

INTELLIGENT DRIVESYSTEMS, WORLDWIDE SERVICES



BU 0600 – de

NORDAC PRO (SK 500P)

Handbuch für Frequenzumrichter



Dokumentation

Bezeichnung: **BU 0600**
 Mat. Nr.: **6076001**
 Baureihe: NORDAC PRO
 Gerätereihe: 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-551-340- (0,25 ... 5,5 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

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	8
1.1	Geräteeigenschaften.....	9
1.2	Lieferung.....	12
1.3	Lieferumfang.....	12
1.4	Sicherheits-, Installations- und Anwendungshinweise.....	16
1.5	Erläuterung der verwendeten Auszeichnungen.....	20
1.6	Warnhinweise am Produkt.....	21
1.7	Normen und Zulassungen.....	22
1.7.1	UL und CSA Zulassung.....	22
1.8	Typenschlüssel / Nomenklatur.....	24
1.8.1	Typenschild.....	24
2	Montage und Installation	26
2.1	Montage des Frequenzumrichters.....	27
2.2	EMV-Kit.....	28
2.3	Bremswiderstand (BW).....	30
2.3.1	Elektrische Daten Bremswiderstände.....	31
2.3.2	Abmessungen Unterbau-Bremswiderstand SK BRU5.....	32
2.3.3	Abmessungen Chassis-BW SK BR2.....	32
2.3.4	Überwachung des Bremswiderstandes.....	33
2.3.4.1	Überwachung mittels Temperaturschalter.....	33
2.3.4.2	Überwachung mittels Strommessung und Berechnung.....	33
2.4	Drosseln.....	34
2.4.1	Netzseitige Drosseln.....	34
2.4.1.1	Netzdrossel SK CI5.....	34
2.4.2	Motordrossel SK CO5.....	36
2.5	Netzfilter.....	36
2.6	Elektrischer Anschluss.....	37
2.6.1	Übersicht Anschlüsse.....	38
2.6.2	Verdrahtungsrichtlinien.....	40
2.6.3	Elektrischer Anschluss Leistungsteil.....	41
2.6.3.1	Elektromechanische Bremse.....	42
2.6.3.2	Netzanschluss (PE, L1, L2/N, L3).....	42
2.6.3.3	Motorkabel (U, V, W, PE).....	43
2.6.3.4	Bremswiderstand (B+, B-).....	44
2.6.3.5	Gleichspannungskopplung (B+, DC-).....	44
2.6.4	Elektrischer Anschluss Steuerteil.....	47
2.7	Lüfter.....	56
2.7.1	Lüfter ausbauen.....	56
2.7.2	Lüfter einbauen.....	56
3	Optionen	57
3.1	Übersicht der Optionsbaugruppen.....	57
3.2	ControlBox SK TU5-CTR.....	59
3.2.1	Bedientasten.....	59
3.2.2	Display.....	61
3.2.2.1	Anzeigen.....	61
3.2.2.2	Betrieb.....	61
3.2.2.3	Statusanzeigen.....	62
3.2.3	Steuerung.....	62
3.2.4	Parametrierung.....	63
3.3	Frequenz- Addition und Subtraktion über Bedienboxen.....	65
3.4	Anschluss mehrerer Geräte an ein Parametriertool.....	65
	Inbetriebnahme.....	66
3.5	Werkseinstellungen.....	66
3.6	Auswahl Betriebsart für die Motorregelung.....	68
3.6.1	Erläuterung der Betriebsarten (P300).....	68
3.6.2	Parameterübersicht Reglereinstellung.....	70
3.6.3	Inbetriebnahmeschritte Motorregelung.....	71

3.7	Minimalkonfiguration der Steueranschlüsse.....	72
3.8	Temperatursensoren.....	73
4	Parameter.....	75
4.1	Parameterübersicht.....	79
4.1.1	Betriebsanzeige.....	82
4.1.2	DS402-Parameter.....	84
4.1.3	Basisparameter.....	92
4.1.4	Motordaten / Kennlinienparameter.....	100
4.1.5	Regelungsparameter.....	111
4.1.6	Steuerklemmen.....	121
4.1.7	Zusatzparameter.....	152
4.1.8	Positionierung.....	178
4.1.9	Informationen.....	179
5	Meldungen zum Betriebszustand.....	194
5.1	Darstellung der Meldungen.....	195
5.2	Meldungen.....	197
6	Technische Daten.....	207
6.1	Allgemeine Daten.....	207
6.2	Elektrische Daten.....	208
6.2.1	Elektrische Daten 230 V.....	208
6.2.2	Elektrische Daten 400 V.....	210
7	Zusatzinformationen.....	212
7.1	Sollwertverarbeitung.....	212
7.2	Prozessregler.....	214
7.2.1	Anwendungsbeispiel Prozessregler.....	215
7.2.2	Parametereinstellungen Prozessregler.....	216
7.3	Elektromagnetische Verträglichkeit EMV.....	217
7.3.1	Allgemeine Bestimmungen.....	217
7.3.2	Beurteilung der EMV.....	217
7.3.3	EMV des Gerätes.....	218
7.3.4	EU-Konformitätserklärung.....	220
7.4	Reduzierte Ausgangsleistung.....	221
7.4.1	Erhöhte Wärmeverluste aufgrund der Pulsfrequenz.....	221
7.4.2	Reduzierter Überstrom aufgrund der Zeit.....	222
7.4.3	Reduzierter Überstrom aufgrund der Ausgangsfrequenz.....	223
7.4.4	Reduzierter Ausgangsstrom aufgrund der Netzspannung.....	224
7.4.5	Reduzierter Ausgangsstrom aufgrund der Kühlkörpertemperatur.....	224
1.1	Betrieb am FI- Schutzschalter.....	224
7.5	NORD-Systembus.....	225
7.5.1	Beschreibung.....	225
7.5.2	Teilnehmer am NORD-Systembus.....	226
7.6	Energieeffizienz.....	227
7.7	Normierung Soll- / Istwerte.....	228
7.8	Definition Soll- und Istwert- Verarbeitung (Frequenzen).....	229
8	Wartungs- und Service-Hinweise.....	230
8.1	Wartungshinweise.....	230
8.2	Servicehinweise.....	231
8.3	Abkürzungen.....	232

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Montageabstände	26
Abbildung 2: Frequenzumrichter mit Unterbaubremswiderstand SK BRU5-...	30
Abbildung 3: Darstellung Montage BRU5-... am Gerät	32
Abbildung 4: Darstellung einer Gleichspannungskopplung	45
Abbildung 5: Darstellung einer Gleichspannungskopplung mit Ein-/ Rückspeiseeinheit	46
Abbildung 6: Menüstruktur Bedienbox	64
Abbildung 7: Motortypenschild.....	67
Abbildung 8: Erläuterung der Parameterbeschreibung.....	78
Abbildung 9: LEDs – Statusanzeigen am Gerät	195
Abbildung 10: Sollwertverarbeitung.....	213
Abbildung 11: Ablaufdiagramm Prozessregler.....	214
Abbildung 12: Verdrahtungsempfehlung	219
Abbildung 13: Wärmeverluste aufgrund der Pulsfrequenz	221
Abbildung 14: Ausgangsstrom aufgrund der Netzspannung	224
Abbildung 15: Beispiel für den Aufbau eines NORD-Systembusses	225
Abbildung 16: Energieeffizienz aufgrund automatischer Magnetisierungsanpassung.....	227

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Versionsliste	2
Tabelle 2: Überblick Geräteeigenschaften.....	11
Tabelle 3: Warnhinweise am Produkt	21
Tabelle 4: Normen und Zulassungen.....	22
Tabelle 5: Technische Daten Unterbau-Bremswiderstand SK BRU5-.....	31
Tabelle 6: Technische Daten Chassis-Bremswiderstand SK BR2-.....	31
Tabelle 7: Technische Daten Temperaturschalter für Bremswiderstand	31
Tabelle 8: Abmessungen Unterbau-Bremswiderstand SK BRU5-.....	32
Tabelle 9: Abmessungen Chassisbremswiderstand SK BR2-.....	32
Tabelle 10: Werkzeuge.....	41
Tabelle 11: Anschlussdaten.....	41
Tabelle 12: Farb- und Kontaktbelegung NORD TTL- / HTL-Inkrementalgeber.....	55
Tabelle 13: EMV – Gegenüberstellung EN 61800-3 und EN 55011	218
Tabelle 14: EMV, max. Motorkabellänge, geschirmt, bezüglich Einhaltung Grenzwertklassen	219
Tabelle 15: Übersicht gemäß Produktnorm EN 61800-3	219
Tabelle 16: Überstrom in Abhängigkeit von der Zeit.....	222
Tabelle 17: Überstrom in Abhängigkeit von Puls- und Ausgangsfrequenz	223
Tabelle 18: Normierung Soll- und Istwerte (Auswahl).....	228
Tabelle 19: Soll- und Istwertverarbeitung im Frequenzumrichter.....	229

1 Allgemeines

Die Baureihe NORDAC PRO (SK 500P - SK 550P) basiert auf der bewährten NORD-Plattform. Die Geräte zeichnen sich durch ihre kompakte Bauform bei gleichzeitig optimalen Regeleigenschaften aus und sind einheitlich bei der Parametrierung.

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

Der Leistungsbereich erstreckt sich von 0.25 kW bis 5.5 kW.

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

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

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











Information

Zubehör

Auch das im Handbuch angesprochene Zubehör kann Änderungen unterliegen. Aktuelle Angaben hierzu werden in separaten Datenblättern zusammengefasst, die unter www.nord.com 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 ...).

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	 Abschnitt 2.6.3.2
Gleichspannungskopplung / Zwischenkreiskopplung		x	x	x	 Abschnitt 2.6.3.5
Bremsenmanagement für mechanische Haltebremse		x	x	x	 Abschnitt 2.6.3.1
Brems-Chopper (Bremswiderstand optional)		x	x	x	 Abschnitt 2.6.3.4
Integriertes EMV-Netzfilter für Grenzwerte der Klasse A1 / Kategorie C2		x	x	x	 Abschnitt 8.3
Nebeneinander, ohne zusätzlichen Abstand montierbar		x	x	x	 Abschnitt 2
Umfangreiche Überwachungsfunktionen		x	x	x	 Abschnitt 7
Status-LEDs (Gerät / Bus)		x / x	x / x	x / x	 Abschnitt 6.1
Status-LEDs (Industrial Ethernet)		-	-	x	 BU 0620
Statorwiderstandsmessung		x	x	x	 Abschnitt 5.1.4, P220
Automatische Ermittlung der exakten Motordaten		x	x	x	
Internes 24 V DC-Netzteil zur Versorgung der Steuerkarte		x	x	x	

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 automatische Umschaltung zwischen externer und interner 24 V DC-Spannungsversorgung		–	x	x	📖 Abschnitt 2.6.4
Diagnoseschnittstelle RS-232 über RJ12 Anschluss		x	x	x	
Diagnoseschnittstelle RS-232 über USB-C-Anschluss		–	x	x	
Schnittstelle RS-485 über RJ12 Anschluss		x	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 Parametertausch)		–	x	x	📖 Abschnitt 2.6.4
Parameter mit Standardwerten voreingestellt		x	x	x	📖 Abschnitt 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 („in the box“)		–	x	x	
Programmierbare Gleichstrombremsung		x	x	x	📖 Abschnitt 5.1.3, P108
Energiesparfunktion (automatische, lastabhängige Magnetisierungsanpassung)		x	x	x	📖 Abschnitt 8.7

Eigenschaft	SK ...	500P/510P	530P	550P	Zusatzinformationen
Handbuch		BU 0600			
Zeichenerklärung					
x = Vorhanden		- = Nicht vorhanden		O = Optional verfügbar	
Lastmonitor		x	x	x	📖 Abschnitt 5.1.7, P525-P529
Hubwerksfunktionalität		x	x	x	📖 Abschnitt 5.1.3, P107, P114
Prozessregler / PID-Regler		x	x	x	📖 Abschnitt 8.2
Sichere Pulssperre (STO / SS1) ²⁾ , zweikanalig ³⁾		-	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	📖 Abschnitt 2.6.4
Anschluss HTL-Geber ⁴⁾		x	x	x	📖 Abschnitt 2.6.4
Drehzahlrückführung über Inkrementalgeberingang (TTL) ⁴⁾		-	x	x	
CANopen Absolutwertgeber-Auswertung		x	x	x	📖 BU 0610
Universalgeberinterface (SSI, BISS, Hiperface, EnDat und SIN/COS) ⁵⁾		-	O	O	
Anzahl digitaler Eingänge / Ausgänge ⁶⁾		5 / -	6 / 2	6 / 2	📖 Abschnitt 2.6.4
Anzahl analoger Eingänge / Ausgänge		2 / 1	2 / 1	2 / 1	
Anzahl Relais-Meldungen		2	2	2	
Kaltleiteringang potentialgetrennt ⁷⁾		-	1	1	
Abnehmbares Bedienfeld (SK TU5-CTR)		O	O	O	📖 Abschnitt 3.2
Funktionserweiterung durch Kundenschnittstelle SK CU5-... ⁸⁾		-	x	x	📖 Abschnitt 3.1
1) IT-Netz: manuelle Anpassung der Hardwarekonfiguration erforderlich 2) Optionale Schnittstelle SK CU5-STO 3) SK 510P: STO und SS1, einkanlig, on board 4) für Drehzahlregelung und/oder Positionierung (POSICON) 5) Optionale Schnittstelle SK CU5-MLT 6) Auswertung Kaltleiter über Digitaleingang (DI5) möglich 7) Auswertung Kaltleiter über Digitaleingang (DI5) auch möglich 8) 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
 - Bedienungsanleitung auf CD

Lieferbares Zubehör:

Bezeichnung		Beispiel	Beschreibung
Bedien- und Parametrieroptionen	Technologieboxen zum Anbau an das Gerät		Zur Inbetriebnahme, Parametrierung und Steuerung des Gerätes, Typ SK TU5-CTR 📖 Abschnitt 3.2
	Technologieboxen zum Einbau in den Schaltschrank		Zur Inbetriebnahme, Parametrierung und Steuerung des Gerätes, Typ SK CSX-3E 📖 BU 0040
	Bedienboxen, handheld		Zur Steuerung des Gerätes, Typ SK POT- ... 📖 BU 0040
	NORDCON MS Windows® - basierende Software		Zur Inbetriebnahme, Parametrierung und Steuerung des Gerätes 📖 www.nord.com NORDCON
	NORDAC ACCESS BT		NORDAC ACCESS BT in Kombination mit der NORDCON APP dient der mobilen Parametrierung des Gerätes. 📖 BU 0960
NORDCON APP			
microSD-Karte, 128 MB	 Materialnr.: 275292200	Steckbarer Datenspeicher über für Parameterraustausch SK TIE5-SD-Card-IND1	
USB-Kabel	 Materialnr.: 275292100	Verbindet den Frequenzumrichter mit einem PC SK CE-USB-C-PC-USB-3m	

Bezeichnung		Beispiel	Beschreibung
Bremswiderstand	Chassisbremswiderstand		Leitet generatorische Energie aus dem Antriebssystem durch die Umwandlung in Wärme ab, wie z. B. bei Bremsvorgängen Typ SK BR2- ... 📖 Abschnitt 2.6.3.4
	Unterbaubremswiderstand		Belastet den Motor und bremst ihn ab Typ SK BRU5- ... 📖 Abschnitt 2.6.3.4
Drossel	Motordrossel		Reduziert Störabstrahlungen (EMV) des Motorkabels, Kompensiert Kabelkapazitäten Typ SK CO5- ... 📖 Abschnitt 2.4.2
	Netzdrossel		Reduziert netzseitige Stromoberwellenanteile und Ladeströme Typ SK CI5- ... 📖 Abschnitt 2.4.1.1
Netzfilter	Chassisnetzfilter		Reduziert Störabstrahlungen (EMV) Typ SK HLD ... 📖 Abschnitt 2.5
Elektronischer Bremsgleichrichter			Steuert elektromechanische Bremsen direkt an Typ SK EBGR-1 📖 T1059_19140990

Bezeichnung	Beispiel	Beschreibung
IO-Erweiterung		Externe IO-Erweiterung (analog und digital) Typ SK EBIOE-2  TI 275900210
Sollwertwandler ± 10 V		Signalwandler von bipolaren auf unipolare Analogsignale Typ Sollwertwandler ± 10 V  TI 278910320
Anschlussmodul U/F-Wandler		Signalwandler für 0 ... 10 V-Analogsignale eines Potentiometers in Impulssignale zur Auswertung am Digitaleingang des Frequenzumrichters Typ Anschlussmodul U/F-Wandler  TI 278910310
Software (Download kostenfrei)	NORDCON MS Windows® - basierende Software	 Zur Inbetriebnahme, Parametrierung und Steuerung des Gerätes  www.nord.com NORD CON
	NORDCON APP	 Die NORDCON APP in Kombination mit dem NORDAC ACCESS BT zur mobilen Inbetriebnahme, Parametrierung und Steuerung des Gerätes.  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 (z. B. Blindverschraubungen) verwenden. Anderenfalls besteht die Gefahr von schweren oder tödlichen Verletzungen durch elektrischen Schlag oder durch das Bersten elektrischer Bauteile, wie z. B. leistungsstarker Elektrolytkondensatoren.

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

Während des Betriebes können die Geräte ihrer Schutzart entsprechend spannungsführende, blanke Teile, sowie heiße Oberflächen besitzen.

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

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

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

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

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

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

Der Kühlkörper und alle anderen metallischen Teile, sowie die Gehäuse für Leistungssteckverbinder können sich auf Temperaturen größer 70°C aufwärmen.

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

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

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

Weitere Informationen sind der Dokumentation zu entnehmen.

2. Qualifiziertes Fachpersonal

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

Ferner darf das Gerät bzw. das damit in Zusammenhang stehend Zubehör nur von qualifizierten Elektrofachkräften installiert und in Betrieb genommen werden. Eine Elektrofachkraft ist eine Person, die aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse besitzt hinsichtlich

- des Einschaltens, Abschaltens, Freischaltens, Erdens und Kennzeichnens von Stromkreisen und Geräten,
- der ordnungsgemäßen Wartung und Anwendung von Schutzeinrichtungen entsprechend festgelegter Sicherheitsstandards.

3. Bestimmungsgemäße Verwendung – allgemein

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

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

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

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

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

a. Ergänzung: Bestimmungsgemäße Verwendung innerhalb der Europäischen Union

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

Die Inbetriebnahme (d.h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes) ist nur bei Einhaltung der EMV-Richtlinie 2014/30/EU erlaubt.

b. Ergänzung: Bestimmungsgemäße Verwendung außerhalb der Europäischen Union

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

4. Lebensphasen

Transport, Einlagerung

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

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

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

Aufstellung und Montage

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

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

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

Elektrischer Anschluss

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

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

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

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

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

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

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

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

Einrichtung, Fehlersuche und Inbetriebnahme

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

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

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

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

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

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

Betrieb

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

Während des Betriebes sind alle Abdeckungen geschlossen zu halten.

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

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

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

Wartung, Instandhaltung und Außerbetriebnahme

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

Weitere Informationen sind dem Handbuch des Gerätes zu entnehmen.

Entsorgung

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

5. Explosionsgefährdete Umgebung (ATEX)

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

1.5 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 Warnhinweise werden am Produkt verwendet.

Symbol	Ergänzung zum Symbol ¹⁾	Bedeutung
	DANGER 300 s	<div style="background-color: red; color: white; padding: 5px; text-align: center;">⚠ 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; padding: 5px; text-align: center;">⚠ 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 vorzusehen.
		<div style="background-color: blue; color: white; padding: 5px; text-align: center;">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: Warnhinweise 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	C310601	
	EMV 2014/30/EU	EN 60529		
	RoHS 2011/65/EU	EN 61800-3 EN 50581		
UL (USA)		UL 61800-5-1	E171342	
CSA (Kanada)		C22.2 No.274-13	E171342	
EAC (Eurasien)	TR CU 004/2011, TR CU 020/2011	IEC 61800-5-1, IEC 61800-3	EAЭC N RU Д- DE.HB27.B.02718/20	

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.

( Abschnitt 7.2 "Elektrische Daten ")

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.
- "For use in Pollution Degree 2 and Overvoltage Category III environments only", or equivalent.
- "Maximum Surrounding Air Temperature 40°C."
- "The source shall be derived from a non-corner grounded type TN or IT AC source not exceeding 277 V phase to earth", or equivalent.

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),

Frame Size	description
	"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".
1	"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."
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"

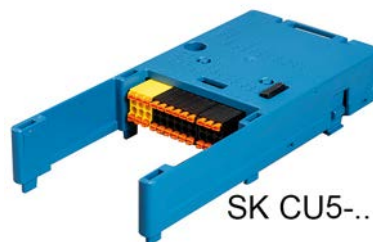
1) 7.2 "Elektrische Daten "

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:



SK TU5-CTR



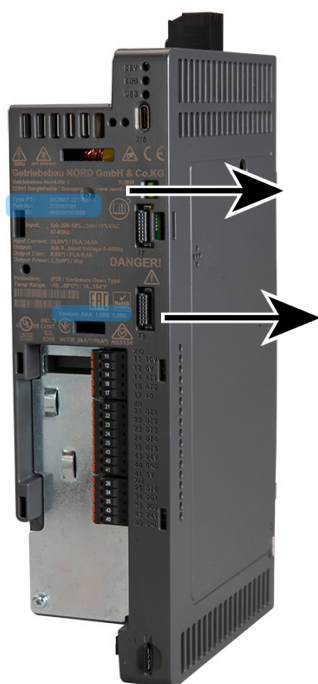
SK CU5-...

Frequenzumrichter

Optionsmodule

1.8.1 Typenschild

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



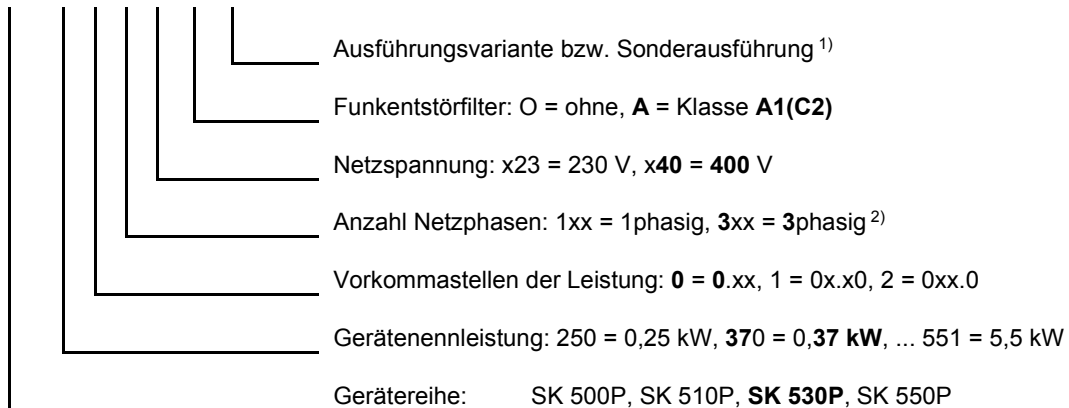
Typ:	SK 550P-750-123-A
Part-No:	275295106
ID:	49S305103669

Version:	1.0R0
	AAA

Typ:	Typ / Bezeichnung
Part-No:	Materialnummer
ID:	Identnummer
Version:	Software- / Hardwareversion

Typenschlüssel Frequenzumrichter

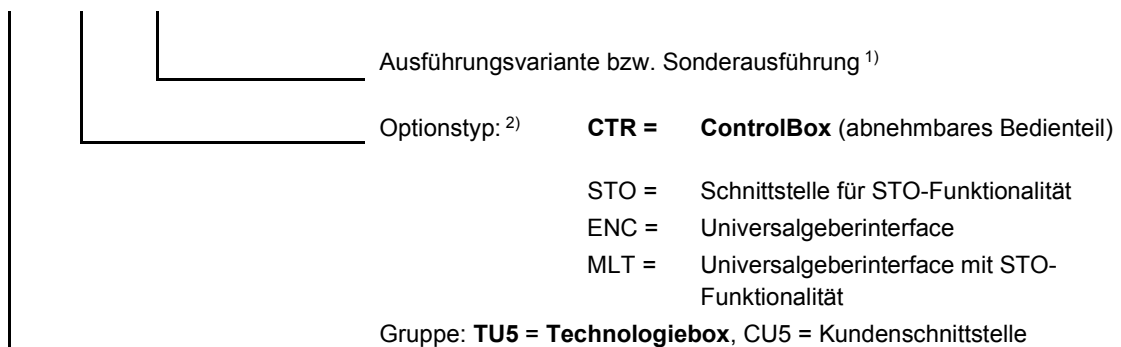
SK 530P-370-340-A(-xxx)



- 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 (📖 Abschnitt 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.

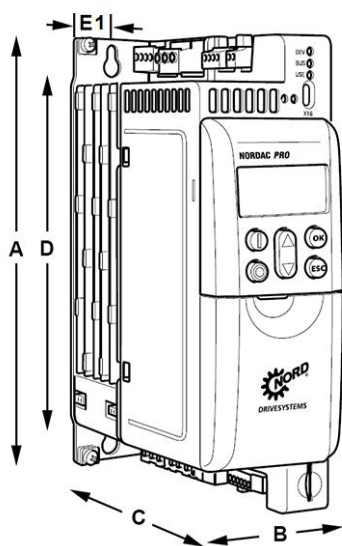
Gerätetyp	Baugröße	Hüllmaß (Auslieferungszustand)			Befestigungsmaß (Wandmontage)			
		A	B	C	D	E1	E2	∅
		Höhe	Breite	Tiefe	Lochabstand Länge	Lochabstand Breite	Lochabstand Kante	Durch- messer
SK 5xxP-250-... bis SK 5xxP-750-...	1	200	65,3	140,6	180	22	–	5,5
SK 5xxP-111-...	2	240	65,3	140,6	220	22	–	5,5
SK 5xxP-151-... bis SK 5xxP-221-...	2	241,5	65,3	140,6	220	22	–	5,5
SK 5xxP-301-... bis SK 5xxP-501-...	3	286	90,5	174,1	266	–	50	5,5

alle Maße in [mm]

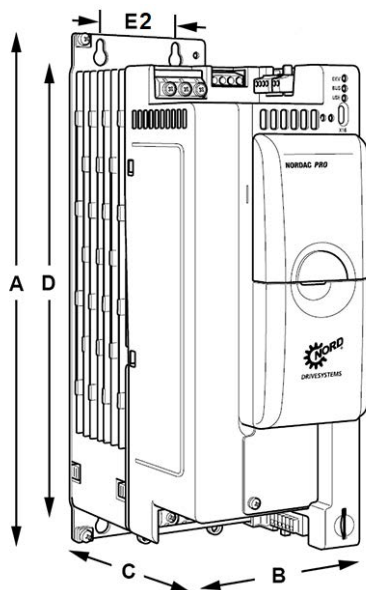
Information

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



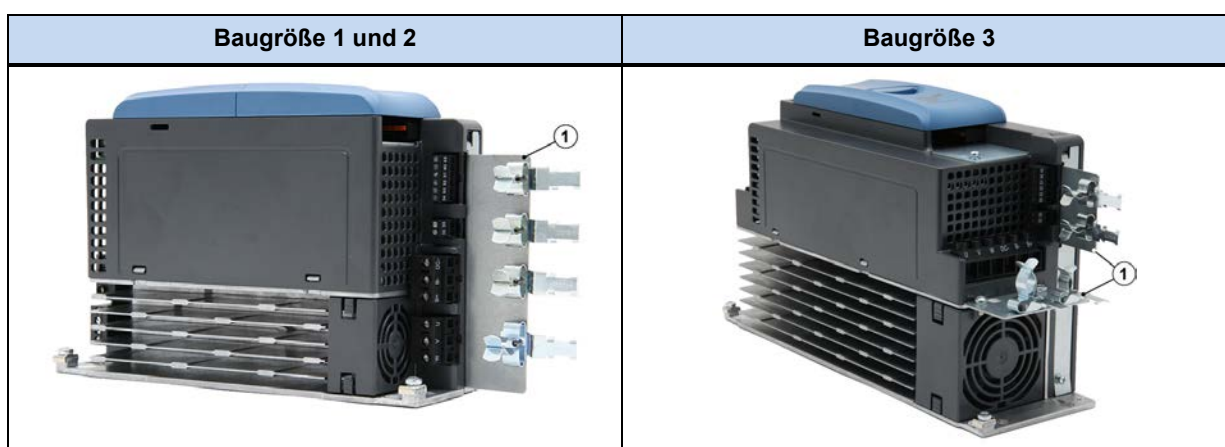
2.2 EMV-Kit

Abhängig von Baugröße und Ausstattungsstufe stehen optional verschiedene EMV-Kits zur Verfügung.

Baugröße	Motoranschluss	IO-Anschlüsse	Kundenschnittstelle SK CU5-... ¹⁾
1	SK HE5-EMC-MS-HS12 Materialnr.: 275 292 300	SK HE5-EMC-IS-HS1 Materialnr.: 275 292 304	SK HE5-EMC-CS-HS12 Materialnr.: 275 292 310
2	SK HE5-EMC-MS-HS12 Materialnr.: 275 292 300	SK HE5-EMC-IS-HS2 Materialnr.: 275 292 305	SK HE5-EMC-CS-HS1y2 Materialnr.: 275 292 310
3	SK HE5-EMC-MS-HS34 ²⁾ Materialnr.: 275 292 301	SK HE5-EMC-IS-HS3 Materialnr.: 275 292 306	SK HE5-EMC-CS-HS3 Materialnr.: 275 292 311


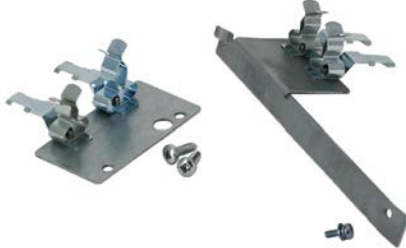

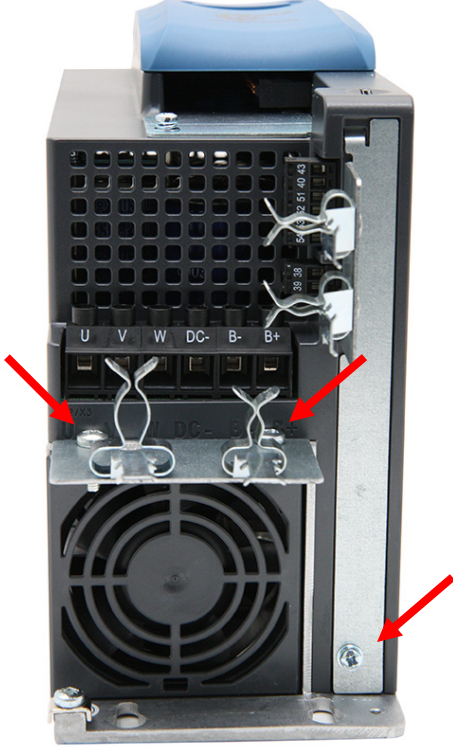
1) ab SK 530P

2) zweiteilig



1 Motoranschluss

Montage

Baugröße 1 und 2	Baugröße 3
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 Unterseite des Frequenzumrichters.</p>	<p>Das EMV-Kit für den Motoranschluss SK HE5-EMC-MS-HS34 wird mit drei Schrauben an der Oberseite 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 Parameters **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 7,5 kW** (230 V: bis 4,0 kW) kann ein Standard-Unterbauwiderstand (**SK BRU5-...**, **IP40**) eingesetzt werden. Zulassung: UL, cUL



SK BRU5-...

Abbildung 2: Frequenzumrichter mit Unterbaubremswiderstand 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.	R [Ω]	P [W]	Kurzzeitleistung ¹ [kW]	Anschluss	
230 V	0,25 ... 0,75 kW	SK BRU5-1-240-050	275 299 004	240	50	0,75	2 x 1,9 mm ² , AWG 14/19, L = 0,12 m
	1,1 ... 2,2 kW	SK BRU5-2-075-200	275 299 210	75	200	3,0	
400 V	0,25 ... 0,75 kW	SK BRU5-1-400-100	275 299 101	400	100	1,5	
	1,1 ... 2,2 kW	SK BRU5-2-220-200	275 299 205	220	200	3,0	
	3,0 ... 5,5 kW	SK BRU5-3-100-300	275 299 309	100	300	4,5	

¹⁾ Einmalig innerhalb von 120 s für die Dauer von maximal 1,2 s

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

Frequenzumrichter	Typ	Mat.-Nr.	R [Ω]	P [W]	Kurzzeitleistung ¹ [kW]	Anschluss	
400 V	3,0 ... 4,0 kW	SK BR2-100/400-C²	278 282 040	100	400	12	Klemmen
	5,5 kW	SK BR2-60/600-C	278 282 060	60	600	18	

¹⁾ Einmalig innerhalb von 120 s für die Dauer von maximal 1,2 s
²⁾ 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

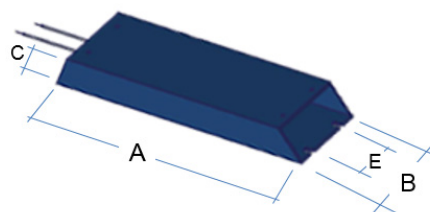
2.3.2 Abmessungen Unterbau-Bremswiderstand SK BRU5

Widerstandstyp	Baugröße	A	B	C	Befestigungsmaß ¹⁾		
					E	Ø	
SK BRU5-1-240-050 SK BRU5-1-400-100	BG 1	240	66	40	-	5,5	
SK BRU5-2-220-200 SK BRU5-2-075-200	BG 2	280	66	40	-	5,5	
SK BRU5-3-100-300	BG 3	340	91	50	50	5,5	
1) BG 1 und BG 2: 2 x 1 Befestigungspunkt BG 3: 2 x 2 Befestigungspunkte						alle Maße in mm, alle Maße sind vorläufige Werte	

Tabelle 8: Abmessungen Unterbau-Bremswiderstand SK BRU5-...



Beispiel SK 550P, BG2 und BRU5-...

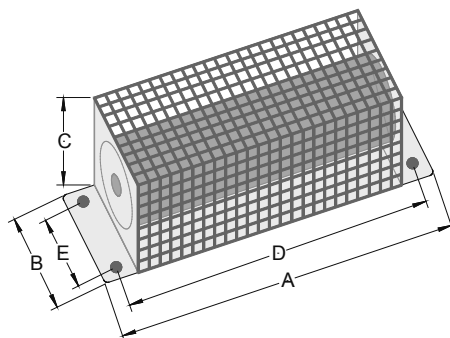


Abmaße

Abbildung 3: Darstellung Montage BRU5-... am Gerät

2.3.3 Abmessungen Chassis-BW SK BR2

Widerstandstyp	A	B	C	Befestigungsmaß			Gewicht
				D	E	Ø	
SK BR2-100/400-C	178	100	252	150	90	4,3	1,6
SK BR2- 35/400-C							
SK BR2- 60/600-C	385	92	120	330	64	6,5	1,7
SK BR2- 22/600-C							
alle Maße in mm							[kg]



SK BR2-...
(Prinzipielle Darstellung, Bauform variiert je nach Leistung)

Tabelle 9: Abmessungen Chassisbremswiderstand SK BR2-...

2.3.4 Überwachung des Bremswiderstandes

Um eine Überlastung des Bremswiderstandes zu vermeiden, sollte dieser während des Betriebes überwacht werden. Die sicherste Methode ist dabei die thermische Überwachung durch einen direkt am Bremswiderstand angebrachten Temperaturschalter.

2.3.4.1 Überwachung mittels Temperaturschalter

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

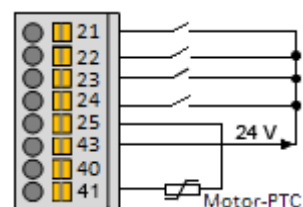
Die Auswertung des Temperaturschalters ist typischer Weise durch eine externe Steuerung vorzunehmen.

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 Bremswiderstandes erreicht, öffnet der Schalter. Der Ausgang des Frequenzumrichters wird gesperrt. Der Motor trudelt aus.



2.3.4.2 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 Bremswiderstandes zu verwenden.

Diese softwaregestützte indirekte Überwachung wird durch die Einstellung der Parameter **P556** „Bremswiderstand“ und **P557** „Leistung Bremswiderstand“ aktiviert. Der aktuell berechnete Auslastungsgrad des Widerstandes kann im Parameter **P737** „Auslastung Bremswiderstand“ abgelesen werden. Eine Überlastung des Bremswiderstandes führt zu Abschaltung des Frequenzumrichters mit Fehlermeldung E3.1 „Überstrom Chopper I^{2t}“.

Information

Die auf Messung elektrischer Daten und Berechnungen gestützte indirekte Form der Überwachung basiert auf standardisierte Umgebungsbedingungen. Außerdem werden berechnete Werte durch Ausschalten des Gerätes 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 mittel Temperaturschalter möglich.

2.4 Drosseln

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

2.4.1 Netzseitige Drosseln

Für den netzseitigen Schutz gibt es zwei Varianten von Drosseln:

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

Durch 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

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

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.

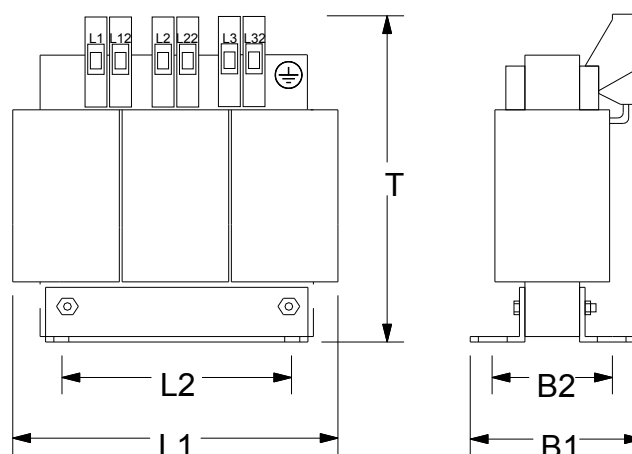


Abbildung ähnlich

Netzdrossel SK CI5-230/xxx

Umrichtertyp SK 5xxP	Netzdrossel 1 x 230 V			L1	B1	T	Detail: Befestigung			Anschluss	Gewicht
	Typ	Dauerstrom [A]	Induktivität [mH]				L2	B2	Montage		
0,25 ... 0,75 kW	SK CI5-230/006 Mat.-Nr.: 276993005	6	4,88	60	66	68	44	39	M3	4	0,6
1,1 ... 2,2 kW	SK CI5-230/010 Mat.-Nr.: 276993009	10	2,93	84	78	96	64	52	M4	4	1,4
3,0 ... 5,5 kW	SK CI5-230/025 Mat.-Nr.: 276993024	25	1,17	84	87	96	64	52	M4	10	1,4
[mm]										[mm ²]	[kg]

Netzdrossel SK CI5-500/xxx

Umrichtertyp SK 5xxP	Netzdrossel 3 x 400 ... 600 V			L1	B1	T	Detail: Befestigung			Anschluss	Gewicht
	Typ	Dauerstrom [A]	Induktivität [mH]				L2	B2	Montage		
0,25 ... 0,75 kW	SK CI5-500/004 Mat.-Nr.: 276993004	4	3 x 7,35	80	60	116	71 oder 56	45 oder 38	M4	4	1,31
1,1 ... 2,2 kW	SK CI5-500/008 Mat.-Nr.: 276993008	8	3 x 3,68	120	85	135	105 oder 90	70 oder 39	M4	4	1,9
3,0 ... 5,5 kW	SK CI5-500/016 Mat.-Nr.: 276993016	16	3 x 1,84	120	95	135	105 oder 90	80 oder 49	M4	10	2,7
[mm]										[mm ²]	[kg]

2.4.2 Motordrossel SK CO5

In Vorbereitung

2.5 Netzfilter

In Vorbereitung

2.6 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 MÜSSEN GEERDET SEIN.

Information

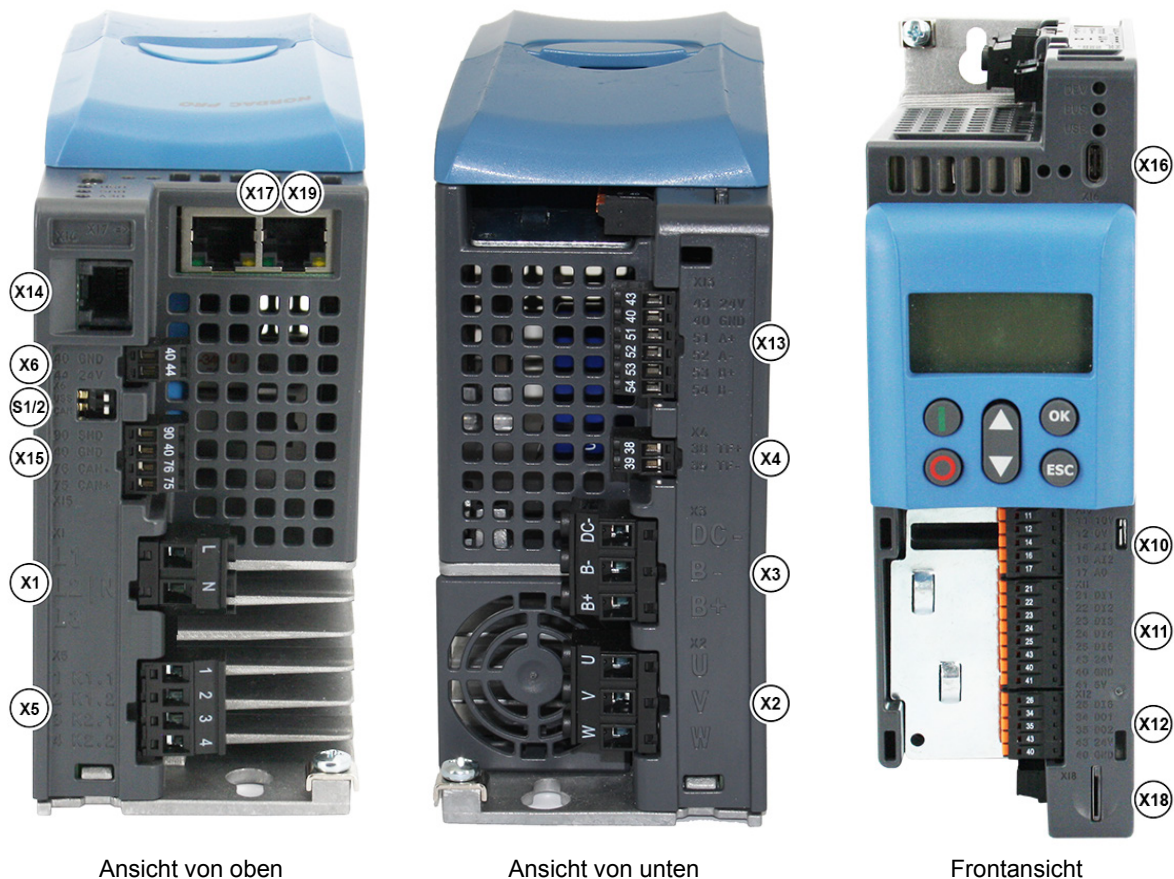
Temperaturfühler und Kaltleiter (TF)

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

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



2.6.1 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
X1	Netz	L1	L	3	X	X	X	X
		L2 / N	N					
		L3	-					
X2	Motor	U	-	3	X	X	X	X
		V	-					
		W	-					
X3	Bremswiderstand	B+	-	3	X	X	X	X
		B-	-					
		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
		24V	44					

Klemme		Signal	Pin-Nr.	Polzahl	SK 500P	SK 510P	SK 530P	SK 550P
X10	Analoge Eingänge	10V	11	5	X	X	X	X
		0	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					
		24V	43					
		GND	40					
		5V	41					
X12	Zusatzeingänge	DI6	26	5	-	-	X	X
		DO1	34					
		DO2	35					
		24V	43					
		GND	40					
X13	TTL-Inkremental-Drehgeber	24V	43	6	-	-	X	X
		GND	40					
		A+	51					
		A-	52					
		B+	53					
		B-	54					
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	STO, einkanalig 				-	X	-	-
CAN	Terminierung CANopen-Systembus	DIP-Switch		1	X	X	X	X
USS	Terminierung RS485	DIP-Switch		1	X	X	X	X

2.6.2 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.

2.6.3 Elektrischer Anschluss Leistungsteil

Nachfolgende Informationen betreffen alle Leistungsanschlüsse am Frequenzumrichter. Dazu gehören:

- Anschluss Netzkabel X1 (L1, L2/N, L3, PE)
- Anschluss Motorkabel X2 (U, V, W, PE)
- 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 (📖 Abschnitt 7 "Technische Daten")
2. Sicherstellen, dass geeignete elektrische Absicherungen mit dem spezifizierten Nennstrombereich zwischen Spannungsquelle und Gerät geschaltet sind
3. Anschluss Netzkabel: an den Klemmen **L1-L2/N-L3** (je nach Gerät) und **PE**
4. Anschluss Motor: an den Klemmen **U-V-W** und **PE**
5. Der Kabelschirm eines abgeschirmte Motorkabel ist zusätzlich großflächig an dem metallischen Schirmwinkel des EMV-Kits aufzulegen, mindestens jedoch auf der gut leitenden Montagefläche des Schaltschranks.

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:

Frequenzumrichter	Werkzeug	Typ
BG 1 ... 3	Schraubendreher	SL / PZ1; SL / PH1

Tabelle 10: Werkzeuge

Frequenzumrichter	Ø Kabel [mm²]		AWG	Anzugsdrehmoment	
	starr	flexibel		[Nm]	[lb-in]
Baugröße					
1 ... 3	0,2 ... 6	0,2 ... 4	24-10	0,5 ... 0,6	4,42 ... 5,31

Tabelle 11: Anschlussdaten

2.6.3.1 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 angeschlossen werden. Beachten Sie hierzu insbesondere die Parameter P107, P114 und P434.

2.6.3.2 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.

Gerätedaten		Zulässige Netzdaten	
Spannung	Leistung	1 ~ 230 V	3 ~ 400 V
230 V AC	0,25 ... 2,2 kW	X	
400 V AC	0,25 ... 5,5 kW		X
Anschlüsse		L/N = L1/L2	L1/L2/L3

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

Anpassung an IT-Netze

⚠️ WARNUNG

Unerwartete Bewegung bei Netzfehler

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

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

ACHTUNG

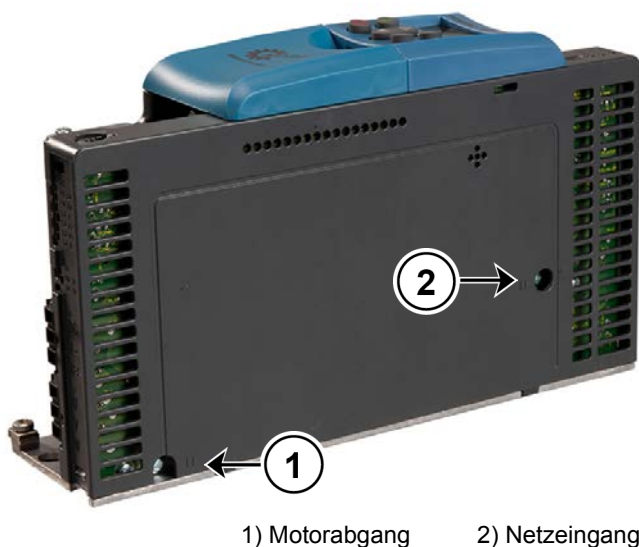
Betrieb am IT-Netz

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


- Bremswiderstand zum Abbau überschüssiger Energie anschließen.

Im 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.



Verwendung an abweichenden Versorgungsnetzen bzw. Netzformen

Das Gerät darf nur an Versorgungsnetzen angeschlossen und betrieben werden, die in diesem Kapitel ( Abschnitt 2.6.3.2 "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**.

2.6.3.3 Motorkabel (U, V, W, PE)

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

Information

Mehrmotorenbetrieb

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.

2.6.3.4 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.

2.6.3.5 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 DC-Speisung / 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. Zusätzlich kann mittels Rückspeiseeinheit bzw. Ein-/Rückspeiseeinheit die Energiebilanz noch effizienter gestaltet werden. *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.*

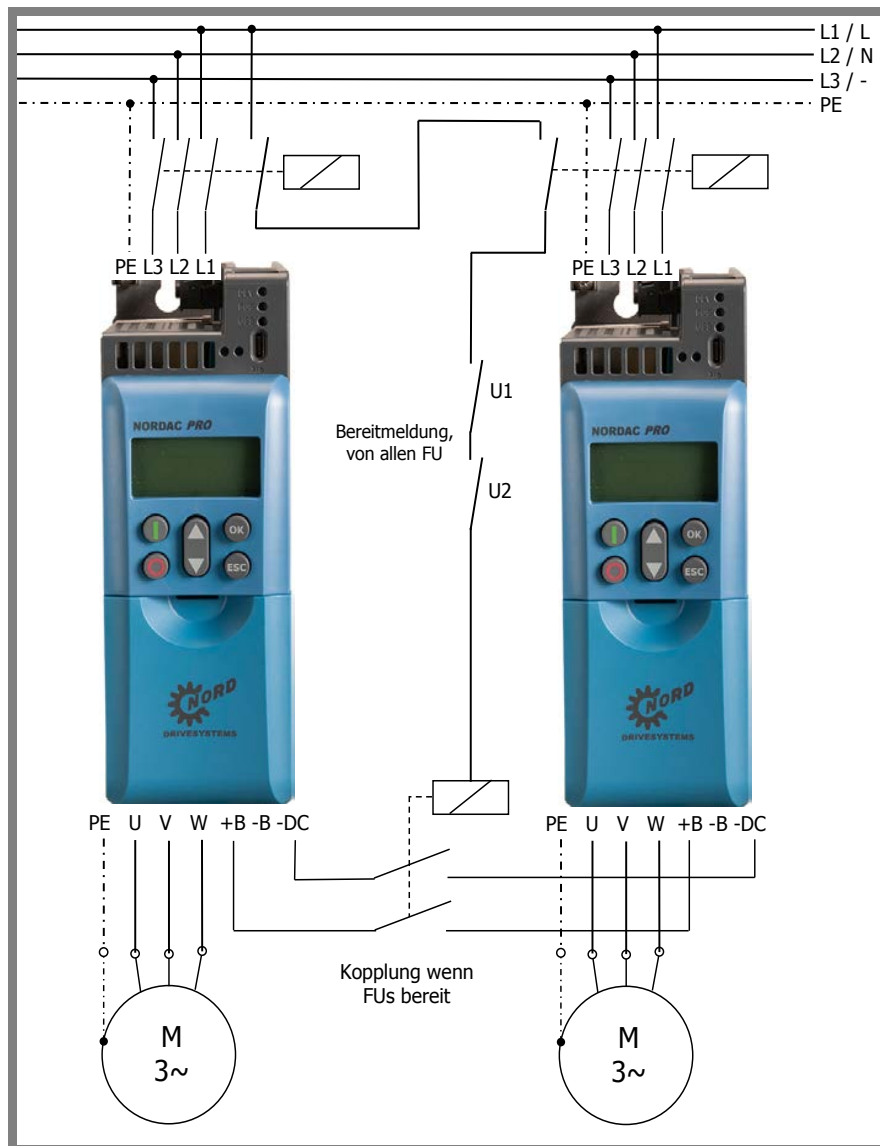


Abbildung 4: Darstellung einer Gleichspannungskopplung

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

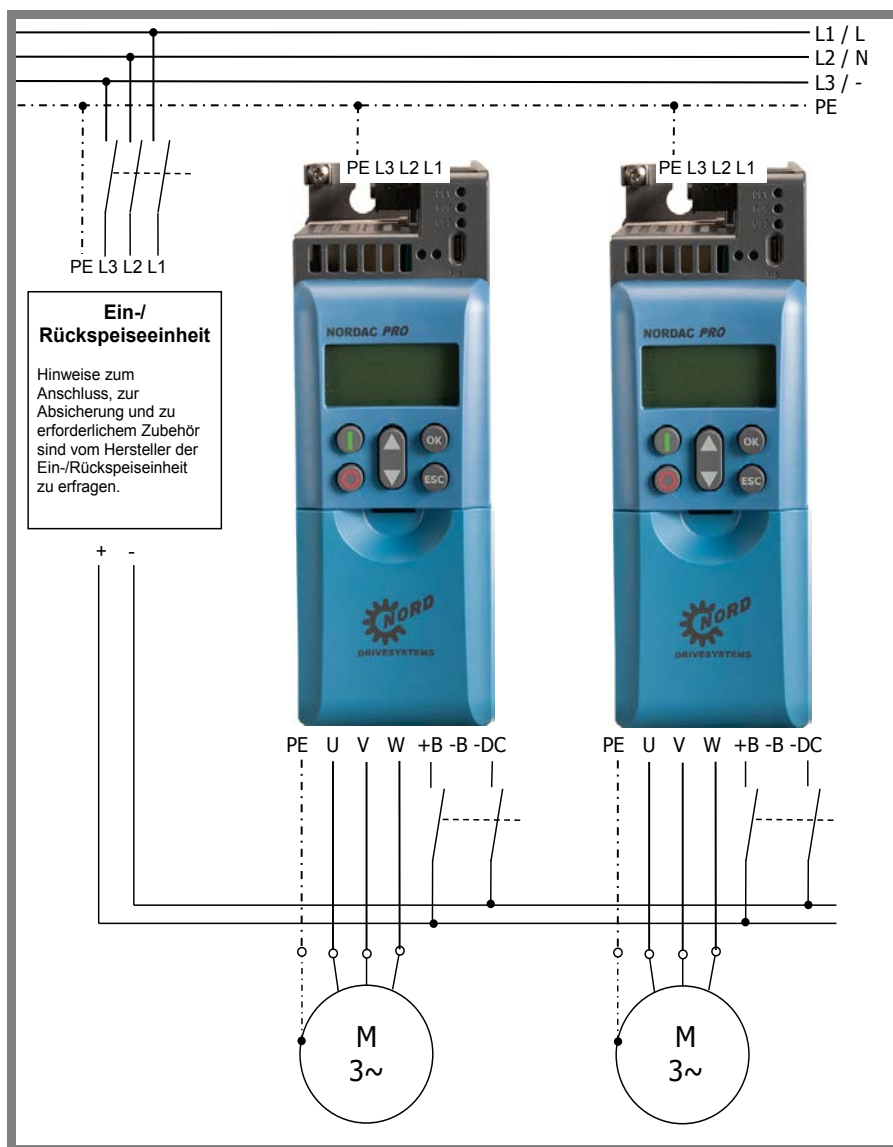


Abbildung 5: Darstellung einer Gleichspannungskopplung mit Ein-/ Rückspeiseeinheit

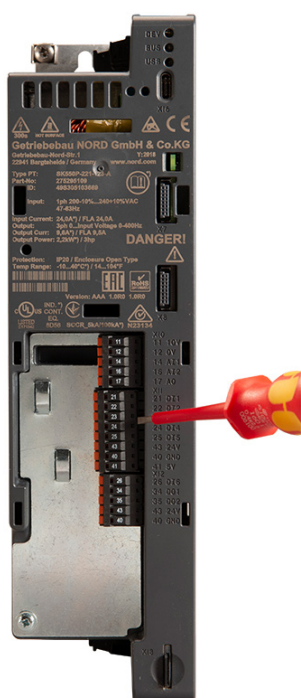
Die folgenden Punkte sind im Zusammenhang mit einer DC-Speisung zu berücksichtigen:

- 1 Eine möglichst kurze Verbindungsleitung zwischen DC-Bus und den zu verbindenden Geräten verwenden. Der Anschluss und die Absicherung der Geräte im DC-Kreis haben für einen Leitungsschutz und mit dem maximalen Querschnitt des Gerätes zu erfolgen.
- 2 Die Zwischenkreise der einzelnen Frequenzumrichter sind mit geeigneten Sicherungen abzusichern.
- 3 Die Frequenzumrichter erhalten ihre Einspeisung nur über den Zwischenkreis, eine galvanische Trennung erfolgt über Leistungsschütze die in den Einspeisungen der Geräte vorzusehen sind.
- 4 **P538** = 4 „DC-Speisung“ einstellen.

2.6.4 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		X10 ... X12	X4, X6, X13, X15
Ø starres Kabel	[mm ²]	0,14 ... 1,5	0,14 ... 2,5
Ø flexibles Kabel	[mm ²]	0,14 ... 1,5	0,14 ... 1,5
AWG-Normung		26-16	26-14
Anzugsmoment	[Nm]	Klemmung	0,5 ... 0,6
	[lb-in]		4,42 ... 5,31

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

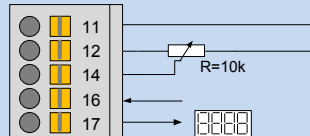
Kabelführung

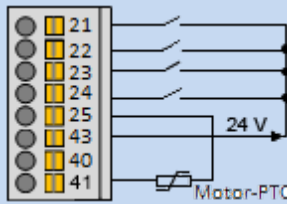
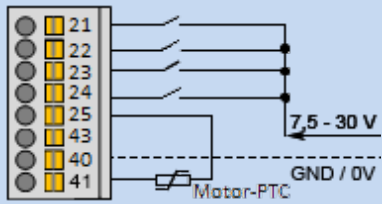
Sämtliche Steuerleitungen (auch Kaltleiter) sind getrennt von Netz- und Motorleitungen zu verlegen, um die Einstreuung von Störungen in das Gerät zu vermeiden.


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.

Bedeutung Funktionen		Beschreibung / technische Daten		
Nr.	Bezeichnung	Bedeutung	Parameter Nr.	Funktion Werkseinstellung
Kaltleitereingang X4 (ab SK 530P)		Überwachung der Motortemperatur mittels PTC		
		Bei motormaher Montage des Gerätes ist ein geschirmtes Kabel zu verwenden. EN 60947-8 Ein: > 3,6 kΩ Aus: < 1,65 kΩ Messspannung 5 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 VAC, 24 VDC, < 60 VDC in Stromkreisen mit sicherer Trennung, ≤ 2 A		
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 für das Gerät 24 V ... 30 V, min. 1000 mA, abhängig von der Belastung von Ein- und Ausgängen bzw. der Verwendung von Optionen		
44	24V	Spannung Eingang, Anschluss optional. Wenn keine Steuerspannung angeschlossen, dann Erzeugung Steuerspannung über internes Netzteil.	-	-
40	GND / 0V	Bezugspotential GND	-	-

Analoge Ein-/Ausgänge X10		Ansteuerung des Gerätes durch eine externe Steuerung, Potentiometer u. Ä.			
		<p>Analoger Eingang: Zur Steuerung der Ausgangsfrequenz des FU.</p> <p>Analoger Ausgang: Zur externe Anzeige oder Weiterverarbeitung in einer Folgemaschine.</p> <p>Die Umschaltung zwischen Strom- und Spannungs-Sollwerten (bzw. -Istwerten) erfolgt automatisch.</p> <p>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	$U = 0 \dots 10 \text{ V}$, $R_i = 20\text{-}40 \text{ k}\Omega$, $I = 0/4 \dots 20 \text{ mA}$, $R_i = 165 \Omega$, Bezugspotential GND. Bei Nutzung digitaler Funktionen 7,5 ... 30 V.	P400 [-01]	Sollfrequenz
16	AI2	analoger Eingang 2		P400 [-02]	keine Funktion
17	AO	analoger Ausgang	$U = 0 \dots 10 \text{ V}$, $I = 0 \dots 20 \text{ mA}$, $R_i = 165 \Omega$, Bezugspotential GND, max. Laststrom: 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, $R_i = 6,1$ k Ω , nicht für Kaltleiterauswertung geeignet. Anschluss HTL-Geber nur an DI3 und DI4 möglich. 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, $R_i = 2,2$ k Ω . Nicht für Auswertung eines Sicherheitsschaltgeräts geeignet. Geeignet für Kaltleiterauswertung mit 5 V.		P420 [-05]	Keine Funktion
43	24V	24V-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 Gerätes		
		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 [-01]	Keine Funktion
35	DO2	Digitaler Ausgang 2	P434 [-02]	Keine Funktion
43	24V	Spannung Ausgang, VO/24 V	–	–
40	GND	Bezugspotential der digitalen Signale, 0 V digital	–	–
Encoder (TTL) X13 (ab SK 530P)		Überwachung der Motortemperatur mittels PTC		
43	24V	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		
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 verwendet 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	GND	Bezugspotential der digitalen Signale, 0 V		
76	CAN-	CAN_L		
75	CAN+	CAN_H		

Für den CANopen-Anschluss gibt es zwei Optionen:

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

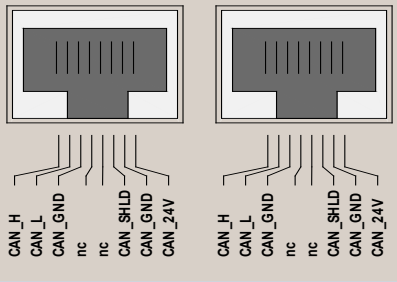


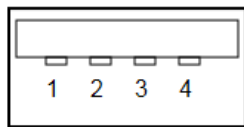
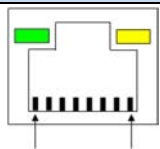


Material-Nr: 275292201

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

2. RJ45-Adapter



		<p>Baudrate ... 500 kBaud Die RJ45-Buchsen sind intern parallel verschaltet. Abschlusswiderstand R = 240 Ω</p>  <p>2 x RJ45: Pin-Nr. 1 ... 8</p>	
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	Externe 24 V DC-Spannungsversorgung	

USB-Schnittstellen-Kommunikation X16 (ab SK 530P)		Anschluss des Gerätes an einen PC (Alternative zur RJ12-Schnittstelle) für die Kommunikation mit der NORDCON-Software	
		USB 2.0 Typ C (ab SK 530P)	
1	+5V	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 -	
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, siehe  Abschnitt 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-Eingang

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** „Strichzahl Inkrementalgeber“ 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 denen sich der Querschnitt durch Parallelschaltung mehrerer Adern vergrößern lässt.

Bei *Sinus-Gebern* bzw. *SIN/COS-Gebern* werden abweichend zum Inkrementalgeber die Signale nicht impulsförmig, sondern in Form von zwei (um 90° versetzten) Sinussignalen ausgegeben.

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

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.

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 „Reglungsparameter“ (**P300** ff.). TTL- Drehgeber ermöglichen die beste Performance für die Regelung eines Antriebes mit Frequenzumrichtern ab SK 530P.

HTL-Geber

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]**.

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

Tabelle 12: Farb- und Kontaktbelegung NORD TTL- / HTL-Inkrementalgeber

Information

Datenblatt Inkrementalgeber

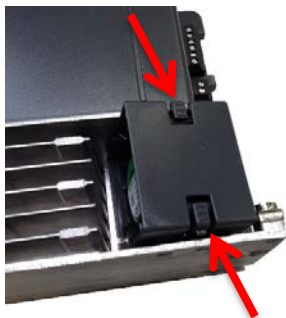
Bei Abweichung von der Standard-Ausrüstung für Motoren (Gebertyp 5820.0H40, 10-30V Geber, TTL/RS422 bzw. Gebertyp 5820.0H30, 10 ... 30 V Geber, HTL) beachten Sie bitte das der Lieferung beiliegende Datenblatt, oder halten Sie Rücksprache mit dem Lieferanten.

2.7 Lüfter

2.7.1 Lüfter ausbauen

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

1.



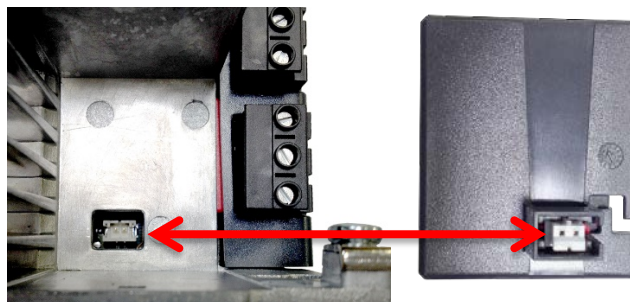
2.7.2 Lüfter einbauen

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, SSI Funktionale Sicherheit: STO, SSI	4 IO (als DI bzw. DO verwendbar)	275298200	Funktionale Sicherheit: 2-kanaliger Anschluss
SK CU5-STO	Funktionale Sicherheit: STO, SSI	1 sicherer DI	275298000	BU 0630

Sonstige Optionsbaugruppen

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

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.



Blinddeckel 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

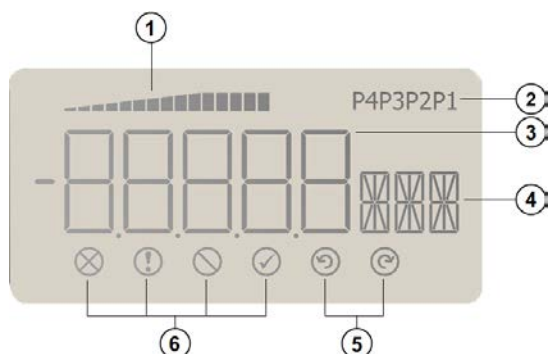
		Frequenzumrichter	Parametrierung
	Starttaste	Schaltet den FU ein. Er ist jetzt mit der ggf. eingestellten Tipffrequenz (P113) freigegeben. Die ggf. voreingestellte Minimalfrequenz (P104) wird mindestens geliefert. Parameter „Schnittstelle“ P509 und P510 müssen = 0 sein.	Schaltet den Parametriermodus 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.


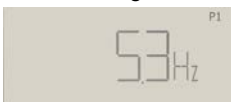




3.2.2 Display

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 der aktuellen Frequenz.
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 - -)
	Parameterwert		Parametergruppe: Beispiel Nenndrehzahl (P202)
	Parameterwert		Parameterwert Beispiel: 1360 min-1

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 ist 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. Tipffrequenz (**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.

Frequenzsollwert

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

Schnellhalt:


Durch gleichzeitiges Betätigen der Tasten **▼** und **▲** kann ein Schnellhalt ausgelöst werden.

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 das Bedienfeld kein Zugriff auf die Parameter möglich.

Parameterwerte ändern

Jeder Parameter ist mit einer Parameter-Nr. → P x x x versehen. Die Bedeutung und Beschreibung der Parameter finden Sie im  Kapitel 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.

Solange ein geänderter Wert nicht mit der OK-Taste bestätigt wurde, ist der Wert nicht im Frequenzumrichter gespeichert.

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

Menüstruktur mit der Bedienbox

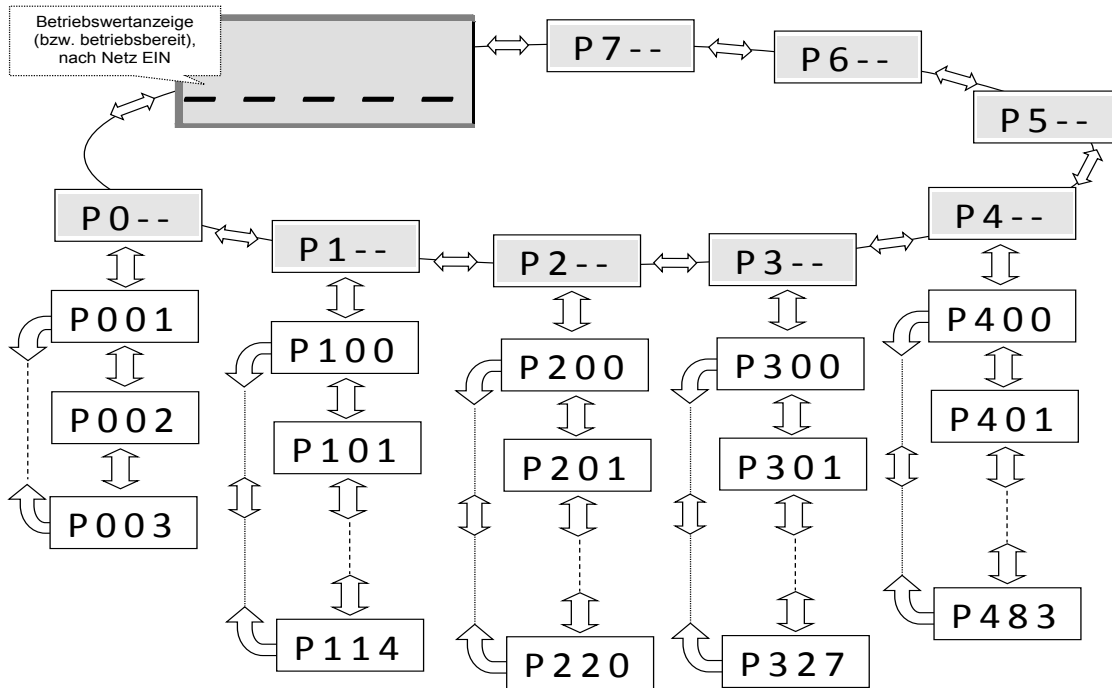
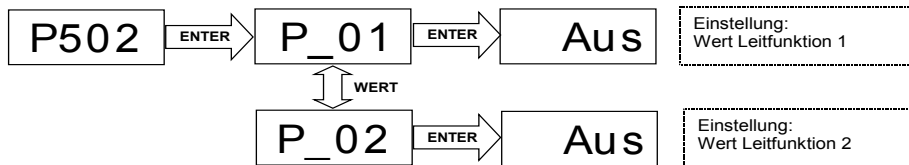




Abbildung 6: Menüstruktur Bedienbox


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. Ein 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. CAN-Bus elektrisch versorgen (24 V).
3. 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

Zur Übernahme der Adressen ist die 24 V-Versorgung des CAN-Busses für ca. 30 s komplett auszuschalten.

4. 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	≥ 02.07.00.06
ParameterBox	≥ 4.6 R2

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-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.

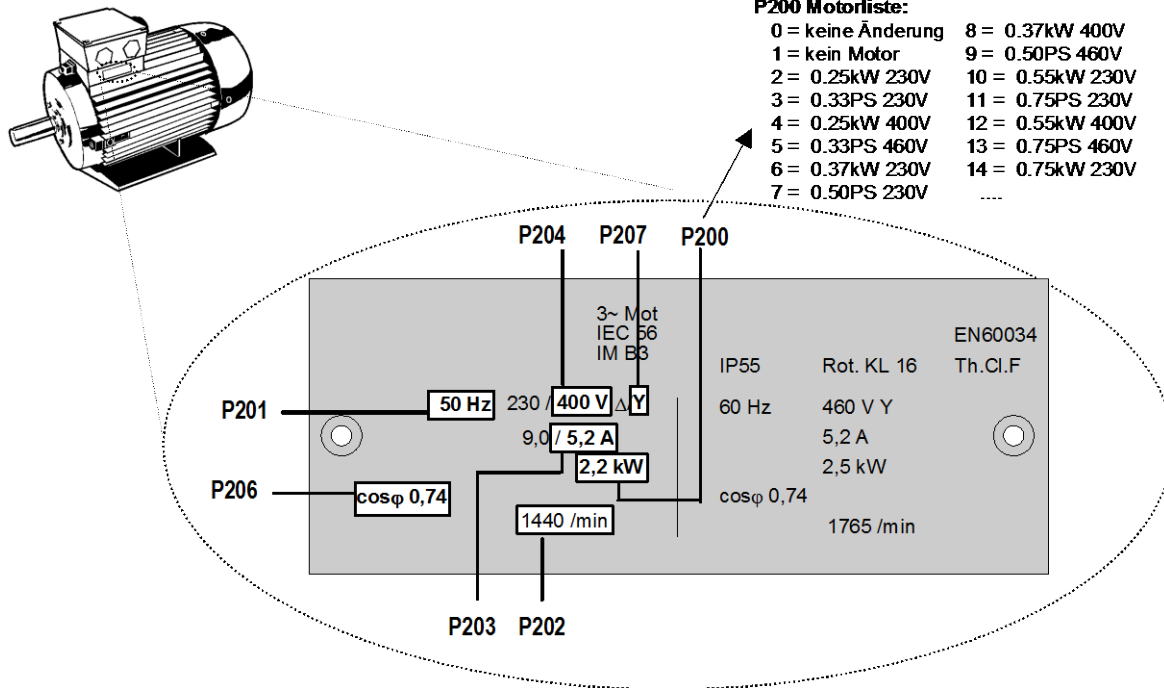


Abbildung 7: Motortypenschild

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

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

4.2.1 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 zur 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 IE4-Motor auf (Energieeffizienz, Dynamik, Präzision).

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

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

4.2.2 Parameterübersicht Reglereinstellung

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

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

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

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)

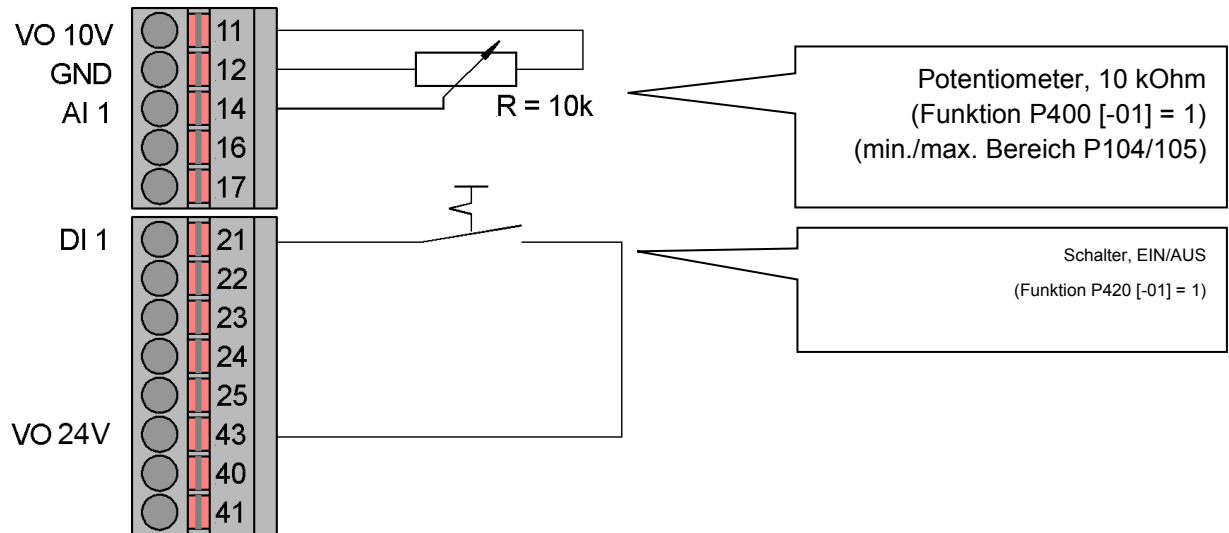
Information

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

4.3 Minimalkonfiguration der Steueranschlüsse

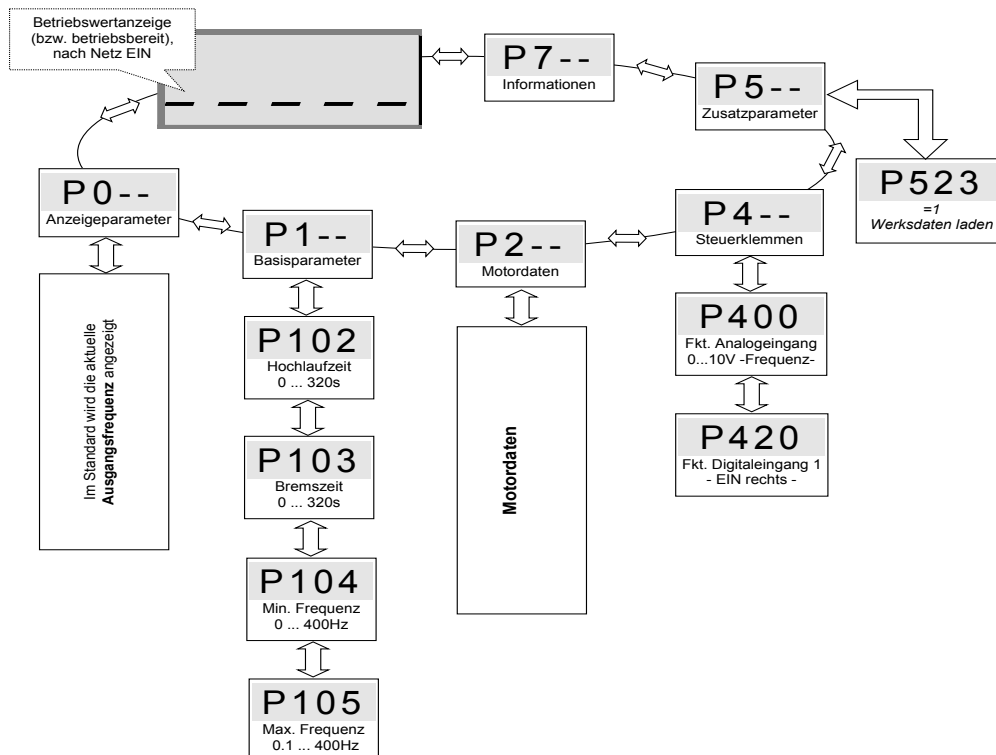
Soll der Frequenzumrichter über die digitalen und analogen Eingänge gesteuert werden, kann dies sofort im Auslieferungszustand erfolgen. Einstellungen sind vorerst nicht nötig.

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-Statorwiderstand sollte der Temperaturbereich 15 ... 25 °C nicht verlassen werden.

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

Information

Polarität beachten

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

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

Freigegebene Temperatursensoren

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

Sensortyp	Vorwiderstand [kΩ]	P402[xx] 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.

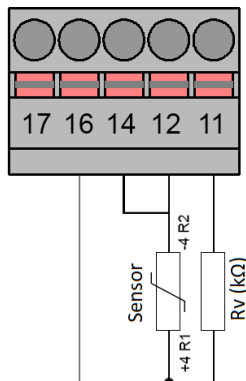
Information

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

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

Zur Vermeidung des Risikos ist folgendes zu beachten:

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

Nachfolgend finden Sie die Beschreibungen der relevanten Parameter für das Gerät. Der Zugriff auf die Parameter erfolgt mit Hilfe eines Parametriertools (z. B. NORDCON-Software oder Bedien- und Parametrierbox, siehe auch (siehe 1.3 "Lieferumfang") und ermöglicht die optimale Anpassung des Gerätes an die Antriebsaufgabe. Durch unterschiedliche Ausstattungen der Geräte können sich Abhängigkeiten in den relevanten Parameter ergeben.

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




- über die Netzspannung
- über 24 V (X6)
- über USB (X6)

Hinweis: Bei der Versorgung über USB, kann der Parameter zur Einstellung des Ethernet-Dialektes nicht geändert werden.

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 Zustandmeldungen
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 (bzw. 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 typischer Weise im Auslieferungszustand des Gerätes aufweist bzw. 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 (bzw. Anzeigewerte)	Auflistung der möglichen Einstellwerte mit Beschreibung der jeweiligen Funktionen		

Abbildung 8: 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.

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 n. Rampe	P022 Akt. Drehzahl
P023 Drehzahl	P024 Beschleunigung	P025 Bremsen
P026 Schnellhalt	P027 Proz. Drehzahl	P028 Control-Word
P029 Status-Word	P030 Stopp-Modus	P031 Betriebsart
P032 Akt. Betriebsart	P033 Sollwert-Drehmoment	P034 Zustand Digitaleingänge
P035 Digitalausgänge setzen	P046 Aktuelle Position	P047 Schleppfehler
P048 Zielfenster	P049 Sollposition	P050 Polarität Geber
P051 Maximaldrehzahl Profil	P052 Profildrehzahl Pos.	P053 Profiltyp Positionierung
P055 Einheit Position	P056 Übersetzung	P057 Vorschubkonstante
P058 Modus Homing	P059 Homing-Drehzahl	P060 Homing-Beschleunigung
P061 Offset Homing	P062 Aktuelle Drehzahl	P063 Zielfenster Drehzahl
P064 Schwellwert Drehzahl	P065 Profil-Beschleunigung	P066 Profil-Verzögerung
P067 Schnellhaltverzögerung	P072 Profildrehzahl	P073 Akt. Drehmoment
P074 Akt. Strom	P075 Akt. DC-Spannung	P076 Drehmoment 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

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

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 Funkt.	P435 Digitalausgang Norm.
P436 Digitalausgang Hyst.	P460 Zeit Watchdog	P464 Modus Festfrequenzen
P465 Festfrequenz Feld	P466 Min.Freq.Prozeßregl.	P475 Ein/Ausschaltverzög.
P480 Funkt. BusIO In Bits	P481 Funkt. BusIO Out Bits	P482 Norm. BusIO Out Bits
P483 Hyst. BusIO Out Bits	P499 Safety CRC	

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	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 Poti-Box	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 Zwischenkreisspannung	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 Statistikstörungen	P751 Statistikzähler
P780 Umrichter ID	P799 B.-std. letzte Stör.	

5.1.1 Betriebsanzeige

P000		Betriebsanzeige	
Anzeigebereich	0.01 ... 9999		
Beschreibung	In der Anzeige wird der im Parameter P001 ausgewählte Betriebswert angezeigt. Je nach Bedarf können wichtige Informationen zum Betriebszustand des Antriebs ausgelesen werden.		
P001		Auswahl Anzeige	
Einstellbereich	0 ... 65		
Werkseinstellung	{ 0 }		
Beschreibung	Auswahl der Betriebsanzeige bei Darstellung über 7-Segmentanzeige.		
Anzeigewerte	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	... 65		Reserviert

P002	Display-Faktor		S
Einstellbereich	0.01 ... 9999.99		
Werkseinstellung	{ 1 }		
Beschreibung	Der im Parameter P001 „Auswahl Anzeige“ ausgewählte Betriebswert wird mit den 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 Passwortes aus P005, um alle sichtbaren, editierbare Parameter zu entsperren.		
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 Passwortes, um die Einstellwerte editierbarer Parameter vor unerlaubten Änderungen zu schützen. Der Passwortschutz kann über P004 temporär aufgehoben werden.		
Hinweis	Bei P005, Einstellung „0“, ist der Passwort generell aufgehoben.		

5.1.2 DS402-Parameter

P020	DS402 Zieldrehzahl		S
Einstellbereich	-24000 ... 24000 rpm		
Werkseinstellung	{ 0 }		
Beschreibung	„6042 Zieldrehzahl“. Zieldrehzahl einstellen.		
P021	DS402 Akt. Drehzahl n. Rampe		S
Anzeigebereich	-24000 ... 24000 rpm		
Default	{ 0 }		
Beschreibung	„6043 Akt. Drehzahl nR“.		
P022	DS402 Akt. Drehzahl		S
Anzeigebereich	-24000 ...24000		
Default	{ 0 }		
Beschreibung	„6044 Akt. Drehzahl.“ Zeigt die aktuelle Drehzahl.		
P023	DS402 Drehzahl		S
Eibstellbereich	[-01] = 0 ... 24000 rpm	[-02] = 1 ... 24000 rpm	
Arrays	[-01] = Minimale Drehzahl	[-02] = Maximale Drehzahl	
Werkseinstellung	[-01] = { 0 }	[-02] = { 1500 }	
Beschreibung	„6046 Drehzahl min/max“. Minimale und maximale Drehzahl einstellen.		
P024	DS402 Beschleunigung		S
Einstellbereich	[-01] = 1 ... 2400000 rpm	[-02] = 0 ... 32767 s	
Arrays	[-01] = Delta-N-Hochlauf	[-02] = Delta-T-Hochlauf	
Werkseinstellung	[-01] = { 1500 }	[-02] = { 2 }	
Beschreibung	„6048 Beschleunigen.“		
P025	DS402 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 }	
Beschreibung	„6049 Bremsen.“		
P026	DS402 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 }	
Beschreibung	„604A Schnellhalt.“		
P027	DS402 Proz. Drehzahl n. Rampe		S
Anzeigebereich	-32768 ... 32768		
Werkseinstellung	{ 0 }		
Beschreibung	„6053 Proz. Drehz. nR.“		
P028	DS402 Steuerwort		S
Einstellbereich	-32768 ... 32768		
Werkseinstellung	{ 0 }		
Beschreibung	„6040 Steuerwort.“ Einstellen des Steuerwortes		

P029	DS402 Steuerwort		S
Anzeigebereich	-32768 ... 32768		
Werkseinstellung	{ 0 }		
Beschreibung	„6041 Statuswort.“ Zeigt das Steuerwort an.		
P030	DS402 Stopp-Modus		S
Einstellbereich	0 ... 2		
Werkseinstellung	{ 2 }		
Beschreibung	„605D Stop-Modus.“ Einstellen des Stopp-Modus.		
Einstellwerte	Wert	Funktion	Beschreibung
	0	Spannung sperren	
	1	Bremsrampe P025	
	2	Schnellhalt P026	
P031	DS402 Betriebsart		S
Einstellbereich	-1 ... 6		
Werkseinstellung	{ 2 }		
Beschreibung	„6060 Betriebsart.“ Einstellen der Betriebsart.		
Einstellwerte	Wert	Funktion	Beschreibung
	-1	NORD-Modus	
	0	reserviert	
	1	Profile Position Mode	
	2	Velocity Mode	
	3	Profile Velocity Mode	
	4	Profile Torque Mode	
	5	reserviert	
	6	Homing Mode	
P032	DS402 Aktuelle Betriebsart		S
Anzeigebereich	-1 ... 6		
Werkseinstellung	{ 3 }		
Beschreibung	„6061 Akt.Betriebsart“ Zeigt die aktuelle Betriebsart an.		
Einstellwerte	Wert	Funktion	Beschreibung
	-1	NORD-Modus	
	0	reserviert	
	1	Profile Position Mode	
	2	Velocity Mode	
	3	Profile Velocity Mode	
	4	Profile Torque Mode	
	5	reserviert	
	6	Homing Mode	
P033	DS402 Sollwert-Drehmoment		S
Einstellbereich	-400 ... 400 %		
Werkseinstellung	[-01] = { 100 }		
Beschreibung	„6071 Zielmoment.“ Einstellen des Sollwert-Drehmoments.		

P034		DS402 Zustand Digitaleingänge		S
Anzeigebereich	-2147483648 ... 2147483647			
Werkseinstellung	{ 0 }			
Beschreibung	„60FD Akt. Digitalein.“ Zeigt den Zustand der aktuellen Digitaleingänge an.			
Einstellwerte	Wert	Funktion	Beschreibung	
	Bit: 0	negativ limit switch		
	Bit: 1	positiv limit switch		
	Bit: 2	Home switch		
	Bit: 3	... 15: reserviert		
	Bit: 16	Digitaleingang 1 (Grundgerät)		
	Bit: 17	Digitaleingang 2 (Grundgerät)		
	Bit: 18	Digitaleingang 3 (Grundgerät)		
	Bit: 19	Digitaleingang 4 (Grundgerät)		
	Bit: 20	Digitaleingang 5 (Grundgerät)		
	Bit: 21	Digitaleingang 6 (Grundgerät)		
	Bit: 22	Digitaleingang 7 (Grundgerät)		
	Bit: 23	Digitaleingang 8 (Grundgerät)		
	Bit: 24	Digitaleingang 9 (Grundgerät)		
	Bit: 25	Digitaleingang 10 (Grundgerät)		
	Bit: 26	Digitaleingang 11 (Grundgerät)		
	Bit: 27	Digitaleingang 12 (Grundgerät)		
	Bit: 28	Analogeingang 1 (digitale Funktion)		
	Bit: 29	Analogeingang 2 (digitale Funktion)		

P035		DS402 Digitalausgänge setzen		S
Einstellbereich	-2147483648 ... 2147483647			
Werkseinstellung	{ 0 }			
Beschreibung	„60FE Digitalausgang.“ Digitalausgänge setzen.			
Einstellwerte	Wert	Funktion	Beschreibung	
	Bit: 0	set brake		
	Bit: 1	... 15 reserviert		
	Bit: 16	Multifunktionsrelais 1		
	Bit: 17	Multifunktionsrelais 2		
	Bit: 18	Digitalausgang 1		
	Bit: 19	Digitalausgang 2		
	Bit: 20	Digitalausgang 3 (CU5)		
	Bit: 21	Digitalausgang 4 (CU5)		
	Bit: 22	Digitalausgang 5 (CU5)		
	Bit: 23	Digitalausgang 6 (CU5)		
	Bit: 24	Digitalausgang AOUT1		

P046		DS402 Aktuelle Position		S
Anzeigebereich	[-01] = -2147483648 ... 2147483647 inc			
	[-02] = -2147483,648 ... 2147483,647 rev			
Arrays	[-01] = 6063 Akt.Pos Ink.	[-02] = 6064 Akt.Position		
Werkseinstellung	alle { 0 }			
Beschreibung	Zeigt die aktuelle Position an als Inkrementalwert oder Anzahl der Umdrehung.			

P047	DS402 Schleppfehler			S
Einstellbereich	[-01] = 0 ... 2147483,647 rev	[-02] = 0 ... 32767 ms		
Arrays	[-01] = 6065 Schleppf Pos	[-02] = 6066 Schleppf Zeit		
Werkseinstellung	[-01] = { 0 }	[-02] = { 200 }		
Beschreibung	Zeigt die Position und Verzögerung von Schleppfehlern an.			
P048	DS402 Zeitfenster			S
Einstellbereich	[-01] = 0 ... 2147483,647 rev	[-02] = 0 ... 32767 ms		
Arrays	[-01] = 6067 Zielfenster Pos	[-02] = 6068 Zielfenster. Zeit		
Werkseinstellung	[-01] = { 0,1 }	[-02] = { 200 }		
Beschreibung	Einstellen der Position und Verzögerung des Zielfensters.			
P049	DS402 Sollposition			S
Einstellbereich	-2147483,648 ... 2147483,647 rev			
Werkseinstellung	{ 0 }			
Beschreibung	„607A Sollposition“. Einstellen der Sollposition.			
P050	DS402 Polarität Geber			S
Einstellbereich	0 ... 192			
Werkseinstellung	{ 0 }			
Beschreibung	„607E Polarität Enc.“ Einstellen der Geberpolarität.			
Einstellwerte	Wert	Funktion	Beschreibung	
	Bit 0	... 5 rserviert		
	Bit 6	Inverse Polarität Drehzahl		
	Bit 7	Inverse Polarität Position		
P050	DS402 Maximaldrehzahl Profil			S
Einstellbereich	0 ... 24000 rpm			
Werkseinstellung	{ 1500 }			
Beschreibung	„607F Profildrehz.max“. Einstellen der maximalen Profildrehzahl.			
P052	DS402 Profildrehzahl Pos.			S
Einstellbereich	0 ... 24000 rev			
Werkseinstellung	{ 1500 }			
Beschreibung	„6081 Profildrehzahl“. Einstellen der Profildrehzahlposition.			
P053	DS402 Profiltyp Positionierung			S
Einstellbereich	0 ... 1			
Werkseinstellung	{ 0 }			
Beschreibung	„6086 Typ Position.“ Einstellen der Profiltyp-Positionierung.			
Einstellwerte	Wert	Funktion	Beschreibung	
	0	lineare Rampe		
	1	sin ² -Rampe		

P055		DS402 Einheit Position		S
Einstellbereich	0 ... 1			
Werkseinstellung	{ 0 }			
Beschreibung	„608A Einheit Pos.“ Einstellen der Einheit für die Positionierung.			
Einstellwerte	Wert	Funktion	Beschreibung	
	0	rev [Umdrehungen]		
	1	m [Meter]		

P056		DS402 Übersetzung		S
Einstellbereich	-2147483647 ... 2147483647			
Arrays	[-01] =	6091_1 Übersetzung	[-02] =	6091_2 Untersetzung
Werkseinstellung	Alle { 0 }			
Beschreibung	Einstellen der Übersetzung und Untersetzung.			

P057		DS402 Vorschubkonstante		S
Einstellbereich	[-01] =	1 ... 2147483647 m	[-02] =	1 ... 2147483647 rev
Arrays	[-01] =	6092_1 Vorschubk.	[-02] =	6092_2 Vorsch.Umdreh
Werkseinstellung	[-01] =	{ 1 }	[-02] =	{ 10 }
Beschreibung	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	DS402 Modus Homing		S
Einstellbereich	0 ... 35		
Werkseinstellung	{ 0 }		
Beschreibung	„6098 Refpkt.f.Modus“		
Einstellwerte	Wert	Funktion	Beschreibung

0	Keine Ref.pkt.fahrt	Keine Referenzpunktfahrt
1	DS402 Methode 1	
2	DS402 Methode 2	
3	DS402 Methode 3	
4	DS402 Methode 4	
5	DS402 Methode 5	
6	DS402 Methode 6	
7	DS402 Methode 7	
8	DS402 Methode 8	
9	DS402 Methode 9	
10	DS402 Methode 10	
11	DS402 Methode 11	
12	DS402 Methode 12	
13	DS402 Methode 13	
14	DS402 Methode 14	
15	reserviert	
16	reserviert	
17	DS402 Methode 17	
18	DS402 Methode 18	
19	DS402 Methode 19	
20	DS402 Methode 20	
21	DS402 Methode 21	
22	DS402 Methode 22	
23	DS402 Methode 23	
24	DS402 Methode 24	
25	DS402 Methode 25	
26	DS402 Methode 26	
27	DS402 Methode 27	
28	DS402 Methode 28	
29	DS402 Methode 29	
30	DS402 Methode 30	
31	reserviert	
32	reserviert	
33	DS402 Methode 33	
34	DS402 Methode 34	
35	DS402 Methode 35	

P059	DS402 Homing-Drehzahl		S
Einstellbereich	0 ... 24000 rpm		
Arrays	[-01] =	6099 Refpkt.f.Drehz.[1]	[-02] = 6099 Refpkt.f.Drehz.[1]
Werkseinstellung	alle { 30 }		
Beschreibung	„6099 Refpkt.f.Drehz.“ Einstellen der Referenzpunktfahrt-Drehzahl.		

P060	DS402 Homing-Drehzahl		S
Einstellbereich	0 ... 2147483647 rpm/s		
Werkseinstellung	{ 750 }		
Beschreibung	„609A Refpkt.f.Beschl“ Einstellen der Referenzpunktfahrt-Beschleunigung.		

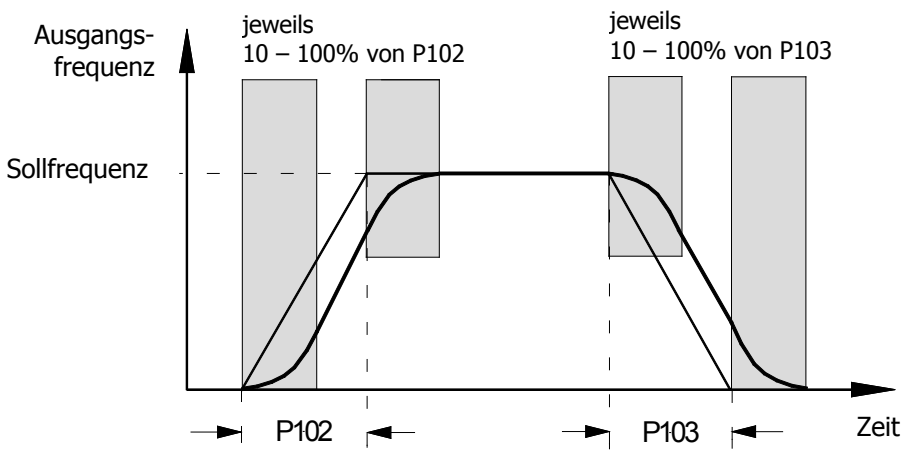
P061	DS402 Offset Homing		S
Einstellbereich	-2147483,648 ... 2147483,647 rev		
Werkseinstellung	{ 0 }		
Beschreibung	„609A Refpkt.f.Offs.“ Einstellen des Referenzpunktfahrt-Offsets.		
P062	DS402 Aktuelle Drehzahl		S
Anzeigebereich	-2147483,648 ... 2147483647 rpm		
Arrays	[-01] = 606B Akt. Drehz.n.R.	[-02] = 606C Akt. Drehzahl	
	[-03] = 6069 Akt. Drehz.Enc.		
Werkseinstellung	{ 0 }		
Beschreibung	Zeigt die aktuelle Drehzahl, Drehzahl nach Rampe und Encoder-Drehzahl an.		
P063	DS402 Zielfenster Drehzahl		S
Einstellbereich	[-01] = 0 ... 24000 rpm	[-02] = 0 ... 32767 ms	
Arrays	[-01] = 606D Drehzahlfenster	[-02] = 606E Drehz.fen Zeit	
Werkseinstellung	[-01] = { 100 }	[-02] = { 200 }	
Beschreibung	Zielfenster für Drehzahl und Zeit einstellen.		
P064	DS402 Schwellwert Drehzahl		S
Einstellbereich	[-01] = 0 ... 24000 rpm	[-02] = 0 ... 32767 ms	
Arrays	[-01] = 606F Drehz.Schwellw.	[-02] = 6070 Dreht.Schw.Zeit	
Werkseinstellung	[-01] = { 100 }	[-02] = { 200 }	
Beschreibung	Schwellwert für Drehzahl und Zeit einstellen.		
P065	DS402 Profil Beschleunigung		S
Einstellbereich	0 ... 2147483647 rpm/s		
Werkseinstellung	{ 750 }		
Beschreibung	„6083 Prof.Beschleun.“ Einstellen des Beschleunigungsprofils.		
P066	DS402 Profil Verzögerung		S
Einstellbereich	0 ... 2147483647 rpm/s		
Werkseinstellung	{ 750 }		
Beschreibung	„6084 Prof.Verzöger.“ Einstellen des Verzögerungsprofils.		
P067	DS402 Schnellhaltverzögerung		S
Einstellbereich	0 ... 2147483647 rpm/s		
Werkseinstellung	{ 15000 }		
Beschreibung	„6084 Schnellh.Verzög“ Einstellen des Schnellhaltverzögerung.		
P072	DS402 Profildrehzahl		S
Einstellbereich	-24000 ... 24000 rpm		
Werkseinstellung	{ 0 }		
Beschreibung	„60FF Prof. Drehzahl“. Einstellen der Profildrehzahl.		
P073	DS402 Akt. Drehmoment		S
Anzeigebereich	-400 ... 400 %		
Werkseinstellung	{ 0 }		
Beschreibung	„6077 Akt. Drehmoment“. Zeigt das aktuelle Drehmoment an.		

P074	DS402 Aktueller Strom		S
Anzeigebereich	-300 ... 300 %		
Werkseinstellung	{ 0 }		
Beschreibung	„6078 Akt. Strom“. Zeigt den aktuellen Strom an.		
P075	DS402 Aktuelle DC-Spannung		S
Anzeigebereich	0 ... 1200 %		
Werkseinstellung	{ 0 }		
Beschreibung	„6079 Akt.DC-Spannung“. Zeigt die aktuelle Gleichspannung an.		
P076	DS402 Drehmoment-Rampe		S
Einstellbereich	0 ... 1000000 %/s		
Werkseinstellung	{ 10000 }		
Beschreibung	„6087 Drehm. Rampe“. 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 möglicher Weise 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 „Ausschaltmodus“ P108 oder die „Rampenverrundungen“ 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 „Frequenz halten“ (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 „Frequenz halten“ (Funktion Digitaler Eingang = 9) und den Wechsel in einen anderen Parametersatz mit geringerer Maximalfrequenz überschritten werden.</p> <p>Maximale Frequenzen unterliegen bestimmten Restriktionen, wie z. B.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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, verharrt 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>	

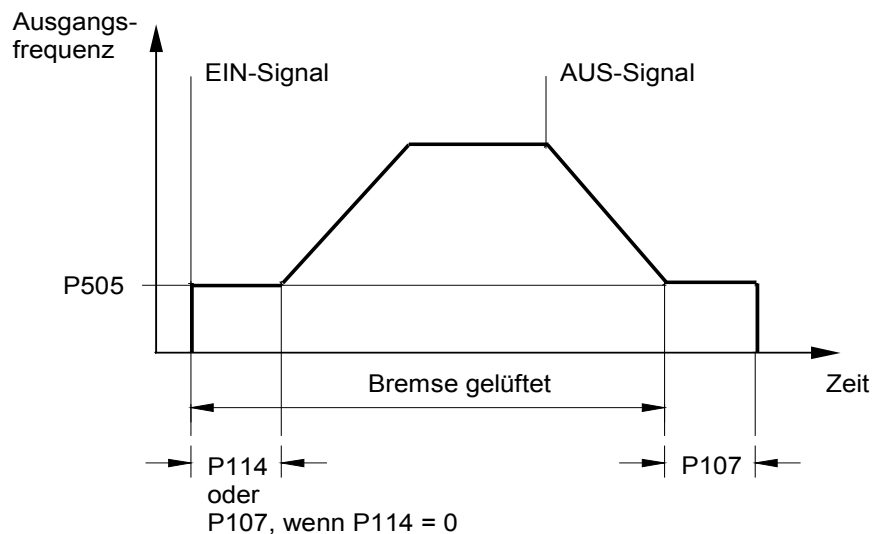
Empfehlung für Anwendung: Hubwerk mit Bremse ohne Drehzahlrückführung

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 Motorgröße. 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-Bremung 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 (UZW) wird eine Hochfrequenzspannung auf die Grundschiwingung 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.Bremmung	„ <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 „ Rampe “, 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 8.4.3 "Reduzierter Überstrom aufgrund der Ausgangsfrequenz", der Spalte 0 Hz. In Grundeinstellung liegt dieser Grenzwert bei 110 %.</p> <p>DC-Bremmung: 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, die der Motor bei der im Parameter P108 gewählten Funktion „Gleichstrombremsung“ (P108 = 3) mit dem im Parameter P109 gewählten Strom beaufschlagt wird.</p> <p>Je nach Verhältnis der aktuellen Ausgangsfrequenz zur max. Frequenz P105 wird die „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-Bremmung: 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 bzw. 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. 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	<p>Auto</p> <p>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.</p>	
	2	<p>Überw. sofort aktiv</p> <p>„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.</p>	

5.1.4 Motordaten / Kennlinienparameter

P200	Motorliste	P
Einstellbereich	0 ... 114	
Werkseinstellung	{ 0 }	
Beschreibung	<p>Mit diesem Parameter kann die Werkseinstellung der Motordaten verändert werden. Werkseitig 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 Normleistung abgestimmt. Im letzten Teil der Liste sind die Motordaten der NORD IE4-Motoren 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</p> <p>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
	3	0,33 PS 230 V 71SP
	4	0,25 kW 400 V 71SP
	5	0,33 PS 460 V 71SP
	6	0,37 kW 230 V 71LP
	7	0,5 PS 230 V 71LP
	8	0,37 kW 400 V 71LP
	9	0,5 PS 460 V 71LP
	10	0,55 kW 230 V 80SP
	11	0,75 PS 230 V 80SP
	12	0,55 kW 400 V 80SP
	13	0,75 PS 460 V 80SP
	14	0,75 kW 230 V 80LP
	15	1,0 PS 230 V 80LP
	16	0,75 kW 400 V 80LP
	17	1,0 PS 460 V 80LP
	18	1,1 kW 230 V 90SP
	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
	25	2,0 PS 460 V 90LP
	26	2,2 kW 230 V 100MP
	27	3,0 PS 230 V 100LP
	28	2,2 kW 400 V 100MP
	29	3,0 PS 460 V 100LP
	30	3,0 kW 230 V 100AP
	31	3,0 kW 400 V 100 AP
	32	4,0 kW 230 V 112MP
	33	5,0 PS 230 V 112MP
	34	4,0 kW 400 V 112MP
	35	5,0 PS 460 V 112MP
	36	5,5 kW 230 V 132SP
	37	7,5 PS 230 V 132SP
	38	5,5 kW 400 V 132SP
	39	7,5 PS 460 V 132SP
	40	7,5 kW 230 V 132MP
	41	10,0 PS 230 V 132MP
	42	7,5 kW 400 V 132MP
	43	10,0 PS 460 V 132MP
	44	11,0 kW 400 V 160MP
	45	15,0 PS 460 V 160MP
	46	15,0 kW 400 V 160LP
	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
	55	50,0 PS 460 V
	56	45,0 kW 400 V 225MP
	57	60,0 PS 460 V 225SP
	58	55,0 kW 400 V 250WP
	59	75,0 PS 460 V 250WP
	60	75,0 kW 400 V 280SP
	61	100,0 PS 460 V 280SP
	62	90,0 kW 400 V 280MP
	63	120,0 PS 460 V 280MP
	64	110,0 kW 400 V 315SP
	65	150,0 PS 460 V 315SP
	66	132,0 kW 400 V 315MP
	67	180,0 PS 460 V 315MP
	68	160,0 kW 400 V 315RP
	69	220,0 PS 460 V 315RP
	70	200,0 kW 400 V
	71	270,0 PS 460 V
	72	250,0 kW 400 V
	73	340,0 PS 460 V
	74	11,0 kW 230 V 160MP
	75	15,0 PS 230 V 160MP
	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		

P201	Motor Nennfrequenz	S	P
Einstellbereich	10.0 ... 399.9 Hz		
Werkseinstellung	{ siehe Hinweis }		
Beschreibung	Die Motornennfrequenz bestimmt den U/f-Knickpunkt, bei dem der FU die Nennspannung P204 am Ausgang liefert.		
Hinweis	Die Default-Einstellung ist abhängig von der FU-Nennleistung bzw. der Einstellung in P200.		

P202	Motor Nenndrehzahl	S	P
Einstellbereich	100 ... 24000 rpm		
Werkseinstellung	{ siehe Hinweis }		
Beschreibung	Die Motornenndrehzahl ist wichtig für die richtige Berechnung und Ausregelung des Motorschlupfes und der Drehzahlanzeige (P001 = 1).		
Hinweis	Die Default-Einstellung ist abhängig von der FU-Nennleistung bzw. der Einstellung in P200.		

P203	Motor Nennstrom	S	P
Einstellbereich	0.1 ... 1000.0 A		
Werkseinstellung	{ siehe Hinweis }		
Beschreibung	Der Motornennstrom ist ein entscheidender Parameter für die Stromvektorregelung.		
Hinweis	Die Default-Einstellung ist abhängig von der FU-Nennleistung bzw. der Einstellung in P200.		

P204	Motor Nennspannung	S	P
Einstellbereich	100 ... 800 V		
Werkseinstellung	{ siehe Hinweis }		
Beschreibung	Die Motornennspannung passt die Netzspannung an die Motorspannung an. In Verbindung mit der Nennfrequenz ergibt sich die Spannung-/Frequenz-Kennlinie.		
Hinweis	Die Default-Einstellung ist abhängig von der FU-Nennleistung bzw. der Einstellung in P200.		

P205	Motor Nennleistung		S	P
Einstellbereich	0.00 ... 250.00 kW			
Werkseinstellung	{ siehe Hinweis }			
Beschreibung	Die Motornennleistung dient zur Kontrolle des über P200 eingestellten Motors.			
Hinweis	Die Default-Einstellung ist abhängig von der FU-Nennleistung bzw. der Einstellung in P200.			

P206	Motor cos phi		S	P
Einstellbereich	0.50 ... 0.95			
Werkseinstellung	{ siehe Hinweis }			
Beschreibung	Der Motor-cos φ ist ein entscheidender Parameter für die Stromvektorregelung.			
Hinweis	Die Default-Einstellung ist abhängig von der FU-Nennleistung bzw. der Einstellung in P200.			

P207	Motorschaltung		S	P
Einstellbereich	0 ... 1			
Werkseinstellung	{ siehe Hinweis }			
Beschreibung	Die Motorschaltung ist entscheidend für die Stator-Widerstandsmessung (P220) und somit für die Stromvektorregelung.			
Hinweis	Die Default-Einstellung ist abhängig von der FU-Nennleistung bzw. der Einstellung in P200.			
Einstellwerte	Wert	Bedeutung		
	0	Stern		
	1	Dreieck		

P208	Statorwiderstand		S	P
Einstellbereich	0.00 ... 300.00 Ω			
Werkseinstellung	{ siehe Hinweis }			
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	<p>Für die beste Funktion der Stromvektorregelung sollte der Statorwiderstand automatisch vom FU gemessen werden.</p> <p>Die Default-Einstellung ist abhängig von der FU-Nennleistung bzw. der Einstellung in P200.</p>			

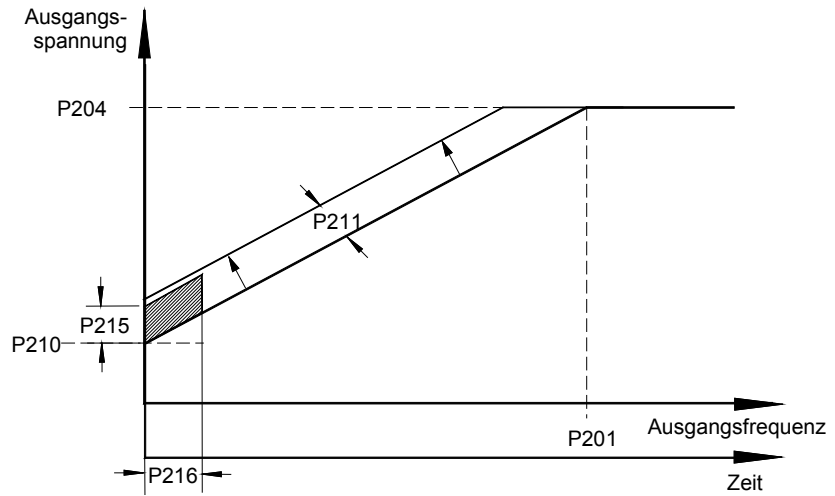
P209	Leerlaufstrom		S	P
Einstellbereich	0.0 ... 1000.0 A			
Werkseinstellung	{ siehe Hinweis }			
Beschreibung	Dieser Wert wird immer bei Änderungen des Parameters P206 „Motor cos φ “ und P203 „Motor Nennstrom“ automatisch aus den Motordaten errechnet.			
Hinweis	Soll der Wert direkt eingegeben werden, muss er als letzter Wert der Motordaten eingestellt werden. Nur so kann gewährleistet werden, dass der Wert nicht überschrieben wird. Die Default-Einstellung ist abhängig von der FU-Nennleistung bzw. der Einstellung in P200.			
P210	Statischer Boost		S	P
Einstellbereich	0 ... 400 %			
Werkseinstellung	{ 100 }			
Beschreibung	Der statische Boost beeinflusst den das 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. Bei Permanentmagnet-Synchronmotor (PMSM) kann die Höhe des zur Identifikation verwendeten Stroms prozentual angepasst 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>		
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	<p>Dieser Parameter wird für 3 Funktionalitäten herangezogen:</p> <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	<p>Der Parameter P217 ist ein Maß für das Dämpfungsvermögen. Mit der Schwingungsdämpfung können durch Leerlaufresonanz verursachte Schwingungen gedämpft werden.</p> <p>Bei der Schwingungsdämpfung wird aus dem Momentstrom mittels Hochpass der Schwingungsanteil herausgefiltert. Dieser wird mit P217 verstärkt und invertiert auf die Ausgangsfrequenz aufgeschaltet.</p> <p>Die Grenze für den aufgeschalteten Wert ist ebenfalls proportional zu P217. Die Zeitkonstante für den Hochpass hängt von P213 ab. Bei hohen Werten von P213 wird die Zeitkonstante niedriger.</p> <p>Bei einem eingestellten Wert von 10 % bei P217 werden maximal $\pm 0,045$ Hz aufgeschaltet. Bei 400 % in P217 dementsprechend $\pm 1,8$ Hz.</p> <p>Die Funktion ist im Regelverfahren „CFC closed-loop“ (Servo Modus) P300, Einstellung „1“ nicht aktiv.</p>		
P218	Modulationsgrad	S	
Einstellbereich	50 ... 110 %		
Werkseinstellung	{ 100 }		
Beschreibung	<p>Der Modulationsgrad beeinflusst die maximal mögliche Ausgangsspannung des FU, 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. schwankenden Drehzahlen zu führen kann.</p> <p>Der Parameter sollte auf 100 % eingestellt sein.</p>		

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 Energieverbrauches 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 Feldes 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 Feldes 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)

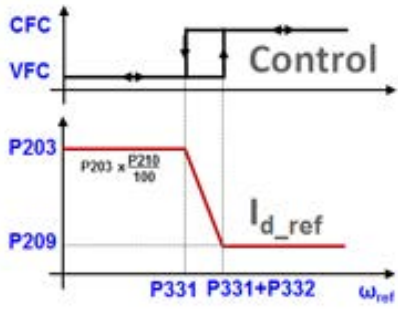
- P201 bis P209 = Motordaten
- P210 = 100%
- P211 = 100%
- P212 = 100%
- P213 = 100%
- P214 = 0%
- P215 = ohne Bedeutung
- P216 = ohne Bedeutung

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)

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. Eingemessene Motordaten ermöglichen in vielen Fällen ein besseres Antriebsverhalten.</p> <p>Die Identifikation aller Parameter nimmt einige Zeit in Anspruch. Schalten Sie zwischenzeitlich nicht die Netzspannung aus. Sollte sich nach der Identifikation ein ungünstiges Betriebsverhalten ergeben, wählen Sie einen passenden Motor in P200 aus oder stellen Sie die Parameter P201 ... P208 manuell ein.</p>		
Hinweis	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie vor Beginn der Parameteridentifikation die folgenden Motordaten laut Typenschild oder P200 ein: <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 FU. • Für eine zuverlässige Identifikation ist eine maximale Motorkabellänge von 20 m einzuhalten. • Achten Sie darauf, dass über den ganzen Messvorgang die Verbindung zum Motor nicht unterbrochen wird. • Bei der Verwendung eines PMSM kann über den Parameter P210 „Statischer Boost“ die Höhe des zur Identifikation verwendeten Stroms prozentual angepasst werden. • Kann die Identifikation nicht erfolgreich abgeschlossen werden, wird die Fehlermeldung E019 generiert. • Nach der Parameteridentifikation ist P220 wieder = 0. 		
Einstellwerte	Wert	Bedeutung	
	0	keine Identifikation	
	1	Identifikation R _s	
	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>E (EMK-Konstante, Typenschild):</td> <td style="text-align: right;">89 V</td> </tr> <tr> <td>Nn (Nenndrehzahl Motor):</td> <td style="text-align: right;">2100 min⁻¹</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><hr/></td> </tr> <tr> <td>Wert in P240</td> <td style="text-align: right;">P240 = E * Nn/1000</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">P240 = 89 V * 2100 min⁻¹ / 1000 min⁻¹</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">P240 = 187 V</td> </tr> </table>				E (EMK-Konstante, Typenschild):	89 V	Nn (Nenndrehzahl Motor):	2100 min ⁻¹	<hr/>		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															
<hr/>																
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] = d-Achse (Ld)		[-02] = q-Achse (Lq)													
Werkseinstellung	alle { 20.0 }															
Beschreibung	Über diesen Parameter werden die für PMSM typischen asymmetrischen Reluktanzen kompensiert. 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		
Werkseinstellung	{ 5.0 }		
Beschreibung	Dieser Parameter beinhaltet den Spitzenstrom eines Synchronmotors. Der Wert ist dem Motordatenblatt zu entnehmen.		
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	0.0 ... 1000.0 kg*cm ²		
Werkseinstellung	{ 5.0 }		
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.		
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 Feldstromes wird durch den Parameter P210 bestimmt. Dieser sinkt linear bis auf den Wert „null“, welcher bei der Frequenz erreicht wird, die durch P247 bestimmt wird. 100 % entspricht dabei der Motornennfrequenz aus P201.</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 Drehzalgüte und Dynamik zu.			
Hinweis	Inbetriebnahmehinweise: (📖 Abschnitt 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 FU (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. Zu hohe Werte von P312 führen im Allgemeinen zu höherfrequenten Schwingungen bei niedrigen Drehzahlen, hingegen verursachen zu große Werte von P313 meistens niederfrequenterer Schwingungen im gesamten Drehzahlbereich. Werden 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	Stromregler für den Feldstrom. Je größer die Stromregler-Parameter eingestellt werden, desto genauer wird der Stromsollwert eingehalten. Zu hohe Werte von P315 führen im Allgemeinen zu höherfrequenten Schwingungen bei niedrigen Drehzahlen. Hingegen verursachen zu große Werte von P316 meistens niederfrequenterer Schwingungen im gesamten Drehzahlbereich. Werden bei P315 und P316 der Wert „Null“ eingestellt, so ist der Feldstromregler ausgeschaltet. In diesem Fall wird nur der Vorhalt vom Motormodell verwendet.			
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	„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.			
P318	Feldschwächregler P		S	P
Einstellbereich	0 ... 800 %			
Werkseinstellung	{ 150 }			
Beschreibung	Durch den Feldschwächregler wird der Feldsollwert beim Überschreiten der synchronen Drehzahl reduziert. Im Grunddrehzahlbereich hat der Feldschwächregler keine Funktion, daher muss der Feldschwächregler nur eingestellt werden, wenn Drehzahlen oberhalb der Motornenddrehzahl gefahren werden sollen. Zu hohe Werte von P318 / P319 führen zu Regler-Schwingen. Bei zu kleinen Werten und dynamischen Beschleunigungs- und oder Verzögerungszeiten wird das Feld nicht ausreichend geschwächt. Der nachgelagerte Stromregler kann dann den Stromsollwert nicht mehr einprägen.			
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	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. 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.		

P321	Drehzahlr. I Lüftzeit	S	P
Einstellbereich	0 ... 4		
Werkseinstellung	{ 0 }		
Beschreibung	„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.		
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 510 P)	{ 0 }	{ 1 }	{ 0 }
Werkseinstellung (SK 530P/ SK 550 P)	{ 1 }	{ 0 }	{ 0 }
Beschreibung	Der Drehzahlwert, der von einem Inkrementalgeber geliefert wird, kann für verschiedene Funktionen im FU verwendet werden.		
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														
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 Fehler E013.1 an. 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														
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.</p>														
Einstellwerte	0 = Aus														

P330		Startrot.lage Erken.	S
Einstellbereich	0 ... 3 { 1 }		
Werkseinstellung	{ 1 }		
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 eingepreßt, 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 dies Verfahren ungeeignet, da immer ein Gegenmoment vorliegt.</p> <p>Für geberlosen Betrieb gilt: Bis zur Umschaltfrequenz P331 wird der Motor (mit Nennstrom eingepreßt) 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 Frequenzumrichter aus dem EMK-Verfahren zurück in den spannungsgesteuerten Betrieb.</p>	
	1	<p>Testsignalverfahren: Die Startrotorlage wird mittels eines Testsignals ermittelt. Dieses Verfahren funktioniert auch bei geschlossener Bremse im Stillstand, erfordert aber eine PMSM mit ausreichender Anisotropie zwischen der Induktivität der d- und q-Achse. Je höher diese Anisotropie, desto genauer arbeitet das Verfahren. Mittels Parameter P212 kann die Spannungshöhe des Testsignals verändert und mit Parameter P213 der Rotorlageregel 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.</p>	
	2	<p>Wert v. Universalgeber, „Wert vom Universalgeber“: Bei diesen 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 mittels des Offset-Parameters 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 leeraufendem Motor ein Feinabgleich vorgenommen werden. Dazu wird der Antrieb im Closed-Loop-Betrieb (P300=1) auf eine möglichst hohe Drehzahl aber unterhalb des Feldschwächpunktes gefahren. Der Offset wird jetzt ausgehend vom Startpunkt langsam so verändert, dass der Wert der Spannungskomponente 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>	
	3	<p>Wert v. CANopengeber, „Wert vom CANopen-Geber“: Wie „2“, jedoch wird ein CANopen-Absolutwertgeber zur Startrotorlageermittlung verwendet.</p>	
	4	<p>Spannungsg. Nullspur Die Genauigkeit der Synchronisierung der Rotorlage über den Null-Impuls steht in einem direkten Zusammenhang mit der Auflösung des Gebers. Wir empfehlen die Verwendung eines Gebers mit einer Strichzahl von mindestens 512.</p>	
	5	<p>Testsignal Nullspur Die Genauigkeit der Synchronisierung der Rotorlage über den Null-Impuls steht in einem direkten Zusammenhang mit der Auflösung des Gebers. Wir empfehlen die Verwendung eines Gebers mit einer Strichzahl von mindestens 512.</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-IE4-Motoren typischerweise nicht angepasst werden muss.			
P334	Geberoffset PMSM		S	
Einstellbereich	-0.500 ... 0.500 rev			
Werkseinstellung	{ 0.000 }			
Beschreibung	Für den Betrieb von PMSM (Permanent Magnet Synchron Motoren) ist die Auswertung der Nullspur erforderlich. Der Nullimpuls wird dann zur Synchronisation der Rotorlage verwendet. Der Parameter P330 ist dabei auf die Einstellung „0“ oder „1“ einzustellen. Der einzustellende Wert für Parameter P334 (Offset zwischen Nullimpuls und tatsächlicher Rotorlage „Null“) muss experimentell ermittelt oder dem Motor beigelegt werden.			
Hinweis	Für Motoren, die von NORD geliefert werden, ist typischer Weise ein Aufkleber am Motor angebracht, auf dem der Einstellwert angegeben ist. Sofern die Angaben auf dem Motor in ° angegeben sind, müssen diese in rev umgerechnet werden (z. B. 90° = 0,250 rev).			

P336		Mode Rotolagenident.	S
Einstellbereich	0 ... 3		
Werkseinstellung	{ 0 }		
Beschreibung	„Modus der Rotorlagenidentifikation“. Für den Betrieb einer 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 der PMSM wird mit der erstmaligen Freigabe des Antriebs durchgeführt.
	1	Versorgungsspannung	Die Identifikation der Rotorlage der PMSM wird bei erstmalig anliegender Versorgungsspannung durchgeführt.
	2	Dig.Eing./Busein.Bit	Die Identifikation der Rotorlage der PMSM wird durch externe Anforderung mittels eines Binärbits (digitaler Eingang (P420) oder Bus-In-Bit (P480), Einstellung „79“, „Rotorlageidentifikation“) ausgelöst. 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 Funktion 28).
	3	Jede Freigabe	Die Identifikation der Rotorlage der 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 Gerätes erfolgt über IOs.	
	1	An	Die PLC ist aktiv, die Ansteuerung des Gerätes 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.		

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!			

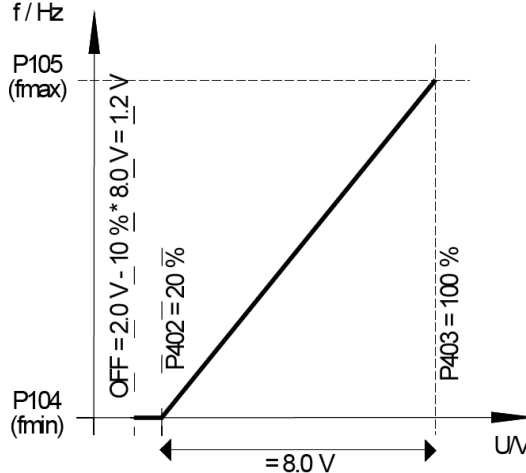
P370	PLC Status		
Anzeigebereich	0000 ... FFFF <small>(hex)</small>	0000 0000 ... 1111 1111 <small>(bin)</small>	
Beschreibung	Darstellung des aktuellen Zustandes der PLC.		
Anzeigewerte	Wert (Bit)	Bedeutung	
	0	P350=1	P350 wurde in die Funktion „interne PLC aktivieren“ gesetzt.
	1	PLC aktiv	Die interne 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

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		
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 Gerätes (Analogeingang 1 und 2) können alternativ auf digitale Funktionen parametrierbar 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	Eine Funktion, die es ermöglicht, einen Wert für den Drehmoment-Bedarf im Vorwege in den Regler einzuprägen (Störgrößenaufschaltung). Diese Funktion kann bei Hubwerken mit separater Lasterfassung für eine bessere Lastübernahme genutzt werden.
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 Übersetzungsfaktor zwischen Master und Slave
48	Motortemperatur	Temperaturmessung Motor mit Temperatursensor (z.B. KTY-84), Details  Abschnitt 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 kürzest möglichen Zeit, 100% entspricht P102
57	Bremszeit	Anpassung der Zeit für den Bremsvorgang. 0 % entspricht der kürzest möglichen Zeit, 100% entspricht P103
58	Reserviert für POSICON	
¹⁾ Details Prozessregler: P400 und  Abschnitt 8.2.		
²⁾ Die Grenzen dieser Werte werden durch den Parameter P410 „Minimalfrequenz Nebensollwerte“ und den Parameter P411 „Maximalfrequenz Nebensollwerte“ gebildet.		
HINWEIS: Übersicht zu Normierungen  Abschnitt 8.8.		

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 Differenzwertes aus P403 und P402 unterschritten, schaltet der FU-Ausgang ab. Sobald der Sollwert wieder größer $P402 - (10 \% * (P403 \dots P402))$ 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 10 %; P403: „Abgleich 100 %“ = Einstellung 50 %; -10 % des Differenzwertes aus P403 und P402 entspricht -0.4 V; d.h. 1...5 V (4 ... 20 mA) normaler Arbeitsbereich, 0.6 ... 1 V = minimaler Frequenzsollwert, unterhalb 0.6 V (2.4 mA) erfolgt die Ausgangsabschaltung.</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.</p> <p>Im Moment des Reversierens (Hysterese = $\pm P505$), steht der Antrieb still, wenn die Minimalfrequenz P104 kleiner der absoluten Minimalfrequenz P505 ist. Eine Bremse die vom FU gesteuert wird, ist im Bereich der Hysterese nicht eingefallen.</p> <p>Ist die Minimalfrequenz P104 größer als die absolute Minimalfrequenz P505, reversiert der Antrieb beim Erreichen der Minimalfrequenz. Im Bereich der Hysterese $\pm P104$ liefert der FU die Minimalfrequenz P104, eine vom FU gesteuerte Bremse fällt nicht ein.</p> <p>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 12.8 „Unterschreitung Analog- In Min“. Eine Überschreitung des 100 %-Abgleichwerts in P403 aktiviert die Fehlermeldung 12.9 „Überschreitung Analog- In Max“. Auch wenn sich der Analogwert außerhalb der in P402 und P403 definierten Grenzen befindet, wird der Sollwert auf 0 – 100 % begrenzt.</p> <p>Die Überwachungsfunktion wird erst aktiv, wenn ein Freigabesignal ansteht und der Analogwert das erste Mal den gültigen Bereich ($\geq P402$ bzw. $\leq P403$) erreicht hat (Beispiel Druckaufbau nach dem Einschalten einer Pumpe).</p> <p><i>Ist die Funktion aktiv geschaltet, arbeitet sie auch dann, wenn die Ansteuerung beispielsweise über einen Feldbus erfolgt und der analoge Eingang nicht angesteuert wird.</i></p>
5	0 – 100 % mit Fehler 2	<p>„0 – 100 % mit Fehlerabschaltung 2“: 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>

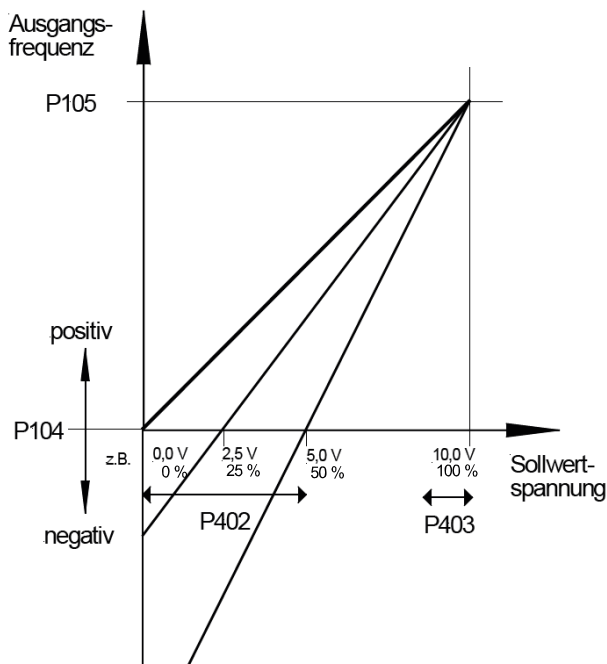
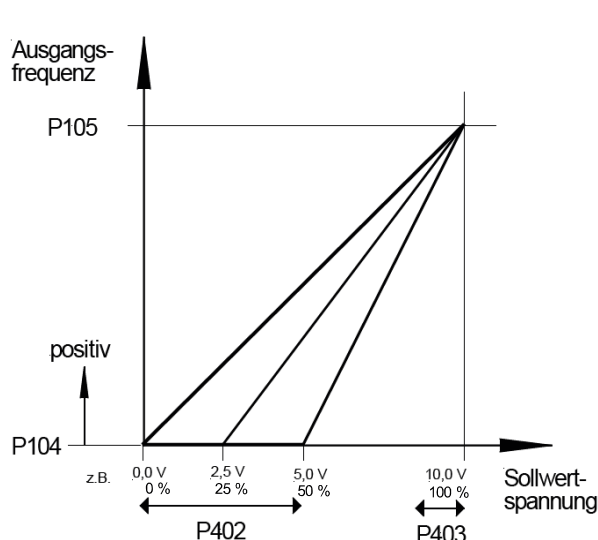
P402	Abgl.Analogeingang.0%		S								
Einstellbereich	-500.0 ... 500.0 %										
Arrays	[-01] =	Analogueingang 1	im Gerät integrierter Analogueingang 1 (AI1)								
	[-02] =	Analogueingang 2	im Gerät integrierter Analogueingang 2 (AI2)								
	[-03] =	Ext. Analogueingang 1	„ <i>Externer Analogueingang 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] =	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 Analogueingang: 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 border="0"> <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] =	Analogueingang 1	im Gerät integrierter Analogueingang 1 (AI1)
	[-02] =	Analogueingang 2	im Gerät integrierter Analogueingang 2 (AI2)
	[-03] =	Ext. Analogueingang 1	„Externer Analogueingang 1“. Analogueingang 1 der ersten IO-Erweiterung
	[-04] =	Ext. Analogueingang 2	„Externer Analogueingang 2“. Analogueingang 2 der ersten IO-Erweiterung
	[-05] =	Ext. A.-ein.1 2.IOE	„Externer Analogueingang 1 der 2. IOE“. Analogueingang 1 der zweiten I/O-Erweiterung
	[-06] =	Ext. A.-ein.2 2.IOE	„Externer Analogueingang 2 der 2. IOE“. Analogueingang 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	„Abgleich Analogueingang: 100 %“. Mit diesem Parameter wird der Betrag eingestellt, der dem maximalen Wert der gewählten Funktion des analogen Eingangs entsprechen soll. Typische Sollwerte und entsprechende Einstellungen: 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] =	Reserviert	
	[-04] =	Reserviert	
	[-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)
Werkseinstellung	{ 0 }		
Beschreibung	Auswahl Typ des Analoignals.		
Einstellwerte	Wert	Funktion	Beschreibung
	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>„Maximalfrequenz Nebensollwerte“. Ist die maximale Frequenz, die durch die Nebensollwerte auf den Sollwert wirken kann. Nebensollwert sind alle Frequenzen, die zusätzlich für weitere Funktionen an den FU geliefert werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ist-Frequenz PID • Frequenzaddition • Frequenzsubtraktion • Nebensollwerte über BUS • Prozessregler • min. Frequenz über analogen Sollwert (Potentiometer) 		
P412	Sollwert Prozeßregl.		S P
Einstellbereich	-100 ... 100 %		
Werkseinstellung	{ 5 }		
Beschreibung	<p>„Sollwert Prozessregler“. Zur festen Vorgabe eines Sollwertes für den Prozessregler, der nur selten verändert werden soll.</p> <p>Nur mit P400 = 14 ... 16 (Prozessregler),  Abschnitt 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 „Istfrequenz PID“ gewählt ist. Der P-Anteil des PID-Reglers bestimmt den Frequenzsprung bei einer Regelabweichung bezogen auf die Regeldifferenz.</p> <p>Z. B.: Bei einer Einstellung von P413 = 10 % und einer Regelabweichung von 50 % wird zum aktuellen Sollwert 5 % hinzu addiert.</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 „Istfrequenz PID“ gewählt ist. Der I-Anteil des PID-Reglers bestimmt bei einer Regelabweichung die Frequenzänderung in Abhängigkeit von der Zeit.</p>		

P415	D-Anteil PID-Regler		S	P
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  Abschnitt 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] = Reserviert			
	[-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 Einschaltpunkt und Ausschaltpunkt (Hysterese) eingestellt werden.</p>			

P418	Fkt. Analogausgang		P
Einstellbereich	0 ... 60		
Arrays	[-01] = Analogausgang 1	im Gerät integrierter Analogausgang (AO)	
	[-02] = Reserviert		
	[-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“.(max. Last: 5 mA analog, 20 mA digital): An den Steuerklemmen kann eine analoge (0 ... +10 V) Spannung abgenommen werden (max. 5 mA). Verschiedene Funktionen stehen zur Verfügung, wobei grundsätzlich gilt: 0 V-Analogspannung entspricht immer 0 % des gewählten Wertes. 10 V-Analogspannung entspricht jeweils dem Motornennwert, (wenn nichts anderes vermerkt ist), multipliziert 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 Gerätes gesetzt werden. Bei Busansteuerung kann so z. B. ein analoger Wert von der Steuerung direkt auf den analogen Ausgang des Gerätes 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 die vom Gerät berechnetes aktuelles Drehmoment.
11	Feld [%]	Ist die vom Gerät berechnetes aktuelles Feld im Motor.
12	Istfrequenz \pm	Die analoge Spannung ist proportional der Ausgangsfrequenz des Gerätes, 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	„Sollfrequenz vor Rampe“. Zeigt die Frequenz an, die sich aus eventuell vorgelagerten Reglern (ISD, PID, ...) ergibt. Dies ist dann die Sollfrequenz für die Leistungsstufe, nachdem sie über die Hochlauf- bzw. Brems-Rampe 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	„Frequenz von Sollwertquelle“.
34	... 40	Reserviert POSICON.
41	... 52	Siehe Digitalfunktionen.
53	... 59	Reserviert.
60	Wert von PLC	Der analoge Ausgang wird unabhängig von aktuellen Betriebszustand des FU durch die integrierte PLC gesetzt.

Digitale Funktionen

Alle Relaisfunktionen, die im Parameter P434 beschrieben sind, können auch mit dem analogen Ausgang verwendet werden. Ist eine Bedingung erfüllt, stehen an den Ausgangsklemmen 10 V an. Eine Negation der Funktion kann in Parameter P419 festgelegt werden.

Wert	Funktion	Wert	Funktion
15	externe Bremse	27	gen. Momentstromgr.
16	Umrichter läuft	28	Reserviert
17	Stromgrenze	32	FU bereit
18	Momentstromgrenze	41	... 43 reserviert
19	Frequenzgrenze	44	BusIO In Bit 0
20	Sollwert erreicht	45	BusIO In Bit 1
21	Störung	46	BusIO In Bit 2
22	Warnung	47	BusIO In Bit 3
23	Überstromwarnung	48	BusIO In Bit 4
24	Übertemp.-warn Motor	49	BusIO In Bit 5
25	Momentstromgr. aktiv	50	BusIO In Bit 6
26	Wert von P541	51	BusIO In Bit 7
		52	Wert von Bus Sollw. Ausgang über Bus (wenn P546, P547 oder P548 = 19), das BUS-Bit 4 steuert dann den analogen Ausgang.

P419	Norm. Analogausgang		S	P
Einstellbereich	-500 ... 500 %			
Arrays	[-01] = Analogausgang 1	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		
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 „Stromgrenze“ (= 17), „Moment-Stromgrenze“ (= 18) und „Frequenzgrenze“ (= 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>			

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] = Reserviert				
	[-12] = Reserviert				
	[-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 Gerätes 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. 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		---
	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
	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
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 Schnellhaltzeit 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	Kaltleitereingang ²	Analoge Auswertung des anliegenden Signals. Schaltschwelle ca. 2.5 V, Abschaltverzögerung = 2 s, Warnung nach 1 s. HINWEIS: Fkt. 13 ist nur bis zum SK 535E, BG1 - 4 über DIN 5, nutzbar! Für die Geräte SK 54xE und die Baugrößen ab BG5 gibt es einen separaten Anschluss, der nicht deaktiviert werden kann. Ist am Motor kein Kaltleiter vorhanden, sind bei diesen Geräten beide Klemmen zu brücken, um die Funktion zu deaktivieren (Auslieferungszustand).	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	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		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.	0→1 Flanke
46	3-W-Ctrl.Start-Left (Schließer-Taster für Freigabe Links)	Hier wird nur ein Steuerimpuls zum Auslösen der Funktion benötigt. Die Steuerung des Gerätes kann somit ausschließlich mit Tastern erfolgen.	0→1 Flanke
49	3-Wire-Ctrl.Stop (Öffner-Taster für Stopp)	Ein Impuls auf die Funktion „Drehrichtungsumkehr“ (siehe 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
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 0.5 s gemeinsam auf high-Potential liegen. Dieser Wert gilt als nächster Anfangswert bei gleicher Richtungsvorwahl (Freigabe R/L), sonst Beginn bei f_{MIN} . 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 Frequenzsollwertes.	high
72	Motorpot.F- u.Save	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 Minimalsfrequenz 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
73 ²	Rechts sperr+Schnell	Wie Einstellung 31, jedoch gekoppelt an die Funktion „Schnellhalt“	low
74 ²	Links sperr+Schnell	Wie Einstellung 32, jedoch gekoppelt an die Funktion „Schnellhalt“	low
75	... 76	Reserviert.	
77	... 78	Reserviert POSICON.	
79	Rotorlageidentif.	Für den Betrieb einer PMSM ist die exakte Kenntnis der Rotorlage Grundvoraussetzung. Eine Identifikation der Rotorlage wird ausgeführt, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind: <ul style="list-style-type: none"> • 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).	Impulse
82	Duty Messung Eing.3	Der über den Analogeingang (P400 [-09]) gemessene Duty cycle 20 % ... 80 % bei 2 kHz dient als Sollwert.	Impulse
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ist keiner der digitalen Eingänge auf Freigabe „rechts“ oder „links“ programmiert, führt das Ansteuern einer Festfrequenz oder der Tippfrequenz 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 			

P423	Safety SS1 max. Zeit [s]			
Einstellbereich	0,01 ... 320,00			
Werkseinstellung	{ 0,10 }			
Geltungsbereich	SK 510P, ab SK 530P mit SK CU5-MLT bzw. SK CU5-STO			
Beschreibung	Auslösezeit der SS1-Funktionalität. Wenn bis zu dieser Zeit der Umrichter die Ausgangspulse nicht abgeschaltet hat, wird STO ausgelöst.			
Hinweis	Eine Änderung der Parametereinstellung wird erst nach einem Neustart des Frequenzumrichters (Power Off → 60 s → Power On) übernommen. Bei separater 24 V DC-Versorgung der Steuerkarte, ist gleichzeitig auch diese abzuschalten.			

P424	Safety Digitalein.		S	P
Einstellbereich	0 ... 2			
Werkseinstellung	{ 0 }			
Gültigkeitsbereich	SK 510P, SK 540P ab SK 530P mit SK CU5-MLT bzw. SK CU5 STO			
Beschreibung	Zuweisung einer sicherheitsgerichteten Stopp-Funktion für den sicheren Digitaleingang des Frequenzumrichters.			
Hinweis	Der Parameter wird erst mit Eingabe und Bestätigung des Parameters P499 (Safety-CRC) gespeichert. Eine Änderung der Parametereinstellung wird erst nach einem Neustart des Frequenzumrichters (Power Off → 60 s → Power On) übernommen. Bei separater 24 V-DC-Versorgung der Steuerkarte, ist gleichzeitig auch diese abzuschalten.			
	Bei Verwendung der Sicherheitsfunktionen müssen die Parameter mit einem Passwortschutz P004 versehen werden.			
	Der Parameter P424 wird mit dem Befehl P523 „Werkseinstellung laden“ nicht verändert. Soll der Parameter P424 auf einen Default-Wert geändert werden, muss dieses manuell geschehen.			
Einstellwerte	Wert	Bedeutung		
	0	Keine Funktion		
	1	Spannung sperren Ausgangsspannung wird abgeschaltet, Motor läuft frei aus.		
	2	Schnellhalt Das Gerät reduziert die Frequenz mit der Schnellhaltzeit aus P426.		

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	<p>Einstellung der Bremszeit für die Funktion „Schnellhalt“, die über einen Digitaleingang, die Busansteuerung, die Tastatur oder automatisch im Fehlerfall ausgelöst werden kann.</p> <p>Die Schnellhaltezeit ist die Zeit, die der linearen Frequenzreduzierung von der eingestellten Maximalfrequenz P105 bis auf 0 Hz, entspricht. Wird mit einem aktuellen Sollwert < 100 % gearbeitet, verkürzt sich die Schnellhaltezeit entsprechend.</p>		
P427	Schnellh.Störung		S
Einstellbereich	0 ... 3		
Werkseinstellung	{ 0 }		
Beschreibung	<p>„<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.</p>		
Einstellwerte	Wert	Bedeutung	
	0	Aus	Automatischer Schnellhalt bei Störung ist deaktiviert.
	1	Bei Netzausfall	Automatischer Schnellhalt bei Netzausfall.
	2	Bei Störungen	Automatischer Schnellhalt bei Störungen.
	3	Störung o. Netzausfall	Automatischer Schnellhalt bei Störung oder Netzausfall.

P428	Automatischer Anlauf	S
Einstellbereich	0 ... 1	
Werkseinstellung	{ 0 }	
Beschreibung	<p>Gefahr! Wiedereinschalten auf einen Erdschluss / Kurzschluss, P428 nicht auf „An“ parametrieren, wenn die automatische Störungsquittierung P506 = 6 („immer“) parametrierung wurde.</p> <p>Über den Parameter P428 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, dann kann P428 = 1 „An“ gesetzt werden. Ist das Freigabesignal permanent eingeschaltet oder mit einer Drahtbrücke versehen, läuft der FU direkt an.</p>	
Hinweis	Die Funktion Automatischer Anlauf „An“ (Einstellung „1“) lässt sich nur dann aktivieren, wenn der Frequenzumrichter auf lokale Steuerung (P509 , Einstellung „0“ oder „1“) parametrierung wurde.	

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 ein digitalen Eingang und der Freigabe des Gerätes (rechts oder links) als Sollwert verwendet. Ein negativer Einstellwert führt zu einer Drehrichtungsumkehr (bezogen auf die <i>Freigabedrehrichtung</i> P420).</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“.		

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] = Reserviert			
Geltungsbereich	[-01] ... [-02] ab SK 500P			
	[-03] ... [-08] ab SK 530P			
	[-09] ... [-10] ab SK 500P			
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-Kontaktes beachten!)	high
	02	Umrichter läuft	Der geschlossene Relais-Kontakt meldet Spannung am Umrichter Ausgang (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 entsprechend 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 Gerätes führen kann.	low
09	Überstromwarnung	Es wurden mind. 130 % Nennstrom des Geräts für 30 Sekunden geliefert.	low
10	Übertemp.-wam Motor *	„ <i>Übertemperatur Motor (Warnung)</i> “. Die Motortemperatur wird über den Kaltleiteringang bzw. einen digitalen Eingang ausgewertet. → Motor ist zu warm. Die Warnung erfolgt sofort, Übertemperaturabschaltung nach 2 s.	low
11	Momentstromgr. aktiv *	„ <i>Momentstromgrenze/Stromgrenze aktiv (Warnung)</i> “. Der Grenzwert in 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 Gerätes 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. + STO aktiv	Ein Schnellhalt (P427) wird ausgelöst, wenn STO, „ <i>Spannung sperren</i> “ oder „ <i>Schnellhalt</i> “ 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 AIN1	Vergleich von AIN1 mit dem Wert, der im Abgleich P435 gesetzt werden kann.	
42	Vergleichswert AIN2	Vergleich von AIN2 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	Zustand Digital – In 6	Es liegt ein Signal an Digitaleingang 6 an.	high
56	Zustand Digital – In 7	Es liegt ein Signal an Digitaleingang 7 an.	high
57	Zustand Digital – In 8	Es liegt ein Signal an Digitaleingang 8 an.	high
58	Zustand Digital – In 9	Es liegt ein Signal an Digitaleingang 9 an.	high
59	Zustand Digital – In 10	Es liegt ein Signal an Digitaleingang 10 an.	high
Hinweis: Bei Relaiskontakten (high = „Kontakt geschlossen“, low = „Kontakt geöffnet“)			

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] = Digitalfunk. Analog1	im Gerät integrierter Analogausgang 1 (AO1) (Digitalfunktion)
	[-10] = Reserviert	
Geltungsbereich	[-01] ... [-02] ab SK 500P	
	[-03] ... [-08] ab SK 530P	
	[-09] ... [-10] ab SK 500P	
Werkseinstellung	alle { 100 }	
Beschreibung	<p>„Normierung Digitalausgänge“. Anpassung Grenzwerte der Digitalfunktionen. Bei einem negativen Wert wird die Ausgangsfunktion negiert ausgegeben. Bezug folgender Werte:</p> <p style="text-align: center;">Stromgrenze (P434 = 3) = x [%] · P203 „Motor Nennstrom“</p> <p style="text-align: center;">Momentstromgrenze (P434 = 4) = x [%] · P203 · P206 (berechnetes Motornennmoment)</p> <p style="text-align: center;">Frequenzgrenze (P434 = 5) = x [%] · 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] = Reserviert		
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 Wertes. Im ausgeschalteten Zustand des Gerätes 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 Bussollwert 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				
	...				
	[-04] = 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  Abschnitt 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] = Reserviert		
	[-12] = Reserviert		
	[-13] = Reserviert		
	[-14] = Digitalfunk. Analog1	im Gerät integrierter Analogeingang 1 (AI1) (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	

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	<p>„Funktion Bus IO In Bits“. Die Bus IO In Bits werden wie Digitaleingänge P420 angesehen. Sie können auf die gleichen Funktionen eingestellt werden.</p> <p>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.</p>				
Hinweis	Die möglichen Funktionen für die Bus In Bits entnehmen Sie bitte der Tabelle der Funktionen der Digitaleingänge. Funktion 14 „Fernsteuerung“ ist nicht möglich.				

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 Zustandswort	Zuweisung einer Funktion für Bit 10 oder 13 des Zustandswortes (Statuswort).	
	[-12] = Bit13 Bus Zustandswort		
	[-13]... [-18]	reserviert	
Werkseinstellung	alle { 0 }		
Beschreibung	<p>„Funktion Bus IO Out Bits“. Die Bus IO Out Bits werden wie Digitalausgänge P434 angesehen. Sie können auf die gleichen Funktionen eingestellt werden.</p> <p>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.</p>		
Hinweis	Die möglichen Funktionen für die Bus Out Bits entnehmen Sie der Tabelle der Funktionen der Digitalausgänge bzw. Relais.		

P480 ... P481 Verwendung der Merker

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

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

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

Beispiel:

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

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

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

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

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 Zustandswort	Bit 10 bzw. 13 des Zustandswortes (Statuswort).
	[-12] = Bit 13 Bus Zustandswort	
		[-13] = Reserviert
	[-14] = Reserviert	
	[-15] = Reserviert	
	[-16] = Reserviert	
	[-17] = Reserviert	
	[-18] = Reserviert	
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 Zustandswort	Bit 10 bzw. 13 des Zustandswortes (Statuswort).
	[-12] = Bit 13 Bus Zustandswort	
	[-13] = Reserviert	
	[-14] = Reserviert	
	[-15] = Reserviert	
	[-16] = Reserviert	
	[-17] = Reserviert	
	[-18] = Reserviert	
Werkseinstellung	alle { 10 }	
Beschreibung	„Hysterese Bus IO Out Bits“. Differenz zwischen Einschalt- und Ausschaltzeitpunkt, um ein Schwingen des Ausgangssignals zu vermeiden.	

P499	Safety-CRC																																																											
Einstellbereich	-32768 ... 32767																																																											
Werkseinstellung	{ -9525 }																																																											
Beschreibung	<p>Zur Sicherung der für die Funktionale Sicherheit relevanten Parameter wird eine CRC benötigt. NORDCON berechnet die CRC automatisch beim Speichern des Parameters P499. Zur Eingabe der CRC über einen anderen Weg, muss diese manuell berechnet werden. Nach der Eingabe der CRC wird ein Fehler ausgelöst, um einen Neustart des Umrichters mit Übernahme der Parameter zu erzwingen. Eine falsche CRC führt zu einem Fehler beim Start des Umrichters.</p> <p>Typische Werte für die manuelle Eingabe:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Safety Digitaleingang</th> <th>Safety SS1 max Zeit</th> <th>Safety CRC</th> <th>inv. Safety CRC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0,1</td><td>56011</td><td>-9525</td></tr> <tr><td>1</td><td>0,1</td><td>38686</td><td>-26850</td></tr> <tr><td>2</td><td>0,1</td><td>16737</td><td>–</td></tr> <tr><td>2</td><td>0,2</td><td>24727</td><td>–</td></tr> <tr><td>2</td><td>0,3</td><td>47708</td><td>-17828</td></tr> <tr><td>2</td><td>0,5</td><td>62797</td><td>-2739</td></tr> <tr><td>2</td><td>0,7</td><td>9342</td><td>–</td></tr> <tr><td>2</td><td>1</td><td>18020</td><td>–</td></tr> <tr><td>2</td><td>2</td><td>28317</td><td>–</td></tr> <tr><td>2</td><td>3</td><td>13459</td><td>–</td></tr> <tr><td>2</td><td>5</td><td>52569</td><td>-12967</td></tr> <tr><td>2</td><td>7</td><td>12629</td><td>–</td></tr> <tr><td>2</td><td>10</td><td>6580</td><td>–</td></tr> </tbody> </table>				Safety Digitaleingang	Safety SS1 max Zeit	Safety CRC	inv. Safety CRC	0	0,1	56011	-9525	1	0,1	38686	-26850	2	0,1	16737	–	2	0,2	24727	–	2	0,3	47708	-17828	2	0,5	62797	-2739	2	0,7	9342	–	2	1	18020	–	2	2	28317	–	2	3	13459	–	2	5	52569	-12967	2	7	12629	–	2	10	6580	–
Safety Digitaleingang	Safety SS1 max Zeit	Safety CRC	inv. Safety CRC																																																									
0	0,1	56011	-9525																																																									
1	0,1	38686	-26850																																																									
2	0,1	16737	–																																																									
2	0,2	24727	–																																																									
2	0,3	47708	-17828																																																									
2	0,5	62797	-2739																																																									
2	0,7	9342	–																																																									
2	1	18020	–																																																									
2	2	28317	–																																																									
2	3	13459	–																																																									
2	5	52569	-12967																																																									
2	7	12629	–																																																									
2	10	6580	–																																																									
Hinweis	<p>Bei Verwendung der Sicherheitsfunktionen müssen die Parameter mit einem Passwortschutz P004 versehen werden.</p> <p>Der Parameter P499 wird mit dem Befehl P523 „<i>Werkseinstellung laden</i>“ nicht verändert. Soll der Parameter P499 auf einen Default-Wert geändert werden, muss dieses manuell geschehen.</p>																																																											

5.1.7 Zusatzparameter

P500	Sprache					S	P
Einstellbereich	0 ... 5						
Werkseinstellung	{ 0 }						
Beschreibung	Auswahl der Anzeigsprache.						
Einstellwerte	Wert	Bedeutung	Wert	Bedeutung	Wert	Bedeutung	
	0 =	Deutsch	1 =	English	2 =	Français	
	3 =	Español	4 =	Svenska	5 =	Nederlands	

P501	Umrichtername					S	P
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 Netzwerkes 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  Abschnitt 8.8.						
Einstellwerte	Wert	Bedeutung	Wert	Bedeutung	Wert	Bedeutung	
	00 =	Aus	10 =	Reserviert POSICON	21 =	Istfrequenz ohne Schlupf Leitwert	
	01 =	Istfrequenz	11 =		22 =	Drehzahl Drehgeber	
	02 =	Istdrehzahl	12 =	BusIO Out Bits0-7	23 =	Istfreq.mit Schlupf	
	03 =	Strom	13 =		24 =	Leitw.Istf.m.Schlupf	
	04 =	Momentstrom	...	Reserviert POSICON	53 =	Istwert 1 PLC	
	05 =	Zustand digital-IO	16 =		
	06 =	Reserviert POSICON	17 =	Wert Analogeingang 1	57 =	Istwert 5 PLC	
	07 =		18 =	Wert Analogeingang 2	58 =	Takteingang 1	
	08 =	Sollfrequenz	19 =	Sollfrequ. Leitwert			
	09 =	Fehlernummer	20 =	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	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	4.0 ... 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 Standardwertes 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	
	4.0 ... 16.0	Pulsfrequenz 4,0 ... 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, möglicher Weise 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 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 (📖 Abschnitt 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	<p>ACHTUNG! Wenn P428 auf „An“ parametrierung wurde, darf P506 „Automatische Störungsquittierung“ nicht auf die Einstellung 6 „immer“ parametrierung werden, da das Gerät sonst auf einen aktiven Fehler (z. B.: Erdschluss / Kurzschluss) ständig Wiedereinschalten würde. Durch dieses Verhalten ist eine Zerstörung des Gerätes und möglicher Weise eine Gefährdung der Anlage zu erwarten.</p>	
Einstellwerte	Wert	Bedeutung
	0	keine automatische Störungsquittierung
	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	Steuerklemmen oder Tastatursteuerung ¹⁾	Die Steuerung erfolgt mit dem optionalen Bediendisplay (SK TU5-CTR) (wenn P510 = 0) oder über die digitalen und analogen Eingänge oder über BUS I/O Bits.
	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.		

P510	Quelle Sollwert		S
Einstellbereich	0 ... 10		
Arrays	Auswahl der zu Sollwertquelle. [-01] = Hauptsollwert [-02] = Nebensollwert		
Werkseinstellung	alle { 0 }		
Beschreibung	Auswahl der Schnittstelle über die der Frequenzumrichter seine Sollwerte erhält.		
Einstellwerte	Wert	Bedeutung	
	0	Auto (= P509)	Die Quelle des Sollwertes entspricht der des Steuerwortes (P509).
	1	nur Steuerklemmen	Digitale und analoge Eingänge steuern die Frequenz, auch Festfrequenzen.
	2	USS / Modbus	Der Sollwert wird über die RS485-Schnittstelle erwartet.
	3	CAN	Der Sollwert wird über die CAN-Schnittstelle erwartet.
	4	USB ¹⁾	Der Sollwert wird über die USB-Schnittstelle erwartet.
	5	Reserve	
	6	CANopen	Der Sollwert wird über die CANopen-Systembus-Schnittstelle erwartet.
	7	Reserve	
	8	Ethernet ²⁾	Der Sollwert wird über die Ethernet basierende Schnittstelle erwartet, die gemäß P899 ausgewählt wurde.
	9	CAN Broadcast	Der Sollwert wird über die CAN-Schnittstelle erwartet.
	10	CANopen Broadcast	Der Sollwert wird über die CANopen-Systembus-Schnittstelle erwartet.
	1)	Ab SK 530P.	
	2)	Ab SK 550P.	

P511	USS Baudrate		S	
Einstellbereich	0 ... 8			
Werkseinstellung	{ 3 }			
Beschreibung	Einstellung der Übertragungsrate (Übertragungsgeschwindigkeit) über die RS485-Schnittstelle. Bei allen Busteilnehmern muss die gleiche Baudrate eingestellt sein.			
Hinweis	Für die Kommunikation über Modbus RTU ist eine Übertragungsgeschwindigkeit von maximal 38400 Baud einzustellen.			
Einstellwerte	Wert	Bedeutung	Wert	Bedeutung
	0	4800 Baud	4	57600 Baud
	1	9600 Baud	5	115200 Baud
	2	19200 Baud	6	187750 Baud
	3	38400 Baud		

P512	USS-Adresse	S	
Einstellbereich	0 ... 30		
Werkseinstellung	{ 0 }		
Beschreibung	Einstellung der Busadresse des Frequenzumrichters für die USS-Kommunikation.		

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.							
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 *		
	2	50 kBaud	5	250 kBaud		(nur zu Testzwecken)		
	*) 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 { 50 }							
Beschreibung	Einstellung der CANbus Basisadresse für CAN und CANopen.							
Hinweis	Sollen mehrere Frequenzrichter 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 Hochlauf rampe 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 hinzu addiert 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} =	Die Fangschaltung arbeitet ab <u>f_{Fang}=10Hz</u> .	Die Fangschaltung arbeitet ab <u>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 Gerätes 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	Keine Fangschaltung.		
	1	Beide Richtungen	Der FU sucht nach einer Drehzahl in beiden Drehrichtungen.		
	2	In Richtung Sollwert	Suche nur in Richtung des anstehenden Sollwertes.		
	3	Beide Richtungen nach Ausfall	Wie Einstellung 1, jedoch nur nach Netzausfall und Störung.		
	4	Sollwertrichtung nach Ausfall	Wie Einstellung 2, jedoch nur nach Netzausfall und Störung.		
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 Einstellung 1 „Werkseinstell. laden“ werden die sicherheitsrelevanten Parameter P423, P424, P499 nicht zurückgesetzt. Sie müssen manuell zurückgesetzt werden.	
Einstellwerte	Wert	Bedeutung
	0	Keine Änderung
	1	Werkseinstell. laden
	2	Werkseinst. ohne Bus
	3	Werk nur Ethernet
		Ändert die Parametrierung nicht.
		Die gesamte Parametrierung des FU wird auf Werkseinstellung zurückgesetzt. Alle ursprünglich parametrisierten Daten gehen verloren.
		„Werkseinstellung ohne Bus“. Alle Parameter des FU jedoch <i>nicht</i> die Busparameter werden auf Werkseinstellung zurückgesetzt.
		„Werkseinstellungen nur Ethernet“. 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, innerhalb dem sich das Lastdrehmoment abhängig von der Ausgangsfrequenz bewegen darf. Es gibt jeweils drei Stützwerte für das maximal zulässige Drehmoment und drei Stützwerte für das minimal zulässige Drehmoment. Den jeweils drei Stützwerten ist dabei eine Frequenz zugeordnet. Unterhalb der ersten und oberhalb der dritten Frequenz findet keine Überwachung statt. Außerdem kann die Überwachung für Minimal- und Maximalwerte jeweils deaktiviert werden. Standardmäßig ist die Überwachung deaktiviert.</p>
	<p>The graph plots torque current I_{sq} on the vertical axis against reference frequency f_{soll} on the horizontal axis. A green shaded region indicates the maximum permissible torque current, while a yellow shaded region indicates the minimum permissible torque current. The green region's upper boundary is defined by parameter P525 [-01], its middle boundary by P525 [-03], and its lower boundary by P525 [-02]. The yellow region's upper boundary is defined by P526 [-02] and its lower boundary by P526 [-01]. Frequency markers on the x-axis are P527 [-01], P527 [-02], and P527 [-03].</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 Bereiches</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 Feldschwäcbereiches ohne Servo-Modus in der Regel genauer ist. Im Feldschwäcbereich 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 Frequenz 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>„Lastüberwachung Minimalwert“. 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>„Lastüberwachung Frequenz“. 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>„Lastüberwachung Verzögerung“. Mit dem Parameter P528 wird die Verzögerungszeit definiert, mit der eine Fehlermeldung E12.5 bei Verletzung des definierten Monitoring-Bereiches 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-Bereiches (P525 ... P527).				
Einstellwerte	Wert		Bedeutung		
	0	Störung und Warnung	Eine Verletzung des Monitoring-Bereiches 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-Bereiches 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		
P533		Faktor I ² -Motor		S	
Einstellbereich	50 ... 150 %				
Werkseinstellung	{ 100 }				
Beschreibung	Wichtung des Motorstroms für die I ² -Motor-Überwachung (P535). Mit größeren Faktoren werden größere Ströme zugelassen.				
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 Grenzwertes erfolgt eine Warnung (C12.1 bzw, C12.2). Bei 100 % des eingestellten Grenzwertes schaltet der Antrieb ab. Es erfolgt eine Fehlermeldung (E12.1 bzw, E12.2).				
Hinweis	Einstellung 401 = Aus → Die Funktion ist abgeschaltet.				

P535	I ² t-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>Die Funktion I²t-Motor kann differenziert eingestellt werden. Es stehen dafür acht Kennlinien mit drei unterschiedlichen Auslösezeiten (<5 s, <10 s und <20 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" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #d9e1f2;">Abschaltklasse 5, 60 s bei 1,5-fachem I_N</th> <th colspan="2" style="background-color: #d9e1f2;">Abschaltklasse 10, 120 s bei 1,5-fachem I_N</th> <th colspan="2" style="background-color: #d9e1f2;">Abschaltklasse 20, 240 s bei 1,5-fachem I_N</th> </tr> <tr> <th style="background-color: #d9e1f2;">I_N bei 0Hz</th> <th style="background-color: #d9e1f2;">P535</th> <th style="background-color: #d9e1f2;">I_N bei 0Hz</th> <th style="background-color: #d9e1f2;">P535</th> <th style="background-color: #d9e1f2;">I_N bei 0Hz</th> <th style="background-color: #d9e1f2;">P535</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>100 %</td><td>1</td><td>100 %</td><td>9</td><td>100 %</td><td>17</td></tr> <tr><td>90 %</td><td>2</td><td>90 %</td><td>10</td><td>90 %</td><td>18</td></tr> <tr><td>80 %</td><td>3</td><td>80 %</td><td>11</td><td>80 %</td><td>19</td></tr> <tr><td>70 %</td><td>4</td><td>70 %</td><td>12</td><td>70 %</td><td>20</td></tr> <tr><td>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-fachem I _N		Abschaltklasse 10, 120 s bei 1,5-fachem I _N		Abschaltklasse 20, 240 s bei 1,5-fachem I _N		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-fachem I _N		Abschaltklasse 10, 120 s bei 1,5-fachem I _N		Abschaltklasse 20, 240 s bei 1,5-fachem I _N																																																													
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>Bei Mehrmotorenbetrieb ist die Überwachung abzuschalten.</p> <p>Einstellung 0 = Aus → Es findet keine Überwachung statt.</p>																																																																
P536	Stromgrenze				S																																																												
Einstellbereich	0.1 ... 2.0 / 2.1																																																																
Werkseinstellung	{ 1.5 }																																																																
Beschreibung	<p>Der Ausgangsstrom wird auf den Nennstrom des Frequenzumrichter (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 (📖 Abschnitt 8.4 "Reduzierte Ausgangsleistung") unterschritten werden.</p> <p>Ist die Funktion ausgeschaltet und im Parameter P504 ist eine hohe Pulsfrequenz gewählt, reduziert der Frequenzrichter automatisch die Pulsfrequenz beim Erreichen von Leistungsgrenzen. Wird der Umrichter wieder 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 Frequenzrichters muss die Spannungsversorgung einer bestimmten Qualität entsprechen. Tritt eine Unterbrechung einer Phase auf oder sinkt die Versorgungsspannung unter einen bestimmten Grenzwert, gibt der Umrichter eine Störung aus.</p> <p>Unter bestimmten Betriebsbedingungen kann es vorkommen, dass diese Störmeldung unterdrückt werden muss. In diesem Fall kann die Eingangsüberwachung angepasst werden.</p>		
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. Phasenfehler- und Netzunterspannung-Überwachung 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			
	1	nur Motorphasen			
	2	nur Magnetisierung			
	3	Motorphase + Magnet.			
		Es findet keine Überwachung statt.			
		Der Ausgangsstrom wird gemessen und auf Symmetrie überprüft. Ist eine Asymmetrie vorhanden, schaltet der FU ab und meldet die Störung E016.			
		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.			
		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 arbeitet nicht bei aktiver Lageregelung.				
Einstellwerte	Wert	Bedeutung			
	0	Keine Beschränkung			
	1	Dir.Taste gesperrt			
	2	nur Rechtslauf ¹⁾			
	3	nur Linkslauf ¹⁾			
	4	nur Freigaberichtung			
	5	nur Rechtsl. überw. ¹⁾			
	6	nur Linkslauf überw. ¹⁾			
	7	nur Frei.-r. überw.			
		Keine Beschränkung der Drehrichtung.			
		Die Drehrichtungstaste der ControlBox SK TU5-CTR ist gesperrt.			
		Es ist nur die Drehfeldrichtung „rechts“ möglich. Die Auswahl der „falschen“ Drehrichtung führt zur Ausgabe der Minimalfrequenz P104 mit dem Drehfeld R.			
		Es ist nur die Drehfeldrichtung „links“ möglich. Die Auswahl der „falschen“ Drehrichtung führt zur Ausgabe der Minimalfrequenz P104 mit dem Drehfeld L.			
		Die Drehrichtung ist nur entsprechend dem Freigabesignal möglich, andernfalls wird 0 Hz geliefert.			
		„Nur Rechtslauf überwacht“. Es ist nur die Drehfeldrichtung rechts möglich. Die Auswahl der „falschen“ Drehrichtung führt zur Abschaltung (Reglersperre) des FU. Ggf. ist auf einen ausreichend hohen Sollwert zu achten (> fmin).			
		„Nur Linkslauf überwacht“. Es ist nur die Drehfeldrichtung links möglich. Die Auswahl der „falschen“ Drehrichtung führt zur Abschaltung (Reglersperre) des FU. Ggf. ist auf einen ausreichend hohen Sollwert zu achten (> fmin).			
		„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 / Digitalausgang 1 ¹	Bit 2 Bus/IOE – Dig-Out3	
	Bit 3 Binärausg.4 / Digitalausgang 2 ¹	Bit 3 Bus/IOE – Dig-Out4	
	Bit 4 Binärausg.5 / Digitalausgang 3 (CU5) ¹	Bit 4 Bus/IOE – Dig-Out5	
	Bit 5 Binärausg.6 / Digitalausgang 4 (CU5) ¹	Bit 5 Bus/IOE – Dig-Out6	
	Bit 6 Binärausg.7 / Digitalausgang 5 (CU5) ¹	Bit 6 Bus/IOE – Dig-Out7	
	Bit 7 Binärausg.8 / Digitalausgang 6 (CU5) ¹	Bit 7 Bus/IOE – Dig-Out8	
	Bit 8 Digitalfunk. Analog1		
	Bit 9 Reserviert		
	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!		

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	Taktingang 1		
16					
17		Wert Analogeingang 1			

¹ Belegung der digitalen Eingänge:

Bit 0 (FU):	DIN	Bit 4 (FU):	DIN	Bit 8 (FU):	AIN2	Bit 12 (FU):	Mfr1
Bit 1 (FU):	DIN	Bit 5 (FU):	DIN	Bit 9 (CU5):	DIN2	Bit 13 (FU):	Mfr2
Bit 2 (FU):	DIN	Bit 6 (CU5):	DIN1	Bit 10 (CU5):	DIN3	Bit 14 (FU):	DOUT1
Bit 3 (FU):	DIN	Bit 7 (FU):	AIN1	Bit 11 (CU5):	DIN4	Bit 15 (FU):	DOUT2

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		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	BusI/O In Bits 0-7	58	Reserviert POSICON	

P549		Funktion Poti-Box		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	8	Istfrequenz PID begrenzt	
	1	Sollfrequenz	9	Istfrequenz PID überwacht	
	2	Momentstromgrenze	10	Drehmoment Servomode	
	3	Istfrequenz PID	11	Vorhalt Drehmoment	
	4	Frequenzaddition	12	Reserviert	
	5	Frequenzsubtraktion	13	Multiplikation	
	6	Stromgrenze	14	Istwert Prozessregler	
	7	Maximalfrequenz	15	Sollwert Prozessregler	
			16	Vorhalt Prozessregler	

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	<p>Auf der microSD-Karte stehen 5 Speicherplätze zur Verfügung. Somit können Datensätze von insgesamt 5 verschiedenen Frequenzumrichtern auf der Karte archiviert werden.</p> <p>Achtung! microSD-Karte nicht während der Datenübertragung entfernen (Datenverlust! + Fehler E026)</p> <p>Achtung! Vorhandene Daten werden überschrieben.</p> <p>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.</p>		
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.

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	Reserviert	
	3	Nord-Custom	Antriebsprofil mit frei belegbaren Bits.

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	<p>In diesem Parameter wird die Zykluszeit für im CAN/CANopen-Mastermodus und zum CANopen-Geber eingestellt (siehe P503/514/515).</p> <p>Je nach eingestellter Baudrate ergibt sich ein unterschiedlicher Minimalwert für die tatsächliche Zykluszeit.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Baudrate</th> <th>Minimalwert t_z</th> <th>Default CAN Master</th> <th>Default CANopen Abs.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10 kBaud</td> <td>10 ms</td> <td>50 ms</td> <td>20 ms</td> </tr> <tr> <td>20 kBaud</td> <td>10 ms</td> <td>25 ms</td> <td>20 ms</td> </tr> <tr> <td>50 kBaud</td> <td>5 ms</td> <td>10 ms</td> <td>10 ms</td> </tr> <tr> <td>100 kBaud</td> <td>2 ms</td> <td>5 ms</td> <td>5 ms</td> </tr> <tr> <td>125 kBaud</td> <td>2 ms</td> <td>5 ms</td> <td>5 ms</td> </tr> <tr> <td>250 kBaud</td> <td>1 ms</td> <td>5 ms</td> <td>2 ms</td> </tr> <tr> <td>500 kBaud</td> <td>1 ms</td> <td>5 ms</td> <td>2 ms</td> </tr> <tr> <td>1000 kBaud</td> <td>1 ms</td> <td>5 ms</td> <td>2 ms</td> </tr> </tbody> </table>			Baudrate	Minimalwert t_z	Default CAN Master	Default CANopen Abs.	10 kBaud	10 ms	50 ms	20 ms	20 kBaud	10 ms	25 ms	20 ms	50 kBaud	5 ms	10 ms	10 ms	100 kBaud	2 ms	5 ms	5 ms	125 kBaud	2 ms	5 ms	5 ms	250 kBaud	1 ms	5 ms	2 ms	500 kBaud	1 ms	5 ms	2 ms	1000 kBaud	1 ms	5 ms	2 ms
Baudrate	Minimalwert t_z	Default CAN Master	Default CANopen Abs.																																				
10 kBaud	10 ms	50 ms	20 ms																																				
20 kBaud	10 ms	25 ms	20 ms																																				
50 kBaud	5 ms	10 ms	10 ms																																				
100 kBaud	2 ms	5 ms	5 ms																																				
125 kBaud	2 ms	5 ms	5 ms																																				
250 kBaud	1 ms	5 ms	2 ms																																				
500 kBaud	1 ms	5 ms	2 ms																																				
1000 kBaud	1 ms	5 ms	2 ms																																				
Hinweis	<p>Der einstellbare Wertebereich liegt zwischen 0 und 100 ms.</p> <p>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.</p>																																						

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	BusI/O In Bits 0-7	58	Reserviert POSICON

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	Überwachung auch dann aktiv, wenn Gerät nicht freigegeben. Chopper-Aktivierung bei 65 %, z. B. bei durch Netzfehler verursachten Anstieg der Zwischenkreisspannung.
	102	Chopper immer eingeschaltet, außer bei aktivem Chopper-Überstrom.

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.</p> <p>Die Folge wäre dann eine Überspannungsabschaltung des FU.</p>		
	Der richtige Prozentwert wird wie folgt berechnet: $k[\%] = \frac{R * P_{\max BW}}{U_{\max}^2} * 100\%$		
	R =	Widerstand des Bremswiderstand	
	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 Bremswiderstandes 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 ... 320.00 kW		
Werkseinstellung	{ 0.00 }		
Beschreibung	Dauerleistung (Nennleistung) des Widerstandes, 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	<p>Die ISD-Regelung kann nur richtig arbeiten, wenn ein Magnetfeld im Motor besteht. Aus diesem Grund wird der Motor vor dem Start mit einem Gleichstrom für die sogenannte Erregung seiner Statorwicklung beaufschlagt. Die Zeitdauer ist abhängig von der Baugröße des Motors und wird in der Werkseinstellung des FU automatisch eingestellt.</p> <p>Für zeitkritische Anwendungen ist die Magnetisierungszeit einstellbar bzw. zu deaktivieren.</p>				
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	<p>Nach einem Stopp-Signal und Ablauf der Bremsrampe wird der Motor kurzzeitig mit einem Gleichstrom beaufschlagt. Dies soll den Antrieb vollständig stillsetzen. Je nach Massenträgheit kann die Zeit der Bestromung über diesen Parameter eingestellt werden.</p> <p>Die Stromhöhe hängt von dem vorangegangenen Bremsvorgang (Stromvektor-Regelung) oder von statischen Boost (lineare Kennlinie) ab.</p>				

P560		Param. 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 mehr 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 EPROM	Alle Parameteränderungen werden automatisch in das EEPROM geschrieben und bleiben somit auch enthalten, wenn der FU vom Netz getrennt wird.	
	2	AUS	Kein Speichern im RAM <u>und</u> EEPROM möglich. (Es werden <u>keine</u> Parameteränderungen angenommen)	

P583	Motorphasenfolge		S	P
Einstellbereich	0 ... 2			
Werkseinstellung	{ 0 }			
Beschreibung	Die Reihenfolge für die Ansteuerung der Motorphasen (U – V – W) kann durch diesen Parameter geändert werden. Damit lässt sich die Drehrichtung des Motors verändern, ohne die Motoranschlüsse tauschen zu müssen.			
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 Parameter 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 zusätzlich wird der Zählsinn des Encoders ebenfalls 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] = Erweiterter Fehler	Zeigt den aktuell aktiven Fehler gemäß DS402-Nomenklatur.	
Beschreibung	Meldungen (kodiert) zum aktuellen Betriebszustand des Frequenzumrichters, wie Störung, Warnung und Ursache einer Einschaltsperr (siehe Abschnitt 6.2 "Meldungen").		
Hinweis	Die Darstellung der Fehlermeldungen auf Busebene 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 ... 99.9		
Arrays	[-01] ... [-10]		
Beschreibung	„ <i>Letzte Störung 1 ... 10</i> “. Dieser Parameter speichert die letzten 10 Störungen (📖 Abschnitt 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 ... 999.9 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 ... 600 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 Störung	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] = Versionsnummer (Vx.x) [-02] = Revisionsnummer (Rx) [-03] = Sonderversion Hard-/Software (0.0)	
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	Bus / 2.IOE Dig In1		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	Digitaleingang 11 (DI11) ³⁾				
	Bit 11	Digitaleingang 12 (DI12) ⁴⁾				
	Bit 12	Digitalfunktion Analogeingang 1 (AI1)				
	Bit 13	Digitalfunktion Analogeingang 2 (AI2)				

1) Ab SK 530P

2) Ab SK 530P, mit SK CU5-MLT

3) Ab SK 530P, mit SK CU5-STO

4) Ab SK 530P, mit SK CU5-SLS

P709		U/I Analogeingänge	
Anzeigebereich	-100.0 ... 100.0 %		
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	
	[-10] =	Reserviert	
Geltungsbereich	[-01] ... [-02] ab SK 500P		
	[-03] ... [-12] 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	0000	binär	
	0	0	0	0	0	hex	
Maximalwert	0000	1111	1111	1111	1111	binär	
	0	F	F	F	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						
P712	Energieaufnahme						
Anzeigebereich	0.00 ... 19 999 999.99 kWh						
Beschreibung	Anzeige der Energieaufnahme (kumulierter Energieverbrauch über die Lebensdauer des Gerätes).						
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 Gerätes).						
P714	Betriebsdauer						
Anzeigebereich	0.00 ... ____ h						
Beschreibung	Dauer der Betriebsbereitschaft des Gerätes und Verfügbarkeit der Netzspannung (kumulierter Betrag über die Lebensdauer des Gerätes).						
P715	Freigabedauer						
Anzeigebereich	0.00 ... ____ h						
Beschreibung	Dauer der Zeit, die das Gerät freigegeben war und am Ausgang Strom geliefert hat (kumulierter Betrag über die Lebensdauer des Gerätes).						
P716	Aktuelle Frequenz						
Anzeigebereich	-400.0 ... 400.0 Hz						
Beschreibung	Zeigt die aktuelle Ausgangsfrequenz an.						


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 (📖 Abschnitt 8.1 "Sollwertverarbeitung").			
P719	Aktueller Strom			
Anzeigebereich	0.0 ... 999.9 A			
Beschreibung	Zeigt den aktuellen Ausgangsstrom an.			
P720	Akt. Momentstrom			
Anzeigebereich	-999.9 ... 999.9 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.			

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.			

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] = 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 ... 100 %		
Beschreibung	„Aktuelle Auslastung Bremswiderstand“. Dieser Parameter informiert im generatorischen Betrieb über die aktuelle Auslastung des Bremswiderstandes (Bedingung P556 und P557 sind korrekt parametrieren) 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.		

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 wird zur Übertemperaturabschaltung E001.1 herangezogen.
	[-03] = Motor PT/KTY:	zeigt die aktuelle Temperatur des Motors bei Überwachung mittels Temperatursensor (Typ: KTY84-130, PT100, PT1000) an.
	[-04] = Mikroprozessor	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.	

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	<p>Erstes Byte Zusatzsteuerwort, mit definierten Sonderfunktionalitäten für IO-Steuerung über PLC.</p> <ul style="list-style-type: none"> 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	<p>Zweites Byte Zusatzsteuerwort, mit definierten Sonderfunktionalitäten für IO-Steuerung über PLC.</p> <ul style="list-style-type: none"> 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:  Abschnitt 8.8 "Normierung Soll- / Istwerte"		

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	Der angezeigte Wert stellt alle Bus-OUT-Bit-Quellen mit einer „oder“-Verknüpfung dar.	
	[-07] =	res.Zust.OutBit P481		
	[-08] =	Parameterdaten Out 1		
		
	[-12] =	Parameterdaten Out 5	Istwerte der Leitfunktion P502 / P503	
	[-13] =	Istwert 1 Leitfunktion		
		
	[-17] =	Istwert 5 Leitfunktion	Statuswort über PLC	
[-18] =	Statuswort 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:  Abschnitt 8.8 "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] = Ausbaustufe	Anzeige Ausbaustufe des Gerätes
	[-02] = Gerätevariante	Anzeige Gerätevariante
	[-03] = Erweiterung CU5	Anzeige Kundenschnittstelle (SK CU5-...)
	[-04] = Zusatzschnittstellen	Anzeige Schnittstellen zur Kommunikation
	[-05] = Funktionalitäten	Anzeige Gerätefunktionalitäten
Beschreibung	Anzeige der Ausstattungsmerkmale des Gerätes.	
Anzeigewerte	Wert	Bedeutung
Array [-01] - Ausbaustufe		
0200	Basic	
0201	Advanced	
0202	PNT	
0203	ECT	
0204	EIP	
0205	POL	
Array [-02] - Gerätevariante		
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 ... 4		
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] = Reserviert	[-03] = Reserviert	
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	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 die 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 Erw. 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 die 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 (char)				
Arrays	[-01] = ... [-14]				
Beschreibung	Anzeige der Seriennummer (14-stellig) des Gerätes.				
Hinweis	<ul style="list-style-type: none"> Anzeige über NORDCON: als zusammenhängende Seriennummer des Gerätes 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 Betriebsstundenzähler P714 ein Zeitstempel gesetzt und in P799 abgespeichert. Array [-01] ... [10] entspricht den letzten Störungen 1 ... 10.				

6 Meldungen zum Betriebszustand

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

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

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

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

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

Warnmeldungen → (P700 [-02])

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

Störmeldungen → (P700 [-01])

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


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

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

6.1 Darstellung der Meldungen

LED-Anzeigen

Der Frequenzumrichter ist mit mehreren zweifarbigen LEDs (rot und grün) zur Diagnose ausgestattet.

- Die gerätespezifischen LEDs **(1)** sind mit „DEV“, „BUS“ und „USB“ gekennzeichnet.
- Die beiden Status-LEDs **A** und **B** **(2)**, die für die Kommunikation im Industrial Ethernet von Bedeutung sind, sind nicht direkt gekennzeichnet und nur bei Geräten der Ausführung SK 550P vorhanden ( [BU 0620](#)).

Nachfolgend sind die Erläuterungen zu den einzelnen LEDs beschrieben.

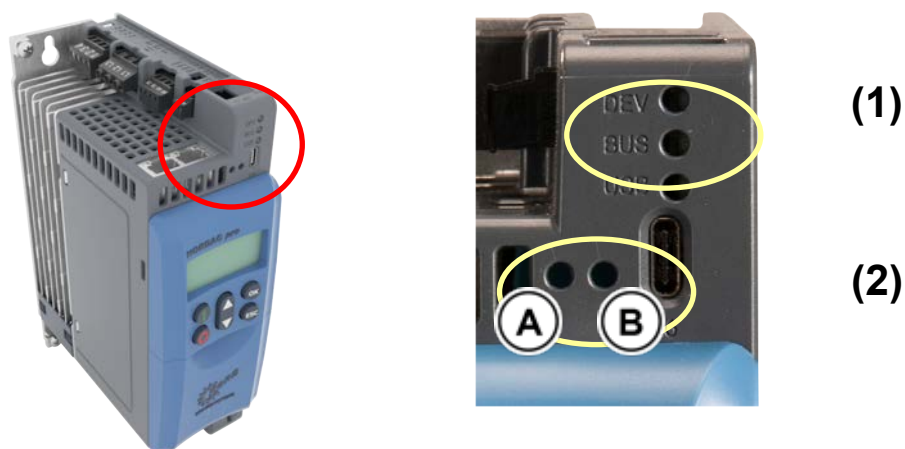


Abbildung 9: LEDs – Statusanzeigen am Gerät

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 und rot blinken abwechselnd (4 Hz)	• Warnung
rot blinkt (2 Hz/1 Hz)	• Ausgabe der Fehlernummer (z. B. Fehler 3: dreimal blinken, dann Pause)
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
grün aus	• USB-Treiber im PC nicht richtig initialisiert
grün 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.

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 „Übertemperatur Umrichter“ (Umrichter Kühlkörper)	Temperaturüberwachung des Umrichters Messergebnisse liegen außerhalb des zulässigen Temperaturbereiches, d.h. der Fehler wird ausgelöst bei Unterschreiten der zulässigen unteren Temperaturgrenze bzw. beim Überschreiten der zulässigen oberen Temperaturgrenze. <ul style="list-style-type: none">• Je nach Ursache: Umgebungstemperatur absenken bzw. erhöhen• Gerätelüfter / Schrankbelüftung prüfen• Gerät auf Verschmutzung prüfen
	1.1	Übertemp. FU intern „Übertemperatur FU intern“ (Umrichter Innenraum)	
E002	2.0	Übertemp. Motor PTC „Übertemperatur Motor PTC“ Ab SK 530P kann die PTC-Überwachung über den Parameter P425 abgeschaltet werden.	Motortemperaturfühler (Kaltleiter) hat ausgelöst <ul style="list-style-type: none">• Motorbelastung reduzieren• Motordrehzahl erhöhen• Motor-Fremdlüfter einsetzen
	2.1	Übertemp. Motor I²t „Übertemperatur Motor I ² t“ <u>Nur</u> wenn I ² t-Motor (P535) programmiert ist.	
	2.2	Übertemp. Brems-R.ext „Übertemperatur Bremswiderstand extern“ Übertemperatur über digitalen Eingang (P420 [...])={13}	

E003	3.0	Überstrom I²t Grenze	<p>Wechselrichter: I²t-Grenze hat angesprochen, z. B. > 1,5 x I_n für 60 s (siehe P504)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Andauernde Überlastung am FU-Ausgang • ggf. Drehgeberfehler (Auflösung, Defekt, Anschluss)
	3.1	Überstrom Chopper I²t	<p>Brems-Chopper: I²t-Grenze hat angesprochen, 1,5-facher Wert für 60 s erreicht (siehe P554, falls vorhanden, sowie P555, P556, P557)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überlast am Bremswiderstand vermeiden
	3.2	Überstrom IGBT Überwachung 125 %	<p>Derating (Leistungsreduktion)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 125 % Überstrom für 50 ms • bei Lüfterantrieben: Fangschaltung einschalten (P520)
	3.3	Überstrom IGBT flink Überwachung 150 %	<p>Derating (Leistungsreduktion)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 150 % Überstrom
	3.4	Überstrom Chopper	<ul style="list-style-type: none"> • Brems-Chopper-Strom zu hoch • Überlast am Bremswiderstand vermeiden
	3.7	Leistungsgrenze	<p>Eingangsstrom zu hoch. Andauernde Überlastung am FU-Eingang. Abschaltung bei 150 % Überlastung innerhalb von 60 s.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Last reduzieren <p>Hinweis: Höhere Belastungen oder häufig auftretende Überlastungen führen zur Verkürzung der Abschaltzeit. Eine Überlastung am FU-Eingang kann z. B. auftreten, wenn die Netzspannung im unteren Toleranzbereich liegt.“</p>
	E004	4.0	Überstrom Modul
4.1		Überstrom Strommess. „Überstrom Strommessung“	<p>P537 (Pulsabschaltung) wurde innerhalb 50 ms 3x erreicht (nur möglich, wenn P112 und P536 ausgeschaltet sind)</p> <ul style="list-style-type: none"> • FU ist überlastet • Antrieb schwergängig, unterdimensioniert, • Rampen (P102/P103) zu steil → Rampenzeit erhöhen • Motordaten überprüfen (P201 ... P209)
4.5		Überstrom / Kurzschluss Bremsgleichrichter „Überstrom / Kurzschluss Bremsgleichrichter“	<ul style="list-style-type: none"> • Elektromechanische Bremse defekt • Elektromechanische Bremse mit unzulässigen elektrischen Daten angeschlossen <p>→ Anschlussdaten prüfen</p>

6 Meldungen zum Betriebszustand

E005	5.0	Überspannung UZW	Zwischenkreisspannung ist zu hoch <ul style="list-style-type: none"> • Bremszeit (P103) verlängern • Evtl. Ausschaltmodus (P108) mit Verzögerung (nicht bei Hubwerk) einstellen • Schnellhaltzeit verlängern (P426) • Schwingende Drehzahl (beispielsweise durch hohe Schwungmassen) → ggf. U/f – Kennlinie einstellen (P211, P212) Geräte mit Bremschopper: <ul style="list-style-type: none"> • Rückspeisende Energie über einen Bremswiderstand abbauen • angeschlossenen Bremswiderstand auf Funktion prüfen (Kabelbruch) • Widerstandswert des angeschlossenen Bremswiderstandes zu hoch
	5.1	Überspannung Netz	Netzspannung ist zu hoch <ul style="list-style-type: none"> • Siehe technische Daten (📖 Abschnitt 7)
E006	6.0	Aufladefehler	Zwischenkreisspannung ist zu niedrig <ul style="list-style-type: none"> • Netzspannung zur niedrig • Siehe Technische Daten (📖 Abschnitt 7)
	6.1	Unterspannung Netz	Netzspannung zur niedrig <ul style="list-style-type: none"> • Siehe technische Daten (📖 Abschnitt 7)
E007	7.0	Phasenfehler Netz	Netzanschlusseitiger Fehler <ul style="list-style-type: none"> • eine Netzphase nicht angeschlossen • Netz ist unsymmetrisch
	7.1	Phasenfehler UZW	Netzphasenfehler
E008	8.0	Parameterverlust (EEPROM-Maximalwert überschritten)	Fehler in EEPROM-Daten <ul style="list-style-type: none"> • Softwareversion des gespeicherten Datensatzes passt nicht zur Softwareversion des FU. HINWEIS: Fehlerhafte Parameter werden automatisch neu geladen (Werkseinstellung). <ul style="list-style-type: none"> • EMV-Störungen (siehe auch E020)
	8.1	Umrichtertyp falsch	<ul style="list-style-type: none"> • EEPROM defekt
	8.2	Kopierfehler extern (ControlBox)	<ul style="list-style-type: none"> • ControlBox auf richtigen Sitz prüfen • ControlBox EEPROM defekt (P550 = 1)
	8.4	EEPROM interner Fehler (Datenbankversion falsch)	Ausbaustufe des Frequenzumrichters wird nicht richtig erkannt.
	8.7	EEPR Kopie ungleich	<ul style="list-style-type: none"> • Netzspannung aus- und wieder einschalten.

E010	10.0	Bus Time-Out (für Can, Canopen, USS)	Telegrammausfallzeit / Bus off 24 V int. CANbus <ul style="list-style-type: none"> • Datenübertragung ist fehlerhaft. P513 prüfen. • Physikalische Busverbindungen 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)
	10.1	reserviert	
	10.2	Bus Time-Out XU5	Telegrammausfallzeit Busbaugruppe durch SPS <ul style="list-style-type: none"> • Telegrammübertragung ist fehlerhaft. • Physikalische Busverbindungen prüfen. • Programmablauf des Busprotokolls überprüfen. • Bus-Master überprüfen. • SPS steht im Zustand „STOPP“ oder „ERROR“.
	10.3	Bus Time-Out XU5	Telegrammausfallzeit Busbaugruppe durch P513 <ul style="list-style-type: none"> • Timeout durch Parameter P513 ausgelöst.
	10.4	Initfehler Option	Initialisierungsfehler Busbaugruppe <ul style="list-style-type: none"> • Frequenzumrichter neu starten (Spannungsversorgung aus- und wieder einschalten). • DIP-Schalterstellung einer angeschlossenen I/O-Erweiterungsbaugruppe fehlerhaft.
	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
	10.6	Ethernet Kabel	<ul style="list-style-type: none"> • Ethernet-Kabel nicht angeschlossen bzw. Anschluss fehlerhaft.
	10.7	reserviert	
	10.8	Systembusfehler	<ul style="list-style-type: none"> • Fehler zwischen Busschnittstelle und Frequenzumrichter.
	10.9	Baugruppe fehlt/P120	Im Parameter P120 eingetragene Baugruppe ist nicht vorhanden. <ul style="list-style-type: none"> • Anschlüsse prüfen
E011	11.0	Kundenschnittstelle	Fehler Analog – Digital – Umsetzer <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 sehr gut erden.

E012	12.0	Watchdog extern	Die Funktion Watchdog ist auf einem Digitaleingang gewählt und der Impuls auf dem zugehörigen Digitaleingang blieb länger aus als die im Parameter P460 >Zeit Watchdog< eingegebene Zeit. <ul style="list-style-type: none"> • Anschlüsse prüfen • Einstellung P460 prüfen
	12.1	Motor.Grenze / Kunde <i>„Motorische Abschaltgrenze“</i>	Die motorische Abschaltgrenze (P534 [-01]) hat ausgelöst. <ul style="list-style-type: none"> • Motor weniger stark belasten • Höheren Wert im (P534 [-01]) einstellen
	12.2	Generator Grenze <i>„Generatorische Abschaltgrenze“</i>	Die generatorische Abschaltgrenze (P534 [-02]) hat ausgelöst. <ul style="list-style-type: none"> • Motor weniger stark belasten • Höheren Wert im (P534 [-02]) einstellen
	12.3	Drehmomentengrenze	Begrenzung vom Potentiometer oder von Sollwertquelle hat abgeschaltet. P400 = 12
	12.4	Stromgrenze	Begrenzung vom Potentiometer oder von Sollwertquelle hat abgeschaltet. P400 = 14
	12.5	Lastmonitor	Abschaltung wegen Über- oder Unterschreitung der zulässigen Lastdrehmomente ((P525) ... (P529)) für die in (P528) eingestellten Zeit. <ul style="list-style-type: none"> • Belastung anpassen • Grenzwerte verändern ((P525) ... (P527)) • Verzögerungszeit erhöhen (P528) • Überwachungsmodus verändern (P529)
	12.8	Analog-In.Minimum	Abschaltung wegen Unterschreitung des 0% Abgleichwertes (P402) bei Einstellung (P401) „0-10V mit Fehlerabschaltung 1“ bzw. „...2“
	12.9	Analog-In.Maximum	Abschaltung wegen Überschreitung des 100% Abgleichwertes (P403) bei Einstellung (P401) „0-10V mit Fehlerabschaltung 1“ bzw. „...2“

E013	13.0	Drehgeberfehler	Fehlende Signale vom Drehgeber <ul style="list-style-type: none"> • 5V-Sense prüfen, wenn vorhanden • Versorgungsspannung des Gebers prüfen
	13.1	Schleppfehler Drehz. <i>„Schleppfehler Drehzahl“</i>	Schleppfehlergrenze wurde erreicht <ul style="list-style-type: none"> • Einstellwert in P327 erhöhen
	13.2	Ausschaltüberwachung	Die Schleppfehler-Ausschaltüberwachung hat angesprochen. Der Motor konnte dem Sollwert nicht folgen. <ul style="list-style-type: none"> • Motordaten P201 ... P209 prüfen! (wichtig für den Stromregler) • Motorschaltung prüfen • im Servo-Modus Gebereinstellungen P300 und folgende kontrollieren • Einstellwert für die Momentgrenze in P112 erhöhen • Einstellwert für die Stromgrenze in P536 erhöhen • Bremszeit P103 prüfen und ggf. verlängern
	13.3	Schleppfehler	Drehrichtung passt nicht <ul style="list-style-type: none"> • Anschlüsse prüfen
	13.5	reserviert	Fehlermeldung für POSICON → siehe Zusatzanleitung
	13.6	reserviert	Fehlermeldung für POSICON → siehe Zusatzanleitung
	13.8	Rechter Endschalter erreicht	Fehlermeldung für POSICON → siehe Zusatzanleitung
	13.9	Linker Endschalter erreicht	Fehlermeldung für POSICON → siehe Zusatzanleitung
E014	---	reserviert	Fehlermeldung für POSICON → siehe Zusatzanleitung
E015	---	reserviert	
E016	16.0	Phasenfehler Motor	Eine Motorphase ist nicht angeschlossen. <ul style="list-style-type: none"> • P539 prüfen • Motoranschluss überprüfen
	16.1	Magn.strom Überwach. <i>„Magnetisierungsstrom Überwachung“</i>	Benötigter Magnetisierungsstrom wurde im Einschaltmoment nicht erreicht. <ul style="list-style-type: none"> • P539 prüfen • Motoranschluss überprüfen
	16.2	Phasenreihenfolgen während Betrieb geändert	Parameter P583 wurde während der Freigabe geändert.
E017	17.0	Kundenschnittstelle gestört	<ul style="list-style-type: none"> • EMV – Störung • fehlerhaftes Bauteil
E018	18.0	Sicherheitskreis (SafetyCirc)	Während der Frequenzumrichter freigegeben war, hat der Sicherheitskreis „sichere Pulssperre“ ausgelöst.
	18.5	Safety SS1	Die Überwachungszeit ist abgelaufen, bevor die Ansteuerung des Antriebs beendet ist. Dieser Fehler ist nicht quittierbar. Der Frequenzumrichter muss neu gestartet werden.
	18.6	Safety System	Fehler der Sicherheitsfunktion: Diese Fehler sind nicht quittierbar.

6 Meldungen zum Betriebszustand

E019	19.0	Parameteridentifika. „Parameteridentifikation“	Automatische Identifikation des angeschlossenen Motor ist fehlgeschlagen <ul style="list-style-type: none"> • Motoranschluss überprüfen • Voreingestellte Motordaten überprüfen (P201...P209)
	19.1	Rotorposition	PMSM – CFC-Closed-Loop-Betrieb: Rotorlage des Motors bezogen auf den Inkrementalgeber nicht korrekt. <ul style="list-style-type: none"> • Bestimmung der Rotorlage durchführen (erste Freigabe nach einem „Netz-Ein“ nur bei stillstehendem Motor) (P330)
E022	---	reserviert	Fehlermeldung für PLC → siehe Zusatzanleitung BU 0550
E023	---	reserviert	Fehlermeldung für PLC → siehe Zusatzanleitung BU 0550
E024	---	reserviert	Fehlermeldung für PLC → siehe Zusatzanleitung BU 0550
E025	---	reserviert	Fehlermeldung für POSICON → siehe Zusatzanleitung
E026	---	Fehler microSD-Karte	<ul style="list-style-type: none"> • microSD-Karte falsch eingesteckt • microSD-Karte defekt
E099	---	Systemfehler	Gerät neu starten.

Warnmeldungen

Anzeige in der Simple- / ControlBox		Warnung	Ursache
Gruppe	Detail in P700 [-02]	Text in der ParameterBox	<ul style="list-style-type: none"> Abhilfe
C001	1.0	Übertemp. Umrichter „Übertemperatur Umrichter“ (Umrichter Kühlkörper)	Temperaturüberwachung des Umrichters Warnung, zulässige Temperaturgrenze erreicht. <ul style="list-style-type: none"> Umgebungstemperatur absenken Gerätelüfter / Schrankbelüftung prüfen Gerät auf Verschmutzung prüfen
C002	2.0	Übertemp. Motor PTC „Übertemperatur Motor PTC“	Warnung vom Motortemperaturfühler (Auslösegrenze erreicht) <ul style="list-style-type: none"> Motorbelastung reduzieren Motordrehzahl erhöhen Motor-Fremdlüfter einsetzen
	2.1	Übertemp. Motor I²t „Übertemperatur Motor I ² t“ Nur wenn I ² t-Motor (P535) programmiert ist.	Warnung: I ² t-Überwachung Motor (Erreichen des 1,3 fachen Nennstromes für die in (P535) angegebene Zeitperiode) <ul style="list-style-type: none"> Motorbelastung reduzieren Motordrehzahl erhöhen
	2.2	Übertemp. Brems-R.ext „Übertemperatur Bremswiderstand extern“ Übertemperatur über digitalen Eingang (P420 [...])={13}	Warnung: Temperaturwächter (Bsp. Bremswiderstand) hat angesprochen <ul style="list-style-type: none"> Digitaler Eingang ist low
C003	3.0	Überstrom I²t Grenze	Warnung: Wechselrichter: I ² t-Grenze hat angesprochen, z. B. > 1,3 x I _n für 60 s (siehe P504) <ul style="list-style-type: none"> Andauernde Überlastung am FU-Ausgang
	3.1	Überstrom Chopper I²t	Warnung: I ² t-Grenze für den Brems-Chopper hat angesprochen, 1,3-facher Wert für 60 s erreicht (siehe P554, wenn vorhanden, und P555, P556, P557) <ul style="list-style-type: none"> Überlast am Bremswiderstand vermeiden
	3.5	Momentstromgrenze	Warnung: Momentstromgrenze erreicht <ul style="list-style-type: none"> P112 prüfen
	3.6	Stromgrenze	Warnung: Stromgrenze erreicht <ul style="list-style-type: none"> P536 prüfen
	3.7	Wirkleistungsgrenze	Eingangsstrom zu hoch <ul style="list-style-type: none"> Last reduzieren

6 Meldungen zum Betriebszustand

C004	4.1	Überstrom Strommess. „Überstrom Strommessung“	<p>Warnung: Pulsabschaltung ist aktiv</p> <p>Der Grenzwert zur Aktivierung der Pulsabschaltung (P537) ist erreicht (nur möglich, wenn P112 und P536 ausgeschaltet sind)</p> <ul style="list-style-type: none"> • FU ist überlastet • Antrieb schwergängig, unterdimensioniert, • Rampen (P102/P103) zu steil → Rampenzeit erhöhen • Motordaten überprüfen (P201 ... P209) • Schlupfkompensation ausschalten (P212)
C008	8.0	Parameterverlust	<p>Warnung: Eine der zyklisch gespeicherten Meldung wie <i>Betriebsstunden</i> oder <i>Freigabedauer</i> konnte nicht erfolgreich gespeichert werden.</p> <p>Die Warnung verschwindet, sobald ein Speichern wieder erfolgreich vollzogen werden konnte.</p>
C012	12.1	Motor.Grenze/Kunde „Motorische Abschaltgrenze“	<p>Warnung: 80 % der motorischen Abschaltgrenze (P534 [-01]) wurden überschritten.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motor weniger stark belasten • Höheren Wert im (P534 [-01]) einstellen
	12.2	Generator.Grenze „Generatorische Abschaltgrenze“	<p>Warnung: 80 % der generatorischen Abschaltgrenze (P534 [-02]) wurden erreicht.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motor weniger stark belasten • Höheren Wert im (P534 [-02]) einstellen
	12.5	Lastmonitor	<p>Warnung wegen Über- oder Unterschreitung der zulässigen Lastdrehmomente ((P525) ... (P529)) für die Hälfte der in (P528) eingestellten Zeit.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Belastung anpassen • Grenzwerte verändern ((P525) ... (P527)) • Verzögerungszeit erhöhen (P528)
C025		reserviert	<p>Fehlermeldung für POSICON → siehe Zusatzanleitung BU 0610</p>
C026	26.0	Keine microSD-Karte gesteckt	<ul style="list-style-type: none"> • microSD-Karte falsch eingesteckt • microSD-Karte defekt
	26.1	inkompatibler Datensatz	
	26.2	microSD-Karte Schreibfehler	
	26.3	microSD-Karte nicht erkannt	

Meldungen Einschaltsperrre, „nicht bereit“

Anzeige in der Simple- / ControlBox		Grund Text in der ParameterBox	Ursache • Abhilfe
Gruppe	Detail in P700 [-03]		
I000	0.1	Spannung sperren von IO	Mit Funktion „Spannung sperren“ parametrierter Eingang (P420 / P480) steht auf low <ul style="list-style-type: none"> • Eingang „high setzen“ • Signalleitung prüfen (Kabelbruch)
	0.2	Schnellhalt von IO	Mit Funktion „Schnellhalt“ parametrierter Eingang (P420 / P480) steht auf low <ul style="list-style-type: none"> • Eingang „high setzen“ • Signalleitung prüfen (Kabelbruch)
	0.3	Spg.sperren vom Bus	<ul style="list-style-type: none"> • Busbetrieb (P509): Steuerwort Bit 1 ist „low“
	0.4	Schnellhalt vom Bus	<ul style="list-style-type: none"> • Busbetrieb (P509): Steuerwort Bit 2 ist „low“
	0.5	Freigabe beim Start	Freigabesignal (Steuerwort, Dig IO oder Bus IO) lag schon während der Initialisierungsphase (nach Netz „EIN“, bzw. Steuerspannung „EIN“) an. Oder elektrische Phase fehlt. <ul style="list-style-type: none"> • Freigabesignal erst nach Abschluss der Initialisierung erteilen (d.h. wenn Gerät bereit) • Aktivierung „Automatischer Anlauf“ (P428)
	0.6 – 0.7	reserviert	Infomeldung für PLC → siehe Zusatzanleitung
	0.8	Rechts gesperrt	Einschaltsperrre mit Abschaltung des Wechselrichters aktiviert durch: P540 oder durch „Freigabe rechts sperren“ (P420 = 31, 73) bzw. „Freigabe links sperren“ (P420 = 32, 74), Der Frequenzumrichter wechselt in den Status „Einschaltbereit“.
	0.9	Links gesperrt	
	I006 ¹⁾	6.0	Aufladefehler
I011	11.0	Analog Stop	Ist ein Analogeingang des Frequenzumrichters / einer angeschlossenen IO-Erweiterung auf Drahtbrucherkennung (2-10V - Signal oder 4-20mA - Signal) konfiguriert, so wechselt der Frequenzumrichter in den Status „Einschaltbereit“, wenn das Analogsignal den Wert 1 V bzw. 2 mA unterschreitet. Dies geschieht auch dann, wenn der betreffende Analogeingang auf die Funktion „0“ („keine Funktion“) parametrierter ist. <ul style="list-style-type: none"> • Anschluss prüfen
I014 ¹⁾	14.4	reserviert	Infomeldung für POSICON → siehe Zusatzanleitung
I018 ¹⁾	18.0	reserviert	Infomeldung für Funktion „Sicherer Halt“ → siehe Zusatzanleitung

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

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	> 95 %
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 (📖 Abschnitt 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: 📖 Abschnitt 2.6.3 und 2.6.4.
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	0 ... 10 V skalierbar

7.2 Elektrische Daten

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

Details zu den UL- / CSA Zulassungsbedingungen sind dem Kapitel 1.7.1 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 Ausgangsstromes reduziert (📖 Abschnitt 2.4.1.1 "Netzdrossel SK C15").

7.2.1 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 Schalt-schwellen: ¹⁾ ON = 57 °C, OFF = 47 °		
Gewicht	max. [kg]	1,2				
Sicherungen (AC) allgemein (empfohlen)						
träge		6 A	6 A	10 A	10 A	
Sicherungen (AC) UL-zulässig						
		Fuse Type	I _{sc} kA ²⁾			
240 V	410 V	480 V	715 V	Class	CB	SIBA 50 215 26
						SIBA 20 028 20
						5
						20
x				J		x
x					x	
	x					x
	x					x
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, temperaturgesteuert Schaltschwellen: ¹⁾ ON = 57 °C, OFF = 47 °				
Gewicht	max. [kg]	1,6				
Sicherungen (AC) allgemein (empfohlen)						
träge		16 A	20 A	20 A		
		Sicherungen (AC) UL-zulässig				
		Fuse Type	I _{sc} kA ²⁾			
240 V	480 V	410 V	715 V	Class	CB	
		SIBA 50 215 26	SIBA 20 028 20	5	20	
x		J			x	
	x		x	x		20 A
x		x		x		25 A
			x			30 A
						50 A
						70 A
						90 A
						25 A
						30 A
						30 A
¹⁾ Kurzer Testlauf nach Anlegen der Netzspannung						
²⁾ Maximal zulässiger Kurzschlussstrom am Netz						

7.2.2 Elektrische Daten 400 V

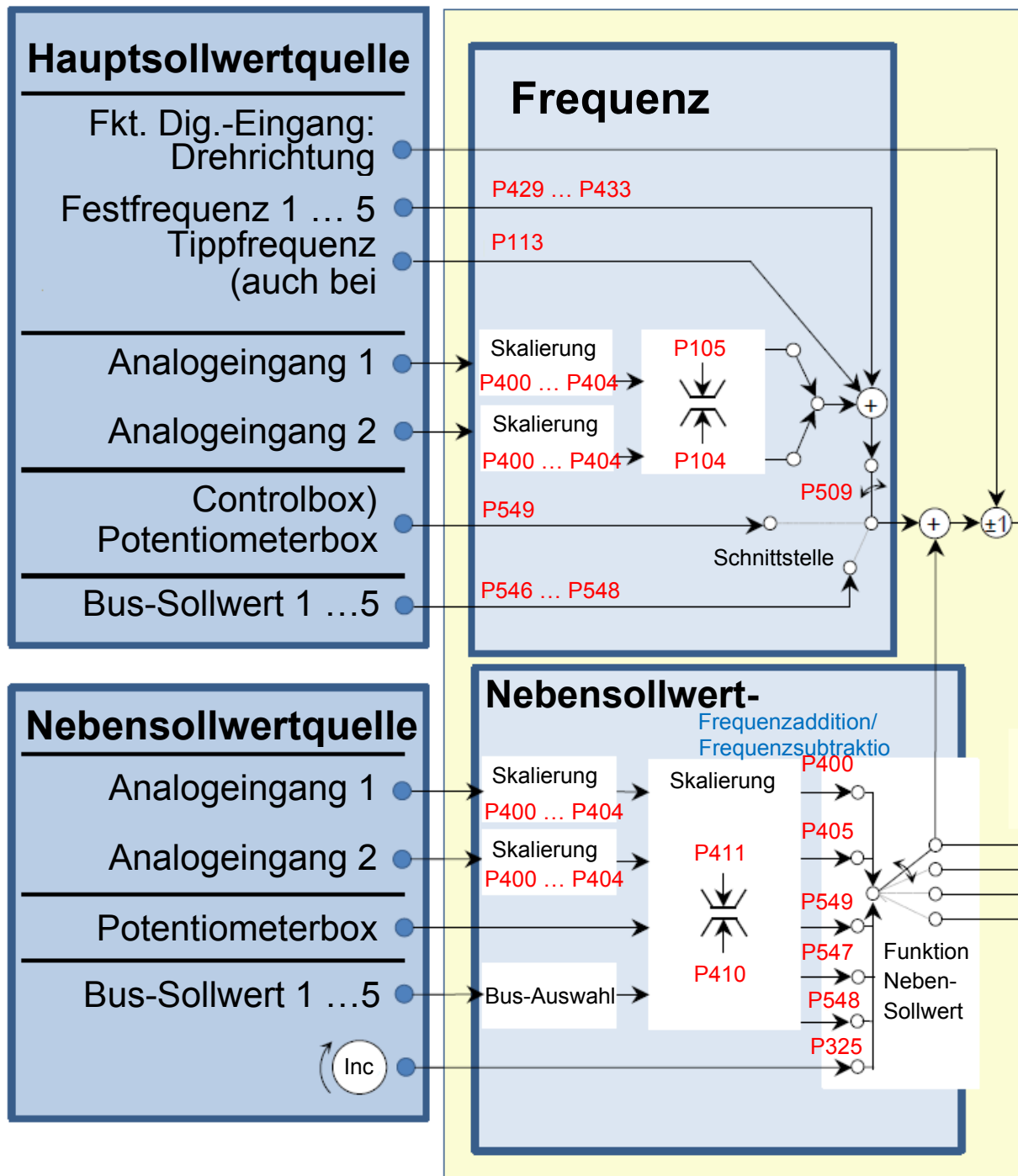
Gerätetyp	SK 5xxP...	-250-340-	-370-340-	-550-340-	-750-340-	-111-340-									
	Baugröße	1	1	1	1	2									
Motornennleistung (4-poliger Normmotor)	400 V	0,25 kW	0,35 kW	0,55 kW	0,75 kW	1,1 kW									
	480 V	1/3 hp	1/2 hp	3/4 hp	1 hp	1 1/2 hp									
Netzspannung	400 V	3 AC 380 ... 480 V, -20 % / +10 %, 47 ... 63 Hz													
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 °											
Gewicht	max. [kg]	1,2				1,6									
		Sicherungen (AC) allgemein (empfohlen)													
träge		6 A	6 A	6 A	6 A	10 A									
		Sicherungen (AC) UL-zulässig													
		Fuse Type	I _{sc} kA ²⁾												
240 V	480 V	410 V	715 V	Class	CB	SIBA 50 215 26	SIBA 20 028 20	5	20						
	x			J						x	6 A	6 A	6 A	6 A	10 A
	x				x				x		15 A	15 A	15 A	15 A	15 A
			x			x			x		10 A	10 A	10 A	10 A	–
			x				x	x			–	–	–	–	35 A
¹⁾	Kurzer Testlauf nach Anlegen der Netzspannung														
²⁾	Maximal zulässiger Kurzschlussstrom am Netz														

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	3 AC 380 ... 480 V, -20 % / +10 %, 47 ... 63 Hz												
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												
Gewicht	ca. [kg]	1,6		2,6										
		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	480 V	410 V	715 V	Class	CB	SIBA 50 215 26	SIBA 20 028 20	5	20					
	x			J					x	10 A	15 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												

8 Zusatzinformationen

8.1 Sollwertverarbeitung

Darstellung der Sollwertverarbeitung.



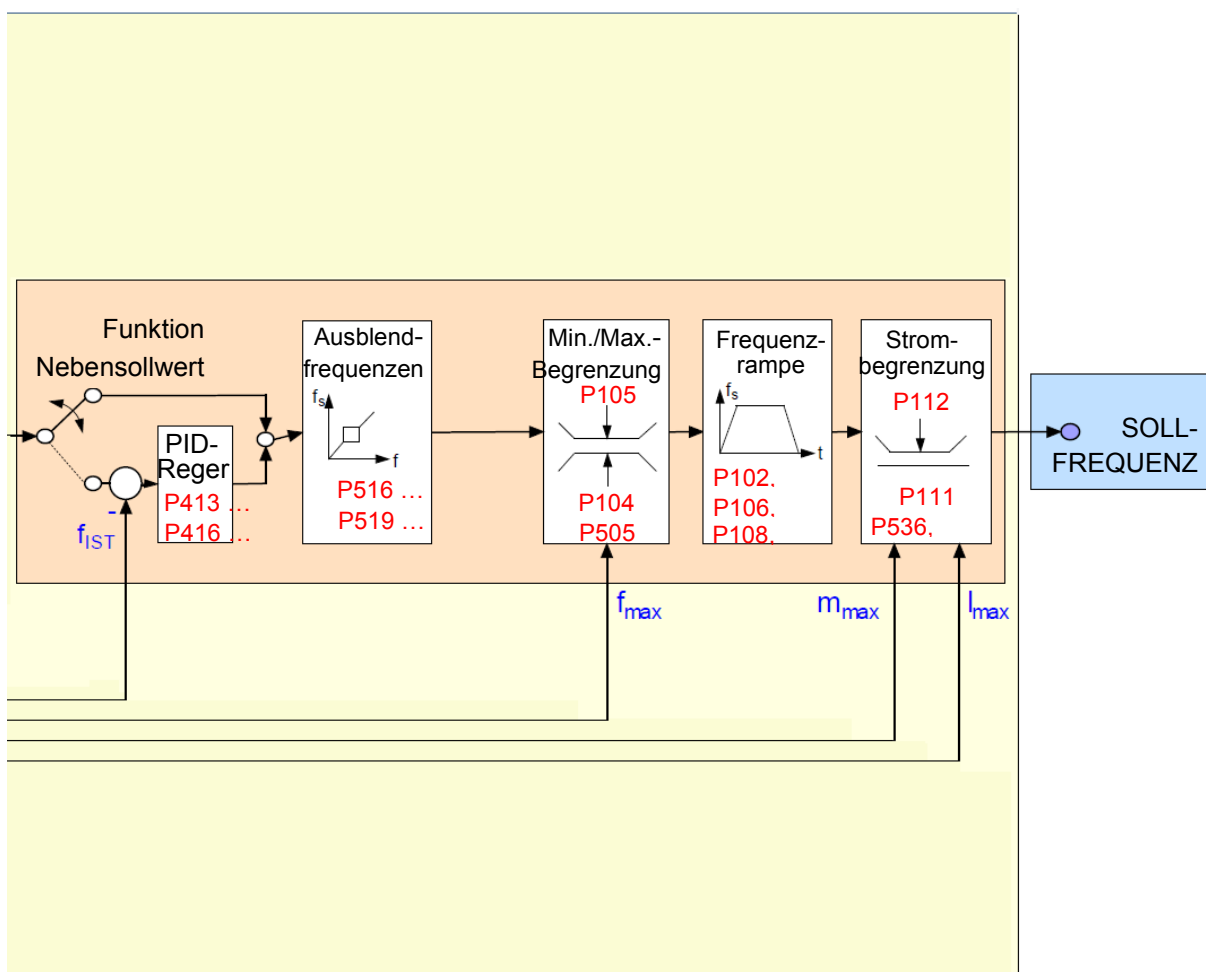


Abbildung 10: Sollwertverarbeitung

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.

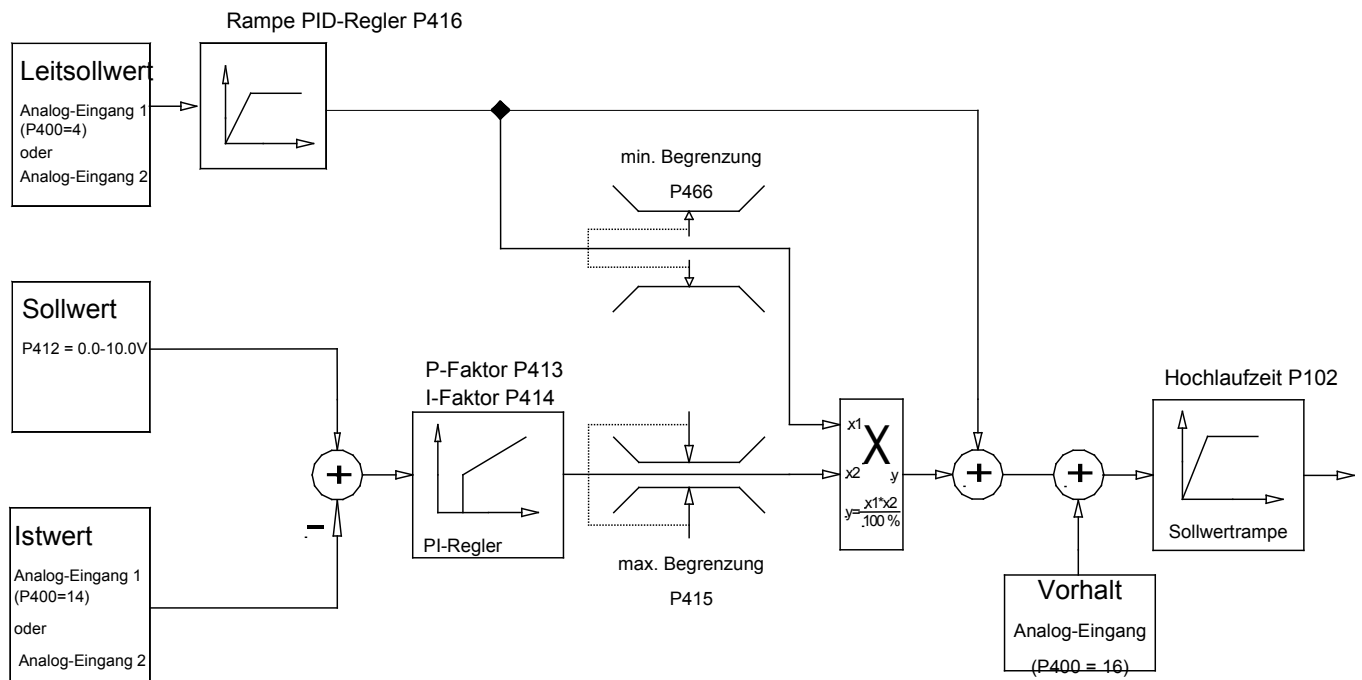
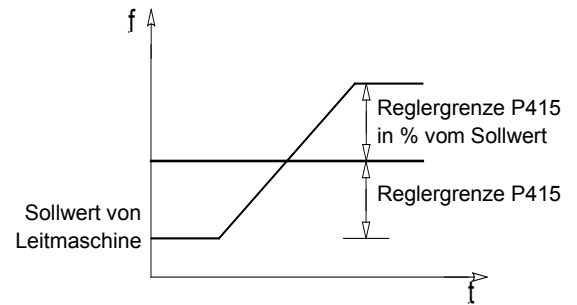
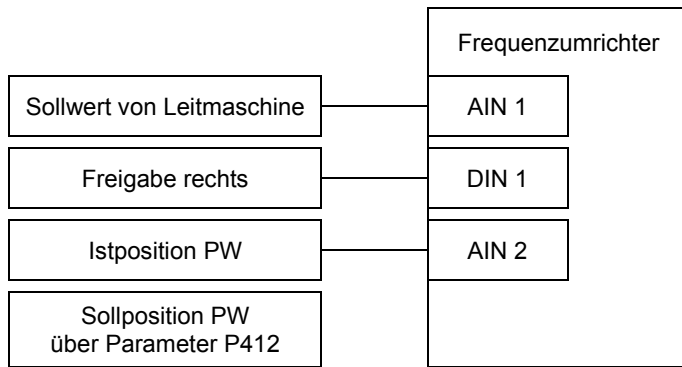
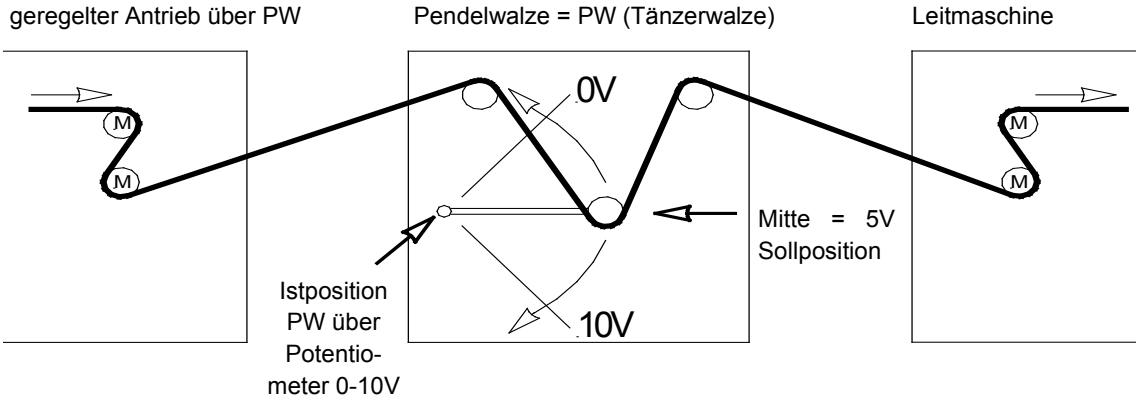


Abbildung 11: Ablaufdiagramm Prozessregler

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 Gerätes beschreibt. Diese Akte muss durch ein von der zuständigen europäischen Regierungsstelle ernannte 'Zuständige Stelle' zugelassen werden. Hierdurch ist es möglich, Normen zu verwenden, die sich noch in der Vorbereitung befinden.

3. EU-Typenprüfzertifikat

Diese Methode gilt nur für Funksendegeräte.

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

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

8.3.2 Beurteilung der EMV

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

1. EN 55011 (Umgebungsnorm)

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

2. EN 61800-3 (Produktnorm)

In dieser Norm werden die Grenzwerte in Abhängigkeit vom Einsatzbereich des Produktes definiert. Die Unterteilung der Grenzwerte erfolgt dabei in die **Kategorien C1, C2, C3 und C4**, wobei die Klasse C4 grundsätzlich nur für Antriebssysteme höherer Spannung (≥ 1000 V AC), oder

höheren Strom (≥ 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 Gerätes weder als Steckergerät noch in beweglichen Einrichtungen			
2) „In einer Wohnumgebung kann das Antriebssystem hochfrequente Störungen verursachen, die Entstörmaßnahmen erforderlich machen können.“			
3) „Das Antriebssystem ist nicht für den Einsatz in einem öffentlichen Niederspannungsnetz vorgesehen, das Wohngebiete speist.“			

Tabelle 13: 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 (📖 Abschnitt 8.3.2 "Beurteilung der EMV").

- Geschirmte Motorkabel verwenden, um den angegebenen Funkentstörgrad einzuhalten.

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

Die Grenzwertklassen werden nur erreicht, wenn

- die Verdrahtung EMV-gerecht erfolgt
- die Länge geschirmter Motorkabel nicht die zulässigen Grenzen überschreitet

Die 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

Tabelle 14: EMV, max. Motorkabellänge, geschirmt, bezüglich Einhaltung Grenzwertklassen

EMV Übersicht der Normen, die laut EN 61800-3, als Prüf- und Mess-Verfahren Anwendung finden:		
Störaussendung		
Leitungsgebundene Emission (Störspannung)	EN 55011	C2
		C1
Abgestrahlte Emission (Störfeldstärke)	EN 55011	C2
		-
Störfestigkeit EN 61000-6-1, EN 61000-6-2		
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 15: Übersicht gemäß Produktnorm EN 61800-3

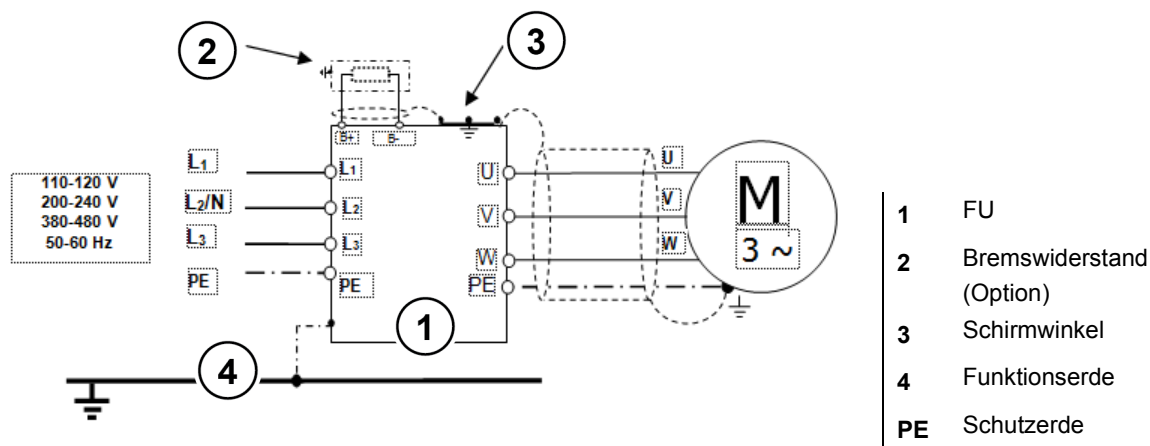


Abbildung 12: Verdrahtungsempfehlung

8.3.4 EU-Konformitätserklärung

<h2 style="margin: 0;">GETRIEBEBAU NORD</h2> <p style="margin: 0;">Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group</p>																			
<p>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_1319</p>																			
<h3 style="margin: 0;">EU-Konformitätserklärung</h3> <p style="margin: 0; font-size: small;">Im Sinne der EU-Richtlinien 2014/35/EU Anhang IV, 2014/30/EU Anhang II und 2011/65/EU Anhang VI</p>																			
<p>Hiermit erklärt Getriebebau NORD GmbH & Co. KG als Hersteller in alleiniger Verantwortung, Seite 1 von 1 dass die Frequenzumrichter der Produktreihe</p> <ul style="list-style-type: none"> • SK 500P-xxx-123-.-.. , SK 500P-xxx-340-.-.. (xxx= 250, 370, 550, 750, 111, 151, 221, 301, 401, 551, 751) auch in den Funktionsvarianten: SK 510P-..., SK 530P-..., SK 540P-..., SK 550P-... und den weiteren Optionen/Zubehörteilen: SK TU5-..., SK CU5-..., SK PAR-3. , SK CSX-3. , SK SSX-3A, SK POT1-., SK EBIOE-2, SK EBGR-1, SK TIES-BT-STICK, SK EMC5-., SK DRK5-., SK BRU5-.-..., SK BR2-..., SK CI5-..., SK CO5-..., HLD 110-500/.. <p>den folgenden Bestimmungen entsprechen:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;">Niederspannung-Richtlinie</td> <td style="width: 20%;">2014/35/EU</td> <td>ABl. L 96 vom 29.3.2014, S. 357–374</td> </tr> <tr> <td>EMV-Richtlinie</td> <td>2014/30/EU</td> <td>ABl. L 96 vom 29.3.2014, S. 79–106</td> </tr> <tr> <td>RoHS-Richtlinie</td> <td>2011/65/EU</td> <td>ABl. L 174 vom 1.7.2011, S. 88–110</td> </tr> <tr> <td>Delegierte Richtlinie(EU)</td> <td>2015/863</td> <td>ABl. L 137 vom 4.6.2015, S. 10–12</td> </tr> </table> <p>Angewandte Normen:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">EN 61800-5-1:2007+A1:2017</td> <td style="width: 33%;">EN 61800-3:2004+A1:2012+AC:2014</td> <td style="width: 33%;">EN 61800-9-1:2017</td> </tr> <tr> <td>EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC:2016</td> <td>EN 50581:2012</td> <td>EN 61800-9-2:2017</td> </tr> </table> <p>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.</p> <p>Die erste Kennzeichnung erfolgte in 2019.</p> <p>Bargteheide, 28.03.2019</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  U. Küchenmeister Geschäftsleitung </div> <div style="text-align: center;">  i.V. F. Wiedemann Bereichsleiter Frequenzumrichter </div> </div>		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	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	EN 61800-5-1:2007+A1:2017	EN 61800-3:2004+A1:2012+AC:2014	EN 61800-9-1:2017	EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC:2016	EN 50581:2012	EN 61800-9-2:2017
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																	
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																	
EN 61800-5-1:2007+A1:2017	EN 61800-3:2004+A1:2012+AC:2014	EN 61800-9-1:2017																	
EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC:2016	EN 50581:2012	EN 61800-9-2:2017																	

8.4 Reduzierte Ausgangsleistung

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

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

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

8.4.1 Erhöhte Wärmeverluste aufgrund der Pulsfrequenz

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

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

Im Diagramm dargestellt ist die mögliche Strombelastbarkeit bei Dauerbetrieb.

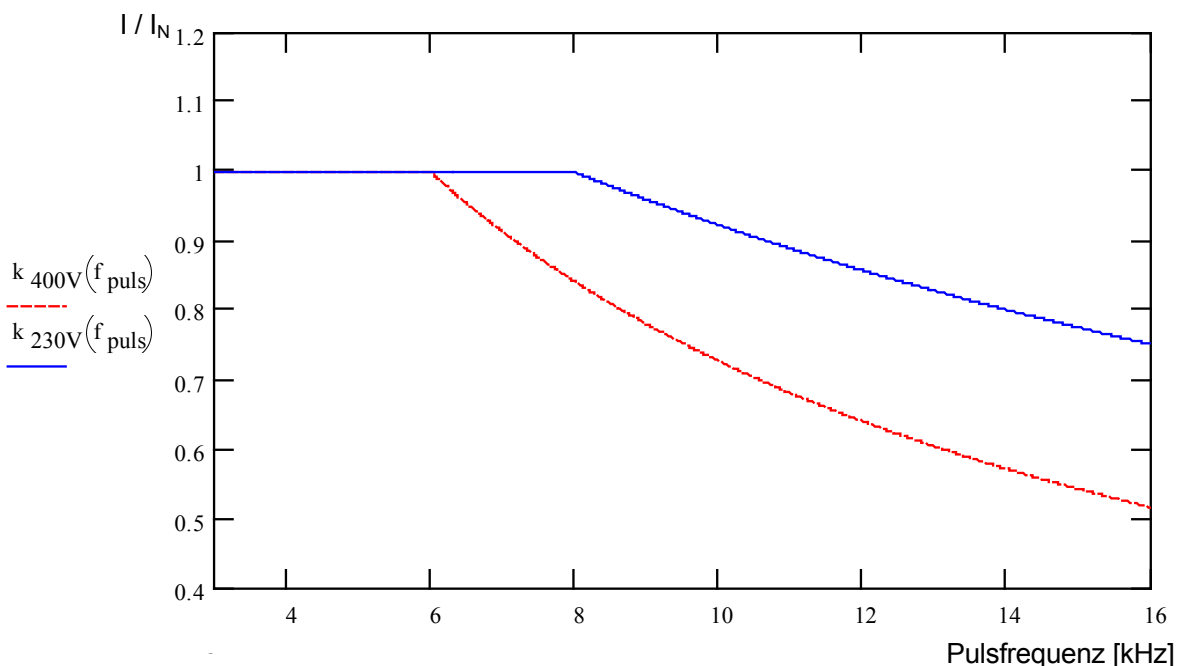


Abbildung 13: Wärmeverluste aufgrund der Pulsfrequenz

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 Frequenzumrichter 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.

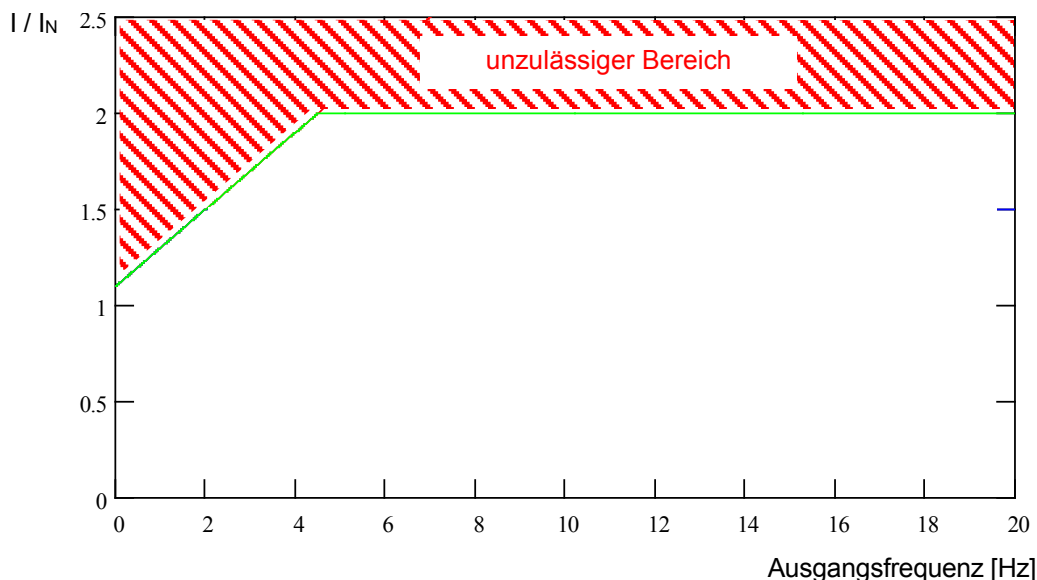
230V Geräte: Reduzierte Überlastfähigkeit (ca.) aufgrund der Pulsfrequenz (P504) und Zeit						
Pulsfrequenz [kHz]	Zeit [s]					
	> 600	60	30	20	10	3.5
3...8	110%	150%	170%	180%	180%	200%
10	103%	140%	155%	165%	165%	180%
12	96%	130%	145%	155%	155%	160%
14	90%	120%	135%	145%	145%	150%
16	82%	110%	125%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

8.4.3 Reduzierter Überstrom aufgrund der Ausgangsfrequenz

Zum Schutz des Leistungsteils bei kleinen Ausgangsfrequenzen (< 4,5 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 %

Tabelle 17: 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.

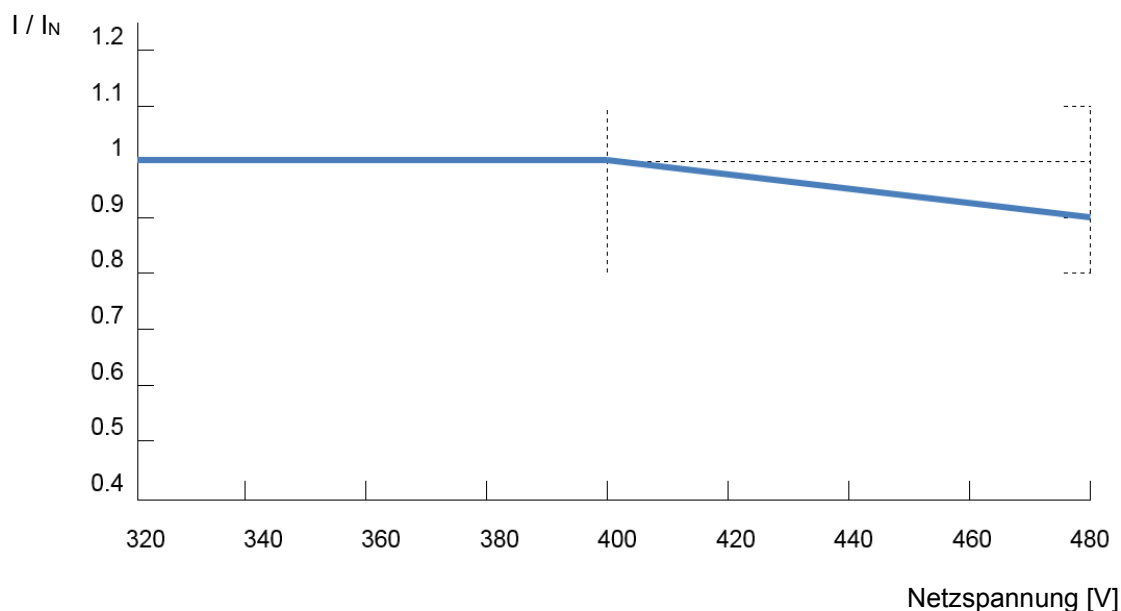


Abbildung 14: Ausgangsstrom aufgrund der Netzspannung

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.

(📖 Abschnitt 2.6.3.2 "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.

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.

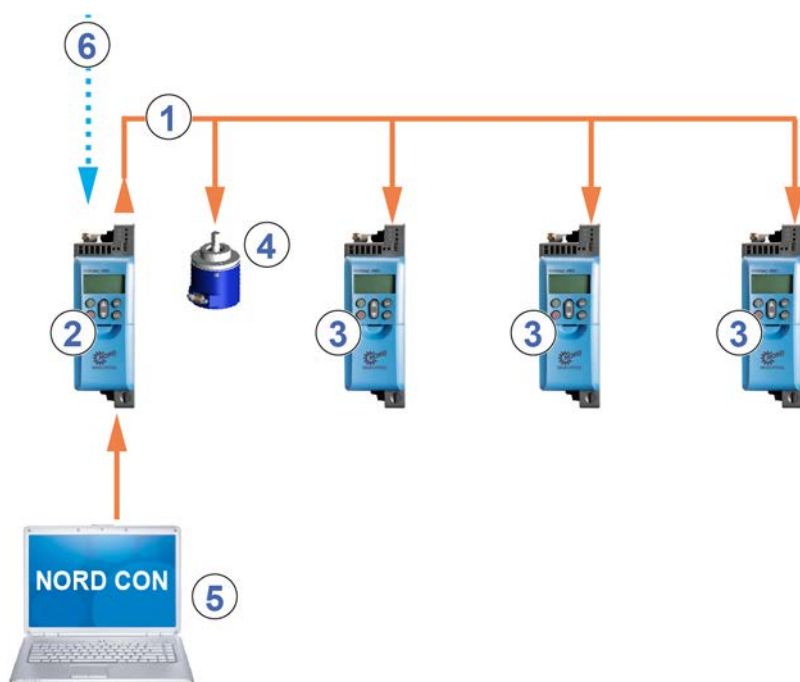


Abbildung 15: Beispiel für den Aufbau eines NORD-Systembusses

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 8 Frequenzumrichter mit zugehörigen Absolutwertgebern in den NORD-Systembus eingebunden werden. Allen Teilnehmern am NORD-Systembus muss eine eindeutige Adresse (CAN-ID) zugewiesen werden. Die Adressen der Frequenzumrichter werden mit dem Parameter **P515 CAN-Adresse** eingestellt.

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

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

Daraus ergibt sich folgende Matrix:

Gerät	FU1 (SP 550P)	AG1	FU2	AG2	...
CAN-ID	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.

8.7 Energieeffizienz

⚠️ WARNUNG

Unerwartete Bewegung durch Überlast

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

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

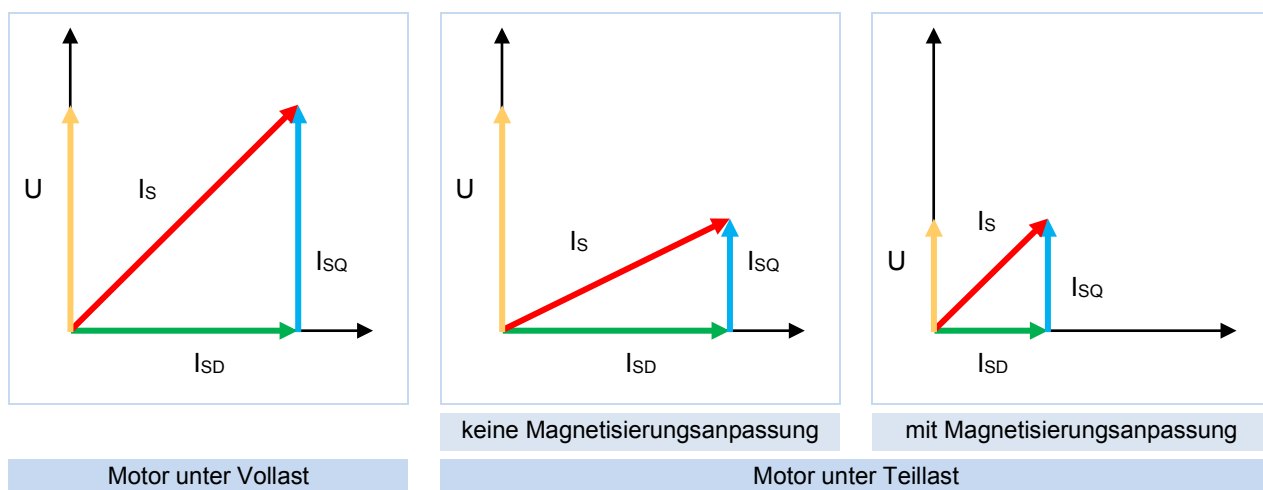
Zur Vermeidung des Risikos ist folgendes zu beachten:

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

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

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

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



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

Abbildung 16: Energieeffizienz aufgrund automatischer Magnetisierungsanpassung

8.8 Normierung Soll- / Istwerte

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

Bezeichnung {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}									
Beschleunigungszeit {56}	0-10V (10V=100%)	10s* U _{AIN} (V)/10V	0...200 %	32767	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	/	10s * Bussollwert/4000 _{hex}	20s
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*60/Polpaarzahl bzw. 4000 _{hex} * n[rpm]/ P202	

Tabelle 18: Normierung Soll- und Istwerte (Auswahl)

8.9 Definition Soll- und Istwert- Verarbeitung (Frequenzen)

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



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

Tabelle 19: Soll- und Istwertverarbeitung im Frequenzumrichter

9 Wartungs- und Service-Hinweise

9.1 Wartungshinweise

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

Staubhaltige Umgebungsbedingungen

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

Langzeitlagerung

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

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

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

Lagerungszeit von 1 Jahr ... 3 Jahren

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

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

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

Während des Regenerationsvorganges ist das Gerät nicht zu belasten.

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

9.2 Servicehinweise

Für technische Rückfragen steht Ihnen unser technischer Support zur Verfügung.

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

Im Reparaturfall ist das Gerät an folgende Anschrift einzusenden:

NORD Electronic DRIVESYSTEMS GmbH
Tjüchkampstraße 37
D-26605 Aurich

Bitte entfernen Sie alle nicht originalen Teile vom Gerät.

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

Bitte sichern Sie vor der Einsendung des Gerätes die Parametereinstellungen.

Information

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

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

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

Information

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

Kontakte (Telefon)

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

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

9.3 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

A

Abgl.Analogeing.0% (P402)	125
Abgl.Analogeing.100% (P403)	126
Ableitstrom.....	43, 224
Abmessung.....	27
Abs. Minimalfrequenz (P505)	155
Akt. Momentstrom (P720).....	184
Akt. Sollfrequenz (P718).....	184
Aktuelle Drehzahl (P717).....	184
Aktuelle Frequenz (P716).....	183
Aktuelle Spannung (P722).....	184
Aktuelle Störung (P700)	179
Aktuelle Störungen DS402 (P700)	179
Aktuelle Warnung (P700)	179
Aktueller Betriebszustand (P700).....	179
Aktueller Cos phi (P725).....	185
Aktueller Feldstrom (P721).....	184
Aktueller Strom (P719)	184
Analogausg. setzen (P542)	169
Anpassung ans IT-Netz	43
Anschrift.....	231
Antriebsprofil (P551).....	173
Array- Parameter	64
Aufladefehler	206
Aufstellhöhe	207
Ausbaustufe (P744).....	190
Ausblendbereich 1 (P517).....	160
Ausblendbereich 2 (P519).....	160
Ausblendfrequenz 1 (P516).....	159
Ausblendfrequenz 2 (P518).....	160
Ausgangsüberwachung (P539).....	168
Auslastung Bremswid. (P737)	186
Auslastung Motor (P738).....	186
Auslieferungszustand	72
Ausschaltmodus (P108)	96
Auswahl Anzeige (P001)	82
Auswahltasten	59
AUSWAHL-Tasten.....	59

Auszeichnung	20
Auto. Störungsquitt. (P506)	155
Auto.Magn.anpassung (P219)	106
Automatische Magnetisierungsanpassung ..	227
Automatischer Anlauf (P428).....	138

B

B.-std. letzte Stör. (P799)	193
Basisparameter	92
Baugruppen Version (P745)	191
Baugruppen Zustand (P746)	191
Belüftung	26
Betriebsanzeige (P000)	82
Betriebsdauer (P714).....	183
Betriebszustand	194
Boost Vorhalt (P215).....	104
Brems-Chopper.....	30
Bremswiderstand	30, 208
Bremswiderstand (P556)	175
Bremszeit (P103)	93
Bus Fehler (P700).....	179
Bus-Istwert (P543)	170
Busknoten	226
Buszustand über PLC (P353).....	119

C

CAN Master Zyklus (P552)	173
CAN-Adresse (P515)	159, 226
CAN-Baudrate (P514).....	159, 226
CAN-ID	226
CANopen	225
CANopen Zustand (P748)	192
CE-Zeichen	217
ControlBox	59

D

D-Anteil PID-Regler (P415)	129
Datenbankversion (P742)	189
DC-Kopplung	44
DC-Nachlaufzeit (P559).....	176

Digitalausg. setzen (P541)	169	DS402 Profil Beschleunigung (P065)	90
Digitalausgang Funk. (P434)	140	DS402 Profil Verzögerung (P066)	90
Digitalausgang Hyst. (P436)	143	DS402 Profildrehzahl (P072)	90
Digitalausgang Norm. (P435)	142	DS402 Profildrehzahl Pos. (P052)	87
Digitaleingänge (P420)	133	DS402 Profiltyp Positionierung (P053)	87
Digitalfunktionen Analogausgang	131	DS402 Proz. Drehzahl n. Rampe (P027)	84
Display-Faktor (P002)	83	DS402 Schleppfehler (P047)	87
Drehgeber	54	DS402 Schnellhalt (P026)	84
Drehgeber Aufl. (P301)	111	DS402 Schnellhaltverzögerung (P067)	90
Drehgeber Übersetz. (P326)	115	DS402 Schwellwert Drehzahl (P064)	90
Drehgeberanschluss	54	DS402 Sollposition (P049)	87
Drehmoment (P729)	185	DS402 Sollwert-Drehmoment (P033)	85
Drehrichtung	168	DS402 Steuerwort (P028)	84
Drehzahl Drehgeber (P735)	186	DS402 Steuerwort (P029)	85
Drehzahl Regler I (P311)	112	DS402 Stopp-Modus (P030)	85
Drehzahl Regler P (P310)	112	DS402 Übersetzung (P056)	88
Drehzahlr. I Lüftzeit (P321)	114	DS402 Vorschubkonstante (P057)	88
Drossel	34	DS402 Zeitfenster (P048)	87
DS402		DS402 Zieldrehzahl (P020)	84
Zustand Digitaleingänge (P034)	86	DS402 Zielfenster Drehzahl (P063)	90
DS402 Akt. Drehmoment (P073)	90	DS402-Parameter	84
DS402 Akt. Drehzahl (P022)	84	dynamisch Bremsen	30
DS402 Akt. Drehzahl n. Rampe (P021)	84	Dynamischer Boost (P211)	103
DS402 Aktuelle Betriebsart (P032)	85	E	
DS402 Aktuelle DC-Spannung (P075)	91	Eigenschaften	9
DS402 Aktuelle Drehzahl (P062)	90	Ein/Ausschaltverzög. (P475)	145
DS402 Aktuelle Position (P046)	86	Einbau	26
DS402 Aktueller Strom (P074)	91	Einfallzeit Bremse (P107)	95
DS402 Beschleunigung (P024)	84	Eingangsdrossel	34
DS402 Betriebsart (P031)	85	Eingangsspannung (P728)	185
DS402 Bremsen (P025)	84	Einschaltzyklen	207
DS402 Digitalausgänge setzen (P035)	86	Elektrische Daten	22, 23, 208
DS402 Drehmoment-Rampe (P076)	91	EMK-Spannung PMSM (P240)	109
DS402 Drehzahl (P023)	84	EMV-Richtlinie	217
DS402 Einheit Position (P055)	88	EN 55011	217
DS402 Homing-Drehzahl (P059)	89	EN 61000	219
DS402 Homing-Drehzahl (P060)	89	EN 61800-3	217
DS402 Maximaldrehzahl Profil (P050)	87	Energie Bremswiders. (P713)	183
DS402 Modus Homing (P058)	89	Energieaufnahme (P712)	183
DS402 Offset Homing (P061)	90	Energieeffizienz	227
DS402 Polarität Geber (P050)	87	Enter-Taste	59

EU-Konformitätserklärung	217	Grundparameter	72
F		H	
Faktor I ² t-Motor (P533)	165	Hochlaufzeit (P102)	92
Fangschal. Auflösung (P521)	161	HTL-Geber	54
Fangschal. Offset (P522)	162	Hubwerk mit Bremse	95
Fangschaltung (P520)	161	Hyst. BusIO Out Bits (P483)	150
Fehlermeldungen	194	Hyst. Umschalt. CFC ol (P332)	117
Feld (P730)	185	I	
Feldschwäch Grenze (P320)	114	I ² t-Grenze	198, 204
Feldschwächregler I (P319)	113	I ² t-Motor (P535)	166
Feldschwächregler P (P318)	113	I-Anteil PID-Regler (P414)	128
Feldstromregler I (P316)	113	Induktivität PMSM (P241)	109
Feldstromregler P (P315)	113	Informationen	179
Festfrequenz 1 (P429)	138	Inkrementalgeber	54
Festfrequenz 2 (P430)	139	Internet	231
Festfrequenz 3 (P431)	139	ISD-Regelung	107
Festfrequenz 4 (P432)	139	Istwerte	188, 189, 228
Festfrequenz 5 (P433)	139	Istwertverarbeitung Frequenzen	229
Festfrequenz Feld (P465)	144	IT-Netz	43
Filter Analogeingang (P404)	127	K	
FI-Schutzschalter	224	Kabelkanal	26
Fkt. Analogausgang (P418)	130	Kennlinieneinstellung	104, 107
Fkt. Analogeingang (P400)	121	Kennlinienparameter	100, 197
Fkt. Bus-Sollwert (P546)	171	Kontakt	231
Fkt. Kaltleiterring. (P425)	136	KTY84-130	73
Fluss-Rückkopplung CFC ol (P333)	117	Kurzanleitung	72
Freigabedauer (P715)	183	L	
Freq. letzte Störung (P702)	179	Lagerung	207, 230
Funkt. BusIO In Bits (P480)	146	Langzeitlagerung	207
Funkt. BusIO Out Bits (P481)	147	Lastmonitoring	148
Funktion Drehgeber (P325)	114	Lastüberw. Freq. (P527)	164
Funktion Poti-Box (P549)	172	Lastüberw. Verzög. (P528)	164
G		Lastüberwachung	148
Gateway	65	Lastüberwachung (P525 ... 529)	163
Geberoffset PMSM (P334)	117	Lastüberwachung Max. (P525)	162
Geräteigenschaften	9	Lastüberwachung Min. (P526)	164
Gleichspannungskopplung	44	LED-Anzeigen	195
Grenze Feldstromregl (P317)	113	Leerlaufstrom (P209)	103
Grenze M.-stromregl. (P314)	112	Leistung Bremswider. (P557)	175
Grund Einschaltsperr (P700)	179	Leistungsbegrenzung	221

Leitfunktion	152	Motorschaltung (P207).....	102
Leitfunktion Ausgabe (P503)	153	Motortemperatur Überwachung	73
Letzte Erw. Störung (P752)	193	N	
Letzte Störung (P701)	179	Netzdrossel	34
Lineare U/f-Kennlinie	107	Netzspg. Überwachung (P538).....	167
Lüfter.....	56	NORD	
Lüftzeit Bremse (P114).....	99	Systembus.....	225
M		NORDCON-Rechner.....	225
Magnetisierungszeit (P558).....	176	Norm. Analogausgang (P419)	132
Massenträgheit PMSM (P246)	110	Norm. BusIO Out Bits (P482)	149
Master-Slave	152	Normierung Soll- / Istwerte	188, 189, 228
Max.Freq.Nebensollw. (P411).....	128	O	
Maximale Frequenz (P105)	93	Offset Analogausgang (P417)	129
Mechanische Leistung (P727)	185	OK-Taste.....	59
Meldungen	194	Optionsüberwachung (P120).....	99
Menügruppe	77	P	
microSD-Karte	53	P.-satz letzte Störung (P706).....	180
Min. Einsatzpkt. Chop. (P554).....	174	P-Anteil PID-Regler (P413).....	128
Min.Freq.Nebensollw. (P410).....	127	Para.-identifikation (P220)	108
Min.Freq.Prozeßregl. (P466).....	144	Param. Speichermodus (P560)	176
Minimale Frequenz (P104)	93	Param.-Satz kopieren (P101)	92
Minimalkonfiguration.....	72	Parameteridentifikation	108
Mode Lastüberwachung (P529)	165	Parametersatz (P100).....	92
Mode Rotolagenident. (P336)	118	Parametersatz (P731).....	185
Modulationsgrad (P218)	105	Parameterverlust.....	199
Modus Analogeingang (P401).....	123	Passwort (P004)	83
Modus Drehrichtung (P540)	168	Passwort ändern (P005)	83
Modus Festfrequenzen (P464).....	144	P-Begrenzung Chopper (P555)	175
Momentenabschaltgrenze (P534)	165	Pendeldämpf.PMSM VFC (P245).....	110
Momentstromgrenze (P112).....	98	P-Faktor Momentenr. (P111)	98
Momentstromregler I (P313).....	112	PI- Prozessregler	214
Momentstromregler P (P312)	112	PLC Anzeigewert (P360)	120
Motor cos phi (P206)	102	PLC Funktionalität (P350).....	118
Motor Nenndrehzahl (P202)	101	PLC Integer Sollwert (P355).....	119
Motor Nennfrequenz (P201).....	101	PLC Long Sollwert (P356)	119
Motor Nennleistung (P205).....	102	PLC Sollwert Auswahl (P351).....	119
Motor Nennspannung (P204)	101	PLC Sollwerte (P553)	174
Motor Nennstrom (P203)	101	PLC Status (P370).....	120
Motordaten	66, 100, 197	POSICON	178
Motorliste (P200)	100	Produktnorm	217
Motorphasenfolge (P583).....	177		

Prozessdaten Bus In (P740)	188	Spitzenstrom PMSM (P244)	110
Prozessdaten Bus Ou (P741).....	189	Standardausführung	12
Prozessregler	144, 214	Startrot.lage Erken. (P330).....	116
PT100	73	Starttaste.....	59
PT1000	73	Statischer Boost (P210).....	103
Pulsabschaltung	165	Statistik Störungen (P750).....	192
Pulsabschaltung (P537)	167	Statistik Zähler (P751)	193
Pulsfrequenz (P504).....	154	Statorwiderstand (P208)	102
Q		Steueranschluss	47
Quelle Sollwert (P510).....	157	Steuerklemmen.....	121
Quelle Steuerwort (P509).....	156	Steuerspannung.....	47
R		Stopptaste	59
Rampenverrundungen (P106).....	94	Störaussendung	219
Rampenzeit PI-Sollw. (P416)	129	Störfestigkeit	219
reduzierte Ausgangsleistung	221	Störungen	194
Regelverfahren (P300)	111	Strichzahl	54
Reluktanzwink. IPMSM (P243).....	109	Strom DC-Bremse (P109).....	97
Reparatur.....	231	Strom letzte Störung (P703)	179
S		Strom Phase U (P732).....	185
Safety Digitalein. (P424).....	136	Strom Phase V (P733).....	186
Safety SS1 max. Zeit [s] (P423)	136	Strom Phase W (P734)	186
Safety-CRC (P499).....	151	Stromgrenze (P536).....	166
Scheinleistung (P726)	185	Stromvektorregelung.....	107
Schleppfehler Drehz. (P327)	115	Summenströme.....	47
Schleppfehlerverz. (P328).....	115	Supervisor-Code (P003)	83
Schlupfkompensation (P212)	104	Support	231
Schnellh.Störung (P427)	137	Systembustunnelung	65
Schnellhaltezeit (P426).....	137	T	
Schwingungsdämpfung (P217)	105	Technische Daten	26, 41, 207, 230
SD-Karte	53	Telegrammausfallzeit (P513).....	158
Service.....	231	Temperatur (P739).....	187
SK CI5-	34	Temperaturschalter.....	30
Software-Version (P707)	180	Temperatursensor.....	73
Sollwert Prozeßregl. (P412)	128	Tippfrequenz (P113)	98
Sollwerte	188, 189, 228	TTL-Geber	54
Sollwertverarbeitung	212	Typenschild.....	66
Sollwertverarbeitung Frequenzen	229	Typschlüssel	24, 25
Spannung -d (P723)	184	U	
Spannung -q (P724)	184	U/I Analog (P405)	127
Spg. letzte Störung (P704)	180	U/I Analogausgänge (P710)	182

U/I Analogeingänge (P709)	182	W	
Überspannung	199	Wärmeverluste	26
Überspannungsabschaltung	30	Warnhinweis	20
Überstrom	198, 204	Warnmeldungen	204
Übertemperatur	197	Warnungen	194, 204
Überwachung		Wartung	230
Motortemperatur	73	Watchdog	143
UL/CSA- Zulassung	208	Werkseinstellung (P523)	162
Umgebungsnorm	217	Wert Leitfunktion (P502)	152
Umrichter ID (P780)	193	Wertetasten	59
Umrichtername (P501)	152	WERTE-Tasten	59
Umrichterspg.bereich (P747)	191	Wirkungsgrad	26
Umrichtertyp (P743)	189	Z	
Umschaltfre.VFC PMSM (P247)	110	Zeit Boost Vorhalt (P216)	105
Umschaltfreq.CFC ol (P331)	117	Zeit DC-Bremse an (P110)	97
USS Baudrate (P511)	157	Zeit Watchdog (P460)	143
USS-Adresse (P512)	157	Zusatzparameter	152
UZW letzte Störung (P705)	180	Zustand Digitalausg. (P711)	183
V		Zustand Digitaleing. (P708)	181
Vektor-Regelung	107	Zwischenkreiskopplung	44
Verdrahtungsrichtlinien	40	Zwischenkreisspg. (P736)	186
Verlustwärme	26	M	
Verst. ISD-Regelung (P213)	104	µSD Aufträge (P550)	172
Vorhalt Drehmoment (P214)	104		

NORD DRIVESYSTEMS Group

Headquarters and Technology Centre
in Bargteheide, close to Hamburg

Innovative drive solutions
for more than 100 branches of industry

Mechanical products
parallel shaft, helical gear, bevel gear and worm gear units

Electrical products
IE2/IE3/IE4 motors

Electronic products
centralised and decentralised frequency inverters,
motor starters and field distribution systems

7 state-of-the-art production plants
for all drive components

Subsidiaries and sales partners
in 98 countries on 5 continents
provide local stocks, assembly, production,
technical support and customer service

More than 4,000 employees throughout the world
create customer oriented solutions

www.nord.com/locator

Headquarters:

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Getriebebau-Nord-Straße 1
22941 Bargteheide, Germany

T: +49 (0) 4532 / 289-0

F: +49 (0) 4532 / 289-22 53

info@nord.com, www.nord.com

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group

