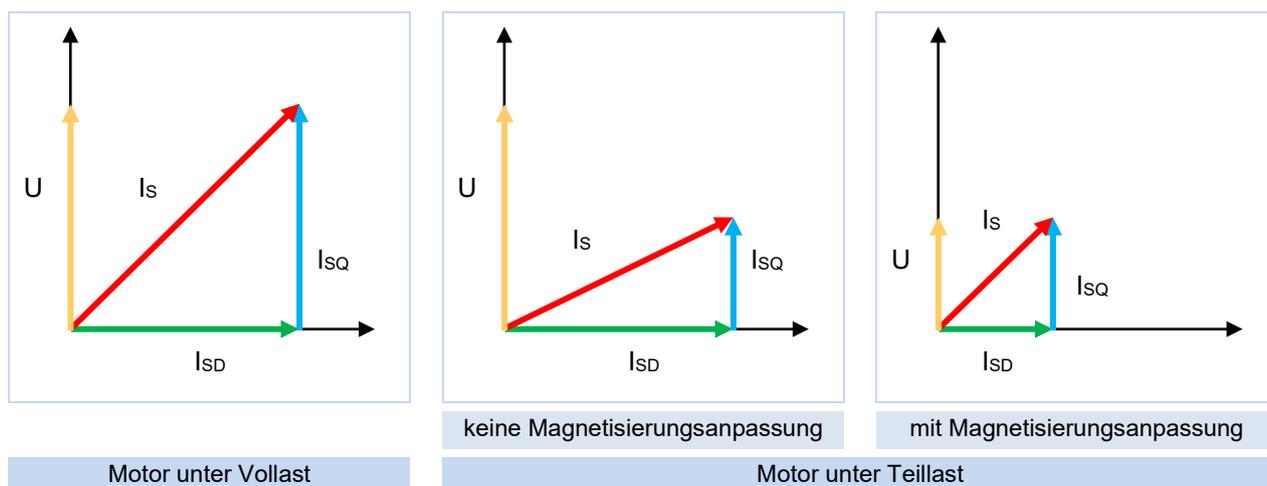
Zur Vermeidung des Risikos ist folgendes zu beachten:

- 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 13: 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. Für den Betrieb mit einer 100 Hz Kennlinie ist die Verwendung speziell gerechneter Motordaten erforderlich.

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 abgebende 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.

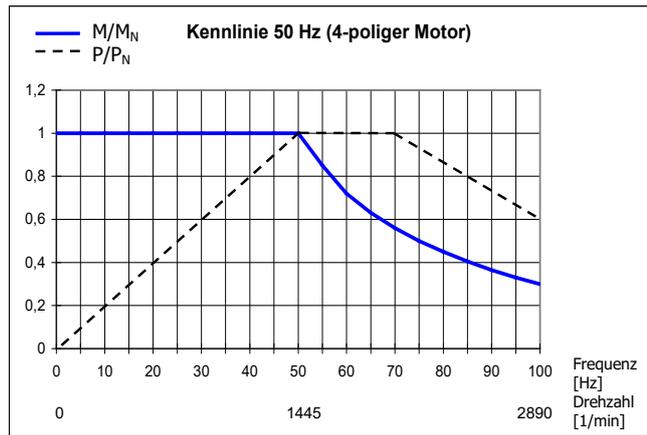


Abbildung 14: Kennlinie 50 Hz

Information

Motordaten mit Angaben auf dem Typenschild vergleichen.

Um den Frequenzumrichter 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 alle IE3-NORD-Motoren.
- Bei Verwendung von IE1 oder IE2 Motoren, insbesondere aber bei Verwendung von Fremdmotoren, sollten Sie die Motordaten in den Parametern **P201** ... **P209** mit den Angaben auf dem Typenschild abgleichen und bei Bedarf korrigieren.
- 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 _N ¹⁾ [Nm]	Motordaten für die Parametrierung							
			F _N [Hz]	n _N [min-1]	I _N [A]	U _N [V]	P _N [kW]	cos φ	Y/Δ	R _{St} [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
100LA/4	301-323-	20,2	50	1415	11,76	230	3,0	0,78	Δ	1,71
112M/4	401-323-	26,4	50	1430	14,2	230	4,0	0,83	Δ	1,11
132S/4	551-323-	36,5	50	1450	20,0	230	5,5	0,8	Δ	0,72
132M/4	751-323-	49,6	50	1450	26,8	230	7,5	0,79	Δ	0,46
132MA/4	112-323-	60,6	50	1455	32,6	230	9,2	0,829	Δ	0,39

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 _N ¹⁾ [Nm]	Motordaten für die Parametrierung							
			F _N [Hz]	n _N [min-1]	I _N [A]	U _N [V]	P _N [kW]	cos φ	Y/Δ	R _{St} [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)

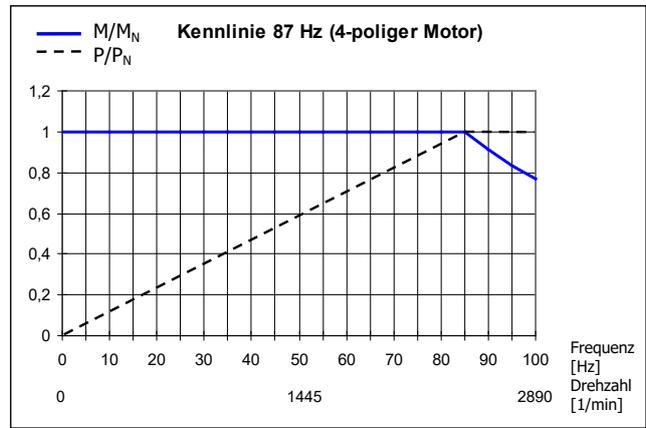


Abbildung 15: Kennlinie 87 Hz

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 _N ¹⁾ [Nm]	Motordaten für die Parametrierung							
			F _N [Hz]	n _N [min ⁻¹]	I _N [A]	U _N [V]	P _N [kW]	cos φ	Y/Δ	R _{St} [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 _N ¹⁾ [Nm]	Motordaten für die Parametrierung							
			F _N [Hz]	n _N [min-1]	I _N [A]	U _N [V]	P _N [kW]	cos φ	Y/Δ	R _{St} [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 ²⁾	401-340-	14,4	50	1460	8,13	230	2,2	0,76	Δ	1,77
100 AP/4 ²⁾	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.

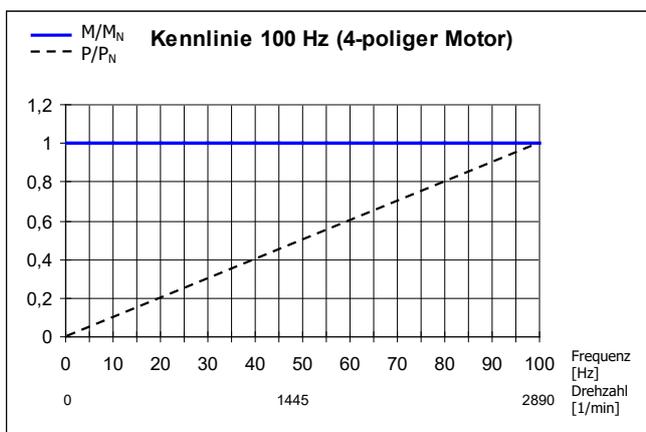


Abbildung 16: Kennlinie 100 Hz

HINWEIS: 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 ...	Frequenzumrichter SK 5xxP-...	M _N ¹⁾ [Nm]	Motordaten für die Parametrierung							
			F _N [Hz]	n _N [min ⁻¹]	I _N [A]	U _N [V]	P _N [kW]	cos φ	Y/Δ	R _{St} [Ω]
63S/4	250-340-	0,90	100	2880	0,95	400	0,25	0,63	Δ	47,37
63L/4	370-340-	1,23	100	2895	1,07	400	0,37	0,71	Δ	39,90
71L/4	550-340-	1,81	100	2900	1,59	400	0,55	0,72	Δ	22,85
80S/4	750-340-	2,46	100	2910	2,0	400	0,75	0,72	Δ	15,79
80L/4	111-340-	3,61	100	2910	2,8	400	1,1	0,74	Δ	10,49
90S/4	151-340-	4,90	100	2925	3,75	400	1,5	0,76	Δ	6,41
90L/4	221-340-	7,19	100	2920	4,96	400	2,2	0,82	Δ	3,99
100L/4	301-340-	9,78	100	2930	6,95	400	3,0	0,78	Δ	2,78
100LA/4	401-340-	12,95	100	2950	7,46	400	4,0	0,76	Δ	1,71
112M/4	551-340-	17,83	100	2945	11,3	400	5,5	0,82	Δ	1,11
132S/4	751-340-	24,24	100	2955	16,0	400	7,5	0,82	Δ	0,72
132MA/4	112-340-	35,49	100	2960	23,0	400	11,0	0,80	Δ	0,39

1) im Bemessungspunkt

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

1) im Bemessungspunkt

2) Baureihe APAB

8.9 Motordaten – Kennlinien (Synchronmotoren)

Im Folgenden sind die möglichen Zuordnungen der Motoren und Frequenzumrichter sowie die relevanten Parametrierdaten aufgelistet. Verwenden Sie ausschließlich die Angaben aus den Tabellen.

Motordaten					Frequenzumrichter SK 5xxP-...	Auswahl Motordaten über Parameter P200 Parameterwert
Motor (IE4) SK ...	Y/Δ	M _N ¹⁾ [Nm]	P _N [kW]	n _N [rpm]		
80T1/4	Y	5,00	1,10	2100	-111-123-	0.75 kW 230V 80T1/4
					-111-340-	1.10 kW 400V 80T1/4
80T1/4	Δ	4,80	1,50	3000	-151-340-	1.50 kW 400V 80T1/4
90T1/4	Y	6,80	1,50	2100	-151-123-	1.10 kW 230V 90T1/4
					-151-340-	1.50 kW 400V 90T1/4
90T1/4	Δ	7,00	2,20	3000	-221-340-	2.20 kW 400V 90T1/4
90T3/4	Y	10,0	2,20	2100	-221-123-	1.50 kW 230V 90T3/4
					-221-340-	2.20 kW 400V 90T3/4
90T3/4	Δ	9,50	3,00	3000	-301-340-	3.00 kW 400V 90T3/4
100T2/4	Y	13,6	3,00	2100	-301-340-	3.00 kW 400V 100T2/4
100T2/4	Δ	12,7	4,00	3000	-401-340-	4.00 kW 400V 100T2/4
100T5/4	Y	18,2	4,00	2100	-401-340-	4.00 kW 400V 100T5/4
100T5/4	Δ	17,5	5,50	3000	-551-340-	5.50 kW 400V 100T5/4

Motordaten					Frequenzumrichter SK 5xxP-...	Auswahl Motordaten über Parameter P200 Parameterwert
Motor (IE5) SK ...	Y/Δ	M _N ¹⁾ [Nm]	P _N [kW]	n _N [rpm]		
71N1/8	Y	1,60	0,35	2100	-370-340-	0.35 kW 400V 71N1/8
					-550-340-	
71N2/8	Y	3,20	0,70	2100	-750-340-	0.70 kW 400V 71N2/8
71N3/8	Y	4,80	1,05	2100	-111-340-	1.05 kW 400V 71N3/8
71F1/8	Y	2,00	0,50	2400	-550-340-	0.50 kW 400V 71F1/8
71F2/8	Y	4,00	1,00	2400	-111-340-	1.00 kW 400V 71F2/8
71F3/8	Y	6,00	1,50	2400	-151-340-	1.50 kW 400V 71F3/8
71F4/8	Y	8,80	2,20	2400	-221-340-	2.20 kW 400V 71F4/8
90N1/8	Y	5,00	1,10	2100	-111-340-	1.10 kW 400V 90N1/8
90N2/8	Y	6,82	1,50	2100	-151-340-	1.50 kW 400V 90N2/8
90N3/8	Y	10,0	2,20	2100	-221-340-	2.20 kW 400V 90N3/8
90F1/8	Y	6,00	1,50	2400	-151-340-	1.50 kW 400V 90F1/8
90F2/8	Y	8,80	2,20	2400	-221-340-	2.20 kW 400V 90F2/8
90F3/8	Y	11,9	3,00	2400	-301-340-	3.00 kW 400V 90F3/8
90F4/8	Y	14,7	3,70	2400	-401-340-	3.70 kW 400V 90F4/8

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 {01}	0-10V (10V=100%)	P104 ... P105 (min - max)	±100%	16384	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	C000 _{hex} .16385 _{dez}	4000 _{hex} * f _{soll} [Hz]/P105	P105
Frequenzaddition {04}	0-10V (10V=100%)	P410 ... P411 (min - max)	±200%	32767	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	C000 _{hex} .16385 _{dez}	4000 _{hex} * f _{soll} [Hz]/P411	P105
Frequenzsubtrakt. {05}	0-10V (10V=100%)	P410 ... P411 (min - max)	±200%	32767	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	C000 _{hex} .16385 _{dez}	4000 _{hex} * f _{soll} [Hz]/P411	P105
Maximalfrequenz {07}	0-10V (10V=100%)	P411	±200%	32767	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	C000 _{hex} .16385 _{dez}	4000 _{hex} * f _{soll} [Hz]/P411	P105
Istwert Prozeßregler {14}	0-10V (10V=100%)	P105* U _{AIN} (V)/10V	±100%	16384	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	C000 _{hex} .16385 _{dez}	4000 _{hex} * f _{soll} [Hz]/P105	P105
Sollwert Prozeßregl. {15}	0-10V (10V=100%)	P105* U _{AIN} (V)/10V	±100%	16384	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	C000 _{hex} .16385 _{dez}	4000 _{hex} * f _{soll} [Hz]/P105	P105
Momentstrom- grenze {2}	0-10V (10V=100%)	P112* U _{AIN} (V)/10V	0-100%	16384	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	/	4000 _{hex} * Drehmoment [%] / P112	P112
Stromgrenze {6}	0-10V (10V=100%)	P536* U _{AIN} (V)/10V	0-100%	16384	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	/	4000 _{hex} * Stromgrenze [%] / P536 * 100 [%]	P536
Rampenzeit {49}	0-10V (10V=100%)	P102 / P103 U _{AIN} (V)/10V	100 %	32767	INT	7FFF _{hex} 32767 _{dez}	/	P102 / P103 Bussollwert/4000 _{hex}	P102 / P105
Beschleunigungszeit {56}									
Bremszeit {57}									
Istwerte {Funktion}									
Istfrequenz {01}	0-10V (10V=100%)	P201* U _{AOut} (V)/10V	±100%	16384	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	C000 _{hex} .16385 _{dez}	4000 _{hex} * f[Hz]/P201	
Istdrehzahl {02}	0-10V (10V=100%)	P202* U _{AOut} (V)/10V	±200%	32767	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	C000 _{hex} .16385 _{dez}	4000 _{hex} * n[rpm]/P202	
Strom {03}	0-10V (10V=100%)	P203* U _{AOut} (V)/10V	±200%	32767	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	C000 _{hex} .16385 _{dez}	4000 _{hex} * I[A]/P203	
Momentstrom {04}	0-10V (10V=100%)	P112* 100/ √((P203) ² - (P209) ²)* U _{AOut} (V)/10V	±200%	32767	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	C000 _{hex} .16385 _{dez}	4000 _{hex} * I _q [A]/(P112)*100/ √((P203) ² -(P209) ²)	
Leitwert Sollfrequenz {19} ... {24}	0-10V (10V=100%)	P105* U _{AOut} (V)/10V	±100%	16384	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	C000 _{hex} .16385 _{dez}	4000 _{hex} * f[Hz]/P105	
Drehzahl vom Drehgeber {22}	/	/	±200%	32767	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	C000 _{hex} .16385 _{dez}	4000 _{hex} * n[rpm] / (P201 * 60s / Polpaarzahl)	

Tabelle 16: Normierung Soll- und Istwerte (Auswahl)

8.11 Definition Soll- und Istwert- Verarbeitung (Frequenzen)

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



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

Tabelle 17: Soll- und Istwertverarbeitung im Frequenzumrichter

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/en/global/locatortool.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.

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 Getriebbau NORD GmbH & Co. KG abgegeben werden.

WEEE-Reg.-Nr.	Name des Herstellers / Bevollmächtigten	Kategorie	Geräteart
DE12890892	Getriebbau 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

9.3.2 Entsorgung außerhalb Deutschlands

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

9.4 Abkürzungen

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

Stichwortverzeichnis

6	
6040 Steuerwort (P028)	90
6041 Statuswort (P029).....	91
6042 Zieldrehzahl (P020).....	89
6043 Akt. Drehzahl nR (P021).....	89
6044 Akt. Drehzahl (P022).....	89
6046 Drehzahl (P023).....	89
6048 Beschleunigen (P024).....	90
6048 Prof. Verzöger. (P066).....	100
6049 Bremsen (P025).....	90
604A Schnellhalt (P026).....	90
6053 Proz. Drehz. nR (P027).....	90
605D Stop-Modus (P030).....	91
6060 Betriebsart (P031).....	91
6061 Akt. Betriebsart (P032).....	92
6063 & 6064 Akt. Position (P046).....	94
6065 & 6066 Schleppfehler (P047).....	95
6067 & 6068 Zielfenster (P048).....	95
606B & 606C & 6069 Aktuelle Drehzahl (P062).....	99
606D & 606E Drehzahlfenster (P063).....	100
606F & 6070 Drehzahlschwelle (P064).....	100
6071 Zielmoment (P033).....	92
6077 Akt. Drehmoment (P073).....	101
6078 Akt. Strom (P074).....	101
6079 Akt.DC-Spannung (P075).....	101
607A Sollposition (P049).....	95
607C Ref.pkt.f.Offs. (P061).....	99
607E Polarität Enc (P050).....	95
607F Profildrehz. max (P051).....	95
6081 Profildrehzahl (P052).....	96
6083 Prof. Beschleun. (P065).....	100
6085 Schnellh. Verzög (P067).....	100
6086 Typ Position (P053).....	96
6087 Drehm. Rampe (P076).....	101
608A Einheit Pos. (P055).....	97
6091 Übersetzung / Untersetzung (P056).....	97
6092 Vorschubkonstante (P057).....	97
6098 Refpkt.f.Modus (P058).....	98
6099 Refpkt.f.Drehz (P059).....	99
609A Refpkt.f.Beschl (P060).....	99
60FD Akt. Digitalein. (P034).....	93
60FE Digitalausgang (P035).....	94
60FF Prof. Drehzahl (P072).....	101
A	
Abgl.Analogeing.0% (P402).....	135
Abgl.Analogeing.100% (P403).....	136
Ableitstrom.....	47, 245
Abmessung.....	30
Abs. Minimalfrequenz (P505).....	164
Akt. Momentstrom (P720).....	194
Akt. Sollfrequenz (P718).....	194
Aktuelle Drehzahl (P717).....	194
Aktuelle Frequenz (P716).....	194
Aktuelle Spannung (P722).....	195
Aktuelle Störung (P700).....	189
Aktuelle Störungen DS402 (P700).....	189
Aktuelle Warnung (P700).....	189
Aktueller Betriebszustand (P700).....	189
Aktueller Cos phi (P725).....	195
Aktueller Feldstrom (P721).....	194
Aktueller Strom (P719).....	194
Analogausg. setzen (P542).....	178
Anpassung ans IT-Netz.....	47
Antriebsprofil (P551).....	182
Array- Parameter.....	69
Aufladefehler.....	221
Aufstellhöhe.....	222
Ausbaustufe (P744).....	200
Ausblendbereich 1 (P517).....	169
Ausblendbereich 2 (P519).....	169
Ausblendfrequenz 1 (P516).....	168
Ausblendfrequenz 2 (P518).....	169
Ausgangsdrossel.....	39
Ausgangsüberwachung (P539).....	177
Auslastung Bremswid. (P737).....	197
Auslastung Motor (P738).....	197
Auslieferungszustand.....	77
Ausschaltmodus (P108).....	106
Auswahl Anzeige (P001).....	87
Auswahltasten.....	64
AUSWAHL-Tasten.....	64
Auszeichnung.....	21
Auto. Störungsquitt. (P506).....	164
Auto.Magn.anpassung (P219).....	116
Automatische Magnetisierungsanpassung.....	249
Automatischer Anlauf (P428).....	148
B	
B.-std. letzte Stör. (P799).....	203
Basisparameter.....	102
Baugruppen Version (P745).....	201
Baugruppen Zustand (P746).....	201
Bedienbox.....	62
Bediendisplay.....	62
Belüftung.....	29
Bemessungspunkt	
50Hz.....	250, 253, 255
Betriebsdauer (P714).....	193
Betriebszustand.....	204
Boost Vorhalt (P215).....	114
Brems-Chopper.....	34
Bremswiderstand.....	34, 225
Bremswiderstand (P556).....	185
Bremszeit (P103).....	103
Bus Fehler (P700).....	189
Bus-Istwert (P543).....	179
Busknoten.....	248
Buszustand über PLC (P353).....	129
C	
CAN Master Zyklus (P552).....	183
CAN-Adresse (P515).....	168, 248
CAN-Baudrate (P514).....	168, 248
CAN-ID.....	248
CANopen.....	246

CANopen Zustand (P748)	202	Festfrequenz 2 (P430)	149
CE-Zeichen	235	Festfrequenz 3 (P431)	149
ControlBox	64	Festfrequenz 4 (P432)	149
D		Festfrequenz 5 (P433)	149
D-Anteil PID-Regler (P415)	139	Festfrequenz Feld (P465)	154
Datenbankversion (P742)	199	Filter Analogeingang (P404)	137
DC-Kopplung	49	FI-Schutzschalter	245
DC-Nachlaufzeit (P559)	186	Fkt. Analogausgang (P418)	140
Digitalausg. setzen (P541)	178	Fkt. Analogeingang (P400)	131
Digitalausgang Funk. (P434)	150	Fkt. Bus-Sollwert (P546)	180
Digitalausgang Hyst. (P436)	153	Fkt. Kaltleitereing. (P425)	147
Digitalausgang Norm. (P435)	152	Fluss-Rückkopplung CFC ol (P333)	127
Digitaleingänge (P420)	143	Freigabedauer (P715)	193
Display-Faktor (P002)	88	Freq. letzte Störung (P702)	189
Drehgeber	59	Funkt. BusIO In Bits (P480)	156
Drehgeber Aufl. (P301)	121	Funkt. BusIO Out Bits (P481)	157
Drehgeber Übersetz. (P326)	125	Funktion Drehgeber (P325)	124
Drehgeberanschluss	59	Funktion Poti-Box (P549)	181
Drehmoment (P729)	195	G	
Drehrichtung	177	Gateway	70
Drehzahl Drehgeber (P735)	197	Geberoffset PMSM (P334)	127
Drehzahl Regler I (P311)	122	Geräteeigenschaften	11
Drehzahl Regler P (P310)	122	Gleichspannungskopplung	49
Drehzahlr. I Lüftzeit (P321)	124	Grenze Feldstromregl (P317)	123
Drossel	37	Grenze M.-stromregl. (P314)	122
DS402-Parameter	89	Grund Einschaltsperr (P700)	189
dynamisch Bremsen	34	Grundparameter	77
Dynamischer Boost (P211)	113	H	
E		High Resistance Grounding	47
Eigenschaften	11	Hochlaufzeit (P102)	102
Ein/Ausschaltverzög. (P475)	155	HRG-Netz	47
Einbau	29	HTL-Geber	60
Einfallzeit Bremse (P107)	105	Hubwerk mit Bremse	105
Eingangsdrossel	38	Hyst. BusIO Out Bits (P483)	160
Eingangsspannung (P728)	195	Hyst. Umschalt. CFC ol (P332)	127
Einschaltzyklen	222	I	
Elektrische Daten	24, 25, 225	I2t-Motor (P535)	175
EMK-Spannung PMSM (P240)	119	I-Anteil PID-Regler (P414)	138
EMV-Richtlinie	235	Induktivität PMSM (P241)	119
EN 55011	235	Informationen	189
EN 61000	237	Inkrementalgeber	60
EN 61800-3	235	Internet	261
Energie Bremswiders. (P713)	193	ISD-Regelung	117
Energieaufnahme (P712)	193	Istwerte	198, 199, 258
Energieeffizienz	249	Istwertverarbeitung Frequenzen	259
Enter-Taste	64	IT-Netz	47
Entsorgung	262	K	
EU-Konformitätserklärung	235	Kabelkanal	29
F		Kennlinieneinstellung	114, 117
Faktor I2t-Motor (P533)	174	Kennlinienparameter	110, 208, 218
Fangschal. Auflösung (P521)	170	KTY84-130	78
Fangschal. Offset (P522)	171	Kurzanleitung	77
Fangschaltung (P520)	170	L	
Fehlermeldungen	204	Lagerung	222, 260
Feld (P730)	196	Langzeitlagerung	222
Feldschwäch Grenze (P320)	124	Lastmonitoring	158, 182
Feldschwächregler I (P319)	123	Lastüberw. Freq. (P527)	173
Feldschwächregler P (P318)	123	Lastüberw. Verzög. (P528)	173
Feldstromregler I (P316)	123	Lastüberwachung	158, 182
Feldstromregler P (P315)	123	Lastüberwachung (P525 ... 529)	172
Festfrequenz 1 (P429)	148	Lastüberwachung Max. (P525)	171

Lastüberwachung Min. (P526).....	173	O	Offset Analogausgang (P417)	139
LED-Anzeigen	205		OK-Taste.....	64
Leerlaufstrom (P209).....	113		Optionsüberwachung (P120).....	109
Leistung Bremswider. (P557).....	185	P		
Leistungsbegrenzung	241		P.-satz letzte Störung (P706).....	190
Leitfunktion	161		P-Anteil PID-Regler (P413).....	138
Leitfunktion Ausgabe (P503).....	162		Para.-identifikation (P220)	118
Letzte Erw. Störung (P752).....	203		Param. Speichermodus (P560)	186
Letzte Störung (P701)	189		Param.-Satz kopieren (P101).....	102
Lineare U/f-Kennlinie	117		Parameteridentifikation	118
Lüfter.....	61		Parametersatz (P100).....	102
Lüftzeit Bremse (P114).....	109		Parametersatz (P731).....	196
M			Parameterverlust.....	211
Magnetisierungszeit (P558).....	186		Passwort (P004)	88
Massenträgheit PMSM (P246)	120		Passwort ändern (P005).....	88
Master-Slave	161		P-Begrenzung Chopper (P555)	185
Max.Freq.Nebensollw. (P411).....	138		Pendeldämpf.PMSM VFC (P245).....	120
Maximale Frequenz (P105).....	103		P-Faktor Momentengr. (P111).....	108
Mechanische Leistung (P727).....	195		PI- Prozessregler	232
Meldungen	204		PLC Anzeigewert (P360)	130
Menügruppe	82		PLC Funktionalität (P350).....	128
microSD-Karte	58		PLC Integer Sollwert (P355).....	129
Min. Einsatzpkt. Chop. (P554).....	184		PLC Long Sollwert (P356).....	129
Min.Freq.Nebensollw. (P410).....	137		PLC Sollwert Auswahl (P351).....	129
Min.Freq.Prozeßregl. (P466).....	154		PLC Sollwerte (P553)	184
Minimale Frequenz (P104).....	103		PLC Status (P370).....	130
Minimalkonfiguration.....	77		POSSICON	188
Mode Lastüberwachung (P529)	174		Produktnorm	235
Mode Rotolagenident. (P336)	128		Prozessdaten Bus In (P740).....	198
Modulationsgrad (P218).....	115		Prozessdaten Bus Ou (P741).....	199
Modus Analogeingang (P401).....	133		Prozessregler	154, 232
Modus Drehrichtung (P540).....	177		PT100	78
Modus Festfrequenzen (P464).....	154		PT1000	78
Momentenabschaltgrenze (P534).....	174		Pulsabschaltung.....	174
Momentstromgrenze (P112).....	108		Pulsabschaltung (P537).....	176
Momentstromregler I (P313).....	122		Pulsfrequenz (P504)	163
Momentstromregler P (P312).....	122	Q		
Motor cos phi (P206)	112		Quelle Sollwert (P510).....	166
Motor Nenndrehzahl (P202).....	111		Quelle Steuerwort (P509)	165
Motor Nennfrequenz (P201).....	111	R		
Motor Nennleistung (P205).....	112		Rampenverrundungen (P106)	104
Motor Nennspannung (P204).....	111		Rampenzeit PI-Sollw. (P416).....	139
Motor Nennstrom (P203).....	111		reduzierte Ausgangsleistung	241
Motordaten ... 71, 110, 208, 218, 250, 253, 255			Regelverfahren (P300).....	121
Motordrossel.....	39		Reluktanzwink. IPMSM (P243).....	119
Motorkabel.....	39	S		
Motorliste (P200)	110		Scheinleistung (P726).....	195
Motorphasenfolge (P583).....	187		Schleppfehler Drehz. (P327)	125
Motorschaltung (P207)	112		Schleppfehlerverz. (P328)	125
Motortemperatur Überwachung.....	78		Schlupfkompensation (P212).....	114
Multi I/O	62		Schnellh.Störung (P427).....	147
N			Schnellhaltezeit (P426).....	147
Netzdrossel.....	38		Schwingungsdämpfung (P217).....	115
Netzspg. Überwachung (P538)	176		SD-Karte	58
NORD			SK C15-	38
Systembus	246		SK CO1-.....	39
NORDCON-Rechner	247		SK CU5-MLT.....	62
Norm. Analogausgang (P419).....	142		SK TU5-CTR.....	64
Norm. BusIO Out Bits (P482).....	159		Software-Version (P707)	190
Normierung Soll- / Istwerte	198, 199, 258		Sollwert Prozeßregl. (P412).....	138

Sollwerte	198, 199, 258	Überspannungsabschaltung	34
Sollwertverarbeitung	230	Übertemperatur	208
Sollwertverarbeitung Frequenzen	259	Überwachung	
Spannung -d (P723)	195	Motortemperatur	78
Spannung -q (P724)	195	UL/CSA- Zulassung	225
Spg. letzte Störung (P704)	190	Umgebungsnorm	235
Spitzenstrom PMSM (P244)	120	Umrichter ID (P780)	203
Standardausführung	14	Umrichtername (P501)	161
Startrot.lage Erken. (P330)	126	Umrichterspg.bereich (P747)	201
Starttaste	64	Umrichtertyp (P743)	199
Statischer Boost (P210)	113	Umschaltfre.VFC PMSM (P247)	120
Statistik Störungen (P750)	202	Umschaltfreq.CFC ol (P331)	127
Statistik Zähler (P751)	203	USS Baudrate (P511)	166
Statorwiderstand (P208)	112	USS-Adresse (P512)	166
Steueranschluss	51	UZW letzte Störung (P705)	190
Steuerklemmen	131	V	
Steuerspannung	52	Vektor-Regelung	117
Stopptaste	64	Verdrahtungsrichtlinien	43
Störaussendung	237	Verlustwärme	29
Störfestigkeit	237	Verst. ISD-Regelung (P213)	114
Störungen	204	Verstellbereich	
Strichzahl	59	1/10	250, 253, 255
Strom DC-Bremse (P109)	107	Vorhalt Drehmoment (P214)	114
Strom letzte Störung (P703)	189	W	
Strom Phase U (P732)	196	Wärmeverluste	29
Strom Phase V (P733)	196	Warnhinweis	21
Strom Phase W (P734)	196	Warnmeldungen	217
Stromgrenze (P536)	175	Warnungen	204, 217
Stromvektorregelung	117	Wartung	260
Summenströme	52	Watchdog	153
Supervisor-Code (P003)	88	Werkseinstellung (P523)	171
Systembustunnelung	70	Wert Leitfunktion (P502)	161
T		Wertetasten	64
Technische Daten	29, 44, 222, 260	WERTE-Tasten	64
Telegrammausfallzeit (P513)	167	Wirkungsgrad	29
Temperatur (P739)	197	Z	
Temperaturschalter	34	Zeit Boost Vorhalt (P216)	115
Temperatursensor	78	Zeit DC-Bremse an (P110)	107
Tippfrequenz (P113)	108	Zeit Watchdog (P460)	153
TTL-Geber	60	Zusatzparameter	161
Typenschild	71	Zustand Digitalausg. (P711)	193
Typschlüssel	26, 28	Zustand Digitaleing. (P708)	191
U		Zwischenkreiskopplung	49
U/I Analog (P405)	137	Zwischenkreisspg. (P736)	197
U/I Analogausgänge (P710)	192	M	
U/I Analogeingänge (P709)	192	µSD Aufträge (P550)	181
Überspannung	211		

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