

BU 0210 – de

POCON Positioniersteuerung

Zusatzanleitung für Baureihe SK 200E und SK 250E-FDS





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 Getriebbau 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 [Getriebbau 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.....	9
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 SK 200E ... SK 235E	14
3.2	Anschluss am Gerät SK 250E-FDS ... SK 280E-FDS	18
3.2.1.1	Ansteuerungsebene	18
3.2.1.2	Konfiguration der Optionsplätze der Ansteuerungsebene	19
3.2.1.3	Details Steueranschlüsse	22
3.3	Drehgeber.....	23
3.3.1	Inkrementalgeber.....	23
3.3.2	Absolutwertgeber.....	25
4	Funktionsbeschreibung	27
4.1	Einführung.....	27
4.2	Lageerfassung	27
4.2.1	Lageerfassung mit Inkrementalgeber	27
4.2.1.1	Referenzpunktfahrt	28
4.2.1.2	Reset Position	29
4.2.2	Lageerfassung mit Absolutwertgeber	30
4.2.2.1	Ergänzende Einstellungen: CANopen-Absolutwertgeber	31
4.2.2.2	Referenzieren eines Absolutwertgebers	32
4.2.2.3	Manuelle Inbetriebnahme des CANopen-Absolutwertgebers	32
4.2.3	Geberüberwachung.....	33
4.2.4	Positionierungsmethode linear oder wegoptimal	34
4.2.4.1	Wegoptimale Positionierung	35
4.3	Sollwertvorgabe	40
4.3.1	Absolute Sollposition (Positions-Array) über Digitaleingänge oder BusIO In Bits	40
4.3.2	Relative Sollposition (Positionsinkrement-Array) über Digitaleingänge oder BusIO In Bits	41
4.3.3	Bussollwerte	42
4.3.3.1	Absolute Sollposition (Positions-Array) über den Feldbus	42
4.3.3.2	Relative Sollposition (Positionsinkrement-Array) über den Feldbus	42
4.4	„Teach - In“-Funktion zur Speicherung von Positionen	43
4.5	Übersetzungsverhältnis der Soll- und Istwerte	44
4.6	Lageregelung	45
4.6.1	Lageregelung: Varianten der Positionierung (P600).....	45
4.6.2	Lageregelung: Funktionsweise	47
4.7	Restwegpositionierung.....	48
4.8	Gleichlaufregelung	49
4.8.1	Kommunikationseinstellungen	50
4.8.2	Einstellungen Rampenzeit und Maximalfrequenz am Slave	51
4.8.3	Einstellung Drehzahlregler und Lageregler	51
4.8.4	Berücksichtigung einer Übersetzung zwischen Master und Slave.....	52

4.8.5	Überwachungsfunktionen	53
4.8.5.1	Erreichbare Genauigkeit der Lageüberwachung	53
4.8.5.2	Masterabschaltung bei Slave-Fehler oder Lageschleppfehler	53
4.8.5.3	Schleppfehlerüberwachung am Slave	55
4.8.6	Referenzpunktfahrt der Slave-Achse in einer Gleichlaufenwendung	56
4.8.7	Offsetaufschaltung im Gleichlaufbetrieb	56
4.8.8	Fliegende Säge (erweiterte Gleichlauffunktion)	57
4.8.8.1	Bestimmung des Beschleunigungsweges und der Initiatorposition	59
4.8.8.2	Diagonalsäge	60
4.9	Ausgangsmeldungen	61
5	Inbetriebnahme	62
6	Parameter	64
6.1	Spezifische Parameter	64
6.2	Parameterbeschreibung	64
6.2.1	Erläuterung der Parameterbeschreibung	64
6.2.2	Betriebsanzeigen	65
6.2.3	Regelungsparameter	65
6.2.4	Steuerklemmen	67
6.2.5	Zusatzparameter	79
6.2.6	Positionierung	84
7	Meldungen zum Betriebszustand	90
7.1	Meldungen	90
7.2	FAQ Betriebsstörungen	95
7.2.1	Betrieb mit Drehzahlrückführung, ohne Lageregelung	95
7.2.2	Betrieb mit aktiver Lageregelung	95
7.2.3	Lageregelung mit Inkrementalgeber	96
7.2.4	Lageregelung mit Absolutwertgeber	96
8	Technische Daten	97
9	Anhang	98
9.1	Service- und Inbetriebnahmehinweise	98
9.2	Dokumente und Software	98
9.3	Sachwortregister	99
9.4	Abkürzungen	100

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Rundtischpositionierung bei einer Singleturn-Anwendung.....	36
Abbildung 2: Rundtischpositionierung bei einer Multiturn-Anwendung.....	38
Abbildung 3: Ablauf einer Lageregelung.....	47
Abbildung 4: Fliegende Säge, Prinzipbeispiel	58
Abbildung 5: Fliegende Säge, Diagonalsäge.....	60

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Farb- und Kontaktbelegung für Drehgeber - HTL (SK 2xxE)	24
Tabelle 2: Farb- und Kontaktbelegung für Drehgeber - HTL (SK 2xxE-FDS)	25
Tabelle 3: Freigegebener CANopen-Singleturn-Absolutwertgeber mit Bushaube	25
Tabelle 4: Freigegebene CANopen-Multiturn-Absolutwertgeber mit Bushaube	26
Tabelle 5: Freigegebener CANopen-Multiturn-Absolutwertgeber ohne Bushaube	26
Tabelle 6: Zykluszeit CANopen-Geber in Abhängigkeit von der Baudrate	31
Tabelle 7: Parameter P604 Auswahl des Wegmesssystems	34
Tabelle 8: Adresszuweisung	54
Tabelle 9: Digitale Ausgangsmeldungen für die Positionierfunktion	61

1 Einleitung

1.1 Allgemeines

1.1.1 Dokumentation

Bezeichnung: **BU 0210**
 Materialnummer: **6072101**
 Reihe: **POSICON für Frequenzumrichter der Baureihe**
NORDAC FLEX (SK 200E ... SK 235E)
NORDAC LINK (SK 250E ... SK 280E)

1.1.2 Dokumenthistorie

Ausgabe	Baureihe	Version	Bemerkungen
Bestellnummer		Software	
BU 0210 , Juni 2009 6072101/ 2509	SK 205E ... SK 235E	V 1.0 R0	Erste Ausgabe
BU 0210 , November 2016 6072101/ 4816	SK 200E ... SK 235E SK 250E-FDS ... SK 280E-FDS	V 2.1 R1 V 1.0 R0	<ul style="list-style-type: none"> • Implementierung Gerätetypen SK 200E, SK 210E, SK 220E und SK 230E • Implementierung der Baureihe SK 250E-FDS mit den Gerätetypen SK 250E-FDS, SK 260E-FDS, SK 270E-FDS und SK 280E-FDS • Technologiefunktion „Fliegende Säge“ • Technologiefunktion „Restwegpositionierung“ • Erweiterung der statischen Positionen von 15 auf 63 • Umfangreiche Überarbeitung
BU 0210 , Juli 2017 6072101/ 3117	SK 200E ... SK 235E SK 250E-FDS ... SK 280E-FDS	V 2.1 R3 V 1.1 R2	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Korrekturen
BU 0210 , April 2020 6072101/ 1620	SK 200E ... SK 235E SK 250E-FDS ... SK 280E-FDS	V 2.2 R0 V 1.3 R0	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Korrekturen
BU 0210 , Februar 2025 6072101/ 0625	SK 200E ... SK 235E SK 250E-FDS ... SK 280E-FDS	V 3.0 R2 V 2.0 R2	<ul style="list-style-type: none"> • Überarbeitung Kapitel „Drehgeber“ • Anpassungen für CANopen-Absolutwertgeber • Überarbeitung Parameter P420 • Neuer Parameter P583 • Unterstützung UART-Geber (SK 2x0E-FDS) • 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:



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



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



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



Dieser Warnhinweis warnt vor Sachschäden.

1.3.2 Andere Hinweise



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.

Art der Information	Beispiel	Auszeichnung
Warnmeldungen	C001.0	Wie Störmeldungen, jedoch durch ein vorangestelltes „C“.
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 SK 200E ... SK 235E

Um die elektrischen Anschlüsse zu erreichen, muss der SK 2xxE von der Anschlusseinheit SK TI4-... entfernt werden (📖 Abschnitt "Dokumentationshinweis").

Jeweils eine Klemmenleiste ist für die Leistungsanschlüsse und eine für die Steueranschlüsse vorgesehen.

Die PE-Anschlüsse (Geräte-Erde) befinden sich innerhalb des Gussgehäuses der Anschlusseinheit am Boden. Bei BG 4 steht dafür ein Kontakt am Leistungsklemmenblock zur Verfügung.

Dokumentationshinweis

Weiterführende Informationen finden Sie im Produkthandbuch.

Je nach Ausführung des Gerätes ist die Belegung der Klemmenleisten unterschiedlich. Die korrekte Belegung ist der Beschriftung auf der jeweiligen Klemme bzw. dem im Inneren des Gerätes aufgedruckten Klemmenübersichtplan zu entnehmen.

	Anschlussklemmen für
(1)	Netz-kabel Motorkabel Leitungen Bremswiderstand
(2)	Steuerleitungen Elektromechanische Bremse Kaltleiter (TF) vom Motor
(3)	PE



Details Steuerklemmen

Beschriftung, Funktion

SH:	Funktion: Sicherer Halt	DOUT:	digitaler Ausgang
ASI+/-:	integriertes AS-Interface	24 V	Eingang ‚Sicherer Halt‘
		SH:	
24 V:	24 V DC Steuerspannung	0 V SH:	Bezugspotential ‚Sicherer Halt‘
10 V REF:	10 V DC Referenzspannung für AIN	AIN +/-:	Analogeingang
AGND:	Bezugspotential der analogen Signale	SYS	Systembus
		H/L:	
GND:	Bezugspotential für digitale Signale	MB+/-:	Ansteuerung elektromechanische Bremse
DIN:	digitaler Eingang	TF+/-:	Kaltleiteranschluss (PTC) des Motors

Anschlüsse in Abhängigkeit der Ausbaustufe

Detaillierte Informationen zur **Funktionalen Sicherheit** (Sicherer Halt) finden Sie im Zusatzhandbuch [BU0230](#).

Beachten Sie bitte auch die Zusatzanleitung zur **PROFIsafe Busschnittstelle** im Zusatzhandbuch [BU02800](#).

Baugröße 1 ... 3

SK 200E	SK 210E SH	SK 220E ASI	SK 230E SH+ASI	Gerätetyp			SK 205E	SK 215E SH	SK 225E ASI	SK 235E SH+ASI
				Beschriftung						
				Pin						
24 V (Ausgang)				43	1	44	24 V (Eingang) ¹			
AIN1+		ASI+		14/84	2	44/84	24 V (Eingang) ¹		ASI+	
AIN2+				16	3	40	GND			
AGND		ASI-		12/85	4	40/85	GND		ASI-	
DIN1				21	5	21	DIN1			
DIN2				22	6	22	DIN2			
DIN3				23	7	23	DIN3			
DIN4	24 V SH	DIN4	24 V SH	24/89	8	24/89	DIN4	24 V SH	DIN4	24 V SH
GND	0 V SH	GND	0 V SH	40/88	9	40/88	GND	0 V SH	GND	0 V SH
DOUT1 ²				1	10	1	DOUT1 ³			
GND				40	11	40	GND			
SYS H				77	12	77	SYS H			
SYS L				78	13	78	SYS L			
10 V REF				11	14	-	---			
DOUT2 ²				3	15	79	MB+			
GND				40	16	80	MB-			
TF+				38	17	38	TF+			
TF-				39	18	39	TF-			

¹ Bei Verwendung des AS-Interface stellt die Klemme 44 eine Ausgangsspannung (26,5 V DC ... 31,6 V DC, max. 60 mA) zur Verfügung. In dem Fall darf keine Spannungsquelle an diese Klemme angeschlossen werden!

² Max. Belastung an DOUT bei SK 2x0E: 20 mA

³ Max. Belastung an DOUT bei SK 2x5E: 200 mA

Baugröße 4

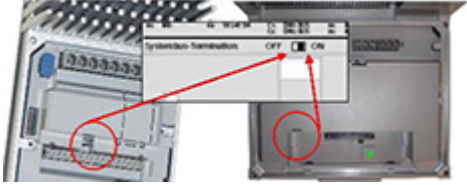
Gerätetyp		SK 200E	SK 210E (SH)	SK 220E (ASI)	SK 230E (SH+ASI)
Pin	Beschriftung				
1	43	24 V (Ausgang)			
2	43	24 V (Ausgang)			
3	40	GND			
4	40	GND			
5	-/84	/		ASI+	
6	-/85	/		ASI-	
7	11	10 V REF			
8	14	AIN1+			
9	16	AIN2+			
10	12	AGND			
11	44	24 V (Eingang)			
12	44	24 V (Eingang)			
13	40	GND			
14	40	GND			
15	21	DIN1			
16	22	DIN2			
17	23	DIN3			
18	24/89	DIN4	24 V SH	DIN4	24 V SH
19	40/88	GND	0 V SH	GND	0 V SH
20	40	GND			
21	1	DOUT1			
22	40	GND			
23	3	DOUT2			
24	40	GND			
25	77	SYS H			
26	78	SYS L			
27	38	TF+			
28	39	TF-			
Separater, abgesetzter Klemmenblock (2-polig):					
1	79	MB+			
2	80	MB-			

Bedeutung Funktionen		Beschreibung / technische Daten		
Klemme			Parameter	
Nr.	Bezeichnung	Bedeutung	Nr.	Funktion Werkseinstellung
Digitale Eingänge		Ansteuerung des Gerätes durch eine externe Steuerung, Schalter u. Ä., Anschluss HTL-Geber (nur DIN2 und DIN3)		
		nach EN 61131-2, Typ 1 low: 0-5 V (~ 9,5 kΩ) high: 15-30 V (~ 2,5 - 3,5 kΩ) Abtastzeit: 1 ms Reaktionszeit: 4 - 5 ms	Eingangskapazität 10 nF (DIN1, DIN 4) 1,2 nF (DIN 2, DIN 3) Grenzfrequenz (nur DIN 2 und DIN 3) Min.: 250 Hz, Max.: 205 kHz	
21	DIN1	Digitaler Eingang 1	P420 [-01]	EIN rechts
22	DIN2	Digitaler Eingang 2	P420 [-02]	EIN links
23	DIN3	Digitaler Eingang 3	P420 [-03]	Festfrequenz 1 (→ P465[-01])
24	DIN4	Digitaler Eingang 4	P420 [-04]	Festfrequenz 2 (→ P465[-02])
Quelle Steuerspannung		Steuerspannung vom Gerät z. B. für Versorgung von Zubehör		
		24 V DC ±25 %, kurzschlussfest	Maximale Belastung 200 mA ¹	
43	VO / 24V	Spannung Ausgang	-	-
40	GND / 0V	Bezugspotential GND	-	-

¹ Siehe Information „Summenströme“ (📄 Abschnitt "Dokumentationshinweis")

Dokumentationshinweis

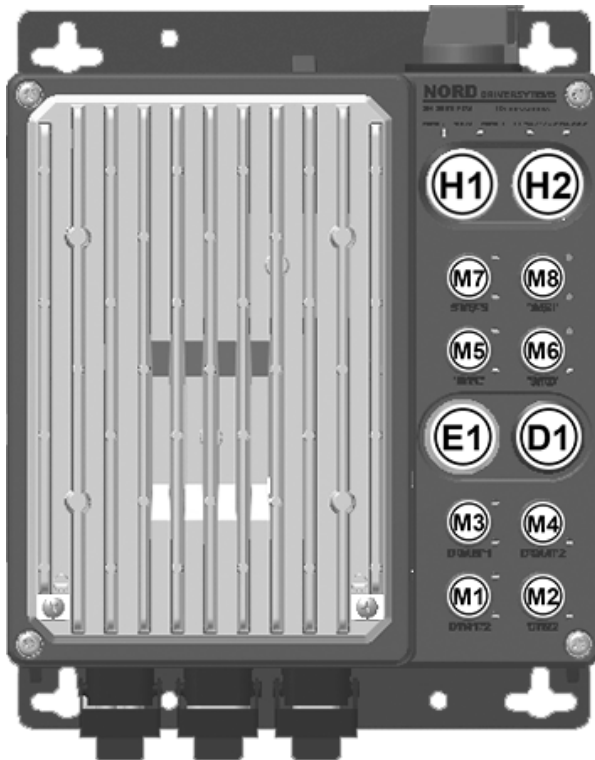
Weiterführende Informationen finden Sie im Produkthandbuch.

Systembus		NORD spezifisches Bussystem zur Kommunikation mit anderen Geräten (z. B. intelligente Optionsbaugruppen oder Frequenzumrichter)		
		Bis zu vier Frequenzumrichter (SK 2xxE, SK 1x0E) können an einem Systembus betrieben werden.	→ Adresse = 32 / 34 / 36 / 38	
77	SYS H	Systembus+	P509/P510	Steuerklemmen / Auto
78	SYS L	Systembus-	P514/P515	250 kBaud / Adresse 32
Systembus Abschlusswiderstand		Terminierung an den Physikalischen Enden des Bussystems		
		Vor Inbetriebnahme ist zu prüfen, ob die Abschlusswiderstände korrekt gesetzt sind. (1x am Anfang und 1x am Ende einer Systembusverbindung)		
S2				Werkseinstellung „ON“ (Abweichende Werkseinstellung siehe obenstehende Erläuterung)

3.2 Anschluss am Gerät SK 250E-FDS ... SK 280E-FDS

Der elektrische Anschluss erfolgt ausschließlich über Steckverbinder am Gerät.

3.2.1.1 Ansteuerungsebene



Lage: front

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

Die Bedeutungen der jedem Optionsplatz zugeordneten LEDs sind ebenso abhängig.

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

3.2.1.2 Konfiguration der Optionsplätze der Ansteuerungsebene

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

Optionsplatz	Optionstyp	Funktion	relevanter Parameter	Bemerkung	
M1	a	Keine Option	-	-	
	b	Initiator 1/4	DIN1 DIN4	P420 [-01] P420 [-04]	-
M2	a	Keine Option	-	-	
	b	Initiator 4	DIN4	P420 [-04]	-
M3	a	Keine Option	-	-	
	b	Aktor 1/2	DOUT1 DOUT2	P434 [-01] P434 [-02]	-
M4	a	Keine Option	-	-	
	b	Aktor 2	DOUT2	P434 [-02]	-
M5	a	Keine Option	-	-	
	b	Initiator 2/3	DIN2	P420 [-02]	-
			DIN3	P420 [-03]	-
	c	HTL-Geber ¹	HTL-A	P420 [-02]	-
			HTL-B	P420 [-03]	-
		HTL-Geber mit Nullspur	Spur-0	P337	-
d	Systembus Master	SYSM	-	-	
e	UART-Geber		P300, P600	Je nach Anforderung aktivieren	
M6	a	Keine Option	-	-	
	b	Initiator 3	DIN3	P420 [-03]	nur SK 250E-FDS, SK 270E-FDS
	c	Sicherer Halt	STO ⁴	-	nur SK 260E-FDS, SK 280E-FDS
M7	a	Keine Option	-	-	
	b	Initiator 6/7	AIN1 / DIN6	P400 [-01] / P420 [-06], P113	H1/H2 nur eingeschränkt verwendbar
			AIN2 / DIN7	P400 [-02] / P420 [-07], P113	
c	Systembus Slave bzw. Absolutwertgeber	SYSS	-	-	
M8	a	Keine Option	-	-	
	b	Initiator 7	AIN2 / DIN7	P400 [-02] / P420 [-07], P113	nur SK 250E-FDS / SK 260E-FDS, H1/H2 nur eingeschränkt verwendbar
	c	24 V DC Versorgung ²	24VI	-	-
	d	AS-Interface („AUX“)	AUX	-	nur SK 270E-FDS / SK 280E-FDS
	e	AS-Interface („AS-I“) ³	ASI	-	
	f	AS-Interface („AXS“)	AXS	-	
	g	AS-Interface („ASS“) ³	ASS	-	

1 Geberkabel auf Anfrage verfügbar. Wenn Geber mit Nullspur, dann Auswertung Nullspur über **M5 PIN5**.

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

3 Die 24 V DC Steuerspannung kann auch über **M8 e** und **M8 g** aus der ASI Spannung generiert werden.

4 Die Verwendung von **STO** bei Versorgung aus einem **IT-Netz** ist **nicht zulässig**.

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

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

Variante	Optionsplatz H1 ¹		Optionsplatz H2 ²		Parameterfunktion ³		
	Typ	Funktion	Typ	Funktion	P420 [-07]	P420 [-06]	P420 [-05]
0	-	/	-	/	{0}	{0}	{0}
1	I	L - A - R	-	/	{34}	{33}	{0}
2	I	L - A - R	IV	/ - Q	{34}	{33}	{12}
3	I	L - A - R	II	Sp1 - Sp2	{34}	{33}	{35}
4	II	A - H	-	/	{0}	{15}	{0}
5	II	A - H	II	Off - On	{0}	{37}	{33}
6	II	A - H	I	L - Off - R	{34}	{37}	{33}
7	II	A - H	II	Sp1 - Sp2	{0}	{33}	{35}
8	III	H - A - Q	-	/	{15}	{12}	{0}
9	III	H - A - Q	II	Off - On	{37}	{12}	{33}
10	III	H - A - Q	II	Sp1 - Sp2	{33}	{12}	{35}
11	V	0 ... 100 %	I	L - Off - R	{02}	{0}	{1}
12	V	0 ... 100 %	II	Off - On	{0}	{0}	{1}

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

Typ Bedienoption	
I	Schalter (links – Mitte – rechts), rastend oder tastend, Ausführung als Schalter oder Schlüsselschalter
II	Schalter (Mitte – rechts), rastend oder tastend, Ausführung als Schalter oder Schlüsselschalter
III	Schalter (links – Mitte – rechts), Mitte und rechts rastend, Ausführung als Schalter oder Schlüsselschalter
IV	Taster
V	Potentiometer 0 ... 100 %


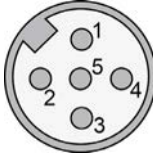
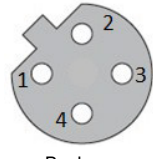
- 1 Einfluss auf Parameterfunktionen der Digitaleingänge DIN 6/7
- 2 Einfluss auf Parameterfunktionen der Digitaleingänge DIN 5/7
- 3 Varianten, bei denen Parameterfunktionen auf den Wert „0“ konfiguriert sind, haben auf den entsprechenden Digitaleingang keinen funktionalen Einfluss. In diesen Fällen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

Steckerbelegung der M12 Steckverbinder

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

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

Optionsplätze M1 bis M8

Funktion	Steckverbinder					Optionsplatz		
	Kontaktbild	Kontaktbelegung					Nr.	Farbe
		1	2	3	4	5		
DIN1 / DIN4	 Buchse, A-kodiert	24 V	DIN4	GND	DIN1	PE	M1	sw
DIN2 / DIN3		24 V	DIN3	GND	DIN2	PE	M5	sw
DIN3		24 V		GND	DIN3	PE	M6	sw
DIN4		24 V		GND	DIN4	PE	M2	sw
DIN6 / DIN7		24 V	DIN7	GND	DIN6	PE	M7	sw
DIN7		24 V		GND	DIN7	PE	M8	sw
DOUT1 / DOUT2		24 V	DOUT2	GND	DOUT1	PE	M3	sw
DOUT2		24 V		GND	DOUT2	PE	M4	sw
AIN1 / AIN2		24 V	AIN2	GND	AIN1	+10 V _{Ref}	M7	ws
AIN2		24 V		GND	AIN2		M8	ws
SYSM ¹			24 V	GND	CAN_H bzw. SYS+	CAN_L bzw. SYS-	M5	bl
UART-Geber ²		12 V	Data +	GND	Data -		M5	sw
HTL mit Nullspur ¹		24 V	Spur-B	GND	Spur-A	Spur-0	M5	sw
STO ¹	 Stecker, A-kodiert			GND SH	24 V SH		M6	ge
SYSS ¹				GND	CAN_H bzw. SYS+	CAN_L bzw. SYS-	M7	bl
24VI		24 V		GND			M8	sw
ASI		ASI+		ASI-			M8	ge
ASS		ASI+		ASI-			M8	ge
AUX		ASI+	GND	ASI-	24 V		M8	ge
AXB		ASI+	GND	ASI-	24 V		M8	ge
AXS	ASI+	GND	ASI-	24 V		M8	ge	
HTL ¹	 Buchse, B-kodiert	24 V	Spur-B	GND	Spur-A		M5	sw

1 Das Gehäuse des Steckverbinders ist intern auf PE verdrahtet.

2 UART-Geberanschluss ab Firmwareversion 2.0

3.2.1.3 Details Steueranschlüsse

Bedeutung Funktionen		Beschreibung / technische Daten	
Kontakt (Bezeichnung)	Bedeutung	Parameter Nr.	Funktion Werkseinstellung
Digitale Eingänge	Ansteuerung des Gerätes durch eine externe Steuerung, Schalter u. Ä., Anschluss HTL-Geber (nur DIN2 und DIN3) Die Werkseinstellungen der Digitaleingänge DIN5 bis DIN7 sind abhängig von der Konfiguration der Optionsplätze H1 und H2.		
	DIN1-5 nach EN 61131-2, Typ 1 low: 0-5 V (~ 9,5 kΩ) high: 15-30 V (~ 2,5 - 3,5 kΩ) Abtastzeit: 1 ms Reaktionszeit: 4 - 5 ms	<i>Eingangskapazität</i> 10 nF (DIN1, DIN4, DIN5, DIN6, DIN7) 1,2 nF (DIN2, DIN3) <i>Grenzfrequenz</i> (nur DIN2 und DIN3) Min.: 250 Hz, Max.: 205 kHz	
DIN1	Digitaler Eingang 1	P420 [-01]	Keine Funktion
DIN2	Digitaler Eingang 2	P420 [-02]	Keine Funktion
DIN3	Digitaler Eingang 3	P420 [-03]	Keine Funktion
DIN4	Digitaler Eingang 4	P420 [-04]	Keine Funktion
DIN5	Digitaler Eingang 5	P420 [-05]	(📖 Abschnitt 3.2.1.2 "Konfiguration der Optionsplätze der Ansteuerungsebene")
DIN6 / AIN1	Digitaler Eingang 6	P420 [-06]	
DIN7 / AIN2	Digitaler Eingang 7	P420 [-07]	
Hinweise für DIN6 und DIN7: Die digitalen Eingänge DIN6 und DIN7 hängen unmittelbar mit den analogen Eingängen AIN1 und AIN2 zusammen. D.h. die digitalen Funktionen können nur dann genutzt werden, wenn die analogen Funktionen ausgeschaltet sind (entspricht der Werkseinstellung).			
Quelle Steuerspannung	Steuerspannung vom Gerät z.B. für Versorgung von Zubehör		
	24 V DC ± 25 %, kurzschlussfest	Maximale Belastung	
VO / 24V	Spannung Ausgang	Die 24 Vout an M1-M8 sind in Zweiergruppen auf jeweils 100 mA begrenzt. Die Gruppen sind M1 und M2, M3 und M4, M5 und M6 sowie M7 und M8. Den maximalen Summenstrom entnehmen Sie Abschnitt 3.2.1.3 "Details Steueranschlüsse")	
GND / 0V	Bezugspotential GND		
Systembus	NORD spezifisches Bussystem zur Kommunikation mit anderen Geräten (z. B. intelligente Optionsbaugruppen oder Frequenzumrichter)		
	Bis zu vier Frequenzumrichter (SK 2xxE, SK 1x0E, SK 2xxE-FDS) können an einem Systembus betrieben werden.	→ Adresse = 32 / 34 / 36 / 38	
SYS H	Systembus+	P509/P510	Steuerklemmen / Auto
SYS L	Systembus-	P514/P515	250 kBaud / Adresse 32

3.3 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.

3.3.1 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**) zu parametrieren.

Information

Datenblatt Inkrementalgeber

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

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.

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.

Funktion	Kabelfarben ¹	Anschlussklemmen	Klemmenbezeichnung	Hinweis
10 ... 30 V-Versorgung ²	Braun/Grün	43/(44)	24 V (VO)	-
0 V-Versorgung	Weiß/Grün	40	0 V (GND)	-
Spur A	Braun	22	DIN2	P420 [-02] = 0
Spur A invers	Grün	-	-	
Spur B	Grau	23	DIN3	P420 [-03] = 0
Spur B invers	Rosa	-	-	
Spur 0	Rot	21	DIN1	P420 [-01] = 42 oder P420 [-01] = 43
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 - HTL (SK 2xxE)

Bei Drehgebern mit Nullspursignal wird das Signal über den Optionsplatz **M5** ausgelesen. Dazu muss die Funktion in **P337** eingeschaltet sein.

Information

Doppelbelegung DIN 2 und DIN 3

Die digitalen Eingänge DIN 2 und DIN 3 werden für 2 verschiedene Funktionalitäten verwendet:

- für die parametrierbaren digitalen Funktionen (z. B. "Freigabe links"),
- für die Auswertung eines Inkrementalgebers.

Beide Funktionalitäten sind durch eine „ODER“-Verknüpfung gekoppelt.

Die Auswertung eines Inkrementalgebers ist immer aktiviert. Das bedeutet, wenn ein Inkrementalgeber angeschlossen ist, ist sicherzustellen, dass die digitalen Funktionen ausgeschaltet sind (Parameter **P420 [-02] = 0** und **P420 [-03] = 0**).

Funktion	Kabelfarben ¹	Anschlussklemmen	Klemmenbezeichnung	Hinweis
10 ... 30 V-Versorgung ²	Braun/Grün	-	24 V (VO)	-
0 V-Versorgung	Weiß/Grün	-	0 V (GND)	-
Spur A	Braun	-	DIN2	P420 [-02] = 0
Spur A invers	Grün	-	-	
Spur B	Grau	-	DIN3	P420 [-03] = 0
Spur B invers	Rosa	-	-	
Spur 0	Rot	-	DIN1	P420 [-01] = 42 oder P420 [-01] = 43
Kabelschirm	Großflächig mit dem Schirmwinkel des optionalen EMV-Kits verbinden.			

1 Kabelfarben abhängig vom Gebertypen.

2 Spannungsbereich abhängig vom Gebertypen.

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

3.3.2 Absolutwertgeber

CANopen-Absolutwertgeber

Der Anschluss eines CANopen-Absolutwertgebers erfolgt über die interne Systembus-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 Frequenzumrichter unterstützt CANopen-Absolutwertgeber mit dem Kommunikationsprofil DS406. Wird ein von Getriebebau NORD GmbH & Co. KG freigegebener Absolutwertgeber benutzt, so ist eine automatische Parametrierung des Gebers über den Frequenzumrichter 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 Frequenzumrichter 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 3: Freigegebener CANopen-Singleturn-Absolutwertgeber mit Bushaube

Drehgebertyp	Multiturn-Absolutwertgeber
Hersteller	Kübler
Typ	8.5888.0421.2102.S010.K014
	Kübler
	8.5888.0400.2102.S014.K029

Teilenummer	19551883 (AG7)	19551886 (AG4)
Singleturn-Auflösung	8192 (13 Bit)	8192 (13 Bit)
Multiturnaflösung	4096 (12 Bit)	4096 (12 Bit)
Schnittstelle	CANopen-Profil DS406 V3.1	CANopen-Profil DS406 V3.1
CAN-Adresse/Baudrate	Einstellbar (Adr. 51, Baudrate 125k)	Einstellbar (Adr. 33, Baudrate 250k)
Bushaube	ja	ja
Inkrementalgeberausgang	nein	HTL 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 4: Freigegebene CANopen-Multiturn-Absolutwertgeber mit Bushaube

Drehgebertyp	Multiturn-Absolutwertgeber
Hersteller	Kübler
Typ	8.F5888M.0070.2122.S601.K023
Teilenummer	19551928 (AG9)
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	HTL 2048 Impulse
Versorgungsspannung	10 ... 30 V DC
Welle	Hohlwelle D = 12 mm
Elektrischer Anschluss	Kabelende 1,5 m

Tabelle 5: Freigegebener CANopen-Multiturn-Absolutwertgeber ohne Bushaube

Kontaktbelegung für CANopen-Geber (SK 200E ... SK 235E)

Funktion	Anschlussklemmen	Klemmenbezeichnung
24 V-Versorgung	43 / (44)	24 V (VO / (VI))
0 V-Versorgung	40	0 V (GND)
Systembus +	77	SYS H
Systembus -	78	SYS L
Kabelschirm	Auf Kontakt „PE“ des Steckverbinders legen.	

Kontaktbelegung für CANopen-Geber (SK 250E-FDS ... SK 280E-FDS)

Funktion	Anschlussklemmen / Klemmenbezeichnung
24 V-Versorgung	24V (VO)
0 V-Versorgung	0V (GND)
Systembus +	SYS H
Systembus -	SYS L
Kabelschirm	Auf Kontakt „PE“ des Steckverbinders legen.

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“ parametrierbar. 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 parametrierbar 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 [-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 parametrier:

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 20 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 parametrierung 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 20 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.

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

n_M : Anzahl der Motorumdrehungen

n_G : Anzahl der Umdrehungen des Drehgebers

\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

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.

i 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 parametrieren 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 6: 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

Alternative zu P514 und P515



Alternativ zur Einstellung über die Parameter **P514** und **P515** können Baudrate und Adresse über die DIP-Schalter des Frequenzumrichters eingestellt werden ( [BU 0200](#)).

Information

Verwendung einer IO-Erweiterung

Die Adressbereiche 10 bis 13 und 20 bis 23 werden von den optionalen IO-Erweiterungen (z. B. SK TU4-IOE) belegt. Bei Verwendung solcher Baugruppen im Bussystem können diese Adressen demnach nicht für die Adressierung eines CANopen-Absolutwertgebers genutzt werden.

4.2.2.2 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.

4.2.2.3 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 \leq 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 3.3.2 "Absolutwertgeber"))	1	5
CANopen-Absolutwertgeber für manuelle Konfiguration (☞ Abschnitt 4.2.2.3 "Manuelle Inbetriebnahme des CANopen-Absolutwertgebers")	6	7

Tabelle 7: 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

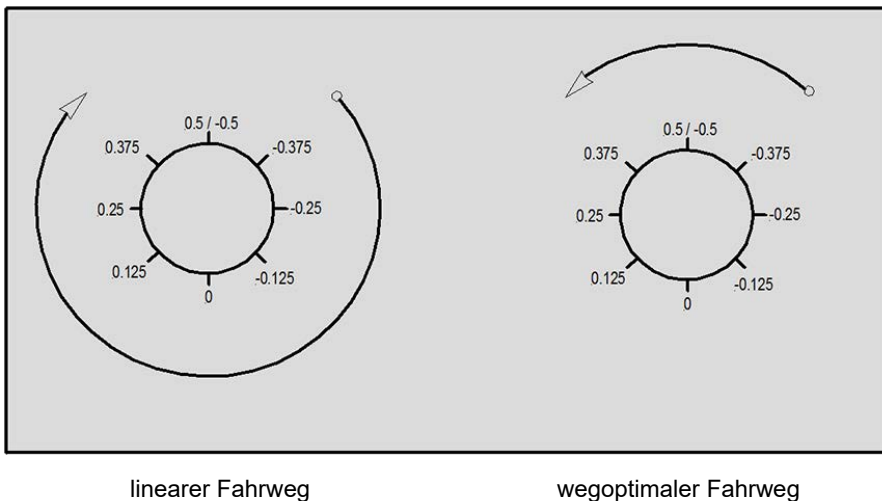


Abbildung 1: Rundtischpositionierung bei einer Singelturn-Anwendung

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:

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

\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 20 „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 20 „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 Positionsinkrement-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 AG4** (Materialnummer 19551886):

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

2. **Kübler-Drehgeber AG9** (Materialnummer 19551928):

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

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.

i 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.

i Information

P106: Rampenverrundung

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

i Information

Wirksame Rampenzeit

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

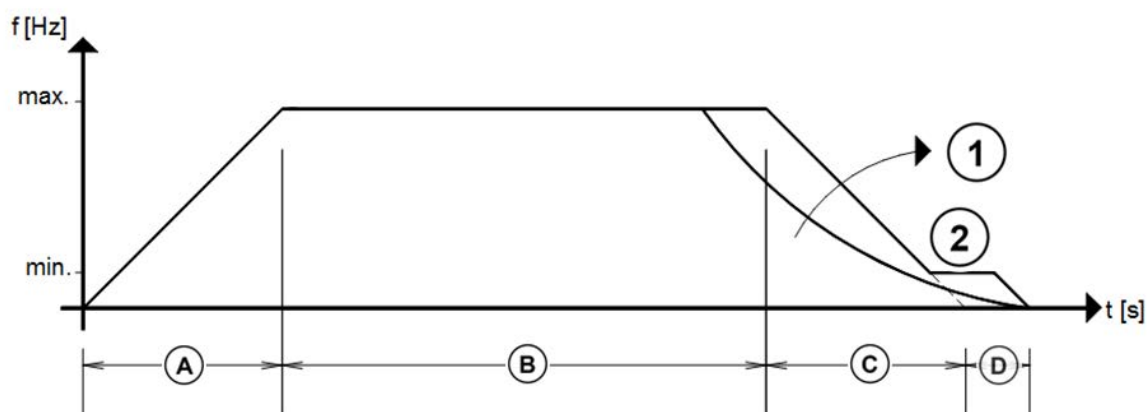
4.6.2 Lageregelung: Funktionsweise

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 freigegeben, 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 typischerweise 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 (Systembus) miteinander kommunizieren. Das Master-Gerät sendet seine „aktuelle Position“ und „aktuelle Sollzahl 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 Systembus-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 Systembus 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 **Systembus** 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	1	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]	4	Hauptsollwert von Systembus-Broadcast
P510 [-02]	4	Nebensollwert von Systembus-Broadcast
P505	0	0,0 Hz
P514	P514_{Master}	Einstellung gemäß Wert im Master
P515 [-02]	P515_{Master} [-03]	Broadcast-Slave-Adresse
P546 [-01]	2	Frequenzaddition ¹
P546 [-02] ²	24	Sollposition Ink. HighWord
P546 [-03] 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 in **P607 [-08]** und **P608 [-08]** eingetragen.

$$N_{\text{Slave}} = \frac{\text{P607} [-08]}{\text{P608} [-08]} * N_{\text{Master}}$$

$$N_{\text{Slave}} = \frac{\text{P607} [-08]}{\text{P608} [-08]} * N_{\text{Master}} * 1,05 \dots 1,5$$

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 25 „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:

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

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-Frequenzumrichter 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]	4	Systembus-Broadcast
P546	20	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 8: 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 Systembus wird die Broadcast Send- 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 Gleichlaufenwendung

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 Offsetaufschaltung 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 Leitantrieb (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.

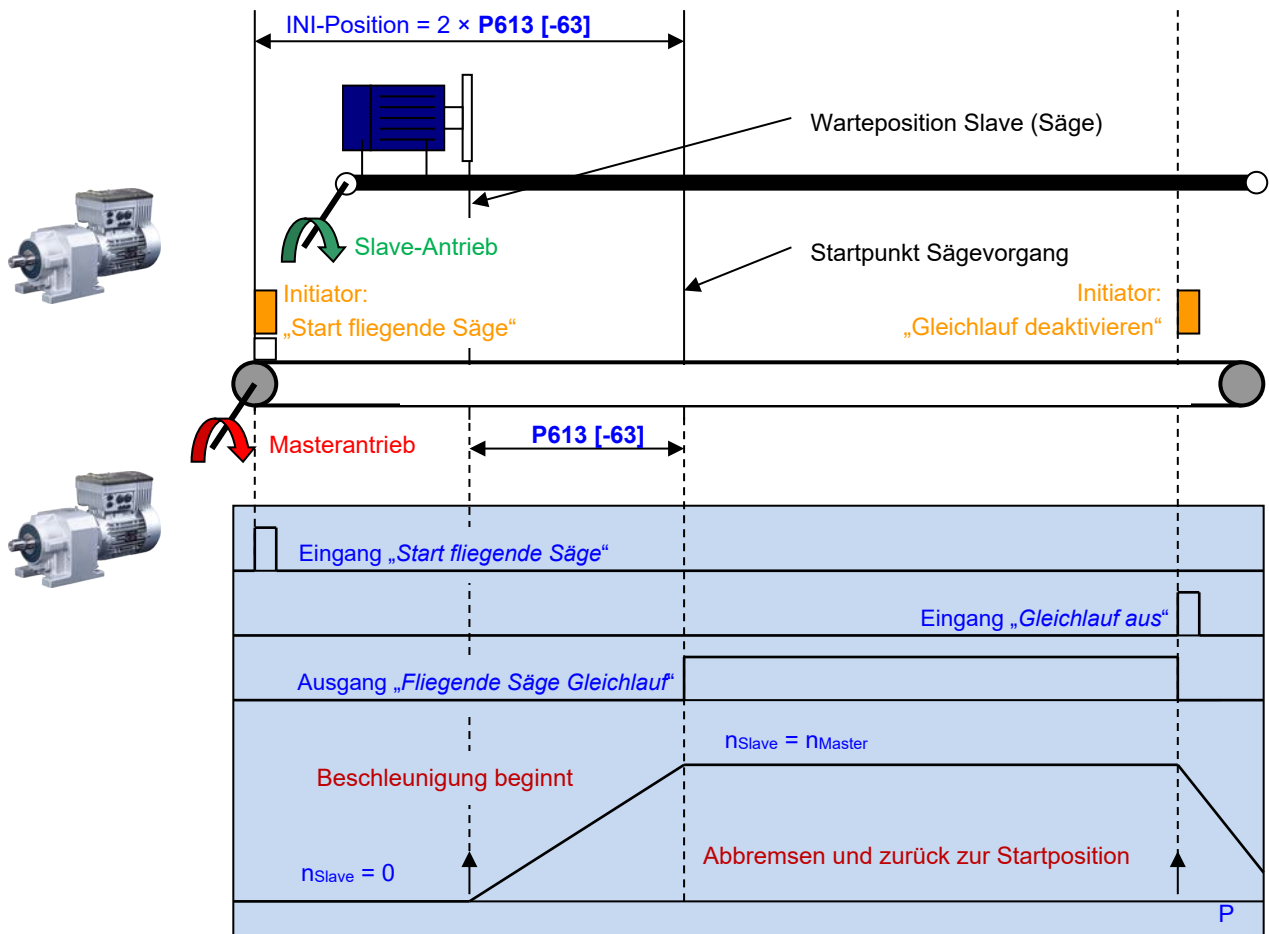


Abbildung 4: Fliegende Säge, Prinzipbeispiel

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.

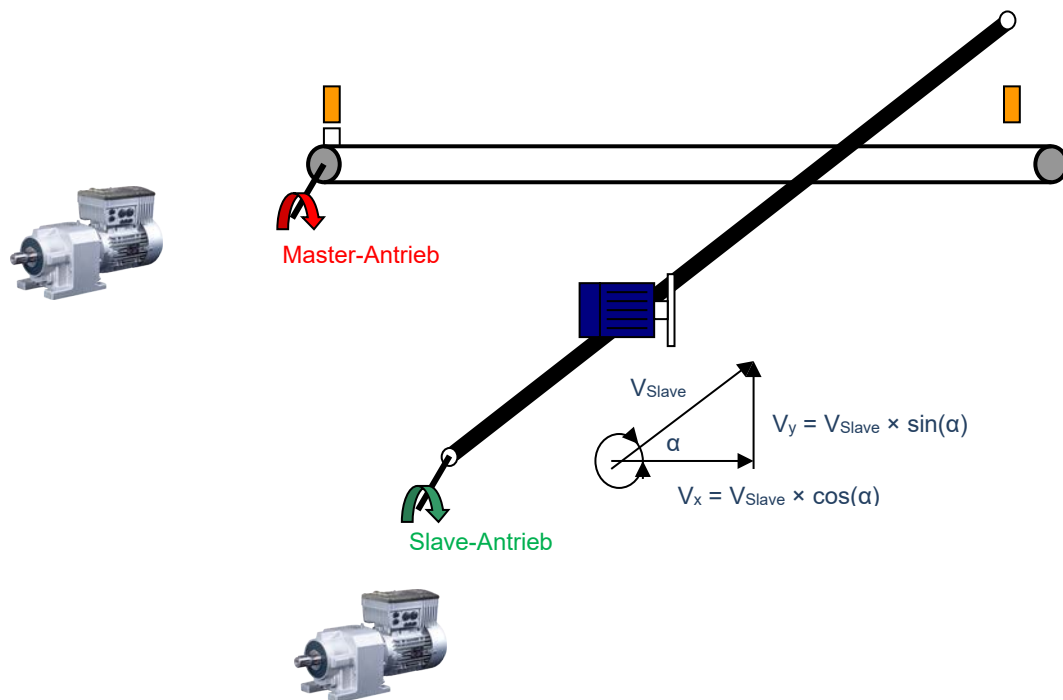


Abbildung 5: Fliegende Säge, Diagonalsäge

Berechnung des Übersetzungsverhältnisses bei der Diagonalsäge

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

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 9: 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 werden. 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 0200/BU 0250).

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	
Einstellbereich	0 ... 65	
Werkseinstellung	{ 0 }	
Beschreibung	Auswahl der Betriebsanzeige bei Darstellung über 7-Segmentanzeige.	
Einstellwerte	Wert Bedeutung	
	0	Istfrequenz Aktuell gelieferte Ausgangsfrequenz
	16	Lagesollwert Solllage (Sollposition)
	17	Lageistwert Aktuelle Istlage (Istposition)
	50	Lageistwert TTL Aktueller Lageistwert vom TTL-Inkrementalgeber
	51	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 gemessenem Wert eines Gebers (siehe auch P630)
	55	Lageistw.Univ.geber Aktueller Lageistwert vom Universalgeber
	56	Lageistwert HTL Aktueller Lageistwert vom HTL-Inkrementalgeber
	57	Lageistwert Sin/Cos Aktueller Lageistwert vom Sin/Cos-Geber
	58	Reserve -

6.2.3 Regelungsparameter

P300	Servo Modus		P
Einstellbereich	0 ... 2		
Werkseinstellung	{ 0 }		
Beschreibung	Definition des Regelverfahrens für den Motor.		
Hinweis	Inbetriebnahmehinweise: "Dokumentationshinweis").		
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	

Dokumentationshinweis

Weiterführende Informationen finden Sie im Produkthandbuch.



P301	Drehgeber Aufl.	
Einstellbereich	0 ... 19	
Werkseinstellung	{ 6 }	
Beschreibung	<p>„Drehgeber Auflösung“. Eingabe der Pulszahl je Umdrehung des angeschlossenen Inkrementaldrehgebers.</p> <p>Entspricht die Drehrichtung des Drehgebers nicht der des Frequenzumrichters (je nach Montage und Verdrahtung), kann dies durch Auswahl der entsprechenden negativen Strichzahlen berücksichtigt werden.</p>	
Hinweis	<p>P301 ist auch für die Positioniersteuerung über Inkrementalgeber von Bedeutung. Bei Verwendung eines Inkrementaldrehgebers zur Positionierung (P604 = 0) wird hier die Einstellung der Strichzahl vorgenommen (siehe Zusatzhandbuch POSICON).</p>	
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.Sollwerteingänge		P
Einstellbereich	0 ... 36		
Arrays	[-01] =	Analogeingang 1	Analogeingang 1 des Frequenzumrichters (SK 220E und SK 230E nicht für BG 1 ... 3)
	[-02] =	Analogeingang 2	Analogeingang 2 des Frequenzumrichters
	[-03] =	Ext. Analogeingang 1	„ <i>Externer Analogeingang 1</i> “. Analogeingang 1 der ersten I/O-Erweiterung (SK xU4-IOE)
	[-04] =	Ext. Analogeingang 2	„ <i>Externer Analogeingang 2</i> “. Analogeingang 2 der ersten I/O-Erweiterung (SK xU4-IOE)
	[-05] =	Sollwertmodul	
	[-06] =	Reserviert	(nur SK 2x0E BG 1 ... 3)
		Potentiometer 1	Funktion des im FU integrierten Potentiometers 1. Die DIP-Schalter 4/5 müssen „off“ sein, damit die Funktion mit dieser Parametereinstellung beeinflusst werden kann ("Dokumentationshinweis") (nur SK 2x0E BG 4)
	[-07] =	Digitaleingang 3	Der Eingang kann über P420 [-03] = 26 oder P420 [-03] = 27 auf Impuls-Signal-Auswertung gesetzt werden. Die Impulse können dann im FU entsprechend der hier eingestellten Funktion als analoges Signal ausgewertet werden. (nur SK 2x0E BG 1 ... 3)
		Potentiometer 2	Wie Potentiometer 1 (nur SK 2x0E BG 4)
	[-08] =	Ext.A.-ein.1 2.IOE	„ <i>Externer Analogeingang 1 2nd IOE</i> “, Analogeingang 1 der zweiten I/O-Erweiterung (SK xU4-IOE) (= Analogeingang 3)
[-09] =	Ext.A.-ein.2 2.IOE	„ <i>Externer Analogeingang 2 2nd IOE</i> “, Analogeingang 2 der zweiten I/O-Erweiterung (SK xU4-IOE) (= Analogeingang 4)	
Werkseinstellung	[-01], [-05] und [-07] = { 1 }		Alle anderen { 0 }
Geltungsbereich	SK 2x0E		
Beschreibung	„ <i>Funktion Sollwerteingänge</i> “. Zuweisung analoger Funktionen auf interne Analogeingänge bzw. Analogeingänge optionaler Baugruppen.		
Einstellwerte	Wert Bedeutung		
	0	Aus	Der Eingang wird nicht verwendet.
	25	Über.-faktor Gearing	„ <i>Übersetzungsfaktor Gearing</i> “. Einstellung des Übersetzungsverhältnisses zwischen Master und Slave
	26	Sollposition	In den Grenzen von P615 und P616 kann durch den Analogeingang die Sollposition vorgegeben werden. P610 ist auf die Einstellung „ <i>Nebensollwertquelle</i> “ zu setzen. Eine Lageüberwachung auf minimale und maximale Position wird in diesem Fall nicht ausgeführt.

Dokumentationshinweis

Weiterführende Informationen finden Sie im Produkthandbuch.



P400		Fkt.Sollwerteingänge		P
Einstellbereich	0 ... 36			
Arrays	[-01] = Potentiometer 1	Im Gerät integriertes Potentiometer 1. Die DIP-Schalter 4/5 müssen „off“ sein, damit die Funktion mit dieser Parametereinstellung beeinflusst werden kann.		
	[-02] = Potentiometer 2	Wie Potentiometer 1		
	[-03] = Ext. Analogeingang 1	„ <i>Externer Analogeingang 1</i> “. Analogeingang 1 der ersten I/O-Erweiterung (SK xU4-IOE)		
	[-04] = Ext. Analogeingang 2	„ <i>Externer Analogeingang 2</i> “. Analogeingang 2 der ersten I/O-Erweiterung (SK xU4-IOE)		
	[-05] = Sollwertmodul			
	[-06] = Reserviert	---		
	[-07] = Digitaleingang 3	Der Eingang kann über P420 [-03] = 26 oder P420 [-03] = 27 auf Impuls-Signal-Auswertung gesetzt werden. Die Impulse können dann im FU entsprechend der hier eingestellten Funktion als analoges Signal ausgewertet werden.		
	[-08] = Ext.A.-ein.1 2.IOE	„ <i>Externer Analogeingang 1 2nd IOE</i> “, Analogeingang 1 der zweiten I/O-Erweiterung (SK xU4-IOE) (= Analogeingang 3)		
[-09] = Ext.A.-ein.2 2.IOE	„ <i>Externer Analogeingang 2 2nd IOE</i> “, Analogeingang 2 der zweiten I/O-Erweiterung (SK xU4-IOE) (= Analogeingang 4)			
Werkseinstellung	[-01], [-05] und [-07] = { 1 }	[-02] = { 15 }	Alle anderen { 0 }	
Geltungsbereich	SK 2x5E			
Beschreibung	„ <i>Funktion Sollwerteingänge</i> “. Zuweisung analoger Funktionen auf interne Analogeingänge bzw. Analogeingänge optionaler Baugruppen.			
Hinweis	Die Geräte SK 2x5E haben in der Grundausstattung keinen analogen Eingang. Erst durch den Einsatz von Optionen (Array [-01] ... [-05] und [-08] ... [-09]) oder durch Verwendung des digitalen Eingangs 2 oder 3 (Array [-06] ... [-07]) kann eine analoge Funktion genutzt werden.			
Einstellwerte	Wert Bedeutung			
	0	Aus	Der Eingang wird nicht verwendet.	
	25	Über.-faktor Gearing	„ <i>Übersetzungsfaktor Gearing</i> “. Einstellung des Übersetzungsverhältnisses zwischen Master und Slave	
	26	Sollposition	In den Grenzen von P615 und P616 kann durch den Analogeingang die Sollposition vorgegeben werden. P610 ist auf die Einstellung „ <i>Nebensollwertquelle</i> “ zu setzen. Eine Lageüberwachung auf minimale und maximale Position wird in diesem Fall nicht ausgeführt.	

P400	Fkt.Sollwerteingänge		P
Einstellbereich	0 ... 36		
Arrays	[-01] =	Analogeingang 1	Analogeingang 1 des Frequenzumrichters
	[-02] =	Analogeingang 2	Analogeingang 2 des Frequenzumrichters
	[-03] =	Ext. Analogeingang 1	„ <i>Externer Analogeingang 1</i> “. Analogeingang 1 der ersten I/O-Erweiterung (SK xU4-IOE)
	[-04] =	Ext. Analogeingang 2	„ <i>Externer Analogeingang 2</i> “. Analogeingang 2 der ersten I/O-Erweiterung (SK xU4-IOE)
	[-05] =	Sollwertmodul	
	[-06] =	Reserviert	---
	[-07] =	Digitaleingang 3	Der Eingang kann über P420 [-03] = 26 oder P420 [-03] = 27 auf Impulssignal-Auswertung gesetzt werden. Die Impulse können dann im FU entsprechend der hier eingestellten Funktion als analoges Signal ausgewertet werden.
		[-08] = Ext.A.-ein.1 2.IOE	„ <i>Externer Analogeingang 1 2nd IOE</i> “, Analogeingang 1 der zweiten I/O-Erweiterung (SK xU4-IOE) (= Analogeingang 3)
	[-09] = Ext.A.-ein.2 2.IOE	„ <i>Externer Analogeingang 2 2nd IOE</i> “, Analogeingang 2 der zweiten I/O-Erweiterung (SK xU4-IOE) (= Analogeingang 4)	
Werkseinstellung	[-05] und [-07] = { 1 }	Alle anderen { 0 }	
Geltungsbereich	SK 2x0E-FDS		
Beschreibung	„ <i>Funktion Sollwerteingänge</i> “. Zuweisung analoger Funktionen auf interne Analogeingänge bzw. Analogeingänge optionaler Baugruppen.		
Einstellwerte	Wert Bedeutung		
	0	Aus	Der Eingang wird nicht verwendet.
	25	Über.-faktor Gearing	„ <i>Übersetzungsfaktor Gearing</i> “. Einstellung des Übersetzungsverhältnisses zwischen Master und Slave
	26	Sollposition	In den Grenzen von P615 und P616 kann durch den Analogeingang die Sollposition vorgegeben werden. P610 ist auf die Einstellung „ <i>Nebensollwertquelle</i> “ zu setzen. Eine Lageüberwachung auf minimale und maximale Position wird in diesem Fall nicht ausgeführt.
P418	Fkt. Analogausgang		P
Einstellbereich	0 ... 60		
	[-01] =	Erste IOE	„ <i>Externer Analogausgang der 1. IOE</i> “. Analogausgang der ersten IO-Erweiterung
	[-02] =	Zweite IOE	„ <i>Externer Analogausgang der 2. IOE</i> “. Analogausgang der zweiten IO-Erweiterung
Werkseinstellung	Alle { 0 }		
Geltungsbereich	Nur in Verbindung mit SK CU4-IOE oder SK TU4-IOE		
Beschreibung	„ <i>Funktion Analogausgang</i> “. (max. Last: 5 mA analog, 20 mA digital): An den Steuerklemmen kann eine analoge Spannung (0 ... 10 V) abgenommen werden (max. 5 mA). Verschiedene Funktionen stehen zur Verfügung, wobei grundsätzlich gilt: <ul style="list-style-type: none"> • 0 V Analogspannung entspricht immer 0 % des gewählten Wertes. • 10 V entspricht jeweils dem Motornennwert (wenn nichts anderes vermerkt ist) multipliziert mit dem Faktor der Normierung P419 wie, z. B.: $10 \text{ V} = \frac{\text{Motornennwert} * \mathbf{P419}}{100 \%}$ 		
Hinweis	Bei analogen Funktionen beträgt die maximale Last 5 mA.		
Einstellwerte	Wert Bedeutung		

0	Aus	Der Ausgang wird nicht verwendet.
29	Istposition	In den Grenzen von P615 und P616 meldet der Analogausgang die Istposition.

P420		Digitaleingänge	
Einstellbereich	0 ... 80		
Arrays	[-01] = Digitaleingang 1	Digitaleingang 1 des Frequenzumrichters	
	[-02] = Digitaleingang 2	Digitaleingang 2 des Frequenzumrichters	
	[-03] = Digitaleingang 3	Digitaleingang 3 des Frequenzumrichters	
	[-04] = Digitaleingang 4	Digitaleingang 4 des Frequenzumrichters	
Werkseinstellung	[-01] = { 1 }	[-02] = { 2 }	[-03] = { 4 } [-04] = { 5 }
Geltungsbereich	SK 2xxE		
Beschreibung	<p>Durch eine ODER-Verknüpfung der parametrisierten Funktionalitäten und der Drehgeberauswertung, die im Umrichter immer aktiv ist, ist es zwingend erforderlich, bei Verwendung eines Drehgebers die Digitaleingänge DIN2 und DIN3 funktionslos zu schalten (Parameter P420 [-02], [-03]).</p> <p>Die zusätzlichen Digitaleingänge der I/O-Erweiterungen (SK xU4-IOE) werden über den Parameter „Bus I/O In Bit (4...7)“ - (P480 [-05] ... [-08]) für die erste und über den Parameter „Bus I/O In Bit (0...3)“ - (P480 [-01] ... [-04]) für die zweite I/O-Erweiterung verwaltet.</p>		
Hinweis	<p>SK 21xE und SK 23xE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Digitaleingang 4 ist im Gerät physisch nicht vorhanden. • Empfehlung: Wenn „Sicherer Halt“ verwendet wird, dann DIN4 wie folgt parametrieren: P420 [-04] = 10 (Funktion „Spannung Sperren“) parametrieren. Dadurch wird beim Auslösen des „Sicheren Halts“ die Fehlermeldung E018.0 unterdrückt. 		
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	Flanke 0→1

		neuer Startbefehl wird erst angenommen, wenn der Slave seine Startposition erreicht hat. Mit der 0→1 Flanke wird der Lagesollwert (P602) vom Leitantrieb zurückgesetzt.	
64	Start fliegende Säge	Startbefehl für den Slaveantrieb zum Aufsynchronisieren auf den Master. (📖 Abschnitt 4.8.8 "Fliegende Säge (erweiterte Gleichlauf-funktion)")	Flanke 0→1
77	Fliegende Säge anhalten	Die Funktion „Fliegende Säge“ wird unterbrochen. (📖 Abschnitt 4.8.8 "Fliegende Säge (erweiterte Gleichlauf-funktion)")	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


P420		Digitaleingänge	
Einstellbereich	0 ... 80		
Arrays	[-01] = Digitaleingang 1	Digitaleingang 1 des Frequenzumrichters	
	[-02] = Digitaleingang 2	Digitaleingang 2 des Frequenzumrichters	
	[-03] = Digitaleingang 3	Digitaleingang 3 des Frequenzumrichters	
	[-04] = Digitaleingang 4	Digitaleingang 4 des Frequenzumrichters	
	[-05] = Digitaleingang 5	Digitaleingang 5 des Frequenzumrichters	
	[-06] = Digitalfunkt. Analog1	Analogeingang 1 des Frequenzumrichters (DIN6/AIN1) (Digitalfunktion)	
	[-07] = Digitalfunkt. Analog2	Analogeingang 2 des Frequenzumrichters (DIN7/AIN2) (Digitalfunktion)	
Werkseinstellung	[-01] ... [-04] = { 0 }	[-05] ... [-07] = { x }	x = abhängig von der Ausstattungsstufe (📖 "Dokumentationshinweis")
Geltungsbereich	SK 2x0E-FDS		
Beschreibung	<p>Durch eine ODER-Verknüpfung der parametrisierten Funktionalitäten und der Drehgeberauswertung, die im Umrichter immer aktiv ist, ist es zwingend erforderlich, bei Verwendung eines Drehgebers die Digitaleingänge DIN2 und DIN3 funktionslos zu schalten (Parameter P420 [-02], [-03]).</p> <p>Die zusätzlichen Digitaleingänge der I/O-Erweiterungen (SK xU4-IOE) werden über den Parameter „Bus I/O In Bit (4...7)“ - (P480 [-05] ... [-08]) für die erste und über den Parameter „Bus I/O In Bit (0...3)“ - (P480 [-01] ... [-04]) für die zweite I/O-Erweiterung verwaltet.</p>		
Hinweis	<p>Die M12-Steckverbinder an den Optionsplätzen M1 ... M8 dienen der Sensorauswertung. Physikalisch sind diese an die internen Digitaleingänge angeschlossen, die wiederum mit dem Parameter P420 auf bestimmte Funktionen gesetzt werden könnten. Üblicher Weise werden die Sensorsignale nur eingelesen und über das Bussystem, über das das Gerät dann angesteuert wird, an die Steuerung gemeldet. Die Bedienelemente auf den Optionsplätzen H1 und H2 nutzen ebenfalls die Eingänge. In diesem Fall sind die betreffenden Eingänge werksseitig vorparametriert.</p> <p>Die Defaultwerte des Parameters P420 [-05], [-06] und [-07] sind abhängig von den Bedienelementen, die auf den Optionsplätzen H1 und H2 vorhandenen sind (📖 "Dokumentationshinweis").</p> <p>Funktion 42/43</p> <p>Ab Firmwareversion V 2.0 R0 wird die Synchronisation der Nullspur eines HTL-Gebers über Parameter P337 aktiviert. Die Parametrierung P420 [-01] = 42 oder P420 [-01] = 43 ist damit nicht erforderlich. Der Digitaleingang 1 steht somit für die Parametrierung anderer Funktionen zur Verfügung.</p> <p>Aus Kompatibilitätsgründen zu älteren Firmwareversionen kann die Synchronisation der Nullspur eines HTL-Gebers aber weiterhin über P420 [-01] = 42 oder P420 [-01] = 43 aktiviert werden.</p>		
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


Dokumentationshinweis

Weiterführende Informationen finden Sie im Produkthandbuch.

P434	Digitalausgang Funk.		P
Einstellbereich	0 ... 40		
	[-01] = Digitalausgang 1	Digitalausgang 1 des Frequenzumrichters	
	[-02] = Digitalausgang 2	Digitalausgang 2 des Frequenzumrichters (nur SK 2x0E)	
Werkseinstellung	Alle { 7 }		
Geltungsbereich	SK 2xxE		
Beschreibung	„Funktion Digitalausgänge“. Es stehen bis zu 2 digitale Ausgänge zur Verfügung, die mit digitalen Funktionen frei programmierbar sind. Diese sind der folgenden Tabelle zu entnehmen.		
Hinweis	<p>Die Digitalausgänge sind mit den Werkseinstellungen auf die Bits 11 und 12 von BusIO (P480) gelegt. Die Digitalausgänge müssen in P480 deaktiviert werden, damit sie nicht dauerhaft überschrieben werden.</p> <p>„low“ - aktive Einstellungen / Funktionen Ist der Frequenzumrichter nicht in Betrieb, d. h. es liegt keine Netz- bzw. Steuerspannung an, dann sind alle Ausgänge funktionslos („low“). Gleichen Sie eine Auswertung der Ausgangssignale durch z. B. eine SPS mit der Betriebsbereitschaft des Frequenzumrichters ab!</p> <p>Hysterese Die Einstellungen P480 = 3 ... 5 und 11 arbeiten mit einer 10 % Hysterese, d.h. der Ausgang liefert (P480 = 11 liefert nicht) beim Erreichen des Grenzwertes 24 V und schaltet diese beim Unterschreiten eines um 10 % niedrigeren Wertes wieder ab (P480 = 11 wieder ein). Durch einen negativen Wert im P435 kann dieses Verhalten invertiert werden.</p>		
Einstellwerte	Wert Bedeutung Signal		
	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	
Einstellbereich	0 ... 40		
	[-01] = Digitalausgang 1	Digitalausgang 1 des Frequenzumrichters	
	[-02] = Digitalausgang 2	Digitalausgang 2 des Frequenzumrichters	
Werkseinstellung	Alle { 7 }		
Geltungsbereich	SK 2x0E-FDS		
Beschreibung	„Funktion Digitalausgänge“. Es stehen bis zu 2 digitale Ausgänge zur Verfügung, die mit digitalen Funktionen frei programmierbar sind. Diese sind der folgenden Tabelle zu entnehmen.		
Hinweis	<p>Die Digitalausgänge sind mit den Werkseinstellungen auf die Bits 11 und 12 von BusIO (P480) gelegt. Die Digitalausgänge müssen in P480 deaktiviert werden, damit sie nicht dauerhaft überschrieben werden.</p> <p>„low“ - aktive Einstellungen / Funktionen Ist der Frequenzumrichter nicht in Betrieb, d. h. es liegt keine Netz- bzw. Steuerspannung an, dann sind alle Ausgänge funktionslos („low“). Gleichen Sie eine Auswertung der Ausgangssignale durch z. B. eine SPS mit der Betriebsbereitschaft des Frequenzumrichters ab!</p> <p>Hysterese Die Einstellungen P480 = 3 ... 5 und 11 arbeiten mit einer 10 % Hysterese, d.h. der Ausgang liefert (P480 = 11 liefert nicht) beim Erreichen des Grenzwertes 24 V und schaltet diese beim Unterschreiten eines um 10 % niedrigeren Wertes wieder ab (P480 = 11 wieder ein). Durch einen negativen Wert im P435 kann dieses Verhalten invertiert werden.</p>		
Einstellwerte	Wert Bedeutung Signal		
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"

P480	Funkt.BusIO In Bits	S	
Einstellbereich	0 ... 80		
Arrays	[-01] = Bus / AS-i Dig In1	BusIO In Bit 0 + AS-i 1 bzw. DI 1 der zweiten SK xU4-IOE (DigIn 09)	
	[-02] = Bus / AS-i Dig In2	BusIO In Bit 1 + AS-i 2 bzw. DI 2 der zweiten SK xU4-IOE (DigIn 10)	
	[-03] = Bus / AS-i Dig In3	BusIO In Bit 2 + AS-i 3 bzw. DI 3 der zweiten SK xU4-IOE (DigIn 11)	
	[-04] = Bus / AS-i Dig In4	BusIO In Bit 3 + AS-i 4 bzw. DI 4 der zweiten SK xU4-IOE (DigIn 12)	
	[-05] = Bus / 1.IOE Dig In1	BusIO In Bit 4 + AS-i 5 bzw. DI 1 der ersten SK xU4-IOE (DigIn 05)	
	[-06] = Bus / 1.IOE Dig In2	BusIO In Bit 5 + DI 2 der ersten SK xU4-IOE (DigIn 06)	
	[-07] = Bus / 1.IOE Dig In3	BusIO In Bit 6 + DI 3 der ersten SK xU4-IOE (DigIn 07)	
	[-08] = Bus / 1.IOE Dig In4	BusIO In Bit 7 + DI 4 der ersten SK xU4-IOE (DigIn 08)	
	[-09] = Merker 1	Merkerfunktion nur bei Steuerung über Steuerklemmen möglich. Siehe „Verwendung der Merker“ im Anschluss an die Parameterbeschreibung P481	
	[-10] = Merker 2		
		[-11] = Bit 8 Bus Steuerwort	Zuweisung einer Funktion für Bit 8 bzw. 9 des Steuerwortes
		[-12] = Bit 9 Bus Steuerwort	
Werkseinstellung	[-01] = { 1 } [-02] = { 2 } [-03] = { 5 } [-04] = { 12 }	Alle anderen { 0 }	
Beschreibung	„Funktion BusIO In Bits“. Die BusIO-In-Bits werden wie Digitaleingänge angesehen. Sie können auf die gleichen Funktionen (P420) eingestellt werden. Diese IO-Bits können bei Geräten mit integriertem AS-Interface z. T auch durch dieses selbst oder im Zusammenhang mit IO-Erweiterungen (SK xU4-IOE) durch diese genutzt werden. Die Priorität liegt bei AS-i – Geräten auf AS-i. In dem Fall können die betreffenden BusIO-Bits nicht von den IO-Erweiterungen genutzt werden		
Hinweis	Die möglichen Funktionen für die BusIO-In-Bits entnehmen Sie bitte der Tabelle der Funktionen der Digitaleingänge im Parameter P420 . P420 = 14 und P420 = 29 sind nicht möglich.		

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

P480	Funkt.BusIO In Bits		S		
Einstellbereich	0 ... 80				
Arrays	[-01] = Bus / AS-i Dig In1		BusIO In Bit 0 + AS-i 1 bzw. DI 1 der zweiten SK xU4-IOE (DigIn 09)		
	[-02] = Bus / AS-i Dig In2		BusIO In Bit 1 + AS-i 2 bzw. DI 2 der zweiten SK xU4-IOE (DigIn 10)		
	[-03] = Bus / AS-i Dig In3		BusIO In Bit 2 + AS-i 3 bzw. DI 3 der zweiten SK xU4-IOE (DigIn 11)		
	[-04] = Bus / AS-i Dig In4		BusIO In Bit 3 + AS-i 4 bzw. DI 4 der zweiten SK xU4-IOE (DigIn 12)		
	[-05] = Bus / 1.IOE Dig In1		BusIO In Bit 4 + AS-i 5 bzw. DI 1 der ersten SK xU4-IOE (DigIn 05)		
	[-06] = Bus / 1.IOE Dig In2		BusIO In Bit 5 + DI 2 der ersten SK xU4-IOE SK xU4-IOE (DigIn 06)		
	[-07] = Bus / 1.IOE Dig In3		BusIO In Bit 6 + DI 3 der ersten SK xU4-IOE SK xU4-IOE (DigIn 07)		
	[-08] = Bus / 1.IOE Dig In4		BusIO In Bit 7 + DI 4 der ersten SK xU4-IOE (DigIn 08)		
	[-09] = Merker 1		Merkerfunktion nur bei Steuerung über Steuerklemmen möglich. Siehe „Verwendung der Merker“ im Anschluss an die Parameterbeschreibung P481		
	[-10] = Merker 2				
	[-11] = Bit 8 Bus Steuerwort		Zuweisung einer Funktion für Bit 8 bzw. 9 des Steuerwortes		
	[-12] = Bit 9 Bus Steuerwort				
Werkseinstellung	[-01] = { 33 }	[-02] = { 34 }	[-03] = { 36 }	[-04] = { 12 }	[-05] = { 65 }
	[-06] ... [-10] = { 0 }		[-11] = { 68 }	[-12] = { 76 }	


Beschreibung	<p>„Funktion BusIO In Bits“. Die BusIO-In-Bits werden wie Digitaleingänge angesehen. Sie können auf die gleichen Funktionen (P420) eingestellt werden.</p> <p>Diese IO-Bits können bei Geräten mit integriertem AS-Interface z. T auch durch dieses selbst oder im Zusammenhang mit IO-Erweiterungen (SK xU4-IOE) durch diese genutzt werden. Die Priorität liegt bei AS-i – Geräten auf AS-i. In dem Fall können die betreffenden BusIO-Bits nicht von den IO-Erweiterungen genutzt werden</p>
Hinweis	<p>Die möglichen Funktionen für die BusIO-In-Bits entnehmen Sie bitte der Tabelle der Funktionen der Digitaleingänge im Parameter P420.</p> <p>P420 = 14 und P420 = 29 sind nicht möglich.</p>

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 Gleichlauf-funktion)")	Flanke 0→1
77	Fliegende Säge anhalten	Die Funktion „Fliegende Säge“ wird unterbrochen. (☞ Abschnitt 4.8.8 "Fliegende Säge (erweiterte Gleichlauf-funktion)")	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
Einstellbereich	0 ... 40	
Arrays	[-01] = Bus / AS-I Dig Out 1	BusIO Out Bit 0 + AS-i 1
	[-02] = Bus / AS-I Dig Out 2	BusIO Out Bit 1 + AS-i 2
	[-03] = Bus / AS-I Dig Out 3	BusIO Out Bit 2 + AS-i 3
	[-04] = Bus / AS-I Dig Out 4	BusIO Out Bit 3 + AS-i 4
	[-05] = Bus / AS-I Dig Out 5	BusIO Out Bit 4 + AS-i 5 + DO 1 der ersten SK xU4-IOE (DigOut 02)
	[-06] = Bus / AS-I Dig Out 6	BusIO Out Bit 5 + AS-i 6 + DO 2 der ersten SK xU4-IOE (DigOut 03)
	[-07] = Bus / 2.IOE Dig Out 1	Merker 1 ¹ + DO 1 der zweiten SK xU4-IOE (DigOut 04)
	[-08] = Bus / 2.IOE Dig Out 2	Merker 2 ¹ + DO 2 der zweiten SK xU4-IOE (DigOut 05)
	[-09] = Bit10 Bus Statuswort	Zuweisung einer Funktion für Bit 10 oder 13 des Statusworts.
	[-10] = Bit13 Bus Statuswort	
Werkseinstellung	[-01] = { 18 } [-02] = { 8 } [-03] = { 30 } [-04] = { 31 }	
	Alle anderen { 0 }	
Geltungsbereich	SK 2xxE	
Beschreibung	„Funktion BusIO Out Bits“. Die BusIO Out Bits werden wie Digitalausgänge P434 angesehen. Sie können auf die gleichen Funktionen eingestellt werden. Diese IO Bits können bei Geräten mit integriertem AS-Interface auch durch dieses selbst oder im Zusammenhang mit IO-Erweiterungen (SK xU4-IOE) genutzt werden.	
Hinweis	Die möglichen Funktionen für die BusIO Out Bits entnehmen Sie bitte der Tabelle der Funktionen der Digitalausgänge (P434).	

1 Merkerfunktion nur bei Steuerung über Steuerklemmen möglich.

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"

P481	Funkt.BusIO Out Bits					S
Einstellbereich	0 ... 40					
Arrays	[-01] = Bus / AS-I Dig Out 1		BusIO Out Bit 0 + AS-i 1			
	[-02] = Bus / AS-I Dig Out 2		BusIO Out Bit 1 + AS-i 2			
	[-03] = Bus / AS-I Dig Out 3		BusIO Out Bit 2 + AS-i 3			
	[-04] = Bus / AS-I Dig Out 4		BusIO Out Bit 3 + AS-i 4			
	[-05] = Bus / AS-I Dig Out 5		BusIO Out Bit 4 + AS-i 5 + DO 1 der ersten SK xU4-IOE (DigOut 02)			
	[-06] = Bus / AS-I Dig Out 6		BusIO Out Bit 5 + AS-i 6 + DO 2 der ersten SK xU4-IOE (DigOut 03)			
	[-07] = Bus / 2.IOE Dig Out 1		Merker 1 ¹ + DO 1 der zweiten SK xU4-IOE (DigOut 04)			
	[-08] = Bus / 2.IOE Dig Out 2		Merker 2 ¹ + DO 2 der zweiten SK xU4-IOE (DigOut 05)			
	[-09] = Bit10 Bus Statuswort		Zuweisung einer Funktion für Bit 10 oder 13 des Statusworts.			
	[-10] = Bit13 Bus Statuswort					
Werkseinstellung	[-01] = { 18 }	[-02] = { 8 }	[-03] = { 30 }	[-04] = { 33 }	[-05] = { 36 }	
	[-06] = { 39 }	[-07] = { 0 }	[-08] = { 0 }	[-09] = { 30 }	[-10] = { 33 }	
Geltungsbereich	SK 2x0E-FDS					
Beschreibung	„Funktion BusIO Out Bits“. Die BusIO Out Bits werden wie Digitalausgänge P434 angesehen. Sie können auf die gleichen Funktionen eingestellt werden. Diese IO Bits können bei Geräten mit integriertem AS-Interface auch durch dieses selbst oder im Zusammenhang mit IO-Erweiterungen (SK xU4-IOE) genutzt werden.					
Hinweis	Die möglichen Funktionen für die BusIO Out Bits entnehmen Sie bitte der Tabelle der Funktionen der Digitalausgänge (P434).					

1 Merkerfunktion nur bei Steuerung über Steuerklemmen möglich.

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
Einstellbereich	0 ... 57				
Arrays	[-01] = Leitwert 1	[-02] = Leitwert 2	[-03] = Leitwert 3		
Werkseinstellung	alle { 0 }				
Beschreibung	Auswahl der Leitwerte eines Masters für die Ausgabe auf ein Bussystem (siehe P503). Die Zuordnung dieser Leitwerte erfolgt am Slave über P546 . Definition der Frequenzen: (Abschnitt "Dokumentationshinweis")				
Hinweis	Details bezüglich der Soll- und Istwert-Verarbeitung "Dokumentationshinweis".				
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

Dokumentationshinweis



Weiterführende Informationen finden Sie im Produkthandbuch.

P503	Leitfunktion Ausgabe		S
Einstellbereich	0 ... 3		
Werkseinstellung	{ 0 }		
Beschreibung	Bei Master-Slave-Anwendungen wird in diesem Parameter festgelegt, auf welches Bussystem der Master sein Steuerwort und die Leitwerte P502 für den Slave ausgeben soll. Am Slave hingegen wird über die Parameter P509 , P510 , P546 definiert, von welcher Quelle er das Steuerwort und die Leitwerte des Masters bezieht und wie diese vom Slave zu verarbeiten sind.		
Einstellwerte	Wert Bedeutung		
0	Aus	Keine Ausgabe von STW und Leitwerten. Wenn keine einzige Bus-Option (z.B. SK xU4-IOE) am Systembus angeschlossen ist, ist ausschließlich das unmittelbar an der ParameterBox / NORDCON angeschlossene Gerät sichtbar.	
1	CANopen (Systembus)	Ausgabe von STW und Leitwerten auf den Systembus. Wenn keine einzige Bus-Option (z.B. SK xU4-IOE) am Systembus angeschlossen ist, ist ausschließlich das unmittelbar an der ParameterBox / NORDCON angeschlossene Gerät sichtbar.	
2	Systembus aktiv	Keine Ausgabe von STW und Leitwerten, jedoch sind über die ParameterBox oder NORDCON alle Teilnehmer, die auf „Systembus aktiv“ gesetzt sind, sichtbar. Dies gilt auch, wenn keine Bus-Option angeschlossen ist.	
3	CANopen + Sys.bus akt.	Ausgabe von STW und Leitwerten auf den Systembus. Über die ParameterBox oder NORDCON sind alle Teilnehmer, die auf „Systembus aktiv“ gesetzt sind, sichtbar. Dies gilt auch, wenn keine Bus-Option angeschlossen ist.	

P514	CAN-Baudrate					
Einstellbereich	0 ... 7					
Werkseinstellung	{ 5 }					
Beschreibung	Einstellung der Übertragungsrate (Übertragungsgeschwindigkeit) über die CAN-Busschnittstelle. Alle Busteilnehmer müssen die gleiche Einstellung der Baudrate haben.					
Hinweis	Optionsbaugruppen der Reihe SK CU4-... bzw. SK TU4-... arbeiten ausschließlich mit einer Übertragungsrate von 250 kBaud. Ist der Frequenzumrichter mit einer solchen Baugruppe verbunden, ist die werksseitige Einstellung (250 kBaud) beizubehalten.					
Einstellwerte	Wert Bedeutung					
0	10 kBaud	3	100 kBaud	6	500 kBaud	
1	20 kBaud	4	125 kBaud	7	1 MBaud ¹	
2	50 kBaud	5	250 kBaud	(nur zu Testzwecken)		

¹ Ein gesicherter Betrieb ist nicht gewährleistet.

P515	CAN-Adresse	
Einstellbereich	0 ... 255	
Arrays	[-01] = Slaveadresse	Empfangsadresse für CAN und CANopen-Systembus
	[-02] = Broadcast Slaveadres.	Broadcast-Empfangsadresse für CANopen-Systembus (Slave)
	[-03] = Masteradresse	Broadcast-Sendeadresse für CANopen-Systembus (Master)
Werkseinstellung	Alle { 32 }	
Beschreibung	Einstellung der CANbus Basisadresse für CAN und CANopen.	
Hinweis	Sollen mehrere Frequenzumrichter über Systembus miteinander kommunizieren, so sind die Adressen wie folgt einzustellen: FU1 = 32, FU2 = 34	

P543	Bus-Istwert			S	P
Einstellbereich	0 ... 57				
Arrays	[-01] = Bus-Istwert 1	[-02] = Bus-Istwert 2	[-03] = Bus-Istwert 3		
Werkseinstellung	[-01] = { 1 }	[-02] = { 4 }	[-03] = { 9 }		
Beschreibung	Auswahl der Rückgabewerte bei Busansteuerung.				
Hinweis	Weitere Details entnehmen Sie bitte dem jeweiligen Bus-Zusatzhandbuch oder der Beschreibung zu (P418). (Werte von 0% ... 100 % entsprechen 0000h ... 4000h) Bezüglich Normierung der Istwerte:  "Dokumentationshinweis". Bezüglich Definition der Frequenzen:  "Dokumentationshinweis")				
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

Dokumentationshinweis

Weiterführende Informationen finden Sie im Produkthandbuch.



P546	Fkt. Bus-Sollwert	S	P
Einstellbereich	0 ... 36		
Arrays	[-01] = Bus-Sollwert 1 [-02] = Bus-Sollwert 2 [-03] = Bus-Sollwert 3		
Werkseinstellung	[-01] = { 1 } Alle anderen { 0 }		
Beschreibung	Zuordnung einer Funktion zu einem Bus-Sollwert.		
Hinweis	Weitere Details entnehmen Sie bitte dem jeweiligen Bus-Zusatzhandbuch oder der Beschreibung zu P400 . (Werte von 0 % ... 100 % entsprechen 0000h ... 4000h) Bezüglich Normierung der Sollwerte: "Dokumentationshinweis".		
Einstellwerte	Wert Bedeutung		
0	Aus	Der Bus-Sollwert wird nicht verwendet.	
20	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	
25	Über.-faktor Gearing	Einstellung des Übersetzungsverhältnisses zwischen Master und Slave	

Dokumentationshinweis


Weiterführende Informationen finden Sie im Produkthandbuch.

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

P553	PLC Sollwerte		
Einstellbereich	0 ... 36		
Arrays	[-01] = PLC-Sollwert 1	[-02] = PLC-Sollwert 2	[-03] = PLC-Sollwert 3
	[-04] = PLC-Sollwert 4	[-05] = PLC-Sollwert 5	
Werkseinstellung	Alle { 0 }		
Beschreibung	Zuweisung der Funktionen für die verschiedenen PLC-Steuerbits.		
Hinweis	Voraussetzung P350 = 1 und P351 = 0 oder 1 .		
Einstellwerte	Wert Bedeutung		
	0	Aus	Der Bus-Sollwert wird nicht verwendet.
	20	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
	25	Über.-faktor Gearing	Einstellung des Übersetzungsverhältnisses zwischen Master und Slave

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 ... 7				
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 4.2.2.3 "Manuelle Inbetriebnahme des CANopen-Absolutwertgebers").		
	7	CANopen Wegopt. Man.	... wie P604 = 6 , für wegoptimale Positionierung.		

P605	Absolutwertgeber	S																														
Einstellbereich	0 ... 16 Bit																															
Arrays	[-01] = Multiturnaflösung, Anzahl der möglich Drehgeberumdrehungen [-02] = Singleturnaflösung, Auflösung pro Drehgeberumdrehung																															
Werkseinstellung	Alle { 10 }																															
Beschreibung	Einstellung der Auflösung des Absolutwertgebers.																															
Hinweis	Wird ein Singleturngeber verwendet, muss im Array [-01] entsprechend der Wert „0“ parametrieret 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="475 728 1394 801"> <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> <th>Auflösung</th> <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 Singleturnaflösung: <ul style="list-style-type: none"> P605 [-01] = 0 P605 [-02] = 12 – Absolutwertgeber mit 24 Bit Auflösung, davon 12 Bit Singleturnaflösung: <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 [-03] = Soll-/Istwert																															
Werkseinstellung	Alle { 1 }																															
Beschreibung	Einstellung der Übersetzung. (📖 Abschnitt 4.5 "Übersetzungsverhältnis der Soll- und Istwerte")																															
Hinweis	Parameter P608 mit beachten.																															
P608	Untersetzung	S																														
Einstellbereich	1 ... 2 000 000																															
Arrays	[-01] = Inkrementalgeber [-02] = Absolutwertgeber [-03] = Soll-/Istwert																															
Werkseinstellung	Alle { 1 }																															
Beschreibung	Einstellung der Übersetzung. (📖 Abschnitt 4.5 "Übersetzungsverhältnis der Soll- und Istwerte")																															
Hinweis	Parameter P607 mit beachten.																															



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

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	Restwegpos.	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
Einstellbereich	-50000.000 ... 50000.000 rev.	
Arrays	[-01] = Position 1, Positionsarray Element 1 bzw. Positionskrement Array Element 1 [-02] = Position 2, Positionsarray Element 2 bzw. Positionskrement Array Element 2 [-06] = Position 6, Positionsarray Element 6 bzw. Positionskrement 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 (Positionskrementarray 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. 	
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. 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. • 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	
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/Ink	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.	
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

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	Fehlende Signale vom Drehgeber (TTL), Schleppfehler <ul style="list-style-type: none"> • Anschlüsse beidseitig und Kabel prüfen. • Mechanischen Anbau des Drehgebers prüfen, (Drehgeberwelle steht bei aktiver Schleppfehlerüberwachung). Weiterführende Hinweise: <ul style="list-style-type: none"> • Drehgebertyp und Parametrierung prüfen. • Spannungsversorgung prüfen. • Leitungsführung prüfen (EMV).
E013	13.1	Schleppfehler Drehz.	Die Differenz zwischen gemessener und errechneter Drehzahl hat einen Grenzwert überschritten. <ul style="list-style-type: none"> • Mechanischen Anbau des (TTL-)Drehgebers prüfen • Anlage auf Blockade oder Überlast prüfen Weiterführende Hinweise: <ul style="list-style-type: none"> • Grenzwerte (P327) und (P328) prüfen. • Beschleunigungszeiten erhöhen. Der Umrichter befindet sich im Derating. Der benötigte Strom für die Beschleunigung steht nicht zur Verfügung (siehe FAQ).
E013	13.2	Ausschaltüberwachung	Die Schleppfehler-Ausschaltüberwachung hat angesprochen. Der Motor konnte dem Sollwert nicht folgen. <ul style="list-style-type: none"> • Anlage auf Blockade oder Überlast prüfen. Weiterführende Hinweise: <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.	Drehrichtung des Drehgebers falsch <ul style="list-style-type: none"> • Anschlüsse prüfen

7 Meldungen zum Betriebszustand

E013	13.4	HTL-Schleppfehler	Der Frequenzumrichter hat im Betriebszustand „Einschaltbereit“ (FU nicht freigegeben) eine Drehzahl $\neq 0$ 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.

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

7 Meldungen zum Betriebszustand

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.



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 ungerregelt 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 (Servo-Modus 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 Untersetzung 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.

8 Technische Daten

Die POSICON Funktionalität weist im Wesentlichen folgende technische Daten auf.

Drehgebertyp		
	Inkremental	HTL
	Absolut	CANopen
Anzahl Positionen		
	Absolut	63
	Relativ	6
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 <p>Vorgegebene Positionen auswählbar über:</p> <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 <p>... jeweils optional mit „S-Rampe“ (Rampenverrundung)</p>
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_0200	Handbuch für Frequenzumrichter NORDAC <i>FLEX</i> (Baureihe SK 200E ... SK 235E)
BU_0250	Handbuch für Feldverteiler NORDAC <i>LINK</i> (Baureihe SK 250E-FDS ... SK 280E-FDS)
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 (DOUT)** 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-Seriell Interface
- **UART** Universal Asynchronous Receiver Transmitter

Stichwortverzeichnis

A	
Absolutwertgeber	
CANopen	25
Absolutwertgeber (P605).....	85
Aktuelle Pos.-Diff. (P603).....	84
Aktuelle Position (P601).....	84
Aktuelle Soll-Pos. (P602).....	84
Ausgangsmeldungen.....	61
Auswahl Anzeige (P001).....	65
B	
Bestimmungsgemäße Verwendung	12
Betriebsstörungen	95
Bus-Istwert (P543).....	81
Busschnittstelle.....	15
Bussollwerte	42
C	
CAN Master Zyklus (P552).....	82
CAN-Adresse (P515).....	81
CAN-Baudrate (P514)	80
CANopen-Absolutwertgeber.....	25
Ergänzende Einstellungen.....	31
freigegeben	25
Manuelle Inbetriebnahme	32
Multiturn	26
Singleturn	26
D	
Diagonalsäge.....	60
Digitalausgang Funk. (P434).....	73, 74
Digitaleingänge (P420).....	70, 71
Dokumente	
mitgeltend	98
Drehgeber Aufl. (P301).....	66
Drehtisch.....	35
Drehzahlregler	51
E	
Einheit Pos. Werte (P640).....	89
Einschaltsperrn	94
Elektrischer Anschluss.....	14
SK 200E ... SK 235E.....	14
SK 250E-FDS ... SK 280E-FDS	18
Elektrofachkraft.....	12
Erweiterter Gleichlauf.....	57
F	
Fkt. Analogausgang (P418).....	69
Fkt. Bus-Sollwert (P546).....	82
Fkt. Sollwerteingänge (P400)	67, 68, 69
Fliegende Säge.....	57
Diagonalsäge	60
Funkt.BusIO In Bits (P480).....	75, 76
Funkt.BusIO Out Bits (P481)	78, 79
Funktionale Sicherheit	15
Funktionsbeschreibung.....	27
G	
Geberüberwachung	33
Gleichlauf	
Drehzahlregler.....	51
Kommunikationseinstellungen	50
Lageregler	51
Maximalfrequenz am Slave.....	51
Offset.....	56
Rampenzeit am Slave	51
Referenzpunktfahrt.....	56
Übersetzung	52
Überwachung	53
Gleichlaufregelung	49
Gr. Zielfenster (P612)	86
H	
HTL-Inkrementalgeber.....	23
Hysterese Ausgang (P625).....	88
I	
Inbetriebnahme	
POSITION.....	62

Inkrementalgeber.....	23	wegoptimal	34
HTL	23	Positionsarray	40
L		Positionsgleichlauf	49
Lagearray.....	40	Positionsinkrementarray	41
Lageerfassung		PROFIsafe	15
Absolutwertgeber	30	R	
Inkrementalgeber	27	Referenzieren	
Lagegleichlauf	49	Absolutwertgeber	32
Lageinkrementarray.....	41	Inkrementalgeber	28
Lageregelung.....	45	Referenzpunktfahrt	28
Funktionsweise	47	Gleichlauf	56
Varianten.....	45	Master - Slave	56
Lageregelung (P600).....	84	Reset Position.....	29
Lageregler	51	Restwegpositionierung	48
Lageregler P (P611)	86	Rundtischenanwendung	
Leitfunktion	79	Multiturn.....	38
Leitfunktion Ausgabe (P503)	80	Singleturn	36
lineare Rampe	45	S	
M		Schleppfehl. Abs/Ink (P631)	89
Master-/Slave- Betrieb.....	49	Schleppfehler	
Master-Slave	79	Master	53
Maximale Position (P615).....	87	Slave	55
Meldungen		Schleppfehler Pos. (P630).....	88
Betriebszustand	90	Servo Modus (P300).....	65
Einschaltsperr,	94	Sicherer Halt	15
Störung	90	Sicherheitshinweise	13
Warnung	94	Software.....	98
Minimale Position (P616).....	88	Sollposition	
Motorphasenfolge (P583).....	83	absolut.....	40, 42
O		relativ	41, 42
Offset Position (P609)	86	Sollwert	
P		16-Bit-Position	42
Parameter	64	32-Bit-Position	42
PLC Sollwerte (P553).....	83	Sollwert-Modus (P610)	86
Position (P613).....	87	Sollwertvorgabe	40
Positionierung		S-Rampe.....	45
wegoptimal.....	35	Statusmeldungen.....	61
Positionierungsmethode		Steuerklemmen.....	15
linear	34	Störmeldungen.....	90

T		V	
Teach - In.....	43	Vergleichslag.Ausg. (P626)	88
Technische Daten.....	97	W	
U		Warnmeldungen.....	94
Übersetzung	44	Wegmeßsystem (P604)	84
Übersetzung (P607)	85	Wegmessung	
Überwachung		linear.....	34
Drehgeber	33	Rundlaufsysteme.....	34
Schleppfehler.....	33	wegoptimal	34
Zielfenster	33	Wert Leitfunktion (P502)	79
Untersetzung (P608)	85	Z	
		Zielfenster	47

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