



BU 0510 – de

POSION Positioniersteuerung

Zusatzanleitung für Baureihe SK 500E





Dokument lesen und für späteres Nachschlagen aufbewahren

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

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

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

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

Für Ihr Gerät verwenden Sie die zum Zeitpunkt der Auslieferung gültige Version dieser Dokumentation. Die aktuell gültige Version der Dokumentation finden Sie unter www.nord.com.

Beachten Sie auch die folgenden Unterlagen:

- Dokumentation für den Frequenzumrichter
- Dokumentationen für optionales Zubehör,
- Dokumentationen von angebauten oder beigestellten Komponenten.

Wenn Sie weitere Informationen benötigen, fragen Sie bei [Getriebebau NORD GmbH & Co. KG](http://www.nord.com) nach.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	8
1.1	Allgemeines	8
1.1.1	Dokumentation	8
1.1.2	Dokumenthistorie.....	8
1.1.3	Urheberrechtsvermerk	8
1.1.4	Herausgeber	9
1.1.5	Zu diesem Handbuch	9
1.2	Mitgeltende Dokumente	9
1.3	Darstellungskonventionen.....	10
1.3.1	Warnhinweise	10
1.3.2	Andere Hinweise	10
1.3.3	Textauszeichnungen	10
2	Sicherheit	12
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	12
2.2	Auswahl und Qualifikation des Personals	12
2.2.1	Qualifiziertes Personal.....	12
2.2.2	Elektrofachkraft.....	12
2.3	Sicherheitshinweise	13
3	Elektrischer Anschluss	14
3.1	Anschluss am Gerät.....	14
3.1.1	Details Steuerklemmen	17
3.2	Drehgeber	25
3.2.1	Inkrementalgeber.....	25
3.2.2	Absolutwertgeber.....	28
3.3	RJ45-WAGO-Anschlussmodul	30
4	Funktionsbeschreibung	34
4.1	Einführung.....	34
4.2	Lageerfassung	34
4.2.1	Lageerfassung mit Inkrementalgeber	34
4.2.1.1	Referenzpunktfahrt	35
4.2.1.2	Reset Position	36
4.2.2	Lageerfassung mit Absolutwertgeber	38
4.2.2.1	Ergänzende Einstellungen: CANopen-Absolutwertgeber	39
4.2.2.2	Ergänzende Einstellungen: SSI-Absolutwertgeber	40
4.2.2.3	Referenzieren eines Absolutwertgebers	40
4.2.2.4	Manuelle Inbetriebnahme des CANopen-Absolutwertgebers	40
4.2.3	Geberüberwachung	41
4.2.4	Positionierungsmethode linear oder wegoptimal	42
4.2.4.1	Wegoptimale Positionierung	43
4.3	Sollwertvorgabe	48
4.3.1	Absolute Sollposition (Positions-Array) über Digitaleingänge oder BusIO In Bits	48
4.3.2	Relative Sollposition (Positionsinkrement-Array) über Digitaleingänge oder BusIO In Bits	49
4.3.3	Bussollwerte	50
4.3.3.1	Absolute Sollposition (Positions-Array) über den Feldbus	50
4.3.3.2	Relative Sollposition (Positionsinkrement-Array) über den Feldbus	50
4.4	„Teach - In“-Funktion zur Speicherung von Positionen	51
4.5	Übersetzungsverhältnis der Soll- und Istwerte	52
4.6	Lageregelung	53
4.6.1	Lageregelung: Varianten der Positionierung (P600)	53
4.6.2	Lageregelung: Funktionsweise	55
4.7	Restwegpositionierung.....	56
4.8	Gleichlaufregelung	57
4.8.1	Kommunikationseinstellungen	58
4.8.2	Einstellungen Rampenzeit und Maximalfrequenz am Slave	60
4.8.3	Einstellung Drehzahlregler und Lageregler	60
4.8.4	Berücksichtigung einer Übersetzung zwischen Master und Slave.....	61
4.8.5	Überwachungsfunktionen	62
4.8.5.1	Erreichbare Genauigkeit der Lageüberwachung	62

4.8.5.2	Masterabschaltung bei Slave-Fehler oder Lageschleppfehler	62
4.8.5.3	Schleppfehlerüberwachung am Slave	64
4.8.6	Referenzpunktfahrt der Slave-Achse in einer Gleichlaufanwendung	65
4.8.7	Offsetaufschaltung im Gleichlaufbetrieb	65
4.8.8	Fliegende Säge (erweiterte Gleichlauffunktion)	66
4.8.8.1	Bestimmung des Beschleunigungsweges und der Initiatorposition	68
4.8.8.2	Diagonalsäge	69
4.9	Ausgangsmeldungen	70
5	Inbetriebnahme	71
6	Parameter	73
6.1	Spezifische Parameter	73
6.2	Parameterbeschreibung	73
6.2.1	Erläuterung der Parameterbeschreibung	73
6.2.2	Betriebsanzeigen	74
6.2.3	Regelungsparameter	74
6.2.4	Steuerklemmen	75
6.2.5	Zusatzparameter	82
6.2.6	Positionierung	86
7	Meldungen zum Betriebszustand	95
7.1	Meldungen	95
7.2	FAQ Betriebsstörungen	100
7.2.1	Betrieb mit Drehzahlrückführung, ohne Lageregelung	100
7.2.2	Betrieb mit aktiver Lageregelung	100
7.2.3	Lageregelung mit Inkrementalgeber	101
7.2.4	Lageregelung mit Absolutwertgeber	101
7.2.5	Sonstige Geberfehler - (Universalgeberschnittstelle)	102
8	Technische Daten	103
9	Anhang	104
9.1	Service- und Inbetriebnahmehinweise	104
9.2	Dokumente und Software	104
9.3	Sachwortregister	105
9.4	Abkürzungen	106

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Rundtischpositionierung bei einer Singleturn-Anwendung.....	44
Abbildung 2: Rundtischpositionierung bei einer Multiturn-Anwendung.....	46
Abbildung 3: Ablauf einer Lageregelung.....	55
Abbildung 4: Fliegende Säge, Prinzipbeispiel	67
Abbildung 5: Fliegende Säge, Diagonalsäge.....	69

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Farb- und Kontaktbelegung für Drehgeber - TTL (SK 5xxE).....	27
Tabelle 2: Farb- und Kontaktbelegung für Drehgeber - HTL (SK 5xxE)	28
Tabelle 3: Farb- und Kontaktbelegung für Drehgeber - Sin/Cos (SK 54xE)	28
Tabelle 4: Freigegebener CANopen-Singleturn-Absolutwertgeber mit Bushaube	29
Tabelle 5: Freigegebene CANopen-Multiturn-Absolutwertgeber mit Bushaube	29
Tabelle 6: Freigegebener CANopen-Multiturn-Absolutwertgeber ohne Bushaube	29
Tabelle 7: Kontaktbelegung für Drehgeber - CANopen (SK 5xxE)	30
Tabelle 8: RJ45-WAGO-Anschlussmodul.....	30
Tabelle 9: Signaldetails für Drehgeber - HIPERFACE	31
Tabelle 10: Farb- und Kontaktbelegung für Drehgeber - HIPERFACE (SK 54xE)	31
Tabelle 11: Farb- und Kontaktbelegung für Drehgeber - SSI (SK 54xE)	32
Tabelle 12: Farb- und Kontaktbelegung für Drehgeber - BiSS-C (SK 54xE)	33
Tabelle 13: Farb- und Kontaktbelegung für Drehgeber - EnDat (SK 54xE)	33
Tabelle 14: Zykluszeit CANopen-Geber in Abhängigkeit von der Baudrate	39
Tabelle 15: Parameter P604 Auswahl des Wegmesssystems	42
Tabelle 16: Adresszuweisung	63
Tabelle 17: Digitale Ausgangsmeldungen für die Positionierfunktion	70

1 Einleitung

1.1 Allgemeines

1.1.1 Dokumentation

Bezeichnung: **BU 0510**
 Materialnummer: **6075101**
 Reihe: **POSICON für Frequenzumrichter der Baureihe**
 NORDAC PRO (SK 530E ... SK 535E)
 NORDAC PRO (SK 540E ... SK 545E)

1.1.2 Dokumenthistorie

Ausgabe	Baureihe	Version	Bemerkungen
Bestellnummer		Software	
BU 0510 , Juni 2007 <hr/> 6075101/ 2307	SK 530E ... SK 535E	V 1.6 R0	Erste Ausgabe
BU 0510 , September 2011 <hr/> 6075101/ 3911	SK 530E ... SK 535E SK 540E ... SK 545E	V 2.0 R0 V 2.0 R0	<ul style="list-style-type: none"> • Implementierung Baureihe SK 54xE, mit Universalgeberschnittstelle für Sin/Cos-, HIPERFACE-, EnDat-, SSI- und BiSS-C-Drehgeber • Technologiefunktion „Fliegende Säge“ • Erweiterung der statischen Positionen von 15 auf 63 (bei SK 54xE parametersatzabhängig → 4x63 Positionen) • Diverse Korrekturen
BU 0510 , November 2016 <hr/> 6075101/ 4816	SK 530E ... SK 535E SK 540E ... SK 545E	V 3.1 R1 V 2.3 R2	<ul style="list-style-type: none"> • Technologiefunktion „Restwegpositionierung“ • HTL-Geber jetzt auch für Positionierung nutzbar → Ergänzung entsprechender Parameter (P618, P619, P620) • Umfangreiche Überarbeitung
BU 0510 , April 2020 <hr/> 6075101/ 1620	SK 530E ... SK 535E SK 540E ... SK 545E	V 3.2 R0 V 2.4 R0	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Korrekturen und Ergänzungen
BU 0510 , Februar 2025 <hr/> 6075101/ 0625	SK 530E ... SK 535E SK 540E ... SK 545E	V 3.3 R0 V 2.5 R0	<ul style="list-style-type: none"> • Überarbeitung Kapitel „Drehgeber“ • Anpassungen für CANopen-Absolutwertgeber • Neuer Parameter P583 • Allgemeine Korrekturen

1.1.3 Urheberrechtsvermerk

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

Jegliche Bearbeitung oder Veränderung des Dokuments ist verboten.

1.1.4 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

1.1.5 Zu diesem Handbuch

Dieses Handbuch soll Ihnen bei der Inbetriebnahme einer Positionieraufgabe eines Frequenzumrichters der Getriebebau NORD GmbH & Co. KG (kurz NORD) helfen. Es richtet sich an Elektrofachkräfte, die die Positionieraufgabe planen, projektieren, installieren und einrichten (📖 Abschnitt 2.2 "Auswahl und Qualifikation des Personals"). Die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen setzen voraus, dass die mit der Arbeit betrauten Elektrofachkräfte mit dem Umgang mit elektronischer Antriebstechnik, insbesondere den Geräten aus dem Hause NORD, vertraut sind.

Dieses Handbuch enthält ausschließlich Informationen und Beschreibungen der Technologiefunktion POSICON und die für die POSICON relevanten Zusatzinformationen zum Frequenzumrichter von NORD.

1.2 Mitgeltende Dokumente

Dieses Handbuch ist nur zusammen mit der Betriebsanleitung des eingesetzten Gerätes gültig. Nur gemeinsam mit diesem Dokument stehen alle für eine sichere Inbetriebnahme der Antriebsaufgabe erforderlichen Informationen zur Verfügung. Eine Liste der Dokumente finden Sie im 📖 Abschnitt 9.2 "Dokumente und Software".

Die erforderlichen Dokumente finden Sie unter www.nord.com.

1.3 Darstellungskonventionen

1.3.1 Warnhinweise

Warnhinweise für die Sicherheit der Benutzer sind wie folgt gekennzeichnet:

GEFAHR

Dieser Warnhinweis warnt vor Personengefährdungen, die zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

WARNUNG

Dieser Warnhinweis warnt vor Personengefährdungen, die zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen können.

VORSICHT

Dieser Warnhinweis warnt vor Personengefährdungen, die zu üblicherweise reversiblen Verletzungen führen können.

ACHTUNG

Dieser Warnhinweis warnt vor Sachschäden.

1.3.2 Andere Hinweise

Information

Dieser Hinweis zeigt Tipps und wichtige Informationen.

1.3.3 Textauszeichnungen

Zur Unterscheidung verschiedener Informationsarten gelten die folgenden Auszeichnungen:

Text

Art der Information	Beispiel	Auszeichnung
Handlungsanweisung	1. 2.	Handlungsanweisungen, deren Reihenfolge beachtet werden muss, sind durchnummeriert.
Aufzählungen	•	Aufzählungen sind mit einem Punkt gekennzeichnet.
Parameter	P162	Parameter sind durch ein vorangestelltes „P“, eine dreistellige Nummer und Fettschrift gekennzeichnet.
Arrays	[-01]	Arrays sind durch eckige Klammern gekennzeichnet.
Werkseinstellungen	{ 0.0 }	Werkseinstellungen sind durch geschweifte Klammern gekennzeichnet.
Störmeldungen	E013.0	Störmeldungen sind durch ein vorangestelltes „E“, eine dreistellige Nummer mit einer Nachkommastelle und Fettschrift gekennzeichnet.
Warnmeldungen	C001.0	Wie Störmeldungen, jedoch durch ein vorangestelltes „C“.

Art der Information	Beispiel	Auszeichnung
Sperrmeldungen	I000.1	Wie Störmeldungen, jedoch durch ein vorangestelltes „I“.
Softwarebeschreibung	„ Abbrechen “	Menüs, Felder, Fenster, Schaltflächen und Registerkarten sind durch Anführungszeichen und Fettschrift gekennzeichnet.

Zahlen

Art der Information	Beispiel	Auszeichnung
Binäre Zahlen	100001b	Binäre Zahlen sind durch das nachgestellte „b“ gekennzeichnet.
Hexadezimale Zahlen	0000h	Hexadezimale Zahlen sind durch das nachgestellte „h“ gekennzeichnet.

Typenbezeichnungen

Gerätetypen	Beschreibung
SK 1x0E	Frequenzumrichter NORDAC <i>BASE</i> (Baureihe SK 180E)
SK 2xxE	Frequenzumrichter NORDAC <i>FLEX</i> (Baureihe SK 200E)
SK 2x0E-FDS	Frequenzumrichter NORDAC <i>LINK</i> (Baureihe SK 250E-FDS)
SK 30xP / SK 31xP / SK 35xP	Frequenzumrichter NORDAC <i>ON</i> (Baureihe SK 300P)
SK 5xxE	Frequenzumrichter NORDAC <i>PRO</i> (Baureihe SK 500E)
SK 5xxP	Frequenzumrichter NORDAC <i>PRO</i> (Baureihe SK 500P)

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Technologiefunktion POSICON der Getriebebau NORD GmbH & Co. KG ist eine softwaregestützte, funktionale Erweiterung für Frequenzumrichter aus dem Hause NORD. Sie ist untrennbar mit dem jeweiligen Frequenzumrichter verbunden und unabhängig von ihm nicht verwendbar. Es gelten somit uneingeschränkt die spezifischen Sicherheitshinweise des jeweiligen Frequenzumrichters, die dem betreffenden Handbuch zu entnehmen sind (📖 Abschnitt 9.2 "Dokumente und Software").

Die Technologiefunktion POSICON dient im Wesentlichen der Lösung komplexer Antriebsaufgaben mit Positionierfunktion, die durch Frequenzumrichter aus dem Hause NORD realisiert werden.

2.2 Auswahl und Qualifikation des Personals

Die Technologiefunktion POSICON darf nur von qualifizierten Elektrofachkräften in Betrieb genommen werden. Diese müssen das erforderliche Wissen über die verwendete Technologiefunktion, über die verwendete elektronische Antriebstechnik sowie die verwendeten Konfigurationshilfsmittel (z. B. NORDCON-Software) und die mit der Antriebsaufgabe im Zusammenhang stehenden Peripherie (u. a. die Steuerung) haben.

Die Elektrofachkräfte müssen darüber hinaus mit der Installation, Inbetriebnahme und dem Betrieb von Sensoren und elektronischer Antriebstechnik vertraut sein und alle am Einsatzort geltenden Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien und Gesetze kennen und befolgen.

2.2.1 Qualifiziertes Personal

Zum qualifizierten Personal gehören Personen, die aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse auf einem speziellen Sachgebiet haben und mit den entsprechenden einschlägigen Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften sowie den allgemein anerkannten Regeln der Technik vertraut sind.

Die Personen müssen vom Betreiber der Anlage berechtigt worden sein, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen.

2.2.2 Elektrofachkraft

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,
- der Notversorgung von Verletzten.

2.3 Sicherheitshinweise

Verwenden Sie die Technologiefunktion **POSICON Positioniersteuerung** und das Gerät der Getriebebau NORD GmbH & Co. KG ausschließlich bestimmungsgemäß,  Abschnitt 2.1 "Bestimmungsgemäße Verwendung".

Für einen gefahrlosen Einsatz der Technologiefunktion beachten Sie die Vorgaben in diesem Handbuch.

Nehmen Sie das Gerät nur technisch unverändert und nicht ohne erforderliche Abdeckungen in Betrieb. Achten Sie darauf, dass alle Anschlüsse und Kabel in einwandfreiem Zustand sind.

Arbeiten an und mit dem Gerät dürfen nur von qualifiziertem Personal ausgeführt werden,  Abschnitt 2.2 "Auswahl und Qualifikation des Personals".

3 Elektrischer Anschluss

WARNUNG

Elektrischer Schlag

Die Berührung elektrisch leitender Teile kann zu einem elektrischen Schlag mit möglicher Weise schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

- Vor Beginn der Installationsarbeiten das Gerät elektrisch freischalten.
- Nur an elektrisch spannungslos geschalteten Geräten arbeiten.

WARNUNG

Elektrischer Schlag

Der Frequenzumrichter führt nach dem Abschalten bis zu 5 Minuten gefährliche Spannung

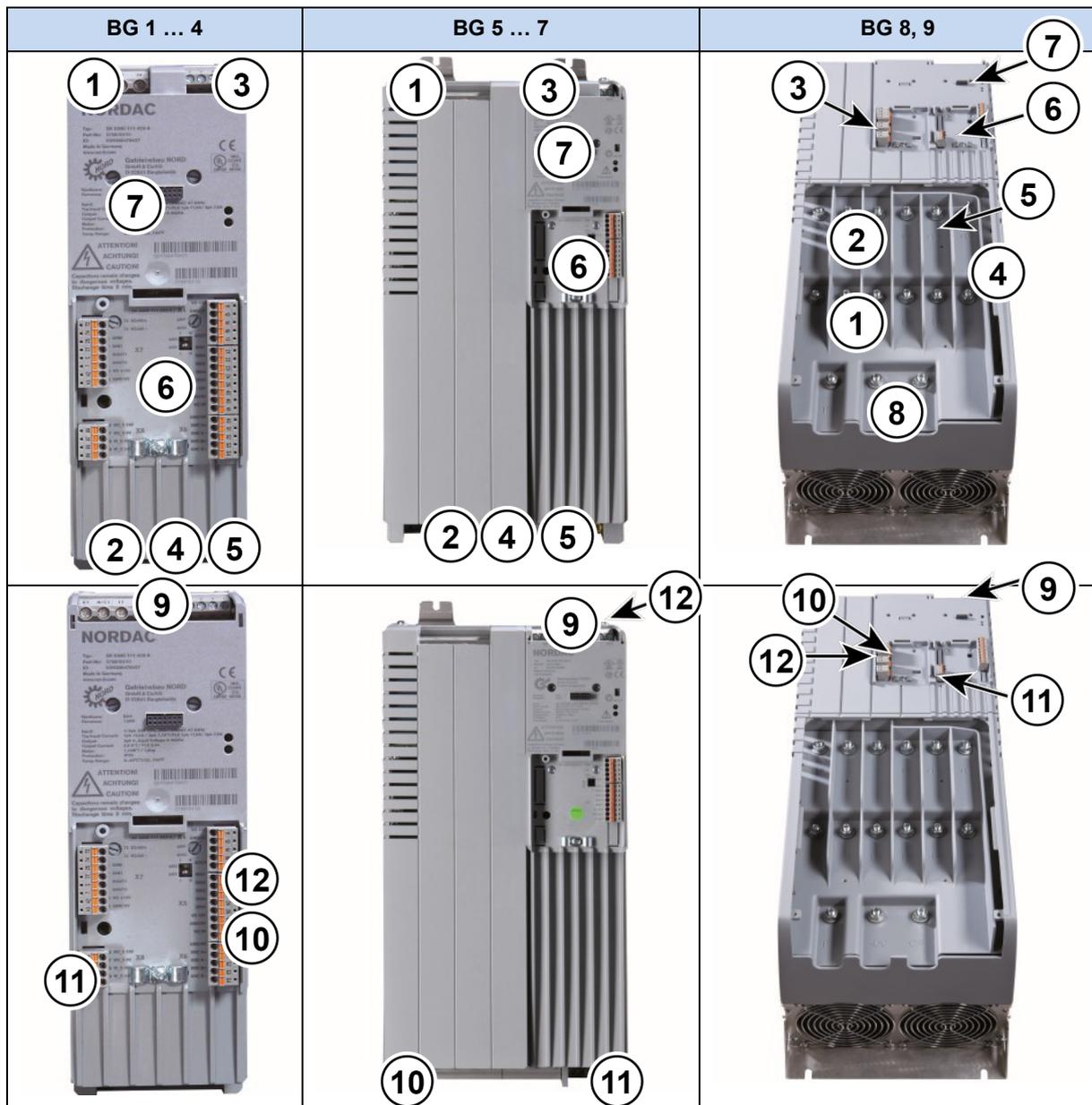
- Arbeiten erst nach einer Wartezeit von mindestens 5 Minuten nach dem netzseitigen Abschalten (Freischalten) beginnen.

Die Lageregelung des Frequenzumrichters kann nur verwendet werden, wenn er eine verzögerungsfreie Rückmeldung der aktuellen Istposition des Antriebes erhält.

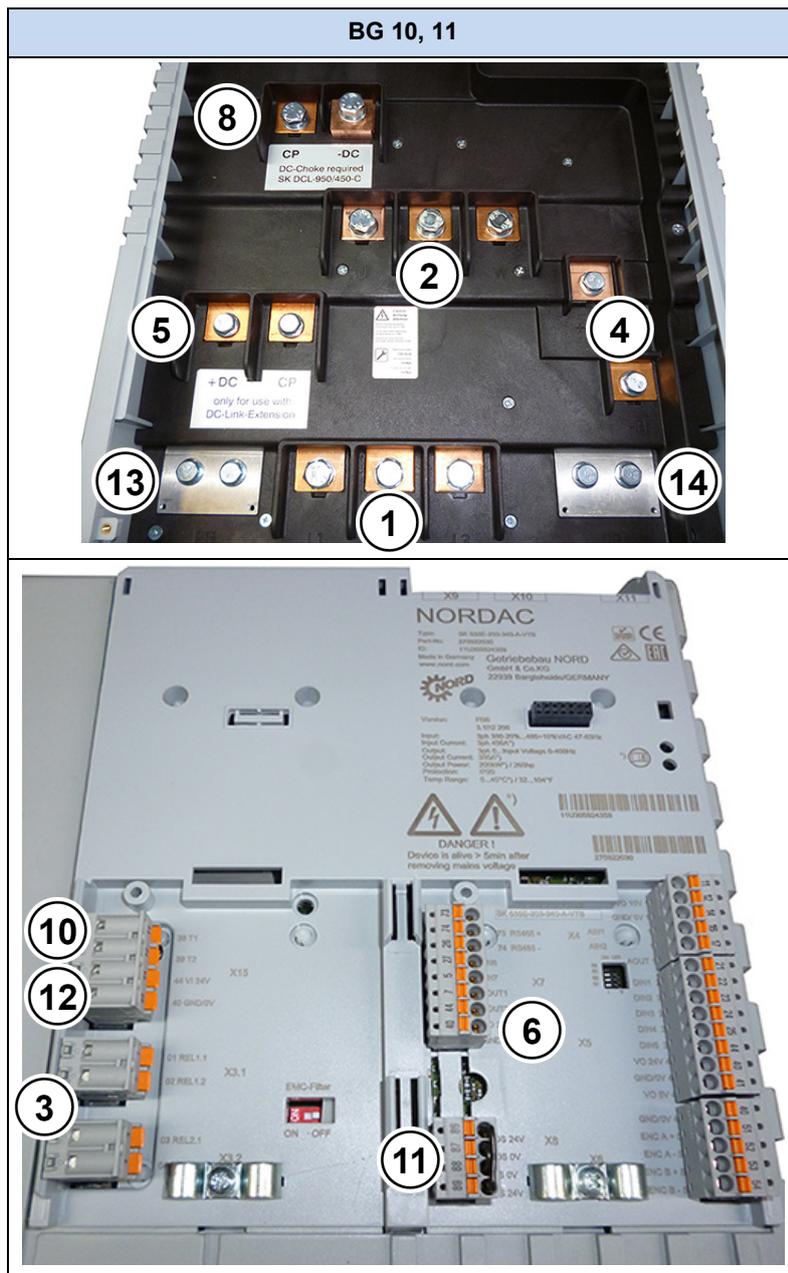
Zur Erfassung der Istposition dient üblicherweise ein Drehgeber.

3.1 Anschluss am Gerät

Je nach Baugröße befinden sich die Anschlussklemmen für die Leistungs- und Steuerleitungen an unterschiedlichen Positionen. Je nach Ausbaustufe des Gerätes sind Klemmen teilweise nicht vorhanden.



1 = Netzanschluss	L1, L2/N, L3, PE	X1	ab BG 8:	X1.1, X1.2
2 = Motoranschluss	U, V, W, PE	X2	ab BG 8:	X2.1, X2.2
3 = Multifunktionsrelais	1 - 4	X3		
4 = Bremswiderstand	+B, -B	X2	ab BG 8:	X30
5 = DC-Zwischenkreis	-DC	X2	ab BG 8: +DC, -DC	X32
6 = Steuerklemmen	IOs, GND, 24Vout, IG, DIP für AIN	→	X4, X5, X6, X7, X14	
7 = Technologiebox				
8 = Zwischenkreisdrossel			ab BG 8: -DC, CP, PE	X31
9 = Kommunikation	CAN/CANopen; RS232/RS485	→	X9/X10; X11	
10 = Kaltleiter	T1/2 bzw. TF+/-	X13	bis BG 4 (außer SK 54xE): an DIN 5	
=				
11 = Sichere Pulssperre	86, 87, 88, 89	X8		
=				
12 = Steuerspg. VI 24V	40, 44	X12	außer SK 5x0E und SK 511E	
=				



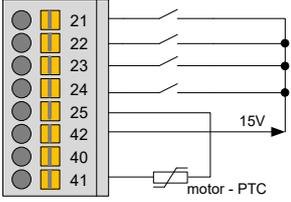
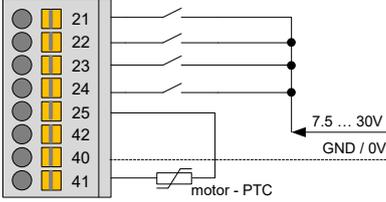
- | | | | |
|------|----------------------|--|----------------|
| 1 = | Netzanschluss | L1, L2, L3 (1 x M8 95 mm ²) | |
| 2 = | Motoranschluss | U, V, W (3 x M8 120 mm ²) | |
| 3 = | Multifunktionsrelais | | X3.1, X3.2 |
| 4 = | Bremswiderstand | +B, -B (2 x M8 50 mm ²) | |
| 5 = | DC-Zwischenkreis | +DC, CP (2 x M8 120 mm ²) | |
| 6 = | Steuerklemmen | | X4, X5, X6, X7 |
| 7 = | Technologiebox | | |
| 8 = | Zwischenkreisdrossel | CP, -DC (2x M8 120 mm ²) | |
| 9 = | Kommunikation | | X9/X10; X11 |
| 10 = | Kaltleiter | T1/2 | X15 |
| 11 = | Sichere Pulssperre | 86, 87, 88, 89 | X8 |
| 12 = | Steuerspg. VI 24V | 40, 44 | X15 |
| 13 = | PE-Anschluss (z.B) | 1 x M8 95 mm ² (Netz), 1 x M8 95 mm ² (Choke) | |
| 14 = | PE-Anschluss (z.B) | 1 x M8 95 mm ² (Motor), 1 x M8 95 mm ² (Chopper) | |

3.1.1 Details Steuerklemmen

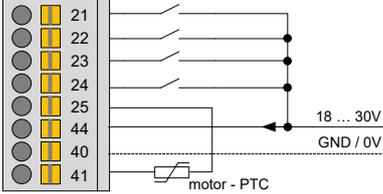
Im Folgenden sind die für den Anschluss der Drehgeber relevanten Steuerklemmen aufgeführt. Es ist zu beachten, dass sich die Steuerklemmen in Aufbau und Funktion zwischen den einzelnen Geräteausführungen unterscheiden können. Daher sind nachfolgend die Steuerklemmen mehrfach dargestellt und den betreffenden Geräteausführungen zugeordnet.

Klemmenblock X5 – Digital In

Relevanz	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E
	√		√	√		√	√	
Klemmen X5:	21	22	23	24	25	42	40	41
Bezeichnung	DIN1	DIN2	DIN3	DIN4	DIN5	VO 15V	GND/0V	VO 5V

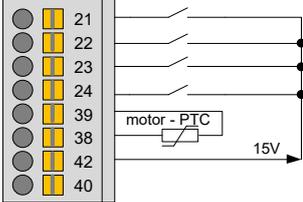
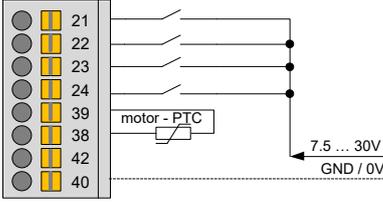
Klemme	Funktion [Werkseinstellung]	Daten	Beschreibung / Schaltungsvorschlag	Parameter
21	digitaler Eingang 1 [EIN rechts]	7,5 ... 30 V, Ri = 6,1 kΩ	<p>Jeder digitale Eingang hat eine Reaktionszeit von ≤5ms.</p> <p>Ansteuerung mit intern 15V:</p>  <p>Ansteuerung mit extern 7,5-30V:</p> 	P420
22	digitaler Eingang 2 [EIN links]	Nicht für Kaltleiterauswertung geeignet.		P421
23	digitaler Eingang 3 [Parametersatz bit0]	Anschluss HTL-Geber nur an DIN2 und DIN4 möglich		P422
24	digitaler Eingang 4 [Festfrequ. 1, P429]	Grenzfrequenz: max. 10 kHz		P423
25	digitaler Eingang 5 [keine Funktion]	2,5 ... 30V, Ri = 2,2 kΩ Nicht für Auswertung eines Sicherheits-schaltgeräts geeignet. Geeignet für Kaltleiterauswertung mit 5 V. HINWEIS: Der Eingang besitzt keine sichere Trennung. HINWEIS: Für Motor-Kaltleiter ist P424 = 13 einzustellen.		P424
42	15 V-Spannungsversorgung Ausgang	15 V ± 20 % max. 150 mA (output)	Vom FU zur Verfügung gestellte Spannungsversorgung für die Ansteuerung der digitalen Eingänge oder die Versorgung eines 10-30V Encoders	
40	Bezugspotential der digitalen Signale	0 V digital	Bezugspotential	
41	5 V-Spannungsversorgung Ausgang	5 V ± 20 % max. 250 mA (output), kurzschlussfest	Spannungsversorgung für Motor-PTC	

Relevanz	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E	
		√			√			√	
Klemmen X5:	21	22	23	24	25	44*	40	41	* Klemme 44: bis BG4: VI ab BG5: VO
Bezeichnung	DIN1	DIN2	DIN3	DIN4	DIN5	V...24V	GND/0V	VO 5V	

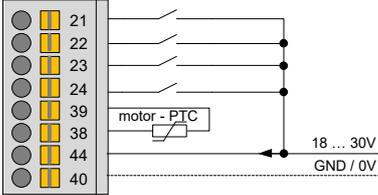
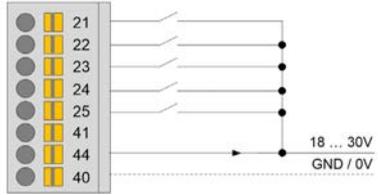
Klemme	Funktion [Werkseinstellung]	Daten	Beschreibung / Schaltungsvorschlag	Parameter
21	digitaler Eingang 1 [EIN rechts]	7,5 ... 30 V, Ri = 6,1 kΩ Nicht für Kaltleiter- auswertung geeignet. Anschluss HTL-Geber nur an DIN2 und DIN4 möglich Grenzfrequenz: max. 10 kHz	Jeder digitale Eingang hat eine Reaktionszeit von ≤ 5 ms.	P420
22	digitaler Eingang 2 [EIN links]			P421
23	digitaler Eingang 3 [Parametersatz bit0]			P422
24	digitaler Eingang 4 [Festfrequ. 1, P429]			P423
25	digitaler Eingang 5 [keine Funktion]	nur BG 1 ... BG 4 2,5 ... 30 V, Ri = 2,2 kΩ Nicht für Auswertung eines Sicherheits- schaltgeräts geeignet. Geeignet für Kaltleiter- auswertung mit 5 V. HINWEIS: Der Eingang besitzt keine sichere Trennung. HINWEIS: Für Motor- Kaltleiter ist P424 = 13 einzustellen. <u>ab BG5</u> Kaltleiter auf X13:T1/T2		P424
44	<u>BG 1 ... B G4</u> VI 24 V -Spannungs- versorgung Eingang	18 ... 30 V min. 800 mA (input)	Spannungsversorgung für das Steuerteil des FU. Ist zwingend für die Funktion des FU erforderlich.	
	<u>ab BG 5</u> VO 24 V - Spannungsver- sorgung Ausgang	24 V ± 25 % max. 200 mA (output), kurzschlussfest	Vom FU zur Verfügung gestellte Spannungsversorgung für die An- steuerung der digitalen Eingänge oder die Versorgung eines 10 ... 30-V- Encoders 24 V-DC-Steuerspannung wird vom FU selbst erzeugt, kann alternativ aber auch über die Klemmen X12:44/40 (ab BG 8: X15:44/40) eingespeist werden. Eine Einspeisung über die Klemme X5:44 ist nicht möglich.	
40	Bezugspotential der digitalen Signale	0 V digital	Bezugspotential	
41	5 V Spannungs- versorgung Ausgang	5 V ± 20 % max. 250 mA (output), kurzschlussfest	Spannungsversorgung für Motor-PTC	

Klemmenblock X5 – Digital In

Relevanz	SK 540E SK 545E √							
Klemmen X5:	21	22	23	24	39	38	42	40
Bezeichnung	DIN1	DIN2	DIN3	DIN4	TF-	TF+	VO 15V	GND/0V

Klemme	Funktion [Werkseinstellung]	Daten	Beschreibung / Schaltungsvorschlag	Parameter
21	digitaler Eingang 1 [EIN rechts]	7.5...30 V, R _i =6.1 kΩ Nicht für Kaltleiter- auswertung geeignet. Anschluss HTL – Geber nur an DIN2 und DIN4 möglich Grenzfrequenz: max. 10 kHz	<p>Jeder digitale Eingang hat eine Reaktionszeit von ≤ 5 ms.</p> <p><u>Ansteuerung mit intern 15 V:</u></p> 	P420 [-01]
22	digitaler Eingang 2 [EIN links]			P420 [-02]
23	digitaler Eingang 3 [Parametersatz bit0]			P420 [-03]
24	digitaler Eingang 4 [Festfrequ. 1, P429]			P420 [-04]
39	Kaltleitereingang -	Potentialgetrennter, nicht abschaltbarer Kaltleitereingang zur Überwachung der Motortemperatur mittels PTC	<p><u>Ansteuerung mit extern 7,5-30 V:</u></p> 	
38	Kaltleitereingang +			
42	15V-Spannungs- versorgung Ausgang	15 V ± 20 % max. 150 mA (output), kurzschlussfest	Vom FU zur Verfügung gestellte Spannungsversorgung für die An- steuerung der digitalen Eingänge oder die Versorgung eines 10-30 V Encoders	
40	Bezugspotential der digitalen Signale	0V digital	Bezugspotential	

Relevanz	SK 540E SK 545E √								
Klemmen X5:	21	22	23	24	25 / 39	41 / 38	44*	40	* Klemme 44: bis BG4: VI ab BG5: VO
Bezeichnung	DIN1	DIN2	DIN3	DIN4	DIN5 / TF-	VO 5V / TF+	V...24V	GND/0V	

Klemme	Funktion [Werkseinstellung]	Daten	Beschreibung / Schaltungsvorschlag	Parameter
21	digitaler Eingang 1 [EIN rechts]	7.5...30 V, $R_i=6.1\text{ k}\Omega$ Nicht für Kaltleiter- auswertung geeignet. Anschluss HTL – Geber nur an DIN2 und DIN4 möglich Grenzfrequenz: max. 10 kHz	Jeder digitale Eingang hat eine Reaktionszeit von $\leq 5\text{ms}$. Baugröße 1 bis 4: 	P420 [-01]
22	digitaler Eingang 2 [EIN links]			P420 [-02]
23	digitaler Eingang 3 [Parametersatz bit0]			P420 [-03]
24	digitaler Eingang 4 [Festfrequ. 1, P429]			P420 [-04]
25	digitaler Eingang 5 [keine Funktion]	<i>vorhanden: ab BG 5</i>	ab Baugröße 5: 	P420 [-05]
39	Kaltleitereingang -	<i>vorhanden: BG 1 - 4</i>		
38	Kaltleitereingang +	Potentialgetrennter, nicht abschaltbarer Kaltleitereingang zur Überwachung der Motortemperatur mittels PTC		
41	5V-Spannungs- versorgung Ausgang	<i>vorhanden: ab BG 5</i> 5 V \pm 10 % max. 250 mA (output), nicht kurzschlussfest		
44	BG1 bis BG4 VI 24V-Spannungs- versorgung Eingang	18...30 V mind. 800 mA (input)	Spannungsversorgung für das Steuerteil des FU. Ist zwingend für die Funktion des FU erforderlich.	
	<u>ab BG5</u> VO 24V-Spannungs- versorgung Ausgang	24 V \pm 25 % max. 200 mA (output), kurzschlussfest	Vom FU zur Verfügung gestellte Spannungsversorgung für die An- steuerung der digitalen Eingänge oder die Versorgung eines 10-30 V Encoders 24V-DC-Steuerspannung wird vom FU selbst erzeugt, kann alternativ aber auch über die Klemmen X12:44/40 (ab BG 8: X15:44/40) eingespeist werden. Eine Einspeisung über die Klemme X5:44 ist nicht möglich.	
40	Bezugspotential der digitalen Signale	0 V digital	Bezugspotential	

Klemmenblock X6 – Encoder

Relevanz	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E
						√	√	√
Klemmen X6:	40	51	52	53	54			
Bezeichnung	GND/0V	ENC A+	ENC A-	ENC B+	ENC B-			

Klemme	Funktion [Werkseinstellung]	Daten	Beschreibung / Schaltungsvorschlag	Parameter
40	Bezugspotential der digitalen Signale	0V digital	Der Inkrementalgebereingang ist nutzbar für eine exakte Drehzahlregelung, Nebensollwertfunktionen oder Positionierung (ab SK 530E). Es ist ein Gebersystems mit 10-30V Versorgungsspannung einzusetzen, um einen Spannungsabfall an langen Kabelverbindungen zu kompensieren. Hinweis: Geber mit 5V Versorgungsspannung sind ungeeignet, um ein betriebssicheres System aufzubauen.	P300
51	Spur A	TTL, RS422 500...8192Imp./Umdr. Grenzfrequenz: max. 205 kHz		
52	Spur A invers			
53	Spur B			
54	Spur B invers			

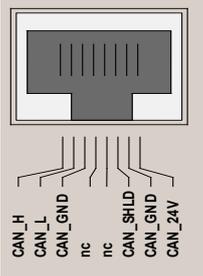
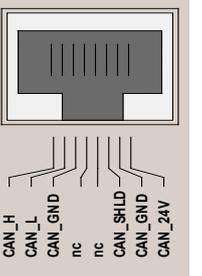
Klemmenblock X6 – Encoder

Relevanz	SK 540E	SK 545E						
	√	√						
Klemmen X6:	49	51	52	53	54			
Bezeichnung	VO 12V	ENC A+	ENC A-	ENC B+	ENC B-			

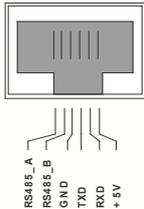
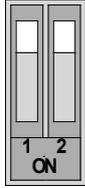
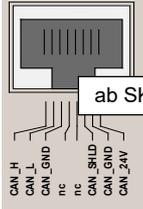
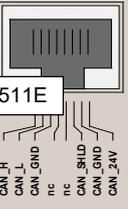
Klemme	Funktion [Werkseinstellung]	Daten	Beschreibung / Schaltungsvorschlag	Parameter
49	12V Spannungsversorgung Ausgang	12V ± 20% max. 150mA, nicht kurzschlussfest	Der Inkrementalgebereingang ist nutzbar für eine exakte Drehzahlregelung, Nebensollwertfunktionen oder Positionierung. Es ist ein Gebersystems mit 10-30V Versorgungsspannung einzusetzen, um einen Spannungsabfall an langen Kabelverbindungen zu kompensieren. Hinweis: Geber mit 5V Versorgungsspannung sind ungeeignet, um ein betriebssicheres System aufzubauen.	P300
51	Spur A	TTL, RS422 500...8192Imp./Umdr. Grenzfrequenzen: max. 205 kHz		
52	Spur A invers			
53	Spur B			
54	Spur B invers			

Steckerblock X9 und X10 – CAN / CANopen

Relevanz	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E
				✓	✓	✓	✓	✓
Klemmen X9: / X10:	1	2	3	4	5	6	7	8
	CAN_H	CAN_L	CAN_GND	nc	nc	CAN_SHD	CAN_GND	CAN_24V
Bezeichnung								

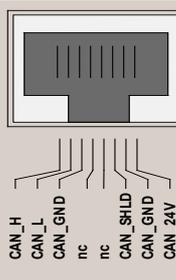
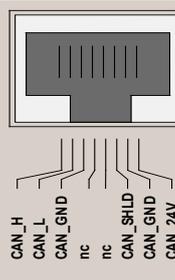
Kontakt	Funktion [Werkseinstellung]	Daten	Beschreibung / Schaltungsvorschlag	Parameter
1	CAN/CANopen	Baudrate ...500 kBaud RJ45-Buchsen sind intern parallel verschaltet. Abschlusswiderstand R = 120 Ω DIP 2 (s.u.) HINWEISE: <ul style="list-style-type: none"> Zum Betrieb der CANbus-/CANopen-Schnittstelle muss von extern mit 24 V versorgt werden (Belastbarkeit mind. 30 mA). Kabelschirm nicht direkt an PE anschließen, sondern kapazitiv anbinden. 	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> X10  </div> <div style="text-align: center;"> X9  </div> </div> <p>2 x RJ45: Pin-Nr. 1 ... 8</p> <p>HINWEIS: Ab SK 530E FU kann diese CANopen Schnittstelle zur Auswertung eines Absolutwertgebers verwendet werden. Weitere Details finden Sie im Handbuch BU 0510.</p> <p>Empfehlung: Zugentlastung realisieren (Bsp. mittels EMV-Kit)</p>	P503 P509
2	Signal			
3	CAN GND			
4	Keine Funktion			
5				
6	Kabelschirm			
7	GND/0V			
8	Ext. 24 VDC-Spannungsversorgung			

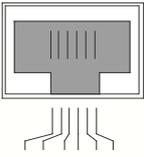
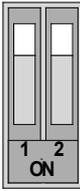
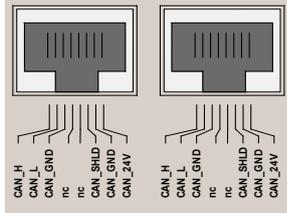
DIP-Schalter 1/2 (Oberseite Frequenzumrichter)

DIP 1	Abschlusswiderstand für RS485 Schnittstelle (RJ12); ON = zugeschaltet [Default = „OFF“] Bei RS232-Kommunikation DIP 1 auf „OFF“	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> X11  <p>RS485-A RS485-B GND TXD RXD +5V</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>1 2 ON</p> </div> </div> <p>RS232/485 DIP</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> X10  </div> <div style="text-align: center;"> X9  </div> </div> <p style="text-align: center;">ab SK 511E</p> <p>CAN/CANopen</p>
DIP 2	Abschlusswiderstand für CAN/CANopen Schnittstelle (RJ45); ON = zugeschaltet [Default = „OFF“]		

Steckerblock X9 und X10 – CAN / CANopen

Relevanz	SK 540E SK 545E							
	√ √							
Klemmen X9: / X10:	1	2	3	4	5	6	7	8
Bezeichnung	CAN_H	CAN_L	CAN_GND	nc	nc	CAN_SHD	CAN_GND	CAN_24V

Kontakt	Funktion [Werkseinstellung]	Daten	Beschreibung / Schaltungsvorschlag	Parameter
1	CAN/CANopen	Baudrate ...500 kBaud RJ45 Buchsen sind intern parallel verschaltet. Abschlusswiderstand R=120 Ω DIP 2 (s.u.) HINWEISE: <ul style="list-style-type: none"> Zum Betrieb der CANbus-/CANopen-Schnittstelle muss von extern mit 24 V versorgt werden (Belastbarkeit mind. 30 mA). Kabelschirm nicht direkt an PE anschließen, sondern kapazitiv anbinden. 	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> X10  </div> <div style="text-align: center;"> X9  </div> </div> <p>2x RJ45: Pin-Nr. 1 ... 8</p> <p>HINWEIS: Diese CANopen Schnittstelle kann zur Auswertung eines Absolutwertgebers verwendet werden. Weitere Details finden Sie im Handbuch BU 0510.</p> <p>Empfehlung: Zugentlastung realisieren (Bsp. mittels EMV-Kit)</p>	P503 P509
2	Signal			
3	CAN GND			
4	Keine Funktion			
5				
6	Kabelschirm			
7	GND/0V			
8	Ext. 24V-DC-Spg.-Versorgung			

DIP-Schalter 1/2 (Oberseite Frequenzumrichter)		X11 X10 X9		
DIP-1	Abschlusswiderstand für RS485 Schnittstelle (RJ12); ON = zugeschaltet [Default = „OFF“] Bei RS232 - Kommunikation DIP1 auf „OFF“	 RS232/485	 DIP	 CAN/CANopen
DIP-2	Abschlusswiderstand für CAN/CANopen Schnittstelle (RJ45); ON = zugeschaltet [Default = „OFF“]			

Klemmenblock X12 – 24 VDC input (nur BG 5 ... 7)

Relevanz	SK 500E SK 505E SK 510E SK 511E SK 515E SK 520E SK 530E SK 535E	
Klemmen X12:	40	44
Bezeichnung	GND	VI 24V

Klemme	Funktion [Werkseinstellung]	Daten	Beschreibung / Schaltungsvorschlag	Parameter
44	Spannungsversorgung Eingang	24 V ... 30 V min. 1000 mA HINWEIS: Dieser Eingang ist nicht verpolungssicher.	Anschluss optional. Wenn keine Steuerspannung angeschlossen, dann Erzeugung Steuerspannung über internes Netzteil.	
40	Bezugspotential der digitalen Signale	GND/0V	Bezugspotential	

Klemmenblock X12 – 24 VDC input (nur BG 5 ... 7)

Relevanz	SK 540E SK 545E	
Klemmen X12:	40	44
Bezeichnung	GND	VI 24V

Klemme	Funktion [Werkseinstellung]	Daten	Beschreibung / Schaltungsvorschlag	Parameter
44	Spannungsversorgung Eingang	24 V ... 30 V min. 1000mA HINWEIS: Dieser Eingang ist nicht verpolungssicher.	Anschluss optional. Wenn keine Steuerspannung angeschlossen, dann Erzeugung Steuerspannung über internes Netzteil.	
40	Bezugspotential der digitalen Signale	GND/0V	Bezugspotential	

Klemmenblock X14 – Universal Geber- Interface

Relevanz	SK 540E	SK 545E		
	√	√		
Klemmen X14:	66	65	64	63
Bezeichnung	DAT-	DAT+	CLK-	CLK+

Klemme	Funktion [Werkseinstellung]	Daten	Beschreibung / Schaltungsvorschlag	Parameter
66	Signal DAT- (RS485 DAT-)	TTL, RS422 Übertragungsfrequenz: 200 kHz, Ausnahme SSI-Geber: 100 kHz	Für den Anschluss von SSI-, BISS-, EnDat- und Hiperface- Gebern.	P300, (P604, jedoch nur für POSICON)
65	Signal DAT+ (RS485 DAT+)		Für den Anschluss von SSI-, BISS- und EnDat- Gebern	
64	Signal CLK-		<i>Alternativ:</i> wenn <i>kein</i> Universalgeber angeschlossen ist: Anschluss der Nullspur eines Inkrementalgebers: 0 → 63, 0/ → 64 möglich.	
63	Signal CLK+			

3.2 Drehgeber

Jeder Frequenzumrichter verfügt über eine CANopen-Schnittstelle und eine Schnittstelle, an die ein HTL-Geber angeschlossen werden kann. Beide Schnittstellen lassen sich in verschiedenen Parametersätzen des Frequenzumrichters unabhängig voneinander zur Lageregelung auswählen und somit zwei unterschiedlichen Antriebsachsen zuordnen.

Ab SK 520E ist zusätzlich eine Schnittstelle für den Anschluss eines TTL-Gebers verfügbar. Dieser kann einer dritten, unabhängigen Antriebsachse zugeordnet und ebenfalls über Parametersatzumschaltung ausgewählt werden.

Der SK 54xE verfügt über zusätzliche Geberschnittstellen (Sin/Cos, EnDat 2.1, HIPERFACE, SSI, BiSS-C). Mit Hilfe der Parametersatzumschaltung kann der Frequenzumrichter somit die Drehzahlregelung von bis zu zwei bzw. die Lageregelung von bis zu vier voneinander unabhängigen Antriebsachsen durchführen.

3.2.1 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 Inkrementalgebers bzw. des an ihn montierten 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 Auflösung kann zwischen 500 und 8192 Inkrementen betragen (Einstellung über **P301**). Bei Leitungslängen > 20 m und Motordrehzahlen über 1500 min⁻¹ sollte die Auflösung des verwendeten Inkrementalgebers maximal 2048 Inkremente betragen.

Die Versorgungsspannung für den Drehgeber beträgt üblicherweise 10 ... 30 V DC (technische Daten des Inkrementalgebers beachten). Als Spannungsquelle kann eine externe Quelle oder die interne Spannung des Frequenzumrichters (modellabhängig) genutzt werden.

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

Die maximale Stromaufnahme des Inkrementalgebers darf 150 mA nicht überschreiten.

Um den Drehgeber grundsätzlich verwenden zu können, sind zumindest Auflösung und Drehrichtung des Drehgebers (**P301** (TTL)/**P462** (HTL)) zu parametrieren.

Information

Datenblatt Inkrementalgeber

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

Information

Funktionsprüfung Inkrementalgeber (≥ SK 54xE)

Mit Hilfe von Parameter **P709 [-09]** und **[-10]** kann die Spannungsdifferenz zwischen den Spuren A und B gemessen werden. Wird der Inkrementalgeber gedreht, muss der Wert beider Spuren zwischen -0,8 V ... 0,8 V springen. Springt die Spannung nur zwischen 0 V ... 0,8 V bzw. -0,8 V ist die jeweilige Spur defekt. Eine Lage über den Inkrementalgeber kann nicht mehr sicher ermittelt werden. Es wird empfohlen, den Inkrementalgeber auszutauschen.

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.

TTL-Inkrementalgeber (≥ SK 520E)

Für den Anschluss eines Inkrementalgebers mit TTL-Signal stehen spezielle Klemmen zur Verfügung. Dabei handelt es sich um einen Eingang für einen Gebertypen mit zwei Spuren und mit TTL-kompatiblen Signalen für Treiber nach EIA RS422.

TTL-Inkrementalgeber ermöglichen die beste Performance für die Regelung eines Antriebes mit Frequenzumrichtern.

Funktion	Kabelfarben ¹	Anschlussklemmen	Klemmenbezeichnung	Hinweis
10 ... 30 V-Versorgung ²	Braun/Grün	X5: 42 (X5: 44/X6: 49)	VO 15V (24 V/12 V)	VO 24V ≥ BG5
0 V-Versorgung	Weiß/Grün	X5: 40	GND/0V	-
Spur A	Braun	X6: 51	ENC A+	-
Spur A invers	Grün	X6: 52	ENC A-	-
Spur B	Grau	X6: 53	ENC B+	-
Spur B invers	Rosa	X6: 54	ENC B-	-
Spur 0	Rot	X14: 63	CLK+	≥ SK 54xE (BU 0505)
Spur 0 invers	Schwarz	X14: 64	CLK-	≥ SK 54xE (BU 0505)
Kabelschirm	Großflächig mit dem Schirmwinkel des optionalen EMV-Kits verbinden.			

1 Kabelfarben abhängig vom Gebertypen.

2 Spannungsbereich abhängig vom Gebertypen.

Tabelle 1: Farb- und Kontaktbelegung für Drehgeber - TTL (SK 5xxE)

Information

Anschluss Nullspur (SK 54xE)

Die Nullspur eines Inkrementalgebers kann nur dann ausgewertet werden, wenn die Universalgeber-Schnittstelle (X14) nicht durch einen Universalgeber besetzt ist. (→ **P335**)

HTL-Inkrementalgeber

Für den Anschluss eines Inkrementalgebers mit HTL-Signal werden digitale Eingänge des Frequenzumrichters genutzt. Die verwendeten Digitaleingänge sind entsprechend zu parametrieren.

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.

HTL-Geber ermöglichen gegenüber TTL-Gebern eine eingeschränkte Performance bei der Drehzahlregelung (niedrigere Grenzfrequenzen). Sie können dafür in einer deutlich niedrigeren Auflösung verwendet werden.

Funktion	Kabelfarben ¹	Anschlussklemmen	Klemmenbezeichnung	Hinweis
10 ... 30 V-Versorgung ²	Braun/Grün	X5: 42 (X5: 44/X6: 49)	15V (24V/12V)	VO 24V ≥ BG5
0 V-Versorgung	Weiß/Grün	X5: 40	GND/0V	-
Spur A	Braun	X5: 22	DIN2	P421 = 43 ³
Spur A invers	Grün	-	-	-
Spur B	Grau	X5: 24	DIN4	P423 = 44 ⁴
Spur B invers	Rosa	-	-	-
Spur 0	Rot	-	-	-
Kabelschirm	Großflächig mit dem Schirmwinkel des optionalen EMV-Kits verbinden.			

1 Kabelfarben abhängig vom Gebertypen.

2 Spannungsbereich abhängig vom Gebertypen.

3 SK 54xE: **P420 [-02] = 43**

4 SK 54xE: **P420 [-04] = 44**

Tabelle 2: Farb- und Kontaktbelegung für Drehgeber - HTL (SK 5xxE)

Sin/Cos-Inkrementalgeber

Für den Anschluss eines Inkrementalgebers mit analogem Sin/Cos-Signal stehen spezielle Klemmen zur Verfügung.

Funktion	Kabelfarben ¹	Anschlussklemmen	Klemmenbezeichnung	Hinweis
10 ... 30 V-Versorgung ²	Braun	X5: 42 (X5: 44/X6: 49)	15 V (24 V/12 V)	VO 24V ≥ BG5
0 V-Versorgung	Weiß	X5: 40	GND/0 V	
Spur A	Grün	X6: 51	ENC A+	
Spur A invers	Gelb	X6: 52	ENC A-	
Spur B	Grau	X6: 53	ENC B+	
Spur B invers	Rosa	X6: 54	ENC B-	
Kabelschirm	Großflächig mit dem Schirmblech des optionalen EMV-Kits verbinden.			

1 Kabelfarben abhängig vom Gebertypen.

2 Spannungsbereich abhängig vom Gebertypen.

Tabelle 3: Farb- und Kontaktbelegung für Drehgeber - Sin/Cos (SK 54xE)

3.2.2 Absolutwertgeber

CANopen-Absolutwertgeber

Der Anschluss eines CANopen-Absolutwertgebers erfolgt über die interne CANopen-Schnittstelle. Der anzuschließende Absolutwertgeber muss als Minimalvoraussetzung über ein CAN-Bus-Interface mit CANopen-Protokoll verfügen. Der interne CAN-Bus mit CANopen-Protokoll kann gleichzeitig zur Steuerung und Parametrierung, sowie zum Auslesen der Positionen des Absolutwertgebers verwendet werden.

Der Frequenzrichter unterstützt CANopen-Absolutwertgeber mit dem Kommunikationsprofil DS406. Wird ein von Getriebbau NORD GmbH & Co. KG freigegebener Absolutwertgeber benutzt, so ist eine automatische Parametrierung des Gebers über den Frequenzrichter möglich. In diesem Fall müssen am Geber nur noch die CAN-Adresse und die Baudrate des Gebers über Dreh- oder DIP-Schalter eingestellt werden. Alle anderen notwendigen Parameter werden vom Frequenzrichter über den CAN-Bus im Geber gesetzt.

Drehgebertyp	Singleturn-Absolutwertgeber
Hersteller	Kübler
Typ	8.5878.0421.2102.S010.K014
Teilenummer	19551882
Singleturn-Auflösung	8192 (13 Bit)
Multiturn-Auflösung	1
Schnittstelle	CANopen-Profil DS406 V3.1
CAN-Adresse/Baudrate	Einstellbar (Adr. 51, Baudrate 125k)
Bushaube	ja
Inkrementalgeberausgang	nein
Versorgungsspannung	10 ... 30 V DC
Welle	Sackloch D = 12 mm
Elektrischer Anschluss	Klemme

Tabelle 4: Freigegebener CANopen-Singleturn-Absolutwertgeber mit Bushaube

Drehgebertyp	Multiturn-Absolutwertgeber	
Hersteller	Kübler	Kübler
Typ	8.5888.0421.2102.S010.K014	8.5888.0452.2102.S010.K014
Teilenummer	19551883 (AG7)	19551881 (AG1)
Singleturn-Auflösung	8192 (13 Bit)	8192 (13 Bit)
Multiturnaflösung	4096 (12 Bit)	4096 (12 Bit)
Schnittstelle	CANopen-Profil DS406 V3.1	CANopen-Profil DS406 V3.2
CAN-Adresse/Baudrate	Einstellbar (Adr. 51, Baudrate 125k)	Einstellbar (Adr. 51, Baudrate 125k)
Bushaube	ja	ja
Inkrementalgeberausgang	nein	TTL/RS422 2048 Impulse
Versorgungsspannung	10 ... 30 V DC	10 ... 30 V DC
Welle	Sackloch D = 12 mm	Sackloch D = 12 mm
Elektrischer Anschluss	Klemme	M12 Stecker

Tabelle 5: Freigegebene CANopen-Multiturn-Absolutwertgeber mit Bushaube

Drehgebertyp	Multiturn-Absolutwertgeber
Hersteller	Kübler
Typ	8.F5888M.0050.2122.S601.K023
Teilenummer	19551927 (AG8)
Singleturn-Auflösung	8192 (13 Bit)
Multiturnaflösung	65536 (16 Bit)
Schnittstelle	CANopen-Profil DS406 V3.2
CAN-Adresse/Baudrate	Fest (Adr. 33, Baudrate 250k)
Bushaube	nein
Inkrementalgeberausgang	TTL/RS422 2048 Impulse
Versorgungsspannung	10 ... 30 V DC
Welle	Hohlwelle D = 12
Elektrischer Anschluss	Kabelende 1,5 m

Tabelle 6: Freigegebener CANopen-Multiturn-Absolutwertgeber ohne Bushaube

Funktion	Anschlussklemmen	Klemmenbezeichnung
24 V-Versorgung	X9/(X10): 8	CAN_24V
0 V-Versorgung	X9/(X10): 7	CAN_GND
CAN high	X9/(X10): 1	CAN_H
CAN low	X9/(X10): 2	CAN_L
CAN Ground	X9/(X10): 3	CAN_GND
Kabelschirm	X9/(X10): 6	CAN_SHD

Tabelle 7: Kontaktbelegung für Drehgeber - CANopen (SK 5xxE)

3.3 RJ45-WAGO-Anschlussmodul

Dieses Anschlussmodul kann für eine einfache Verkabelung der Funktionen des RJ45-Anschlusses (24 V-Versorgungsspannung, CANopen-Absolutwertgeber, CANbus) mit herkömmlichen Kabeln verwendet werden.

Vorkonfektionierte RJ45-Patch-Kabel werden mit diesem Adapter auf Zugfederklemmen (1-8 + S) übertragen.



Kontakt	1	2	3	4	5	6	7	8	S
Bedeutung	CAN_H	CAN_L	CAN_GND	nc.	nc.	CAN_SHD	CAN_GND	CAN_24V	Schirm

Um eine einwandfreie Schirmanbindung und Zugentlastung zu gewährleisten, ist der Schirmklemmbügel einzusetzen.

Lieferant	Bezeichnung	Artikel-Nr.
WAGO Kontakttechnik GmbH	Ethernet-Anschlussmodul mit CAGE-CLAMP-Anschluss Übergabebaustein RJ45	289-175
WAGO Kontakttechnik GmbH	Zubehör: WAGO Schirmklemmbügel	790-108
Alternativ: Anschlussmodul und Schirmklemmbügel komplett		Mat. Nr.
Getriebebau NORD GmbH & Co.KG	Anschlussmodul RJ45/Klemme	278910300

Tabelle 8: RJ45-WAGO-Anschlussmodul

HIPERFACE-Absolutwertgeber

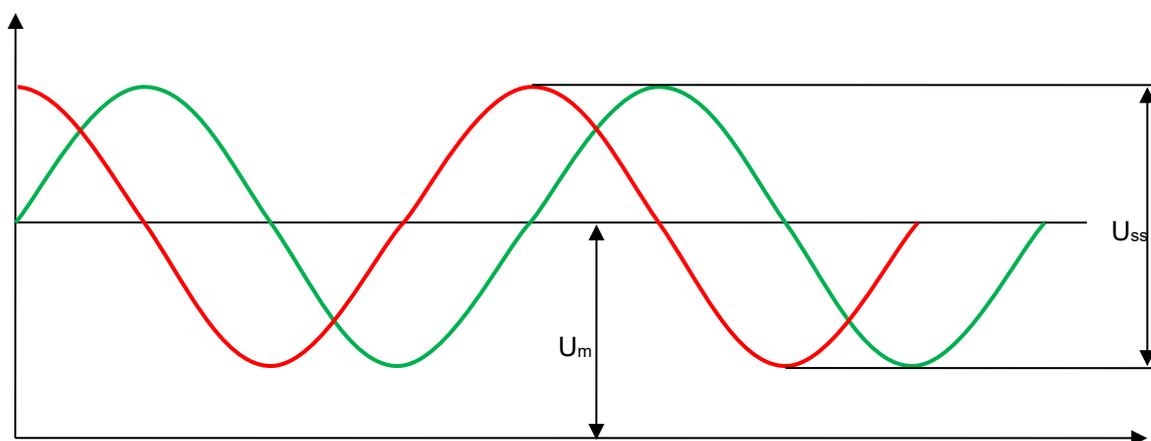
HIPERFACE-Absolutwertgeber sind eine Mischung aus Inkrementalgeber und Absolutwertgeber. Sie vereinen die Vorteile beider Geberarten. Der Absolutwert wird beim Einschalten des Gerätes gebildet und über die busfähige Parameter-Schnittstelle nach RS485-Spezifikation dem externen Zähler im Regler mitgeteilt. Von diesem Absolutwert wird anschließend aus inkrementell mit den analogen Sin/Cos-Signalen weiterzählt. Während des Betriebs wird laufend die gezählte Lage mit der gemessenen absoluten Lage vom Geber verglichen.

Der HIPERFACE-Absolutwertgeber eignet sich für eine Positionierung zusammen mit dem Servomode. Die Anforderungen an das Analogsignal sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt. Dabei ist zu beachten, dass sich die Toleranzen in den Spannungen auf die Genauigkeit der ermittelten Position auswirken.

Die Versorgungsspannung für den Drehgeber beträgt 7 ... 12 V DC (technische Daten des Drehgebers beachten). Als Spannungsquelle kann eine externe Quelle oder die interne Spannung des Frequenzumrichters (modellabhängig) genutzt werden.

Funktion	Signalbezeichnung	Spannung
Sinus-Referenzspannung	REFSIN	2,5 V U_m
Cosinus-Referenzspannung	REFCOS	2,5 V U_m
Sinus-Signal	Sin	1 V U_{ss}
Cosinus-Signal	Cos	1 V U_{ss}

Tabelle 9: Signaldetails für Drehgeber - HIPERFACE



Funktion	Kabelfarben ¹	Anschlussklemmen	Klemmenbezeichnung	Hinweis
7 ... 12 V-Versorgung ²	Rot	X6: 49	VO 12V	-
0 V-Versorgung	Blau	X5: 40	GND/0V	-
SIN+	Weiß	X6: 51	A+/SIN+	-
REFSIN	Braun	X6: 52	A-/SIN-	-
COS+	Rosa	X6: 53	B+/COS+	-
REFCOS	Schwarz	X6: 54	B-/COS-	-
Daten+/RS485+	Grau oder Gelb	X14: 65	DAT+/RS485+	-
Daten-/RS485-	Grün oder Violett	X14: 66	DAT-/RS485-	-
Kabelschirm	Großflächig mit dem Schirmblech des optionalen EMV-Kits verbinden.			

¹ Kabelfarben abhängig vom Gebertypen.

² Spannungsbereich abhängig vom Gebertypen.

Tabelle 10: Farb- und Kontaktbelegung für Drehgeber - HIPERFACE (SK 54xE)

Information

Funktionsprüfung Drehgeber

Mit Parameter **P709 [-01]** und **[-02]** wird die Spannungsdifferenz zwischen der Sin- und Cos-Spur gemessen. Wird der HIPERFACE-Geber gedreht, sollten sich die Spannungsdifferenzen zwischen -0,5 ... +0,5 V bewegen.

SSI-Absolutwertgeber

Es kann ein SSI-Absolutwertgeber verwendet werden, dessen Signale TTL-kompatibel nach EIA RS422 sind.

Der Nullpunkt des Absolutwertgebers wird durch seine Lage bestimmt und sollte daher durch den Anbau entsprechend justiert werden.

Die verwendete Taktfrequenz beträgt 100 kHz. Bei dieser Taktfrequenz sind Leitungslängen bis 80 m möglich. Die Leitungen sind paarweise verdreht und abgeschirmt vorzusehen.

Die Versorgungsspannung für den Drehgeber beträgt 10 ... 30 V DC. Als Spannungsquelle kann eine externe Quelle oder die interne Spannung des Frequenzumrichters (modellabhängig) genutzt werden.

Funktion	Kabelfarben ¹	Anschlussklemmen	Klemmenbezeichnung	Hinweis
Versorgung (10 ... 30 V) ²	Braun	X5/X6: 42/49	VO 15 V/12 V	-
Sensor U _B	Rot	X5/X6: 42/49	VO 15 V/12 V	-
0 V-Versorgung	Weiß	X5: 40	GND/0 V	-
Sensor 0 V	Blau	X5: 40	GND/0 V	-
Takt+	Grün	X14: 63	CLK+	-
Takt-	Gelb	X14: 64	CLK-	-
Daten+/RS485+	Grau	X14: 65	DAT+/RS485+	-
Daten-/RS485-	Rosa	X14: 66	DAT-/RS485-	-
Kabelschirm	Großflächig mit dem Schirmblech des optionalen EMV-Kits verbinden.			

¹ Kabelfarben abhängig vom Gebertypen.

² Spannungsbereich abhängig vom Gebertypen.

Tabelle 11: Farb- und Kontaktbelegung für Drehgeber - SSI (SK 54xE)

BiSS-C-Absolutwertgeber

BiSS-C ist eine Weiterentwicklung der SSI-Schnittstelle. Auch sie arbeitet mit zwei RS485-Kanälen. Beim BiSS-C-Absolutwertgeber wird die Position zusammen mit einer Checksumme übertragen. Dies bietet eine erhöhte Übertragungssicherheit gegenüber SSI.

BiSS-C-Absolutwertgeber sind auch mit integrierter Inkrementalspur lieferbar.

Die Versorgungsspannung für den Drehgeber beträgt 10 ... 30 V DC. Als Spannungsquelle kann eine externe Quelle oder die interne Spannung des Frequenzumrichters (modellabhängig) genutzt werden.

Funktion	Kabelfarben ¹	Anschlussklemmen	Klemmenbezeichnung	Hinweis
Versorgung (10 ... 30 V) ²	Braun	X5/X6: 42/49	VO 24 V/12 V	-
0 V-Versorgung	Weiß	X5: 40	GND/0 V	-
Spur A ³	Schwarz	X6: 51	ENC A+	-
Spur A invers ³	Violett	X6: 52	ENC A-	-
Spur B ³	Grau/Rosa	X6: 53	ENC B+	-
Spur B invers ³	Rot/Blau	X6: 54	ENC B-	-
Takt+	Grün	X14: 63	CLK+	-
Takt-	Gelb	X14: 64	CLK-	-

Funktion	Kabelfarben ¹	Anschlussklemmen	Klemmenbezeichnung	Hinweis
Daten+/RS485+	Grau	X14: 65	DAT+/RS485+	-
Daten-/RS485-	Rosa	X14: 66	DAT-/RS485-	-
Kabelschirm	Großflächig mit dem Schirmblech des optionalen EMV-Kits verbinden.			

- 1 Kabelfarben abhängig vom Gebertypen.
- 2 Spannungsbereich abhängig vom Gebertypen.
- 3 Optional vorhanden, abhängig vom Gebertypen.

Tabelle 12: Farb- und Kontaktbelegung für Drehgeber - BiSS-C (SK 54xE)

EnDat-Absolutwertgeber

EnDat-Geber arbeiten, ähnlich wie SSI-Geber, mit zwei RS485 Kanälen, wobei der Datenkanal bidirektional ausgeführt ist. Die Übertragungsfrequenz liegt seitens des Frequenzumrichters bei 200 kHz.

EnDat-Absolutwertgeber sind auch mit integrierter Inkrementalspur lieferbar. Die Einstellungen für die Inkrementalspur entsprechen denen eines klassischen Inkrementalgebers.

Die Versorgungsspannung für den Drehgeber beträgt 3,6 ... 14 V DC (technische Daten des Drehgebers beachten). Als Spannungsquelle kann eine externe Quelle (empfohlen: > 5 V) oder die interne Spannung des Frequenzumrichters (modellabhängig) genutzt werden.

Funktion	Kabelfarben ¹	Anschlussklemmen	Klemmenbezeichnung	Hinweis
Versorgung (3,6 ... 14 V) ²	Braun/Grün	X6: 49	VO 12 V	-
Sensor U _B	Blau	X6: 49	VO 12 V	-
0 V-Versorgung	Weiß/Grün	X5: 40	GND/0 V	-
Sensor 0 V	Weiß	X5: 40	GND/0 V	-
Spur A ³	Grün/Schwarz	X6: 51	ENC A+	-
Spur A invers ³	Gelb/Schwarz	X6: 52	ENC A-	-
Spur B ³	Blau/Schwarz	X6: 53	ENC B+	-
Spur B invers ³	Rot/Schwarz	X6: 54	ENC B-	-
Takt+	Violett	X14: 63	CLK+	-
Takt-	Gelb	X14: 64	CLK-	-
Daten+/RS485+	Grau	X14: 65	DAT+/RS485+	-
Daten-/RS485-	Rosa	X14: 66	DAT-/RS485-	-
Kabelschirm	Großflächig mit dem Schirmblech des optionalen EMV-Kits verbinden.			

- 1 Kabelfarben abhängig vom Gebertypen.
- 2 Spannungsbereich abhängig vom Gebertypen.
- 3 Optional vorhanden, abhängig vom Gebertypen.

Tabelle 13: Farb- und Kontaktbelegung für Drehgeber - EnDat (SK 54xE)

4 Funktionsbeschreibung

4.1 Einführung

Mit der Positionierfunktion lassen sich Positionier- und Lageregelungsaufgaben lösen. Im Folgenden werden die verschiedenen Verfahren zur Sollwertvorgabe und Istwert-Erfassung vorgestellt.

Die Sollwertvorgabe kann als absolute Position oder relative Position erfolgen. Eine *absolute Positionsvorgabe* empfiehlt sich für Anwendungen mit festen Positionen, wie zum Beispiel bei Verschiebewagen, Aufzügen, Regalbediengeräten usw. Die *relative Positionsvorgabe* bietet sich bei allen schrittweise arbeitenden Achsen an, im Besonderen bei Endlosachsen wie Drehtischen und getakteten Fächerbändern. Die Sollwertvorgabe ist auch über Bus (z. B. PROFINET, CAN-Bus, ...) möglich. Hierbei kann die Position als Wert oder per Bit-Kombination als Positionsnummer oder Inkrement vorgegeben werden. Bei Verwendung des optionalen AS-Interface ist die Sollwertvorgabe – ähnlich wie bei der Ansteuerung über Steuerklemmen – ausschließlich per Bit-Kombination möglich.

Ein Wechsel zwischen Positionierung und Drehzahlvorgabe erfolgt über die Parametersatz-Umschaltung. Hierbei wird die Lageregelung im Parameter **P600** in einem Parametersatz auf „AUS“, in einem anderen Parametersatz auf „≠ AUS“ parametrieren. Zwischen den Parametersätzen kann zu jedem Zeitpunkt umgeschaltet werden, auch während des Betriebs.

4.2 Lageerfassung

4.2.1 Lageerfassung mit Inkrementalgeber

Für eine absolute Istposition wird ein Referenzpunkt benötigt, mit dessen Hilfe die Null-Position der Achse festgelegt wird. Die Lageerfassung arbeitet unabhängig vom Freigabesignal des Frequenzumrichters und des Parameters **P600** „Lagereglung“. Die Impulse des Inkrementalgebers werden im Frequenzumrichter gezählt und zur Istposition addiert. Der Frequenzumrichter ermittelt so lange die Istposition, wie er mit Spannung versorgt wird. Lageänderungen, die bei ausgeschaltetem Frequenzumrichter vorgenommen werden, führen zu keiner Änderung der Istposition. Eine Referenzpunktfahrt ist daher in der Regel nach jedem Einschalten der Versorgungsspannung des Frequenzumrichters notwendig.

Im Parameter **P301** wird die Auflösung bzw. Strichzahl des Inkrementalgebers eingestellt. Mit der Einstellung von negativen Strichzahlen kann auch die Drehrichtung je nach Einbaulage des Drehgebers angepasst werden. Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung am Frequenzumrichter hat die Istposition den Wert „0“ (**P604** „Wegmeßsystem“ ohne Option „...+ Position speichern“) oder sie steht auf dem Wert, der beim Ausschalten vorlag (**P604** „Wegmeßsystem“ „...+ Position speichern“).

Information

Frequenzumrichter ohne Netzteil

Bei Frequenzumrichtern ohne integriertes 24 V-DC-Netzteil muss das Steuerteil nach der letzten Lageänderung noch mindestens 5 Minuten lang versorgt werden. Nur so wird sichergestellt, dass die Daten dauerhaft im Gerät gespeichert werden.

Falls der Frequenzumrichter nicht im Regelverfahren „CFC closed-loop“ (**P300 = 1**) betrieben wird, kann der Inkrementalgeber an einer anderen Stelle als der Motorwelle montiert werden. In diesem Fall muss das Übersetzungsverhältnis von Motor zu Inkrementalgeber parametrieren werden.

Die Anzahl der Umdrehungen des Drehgebers werden dafür im Frequenzumrichter mit Hilfe der Parameter **P607** „Übersetzung“ und **P608** „Untersetzung“ in die Anzahl der Motorumdrehungen umgerechnet.

$$n_M = n_G * \frac{\ddot{U}_b}{U_n}$$

n_M : Anzahl der Motorumdrehungen

n_G : Anzahl der Umdrehungen des Drehgebers

\ddot{U}_b : Übersetzung (**P607 [-01]**)

U_n : Untersetzung (**P608 [-01]**)

Beispiel

Der Drehgeber ist an der Abtriebswelle des Getriebes angebaut. Das Getriebe hat eine Übersetzung von $i = 26,3$.

Folgende Werte werden parametrieren: **P607 [-01] = 263**

P608 [-01] = 10

Information

Drehrichtung

Die Drehrichtung des Drehgebers muss mit der Drehrichtung des Motors übereinstimmen. Bei positiver Ausgangsfrequenz (Drehrichtung rechts) muss der Lage-Istwert größer werden. Stimmt die Drehrichtung nicht überein, kann dies mit einem negativen Wert in **P607** „Übersetzung“ korrigiert werden.

Mit Hilfe des Wertes im Parameter **P609 [-01]** „Offset Position“ kann der Nullpunkt an eine andere Position als die durch den Referenzpunkt bestimmte Position gelegt werden. Der Offset wird nach der Umrechnung der Drehgeberumdrehungen in Motorumdrehungen berücksichtigt. Nach Änderung von Über- und Untersetzung (**P607 [-01]** und **P608 [-01]**) muss der Offset erneut eingegeben werden.

4.2.1.1 Referenzpunktfahrt

Die Referenzpunktfahrt wird über einen der Digitaleingänge oder eines der BusIO In Bits gestartet. Dazu einen Digitaleingang (**P420**) oder ein BusIO In Bit (**P480**) auf die Funktion 22 „Referenzpunktfahrt“ einstellen. Die Richtung der Referenzpunktsuche wird über die Funktionen 1 „Freigabe rechts“ oder 2 „Freigabe links“ vorgegeben. Die aktuelle Sollfrequenz bestimmt die Geschwindigkeit der Referenzpunktfahrt. Der Referenzpunkt wird mit der Funktion 23 ebenfalls über einen der Digitaleingänge oder der BusIO In Bits eingelesen.

Information

Verwendung von BusIO In Bits

Die Ansteuerung über BusIO In Bits setzt voraus, dass einem Bussollwert (**P546**) die Funktion 17 zugewiesen wird.

Ablauf der Referenzpunktfahrt

Bei eingeschalteter Referenzpunktfahrt fährt der Antrieb entsprechend der Richtung seines Sollwertes (*Freigabe rechts/links, +/- Sollwert*). Beim Erreichen des Referenzpunktschalters kehrt das Signal am Digitaleingang oder dem Referenzpunkt des BusIO In Bit die Fahrtrichtung um. Somit wird der Referenzschalter anschließend wieder verlassen.

Befindet sich der Antrieb schon zu Beginn der Referenzpunktfahrt auf dem Schalter, wird sofort mit der invertierten Drehrichtung die Referenzpunktfahrt gestartet.

Nach Verlassen des Schalters wird die aktuelle Position auf den im Parameter **P609** „Offset Position“ eingestellten Wert gesetzt. Weist dieser Wert einen Betrag ungleich „0“ auf, fährt der Antrieb sofort zu seinem neuen Nullpunkt. Der Antrieb verharrt an diesem Punkt bis zur Wegnahme der Funktion

„Referenzpunktfahrt“. Ist im Parameter **P610** die relative Positionierung (**P610 = 1**) gewählt, wird gleichzeitig die Sollposition auf den Wert „0“ gesetzt.

Die Rückmeldung des Frequenzumrichters für den Abschluss der Referenzpunktfahrt mit Übernahme eines gültigen Referenzpunktes kann ebenfalls über ein digitales Signal erfolgen. Hierzu einen digitalen Ausgang (**P434**) oder ein BusIO Out Bit (**P481**) auf die Funktion 20 einstellen.

Information

Verlust der Position

Wird ein Inkrementalgeber zur Lageerfassung verwendet, sollte im Parameter **P604** „Wegmeßsystem“ eine Funktion mit Speicherung der Position verwendet werden (Funktion 2 oder 4). Anderenfalls gehen nach dem Abschalten der Steuerspannung die aktuellen Werte (Position, Referenzpunkt) verloren.

Die Referenzpunktfahrt wird durch die Wegnahme der „Freigabe“ oder durch „Schnellhalt“ bzw. „Spannung sperren“ abgebrochen. Es erfolgt dabei keine Fehlermeldung.

Für die Referenzierung über die Funktion 22 wird die Lageregelung, also der laufende Positionierbetrieb, unterbrochen.

4.2.1.2 Reset Position

Alternativ zur Referenzpunktfahrt kann einer der Digitaleingänge (**P420**) oder eines der BusIO In Bits (**P480**) auf die Funktion 61 „Reset Position“ eingestellt werden. Im Unterschied zur Funktion 23 „Referenzpunkt“ ist der Eingang oder das BusIO In Bit immer wirksam und setzt die Istposition beim Signalwechsel von 0 → 1 sofort auf den Wert „0“. Wenn im Parameter **P609** ein Offset parametrisiert wurde, wird die Achse um diesen Wert verfahren.

Das Rücksetzen der Position erfolgt unabhängig von der Einstellung der „Lageregelung“ im Parameter **P600**. Ist im Parameter **P610** die relative Positionierung (**P610 = 1**) gewählt, wird gleichzeitig die Sollposition auf den Wert „0“ gesetzt.

Die Referenzierung über die Funktion 61 „Reset Position“ kann bei aktiver Lageregelung, also im laufenden Positionierbetrieb, erfolgen.

Information

Betrieb eines IE4-Motors

Wird für den Betrieb eines IE4-Motors ein CANopen-Kombigeber (Absolutwert- und Inkrementalgeber) zur Erkennung der Rotorlage verwendet und der Absolutwertgeber darüber hinaus zur Positionierung genutzt, ist Folgendes zu beachten:

Die Funktion „Reset Position“ setzt die Position zurück und die Nulllage für die Rotorlagenerkennung neu. Die Anfangsrotorlagenerkennung ist nicht mehr möglich.

Information

Wiederholgenauigkeit

Die Referenzierung über die Funktion „Reset Position“ hängt von der Toleranz des Referenzpunktschalters und der Geschwindigkeit, mit der der Schalter angefahren wird, ab. Somit ist die Wiederholgenauigkeit bei dieser Form der Referenzierung, im Vergleich zur Funktion „Referenzpunktfahrt“, etwas geringer, für die meisten Anwendungen jedoch ausreichend.

Information

Verwendung von BusIO In Bits

Die Ansteuerung über BusIO In Bits setzt voraus, dass einem Bussollwert (**P546**) die Funktion 17 zugewiesen wird.

4.2.2 Lageerfassung mit Absolutwertgeber

Der Absolutwertgeber überträgt den Lage-Istwert digital an den Frequenzumrichter. Die Position liegt immer vollständig im Absolutwertgeber vor und ist auch nach Verschieben der Achse bei ausgeschaltetem Frequenzumrichter korrekt. Eine Referenzpunktfahrt ist daher nicht notwendig.

Bei Anschluss eines Absolutwertgebers muss der Parameter **P604** „Wegmesssystem“ auf eine der absoluten Funktionen parametrieren werden.

Die Auflösung des Gebers wird im Parameter **P605** eingestellt.

Falls der Absolutwertgeber nicht auf der Motorwelle montiert ist, muss das Übersetzungsverhältnis von Motor zu Absolutwertgeber parametrieren werden. Die Anzahl der Umdrehungen des Drehgebers werden dafür im Frequenzumrichter mit Hilfe der Parameter **P607** „Übersetzung“ und **P608** „Untersetzung“ in die Anzahl der Motorumdrehungen umgerechnet.

$$n_M = n_G * \frac{\dot{U}_b}{U_n}$$

n_M : Anzahl der Motorumdrehungen

n_G : Anzahl der Umdrehungen des Drehgebers

\dot{U}_b : Übersetzung (**P607 [-xx]**)¹

U_n : Untersetzung (**P608 [-xx]**)¹

¹ Abhängig vom für die Lageregelung verwendeten Drehgeber, z. B. Absolutwertgeber: [-xx] = [-02]

Beispiel

Der Drehgeber ist an der Abtriebswelle des Getriebes angebaut. Das Getriebe hat eine Übersetzung von **i = 26,3**.

Folgende Werte werden parametrieren:

P607 [-02] = 263

P608 [-02] = 10

Information

Drehrichtung

Die Drehrichtung des Drehgebers muss mit der Drehrichtung des Motors übereinstimmen. Bei positiver Ausgangsfrequenz (Drehrichtung rechts) muss der Lage-Istwert größer werden. Stimmt die Drehrichtung nicht überein, kann dies mit einem negativen Wert in **P607** „Übersetzung“ korrigiert werden.

Mit Hilfe eines parametrierbaren Wertes im Parameter **P609 [-02]** „Offset Position“ kann der Nullpunkt an eine andere Position als die durch den Referenzpunkt bestimmte Position gelegt werden. Der Offset wird nach der Umrechnung der Drehgeberumdrehungen in Motorumdrehungen berücksichtigt. Nach Änderung von Über- und Untersetzung (**P607 [-02]** und **P608 [-02]**) muss der Offset erneut eingegeben werden.

Information

Maximal mögliche Position

Die maximal mögliche Position im Parameter **P615** „Maximale Position“ ergibt sich aus der Auflösung des Gebers und der Über- und Untersetzung **P607** und **P608**. Der Maximalwert kann aber in jedem Fall ± 65000 (16 Bit) Umdrehungen nicht überschreiten.

4.2.2.1 Ergänzende Einstellungen: CANopen-Absolutwertgeber

Am Geber die Baudrate und die CAN-Adresse einstellen. Die Belegung der Schalter am Geber der Bedienungsanleitung des Herstellers entnehmen.

Die CAN-Adresse für den Absolutwertgeber im Parameter **P515 [-01]** „CAN- Adresse“ wie folgt einstellen:

$$\text{CAN-Adresse Absolutwertgeber} = \text{CAN-Adresse Frequenzumrichter (P515 [-01])} + 1$$

Die im Geber eingestellte CAN-Baudrate muss identisch zu der im Parameter **P514** „CAN-Baudrate“ und allen weiteren Teilnehmern am Bussystem sein.

Erfolgt die Parametrierung des Gebers über den Frequenzumrichter, so wird über die Baudrate auch gleichzeitig der Sendezyklus für die Position des Absolutwertgebers festgelegt.

Für den Betrieb von mehreren CANopen-Absolutwertgebern an einem Bussystem, wie z. B. beim Gleichlaufbetrieb, können unterschiedliche Sendezykluszeiten für den Bus-Master und den CANopen-Absolutwertgebern eingestellt werden.

Mit dem Parameter **P552** „CAN Master Zyklus“ kann die Zykluszeit im Array **[-01]** für den CAN/CANopen-Mastermodus und im Array **[-02]** für den CANopen-Absolutwertgeber parametrierbar werden. Bitte beachten, dass die parametrierten Werte den Minimalwert in der Spalte der tatsächlichen Zykluszeit (t_z) nicht unterschreiten. Dieser Wert ist abhängig von der CAN-Baudrate (**P514**).

P514	P552 [-01] ¹	P552 [-02] ¹	t_z ²	Buslast ³
[kBaud]	Bus-Master	CANopen-Geber	[ms]	[%]
	[ms]	[ms]		
10	50	20	10	42,5
20	25	20	10	21,2
50	10	10	5	17,0
100	5	5	2	17,0
125	5	5	2	13,6
250	5	2	1	17,0
500	5	2	1	8,5
1000 ⁴	5	2	1	4,25

1 Resultierende Werkseinstellung

2 Minimalwert für tatsächliche Zykluszeit

3 Verursacht von einem Geber

4 Nur für Testzwecke

Tabelle 14: Zykluszeit CANopen-Geber in Abhängigkeit von der Baudrate

Die in der Anlage mögliche Buslast hängt immer von der anlagenspezifischen Echtzeit ab. Sehr gute Ergebnisse werden mit einer Buslast kleiner 40 % erzielt. Es sollte aber auf keinen Fall eine Buslast größer 80 % gewählt werden. Bei der Abschätzung der Buslast sollte auch der sonst noch mögliche Busverkehr (Soll- und Istwerte für die Frequenzumrichter, sowie andere Busteilnehmer) mit einbezogen werden.

Zusätzliche Erläuterungen über die CAN-Schnittstelle können dem Handbuch [BU 2500](#) entnommen werden.

Information

CAN-Bus-Versorgung 24 V DC

Die Kommunikation über den CAN-Bus erfordert eine 24-V-DC-Versorgung.

4.2.2.2 Ergänzende Einstellungen: SSI-Absolutwertgeber

Protokolleinstellungen für SSI-Absolutwertgeber erfolgen im Parameter **P617**.

Im Einzelnen wird definiert,

- in welchem Format Positionen übertragen werden (Binär-/Gray-Code),
- ob ein Spannungsverlust am Geber dem Frequenzumrichter gemeldet wird („*Power Fail Bit*“),
- ob der Geber die Kommunikationsvariante „*Multiply-Transmit*“, bei der zur Verbesserung der Übertragungssicherheit die Positionen ein zweites Mal in gespiegelter Form übertragen werden, unterstützt.

4.2.2.3 Referenzieren eines Absolutwertgebers

Absolutwertgeber können – vergleichbar mit einem Inkrementalgeber – über die Funktionen 22 „*Referenzpunktfahrt*“ (📖 Abschnitt 4.2.1.1 "Referenzpunktfahrt") und 61 „*Reset Position*“ (📖 Abschnitt 4.2.1.2 "Reset Position") auf den Wert „0“ oder auf den im Parameter **P609 [-02]** „*Offset Position*“ eingestellten Wert gesetzt werden.

Die Genauigkeit beim Rücksetzen der Geberposition hängt dabei jedoch stark von der aktuellen Verfahrensgeschwindigkeit, der Buslast und Baudrate aber auch vom Gebertyp ab. Daher darf der *Absolutwertgeber ausschließlich im Stillstand zurückgesetzt werden*.

Sind sowohl ein Inkrementalgeber als auch ein Absolutwertgeber am Frequenzumrichter angeschlossen, werden bei der Ausführung der Funktion „*Referenzpunktfahrt*“ oder „*Reset Position*“ beide Geber zurückgesetzt.



Information

Einschränkung SSI-Geber

Bei einem SSI-Geber kann die Position nur über einen Positions-Offset **P609 [-03]** verändert werden. Ein Rücksetzen („*Reset Position*“/„*Referenzpunktfahrt*“) ist nicht möglich.

4.2.2.4 Manuelle Inbetriebnahme des CANopen-Absolutwertgebers

Die Konfiguration des Gebers erfolgt über die Parametrierung am Frequenzumrichter.

Alternativ kann die Konfiguration über einen CAN-Bus-Master, der zusätzlich in das Bussystem einzubinden ist, vorgenommen werden.

Wird über diesen CAN-Bus-Master der Geber in den Status „*Operational*“ gesetzt, können folgende Einstellungen vorgenommen werden.

Funktion	Parameter	Hinweis
Auflösung	6001h und 6002h	Wert gemäß P605
Zykluszeit	6200h	Empfehlung: Wert ≤ 20 ms (Die Einstellung hat Einfluss auf die Reaktionsgeschwindigkeit der Lageregelung.)

4.2.3 Geberüberwachung

Bei aktiver Lageregelung (**P600 ≠ 0**) wird die Funktion eines angeschlossenen Absolutwertgebers überwacht. Im Falle eines auftretenden Fehlers wird eine entsprechende Fehlermeldung generiert. Die letzte gültige Position im Frequenzumrichter bleibt sichtbar (**P601**).

Bei nicht aktiver Lageregelung (**P600 = 0**) ist die Überwachung ausgeschaltet. Im Fall eines Geberfehlers erfolgt keine Fehlermeldung. In Parameter **P601** wird weiterhin die aktuelle Geberposition angezeigt.

- Mit dem Parameter **P631** „*Schleppfehl.2 Geber*“ kann bei Vorhandensein eines Absolut- und Inkrementalgebers die Lagedifferenz zwischen den beiden Gebern überwacht werden. Die maximale zulässige Positionsabweichung zwischen Absolut- und Inkrementalgeber wird durch den Wert vorgegeben, der in diesem Parameter eingestellt ist. Eine Überschreitung der maximal zulässigen Abweichung löst die Fehlermeldung **E014.6** aus.
- Mit dem Parameter **P630** „*Schleppfehler Pos.*“ wird die aktuelle Position des Drehgebers mit der aus der aktuellen Drehzahl berechneten Positionsänderung (geschätzte Position) verglichen. Überschreitet die Lagedifferenz den in **P630** eingestellten Wert, wird die Fehlermeldung **E014.5** ausgelöst.

Die Abweichung zwischen realer Drehzahl (Drehwinkel) und errechnetem Drehwinkel ist davon abhängig, wie gut der Antrieb dem Sollwert folgen kann. Dies variiert abhängig von der Leistung des Antriebes, Verfahrdauer, Massenträgheit der Anlage, Rampensteilheit der Beschleunigung und der Regler-Einstellung.

Durch das Erreichen einer Zielposition wird die geschätzte Lage durch den Lage-Istwert vom Geber ersetzt, um eine Aufsummierung von Fehlern zu unterbinden.

- Mit den Parametern **P616** „*Minimale Position*“ und **P615** „*Maximale Position*“ lässt sich der zulässige Arbeitsbereich festlegen. Verlässt der Antrieb den zulässigen Bereich, werden die Fehlermeldungen **E014.7** oder **E014.8** ausgelöst.

Lagesollwerte, die größer als die in **P616** oder kleiner als die in **P615** eingestellten Werte sind, werden im Frequenzumrichter automatisch auf die in den beiden Parametern eingestellten Werte begrenzt.

Die Lageüberwachungen sind nicht aktiv, wenn in den betreffenden Parametern jeweils der Wert „0“ oder im Parameter **P604** der Wert „3“ ... „5“ oder „7“ eingestellt ist.

4.2.4 Positionierungsmethode linear oder wegoptimal

Der zur Positionierung verwendete Drehgeber wird über den Parameter **P604** „Wegmeßsystem“ aktiviert. Dabei ist zwischen der normalen (für „lineare“ Systeme) und der wegoptimalen Messung (für Rundlaufsysteme) zu unterscheiden.

In die wegoptimalen Funktionen kann die Multiturn-Auflösung des Gebers für den Überlaufpunkt über den Parameter **P615** „Maximale Position“ zusätzlich begrenzt werden. Dabei wird die Multiturn-Auflösung in Umdrehungen eingegeben (1 Umdrehung = 1,000 rev).

Zur Prüfung der Einstellungen und Funktion des Gebers ist der Parameter **P601** „Aktuelle Position“ auszuwählen.

Wegmesssystem		Messmethode	
		linear	wegoptimal
Inkrementalgeber		0	3
Inkrementalgeber mit Speichern der Position im Frequenzumrichter		2	4
CANopen-Absolutwertgeber (nur von NORD freigegebene Drehgeber (📖 Abschnitt 3.2.2 "Absolutwertgeber"))		1	5
CANopen-Absolutwertgeber für manuelle Konfiguration (📖 Abschnitt 4.2.2.4 "Manuelle Inbetriebnahme des CANopen-Absolutwertgebers")		6	7
SSI Geber	ab SK 540E	8	9
Biss Geber	ab SK 540E	10	11
Hiperface Geber	ab SK 540E	12	13
Endat 2.1 Geber	ab SK 540E	14	15

Tabelle 15: Parameter P604 Auswahl des Wegmesssystems

4.2.4.1 Wegoptimale Positionierung

Bei Rundtischanwendungen liegen die einzelnen Positionen auf dem Umfang verteilt. Die Nutzung der linearen Positionierung empfiehlt sich dafür nicht, da der Frequenzumrichter nicht immer den kürzesten Weg zur angewählten Position einschlagen würde (Beispiel Startposition $-0,375$, Sollposition $+0,375$, siehe nachfolgende Abbildung „linearer Fahrweg“).

Die Positionierung mit Wegoptimierung hingegen wählt automatisch den kürzesten Weg und entscheidet somit selbstständig über die Drehrichtung des Antriebs. Der Antrieb fährt dabei auch über den Überlaufpunkt des jeweiligen Drehgebers (siehe nachfolgende Abbildung „wegoptimaler Fahrweg“). Der Überlaufpunkt entspricht dabei einer halben Geberumdrehung (*Singleturn-Anwendung*).

Weicht die Anzahl der Geberumdrehungen von der Anzahl der Umdrehungen der Rundtischanwendung ab (*Multiturn-Anwendung*), ist der Überlaufpunkt, d. h. der Punkt, bei dem die Anwendung (der Rundtisch) sich um die Hälfte gedreht hat, zu ermitteln. Dieser Wert muss in den Parameter **P615** „*Maximale Position*“ eingetragen werden.

Information

Überlaufpunkt in P615

Bei Multiturn-Anwendungen ist darauf zu achten, dass der Überlaufpunkt maximal mit einer Genauigkeit von drei Nachkommastellen eingetragen werden kann.

Abweichungen hiervon führen nach jedem Überlauf zu einem sich aufaddierenden Fehler. In diesem Fall empfiehlt es sich, den Drehgeber nach jeder Umdrehung des Systems erneut zu referenzieren.

Der Nullpunkt eines Singleturn-Absolutwertgebers ist durch die Montage bestimmt und kann durch den Parameter **P609 [-02]** „*Offset Position*“ variiert werden. Wird ein Inkrementalgeber eingesetzt, muss zur Festlegung der Nullposition entweder eine „Referenzpunktfahrt“ oder ein „Reset Position“ durchgeführt werden. Die Nullposition kann durch einen Eintrag im Parameter **P609 [-01]** „*Offset Position*“ variiert werden.

Information

Multiturn-Absolutwertgeber

Ein Multiturn-Absolutwertgeber kann auch als Singleturn-Absolutwertgeber verwendet werden. Dafür muss die Multiturn-Auflösung (**P605 [-01]**) auf den Wert „0“ gesetzt werden.

Information

Inkrementalgeber

Der Inkrementalgeber muss direkt am Motor angebaut sein. Es darf keine zusätzliche Übersetzung zwischen Motor und Drehgeber bestehen.

Beispiele für eine „Singelturn-Anwendung“

Die Berechnung des Überlaufpunktes einer Singelturn-Anwendung erfolgt nach folgender Gleichung:

$$\pm n_{\max} = 0,5 * \frac{\ddot{U}_b}{U_n} \quad n_{\max}: \text{Anzahl der Motorumdrehung} = \text{Überlaufpunkt} \quad (\text{P615})$$

\ddot{U}_b : Übersetzung (P607 [-xx])¹
 U_n : Untersetzung (P608 [-xx])¹

¹ Abhängig vom für die Lageregelung verwendeten Drehgeber, z. B. Absolutwertgeber: [-xx] = [-02]

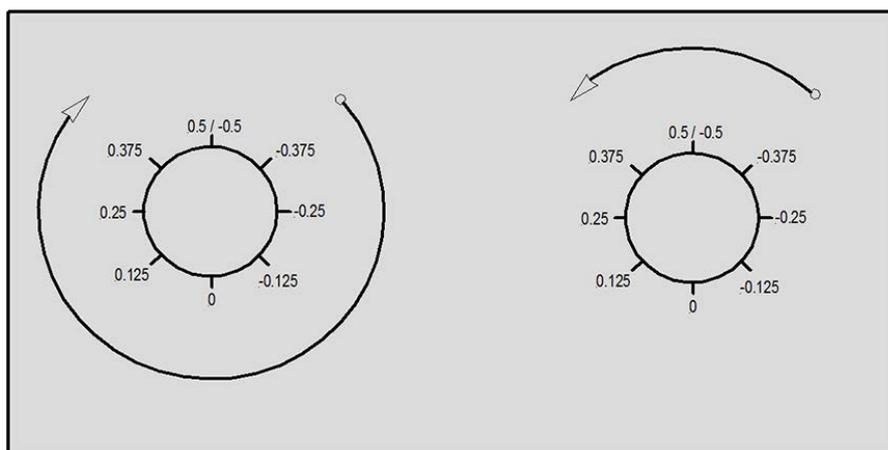
Beispiel 1

Der Drehgeber, ein Absolutwertgeber, sitzt auf der Motorwelle (Über- und Untersetzung = „1“).

$$\pm n_{\max} = 0,5 * \frac{1}{1} = 0,5 \text{ Umdrehungen}$$

Folgende Werte werden parametrieren:

P607 [-02]	=	1
P608 [-02]	=	1
P615	=	0,5



linearer Fahrweg

wegoptimaler Fahrweg

Abbildung 1: Rundtischpositionierung bei einer Singelturn-Anwendung

Information

Parametrierung P615

In diesem Fall (Singelturn-Anwendung, Geber auf der Motorwelle) kann **P615** auch in Werkseinstellung (Einstellung 0) verbleiben.

Beispiel 2

Der Drehgeber, ein Absolutwertgeber, ist an der Abtriebswelle des Getriebes angebaut. Das Getriebe hat eine Übersetzung von **i = 26,3**.

$$\pm n_{\max} = 0,5 * \frac{263}{10} = 13,15 \text{ Umdrehungen}$$

Folgende Werte werden parametrier:

P607 [-02]	=	263
P608 [-02]	=	10
P615	=	13,15

Beispiele für eine „Multiturnanwendung“

Die Berechnung des Überlaufpunktes einer Multiturnanwendung erfolgt nach folgender Gleichung:

Das folgende Beispiel ist für eine Über- und Untersetzung von „1“ dargestellt. Der gesamte Verfahrweg beträgt 101 Umdrehungen des Gebers. Der Maximalwert der Position bzw. der Überlaufpunkt berechnet sich wie folgt:

$$\pm n_{\max} = 0,5 * U_D * \frac{\ddot{U}_b}{U_n} \quad n_{\max}: \text{Anzahl der Motorumdrehung} = \text{Überlaufpunkt} \quad (\text{P615})$$

\ddot{U}_b : Übersetzung (P607 [-xx])¹

U_n : Untersetzung (P608 [-xx])¹

U_D : Anzahl der Umdrehungen des Drehgebers für eine Umdrehung der Anwendung

¹ Abhängig vom für die Lageregelung verwendeten Drehgeber, z. B. Absolutwertgeber: [-xx] = [-02]

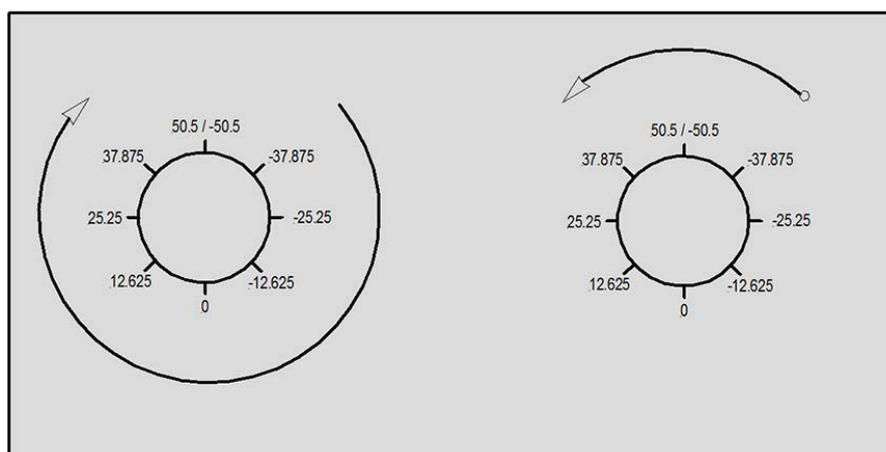
Beispiel 1

Der Drehgeber, ein Absolutwertgeber, sitzt auf der Motorwelle (Über- und Untersetzung = „1“). Der gesamte Verfahrweg beträgt **101** Umdrehungen des Gebers.

$$\pm n_{\max} = 0,5 * 101 * \frac{1}{1} = 50,5 \text{ Umdrehungen}$$

Folgende Werte werden parametrieren:

P607 [-02]	=	1
P608 [-02]	=	1
P615	=	50,5



linearer Fahrweg

wegoptimaler Fahrweg

Abbildung 2: Rundtischpositionierung bei einer Multiturn-Anwendung

Beispiel 2

Der Drehgeber, ein Absolutwertgeber, ist an der Abtriebswelle des Getriebes angebaut. Das Getriebe hat eine Übersetzung von $i = 26,3$. Der gesamte Verfahrweg beträgt **101** Umdrehungen des Gebers.

$$\pm n_{\max} = 0,5 * 101 * \frac{263}{10} = 1328,15 \text{ Umdrehungen}$$

Folgende Werte werden parametrieren:

P607 [-02]	=	263
P608 [-02]	=	10
P615	=	1328,15

4.3 Sollwertvorgabe

Sollwerte können auf folgende Weise vorgegeben werden:

- Digitaleingänge oder BusIO In Bits als Absolutposition mittels Lage-Array (Positions-Array)
- Digitaleingänge oder BusIO In Bits als Relativposition mittels Lageinkrement-Array (Positionsinkrement-Array)
- Bussollwert

Dabei ist es unerheblich, ob zur Lageerfassung, d. h. zur Ermittlung der Istposition ein Inkremental- oder ein Absolutwertgeber verwendet wird.

4.3.1 Absolute Sollposition (Positions-Array) über Digitaleingänge oder BusIO In Bits

Die Positionierung mit absoluten Sollpositionen wird verwendet, wenn bestimmte, fixe Positionen existieren, die durch den Antrieb angesteuert werden sollen („Verfahre auf die Position x“). Hierzu gehören z. B. Regalbediengeräte.

Im Parameter **P610** „Sollwert-Modus“ können mit der Funktion 0 = „Positionsarray“ die im Parameter **P613** hinterlegten Positionen über die Digitaleingänge des Frequenzumrichters bzw. BusIO In Bits angewählt werden.

Die Positionsnummern ergeben sich aus dem Binärwert. Für jede Positionsnummer kann ein Lagesollwert (**P613**) parametrierbar werden. Der Lagesollwert kann entweder über ein Bedienfeld (ControlBox oder ParameterBox) oder mittels PC-Parametrier- und Diagnosesoftware „NORDCON“ eingegeben werden. Alternativ kann ein Digitaleingang oder BusIO In Bit auf die Funktion 24 „Teach-In“ parametrierbar werden. Das Auslösen dieser Digitalfunktion führt zur Übernahme der aktuellen Position in die Arrays des Parameters **P613** (📖 Abschnitt 4.4 „Teach - In“-Funktion zur Speicherung von Positionen“)

Mit der Funktion 62 „Sync. Lagearray“ (**P420** „Digitaleingänge“ oder **P480** „Funkt. BusIO In Bits“) ist es möglich, eine gespeicherte Position vorzuwählen, ohne die Position sofort anzufahren. Erst nach Setzen des Eingangs auf den Wert „1“ wird die vorausgewählte Position als Sollwert übernommen und angefahren (📖 Abschnitt 4.3.2 „Relative Sollposition (Positionsinkrement-Array) über Digitaleingänge oder BusIO In Bits“).

Wird die absolute Sollposition über BusIO In Bits vorgegeben, ergibt sich die Positionsnummer aus den Bits 0 ... 5 der seriellen Schnittstelle. Dazu einen der Bussollwerte (**P546** „Fkt. Bus-Sollwert“) auf die Einstellung 17 „BusIO In Bits 0-7“ einstellen und unter **P480** „Funkt. BusIO In Bits“ die Funktionen den entsprechenden Bits zuweisen.

Information

Addition von Sollwerten

Positionssollwerte aus verschiedenen Quellen verhalten sich additiv zueinander. D. h. der Frequenzumrichter addiert alle Einzelsollwerte, die ihm vorgegeben werden, zu einem resultierenden Sollwert und steuert diesen als Ziel an (z. B. Sollwert über Digitaleingang + Sollwert über Bus).

4.3.2 Relative Sollposition (Positionsinkrement-Array) über Digitaleingänge oder BusIO In Bits

Die Positionierung mit relativen Sollpositionen wird verwendet, wenn keine fixen, sondern relative Positionen existieren, die durch den Antrieb angesteuert werden sollen („Verfahren um x Inkremente“). Hierzu gehören Endlosachsen.

Die Positionsinkremente werden, wie die fixen Positionen auch, über den Parameter **P613** definiert. Die Anzahl der verfügbaren Positionsinkremente ist jedoch auf die ersten sechs Einträge (**P613 [-01] ... [-06]**) begrenzt.

Beim Signalwechsel des Eingangs von „0“ auf „1“ wird der Wert des angewählten Elements zur Sollposition addiert. Positive und negative Werte sind möglich, so dass auch zur Ausgangsposition zurückgekehrt werden kann. Die Addition erfolgt bei jeder positiven Signalfanke, unabhängig davon, ob der Frequenzumrichter freigegeben ist oder nicht. Mit mehreren nacheinander folgenden Pulsen auf dem zugewiesenen Eingang kann so das Vielfache des parametrisierten Inkrements vorgegeben werden. Die Pulsbreite und die Breite der Pulspausen müssen mindestens 10 ms betragen.

Wird die relative Sollposition über BusIO In Bits vorgegeben, ergibt sich die Positionsnummer aus den Bits 0 ... 5 der seriellen Schnittstelle. Dazu einen der Bussollwerte (**P546** „Fkt. Bus-Sollwert“) auf die Einstellung 17 „BusIO In Bits 0-7“ einstellen und unter **P480** „Funkt. BusIO In Bits“ die Funktionen den entsprechenden Bits zuweisen.

4.3.3 Bussollwerte

Die Übertragung des Sollwertes ist über verschiedene Feldbussysteme möglich. Die Position muss in Anzahl der Umdrehungen vorgeben werden.

Eine Motorumdrehung entspricht einer Auflösung von 1/1000 Umdrehung.

Die Quelle der Bussollwerte über den entsprechenden Feldbus im Parameter **P510** „Quelle Sollwerte“ wählen. Die Einstellungen der über Bus zu übertragenden Positionssollwerte in den Parametern **P546** „Fkt. Bus-Sollwert“ einstellen.

Um den vollen Positionsbereich (32-Bit-Position) nutzen zu können, muss das High- und Low-Word verwendet werden.

Beispiel

Eine Motorumdrehung (siehe Wert **P602**) = 1,000 rev. = Bussollwert 1000.

4.3.3.1 Absolute Sollposition (Positions-Array) über den Feldbus

Wird im Parameter **P610** „Sollwert-Modus“ Funktion 3 „Bus“ parametrier, erfolgt die Sollwertvorgabe für die absolute Position **ausschließlich** über ein Feldbussystem. Die Einstellung des Feldbussystems erfolgt im Parameter **P509** „Quelle Steuerwort“. Bei der Funktion „Bus“ sind die Funktionen der Digitaleingänge und die BusIO In Bits für die Positionsvorgabe aus Parameter **P613** „Position“ / Lagearray Element nicht aktiviert.

4.3.3.2 Relative Sollposition (Positionsincrement-Array) über den Feldbus

Wird im Parameter **P610** „Sollwert-Modus“ Funktion 4 „Bus Inkrement“ parametrier, erfolgt die Sollwertvorgabe für die relative Position über ein Feldbussystem. Die Einstellung des Feldbussystems erfolgt im Parameter **P509** „Quelle Steuerwort“. Die Übernahme des Sollwertes erfolgt bei einem Flankenwechsel von Wert „0“ nach Wert „1“ bei der Funktion 62 „Sync. Lagearray“ (**P420** oder **P480**).

4.4 „Teach - In“-Funktion zur Speicherung von Positionen

Die Parametrierung der absoluten Sollpositionen (Lage-Array) kann alternativ zur direkten Eingabe auch über die Funktion „Teach - In“ vorgenommen werden.

Beim „Teach - In“ über Digitaleingänge oder BusIO In Bits werden zwei Eingänge benötigt. Ein Eingang bzw. einer der Parameter **P420** oder **P480** auf die Funktion 24 „Teach - In“ und ein weiterer Eingang auf die Funktion 25 „Quit - Teach - In“ parametrieren.

Die Funktion „Teach - In“ wird mit dem Signal „1“ auf dem entsprechenden Eingang gestartet und bleibt so lange aktiv, bis das Signal wieder zurückgenommen wird.

Mit einem Wechsel von Wert „0“ auf Wert „1“ des Signals „Quit - Teach - In“ wird der aktuelle Positionswert als Sollposition im Parameter **P613** „Position“ gespeichert. Die Positionsnummer bzw. das Positions-Array-Element oder Positionsincrement-Array-Element wird über die Funktion 55 ... 60 „Bit 0 ... 5 PosArr / Inc“ der Digitaleingänge **P420** oder der BusIO In Bits **P480** vorgegeben.

Falls kein Eingang angesteuert wird (Position 0), wird die Positionsnummer mit einem internen Zähler generiert. Der Zähler wird nach jeder Positionsübernahme erhöht.

Beispiel

- Start des „Teach - In“ ohne Positionsvorgabe:
 - Interner Zähler steht auf Wert 1,
- Auslösen der Funktion „Quit - Teach - In“
 - Speicherung der aktuellen Position in den ersten Speicherplatz (**P613 [-01]**)
 - Erhöhung des internen Zählers auf 2
- Auslösen der Funktion „Quit - Teach - In“
 - Speicherung der aktuellen Position in den ersten Speicherplatz (**P613 [-02]**)
 - Erhöhung des internen Zählers auf 3
- usw.

Sobald eine Position über die Digitaleingänge adressiert wird, wird der Zähler auf diese Position gesetzt.

Solange „Teach - In“ aktiv ist, kann der Frequenzumrichter mit Freigabesignalen und Frequenzsollwert angesteuert werden (wie **P600** „Lageregelung“ Funktion 0 „Aus“).

Die „Teach-In“-Funktion kann auch über eine serielle Schnittstelle bzw. BusIO In Bits realisiert werden. Dazu muss einer der Bussollwerte (**P546** „Fkt. Bus-Sollwert“) auf die Funktion „BusIO In Bits 0-7“ eingestellt werden. Unter **P480** „Fkt. BusIO In Bits“ müssen die Funktionen den entsprechenden Bits zugewiesen werden.

4.5 Übersetzungsverhältnis der Soll- und Istwerte

Die Positionswerte beziehen sich grundsätzlich auf die Motorumdrehungen. Wird ein anderer Bezug gewünscht, kann mit Hilfe der Parameter **P607 [-03]** die „Übersetzung“ und **P608 [-03]** die „Untersetzung“ in eine andere Einheit umgerechnet werden. In den Parametern **P607** „Übersetzung“ und **P608** „Untersetzung“ können keine Nachkommastellen eingegeben werden. Um eine höhere Genauigkeit zu erreichen, sind beide Werte gleichermaßen mit einem möglichst hohen Faktor zu multiplizieren. Das Produkt darf den Wert „65000 (16 Bit)“ nicht überschreiten, d. h. der Faktor darf nicht zu groß gewählt werden.

Beispiel

Hubwerk

- Einheit in [cm]
- Getriebe: $i = 26,3$
- Trommeldurchmesser: $d = 50,5$ cm
- Faktor: 100 (gewählt)

$$\frac{\text{Untersetzung (P608)}}{\text{Übersetzung (P607)}} = \frac{\pi * 50,5 \text{ cm}}{26,3} = \frac{158,65 * 100}{26,30 * 100} = \frac{15865}{2630} \approx 6 \text{ cm Umdrehung}^{-1}$$

Die gewünschte Einheit kann im Parameter **P640** „Einheit Pos. Werte“ ausgewählt werden. Für dieses Beispiel muss der Parameter **P640** auf die Funktion 4 = „cm“ parametrisiert werden.



Information

Folgende Formel ist für die „wegoptimierte“ Positionierung zu beachten:

1. **Kübler-Drehgeber AG1** (Materialnummer 19551881):

$$2 * \text{P615} * \frac{\text{P607} [-03]}{\text{P608} [-03]} \leq 1024$$

2. **Kübler-Drehgeber AG8** (Materialnummer 19551927):

$$2 * \text{P615} * \frac{\text{P607} [-03]}{\text{P608} [-03]} \leq 16386$$

Ist der Wert größer, kommt es zu einem Fehlverhalten des Gebers. Der Geber kann nicht verwendet werden.

4.6 Lageregelung

4.6.1 Lageregelung: Varianten der Positionierung (P600)

Vier verschiedene Varianten der Positionierung sind möglich.

- Lineare Rampe mit Maximalfrequenz (**P600 = 1**)

Die Beschleunigung erfolgt linear. Die Geschwindigkeit der Konstantfahrt wird immer mit der unter Parameter **P105** eingestellten Maximalfrequenz durchgeführt. Die Hochlaufzeit **P102** und die Bremszeit **P103** beziehen sich auf die Maximalfrequenz **P105**.

Beispiel

P105 = 50 Hz, **P102** = 10 s;

Rampenzeit = **P102** = 10 s

→ Der Antrieb beschleunigt von 0 Hz auf 50 Hz in 10 s.

- Lineare Rampe mit Sollfrequenz (**P600 = 2**)

Die Beschleunigung erfolgt linear. Die Geschwindigkeit der Konstantfahrt wird über die Sollfrequenz vorgegeben. Diese kann über den Analogeingang oder über einen Bussollwert verändert werden. Die Hochlaufzeit (**P102**) und die Bremszeit (**P103**) beziehen sich auf die Maximalfrequenz (**P105**).

Beispiel

P105 = 50 Hz, **P102** = 10 s, Sollwert 50 % = Sollfrequenz 25 Hz;

Rampenzeit = **P102** * $\frac{50}{100}$ = 5 s

→ Der Antrieb beschleunigt von 0 Hz auf 25 Hz in 5 s.

- S-Rampe mit Maximalfrequenz (**P600 = 3**)

Die Geschwindigkeit der Konstantfahrt wird immer mit der unter Parameter **P105** eingestellten Maximalfrequenz durchgeführt, jedoch werden im Positionierbetrieb die Frequenzrampen als S-Rampen gefahren. Gegenüber dem herkömmlichen linearen Frequenzanstieg oder der Frequenzreduzierung gemäß der Hochlauf- oder Bremszeit wird mit einer Verrundung aus einem statischen Zustand „sanft“ (ohne Rucken) beschleunigt oder verzögert. Ebenso wird beim Erreichen der Endgeschwindigkeit die Beschleunigung oder Verzögerung langsam reduziert. Die S-Rampe entspricht immer einer Verrundung von 100 % und ist nur gültig, wenn auch positioniert wird. Die wirksame *Rampenzeit verdoppelt* sich durch die S-Rampen. Die Hochlaufzeit (**P102**) und die Bremszeit (**P103**) beziehen sich auf die Maximalfrequenz (**P105**).

Beispiel

P105 = 50 Hz, **P102** = 10 s;

Rampenzeit = **P102** * 2 = 20 s

→ Der Antrieb beschleunigt von 0 Hz auf 50 Hz in 20 s.

Während einer Referenzpunktfahrt ist die S-Rampenfunktion inaktiv.

- S-Rampe mit Sollfrequenz (**P600 = 4**)

Die Geschwindigkeit der Konstantfahrt wird über die Sollfrequenz vorgegeben. Jedoch werden im Positionierbetrieb die Frequenzrampen als S-Rampen gefahren (siehe vorhergehender Absatz). Die Sollfrequenz kann über den Analogeingang oder über einen Bussollwert verändert werden. Die Hochlaufzeit (**P102**) und die Bremszeit (**P103**) beziehen sich auf die Maximalfrequenz (**P105**) und errechnen sich wie folgt:

$$\text{Rampenzeit} = 2 * \text{Hochlaufzeit} * \sqrt{\frac{\text{Sollfrequenz}}{\text{Maximalfrequenz}}}$$

Beispiel

P105 = 50 Hz, **P102** = 10 s, Sollwert 50 % = Sollfrequenz 25 Hz;

$$\text{Rampenzeit} = 2 * \text{P102} * \sqrt{\frac{\text{Sollfrequenz}}{\text{P105}}} = 2 * 10 \text{ s} * \sqrt{\frac{25 \text{ Hz}}{50 \text{ Hz}}} \approx 14,1 \text{ s}$$

→ Der Antrieb beschleunigt von 0 Hz auf 25 Hz in 14,1 s.

Während einer Referenzpunktfahrt ist die S-Rampenfunktion inaktiv.

Information

Sollfrequenz bzw. Rampenzeiten

Während einer Positionierfahrt haben Änderungen der Sollfrequenz bzw. der Rampenzeiten keine Auswirkungen auf die Beschleunigung oder die Endgeschwindigkeit des Antriebes. Erst nach Erreichen der Zielposition werden die neuen Werte angenommen und in die Berechnung der nächsten Positionierfahrt einbezogen.

Information

P106: Rampenverrundung

Der Parameter **P106** „Rampenverrundung“ ist bei aktiver Lageregelung (**P600 ≠ 0**) inaktiv.

Information

Wirksame Rampenzeit

Die tatsächliche bzw. wirksame Rampenzeit kann durch Erreichen von Lastgrenzen oder kurzen Verfahrwegen von den parametrisierten Werten abweichen

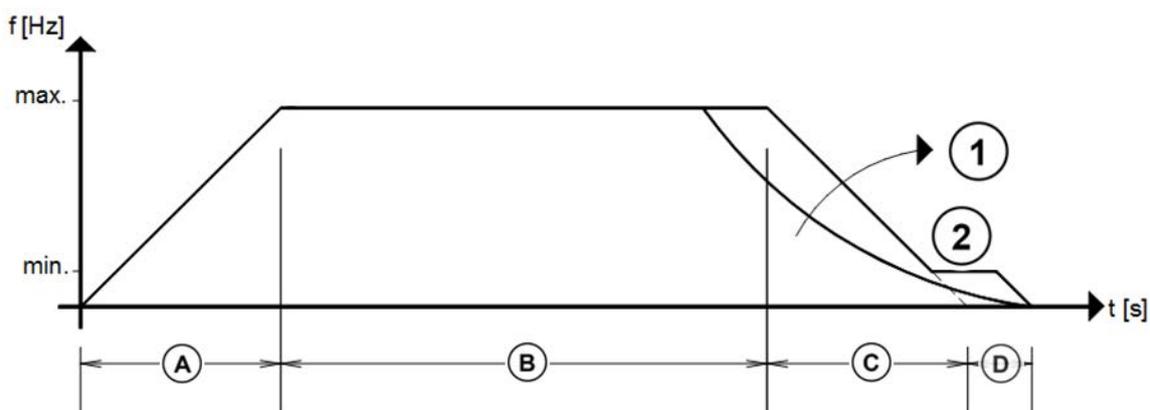
4.6.2 Lageregelung: Funktionsweise

Die Lageregelung arbeitet als P-Regelkreis. Soll- und Istposition werden permanent miteinander verglichen. Die Sollfrequenz wird durch die Multiplikation dieser Differenz mit dem Parameter **P611** „Lageregler P“ gebildet. Der Wert wird anschließend auf die im Parameter **P105** parametrisierte Maximalfrequenz begrenzt.

Aus der im Parameter **P103** parametrisierten Bremszeit und der aktuellen Geschwindigkeit wird ein Wegvorhalt berechnet. Ohne Berücksichtigung der Bremszeit durch die Wegrechnung würde die Drehzahl in der Regel zu spät reduziert und die Sollposition überfahren werden. Ausnahmen sind hochdynamische Anwendungen mit extrem kleinen Brems- und Hochlaufzeiten sowie Anwendungen, in denen nur kleine Weginkremente vorgegeben werden.

Im Parameter **P612** „Gr. Zielfenster“ kann ein sogenanntes Zielfenster festgelegt werden. Innerhalb des Zielfensters wird die Sollfrequenz auf die in Parameter **P104** eingestellte Minimalfrequenz begrenzt und ermöglicht damit eine Art Schleichfahrt. Dieser Frequenzwert kann den Wert 2 Hz nicht unterschreiten. Die Funktion der „Schleichfahrt“ empfiehlt sich insbesondere bei Anwendungen mit stark unterschiedlichen Lasten bzw., wenn der Antrieb ohne Drehzahlregelung (**P300** = „AUS“) betrieben werden muss.

Der Parameter **P612** definiert den Startpunkt und damit den Weg für die Schleichfahrt, der an der Sollposition endet. Er hat keine Auswirkung auf die Ausgangsmeldung „Lage erreicht“ (z. B. Parameter **P434**).



A =	Hochlaufzeit
B =	Fahrt mit maximaler Frequenz
C =	Bremszeit
D =	Zeit bestimmt durch die „Größe Zielfenster“ (P612)
1 =	Lageregler P
2 =	Fahrt mit minimaler Frequenz

Abbildung 3: Ablauf einer Lageregelung

4.7 Restwegpositionierung

Die Restwegpositionierung ist eine Variante der Lageregelung. Hierbei wechselt der Antrieb durch einen Trigger-Impuls aus der normalen Drehzahlregelung in die Lageregelung und legt noch einen definierten Weg zurück, bevor er zum Stillstand kommt.

Relevante Parameter für die Restwegpositionierung

Parameter	Wert	Bedeutung
P420 oder P480	78	Restwegtrigger
P610	10	Restwegpositionierung
P613 [-01]	xx	Restweg, wenn der Antrieb mit „Freigabe rechts“ freigegeben wird
P613 [-02]	xx	Restweg, wenn der Antrieb mit „Freigabe links“ freigegeben wird

Ablauf der Restwegpositionierung

Nach einer Freigabe fährt der Antrieb zunächst mit der anliegenden Sollfrequenz, bis eine positive Flanke 0 → 1 durch den Sensor am Eingang mit der Funktion „Restwegtrigger“ anliegt. Der Antrieb schaltet dann auf Lageregelung um und fährt anschließend noch den Weg, der in Parameter **P613 [-01]** bzw. **[-02]** programmiert wurde. Wird ein Lagesollwert via Bus an den Frequenzumrichter gesendet, wird dieser zu dem Wert in **P613 [-01]** oder **[-02]** addiert. Wird in **P613 [-01]** oder **[-02]** kein Wert eingetragen, stellt der Bussollwert den relativen Restweg dar.

Nach Erreichen der Zielposition, verharrt der Antrieb an dieser Stelle.

Ein erneuter Impuls am Eingang mit der Funktion „Restwegtrigger“, löst die Funktion erneut aus. Der Antrieb fährt dann einen weiteren Restweg. Dabei ist es unerheblich, ob der Antrieb schon in seiner Zielposition verharrt oder noch fährt.

Für das Starten eines neuen Vorganges der Restwegpositionierung (Start im Sollwertmodus) stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

- Antrieb stillsetzen (Freigabe zurücknehmen) und Antrieb wieder freigeben, oder
- Digital-In Funktion 62 „Sync. Lagearray“ auslösen (über Digitaleingang **P420** oder BusIO In Bit **P480**)

Die Statusmeldung „Lage erreicht“ erscheint erst nach Abschluss der Restwegpositionierung. Während der Konstantfahrt mit Sollfrequenz ist die Statusmeldung „Lage erreicht“ deaktiviert.

Die Genauigkeit der Restwegpositionierung hängt vom Jitter der Reaktionszeit, der Geschwindigkeit sowie vom verwendeten Initiator ab. Der Jitter der Reaktionszeit eines Digitaleingangs liegt typischer Weise bei 1 ... 2 ms. Der Lagefehler entspricht daher dem Weg, der bei der vorhandenen Geschwindigkeit während der Jitter-Zeit zurückgelegt wird.

Die Restwegpositionierung erfolgt immer mit einer linearen Rampe. Eingestellte S-Rampen sind wirkungslos. Ist eine Lagebegrenzung aktiv (**P615/P616**), wird diese in der Konstantfahrt berücksichtigt.

4.8 Gleichlaufregelung

Ein Positions- bzw. Lagegleichlauf setzt voraus, dass alle betroffenen Geräte über einen gemeinsamen Bus (CANopen/CAN-Bus) miteinander kommunizieren. Das Master-Gerät sendet seine „aktuelle Position“ und „aktuelle Soll Drehzahl nach der Frequenzrampe“ an die Slave-Geräte weiter. Die Slave-Geräte verwenden die Drehzahl als Vorhalt und gleichen über den Lageregler den Rest ab. Die Übertragungszeit von Istdrehzahl und Position vom Master zu den Slave-Geräten erzeugt einen Winkel- bzw. Positionsversatz, welcher proportional zur gefahrenen Geschwindigkeit ist.

$$\Delta P = \frac{n [\text{min}^{-1}] * T_{\text{zyklus}} [\text{ms}]}{60 * 1000}$$

Bei 1500 min^{-1} und einer Übertragungszeit von ca. 5 ms ergibt sich daraus ein Versatz von 0,125 Umdrehungen bzw. 45° . Dieser Versatz wird durch eine entsprechende Kompensation auf der Seite des Slave-Antriebes teilweise ausgeglichen. Es bleibt jedoch ein Jitter (Schwankung) der Zykluszeit von ca. 1 ms, der nicht kompensiert werden kann. Für den gewählten Fall verbleibt demnach ein Winkelfehler von ca. 9° . Dies gilt nur, wenn zur Kopplung der beiden Antriebe eine CANopen/CAN-Bus-Anbindung mit einer Baudrate von mindestens 100 kBaud verwendet wird. Eine Kopplung mit geringeren Baudraten vergrößert den Versatz erheblich und ist daher nicht zu empfehlen.

Die Kopplung der Antriebe über CANopen ermöglicht gleichzeitig den Betrieb von CANopen-Absolutwertgebern. Jedoch ist dabei zu beachten, dass sich nicht mehr als fünf Slave-Frequenzumrichter in diesem Netzwerk befinden. Nur so ist gewährleistet, dass die Buslast unter 50 % und somit ein deterministisches Verhalten gewährleistet bleibt.

4.8.1 Kommunikationseinstellungen

Der Aufbau einer Kommunikation zwischen Master und Slave über **CANopen** erfordert folgende Einstellungen.

Frequenzumrichter Master

Parameter	Wert	Bedeutung
P502 [-01]	20	Sollfrequenz nach der Frequenzrampe ¹
P502 [-02]	15	Istposition Ink. HighWord ²
P502 [-03]	10	Istposition Ink. LowWord ²
P503	3	CANopen
P505	0	0,0 Hz
P514	5	250 kBaud (mindestens 100 kBaud einstellen)
P515 [-03]	P515_{Slave} [-02]	Broadcast-Master-Adresse

- Falls die Freigabe vom Master zum Slave nicht mit übergeben wird, also der Slave nur eine Freigabe in einer Richtung erhält, der Master aber in beide Richtungen dreht, muss anstelle „Sollfrequenz nach der Frequenzrampe“ „20“ die Funktion „Istfrequenz ohne Schlupf Leitwert“ „21“ verwendet werden.
- Die Istposition ist in der Einstellung in Inkrementen an den/die Slave(s) zu übergeben. Anderenfalls erhöht sich die Anzahl der Übertragungszeitfehler.

Frequenzumrichter Slave

Parameter	Wert	Bedeutung
P510 [-01]	10	Hauptsollwert von CANopen-Broadcast
P510 [-02]	10	Nebensollwert von CANopen-Broadcast
P505	0	0,0 Hz
P514	P514_{Master}	Einstellung gemäß Wert im Master
P515 [-02]	P515_{Master} [-03]	Broadcast-Slave-Adresse
P546 [-01] / P546	4	Frequenzaddition ¹
P546 [-02] / P547 ²	24	Sollposition Ink. HighWord
P546 [-03] / P548 ²	23	Sollposition Ink. LowWord
P600	1 oder 2	Lageregelung AN ³
P610	2	Gleichlauf

- Die Einstellung „*Frequenzaddition*“ ist erforderlich, um die Berechnung des Drehzahlvorhalts zu optimieren und Regelabweichungen zum Master zu minimieren. Allerdings ist dadurch die Möglichkeit stark eingeschränkt, bei maximaler Drehzahl eventuelle Lageabweichungen zum Master wieder aufzuholen.
- P547/P548** nur bei < SK 540E
- Beide Einstellungen sind möglich, im Gleichlauf wird dabei immer mit der maximal möglichen Frequenz positioniert.

Der Aufbau einer Kommunikation zwischen Master und Slave über den **CAN-Bus** ist auch möglich und erfordert folgende Einstellungen.

Frequenzumrichter Master

Parameter	Wert	Bedeutung
P502 [-01]	20	Sollfrequenz nach der Frequenzrampe ¹
P502 [-02]	15	Istposition Ink. HighWord ²
P502 [-03]	10	Istposition Ink. LowWord ²
P503	2	CAN
P505	0	0,0 Hz
P514	5	250 kBaud (mindestens 100 kBaud ist einzustellen)
P515 [-01]	0	Adresse 0 (📖 Abschnitt 4.8.5.2 "Masterabschaltung bei Slave-Fehler oder Lageschleppfehler")

- Falls die Freigabe vom Master zum Slave nicht mit übergeben wird, also der Slave nur eine Freigabe in einer Richtung erhält, der Master aber in beide Richtungen dreht, muss anstelle „Sollfrequenz nach der Frequenzrampe“ „20“ die Funktion „Istfrequenz ohne Schlupf Leitwert“ „21“ verwendet werden.
- Die Istposition ist in der Einstellung in Inkrementen an den / die Slave zu übergeben. Anderenfalls erhöht sich die Anzahl der Übertragungszeitfehler.

Frequenzumrichter Slave

Parameter	Wert	Bedeutung
P510 [-01]	9	Hauptsollwert von CAN-Broadcast
P510 [-02]	9	Nebensollwert von CAN-Broadcast
P505	0	0,0 Hz
P514	P514 _{Master}	Einstellung gemäß Wert im Master
P515 [-01]	128	Adresse 128 (📖 Abschnitt 4.8.5.2 "Masterabschaltung bei Slave-Fehler oder Lageschleppfehler")
P546 [-01] / P546	4	Frequenzaddition ¹
P546 [-02] / P547 ²	24	Sollposition Ink. HighWord
P546 [-03] / P548 ²	23	Sollposition Ink. LowWord
P600	1 oder 2	Lageregelung AN ³
P610	2	Gleichlauf

- Die Einstellung „Frequenzaddition“ ist erforderlich, um die Berechnung des Drehzahlvorhalts zu optimieren und Regelabweichungen zum Master zu minimieren. Allerdings ist dadurch die Möglichkeit stark eingeschränkt, bei maximaler Drehzahl eventuelle Lageabweichungen zum Master wieder aufzuholen.
- P547/P548 nur bei < SK 540E
- Beide Einstellungen sind möglich, im Gleichlauf wird dabei immer mit der maximal möglichen Frequenz positioniert.

4.8.2 Einstellungen Rampenzeit und Maximalfrequenz am Slave

Damit der Slave die Regelabweichung ausregeln kann, sollten die Rampenzeiten etwas kleiner als beim Master gewählt werden und die Maximalfrequenz etwas größer.

Frequenzumrichter Slave

Parameter	Wert
P102	0,5 ... 0,95 × P102 _{Master}
P103	0,5 ... 0,95 × P103 _{Master}
P105	1,05 ... 1,5 × P105 _{Master}
P410	0
P411	P105 _{Master}

4.8.3 Einstellung Drehzahlregler und Lageregler

1. Drehzahl- (**P300** ff.) und Lageregler (**P600** ff.) in allen Geräten *unabhängig voneinander* einstellen.
2. Lageregelung „*Gleichlauf*“ in Betrieb nehmen.

Die Reglereinstellungen sind sehr stark abhängig von den Antriebseigenschaften, der Antriebsaufgabe und den Lastbedingungen. Sie sind daher nicht vor auszuplanen und müssen an der Anlage experimentell vorgenommen und optimiert werden.

Grundsätzlich gilt dabei, dass bei schärferen Reglereinstellungen meist bessere dynamische Ergebnisse zu erzielen sind. Allerdings sollte dabei für eine optimale Lageregelung auf eine eher moderate Einstellung des *I-Anteils* im *Drehzahlregler* geachtet werden.

Der Drehzahlregler sollte auf ein leichtes Überschwingen eingestellt werden. Daraus ergibt sich ein möglichst hoher *P-Anteil* (bis Geräusche bei kleinen Drehzahlen auftreten) und ein eher mäßiger *I-Anteil*.

Die Einstellung der Momentengrenze und der gewählten Rampen muss so erfolgen, dass der Antrieb der Rampe jederzeit folgen kann.

Information

Reglereinstellungen

Detaillierte Informationen zur Einstellung und Optimierung von Drehzahl- und Lagereglern finden Sie auf unserer Website www.nord.com in den Applikationsleitfäden [AG 0100](#) und [AG 0101](#).

4.8.4 Berücksichtigung einer Übersetzung zwischen Master und Slave

Einstellung eines festen Übersetzungsverhältnisses

Eine Übersetzung zwischen Master und Slave kann durch Einstellung eines festen Übersetzungsverhältnisses mit den Parametern **P607** „Übersetzung“ und **P608** „Untersetzung“ berücksichtigt werden.

Die Übersetzung wird dabei in den Arrays des nicht verwendeten Gebers eingetragen, d. h. bei Verwendung eines Inkrementalgebers muss die Eintragung in **P607 [-02]** und **P608 [-02]**, bei Verwendung eines Absolutwertgebers entsprechend in **P607 [-01]** und **P608 [-01]** erfolgen. (Ausnahme SK 54xE: **P607 [-05]** / **P608 [-05]**)

$$N_{\text{Slave}} = \frac{\text{P607} [-\text{xx}]}{\text{P608} [-\text{xx}]} * N_{\text{Master}}$$

$$\text{P105}_{\text{Slave}} = \frac{\text{P607} [-\text{xx}]}{\text{P608} [-\text{xx}]} * N_{\text{Master}} * 1,05 \dots 1,5$$

Einstellung eines variablen Übersetzungsverhältnisses

Das Übersetzungsverhältnis zwischen Master und Slave kann bei Verwendung eines Analogeinganges stufenlos zwischen -200 % und +200 % der Masterdrehzahl variiert werden.

Hierfür ist der betreffende Analogeingang **P400** auf die Funktion 47 „Übersetzungsfaktor Gearing“ einzustellen. Durch den Abgleich des Analogeinganges (**P402/P403**) wird dieser entsprechend den bestehenden Anforderungen skaliert. Negative Werte bewirken einen Drehrichtungswechsel.

Es ist möglich, das Übersetzungsverhältnis „online“, d. h. im laufenden Betrieb zu verstellen. Jedoch ist dabei zu beachten, dass der Lageschleppfehler während der Anpassung deutlich größere Werte annehmen kann als in der normalen Gleichlauffahrt. Der Grund hierfür liegt in der dafür erforderlichen Anpassung an die neue Geschwindigkeit und ist ggf. durch die Veränderung des zulässigen Schleppfehlers (**P630** „Schleppfehler Pos.“) zu berücksichtigen.

4.8.5 Überwachungsfunktionen

4.8.5.1 Erreichbare Genauigkeit der Lageüberwachung

Die Abweichung zwischen Master und Slave kann durch die Statusmeldung „Lage erreicht“ (z. B.: **P434 = 21**) beim Slave überwacht werden. Die erreichbare Genauigkeit dieser Meldung und damit der Versatz von Master- und Slave-Antrieb hängt von mehreren Faktoren ab. Hier spielt neben den Einstellungen von Drehzahl- und Lageregler auch die Regelstrecke, also der Antrieb und die Mechanik der Anlage eine entscheidende Rolle.

Der Minimalwert der erreichbaren Genauigkeit ist jedoch durch die Übertragungsart gegeben. Es muss mindestens mit einem Versatz von 0,1 Umdrehungen gerechnet werden. In der Praxis sollte mit einem Wert größer 0,25 Motorumdrehung projektiert werden. Die Meldung „Lage erreicht“ erlischt, wenn der eingestellte Wert in **P625 „Hysterese Ausgang“** überschritten wird oder die Differenz zwischen Vorhalt und tatsächlicher Geschwindigkeit $2 \text{ Hz} + \mathbf{P104}$ „Minimalfrequenz“ übertrifft. Die Minimalfrequenz beim Slave kann nach folgender Gleichung bestimmt werden:

$$\mathbf{P104}_{Slave} = 0,25 \dots 1,0 * \mathbf{P625} [\text{Umdrehung(en)}] * 4,0 \text{ Hz} * \mathbf{P611} [\%] - 2 \text{ Hz}$$

Bei einer zugelassenen Abweichung von einer Umdrehung und einem Wert in **P611 „Lageregler P“** von 5 % ergibt sich ein Geschwindigkeitsanteil vom Lageregler von 20 Hz. Wird **P104** auf deutlich kleinere Werte gestellt, wird die Statusmeldung durch die Geschwindigkeitsüberschreitung des Slave bestimmt und nicht durch die maximale Lageabweichung. Dies gilt umso mehr, je kürzer die eingestellten Rampenzeiten beim Slave sind.

4.8.5.2 Masterabschaltung bei Slave-Fehler oder Lageschleppfehler

Bei einer Master-/Slave-Kopplung werden Fehler des Masters automatisch durch Weitergabe der Position an den Slave behandelt. Im Fehlerfall des Masters ist somit eine Störung des Gleichlaufes ausgeschlossen, solange eine intakte Kommunikation besteht. Der Slave regelt ungehindert auf die Position des Masters.

Kann der Slave der vorgegebenen Position des Masters nicht folgen, oder geht der Slave in den Fehlerzustand, ist eine entsprechende Information und eine Reaktion des Masters erforderlich. Dies kann entweder durch eine übergeordnete Steuerung erfolgen oder durch Einrichtung einer zweiten Kommunikationsbeziehung zwischen Slave und Master. Dazu sendet der Slave-Frequenzrichter dem Master das Bit „Lage erreicht“ und/oder „Störung“ als BusIO Bit. Der Master kann dieses Signal nutzen, um zum Beispiel einen Schnellhalt auszulösen oder seinerseits in den Zustand „Störung“ zu wechseln und abzuschalten.

Beispiel

- Am Slave tritt eine Störung auf. Das Gerät wechselt in den Betriebszustand „Störung“. Der Master wechselt folglich auch unmittelbar in den Betriebszustand „Störung“.
- Der Slave kann dem Master aufgrund einer mechanischen Blockade nicht folgen. Die parametrisierte Schleppfehlgrenze wird überschritten, d. h. die Statusmeldung „Lage erreicht“ am Slave ist erloschen. Der Master hält an. Der Master kann dann erst wieder freigegeben werden, wenn sich der Slave wieder innerhalb der vorgegebenen Toleranz befindet.

Zur Einrichtung des dafür erforderlichen zweiten Kommunikationskanals sind folgende Einstellungen notwendig.

Frequenzumrichter Master

Parameter	Wert	Bedeutung
P426	P103 _{Master}	Bremszeit bei Störung des Slave
P460	0	Watchdogzeit = 0 → „Kundenfehler“
P480 [-01]	18	Watchdog
P480 [-02]	11	Schnellhalt
P510 [-02]	10	CANopen-Broadcast
P546	17	BusIO In Bit

Frequenzumrichter Slave

Parameter	Wert	Bedeutung
P481 [-01]	7	Störung
P481 [-02]	21	Lage erreicht
P502 [-01]	12	BusIO Out Bits 0-7
P502 [-02]	15	Istposition Ink. HighWord ¹
P502 [-03]	10	Istposition Ink. LowWord ¹

¹ Parametrierung optional. Parametrierung wird für die Überwachung nicht benötigt.

Außerdem müssen die CAN-Adressen der Geräte in der Weise gewählt werden, dass nicht auf den gleichen Identifier gesendet wird. Auf welchen Identifier bei der CAN-Leitfunktion gesendet wird, hängt von der eingestellten CAN-Adresse (**P515 [-01]**) ab.

P515 CAN-Adresse	Broadcast Identifier	Angesprochene Slave-Geräte
0 ... 127	1032	0 ... 255
128, 136, 144, 152, ..., 240, 248	1024	0 ... 31
129, 137, 145, 153, ..., 241, 249	1025	32 ... 63
130, 138, 146, 154, ..., 242, 250	1026	64 ... 95
131, 139, 147, 155, ..., 243, 251	1027	96 ... 127
132, 140, 148, 156, ..., 244, 252	1028	128 ... 159
133, 141, 149, 157, ..., 245, 253	1029	160 ... 191
134, 142, 150, 158, ..., 246, 254	1030	192 ... 223
135, 143, 151, 159, ..., 247, 255	1031	224 ... 255

Tabelle 16: Adresszuweisung

Beispiel

P515_{Master} = 1
P515_{Slave} = 128

Die Kommunikationsbeziehung zwischen Master und Slave ist in beide Richtungen mit einem Time-Out (**P513**) zu überwachen.

Bei Kopplung über CANopen wird die Broadcast Sende- und Empfangsadresse über den Array-Parameter **P515** getrennt eingestellt (☞ Abschnitt 4.8.1 "Kommunikationseinstellungen").

Information

Adresse „0“

Bei der Wahl der Adresse wird empfohlen, einen möglichst niedrigen Wert zu verwenden. Durch eine niedrige Adresse wird eine höhere Priorität gesetzt. Die Kommunikation zwischen Master und Slave und damit verbunden das Gleichlaufverhalten der Antriebe wird so optimiert.

CANopen-seitig ist die Adresse „0“ jedoch für bestimmte Sondernutzungen reserviert. Um Überschneidungen und damit möglichen Fehlfunktionen vorzubeugen, sollte die Adresse „0“ nicht verwendet werden.

4.8.5.3 Schleppfehlerüberwachung am Slave

Eine weitere Möglichkeit der Schleppfehlerüberwachung am Slave ist über den Parameter **P630** „*Schleppfehler Pos.*“ realisierbar. Hierbei werden bei *aktivem Gleichlauf* und *freigegebenem Gerät* Soll- und Istlage miteinander verglichen. Ist der Slave nicht freigegeben, kann die Position des Masters von der Slave-Position abweichen, ohne dass eine entsprechende Statusmeldung erfolgt.

4.8.6 Referenzpunktfahrt der Slave-Achse in einer Gleichlaufanwendung

Die Lageerfassung mit **Absolutwertgeber** erfordert typischer Weise keine Referenzpunktfahrt. Daher ist sie bei Systemen, bei denen keine Schiefelage, d. h. keine Lageabweichung zwischen Master und Slave auftreten darf, wie z. B. bei einem Portalhubwerk, in jedem Fall zu bevorzugen.

Werden zur Lageerfassung **Inkrementalgeber** verwendet, sind die Achsen (Master und Slave) gelegentlich zu referenzieren (📖 Abschnitt 4.2.1.1 "Referenzpunktfahrt").

Befinden sich Master und Slave *nicht in Schiefelage* zueinander, d. h. laufen alle Achsen lagesynchron, wird das Gesamtsystem referenziert. D. h. der Slave muss sich aktiv im Gleichlauf zum Master (Gleichlauf ist eingeschaltet) befinden. Die Referenzpunktfahrt sollte dann über eine externe Steuerung in folgenden Schritten erfolgen (alle Schritte mit einem zeitlichen Mindestversatz von 20 ms):

1. Gesamtsystem zum Referenzpunkt verfahren
2. Freigabe für Master wegnehmen
3. Freigabe für Slave wegnehmen
4. „Reset-Position“ am Master ausführen (**P601**_{Master} = 0, **P602**_{Slave} springt um)
5. „Reset-Position“ am Slave ausführen (**P602**_{Slave} = 0, **P601**_{Slave} = 0)

Befinden sich Master und Slave *in Schiefelage* zueinander, d. h. die Antriebe laufen nicht lagesynchron, muss der Slave unabhängig vom Master referenziert werden. Dabei ist zu beachten, dass im Gleichlaufmodus der Slave seine Sollzahl als Vorhalt vom Master erhält. Wenn der Master nicht läuft, sendet er als Sollzahl für den Slave den Wert „0“. Der Slave kann somit die Referenzpunktfahrt nicht ausführen. Um den Slave für die Referenzpunktfahrt mit einem entsprechenden Drehzahlsollwert versorgen zu können sind an ihm zusätzliche Einstellungen vorzunehmen. Dafür ist ein zusätzlicher Parametersatz (z. B. Parametersatz 2) zu verwenden. Es ist zu beachten, dass zuerst *alle* Einstellungen in diesem Parametersatz, wie z. B. die Motordaten, aus dem 1. Parametersatz zu übernehmen sind. Anschließend sind in diesem 2. *Parametersatz* die für die Referenzpunktfahrt des Slave erforderlichen Parameter anzupassen.

1. Drehzahl für die Referenzpunktfahrt (F_{ref}) festlegen
 $F_{ref} = F_{min} (\mathbf{P104}) = F_{max} (\mathbf{P105}) \neq 0$ (z. B. jeweils Wert 5 (= 5 Hz) eintragen)
2. Frequenzaddition (**P546** „Funktion Bus-Sollwert“) ausschalten

Um die Referenzpunktfahrt des Slave zu starten, muss der betreffende Parametersatz (in diesem Beispiel Parametersatz 2) aktiviert werden.

Der Slave muss immer nach dem Master referenziert werden.

Gleichlaufsysteme, bei denen Master und Slave nicht unabhängig voneinander gefahren werden können, erfordern darüber hinaus eine individuelle Strategie für den Fall einer entstandenen Schiefelage. Bei inkrementeller Lageerfassung eignet sich der Lageistwert nicht zur Ermittlung einer Schiefelage.

4.8.7 Offsetschaltung im Gleichlaufbetrieb

Zusätzlich zum Lagesollwert, welcher per „CAN-Bus“ vom Master zum Slave übertragen wird, kann beim Slave ein relativer Lageoffset per „Inkrementarray“ addiert werden. Mit jeder 0 → 1 Flanke an dem betreffenden Eingang kann der Lagesollwert um den im Parameter **P613 [-01] ... [-06]** eingestellten Wert versetzt werden.

Der Offset lässt sich nicht per „Prozessdatenwort“ direkt über einen Feldbus übertragen. Hierfür muss die Verwendung entsprechend parametrierter Digitaleingänge oder BusIO In Bits genutzt werden.

4.8.8 Fliegende Säge (erweiterte Gleichlauffunktion)

Einen Spezialfall der Gleichlaufregelung stellt der Modus „*Fliegende Säge*“ (**P610 = 5**) dar. Zusätzlich zur eigentlichen Gleichlaufregelung wird der Slave-Antrieb in die Lage versetzt, sich auf einen bereits laufenden Antrieb aufzuschalten, d. h. seinen Bewegungsablauf mit dem Master zu synchronisieren. Die Verwendung eines Drehgebers als Leitgeber ist dabei nicht möglich. Es muss ein entsprechender Frequenzumrichter als Master verwendet werden.

Die Technologiefunktion „*Fliegende Säge*“ wird am Slave über drei digitale Funktionen (**P420** oder **P480**) gesteuert. Der Antrieb muss dafür freigegeben sein.

- „*Start fliegende Säge*“ (**P420 = 64** oder **P480 = 64**)

Der freigegebene Antrieb befindet sich in der Warteposition. Mit einer 0 → 1 Flanke am Eingang wird der „Sägevorgang“ gestartet. Der Eingang „*Gleichlauf aus*“ darf dabei nicht gesetzt sein.

Der Antrieb beschleunigt auf die im Parameter **P613 [-63]** eingestellte Position. Die Beschleunigungszeit wird dabei so errechnet, dass beim Erreichen der Zielposition auch die Referenzgeschwindigkeit des Masterantriebs (z. B. Förderband) erreicht wird. Unabhängig von der Geschwindigkeit des Masters bleibt der Beschleunigungsweg immer konstant, so dass der Punkt, an dem die Synchronfahrt beginnt, immer an der gleichen Position liegt. An diesem Punkt beginnt dann die eigentliche Gleichlaufphase.

Eine Statusmeldung (Funktion 27) wird bereitgestellt, die über Digitalausgang (**P434**) oder BusIO Out Bit (**P481**) parametrierbar ist. Diese Meldung signalisiert, dass die Synchronisationsphase erfolgreich abgeschlossen wurde und sich der Slave-Antrieb im Gleichlauf mit dem Master befindet. Dieses Signal kann beispielsweise genutzt werden, um den eigentlichen Arbeitsvorgang (z. B. „Säge“ absenken bzw. „Sägevorgang“ starten) zu beginnen.

- „*Gleichlauf aus*“ (**P420 = 63** oder **P480 = 63**)

Der Gleichlauf wird aufrechterhalten, bis eine 0 → 1 Flanke am Eingang „*Gleichlauf aus*“ festgestellt wird. Der Sägevorgang ist beendet, der Sägeantrieb (Slave) fährt zurück zur Position "0". Der Referenzpunkt kann durch einen Offset (**P609**) beliebig festgelegt werden. Erst wenn die „Position Null“ erreicht ist, kann der nächste Vorgang gestartet werden. Mit der 0→1 Flanke von „*Gleichlauf aus*“ wird gleichzeitig der Lagesollwert (**P602**) vom Leittrieb (Master) zurückgesetzt.

- „*Fliegende Säge anhalten*“ (**P420 = 77** oder **P480 = 77**)

Der Gleichlauf wird aufrechterhalten, bis eine 0 → 1 Flanke am Eingang „*Fliegende Säge anhalten*“ festgestellt wird. Der Sägevorgang ist beendet, der Sägeantrieb fährt jedoch nicht zurück zur Position „0“, sondern hält an. Nach einer erneuten Flanke am Eingang „*Start fliegende Säge*“ beginnt der Slave-Antrieb sich wieder mit dem Master zu synchronisieren.

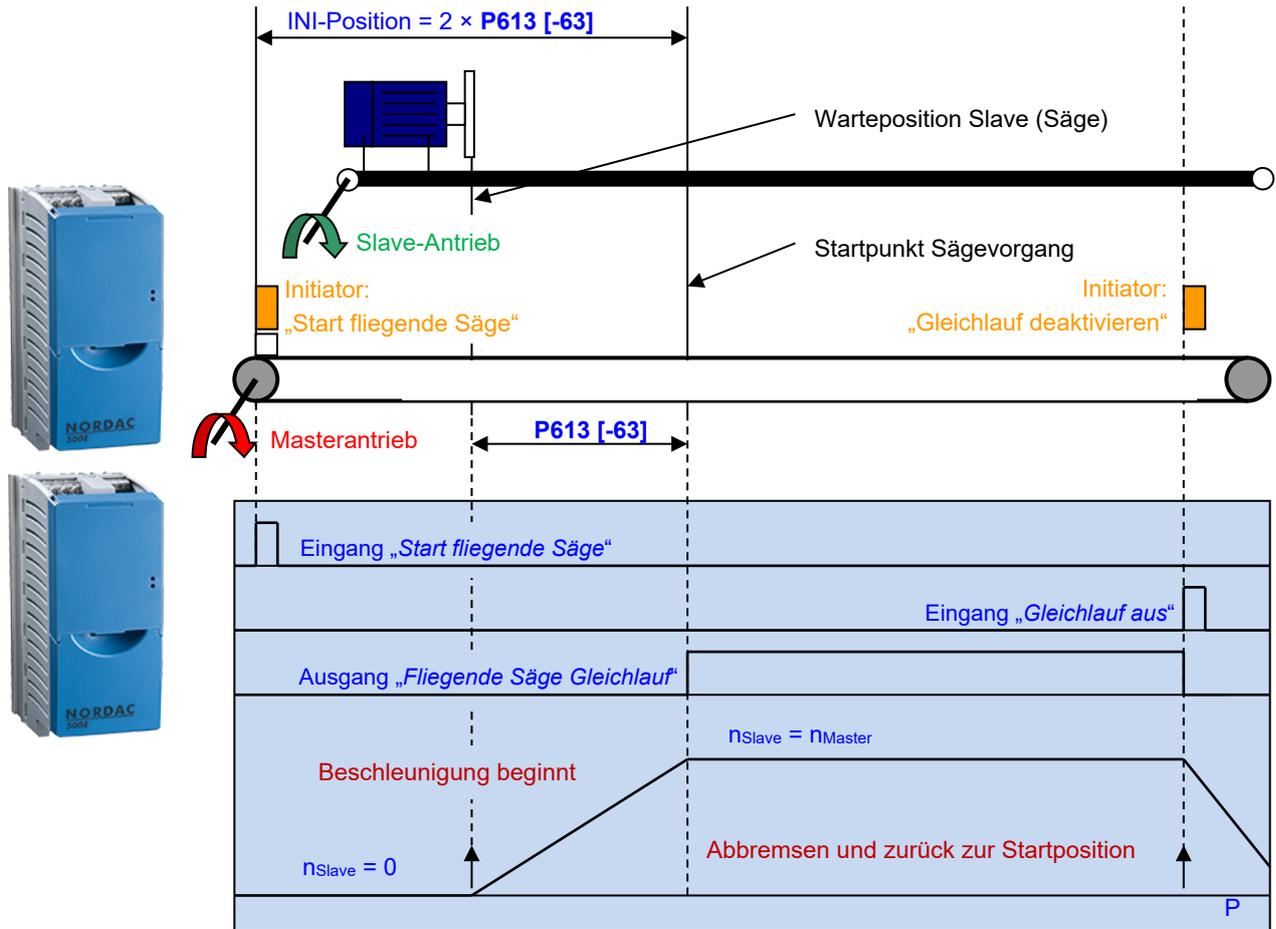


Abbildung 4: Fliegende Säge, Prinzipbeispiel

4.8.8.1 Bestimmung des Beschleunigungsweges und der Initiatorposition

Der Abstand des Initiators zu dem Punkt, an dem der Sägevorgang beginnen soll, entspricht dem doppelten Wert des Beschleunigungsweges für den Sägeantrieb (Slave). Während des Beschleunigungsvorganges legt der Bandantrieb (Master) den doppelten Weg im Vergleich zum Sägeantrieb (Slave) zurück.

Bei der Berechnung der Initiatorposition müssen die entsprechenden Übersetzungen zwischen den Antrieben und Getriebefaktoren berücksichtigt werden. Der minimale Beschleunigungsweg muss in **P613 [-63]** eingetragen werden.

Berechnung des minimalen Beschleunigungsweges

$$\mathbf{P613 [-63]} > 0,5 * n_{\text{Slave, max}} * t_{\text{Hochlauf}}$$

$$t_{\text{Hochlauf}} = \mathbf{P102} * \frac{f_{\text{Slave, max}}}{\mathbf{P105}}$$

$$n_{\text{Slave, max}} = \frac{f_{\text{Slave, max}}}{\text{Polpaarzahl}}$$

$$\frac{\mathbf{P608 [-xx]}}{\mathbf{P607 [-xx]}} = \frac{\ddot{U}_{\text{Getriebe, Slave}} * d_{\text{Master}}}{\ddot{U}_{\text{Getriebe, Master}} * d_{\text{Slave}}}$$

$$\Delta P_{\text{Ini}} = 2 * \mathbf{P613 [-63]} * \pi * \frac{d_{\text{Slave}}}{\ddot{U}_{\text{Getriebe, Slave}}}$$

Legende:

- n = Drehzahl [rev s⁻¹]
- t = Zeit [s]
- f = Frequenz [Hz]
- Ü = Übersetzungsverhältnis [-]
- d = Durchmesser Getriebeabtrieb [mm]
- ΔP_{Ini} = Initiatorposition (Mindestabstand zum Initiator) [mm]

Ist der eingestellte Beschleunigungsweg kleiner als der benötigte, wird die Fehlermeldung **E013.5** „*Fliegende Säge Beschleunigung*“ aktiv. Ebenfalls wird überprüft, ob das Vorzeichen des Beschleunigungsweges zum Vorzeichen der Mastergeschwindigkeit passt. Sollte dies nicht der Fall sein, wird die Fehlermeldung **E013.6** „*Fliegende Säge Wert falsch*“ nach Aktivieren des Startbefehls wirksam.

4.8.8.2 Diagonalsäge

Ein Sonderfall der „fliegenden Säge“ ist die Diagonalsäge. Bei dieser wird nicht zwischen Slave- und Bearbeitungsachse unterschieden. Die zu synchronisierende Achse bewegt sich in einem definierten Winkel (z. B. 30°) quer zur Materialrichtung. Die Bewegung setzt sich somit vektoriell aus einer Längs- und einer Querrichtung zusammen. Bei der Übersetzung zwischen Master und Slave ist daher zusätzlich der Winkel zu berücksichtigen.

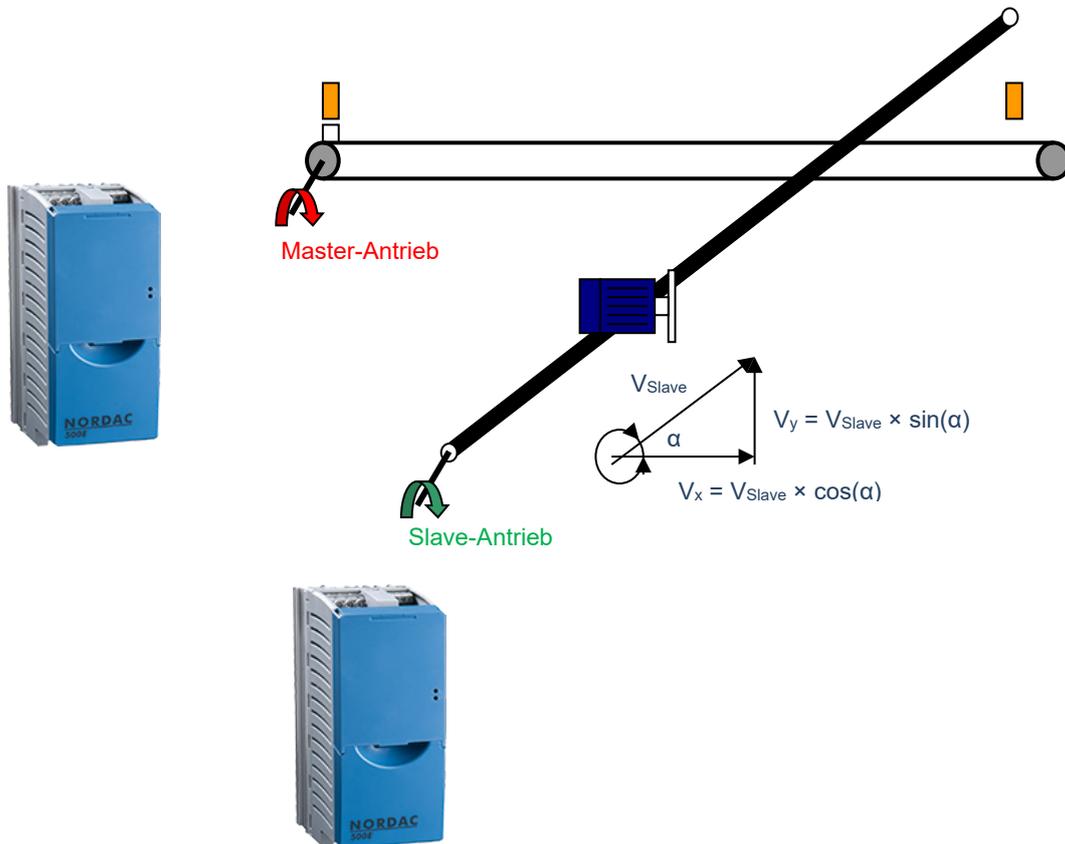


Abbildung 5: Fliegende Säge, Diagonalsäge

Berechnung des Übersetzungsverhältnisses bei der Diagonalsäge

$$\frac{\text{P608} [-xx]}{\text{P607} [-xx]} = \ddot{U}_{\text{Getriebe, Slave}} * \ddot{U}_{\text{Getriebe, Master}} * d_{\text{Slave}} * \cos \alpha$$

Legende:

- α = Winkel der Slave-Bewegungsrichtung zur Master-Bewegungsrichtung [°]
- \ddot{U} = Übersetzungsverhältnis [-]
- d = Durchmesser Getriebeabtrieb [mm]

Der Sägevorschub erfolgt bei der Diagonalsäge proportional zur Bandgeschwindigkeit. Sägevorschub und Bandgeschwindigkeit können daher nicht unabhängig voneinander gewählt werden (solange der Winkel konstant gehalten wird). Bei der „normalen“ fliegenden Säge wird der Sägevorschub über eine eigene Achse unabhängig von der Band- bzw. Verfahrgeschwindigkeit gesteuert.

Unabhängig von der Einstellung im Parameter **P600** wird die Technologiefunktion „*Fliegende Säge*“ immer mit linearen Rampen und einer Verfahrgeschwindigkeit mit Maximalfrequenz durchgeführt. Daher gilt: Die Rückfahrt der Säge erfolgt immer mit der eingestellten Maximalfrequenz, was im Allgemeinen der maximalen Geschwindigkeit während der Synchronfahrt entspricht.

4.9 Ausgangsmeldungen

Der Frequenzumrichter bietet für die Positionierfunktion verschiedene Statusmeldungen an. Diese können physisch (z. B. über Digitalausgang, **P434**) oder alternativ als BusIO Out Bit (**P481**) ausgegeben werden. Für die Verwendung der BusIO Out Bits muss einer der Bus-Istwerte (**P543**) auf die Funktion „BusIO Out Bits 0-7“ eingestellt werden.

Information

Verfügbarkeit Statusmeldungen

Die Statusmeldungen sind auch dann verfügbar, wenn die Lageregelung nicht eingeschaltet ist (**P600 = 0**).

Funktion (Einstellung)	Beschreibung
Referenz (20)	Die Meldung ist aktiv, wenn ein gültiger Referenzpunkt vorliegt. Beim Start einer Referenzpunktfahrt fällt das Signal ab. Der Signalzustand nach Einschalten der Versorgungsspannung ist abhängig von der Einstellung in P604 „Wegmeßsystem“. Bei den Einstellungen für Inkrementalgeber <i>mit Position speichern</i> und für Absolutwertgeber ist der Signalzustand nach dem Einschalten „aktiv (high)“, sonst „low“.
Lage erreicht (21)	Mit der Funktion meldet der Frequenzumrichter das Erreichen der Sollposition. Die Meldung ist aktiv, wenn die Abweichung zwischen Soll- und Ist- Position kleiner als der in Parameter P625 „Hysterese Ausgang“ eingestellte Wert ist und die aktuelle Frequenz kleiner ist als die Frequenz, die in Parameter P104 „Minimalfrequenz“ + 2 Hz parametrisiert ist. Im Gleichlauf gilt als Bedingung nicht die in P104 parametrisierte Frequenz, sondern der Frequenzsollwert.
Vergleichslage (22)	Die Meldung ist aktiv, wenn die Ist- Position größer oder gleich dem Parameter P626 „Vergleichslage Ausg.“ ist. Das Signal fällt wieder ab, wenn die Ist-Position kleiner ist als P626 abzüglich der Hysterese (P625). Das Vorzeichen wird berücksichtigt. Ausgangssignal 0 → 1 („high“): $p_{ist} \geq p_{vergl}$ Ausgangssignal 1 → 0 („low“): $p_{ist} < p_{vergl} - p_{hyst}$
Betrag Vergleichslage (23)	Diese Funktion entspricht der Funktion 22 „Vergleichslage“, mit dem Unterschied, dass die Ist-Position als Absolutwert (vorzeichenlos) behandelt wird. Ausgangssignal 0 → 1 („high“): $ p_{ist} \geq p_{vergl}$ Ausgangssignal 1 → 0 („low“): $ p_{ist} < p_{vergl} - p_{hyst}$
Wert Lagearray (24)	Die Meldung ist aktiv, wenn eine in Parameter P613 parametrisierte Position erreicht oder überfahren wird. Diese Funktion steht unabhängig von der Einstellung in P610 immer zur Verfügung.
Vergleichslage erreicht (25)	Die Meldung ist aktiv, wenn der Betrag der Differenz zwischen Ist-Position und dem im Parameter P626 „Vergleichslage Ausg.“ parametrisierten Wert kleiner ist als der in Parameter P625 „Hysterese Ausgang“ eingestellte Wert. Ausgangssignal 0 → 1 („high“): $ p_{vergl} - p_{ist} < p_{hyst}$
Betrag Vergleichslage erreicht (26)	Die Meldung ist aktiv, wenn der Betrag der Differenz zwischen dem Betrag der Ist-Position und dem Betrag der im Parameter P626 „Vergleichslage Ausg.“ parametrisierten Wert kleiner ist als der in Parameter P625 „Hysterese Ausgang“ eingestellte Wert. Ausgangssignal 0 → 1 („high“): $ p_{vergl} - p_{ist} < p_{hyst}$
Fliegende Säge Gleichlauf (27)	Die Meldung ist aktiv, wenn der Slave-Antrieb in der Funktion „Fliegende Säge“ die Startphase abgeschlossen hat und sich, unter Berücksichtigung der in P625 eingestellten „Hysterese Ausgang“, im Gleichlauf zur Master-Achse befindet.

Tabelle 17: Digitale Ausgangsmeldungen für die Positionierfunktion

5 Inbetriebnahme

Bei der Inbetriebnahme von POSICON- Anwendungen empfiehlt sich die Einhaltung einer bestimmten Reihenfolge. Nachfolgend sind die einzelnen Schritte beschrieben.

Hinweise zu speziellen Fehlerbildern:  Abschnitt 7 "Meldungen zum Betriebszustand".

Schritt 1: Achse ohne Regelung in Betrieb nehmen

WARNUNG

Verletzungsgefahr durch unvorhergesehene Funktionsabläufe

Während der Inbetriebnahme können unvorhergesehene Funktionsabläufe stattfinden.

Bei Hubwerken müssen vor dem ersten Einschalten Maßnahmen getroffen werden, die ein Abstürzen der Last verhindern.

Stellen Sie sicher, dass Not - Aus und Sicherheitskreise funktionsfähig sind!

Nach Eingabe aller Parameter ist die Achse zuerst ohne Lage- und Drehzahlregelung in Betrieb zu nehmen.

- **P300** „Servo Modus“, Einstellung 0 („Aus“ bzw. „VFC open-loop“)
- **P600** „Lageregelung“, Einstellung 0 („Aus“)

Bei Hubwerksanwendungen mit Drehzahlregelung sollten für die Lastübernahme, die Parameter **P107**, „Einfallzeit Bremse“ und **P114** „Lüftzeit Bremse“ erst nach Einstellung des Drehzahlreglers, optimiert werden.

Schritt 2: Inbetriebnahme des Drehzahlreglers

Falls keine Drehzahlregelung gewünscht ist oder kein Inkrementalgeber vorhanden ist, wird dieser Schritt übersprungen. Anderenfalls ist der Servo-Modus einzuschalten. Zum Betrieb im Servo-Modus sind die exakten Motordaten (Parameter **P200** und folgende) und die korrekte Drehgeberauflösung / Strichzahl des Inkrementalgebers (Parameter **P301**) einzustellen.

Läuft der Motor nach Einschalten des Servo-Modus nur mit *kleiner Geschwindigkeit* und *großer Stromaufnahme*, liegt zumeist ein Fehler in der Verdrahtung oder der Parametrierung des Inkrementalgebers vor. Die häufigste Ursache ist eine falsche Zuordnung von Motordrehrichtung zu Drehgeberzählrichtung. Die Optimierung des Drehzahlreglers wird erst mit Inbetriebnahme des Lagereglers vorgenommen, da sich das Verhalten des Lageregelkreises durch Ändern der Parameter des Drehzahlreglers beeinflussen lässt.

Schritt 3: Inbetriebnahme des Lagereglers

Nach Einstellen der Parameter **P604** „Wegmeßsystem“ und ggf. **P605** „Absolutwertgeber“ muss überprüft werden, ob die Ist- Position richtig erfasst wird. Die Ist- Position wird im Parameter **P601** „Aktuelle Position“ angezeigt. Der Wert muss stabil sein und größer werden, wenn der Motor mit Freigabe rechts angesteuert wird. Falls sich der Wert bei Verfahren der Achse nicht verändert, muss die Parametrierung und der Anschluss des Drehgebers überprüft werden. Das gleiche gilt, wenn der Anzeigewert für die Ist- Position springt, obwohl die Achse sich nicht bewegt.

Anschließend sollte eine Sollposition in der Nähe der aktuellen Position parametrieren. Wenn die Achse nach Freigabe anstatt zur Position hin von ihr weg fährt, stimmt die Zuordnung zwischen Motordrehrichtung und Drehgeberdrehrichtung nicht. Es ist dann das Vorzeichen der Übersetzung zu tauschen.

Wenn die Erfassung des Lageistwertes einwandfrei arbeitet, kann der Lageregler optimiert werden. Grundsätzlich wird mit Erhöhung der P- Verstärkung die Achse „härter“, d.h., die Abweichung von der Sollposition bleibt kleiner als mit keinen Verstärkungswerten.

Wie groß die P- Verstärkung im Parameter **P310** des Lagereglers eingestellt werden kann, hängt vom dynamischen Verhalten des Gesamtsystems ab. Grundsätzlich gilt: Je größer die Massen und kleiner die Reibung des Systems ist, desto stärker ist die Schwingneigung des Systems und umso kleiner ist die maximal mögliche P - Verstärkung. Zur Ermittlung des kritischen Wertes wird die Verstärkung so lange erhöht, bis der Antrieb um die Position schwingt (Position kurz verlassen und wieder anfahren). Die Verstärkung anschließend auf den 0,5 bis 0,7 - fachen Wert einstellen.

Bei massereichen Positionieranwendungen mit unterlagertem Drehzahlregler (**P300** „Servo- Modus“) empfiehlt sich eine von der Standardeinstellung abweichende Einstellung des Drehzahlreglers.

- **P310** „Drehzahl Regler P“ = 100 % ... 150 %
- **P311** „Drehzahl Regler I“ = 3 %/ms ... 5 %/ms

6 Parameter

6.1 Spezifische Parameter

Im Folgenden sind nur die für die Technologiefunktion **POSICON** spezifischen Parameter sowie Anzeige- und Einstellmöglichkeiten aufgeführt. Eine detaillierte Übersicht über alle zur Verfügung stehenden Parameter entnehmen Sie bitte dem Handbuch zum Frequenzumrichter (BU 0500/BU 0505).

Information

Doppelte Darstellung von Parametern

Die Struktur einzelner Parameter unterscheidet sich zwischen Frequenzumrichtern der Ausführung SK 53xE zu den Ausführungen SK 54xE. Aus diesem Grunde sind die betreffenden Parameterbeschreibungen im Folgenden doppelt aufgeführt, jedoch individuell gekennzeichnet.

6.2 Parameterbeschreibung

6.2.1 Erläuterung der Parameterbeschreibung

P000 (Parameternummer)	Betriebsanzeige (Parametername)	xx ¹	S	P
Einstellbereich (bzw. Anzeigebereich)	Darstellung des typischen Anzeigeformates, des möglichen Einstellbereiches sowie der Anzahl der Nachkommastellen	mitgetende(r) Parameter:	Auflistung weiterer Parameter, die im unmittelbaren Zusammenhang stehen	
Arrays	[-01]	Bei Parametern, die eine Unterstruktur in mehrere Arrays aufweisen, wird diese hier dargestellt.		
Werkseinstellung	{ 0 }	Standardeinstellung, die der Parameter typischerweise im Auslieferungszustand des Gerätes aufweist oder in die er nach Ausführung einer Werkseinstellung (siehe Parameter P523) gesetzt wird.		
Geltungsbereich	Aufführung der Gerätevarianten, für die dieser Parameter gilt. Wenn der Parameter allgemeingültig ist, d. h. für die gesamte Baureihe gilt, entfällt diese Zeile.			
Beschreibung	Beschreibung, Funktionsweise, Bedeutung u. Ä. zu diesem Parameter.			
Hinweis	Zusätzliche Hinweise zu diesem Parameter			
Einstellwerte (bzw. Anzeigewerte)	Auflistung der möglichen Einstellwerte mit Beschreibung der jeweiligen Funktionen			

¹ xx = sonstige Kennzeichen

Information

Nicht benötigte Informationszeilen werden 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.

6.2.2 Betriebsanzeigen

P001	Auswahl Anzeige	
Beschreibung	Auswahl der Betriebsanzeige einer ControlBox / SimpleBox mit 7-Segmentanzeige.	
Einstellwerte	Wert Bedeutung	
0	Istfrequenz	Aktuell gelieferte Ausgangsfrequenz
16	Lagesollwert	Solllage (Sollposition)
17	Lageistwert	Aktuelle Istlage (Istposition)
50	Lageistwert Inkrem.	Aktueller Lageistwert Inkrementalgeber
51	Lageistwert Absolut. bzw. Lageistwert CANopen	Aktueller Lageistwert CANopen- Absolutwertgeber
52	akt. Lagediff.	Aktuelle Lagedifferenz zwischen Soll- und Istlage
53	akt.Lagediff.Abs/Inc	Aktuelle Lagedifferenz zwischen Absolutwert- und Inkrementalgeber (siehe auch P631)
54	akt.Lagediff.Kal/Meß	Aktuelle Lagedifferenz zwischen kalkuliertem und gemessenen Wert eines Gebers (siehe auch P630)
55	Lageistw.Univ.geber	Aktueller Lageistwert Universalgeber (Absolutwertgeber, außer CANopen); ab SK 540E

6.2.3 Regelungsparameter

P300	Servo Modus		P
Beschreibung	Aktivierung der Drehzahlregelung mit Drehzahlmessung über Inkrementalgeber. Dies führt zu einem sehr stabilen Drehzahlverhalten, bis zum Stillstand des Motors.		
Hinweis	Inkrementalgeber erforderlich		
Einstellwerte	Wert Bedeutung		
0	Aus (VFC open-loop)	Drehzahlregelung ohne Geberrückführung	
1	An (CFC closed-loop)	Drehzahlregelung mit Geberrückführung	
2	Obs (CFC open-loop)	Drehzahlregelung ohne Geberrückführung	

P301	Drehgeber Aufl.		
Beschreibung	Eingabe der Pulszahl je Umdrehung des angeschlossenen Inkrementalgebers. Entspricht die Drehrichtung des Drehgebers nicht der des Motors, so kann dies mit der Auswahl der entsprechenden negativen Strichzahlen 8...16 berücksichtigt werden.		
Hinweis	Inkrementalgeber erforderlich		
Einstellwerte	Wert Bedeutung		
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
17 =	8192 Striche	16 =	- 8192 Striche

6.2.4 Steuerklemmen

P400	Fkt. Analogeingang 1		P
Geltungsbereich	SK 53xE		
Beschreibung	Zuweisung von Funktionen für den Analogeingang		
Einstellwerte	Wert Bedeutung		
	0	Aus	Der Eingang wird nicht verwendet.
	42	Referenzpunktfahrt	Digitalfunktionen, Erläuterung siehe Parameter P420 .
	43	Referenzpunkt	
	44	Teach - In	
	45	Quit - Teach - In	
	47	Über.-faktor Gearing	
	58	Sollposition	In den Grenzen von P615 und P616 kann durch den Analogeingang die Sollposition vorgegeben werden. P610 ist auf die Einstellung „Nebensollwertquelle“ zu setzen. Eine Lageüberwachung auf minimale und maximale Position wird in diesem Fall nicht ausgeführt.
	75	Bit 0 PosArr / Inc	Digitalfunktionen, Erläuterung siehe Parameter P420 .
	76	Bit 1 PosArr / Inc	
	77	Bit 2 PosArr / Inc	
	78	Bit 3 PosArr / Inc	
	81	Reset Position	
	82	Sync. Lagearray	

P400	Fkt. Analogeingang		P
Arrays	[-01] ... [-08]		
Geltungsbereich	SK 54xE		
Beschreibung	Zuweisung von Funktionen für den Analogeingang		
Einstellwerte	Wert Bedeutung		
	0	Aus	Der Eingang wird nicht verwendet.
	47	Über.-faktor Gearing	„Übersetzungsfaktor Gearing“. Einstellung des Übersetzungsverhältnisses zwischen Master und Slave
	56	Beschleunigungszeit	Anpassung der Zeit für den Beschleunigungsvorgang. 0 % entspricht kürzest möglicher Zeit, 100 % entspricht P102 ¹
	57	Bremszeit	Anpassung der Zeit für den Bremsvorgang 0 % entspricht kürzest möglicher Zeit, 100 % entspricht P103 ¹
	58	Sollposition	In den Grenzen von P615 und P616 kann durch den Analogeingang die Sollposition vorgegeben werden. P610 ist auf die Einstellung „Nebensollwertquelle“ zu setzen. Eine Lageüberwachung auf minimale und maximale Position wird in diesem Fall nicht ausgeführt.

¹ Abhängig von der Wegstrecke für den Positioniervorgang. Wenn die Wegstrecke nicht ausreicht, wird der Beschleunigungsvorgang vorzeitig beendet.

P405	Fkt. Analogeingang 2		P
Geltungsbereich	SK 53xE		
Beschreibung	Zuweisung von Funktionen für den Analogeingang		
Hinweis	Identische Funktionsweise zu Analogeingang 1, siehe Parameter P400		

P418		Fkt. Analogausgang 1		P
Geltungsbereich	SK 53xE			
Beschreibung	Zuweisung von Funktionen für den Analogausgang			
Einstellwerte	Wert Bedeutung			
	0	Aus	Der Ausgang wird nicht verwendet.	
	29	Istposition	In den Grenzen von P615 und P616 meldet der Analogausgang die Istposition.	
	34	Referenz	Digitalfunktionen, Erläuterung siehe Parameter P434 .	
	35	Lage erreicht		
	36	Vergleichslage		
	37	Betrag Vergleichsl.		
	38	Wert Lagearray		
	39	Vergleichsl. erreicht		
	40	Betr. Ver. La. erreicht		

P418		Fkt. Analogausgang		P
Arrays	[-01] ... [-03]			
Geltungsbereich	SK 54xE			
Beschreibung	Zuweisung von Funktionen für den Analogausgang			
Einstellwerte	Wert Bedeutung			
	0	Aus	Der Ausgang wird nicht verwendet.	
	29	Istposition	In den Grenzen von P615 und P616 meldet der Analogausgang die Istposition.	
	34	Referenz	Digitalfunktionen, Erläuterung siehe Parameter P434 .	
	35	Lage erreicht		
	36	Vergleichslage		
	37	Betrag Vergleichsl.		
	38	Wert Lagearray		
	39	Vergleichsl. erreicht		
	40	Betr. Ver. La. erreicht		

P420		Digitaleingang 1			
Geltungsbereich	SK 53xE				
Beschreibung	Zuweisung von Funktionen für den Digitaleingang				
Einstellwerte	Wert Bedeutung Signal				
	0	Aus	Der Eingang wird nicht verwendet.		
	22	Referenzpunktfahrt	Starten der Referenzpunktfahrt (☞ Abschnitt 4.2.1.1 "Referenzpunktfahrt")	high	
	23	Referenzpunkt	Referenzpunkt erreicht (☞ Abschnitt 4.2.1.1 "Referenzpunktfahrt")	high	
	24	Teach - In	Starten der Teach - In Funktion (☞ Abschnitt 4.4 "Teach - In"-Funktion zur Speicherung von Positionen)	high	
	25	Quit - Teach - In	Abspeichern der aktuellen Position (☞ Abschnitt 4.4 "Teach - In"-Funktion zur Speicherung von Positionen)	Flanke 0→1	
	55	Bit 0 PosArr / Inc	Bit 0 Lagearray / Lageinkrementarray (☞ Abschnitt 4.3 "Sollwertvorgabe")	high	
	56	Bit 1 PosArr / Inc	Bit 1 Lagearray / Lageinkrementarray (☞ Abschnitt 4.3 "Sollwertvorgabe")	high	
	57	Bit 2 PosArr / Inc	Bit 2 Lagearray / Lageinkrementarray (☞ Abschnitt 4.3 "Sollwertvorgabe")	high	
	58	Bit 3 PosArr / Inc	Bit 3 Lagearray / Lageinkrementarray (☞ Abschnitt 4.3 "Sollwertvorgabe")	high	
	59	Bit 4 PosArr / Inc	Bit 4 Lagearray / Lageinkrementarray (☞ Abschnitt 4.3 "Sollwertvorgabe")	high	
	60	Bit 5 PosArr / Inc	Bit 5 Lagearray / Lageinkrementarray (☞ Abschnitt 4.3 "Sollwertvorgabe")	high	
	61	Reset Position	Rücksetzen der aktuellen Position (☞ Abschnitt 4.2.1.2 "Reset Position")	Flanke 0→1	

62	Sync. Lagearray	Übernahme einer vorgewählten Position (☞ Abschnitt 4.3 "Sollwertvorgabe")	Flanke 0→1
63	Gleichlauf aus	Bei Funktion P610 = 2 „ <i>Gleichlauf</i> “ wird der Gleichlauf unterbrochen, der Antrieb verbleibt aber in Lageregelung. Mit der 0→1 Flanke wird der Lagesollwert (P602) vom Leitantrieb zurückgesetzt. Der Antrieb fährt zurück auf Position „0“ bzw. auf die im Lageoffset (P609) hinterlegte Position und verharrt dort.	high
		Bei Funktion P610 = 5 „ <i>Fliegende Säge</i> “ fährt der Slave auf seine Startposition zurück und verharrt dort bis zum nächsten Befehl „Start fliegende Säge“. Ein neuer Startbefehl wird erst angenommen, wenn der Slave seine Startposition erreicht hat. Mit der 0→1 Flanke wird der Lagesollwert (P602) vom Leitantrieb zurückgesetzt.	Flanke 0→1
64	Start fliegende Säge	Startbefehl für den Slaveantrieb zum Aufsynchronisieren auf den Master. (☞ Abschnitt 4.8.8 "Fliegende Säge (erweiterte Gleichlauffunktion)")	Flanke 0→1
77	Fliegende Säge anhalten	Die Funktion „Fliegende Säge“ wird unterbrochen. (☞ Abschnitt 4.8.8 "Fliegende Säge (erweiterte Gleichlauffunktion)")	Flanke 0→1
78	Restwegtrigger	Bei Funktion P610 = 10 „ <i>Restwegpositionierung</i> “ schaltet der Antrieb in die Lageregelung und fährt den parametrisierten „Restweg“. (☞ Abschnitt 4.7 "Restwegpositionierung")	Flanke 0→1

P420	Digitaleingänge
Arrays	[-01] ... [-10]
Geltungsbereich	SK 54xE
Beschreibung	Zuweisung von Funktionen für den Digitaleingang
Einstellwerte	Wert Bedeutung Signal

0	Aus	Der Eingang wird nicht verwendet.	
22	Referenzpunktfahrt	Starten der Referenzpunktfahrt (☞ Abschnitt 4.2.1.1 "Referenzpunktfahrt")	high
23	Referenzpunkt	Referenzpunkt erreicht (☞ Abschnitt 4.2.1.1 "Referenzpunktfahrt")	high
24	Teach - In	Starten der Teach - In Funktion (☞ Abschnitt 4.4 „Teach - In“-Funktion zur Speicherung von Positionen")	high
25	Quit - Teach - In	Abspeichern der aktuellen Position (☞ Abschnitt 4.4 „Teach - In“-Funktion zur Speicherung von Positionen")	Flanke 0→1
55	Bit 0 PosArr / Inc	Bit 0 Lagearray / Lageinkrementarray (☞ Abschnitt 4.3 "Sollwertvorgabe")	high
56	Bit 1 PosArr / Inc	Bit 1 Lagearray / Lageinkrementarray (☞ Abschnitt 4.3 "Sollwertvorgabe")	high
57	Bit 2 PosArr / Inc	Bit 2 Lagearray / Lageinkrementarray (☞ Abschnitt 4.3 "Sollwertvorgabe")	high
58	Bit 3 PosArr / Inc	Bit 3 Lagearray / Lageinkrementarray (☞ Abschnitt 4.3 "Sollwertvorgabe")	high
59	Bit 4 PosArr / Inc	Bit 4 Lagearray / Lageinkrementarray (☞ Abschnitt 4.3 "Sollwertvorgabe")	high
60	Bit 5 PosArr / Inc	Bit 5 Lagearray / Lageinkrementarray (☞ Abschnitt 4.3 "Sollwertvorgabe")	high
61	Reset Position	Rücksetzen der aktuellen Position (☞ Abschnitt 4.2.1.2 "Reset Position")	Flanke 0→1
62	Sync. Lagearray	Übernahme einer vorgewählten Position (☞ Abschnitt 4.3 "Sollwertvorgabe")	Flanke 0→1
63	Gleichlauf aus	Bei Funktion P610 = 2 „ <i>Gleichlauf</i> “ wird der Gleichlauf unterbrochen, der Antrieb verbleibt aber in Lageregelung. Mit der 0→1 Flanke wird der Lagesollwert (P602) vom Leitantrieb zurückgesetzt. Der Antrieb fährt zurück auf Position „0“ bzw. auf die im Lageoffset (P609) hinterlegte Position und verharrt dort.	high
		Bei Funktion P610 = 5 „ <i>Fliegende Säge</i> “ fährt der Slave auf seine Startposition zurück und verharrt dort bis zum nächsten Befehl „Start fliegende Säge“. Ein neuer Startbefehl wird erst angenommen, wenn der Slave seine Startposition erreicht hat. Mit der 0→1 Flanke wird der Lagesollwert (P602) vom Leitantrieb zurückgesetzt.	Flanke 0→1

64	Start fliegende Säge	Startbefehl für den Slaveantrieb zum Aufsynchronisieren auf den Master. (☞ Abschnitt 4.8.8 "Fliegende Säge (erweiterte Gleichlauffunktion)")	Flanke 0→1
77	Fliegende Säge anhalten	Die Funktion „Fliegende Säge“ wird unterbrochen. (☞ Abschnitt 4.8.8 "Fliegende Säge (erweiterte Gleichlauffunktion)")	Flanke 0→1
78	Restwegtrigger	Bei Funktion P610 = 10 „Restwegpositionierung“ schaltet der Antrieb in die Lageregelung und fährt den parametrisierten „Restweg“. (☞ Abschnitt 4.7 "Restwegpositionierung")	Flanke 0→1

P421	Digitaleingang 2				
Geltungsbereich	SK 53xE				
Beschreibung	Zuweisung von Funktionen für den Digitaleingang				
Hinweis	Identische Funktionsweise zu Digitaleingang 1, siehe Parameter P420				

P422	Digitaleingang 3				
Geltungsbereich	SK 53xE				
Beschreibung	Zuweisung von Funktionen für den Digitaleingang				
Hinweis	Identische Funktionsweise zu Digitaleingang 1, siehe Parameter P420				

P423	Digitaleingang 4				
Geltungsbereich	SK 53xE				
Beschreibung	Zuweisung von Funktionen für den Digitaleingang				
Hinweis	Identische Funktionsweise zu Digitaleingang 1, siehe Parameter P420				

P424	Digitaleingang 5				
Geltungsbereich	SK 53xE				
Beschreibung	Zuweisung von Funktionen für den Digitaleingang				
Hinweis	Identische Funktionsweise zu Digitaleingang 1, siehe Parameter P420				

P425	Digitaleingang 6				
Geltungsbereich	SK 53xE				
Beschreibung	Zuweisung von Funktionen für den Digitaleingang				
Hinweis	Identische Funktionsweise zu Digitaleingang 1, siehe Parameter P420				

P434	Relais 1 Funktion				P
Geltungsbereich	SK 53xE				
Beschreibung	Zuweisung von Funktionen für den Ausgang 1 (Relaisausgang K1)				
Hinweis	Die dem Ausgang zugeordneten Parameter für die Normierung (P435) bzw. Hysterese (P436) sind bei Nutzung der für die POSICON relevanten Funktionen wirkungslos. Die Hysterese wird in diesem Fall über den Parameter P625 eingestellt.				
Einstellwerte	Wert Bedeutung				

0	Aus	Der Ausgang wird nicht verwendet.	
20	Referenz	Referenzpunkt ist vorhanden / wurde gesichert	high
21	Lage erreicht	Sollposition wurde erreicht	high
22	Vergleichslage	Positionswert in P626 erreicht	high
23	Betrag Vergleichsl.	Positionswert (Betrag) in P626 erreicht (ohne Berücksichtigung des Vorzeichens)	high
24	Wert Lagearray	Ein in P613 eingestellter Wert wurde erreicht bzw. überschritten.	high
25	Vergleichsl.erreicht	Vergleichslage erreicht, wie Funktion 22, jedoch unter Berücksichtigung von P625	high
26	Betr.Ver.La.erreicht	Betrag Vergleichslage erreicht, wie Funktion 23, jedoch unter Berücksichtigung von P625	high
27	Flieg.Säge Gleichl.	Slave-Antrieb hat die Startphase der Funktion „Fliegende Säge“ abgeschlossen und befindet sich nun im Gleichlauf zur Masterachse.	high

Hinweis: Detailinformationen zu den Ausgangsmeldungen siehe ☞ Abschnitt 4.9 "Ausgangsmeldungen"

P434	Digitalausgang Funk.	P
Arrays	[-01] ... [-05]	
Geltungsbereich	SK 54xE	
Beschreibung	Zuweisung von Funktionen für den Digitalausgang	
Hinweis	Die dem Ausgang zugeordneten Parameter für die Normierung (P435) bzw. Hysterese (P436) sind bei Nutzung der für die POSICON relevanten Funktionen wirkungslos. Die Hysterese wird in diesem Fall über den Parameter P625 eingestellt.	
Einstellwerte	Wert Bedeutung	

0	Aus	Der Ausgang wird nicht verwendet.	
20	Referenz	Referenzpunkt ist vorhanden / wurde gesichert	high
21	Lage erreicht	Sollposition wurde erreicht	high
22	Vergleichslage	Positionswert in P626 erreicht	high
23	Betrag Vergleichsl.	Positionswert (Betrag) in P626 erreicht (ohne Berücksichtigung des Vorzeichens)	high
24	Wert Lagearray	Ein in P613 eingestellter Wert wurde erreicht bzw. überschritten.	high
25	Vergleichsl.erreicht	Vergleichslage erreicht, wie Funktion 22, jedoch unter Berücksichtigung von P625	high
26	Betr.Ver.La.erreicht	Betrag Vergleichslage erreicht, wie Funktion 23, jedoch unter Berücksichtigung von P625	high
27	Flieg.Säge Gleichl.	Slave-Antrieb hat die Startphase der Funktion „Fliegende Säge“ abgeschlossen und befindet sich nun im Gleichlauf zur Masterachse.	high

Hinweis: Detailinformationen zu den Ausgangsmeldungen siehe [📖](#) Abschnitt 4.9 "Ausgangsmeldungen"

P441	Relais 2 Funktion	P
Geltungsbereich	SK 53xE	
Beschreibung	Zuweisung von Funktionen für den Ausgang 2 (Relaisausgang K2)	
Hinweis	<ul style="list-style-type: none"> • Identische Funktionsweise zu Relaisausgang 1, siehe Parameter P434 • Die dem Ausgang zugeordneten Parameter für die Normierung (P442) bzw. Hysterese (P443) sind bei Nutzung der für die POSICON relevanten Funktionen wirkungslos. Die Hysterese wird in diesem Fall über den Parameter P625 eingestellt. 	

P450	Relais 3 Funktion	P
Geltungsbereich	SK 53xE	
Beschreibung	Zuweisung von Funktionen für den Ausgang 3 (Digitalausgang DOUT1)	
Hinweis	<ul style="list-style-type: none"> • Identische Funktionsweise zu Relaisausgang 1, siehe Parameter P434 • Die dem Ausgang zugeordneten Parameter für die Normierung (P451) bzw. Hysterese (P452) sind bei Nutzung der für die POSICON relevanten Funktionen wirkungslos. Die Hysterese wird in diesem Fall über den Parameter P625 eingestellt. 	

P455	Relais 4 Funktion	P
Geltungsbereich	SK 53xE	
Beschreibung	Zuweisung von Funktionen für den Ausgang 3 (Digitalausgang DOUT1)	
Hinweis	<ul style="list-style-type: none"> • Identische Funktionsweise zu Relaisausgang 1, siehe Parameter P434 • Die dem Ausgang zugeordneten Parameter für die Normierung (P456) bzw. Hysterese (P457) sind bei Nutzung der für die POSICON relevanten Funktionen wirkungslos. Die Hysterese wird in diesem Fall über den Parameter P625 eingestellt. 	

P461	Funktion 2.Drehgeber		
Beschreibung	Einstellung der Funktion eines zweiten am Frequenzumrichter angeschlossenen Inkrementalgebers (HTL-Geber über Digitaleingang DIN2 und DIN4).		
Einstellwerte	Wert Bedeutung		
	0	Drehzahlmess. Servom	Der Drehzahlwert des Motors wird für den Servo-Modus des Frequenzumrichters verwendet. Die ISD-Regelung ist nicht abschaltbar. Eine Lageregelung ist möglich.
	5	Istposition	Der HTL-Geber wird zur Lageregelung, jedoch nicht zur Drehzahlregelung verwendet.
P462	Strichzahl 2. Drehgeb		
Beschreibung	Eingabe der Pulszahl je Umdrehung des angeschlossenen Inkrementalgebers. Entspricht die Drehrichtung des Drehgebers nicht der des Motors, so sind die Spuren A und B zu tauschen.		
Einstellwerte	16 ... 8192		
P463	2. Drehgeber Übersetz		
Beschreibung	Einstellung des Übersetzungsverhältnisses zwischen Motordrehzahl und Geberdrehzahl, wenn der 2. Inkrementalgeber nicht direkt auf der Motorwelle montiert ist. $P463 = \frac{\text{Motordrehzahl}}{\text{Geberdrehzahl}}$		
Hinweis	Nicht bei Einstellung P461 = 0		
Einstellwerte	0.01 ... 100.00		
P470	Digitaleingang 7		
Geltungsbereich	SK 53xE		
Beschreibung	Zuweisung von Funktionen für den Digitaleingang		
Hinweis	Identische Funktionsweise zu Digitaleingang 1, siehe Parameter P420		
P480	Funkt. BusIO In Bits		S
Arrays	[-01] ... [-12]		
Beschreibung	Zuweisung von Funktionen für die Bus IO In Bits. Die Bus IO In Bits werden vom Frequenzumrichter wie Digitaleingänge behandelt.		
Einstellwerte	Wert Bedeutung		
	0	Aus	Der Eingang wird nicht verwendet.
	22	Referenzpunktfahrt	Starten der Referenzpunktfahrt (☞ Abschnitt 4.2.1.1 "Referenzpunktfahrt")
	23	Referenzpunkt	Referenzpunkt erreicht (☞ Abschnitt 4.2.1.1 "Referenzpunktfahrt")
	24	Teach - In	Starten der Teach - In Funktion (☞ Abschnitt 4.4 "Teach - In"-Funktion zur Speicherung von Positionen)
	25	Quit - Teach - In	Abspeichern der aktuellen Position (☞ Abschnitt 4.4 "Teach - In"-Funktion zur Speicherung von Positionen)
	55	Bit 0 PosArr / Inc	Bit 0 Lagearray / Lageinkrementarray (☞ Abschnitt 4.3 "Sollwertvorgabe")
	56	Bit 1 PosArr / Inc	Bit 1 Lagearray / Lageinkrementarray (☞ Abschnitt 4.3 "Sollwertvorgabe")
	57	Bit 2 PosArr / Inc	Bit 2 Lagearray / Lageinkrementarray (☞ Abschnitt 4.3 "Sollwertvorgabe")
	58	Bit 3 PosArr / Inc	Bit 3 Lagearray / Lageinkrementarray (☞ Abschnitt 4.3 "Sollwertvorgabe")
	59	Bit 4 PosArr / Inc	Bit 4 Lagearray / Lageinkrementarray (☞ Abschnitt 4.3 "Sollwertvorgabe")
	60	Bit 5 PosArr / Inc	Bit 5 Lagearray / Lageinkrementarray (☞ Abschnitt 4.3 "Sollwertvorgabe")
	61	Reset Position	Rücksetzen der aktuellen Position (☞ Abschnitt 4.2.1.2 "Reset Position")

62	Sync. Lagearray	Übernahme einer vorgewählten Position (☞ Abschnitt 4.3 "Sollwertvorgabe")	Flanke 0→1
63	Gleichlauf aus	Bei Funktion P610 = 2 „ <i>Gleichlauf</i> “ wird der Gleichlauf unterbrochen, der Antrieb verbleibt aber in Lageregelung. Mit der 0→1 Flanke wird der Lagesollwert (P602) vom Leitantrieb zurückgesetzt. Der Antrieb fährt zurück auf Position „0“ bzw. auf die im Lageoffset (P609) hinterlegte Position und verharrt dort.	high
		Bei Funktion P610 = 5 „ <i>Fliegende Säge</i> “ fährt der Slave auf seine Startposition zurück und verharrt dort bis zum nächsten Befehl „Start fliegende Säge“. Ein neuer Startbefehl wird erst angenommen, wenn der Slave seine Startposition erreicht hat. Mit der 0→1 Flanke wird der Lagesollwert (P602) vom Leitantrieb zurückgesetzt.	Flanke 0→1
64	Start fliegende Säge	Startbefehl für den Slaveantrieb zum Aufsynchronisieren auf den Master. (☞ Abschnitt 4.8.8 "Fliegende Säge (erweiterte Gleichlauffunktion)")	Flanke 0→1
77	Fliegende Säge anhalten	Die Funktion „Fliegende Säge“ wird unterbrochen. (☞ Abschnitt 4.8.8 "Fliegende Säge (erweiterte Gleichlauffunktion)")	Flanke 0→1
78	Restwegtrigger	Bei Funktion P610 = 10 „ <i>Restwegpositionierung</i> “ schaltet der Antrieb in die Lageregelung und fährt den parametrisierten „Restweg“. (☞ Abschnitt 4.7 "Restwegpositionierung")	Flanke 0→1

P481	Funkt. BusIO Out Bits	S
Arrays	[-01] ... [-10]	
Beschreibung	Zuweisung von Funktionen für die BusIO Out Bits. Die BusIO Out Bits werden vom Frequenzumrichter wie Digitalausgänge behandelt.	
Hinweis	Die möglichen Funktionen für die BusIO Out Bits entnehmen Sie der Tabelle der Funktionen der Digitalausgänge (P434) bzw. Relais.	

0	Aus	Der Ausgang wird nicht verwendet.	
20	Referenz	Referenzpunkt ist vorhanden / wurde gesichert	high
21	Lage erreicht	Sollposition wurde erreicht	high
22	Vergleichslage	Positionswert in P626 erreicht	high
23	Betrag Vergleichsl.	Positionswert (Betrag) in P626 erreicht (ohne Berücksichtigung des Vorzeichens)	high
24	Wert Lagearray	Ein in P613 eingestellter Wert wurde erreicht bzw. überschritten.	high
25	Vergleichsl.erreicht	Vergleichslage erreicht, wie Funktion 22, jedoch unter Berücksichtigung von P625	high
26	Betr.Ver.La.erreicht	Betrag Vergleichslage erreicht, wie Funktion 23, jedoch unter Berücksichtigung von P625	high
27	Flieg.Säge Gleichl.	Slave-Antrieb hat die Startphase der Funktion „Fliegende Säge“ abgeschlossen und befindet sich nun im Gleichlauf zur Masterachse.	high

Hinweis: Detailinformationen zu den Ausgangsmeldungen siehe ☞ Abschnitt 4.9 "Ausgangsmeldungen"

6.2.5 Zusatzparameter

P502	Wert	Leitfunktion	S	P
Arrays		[-01] ... [-03] (SK 53xE / [-05] (SK 54xE)		
Beschreibung	Zuweisung der Leitfunktionen für die Leitwerte des Masters bei einer Master / Slave – Kopplung.			
Hinweis	Über P503 muss festgelegt werden, über welches Bussystem der Leitwert an den Slave gesendet werden soll.			
Einstellwerte	Wert Bedeutung			
	0	Aus	Der Leitwert wird nicht verwendet.	
	6	Istposition LowWord	Unterer 16 Bit Wert der Istposition (absolute Position) des Frequenzumrichters	
	7	Sollposition LowWord	Unterer 16 Bit Wert der Sollposition (absolute Position) des Frequenzumrichters	
	10	Istpos. Ink.LowWord	Unterer 16 Bit Wert der Istposition (relative Position) des Frequenzumrichters	
	11	Sollpos. Ink.LowWord	Unterer 16 Bit Wert der Sollposition (relative Position) des Frequenzumrichters	
	13	Istposition HighWord	Oberer 16 Bit Wert der Istposition (absolute Position) des Frequenzumrichters	
	14	Sollposition HighWord	Oberer 16 Bit Wert der Sollposition (absolute Position) des Frequenzumrichters	
	15	Istpos. Ink.HighWord	Oberer 16 Bit Wert der Istposition (relative Position) des Frequenzumrichters	
	16	Sollpos. Ink.HighWord	Oberer 16 Bit Wert der Sollposition (relative Position) des Frequenzumrichters	

P503	Leitfunktion	Ausgabe	S
Beschreibung	Festlegung, auf welchem Bussystem der Master sein Steuerwort und die Leitwerte (P502) für die an ihm angeschlossenen Slaves senden soll.		
Hinweis	Relevant für Master – Slave – Anwendungen, am Master. Am Slave sind für den Aufbau der Kommunikation die Parameter (P509 , P510 , P546...) relevant.		
Einstellwerte	Wert Bedeutung		
	0	Aus	Keine Ausgabe von STW und Leitwerten.
	1	USS	Ausgabe von STW und Leitwerten auf USS.
	2	CAN	Ausgabe von STW und Leitwerten auf CAN (bis zu 250 kBaud).
	3	CANopen	Ausgabe von STW und Leitwerten auf CANopen.
	4	Systembus aktiv	Keine Ausgabe von STW und Leitwerten, jedoch sind über die ParameterBox oder NORDCON alle Teilnehmer, die auf „Systembus aktiv“ gesetzt sind, sichtbar.
	5	CANopen + Systembus aktiv	Ausgabe von STW und Leitwerten auf CANopen, über die ParameterBox oder NORDCON sind alle Teilnehmer, die auf „Systembus aktiv“ gesetzt sind, sichtbar.

P514	CAN-Baudrate
Beschreibung	Einstellung der Übertragungsrate (Übertragungsgeschwindigkeit) über die CANbus Schnittstelle.
Hinweis	Alle Busteilnehmer müssen die gleiche Baudrateneinstellung haben.
Einstellwerte	Wert Bedeutung
	0 = 10 kBaud
	1 = 20 kBaud
	2 = 50 kBaud
	3 = 100 kBaud
	4 = 125 kBaud
	5 = 250 kBaud
	6 = 500 kBaud
	7 = 1 MBaud (kein gesicherter Betrieb, daher nur zu Testzwecken verwenden!)

P515	CAN-Adresse			
Einstellbereich	0 ... 255			
Arrays	[-01] = Slaveadresse, Basis-Empfangsadresse CAN + CANopen			
	[-02] = Broadcastslaveadres., Broadcast – Empfangsadresse für CANopen (Slave)			
	[-03] = Masteradresse, Broadcast – Sendeadresse für CANopen (Master)			
Beschreibung	Einstellung der CANbus Adresse			

P543	Bus - Istwert 1		S	P
Geltungsbereich	SK 53xE			
Beschreibung	Zuweisung einer Funktion für den ausgewählten Istwert. Dieser Istwert wird vom Frequenzumrichter über das aktive Bussystem gesendet.			
Einstellwerte	Wert Bedeutung			
	0	Aus	Der Leitwert wird nicht verwendet.	
	6	Istposition LowWord	Unterer 16 Bit Wert der Istposition (absolute Position) des Frequenzumrichters	
	7	Sollposition LowWord	Unterer 16 Bit Wert der Sollposition (absolute Position) des Frequenzumrichters	
	10	Istpos. Ink.LowWord	Unterer 16 Bit Wert der Istposition (relative Position) des Frequenzumrichters	
	11	Sollpos. Ink.LowWord	Unterer 16 Bit Wert der Sollposition (relative Position) des Frequenzumrichters	
	13	Istposition HighWord	Oberer 16 Bit Wert der Istposition (absolute Position) des Frequenzumrichters	
	14	Sollposition HighWord	Oberer 16 Bit Wert der Sollposition (absolute Position) des Frequenzumrichters	
	15	Istpos. Ink.HighWord	Oberer 16 Bit Wert der Istposition (relative Position) des Frequenzumrichters	
	16	Sollpos. Ink.HighWord	Oberer 16 Bit Wert der Sollposition (relative Position) des Frequenzumrichters	

P543	Bus - Istwert		S	P
Arrays	[-01] ... [-05]			
Geltungsbereich	SK 54xE			
Beschreibung	Zuweisung einer Funktion für den ausgewählten Istwert. Dieser Istwert wird vom Frequenzumrichter über das aktive Bussystem gesendet.			
Hinweis	Die ausgegebenen Zahlenwerte entsprechen der Anzahl der Geberumdrehungen pro 1000. Beispiel: Der Anzeigewert 1246 entspricht 1,246 Umdrehungen des Gebers.			
Einstellwerte	Wert Bedeutung			
	0	Aus	Der Leitwert wird nicht verwendet.	
	6	Istposition LowWord	Unterer 16 Bit Wert der Istposition (absolute Position) des Frequenzumrichters	
	7	Sollposition LowWord	Unterer 16 Bit Wert der Sollposition (absolute Position) des Frequenzumrichters	
	10	Istpos. Ink.LowWord	Unterer 16 Bit Wert der Istposition (relative Position) des Frequenzumrichters	
	11	Sollpos. Ink.LowWord	Unterer 16 Bit Wert der Sollposition (relative Position) des Frequenzumrichters	
	13	Istposition HighWord	Oberer 16 Bit Wert der Istposition (absolute Position) des Frequenzumrichters	
	14	Sollposition HighWord	Oberer 16 Bit Wert der Sollposition (absolute Position) des Frequenzumrichters	
	15	Istpos. Ink.HighWord	Oberer 16 Bit Wert der Istposition (relative Position) des Frequenzumrichters	
	16	Sollpos. Ink.HighWord	Oberer 16 Bit Wert der Sollposition (relative Position) des Frequenzumrichters	

P544	Bus - Istwert 2		S	P
Geltungsbereich	SK 53xE			
Beschreibung	Zuweisung einer Funktion für den ausgewählten Istwert. Dieser Istwert wird vom Frequenzumrichter über das aktive Bussystem gesendet.			
Hinweis	Identische Funktionsweise zu Bus - Istwert 1, siehe Parameter P543			

P545	Bus - Istwert 3	S	P
Geltungsbereich	SK 53xE		
Beschreibung	Zuweisung einer Funktion für den ausgewählten Istwert. Dieser Istwert wird vom Frequenzumrichter über das aktive Bussystem gesendet.		
Hinweis	Identische Funktionsweise zu Bus - Istwert 1, siehe Parameter P543		

P546	Fkt. Bus-Sollwert 1	S	P
Geltungsbereich	SK 53xE		
Beschreibung	In diesem Parameter wird bei Busansteuerung den gelieferten Sollwerten eine Funktion zugeordnet.		
Einstellwerte	Wert Bedeutung		
	0	Aus	Der Bus-Sollwert wird nicht verwendet.
	17	BusIO Out Bits 0-7	BusIO Out Bits 0-7 des Frequenzumrichters
	21	Sollposition LowWord	Unterer 16 Bit Wert der Sollposition (absolute Position) des Frequenzumrichters
	22	Sollpos. HighWord	Oberer 16 Bit Wert der Sollposition (absolute Position) des Frequenzumrichters
	23	Sollpos. Ink.LowWord	Unterer 16 Bit Wert der Sollposition (relative Position) des Frequenzumrichters
	24	Sollpos. Ink.HighWord	Oberer 16 Bit Wert der Sollposition (relative Position) des Frequenzumrichters
	47	Über.-faktor Gearing	Einstellung des Übersetzungsverhältnisses zwischen Master und Slave

P546	Fkt. Bus-Sollwert	S	P
Arrays	[-01] ... [-05]		
Geltungsbereich	SK 54xE		
Beschreibung	In diesem Parameter wird bei Busansteuerung den gelieferten Sollwerten eine Funktion zugeordnet.		
Hinweis	Die ausgegebenen Zahlenwerte entsprechen der Anzahl der Geberumdrehungen pro 1000. Beispiel: Der Anzeigewert 1246 entspricht 1,246 Umdrehungen des Gebers.		
Einstellwerte	Wert Bedeutung		
	0	Aus	Der Bus-Sollwert wird nicht verwendet.
	17	BusIO Out Bits 0-7	BusIO Out Bits 0-7 des Frequenzumrichters
	21	Sollposition LowWord	Unterer 16 Bit Wert der Sollposition (absolute Position) des Frequenzumrichters
	22	Sollpos. HighWord	Oberer 16 Bit Wert der Sollposition (absolute Position) des Frequenzumrichters
	23	Sollpos. Ink.LowWord	Unterer 16 Bit Wert der Sollposition (relative Position) des Frequenzumrichters
	24	Sollpos. Ink.HighWord	Oberer 16 Bit Wert der Sollposition (relative Position) des Frequenzumrichters
	47	Über.-faktor Gearing	Einstellung des Übersetzungsverhältnisses zwischen Master und Slave
	56	Beschleunigungszeit	
	57	Bremszeit	

P547	Fkt. Bus-Sollwert 2	S	P
Geltungsbereich	SK 53xE		
Beschreibung	In diesem Parameter wird bei Busansteuerung den gelieferten Sollwerten eine Funktion zugeordnet.		
Hinweis	Identische Funktionsweise zu Fkt. Bus-Sollwert 1, siehe Parameter P546		

P548	Fkt. Bus-Sollwert 3	S	P
Geltungsbereich	SK 53xE		
Beschreibung	In diesem Parameter wird bei Busansteuerung den gelieferten Sollwerten eine Funktion zugeordnet.		
Hinweis	Identische Funktionsweise zu Fkt. Bus-Sollwert 1, siehe Parameter P546		

P552		CAN Master Zyklus	S
Einstellbereich	0 ... 100		
Arrays	[-01] = CAN Masterfunktion, Zykluszeit CANopen/CAN-Bus Masterfunktionalität [-02] = CANopenAbs.wertgeber, Zykluszeit CANopen Absolutwertdrehegeber		
Werkseinstellung	{ 0 }		
Beschreibung	Einstellung der Zykluszeit im Zykluszeit CANopen/CAN-Bus-Mastermodus bzw. zum CANopen Absolutwertgeber		
Hinweis	Bei der Einstellung „0“ wird ein Defaultwert verwendet, der abhängig von der gewählten Baudrate (P514) ist. (Details  Abschnitt 3.2.2 "Absolutwertgeber")		
P583		Motorphasenfolge	S P
Einstellbereich	0 ... 2		
Werkseinstellung	{ 0 }		
Beschreibung	Die Reihenfolge für die Ansteuerung der Motorphasen (U - V - W) können Sie mit diesem Parameter ändern. Damit lässt sich die Drehrichtung des Motors verändern, ohne die Motoranschlüsse zu tauschen.		
Hinweis	Liegt eine Spannung an den Ausgangsklemmen (U - V - W) an (z. B. bei Freigabe), darf weder die Einstellung des Parameters verändert noch ein Parametersatzwechsel, durch den die Einstellung des Parameters P583 verändert wird, durchgeführt werden. Anderenfalls schaltet das Gerät mit der Fehlermeldung E016.2 ab.		
Einstellwerte	Wert Bedeutung		
0	Normal	Keine Änderung.	
1	Gedreht	„Motorphasenfolge invertieren“. Die Drehrichtung des Motors wird geändert. Der Zählsinn eines Encoders zur Drehzahlerfassung (sofern vorhanden) bleibt unverändert.	
2	Mit Geber gedreht	Wie P583 = 1 , jedoch wird zusätzlich der Zählsinn des Encoders geändert.	

6.2.6 Positionierung

P600		Lageregelung		S	P
Einstellbereich	0 ... 4				
Werkseinstellung	{ 0 }				
Beschreibung	Aktivierung der Lageregelung.				
Hinweis	Details  Abschnitt 4.6.1 "Lageregelung: Varianten der Positionierung (P600)"				
Einstellwerte	Wert Bedeutung				
	0	Aus	Lageregelung ist abgeschaltet		
	1	Linea.Rampe(Maxfreq)	Lageregelung ist aktiv mit linearer Rampe und maximaler Frequenz		
	2	Lin.Rampe(Sollfreq)	Lageregelung ist aktiv mit linearer Rampe und Sollfrequenz		
	3	S-Rampe (Maxfreq)	Lageregelung ist aktiv mit S-Rampe und maximaler Frequenz		
	4	S-Rampe (Sollfreq)	Lageregelung ist aktiv mit S-Rampe und Sollfrequenz		

P601		Aktuelle Position			
Anzeigebereich	-50 000.000 ... 50 000.000 rev.				
Beschreibung	Anzeige der aktuellen Ist-Position.				
Hinweis	Wenn die Bus-Kommunikation aktiv ist, aber der Frequenzrichter aus, werden Änderungen registriert, können aber nicht angezeigt werden. Eine Aktualisierung der Anzeigewerte erfolgt beim Wiedereinschalten.				

P602		Aktuelle Soll-Pos.			
Anzeigebereich	-50 000.000 ... 50 000.000 rev.				
Beschreibung	Anzeige der aktuellen Soll-Position.				

P603		Aktuelle Pos.-Diff.		S	
Anzeigebereich	-50 000.000 ... 50 000.000 rev.				
Beschreibung	Anzeige der aktuellen Differenz zwischen Soll- und Istposition.				

P604		Wegmeßsystem		S	
Einstellbereich	0 ... 15				
Werkseinstellung	{ 0 }				
Beschreibung	Auswahl des für die Lageerfassung (Istwert der Position) verwendeten Drehgebers.				
Hinweis	<p>Vor der Aktivierung eines Absolutwertgebers über den Parameter P604 ist unbedingt die Auflösung des Absolutwertgebers in Parameter P605 einzustellen. Siehe auch Hinweis in P605.</p> <p>Detaillierte Informationen  Abschnitt 4.2.4 "Positionierungsmethode linear oder wegoptimal"</p>				
Einstellwerte	Wert Bedeutung				
	0	Inkremental	Lagererfassung mit Inkrementalgeber.		
	1	CANopen absolut	Lagererfassung mit Absolutwertgeber Typ CANopen, automatische Konfiguration.		
	2	Inkr.+Pos.speichern	Lagererfassung mit Inkrementalgeber, mit Position speichern.		
	3	Inkremental absolut	Lagererfassung mit Inkrementalgeber, mit Nachbildung eines Singleturn Absolutwertgebers für eine wegoptimale Positionierung.		
	4	Inkr.abs.+Pos.speich	... wie P604 = 3 , mit Position speichern.		
	5	CANopen Wegoptimiert	Lagererfassung mit Absolutwertgeber Typ CANopen, für eine wegoptimale Positionierung, automatische Konfiguration.		
	6	CANopen absolut man.	Lagererfassung mit Absolutwertgeber Typ CANopen, manuelle Konfiguration ( Abschnitt 4.2.2.4 "Manuelle Inbetriebnahme des CANopen-Absolutwertgebers").		
	7	CANopen Wegopt. Man.	... wie P604 = 6 , für wegoptimale Positionierung.		

8	SSI ¹	Lagererfassung mit Absolutwertgeber Typ SSI
9	SSI Wegoptimiert ¹	... wie P604 = 8 , für wegoptimale Positionierung
10	BiSS ¹	Lagererfassung mit Absolutwertgeber Typ BiSS-C
11	BiSS Wegoptimiert ¹	... wie P604 = 10 , für wegoptimale Positionierung
12	Hyperface ¹	Lagererfassung mit Absolutwertgeber Typ Hyperface
13	Hyperface Wegoptim. ¹	... wie P604 = 12 , für wegoptimale Positionierung
14	EnDat ¹	Lagererfassung mit Absolutwertgeber Typ EnDat
15	EnDat Wegoptim. ¹	... wie P604 = 14 , für wegoptimale Positionierung

¹ ≥ SK 540E

Hinweis: Wird ein *TTL-Inkrementalgeber* zur Lageerfassung verwendet gelten die (Einstellung (0), (2), (3) oder (4)) des Parameters **P604**. Im Parameter **P618** ist die Einstellung (0) zu verwenden. Wird ein *HTL-Inkrementalgeber* zur Lageerfassung verwendet, so ist der Parameter **P604** in der Einstellung (0) zu belassen. Im Parameter **P618** ist die Einstellung (1) zu verwenden. Die Auswahl des Modus für die Wegmessung erfolgt dann in **P619**.

P605	Absolutwertgeber	S																														
Einstellbereich	0 ... 24 Bit																															
Arrays	[-01] = Multiturnauflösung, Anzahl der möglich Drehgeberumdrehungen [-02] = Singleturnauflösung, Auflösung pro Drehgeberumdrehung [-03] = Sin/Cos Period.Hyper, Sin/Cos-Perioden pro Drehgeberumdrehung, nur für HIPERFACE-Geber (≥ SK 540E)																															
Werkseinstellung	Alle { 10 }																															
Beschreibung	Einstellung der Auflösung des Absolutwertgebers.																															
Hinweis	Wird ein Singleturngeber verwendet, muss im Array [-01] entsprechend der Wert „0“ parametrisiert werden. Vor Aktivierung des Absolutwertgebers (P604) muss die Auflösung des Absolutwertgebers in P605 korrekt eingestellt sein. Anderenfalls kann es passieren, dass Werte, die im Parameter P605 eingetragen sind auf den Absolutwertgeber übertragen werden.																															
Einstellwerte	Konvertierung der Drehgeberauflösung (Bit - Wert → Dezimalwert): <table border="1" data-bbox="475 1227 1398 1303"> <thead> <tr> <th>Einstellung [Bit]</th> <th>0</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>...</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Auflösung</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>8</td> <td>16</td> <td>32</td> <td>64</td> <td>128</td> <td>256</td> <td>512</td> <td>1024</td> <td>2048</td> <td>4096</td> <td>...</td> </tr> </tbody> </table> Beispiel <ul style="list-style-type: none"> – Absolutwertgeber mit 12 Bit Singleturnauflösung: <ul style="list-style-type: none"> P605 [-01] = 0 P605 [-02] = 12 – Absolutwertgeber mit 24 Bit Auflösung, davon 12 Bit Singleturnauflösung: <ul style="list-style-type: none"> P605 [-01] = 12 P605 [-02] = 12 		Einstellung [Bit]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	...	Auflösung	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048	4096	...
Einstellung [Bit]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	...																		
Auflösung	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048	4096	...																		

P607	Übersetzung	S
Einstellbereich	-2 000 000 ... 2 000 000	
Arrays	[-01] = Inkrementalgeber [-02] = Absolutwertgeber ¹ [-03] = Soll-/Istwert [-04] = Universalgeber ^{2,3} [-05] = Gleichlauf ²	
Werkseinstellung	Alle { 1 }	
Beschreibung	Einstellung der Übersetzung. (📖 Abschnitt 4.5 "Übersetzungsverhältnis der Soll- und Istwerte")	
Hinweis	Parameter P608 mit beachten.	

- 1 Nur CANopen
2 ≥ SK 540E
3 Nur SSI, BiSS-C, EnDat und HIPERFACE

P608	Untersetzung	S
Einstellbereich	1 ... 2 000 000	
Arrays	[-01] = Inkrementalgeber [-02] = Absolutwertgeber ¹ [-03] = Soll-/Istwert [-04] = Universalgeber ^{2,3} [-05] = Gleichlauf ²	
Werkseinstellung	Alle { 1 }	
Beschreibung	Einstellung der Übersetzung. (📖 Abschnitt 4.5 "Übersetzungsverhältnis der Soll- und Istwerte")	
Hinweis	Parameter P607 mit beachten.	

- 1 Nur CANopen
2 ≥ SK 540E
3 Nur SSI, BiSS-C, EnDat, HIPERFACE

P609	Offset Position	S
Einstellbereich	-50000.000 ... 50000.000 rev.	
Arrays	[-01] = Inkrementalgeber [-02] = Absolutwertgeber ¹ [-03] = Universalgeber ^{2,3}	
Werkseinstellung	Alle { 0.000 }	
Beschreibung	Einstellung eines Offset für die absolute und die relative Positionsvorgabe.	

- 1 Nur CANopen
2 ≥ SK 540E
3 Nur SSI, BiSS-C, EnDat, HIPERFACE

P610	Sollwert-Modus	S
Einstellbereich	0 ... 10	
Werkseinstellung	{ 0 }	
Beschreibung	Vorgabe der Sollposition (Typ und Quelle)	
Hinweis	Detaillierte Informationen  Abschnitt 4.3 "Sollwertvorgabe", 4.8 "Gleichlaufregelung"	
Einstellwerte	Wert Bedeutung	

0	Positions Array	Absolute Positionsvorgabe ¹
1	Pos. Ink. Array	Relative Positionsvorgabe ¹
2	Gleichlauf	Positionsvorgabe vom Masterantrieb (P509 beachten) ²
3	Bus	Wie P610 = 0 , jedoch über Bus (P509 beachten)
4	Bus Inkrement	Wie P610 = 1 , jedoch über Bus (P509 beachten)
5	Fliegende Säge	Wie P610 = 2 , jedoch erweitert um die Funktionalität „Fliegende Säge“ ²
6	Nebensollwertquelle	Wie P610 = 0 , jedoch in den Grenzen von P615 und P616
7	Inkrement relativ	Wie P610 = 1 , der Verfahrbefehl bezieht sich hier auf die aktuelle Istposition – die Sollposition wird demnach relativ zur aktuellen Istposition um das angeforderte Inkrement erweitert.
8	Businkrement relativ	Wie P610 = 7 , jedoch über Bus (P509 beachten)
9	Reserve	-
10	Restzwegpos.	Positionsvorgabe für den Modus „Restwegpositionierung“ ( Abschnitt 4.7 "Restwegpositionierung")

¹ Ein eventuell vorhandener Sollwert vom Bus (**P509**, **P546**... beachten) wird addiert!

² Ein eventuell programmiertes Lageinkrement über Digitaleingänge oder BusIO In Bits wird addiert!

P611	Lageregler P	S
Einstellbereich	0.1 ... 100.0 %	
Werkseinstellung	{ 5.0 }	
Beschreibung	Anpassung der Proportionalverstärkung (P- Verstärkung) der Lagereglung. Die Steifigkeit der Achse im Stillstand nimmt mit steigenden P-Werten zu.	
Hinweis	<ul style="list-style-type: none"> • Zu große Werte führen zum Überschwingen. • Zu kleine Werte führen zum ungenauen Erreichen der Position. 	

P612	Gr. Zielfenster	S
Einstellbereich	0.0 ... 100.0 rev.	
Werkseinstellung	{ 0.0 }	
Beschreibung	Durch die Größe des Zielfensters kann eine Schleichfahrt am Ende des Positioniervorganges ermöglicht werden. Das Zielfenster entspricht dem Startpunkt der Schleichfahrt.	
Hinweis	Im Zielfenster bzw. während der Schleichfahrt wird die Geschwindigkeit durch den Parameter P104 (Minimalfrequenz) und nicht durch die Maximal- oder Sollfrequenz vorgegeben. Bei P104 = 0 wird die Schleichfahrt mit 2 Hz durchgeführt.	

P613	Position	S	P *
Einstellbereich	-50000.000 ... 50000.000 rev.		
Arrays	[-01] = Position 1, Positionsarray Element 1 bzw. Positionsinkrement Array Element 1 [-02] = Position 2, Positionsarray Element 2 bzw. Positionsinkrement Array Element 2 [-06] = Position 6, Positionsarray Element 6 bzw. Positionsinkrement Array Element 6 [-07] = Position 7, Positionsarray Element 7 [-63] = Position 63, Positionsarray Element 63		
Werkseinstellung	Alle { 0.000 }		
Beschreibung	Einstellung verschiedenen Positionssollwerten, die über Digitaleingänge oder einen Feldbus ausgewählt werden können.		
Hinweis	<ul style="list-style-type: none"> Für die Positionierung mit absoluten Sollpositionen (siehe P610) stehen alle Arrays zur Verfügung (Positionsarray Element 1 ... 63). Für die Positionierung mit relativen Sollpositionen (siehe P610) stehen die ersten 6 Arrays zur Verfügung (Positionsinkrementarray Element 1 ... 6). Bei jedem Signalwechsel am jeweiligen Digitaleingang von „0“ auf „1“ wird der dem Digitaleingang zugeordnete Wert zum Positionssollwert addiert. Dieses gilt auch für die Ansteuerung über Bus. 		
	* Bei Geräten der Ausführung <i>SK 540E / SK 545E</i> ist dieser Parameter <i>parametersatzabhängig</i> . Somit steht die <i>4 fache Anzahl</i> an relativen (24) bzw. absoluten Positionen (252) zur Verfügung.		
P615	Maximale Position	S	
Einstellbereich	-50000.000 ... 50000.000 rev.		
Werkseinstellung	{ 0 }		
Beschreibung	Einstellung der oberen Sollwertgrenze eines zulässigen Positionsbereiches. Bei Überschreitung der Sollwertgrenze wird die Fehlermeldung E014.7 aktiv.		
Hinweis	<ul style="list-style-type: none"> Rundachsen („Drehtischanwendungen“) Parameter P604: ist eine der Funktionen „<i>Inkremental absolut</i>“, „<i>Inkremental absolut mit speichern</i>“ oder „... <i>wegoptimiert</i>“ eingestellt worden, so übernimmt der Parameter P615 die Funktion des Überlaufpunktes einer Rundachse. Der eingestellte Wert muss immer ein Vielfaches des Wertes 0,250 sein. SK 54xE: Für den Fall, dass die Positionserfassung mittels HTL-Inkrementalgeber durchgeführt wird, d.h. wenn Parameter P604: auf die Funktion (0) „<i>Inkremental</i>“, P618 auf (1) und P619 auf (2) oder (3) eingestellt worden sind, ist der Parameter P615 wirkungslos. Der Überlaufpunkt wird dann über P620 definiert. Positionierung mittels Inkrementalgeber Parameter P604: ist eine der Funktionen „<i>Inkremental</i>“ „0“ oder „<i>Inkremental absolut</i>“ „3“ eingestellt worden, so ist die Überwachungsfunktion nur bei referenziertem Inkrementalgeber aktiv. Das bedeutet, dass nach jedem Einschalten des Frequenzumrichters eine Referenzierung des Inkrementalgebers erforderlich ist. Bei Einstellung „2“ und „4“ hingegen („<i>Inkremental ... mit Position speichern</i>“), ist die erstmalige Referenzierung nach der Inbetriebnahme ausreichend, um die Funktion auch nach einem Wiedereinschalten des Frequenzumrichters nutzen zu können. 		
Einstellwerte	0 = Überwachung ist abgeschaltet		

P616	Minimale Position	S
Einstellbereich	-50000.000 ... 50000.000 rev.	
Werkseinstellung	{ 0 }	
Beschreibung	Einstellung der unteren Sollwertgrenze eines zulässigen Positionsbereiches. Bei Überschreitung der Sollwertgrenze wird die Fehlermeldung E014.8 aktiv.	
Hinweis	<ul style="list-style-type: none"> Rundachsen („Drehtischanwendungen“) Parameter P604: ist eine der Funktionen „<i>Inkremental absolut</i>“, „<i>Inkremental absolut mit speichern</i>“ oder „... <i>wegoptimiert</i>“ eingestellt worden, so hat der Parameter P616 keine Funktion. SK 54xE: Dies gilt auch für die Positionserfassung mittels HTL-Inkrementalgeber, wenn Parameter P604 = 0, P618 = 1 und P619 = 2 oder P619 = 3 eingestellt worden sind. Positionierung mittels Inkrementalgeber Parameter P604: ist eine der Funktionen „<i>Inkremental</i>“, „0“ oder „<i>Inkremental absolut</i>“, „3“ eingestellt worden, so ist die Überwachungsfunktion nur bei referenziertem Inkrementalgeber aktiv. Das bedeutet, dass nach jedem Einschalten des Frequenzumrichters eine Referenzierung des Inkrementalgebers erforderlich ist. Bei Einstellung „2“ und „4“ hingegen („<i>Inkremental ... mit Position speichern</i>“), ist die erstmalige Referenzierung nach der Inbetriebnahme ausreichend, um die Funktion auch nach einem Wiedereinschalten des Frequenzumrichters nutzen zu können. 	
Einstellwerte	0 = Überwachung ist abgeschaltet	

P617	Typ SSI Encoder	S
Einstellbereich	000b ... 111b	
Werkseinstellung	{ 010b }	
Beschreibung	Protokolleinstellungen für SSI-Geber.	
Einstellwerte	Wert Bedeutung	
	Bit 0 Power Fail Bit	Bit aktivieren, wenn im Übertragungsprotokoll ein Power Fail Bit (PFB) enthalten ist. Wechselt das PFB auf den Wert 1, wird die Fehlermeldung E025.4 ausgelöst.
	Bit 1 Gray=1/Binär=0	Datenformat für die Positionsübertragung
	Bit 2 Multiply-Transmit	Geber unterstützt die Kommunikationsvariante „ <i>Multiple Transmit</i> “, die der erhöhten Übertragungssicherheit durch die 2-fache Übertragung der Positionsdaten in gespiegelter Form dient.

P618	Inkrementalgeber	S	P
Einstellbereich	0 ... 1		
Werkseinstellung	{ 0 }		
Geltungsbereich	SK 54xE		
Beschreibung	Auswahl des Signaltyps eines verwendeten Inkrementalgebers.		
Hinweis	Nur relevant, wenn P604 auf eine der Funktionen (0), (2), (3) oder (4) eingestellt wurde.		
Einstellwerte	0 = TTL-Inkrementalgeber, Anschluss an Steuerklemmenblock X6 1 = HTL-Ink.geber DIn2+4, Anschluss an Steuerklemmenblock X5, Digitaleingang 2 + 4		

P619	Mode HTL-Geber	S
Einstellbereich	0 ... 3	
Werkseinstellung	{ 0 }	
Geltungsbereich	SK 54xE	
Beschreibung	Auswahl des Modus für die Lageerfassung (Istwert der Position), wenn ein HTL-Inkrementalgeber (P618 = 1) verwendet wird.	
Hinweis	Funktion sinngemäß zu P604 . P604 ist in Werkseinstellungen zu belassen.	
Einstellwerte	Wert Bedeutung	
	0	Inkremental Lagererfassung mit Inkrementalgeber (HTL)
	1	Inkr.+Pos.speichern ... wie P619 = 0 , mit Position speichern
	2	Inkremental absolut ... wie P619 = 0 , mit Nachbildung eines Singleturn-Absolutwertgebers für eine wegoptimale Positionierung
	3	Inkr.abs.+Pos.speich ... wie P619 = 2 , mit Position speichern
P620	Max.Position HTL	S
Einstellbereich	-50000.000 ... 50000.000 rev.	
Werkseinstellung	{ 0.000 }	
Geltungsbereich	SK 54xE	
Beschreibung	Definition des Überlaufpunktes für die Rundachsen-/Rundtischpositionierfunktion mit einem HTL-Inkrementalgeber.	
Hinweis	Nur relevant, wenn P619 = 2 oder P619 = 3 . Siehe auch P615 .	
Einstellwerte	0 = es wird ein Wertebereich von $\pm 0,5$ rev. (0,5 Umdrehungen) angenommen.	
P622	Shift SSI Position	S
Einstellbereich	0 ... 7	
Werkseinstellung	{ 0 }	
Beschreibung	Bei SSI-Gebern wird die Position typischerweise mit dem 1. Bit gesendet. Es gibt jedoch SSI-Geber, bei denen vor der Übertragung der Position noch einige andere Bits übertragen werden. Mit diesem Parameter wird ein Offset definiert, um diese überschüssigen Bits auszublenden.	
Einstellwerte	Wert Bedeutung	
	Hinweis: Dieser Parameter ist nur gültig für SK 54xE.	
	0	Kein Offset
	1	Telegramm-Offset von 1 Bit

	7	Telegramm-Offset von 7 Bit
P625	Hysterese Ausgang	S
Einstellbereich	0.00 ... 99.99 rev.	
Werkseinstellung	{ 1.00 }	
Beschreibung	Differenz zwischen Ein- und Ausschaltpunkt, um ein Schwingen des Ausgangssignals zu verhindern.	
Hinweis	Relevant bei den Ausgangsmeldungen der POSICON. Die Parameter P436 ... bzw. P483 ... sind dabei entsprechend wirkungslos. (📖 Abschnitt 4.9 "Ausgangsmeldungen")	

P626	Vergleichslag.Ausg.	S
Einstellbereich	-5000.000 ... 50000.000 rev.	
Werkseinstellung	{ 0.000 }	
Beschreibung	Vergleichslage für digitale Ausgangsmeldungen.	
Hinweis	Relevant bei den Ausgangsmeldungen der POSICON. (📖 Abschnitt 4.9 "Ausgangsmeldungen")	
P630	Schleppfehler Pos.	S
Einstellbereich	0.00 ... 99.99 rev.	
Werkseinstellung	{ 0.00 }	
Beschreibung	Zulässige Abweichung zwischen geschätzter und tatsächlicher Position. Bei Überschreitung der zulässigen Abweichung wird die Fehlermeldung E014.5 aktiv. Sobald eine Zielposition erreicht ist, wird die geschätzte Position auf die aktuelle Istposition gesetzt.	
Hinweis	Die geschätzte Position ermittelt sich aus der berechneten Position, die sich auf der Grundlage der aktuellen Drehzahl ergibt.	
Einstellwerte	0 = Überwachung ist abgeschaltet	
P631	Schleppfehl. Abs/lnk	S
Einstellbereich	0.00 ... 99.99 rev.	
Werkseinstellung	{ 0 }	
Beschreibung	Zulässige Abweichung der gemessenen Positionen zwischen Absolutwertgeber und Inkrementalgeber. Bei Überschreitung der zulässigen Abweichung wird die Fehlermeldung E014.6 aktiv.	
	SK 54xE: Bei Verwendung des Universalgebers zur Lageerfassung (P604), wird dieser mit dem Inkrementalgeber verglichen. In allen anderen Fällen wird der CANopen-Absolutwertgeber verwendet.	
Einstellwerte	0 = Überwachung ist abgeschaltet	
P640	Einheit Pos. Werte	S
Einstellbereich	0 ... 9	
Werkseinstellung	{ 0 }	
Beschreibung	Zuweisung einer Maßeinheit für die Positionswerte.	
Hinweis	Details 📖 Abschnitt 4.5 "Übersetzungsverhältnis der Soll- und Istwerte"	
Einstellwerte	Wert Bedeutung	
	0	rev Umdrehungen
	1	° Grad
	2	rad Radiant
	3	mm Millimeter
	4	cm Zentimeter
	5	dm Dezimeter
	6	m Meter
	7	in Inch
	8	ft Feet
	9	(keine Einheit) Keine Einheit

P650	Status Univ. Geber	S
Anzeigebereich	-32768 ... 32767	
Arrays	[-01] = Aktueller Fehler, Fehlercode des Gebers [-02] = Aktuelle Warnung, Warncode des Gebers [-03] = Signalqualität, Anzahl der aufgetretenen Kommunikationsstörungen seit dem letzten Initialisieren	
Geltungsbereich	SK 54xE	
Beschreibung	Status eines angeschlossenen Universalgebers.	
Hinweis	HIPERFACE- und EnDat- Geber geben im Fehlerfall einen spezifische Code aus, der in den Arrays [-01] bzw. [-02] zur Anzeige gebracht wird. Die Ursache der Meldung ist den Unterlagen des Gebers zu entnehmen. BiSS-C- Geber geben im Fehlerfall lediglich den Wert 1 aus, der in den Arrays [-01] bzw. [-02] zur Anzeige gebracht wird.	
P660	Position Encoder	S
Anzeigebereich	-50000.000 ... 50000.000 rev.	
Arrays	[-01] = TTL-Geber, Wert vom Inkrementalgeber Typ TTL [-02] = CANopenAbs.wertgeber, Wert vom Absolutwertgeber Typ CANopen [-03] = Universalgeber, Wert vom Absolutwertgeber der Universalgeberschnittstelle [-04] = HTL-Geber, Wert vom Inkrementalgeber Typ HTL	
Geltungsbereich	SK 54xE	
Beschreibung	Anzeige der durch den jeweiligen Drehgeber aktuell gemessenen Position.	
Hinweis	Die Funktionsweise des Parameters P660 ist vergleichbar zur Funktionsweise des Parameters P601 . Jedoch können über die Arrays des Parameters P660 die aktuellen Positionen aller angeschlossenen Drehgeber ausgelesen werden.	

7 Meldungen zum Betriebszustand

Ein Großteil der Funktionen und Betriebsdaten des Frequenzumrichters wird ständig überwacht und zeitgleich mit Grenzwerten verglichen. Wird eine Abweichung festgestellt, reagiert der Frequenzumrichter mit einer Warnung oder einer Störmeldung.

Die grundlegenden Informationen hierzu entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung zum Gerät.

Im Folgenden sind alle Störungen bzw. Gründe aufgelistet, die zu einer Einschaltsperrung des Frequenzumrichters führen und im Zusammenhang mit der POSICON-Funktionalität stehen.

7.1 Meldungen

Störmeldungen

Codierung		Störmeldung	Ursache • Abhilfe
Gruppe	Nummer		
E013	13.0	Drehgeberfehler	<p>Fehlende Signale vom Drehgeber (TTL), Schleppfehler</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anschlüsse beidseitig und Kabel prüfen. • Mechanischen Anbau des Drehgebers prüfen, (Drehgeberwelle steht bei aktiver Schleppfehlerüberwachung). <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drehgebertyp und Parametrierung prüfen. • Spannungsversorgung prüfen. • Leitungsführung prüfen (EMV).
E013	13.1	Schleppfehler Drehz.	<p>Die Differenz zwischen gemessener und errechneter Drehzahl hat einen Grenzwert überschritten.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanischen Anbau des (TTL-)Drehgebers prüfen • Anlage auf Blockade oder Überlast prüfen <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grenzwerte (P327) und (P328) prüfen. • Beschleunigungszeiten erhöhen. <p>Der Umrichter befindet sich im Derating. Der benötigte Strom für die Beschleunigung steht nicht zur Verfügung (siehe FAQ).</p>
E013	13.2	Ausschaltüberwachung	<p>Die Schleppfehler-Ausschaltüberwachung hat angesprochen. Der Motor konnte dem Sollwert nicht folgen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anlage auf Blockade oder Überlast prüfen. <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motordaten (P201 ... P209) prüfen • Motorschaltung prüfen • im Servo-Modus Gebereinstellungen (P300) und folgende kontrollieren • Einstellwert für die Momentstromgrenze in (P112) erhöhen • Einstellwert für die Stromgrenze in (P536) erhöhen • Bremszeit (P103) prüfen und gegebenenfalls verlängern
E013	13.3	Schleppfehler Drehr.	<p>Drehrichtung des Drehgebers falsch</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anschlüsse prüfen

E013	13.4	HTL-Schleppfehler	Der Frequenzumrichter hat im Betriebszustand „Einschaltbereit“ (FU nicht freigegeben) eine Drehzahl ≠ 0 des Drehgebers erkannt. <ul style="list-style-type: none"> • Mechanischen Anbau des Drehgebers prüfen • Anlage auf Überlast prüfen • Funktion der Haltebremse, wenn vorhanden, prüfen
E013	13.5	Flieg.Säge Beschleu.	Beschleunigungszeit zu gering
E013	13.6	Flieg.Säge Wert falsch	Vorzeichen Weg und Drehzahl falsch
E013	13.8	Endlage rechts	Während der Referenzpunktfahrt wurde der rechte Endschalter erreicht, obwohl dies nicht zulässig ist.
E013	13.9	Endlage links	Während der Referenzpunktfahrt wurde der linke Endschalter erreicht, obwohl dies nicht zulässig ist.

7 Meldungen zum Betriebszustand

E014	14.2	Referenzpkt. Fehler	Beim Lesen des Referenzpunktes ist ein Fehler aufgetreten. <ul style="list-style-type: none"> • Gerät neu starten
E014	14.4	Abs.geberfehler	Absolutwertgeber defekt, oder Verbindung gestört (Fehlermeldung ist nur bei aktiver Positionierung möglich) <ul style="list-style-type: none"> • Absolutwertgeber und Leitungsführung überprüfen • Parametrierung im Frequenzumrichter prüfen • fünf Sekunden nach dem Einschalten des Frequenzumrichters existiert kein Kontakt zum Geber • der Geber antwortet nicht auf ein SDO Kommando vom Frequenzumrichter • die im Frequenzumrichter eingestellten Parameter entsprechen nicht den Möglichkeiten des Gebers (z.B. Auflösung im Parameter P605) • der Frequenzumrichter empfängt über einen Zeitraum von 50 ms keine Positionswerte
E014	14.5	Posdiff.<->Drehzahl	Lageänderung und Drehzahl passen nicht zueinander <ul style="list-style-type: none"> • Einstellung in P630 und Lageerfassung überprüfen
E014	14.6	Dif. zw. Abs. u. Ink	Differenz zwischen Absolut- und Inkrementalgeber <ul style="list-style-type: none"> • Einstellung in P631 und Lageerfassung überprüfen • Lageänderung Absolut- u. Inkrementalgeber passen nicht zueinander • Übersetzung, Untersetzung und Offset beider Drehgeber in P607 ... P609 überprüfen
E014	14.7	Max.Lage überschrit.	Maximale Lage wurde überschritten <ul style="list-style-type: none"> • Einstellung in P615 und Sollwertvorgabe überprüfen
E014	14.8	Min.Lage unterschrit	Minimale Lage wurde unterschritten <ul style="list-style-type: none"> • Einstellung in P616 und Sollwertvorgabe überprüfen

E025	25.0	Hiperface Abs/Ink.	Die Hiperface-Überwachung hat einen Fehler im Absolutwertgeber / Inkrementalgeber festgestellt.
E025	25.1	Uni.geber Kommunik.	Kommunikationsfehler Universalgeberschnittstelle (CRC-Checksummenfehler) <ul style="list-style-type: none"> • Schlechte Leitungsschirmung • Falsche Geberauflösung (BiSS-C, SSI) • SSI unterstützt kein Multiply Transmit (P617)
E025	25.2	Kein entsp.Uni.geber	Es besteht keine Verbindung zum ausgewählten Universalgeber. <ul style="list-style-type: none"> • Geber oder Datenleitungen nicht korrekt angeschlossen • Keine Spannungsversorgung am Geber • Gebertyp falsch eingestellt, P604 überprüfen
E025	25.3	Uni.geber Auflösung	Die eingestellte Universalgeberauflösung stimmt nicht mit der vom Geber gesendeten überein. <ul style="list-style-type: none"> • P605 überprüfen
E025	25.4	Uni.geber Fehler	Der Universalgeber hat einen internen Fehler und meldet einen Fehlercode an den Frequenzumrichter. Der empfangene Fehlercode kann in Parameter P650 [-01] ausgelesen werden. Die Fehlerbedeutung, Ursachen und Abhilfen müssen den Unterlagen des Geberherstellers entnommen werden.

Information

Überprüfung der Signalqualität

Im Parameter **P650 [-03]** werden die Übertragungsstörungen zum Universalgeber seit dem Einschalten gezählt. Ein hoher Wert deutet auf eine möglicherweise schlecht geschirmte Geberleitung hin.

Eine Übertragungsstörung führt nicht zwangsläufig zu einem Fehler. Erst wenn mehrere Übertragungen nacheinander fehlgeschlagen sind, wird eine Fehlermeldung ausgelöst.

Warnmeldungen

Codierung		Warnmeldung	Ursache • Abhilfe
Gruppe	Nummer		
C025	25.4	Geber sendet Warnung	Der Universalgeber meldet eine Warnung an den Frequenzumrichter.

Meldungen zur Einschaltsperrung, „nicht bereit“

Codierung		Grund für Einschaltsperrung, „nicht bereit“	Ursache • Abhilfe
Gruppe	Nummer		
I014	14.4	Absolutw.geberfehler	Absolutwertgeber defekt, oder Verbindung gestört <ul style="list-style-type: none"> • Absolutwertgeber und Leitungsführung überprüfen • Parametrierung im Frequenzumrichter prüfen • fünf Sekunden nach dem Einschalten des Frequenzumrichters existiert kein Kontakt zum Geber • der Geber antwortet nicht auf ein SDO Kommando vom Frequenzumrichter • die im Frequenzumrichter eingestellten Parameter entsprechen nicht den Möglichkeiten des Gebers (z. B. Auflösung im Parameter P605) • der Frequenzumrichter empfängt über einen Zeitraum von 50 ms keine Positionswerte

7.2 FAQ Betriebsstörungen

Nachfolgend sind typische Betriebsstörungen und Fehlerquellen aufgelistet, die im Zusammenhang mit Lage- und Drehzahlregelung stehen. Grundsätzlich wird empfohlen, bei der Fehlersuche die gleiche Reihenfolge wie bei der Inbetriebnahme einzuhalten. Es ist demnach zuerst zu prüfen, ob die betreffende Achse unregelmäßig läuft. Anschließend sind Drehzahl- und Lageregler zu testen.

7.2.1 Betrieb mit Drehzahlrückführung, ohne Lageregelung

Sachverhalt	Ursache
<ul style="list-style-type: none"> Motor dreht nur langsam Motor ruckelt 	<ul style="list-style-type: none"> Falsche Zuordnung Motordrehrichtung zu Zählrichtung des Inkrementalgebers <ul style="list-style-type: none"> – Vorzeichen in P301 ändern Falscher Inkrementalgebertyp (keine RS422-Ausgänge) Geberleitung unterbrochen <ul style="list-style-type: none"> – Spannungsdifferenz von Spur A und B mit P709 überprüfen Geber – Spannungsversorgung fehlt Falsche Strichzahl parametrieren <ul style="list-style-type: none"> – Auflösung in P301 prüfen Falsche Motorparameter <ul style="list-style-type: none"> – P200 ff. prüfen Eine Geberspur fehlt
<ul style="list-style-type: none"> Motor dreht bei aktiver Drehzahlrückführung (Servomodus eingeschaltet) grundsätzlich richtig, ruckt aber bei kleinen Drehzahlen Überstromabschaltung bei höheren Drehzahlen 	<ul style="list-style-type: none"> Inkrementalgeber falsch montiert Störungen auf Gebersignalen
<ul style="list-style-type: none"> Überstromabschaltung beim Abbremsen 	<ul style="list-style-type: none"> Bei Feldschwächbetrieb im Servo- Modus darf die Momentengrenze 200 % nicht überschreiten

7.2.2 Betrieb mit aktiver Lageregelung

Sachverhalt	Ursache
<ul style="list-style-type: none"> Zielposition wird überfahren 	<ul style="list-style-type: none"> Lageregler- P- Verstärkung erheblich zu groß <ul style="list-style-type: none"> – P611 überprüfen Drehzahlregler (Servo- Modus) nicht optimal eingestellt <ul style="list-style-type: none"> – I- Verstärkung auf ca. 3 % ms⁻¹ einstellen, – P- Verstärkung auf ca. 120 % einstellen
<ul style="list-style-type: none"> Antrieb schwingt auf der Zielposition 	<ul style="list-style-type: none"> Lageregler- P- Verstärkung zu groß <ul style="list-style-type: none"> – P611 überprüfen
<ul style="list-style-type: none"> Antrieb fährt in die falsche Richtung (von der Sollposition weg) 	<ul style="list-style-type: none"> Drehrichtung des Absolutwertgebers stimmt nicht mit der Motordrehrichtung überein <ul style="list-style-type: none"> – negativen Wert für Übersetzung (P607) parametrieren
<ul style="list-style-type: none"> Antrieb sackt nach Wegnahme der Freigabe durch (Hubwerk) 	<ul style="list-style-type: none"> Sollwertverzögerung fehlt (Steuerparameter) bei Servo- Modus = „Aus“ ist mit dem Ereignis „Endlage erreicht“ der Regler sofort zu sperren

7.2.3 Lageregelung mit Inkrementalgeber

Sachverhalt	Ursache
<ul style="list-style-type: none"> • Position driftet weg 	<ul style="list-style-type: none"> • Störimpulse auf der Geberleitung
<ul style="list-style-type: none"> • Keine Wiederholgenauigkeit beim Anfahren der Positionen 	<ul style="list-style-type: none"> • Bei jeder Geschwindigkeit <ul style="list-style-type: none"> – Störimpulse auf der Geberleitung • Nur bei hoher Geschwindigkeit ($n > 1000 \text{ min}^{-1}$) <ul style="list-style-type: none"> – Strichzahl des Drehgebers im Zusammenhang mit der Geberkabellänge, des Geberkabeltyps zu groß → Impulsfrequenz zu groß – Geber nicht korrekt montiert/lose

7.2.4 Lageregelung mit Absolutwertgeber

Sachverhalt	Ursache
<ul style="list-style-type: none"> • Positionswert läuft immer auf den gleichen Wert und ändert sich anschließend nicht mehr 	<ul style="list-style-type: none"> • Geberanschluss fehlerhaft
<ul style="list-style-type: none"> • Position wird nicht immer an der gleichen Stelle gefunden, Achse springt manchmal hin und her 	<ul style="list-style-type: none"> • Achse schwergängig • Achse verklemmt sich • Geber nicht korrekt montiert / lose
<ul style="list-style-type: none"> • Positionswert springt oder stimmt nicht mit Anzahl der durchgeführten Geberumdrehung überein 	<ul style="list-style-type: none"> • Geber defekt Absolutwertgeber prüfen: <ul style="list-style-type: none"> – Geber abmontieren – Über- und Unterersetzung auf „1“ einstellen (P607, P608) – Drehgeberwelle von Hand drehen. Die angezeigte Position muss mit der Anzahl der Geberumdrehungen übereinstimmen, anderenfalls liegt am Geber ein Defekt vor.

7.2.5 Sonstige Geberfehler - (Universalgeberschnittstelle)

Sachverhalt	Ursache
<ul style="list-style-type: none"> HIPERFACE-Geber 	
Der Frequenzumrichter geht nach Freigabe mit dem Fehler E025.0 in Störung.	<ul style="list-style-type: none"> Sin/Cos-Signale sind nicht richtig angeschlossen. <ul style="list-style-type: none"> Spannungssignal kann mit P709 überprüft werden.
<ul style="list-style-type: none"> SSI-Geber 	
Die Position springt zu früh wieder auf den Wert 0.	Multiply Transmit (OFF), PBF (OFF). Codierung ist Binär. <ul style="list-style-type: none"> Die Auflösung ist zu gering eingestellt.
Die Position zählt nicht gleichmäßig auf oder ab, sondern springt.	Multiply Transmit (OFF), PBF (OFF). <ul style="list-style-type: none"> Die Codierung der Position (Gray, Binär) ist falsch eingestellt. Die Auflösung ist falsch eingestellt, insbesondere bei der Codierungsart Gray.
Die Position springt in einer Potenz von 2.	Multiply Transmit (OFF), PBF (OFF). Codierung ist Binär. <ul style="list-style-type: none"> Die Auflösung ist zu hoch eingestellt.
Ständige auftretende Multiply Transmit Fehler.	<ul style="list-style-type: none"> Geber unterstützt kein Multiply Transmit.
<ul style="list-style-type: none"> BiSS-C-Geber 	
Kommunikationsfehler, obwohl der Geber richtig angeschlossen wurde.	<ul style="list-style-type: none"> Die Auflösung ist falsch eingestellt.
Kommunikationsfehler nach der Freigabe.	<ul style="list-style-type: none"> Die Auflösung ist falsch eingestellt.
Übersetzungsverhältnis vorhanden, obwohl keines eingestellt wurde.	<ul style="list-style-type: none"> Die Auflösung ist falsch eingestellt.
<ul style="list-style-type: none"> Der Universalgeber meldet einen internen Fehler oder eine Warnung. 	<ul style="list-style-type: none"> Meldet der Geber einen internen Fehler, so ist die Fehlerursache mit dem in Parameter P650 [-01] eingetragenen Grund anhand der Unterlagen des Geberherstellers zu ermitteln. Eine interne Warnung ist für die Positionierung nicht kritisch und ist dem Parameter P650 [-02] zu entnehmen. Ein BiSS-C-Geber meldet nur den Wert „1“ als Ursache für eine Warnung / einen Fehler. Eine solche Meldung bedeutet, dass es seit der letzten Initialisierung eine Warnung bzw. einen Fehler gegeben hat. Sollte die Meldung nicht von allein verschwinden, muss die Spannungsversorgung vom Geber für eine Minute getrennt werden, um die Meldung zurückzusetzen. Treten Fehler oder Warnungen nach langem und fehlerfreiem Betrieb gehäuft auf, deutet dies auf einen baldigen Ausfall des Gebers hin!

8 Technische Daten

Die POSICON Funktionalität weist im Wesentlichen folgende technische Daten auf.

Drehgebertyp		
	Inkremental	SK 53xE: TTL; SK 54xE: TTL, HTL
	Absolut	SK 53xE: CANopen; SK 54xE: CANopen, SSI, BiSS-C, EnDat, HIPERFACE
Anzahl Positionen		
	Absolut	SK 53xE: 63 / SK 54xE: 252
	Relativ	SK 53xE: 6 / SK 54xE: 24
Auflösung Messwerterfassung		1/1000 Position
Funktionalitäten		<ul style="list-style-type: none"> • Absolute Positionierung • Relative Positionierung • Restwegpositionierung • Rundtischpositionierung/Moduloachsen (wegoptimiert) • Referenzpunktfahrt • Reset-Position • Positionsgleichlauf (Master-Slave) <ul style="list-style-type: none"> – Fliegende Säge – Diagonalsäge
Sollwertvorgabe		<ul style="list-style-type: none"> • Analogeingänge • Bussollwerte Vorgegebene Positionen auswählbar über: <ul style="list-style-type: none"> – Digitaleingänge – BusIO In Bits
Statusmeldungen		<ul style="list-style-type: none"> • Soll-/Ist-Positionen und Lageabweichungen • Betriebsstatus <ul style="list-style-type: none"> – Lage erreicht – Referenzpunkt vorhanden – ...
Beschleunigungsformen		<ul style="list-style-type: none"> • Mit Maximalgeschwindigkeit • Mit festem oder variablem Geschwindigkeitssollwert ... jeweils optional mit „S-Rampe“ (Rampenverrundung)
Überwachung		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikation <ul style="list-style-type: none"> – Zum Drehgeber – Zwischen Master und Slave • Betriebsverhalten <ul style="list-style-type: none"> – Zielfenster/zulässige Positionsbereich (min/max. Position) – Schleppfehler <ul style="list-style-type: none"> ~ Berechneter Wert im Vergleich zum Drehgeberwert ~ Gemessener Wert zwischen zwei Drehgebern

9 Anhang

9.1 Service- und Inbetriebnahmehinweise

Bei Problemen, z. B. während der Inbetriebnahme, nehmen Sie Kontakt mit unserem Service auf:

Fon +49 4532 289-2125

Unser Service steht Ihnen rund um die Uhr (24 h/7 Tage) zur Verfügung und kann Ihnen am besten helfen, wenn Sie folgende Informationen vom Gerät und dessen Zubehör bereithalten:

- Typenbezeichnung,
- Seriennummer,
- Firmwareversion.

9.2 Dokumente und Software

Dokumente und Software können Sie von unserer Internetseite www.nord.com herunterladen.

Mitgeltende und weiterführende Dokumente

Dokumentation	Inhalt
BU_0500	Handbuch für Frequenzumrichter NORDAC <i>PRO</i> (Baureihe SK 500E ... SK 535E)
BU_0505	Handbuch für Frequenzumrichter NORDAC <i>PRO</i> (Baureihe SK 540E ... SK 545E)
BU_0000	Handbuch zum Umgang mit der NORDCON-Software
BU_0040	Handbuch zum Umgang mit den NORD-Parametrierboxen

Software

Software	Beschreibung
NORDCON	Parametrier- und Diagnosesoftware

9.3 Sachwortregister

- **Absolutwertgeber, Singleturn** Drehgeber, der für jeden Messschritt innerhalb einer Umdrehung eine eindeutige, codierte Information ausgibt. Die Dateninformation bleibt auch nach einem Spannungsausfall erhalten. Im stromlosen Zustand werden die Daten weiter erfasst.
- **Absolutwertgeber, Multiturn** ... wie Absolutwertgeber, Singleturn, jedoch wird zusätzlich die Anzahl der Umdrehungen erfasst.
- **Auflösung (Geberauflösung)** Bei Singleturn Drehgebern gibt die Auflösung die Anzahl der Messschritte pro Umdrehung an.
Bei Multiturn Drehgebern gibt die Auflösung die Anzahl der Messschritte pro Umdrehung multipliziert mit der Anzahl der Umdrehungen an.
- **Baudrate** Übertragungsrate bei seriellen Schnittstellen in Bits pro Sekunde
- **Binär-Code** Ist die Bezeichnung für einen Code, der Nachrichten durch „0“ und „1“ Signale überträgt.
- **Bit / Byte** Ein Bit (binary-digit) ist die kleinste Informationseinheit im Binärsystem, ein Byte hat 8 Bit.
- **Broadcast** In einem Netzwerk werden alle Slave-Teilnehmer zugleich vom Master angesprochen.
- **CAN-Bus** CAN = (Controller Area Network)
Bezeichnet ein Multi-Master-Bus-System mit Zweidrahtleitung. Es arbeitet ereignis- bzw. nachrichtenorientiert. Derzeit werden genormte CAN-Protokolle unter CANopen spezifiziert.
- **CANopen** Bezeichnet ein auf CAN basierendes Kommunikationsprotokoll.
- **Drehgeber** Elektro- bzw. opto-mechanisches Gerät zur Erfassung von Drehbewegungen. Man unterscheidet Absolutwertgeber und Inkrementalgeber.
- **Genauigkeit** Abweichung zwischen der tatsächlichen und der gemessenen Position.
- **Gesamtauflösung** Siehe Auflösung
- **Inkrementalgeber** Drehgeber, der für jeden Messschritt einen elektrischen Impuls (High/Low) ausgibt.
- **Jitter** Bezeichnet eine leichte Genauigkeitsschwankung im Übertragungstakt bzw. die Varianz der Laufzeit von Datenpaketen.
- **Multiturngeber** Siehe „Absolutwertgeber, Multiturn“
- **Reset Position** Funktion zum Setzen eines Nullpunktes (bzw. Offsets) an jeder beliebigen Stelle des Auflösungsbereiches eines Drehgebers, ohne dessen mechanische Justierung.
- **Singleturngeber** Siehe „Absolutwertgeber, Singleturn“
- **Strichzahl** Auf einer Impulsscheibe aus Glas ist eine Anzahl von Hell-/Dunkelsegmenten aufgebracht. Diese Segmente werden im Drehgeber durch einen Lichtstrahl abgetastet und bestimmen somit die mögliche Auflösung eines Drehgebers.
- **UART** Elektronische Schaltung, die zur Realisierung digitaler serieller Schnittstellen dient.

9.4 Abkürzungen

- **Abs** Absolut
- **AI (AIN)** Analogeingang
- **AO (AOUT)** Analogausgang
- **BiSS** Bidirektional/Seriell/Synchron
- **Cos** Cosinus
- **DI (DIN)** Digitaleingang
- **DO (DOOUT)** Digitalausgang
- **FU** Frequenzumrichter
- **GND** Ground
- **Inc/Ink** Inkremental
- **I/O (IO)** IN/OUT (Eingang/Ausgang)
- **P** Parametersatzabhängiger Parameter, d. h. ein Parameter, dem in jedem der 4 Parametersätze des Frequenzumrichters unterschiedliche Funktionen bzw. Werte zugewiesen werden können.
- **Pos** Position
- **S** Supervisor Parameter, d. h. ein Parameter, der nur sichtbar wird, wenn der korrekte Supervisor Code in Parameter **P003** eingetragen ist.
- **Sin** Sinus
- **SSI** Synchron-Serielles Interface
- **UART** Universal Asynchronous Receiver Transmitter

Stichwortverzeichnis

2

2. Drehgeber Übersetz (P463) 80

A

Absolutwertgeber

 BiSS-C 32

 CANopen 28

 EnDat 33

 HIPERFACE 30

 SSI 32

Absolutwertgeber (P605)..... 87

Aktuelle Pos.-Diff. (P603) 86

Aktuelle Position (P601) 86

Aktuelle Soll-Pos. (P602)..... 86

Anschlussmodul 30

Ausgangsmeldungen..... 70

Auswahl Anzeige (P001) 74

B

Bestimmungsgemäße Verwendung 12

Betriebsstörungen 100

BiSS-C-Absolutwertgeber..... 32

Bus - Istwert (P543)..... 83

Bus - Istwert 1 (P543)..... 83

Bus - Istwert 2 (P544)..... 83

Bus - Istwert 3 (P545)..... 84

Bussollwerte 50

C

CAN Master Zyklus (P552)..... 85

CAN-Adresse (P515)..... 83

CAN-Anschlussmodul..... 30

CAN-Baudrate (P514) 82

CANopen-Absolutwertgeber 28

 Ergänzende Einstellungen 39

 freigegeben 29

 Manuelle Inbetriebnahme 40

 Multiturn 29

 Singleturn 29

D

Diagonalsäge 69

Digitalausgang Funk. (P434) 79

Digitaleingang 1 (P420) 76

Digitaleingang 2 (P421) 78

Digitaleingang 3 (P422) 78

Digitaleingang 4 (P423) 78

Digitaleingang 5 (P424) 78

Digitaleingang 6 (P425) 78

Digitaleingang 7 (P470) 80

Digitaleingänge (P420) 77

Dokumente

 mitgeltend 104

Drehgeber Aufl. (P301)..... 74

Drehtisch 43

Drehzahlregler 60

E

Einheit Pos. Werte (P640) 93

Einschaltsperrn 99

Elektrischer Anschluss..... 14

 am Gerät 14

Elektrofachkraft 12

EnDat-Absolutwertgeber..... 33

Erweiterter Gleichlauf..... 66

F

Fkt. Analogausgang (P418) 76

Fkt. Analogausgang 1 (P418) 76

Fkt. Analogeingang (P400) 75

Fkt. Analogeingang 1 (P400) 75

Fkt. Analogeingang 2 (P405) 75

Fkt. Bus-Sollwert (P546) 84

Fkt. Bus-Sollwert 1 (P546) 84

Fkt. Bus-Sollwert 2 (P547) 84

Fkt. Bus-Sollwert 3 (P548) 84

Fliegende Säge 66

 Diagonalsäge 69

Funkt. BusIO In Bits (P480).....	80	Lageregelung (P600).....	86
Funkt. BusIO Out Bits (P481).....	81	Lageregler.....	60
Funktion 2.Drehgeber (P461).....	80	Lageregler P (P611).....	89
Funktionsbeschreibung.....	34	Leitfunktion Ausgabe (P503).....	82
G		lineare Rampe.....	53
Geberüberwachung.....	41	M	
Gleichlauf		Master-/Slave- Betrieb.....	57
Drehzahlregler.....	60	Max.Position HTL (P620).....	92
Kommunikationseinstellungen.....	58	Maximale Position (P615).....	90
Lageregler.....	60	Meldungen	
Maximalfrequenz am Slave.....	60	Betriebszustand.....	95
Offset.....	65	Einschaltsperr.....	99
Rampenzeit am Slave.....	60	Störung.....	95
Referenzpunktfahrt.....	65	Warnung.....	99
Übersetzung.....	61	Minimale Position (P616).....	91
Überwachung.....	62	Mode HTL-Geber (P619).....	92
Gleichlaufregelung.....	57	Motorphasenfolge (P583).....	85
Gr. Zielfenster (P612).....	89	O	
H		Offset Position (P609).....	88
HIPERFACE-Absolutwertgeber.....	30	P	
HTL-Inkrementalgeber.....	27	Parameter.....	73
Hysterese Ausgang (P625).....	92	Position (P613).....	90
I		Position Encoder (P660).....	94
Inbetriebnahme		Positionierung	
POSDICON.....	71	wegoptimal.....	43
Inkrementalgeber.....	25	Positionierungsmethode	
HTL.....	27	linear.....	42
Sin/Cos.....	28	wegoptimal.....	42
TTL.....	26	Positionsarray.....	48
Inkrementalgeber (P618).....	91	Positionsgleichlauf.....	57
L		Positionsinkrementarray.....	49
Lagearray.....	48	R	
Lageerfassung		Referenzieren	
Absolutwertgeber.....	38	Absolutwertgeber.....	40
Inkrementalgeber.....	34	Inkrementalgeber.....	35
Lagegleichlauf.....	57	Referenzpunktfahrt.....	35
Lageinkrementarray.....	49	Gleichlauf.....	65
Lageregelung.....	53	Master - Slave.....	65
Funktionsweise.....	55	Relais 1 Funktion (P434).....	78
Varianten.....	53	Relais 2 Funktion (P441).....	79

Relais 3 Funktion (P450).....	79	Störmeldungen.....	95
Relais 4 Funktion (P455).....	79	Strichzahl 2. Drehgeb (P462)	80
Reset Position	36	T	
Restwegpositionierung	56	Teach - In.....	51
Rundtischenanwendung		Technische Daten.....	103
Multiturn	46	TTL-Geber	21
Singleturn	44	TTL-Inkrementalgeber	26
S		Typ SSI Encoder (P617).....	91
Schleppfehl. Abs/Ink (P631).....	93	U	
Schleppfehler		Übersetzung.....	52
Master	62	Übersetzung (P607).....	88
Slave	64	Überwachung	
Schleppfehler Pos. (P630).....	93	Drehgeber	41
Servo Modus (P300).....	74	Schleppfehler	41
Shift SSI Position (P622).....	92	Zielfenster.....	41
Sicherheitshinweise.....	13	Untersetzung (P608).....	88
Sin/Cos-Inkrementalgeber.....	28	V	
Software.....	104	Vergleichslag.Ausg. (P626)	93
Sollposition		W	
absolut.....	48, 50	WAGO-Anschlussmodul	30
relativ.....	49, 50	Warnmeldungen.....	99
Sollwert		Wegmeßsystem (P604).....	86
16-Bit-Position.....	50	Wegmessung	
32-Bit-Position.....	50	linear.....	42
Sollwert-Modus (P610).....	89	Rundlaufsysteme.....	42
Sollwertvorgabe.....	48	wegoptimal	42
S-Rampe.....	53	Wert Leitfunktion (P502).....	82
SSI-Absolutwertgeber.....	32, 40	Z	
Status Univ. Geber (P650)	94	Zielfenster	55
Statusmeldungen.....	70		

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