

BU 0810 – de

POCON Positioniersteuerung

Zusatzanleitung für Baureihe SK 300P





Dokument lesen und für späteres Nachschlagen aufbewahren

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

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

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

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

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

Beachten Sie auch die folgenden Unterlagen:

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

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

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	6
1.1	Allgemeines	6
1.1.1	Dokumentation	6
1.1.2	Dokumenthistorie.....	6
1.1.3	Urheberrechtsvermerk	6
1.1.4	Herausgeber.....	7
1.1.5	Zu diesem Handbuch	7
1.2	Mitgeltende Dokumente	8
1.3	Darstellungskonventionen.....	8
1.3.1	Warnhinweise	8
1.3.2	Andere Hinweise	8
1.3.3	Textauszeichnungen	9
2	Sicherheit	10
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	10
2.2	Auswahl und Qualifikation des Personals	10
2.2.1	Qualifiziertes Personal.....	10
2.2.2	Elektrofachkraft.....	10
2.3	Sicherheitshinweise	11
3	Elektrischer Anschluss	12
3.1	Anschluss am Gerät.....	12
3.2	Drehgeber	13
3.2.1	Drehgeberanschluss.....	13
3.2.2	Inkrementalgeber.....	13
3.2.3	Absolutwertgeber.....	14
4	Funktionsbeschreibung	15
4.1	Einführung.....	15
4.2	Lageerfassung	15
4.2.1	Lageerfassung mit Inkrementalgeber	15
4.2.1.1	Referenzpunktfahrt	16
4.2.1.2	Reset Position	17
4.2.2	Lageerfassung mit Absolutwertgeber	18
4.2.2.1	Ergänzende Einstellungen: SSI-Absolutwertgeber	19
4.2.2.2	Referenzieren eines Absolutwertgebers	19
4.2.3	Geberüberwachung.....	19
4.2.4	Positionierungsmethode linear oder wegoptimal	20
4.2.4.1	Lineare Positionierung	20
4.2.4.2	Wegoptimale Positionierung	20
4.3	Sollwertvorgabe	26
4.3.1	Absolute Sollposition (Positions-Array) über Digitaleingänge oder BusIO In Bits.....	26
4.3.2	Relative Sollposition (Positionsinkrement-Array) über Digitaleingänge oder BusIO In Bits	27
4.3.3	Bussollwerte	27
4.3.3.1	Absolute Sollposition (Positions-Array) über den Feldbus	27
4.3.3.2	Relative Sollposition (Positionsinkrement-Array) über den Feldbus	27
4.4	„Teach - In“-Funktion zur Speicherung von Positionen	28
4.5	Übersetzungsverhältnis der Soll- und Istwerte	29
4.6	Lageregelung	30
4.6.1	Lageregelung: Varianten der Positionierung (P600).....	30
4.6.2	Lageregelung: Funktionsweise	32
4.7	Restwegpositionierung.....	33
4.8	Ausgangsmeldungen	34
5	Inbetriebnahme	35
6	Parameter	36
6.1	Spezifische Parameter	36
6.2	Parameterbeschreibung.....	36
6.2.1	Erläuterung der Parameterbeschreibung.....	36
6.2.2	Betriebsanzeigen	37
6.2.3	Regelungsparameter	37

6.2.4	Steuerklemmen	39
6.2.5	Zusatzparameter	43
6.2.6	Positionierung	45
6.2.7	Informationen	52
7	Meldungen zum Betriebszustand	53
7.1	Meldungen	53
7.2	FAQ Betriebsstörungen	58
7.2.1	Betrieb mit Drehzahlrückführung, ohne Lageregelung	58
7.2.2	Betrieb mit aktiver Lageregelung	58
7.2.3	Lageregelung mit Inkrementalgeber	59
7.2.4	Lageregelung mit Absolutwertgeber	59
7.2.5	Sonstige Geberfehler - (Universalgeberschnittstelle)	60
8	Technische Daten	61
9	Anhang	62
9.1	Service- und Inbetriebnahmehinweise	62
9.2	Dokumente und Software	62
9.3	Sachwortregister	63
9.4	Abkürzungen	64

1 Einleitung

1.1 Allgemeines

1.1.1 Dokumentation

Bezeichnung: **BU 0810**
 Materialnummer: **6078101**
 Reihe: **POSICON für Frequenzumrichter der Baureihe NORDAC ON**
NORDAC ON+ (SK 31xP)
NORDAC PURE (SK 35xP)

1.1.2 Dokumenthistorie

Ausgabe	Baureihe	Version	Bemerkungen
Bestellnummer		Software	
BU 0810 , April 2021	SK 31xP	V 1.2 R1	Erste Ausgabe
BU 0810 , November 2021 6078101/ 4821	SK 31xP	V 1.2 R5	Überarbeitete Ausgabe
BU 0810 , Januar 2022 6078101/ 0322	SK 31xP	V 1.2 R6	Überarbeitete Ausgabe
BU 0810 , Dezember 2024 6078101/ 5024	SK 31xP SK 35xP	V 1.3 R2	<ul style="list-style-type: none"> • Überarbeitung Kapitel „Drehgeber“ • Unterstützung UART-Geber • Unterstützung der Drehzahlfilterung bei Contelec-Gebern • Neues Regelungsverfahren für PMSM • 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.
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

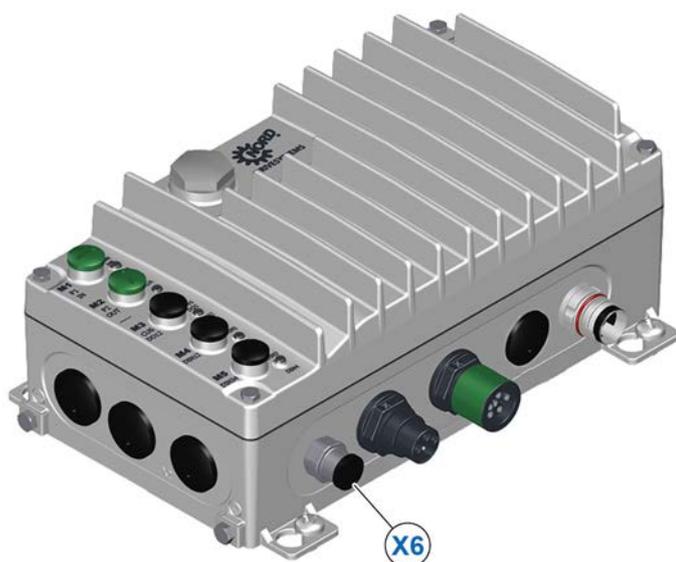
- Arbeiten erst nach einer Wartezeit von mindestens 5 Minuten nach dem netzseitigen Abschalten (Freischalten) beginnen.

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

Der elektrische Anschluss der Drehgeber erfolgt über Steckverbindungen am Gerät. Bei motormontierten Geräten mit integriertem Universalgeber (Option) ist der Anschluss intern bereits werkseitig erfolgt.



Externe Universalgeber werden am wandmontierten NORDAC ON+ über den optionalen Geberanschluss X6 angeschlossen.

3.2 Drehgeber

3.2.1 Drehgeberanschluss

Bei dem Inkremental-Drehgeberanschluss handelt es sich um einen Eingang für einen Typ mit zwei Spuren und mit TTL-kompatiblen Signalen für Treiber nach EIA RS422.

TTL-Inkrementalgeber ermöglichen die beste Performance für die Regelung eines Antriebes mit Frequenzumrichtern. HTL-Inkrementalgeber ermöglichen gegenüber TTL-Inkrementalgebern eine eingeschränkte Performance bei der Drehzahlregelung (niedrigere Grenzfrequenzen). Sie können dafür in einer deutlich niedrigeren Auflösung verwendet werden.

Beim NORDAC ON+ kann ein HTL-Geber über die M12 Buchse **M5** angeschlossen werden. Optional ist bei motormontierten Geräten ein UART-, SSI-, BiSS-C- oder TTL-Geber integriert. Dessen interner Anschluss ist bei Auslieferung bereits erfolgt.

Bei wandmontierten Geräten erfolgt der Anschluss eines externen UART-, SSI-, BiSS-C- oder TTL-Gebers über den optionalen Geberanschluss **X6**. Der Anschluss eines HTL-Gebers erfolgt immer über die M12 Buchse **M5**.

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.

3.2.2 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 16 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.

i Information**Datenblatt Inkrementalgeber**

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

i Information**Drehrichtung**

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

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

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

UART-Inkrementalgeber

Bei der Verwendung von permanent erregten Synchronmotoren werden optional UART-Inkrementalgeber eingesetzt. Der Geber wird dabei vornehmlich zur Drehzahlregelung und zur Kommutierungslage des Synchronmotors verwendet. Eine absolute Position wird nicht erfasst.

Die Kommutierungslage wird ab Werk im Geber hinterlegt, so dass keine Einstellung im Frequenzumrichter erforderlich ist.

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.

3.2.3 Absolutwertgeber

SSI-Absolutwertgeber

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

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

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

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

BiSS-C-Absolutwertgeber

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

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

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

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) möglich. Hierbei kann die Position als Wert oder per Bit-Kombination als Positionsnummer oder Inkrement vorgegeben werden.

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

4.2 Lageerfassung

4.2.1 Lageerfassung mit Inkrementalgeber

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

Im Parameter **P301** wird die Auflösung bzw. Strichzahl des Inkrementalgebers eingestellt. Mit der Einstellung von negativen Strichzahlen kann auch die Drehrichtung je nach Einbaulage des Drehgebers angepasst werden. Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung am Frequenzumrichter ist die Istposition = 0 (**P619** „Modus Inkremental“ ohne Option „...+Position speichern“) oder sie steht auf dem Wert, der beim Ausschalten vorlag (**P619** „Modus Inkremental“ mit Option „...+Position speichern“).

Information

Datenverlust bei vorzeitigem Verlust der Steuerspannung

Beim Frequenzumrichter muss das Steuerteil nach der letzten Lageänderung noch mindestens 5 Minuten mit 24 V Steuerspannung versorgt werden. Nur so wird sichergestellt, dass die Daten dauerhaft im Gerät gespeichert werden.

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

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

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

n_M : Anzahl der Motorumdrehungen

n_G : Anzahl der Umdrehungen des Drehgebers

\dot{U}_b : Übersetzung (**P607 [-02]**)

U_n : Untersetzung (**P608 [-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 des 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.

4.2.1.1 Referenzpunktfahrt

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

Information

Verwendung von BusIO In Bits

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

Ablauf der Referenzpunktfahrt

Die Referenzpunktfahrt kann auf verschiedene Arten durchgeführt werden. Die Art der Referenzpunktfahrt kann in Parameter **P623** gewählt werden ( Abschnitt 6.2.6 "Positionierung"). Für die Referenzpunktfahrt kann optional eine Frequenz über die Parameter **P624 [-01]** und **P624 [-02]** eingestellt werden.

Die Rückmeldung des Frequenzumrichters für den Abschluss der Referenzpunktfahrt mit Übernahme eines gültigen Referenzpunktes kann 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 **P619** „*Modus Inkremental*“ eine Funktion mit Speicherung der Position verwendet werden (Funktion 1 oder 3). Anderenfalls gehen nach dem Abschalten der Steuerspannung die aktuellen Werte (Position, Referenzpunkt) verloren. Die gespeicherte Position kann beim Auftreten von Fehler **E011.0** oder **E099.0** verloren gehen.

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 Einstellung 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

Wiederholgenauigkeit

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

Information

Verwendung von BusIO In Bits

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

4.2.2 Lageerfassung mit Absolutwertgeber

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

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

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

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. Universal-Geber (nur UART): [-xx] = [-01]

Beispiel

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

Folgende Werte werden parametrierbar:

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 eines parametrierbaren 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.

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 $\pm 2\,000\,000$ Umdrehungen nicht überschreiten.

4.2.2.1 Ergänzende Einstellungen: SSI-Absolutwertgeber

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

Im Einzelnen wird definiert,

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

4.2.2.2 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 [-01]** (Universal-Geber) „*Offset Position*“ eingestellten Wert gesetzt werden.

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

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

Information

Einschränkung SSI-Geber

Bei einem SSI-Geber kann die Position nur über einen Positions-Offset **P609 [-01]** verändert werden. Ein Rücksetzen („*Reset Position*“/„*Referenzpunktfahrt*“) ist nicht möglich.

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 **P621** der Wert „1“ oder in **P619** der Wert „2“ oder „3“ eingestellt ist.

4.2.4 Positionierungsmethode linear oder wegoptimal

Der zur Positionierung verwendete Drehgeber wird über Parameter **P604** „*Wegmeßsystem*“ aktiviert. Bei Verwendung eines Universalgebers muss zusätzlich der verwendete Gebertyp im Parameter **P302** „*Universalgeber Typ*“ ausgewählt werden. In Parameter **P619** erfolgt die Zuordnung der Messmethode für lineare Systeme oder Rundlaufsysteme („wegoptimale“ Messung).

Wird die „wegoptimale“ Messmethode angewendet, muss der Überlaufpunkt in Parameter **P620** festgelegt werden.

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

4.2.4.1 Lineare Positionierung

Parametereinstellungen für lineare Positionierungsmethode

	Typ	Wegmesssystem	Modus
Inkremental	Universal (UART)	P604 = 0 P302 = 0	P619 [-01] = 0 oder P619 [-01] = 1
	Universal (TTL)	P604 = 0 P302 = 1	P619 [-01] = 0 oder P619 [-01] = 1
	HTL ¹	P604 = 1 P420 [-03] = 43 P420 [-04] = 44	P619 [-02] = 0 oder P619 [-02] = 1
Absolut	Universal (BiSS-C)	P604 = 0 P302 = 2	-
	Universal (SSI)	P604 = 0 P302 = 3	-

1 Nur SK 31xP

4.2.4.2 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 **P620** „*Absolutbereich Geber*“ eingetragen werden.

Information

Überlaufpunkt in P620

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 [-01]** „*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 [-02]** „*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.

Parametereinstellungen für wegoptimale Positionierungsmethode (Modulo)

	Typ	Wegmesssystem	Modus	Überlaufpunkt
Inkremental	Universal (UART)	P604 = 0 P302 = 0	P619 [-01] = 2 oder P619 [-01] = 3	P620 [-01]
	Universal (TTL)	P604 = 0 P302 = 1	P619 [-01] = 2 oder P619 [-01] = 3	P620 [-01]
	HTL ¹	P604 = 1 P420 [-03] = 43 P420 [-04] = 44	P619 [-02] = 2 oder P619 [-02] = 3	P620 [-02]

1 Nur SK 31xP

Beispiele für eine „Singelturn-Anwendung“

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

$$\pm n_{\max} = 0,5 * \frac{\ddot{U}_b}{U_n} \quad n_{\max}: \text{Anzahl der Motorumdrehung} = \text{Überlaufpunkt} \quad (\text{P620})$$

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

¹ Abhängig vom für die Lageregelung verwendeten Drehgeber, z. B. Universal-Geber (nur UART): [-xx] = [-01]

Beispiel 1

Der Drehgeber, ein Universal-Geber (nur UART), 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 [-01]	=	1
P608 [-01]	=	1
P620	=	0,5

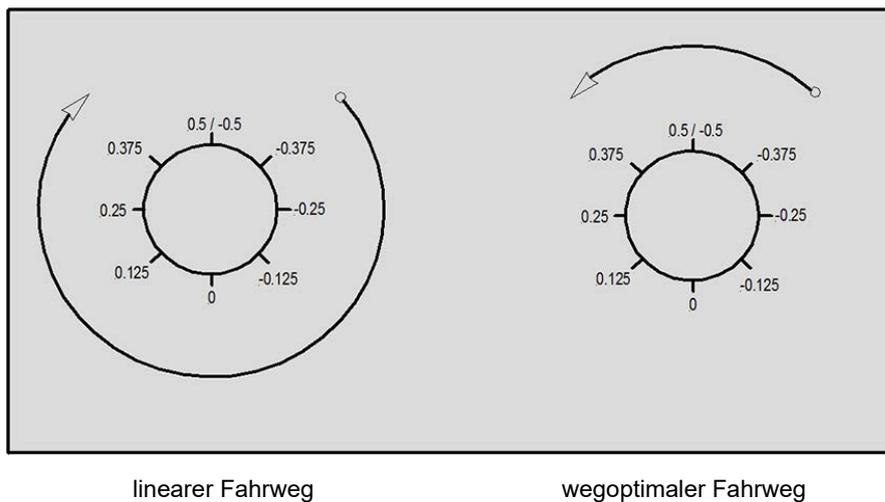


Abbildung 1: Rundtischpositionierung bei einer Singelturn-Anwendung

Information

Parametrierung P620

In diesem Fall (Singelturn-Anwendung, Geber auf der Motorwelle) kann **P620** auch in Werkseinstellung (Einstellung 0) verbleiben.

Beispiel 2

Der Drehgeber, ein Universal-Geber (nur UART), 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 [-01]	=	263
P608 [-01]	=	10
P620	=	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 Verfahrensweg beträgt 101 Umdrehungen des Gebers. Der Maximalwert der Position bzw. der Überlaufpunkt berechnet sich wie folgt:

$$\pm n_{\max} = 0,5 * U_D * \frac{\ddot{U}_b}{U_n}$$

n_{\max} : Anzahl der Motorumdrehung = Überlaufpunkt **(P620)**
 \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. Universal-Geber (nur UART): [-xx] = [-01]

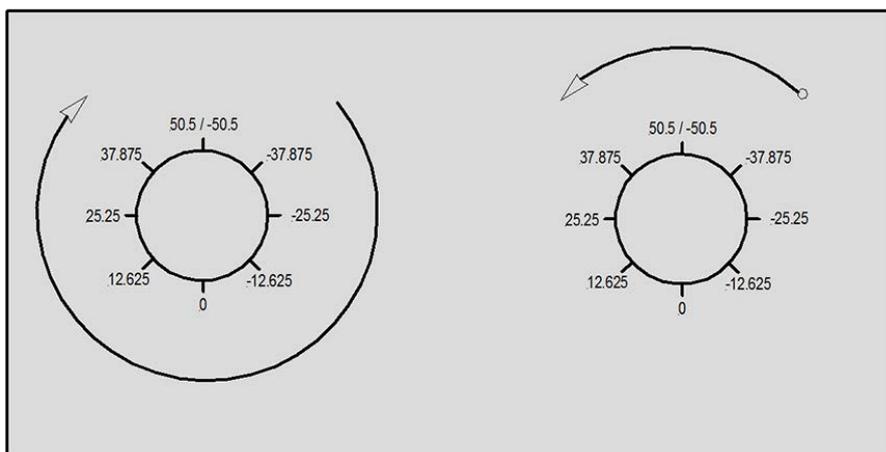
Beispiel 1

Der Drehgeber, ein Universal-Geber (nur UART), sitzt auf der Motorwelle (Über- und Untersetzung = „1“). Der gesamte Verfahrensweg beträgt **101** Umdrehungen des Gebers.

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

Folgende Werte werden parametrieren:

P607 [-01]	=	1
P608 [-01]	=	1
P620	=	50,5



linearer Fahrweg

wegoptimaler Fahrweg

Abbildung 2: Rundtischpositionierung bei einer Multiturn-Anwendung

Beispiel 2

Der Drehgeber, ein Universal-Geber (nur UART), 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 parametrisiert:

P607 [-01]	=	263
P608 [-01]	=	10
P620	=	1328,15

4.3 Sollwertvorgabe

Sollwerte können auf folgende Weise vorgegeben werden:

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

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

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

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

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

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

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

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

Information

Addition von Sollwerten

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

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

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

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

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

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

4.3.3 Bussollwerte

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

Eine Motorumdrehung entspricht einer Auflösung von 1/1000 Umdrehung.

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

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

Beispiel

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

4.3.3.1 Absolute Sollposition (Positions-Array) über den Feldbus

Wird im Parameter **P610** „Sollwert-Modus“ Funktion 3 „Bus“ parametrisiert, 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 (Positionsinkrement-Array) über den Feldbus

Wird im Parameter **P610** „Sollwert-Modus“ Funktion 4 „Bus Inkrement“ parametrisiert, 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 „2 000 000“ 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“ parametrieren 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;

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

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

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

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

Beispiel

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

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

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

Während einer Referenzpunktfahrt ist die S-Rampenfunktion inaktiv.

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

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

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

Beispiel

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

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

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

Während einer Referenzpunktfahrt ist die S-Rampenfunktion inaktiv.

Information

Sollfrequenz bzw. Rampenzeiten

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

Information

P106: Rampenverrundung

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

Information

Wirksame Rampenzeit

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

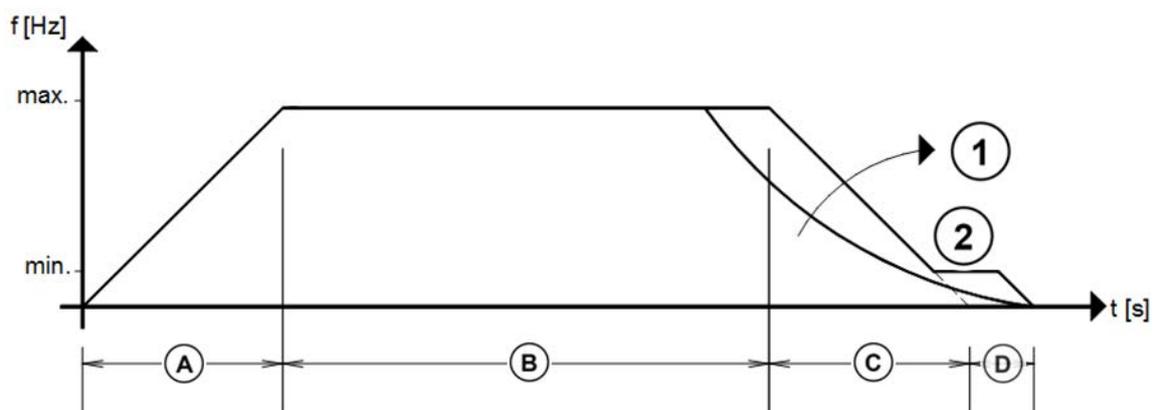
4.6.2 Lageregelung: Funktionsweise

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** = „VFC open-loop“) betrieben werden muss.

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



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

Abbildung 3: Ablauf einer Lageregelung

4.7 Restwegpositionierung

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

Relevante Parameter für die Restwegpositionierung

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

Ablauf der Restwegpositionierung

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

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

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

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

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

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

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

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

4.8 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 ist einer der Bus-Istwerte (**P543**) auf die Funktion „BusIO Out Bits 0-7“ einzustellen.

Information

Verfügbarkeit Statusmeldungen

Die Statusmeldungen sind auch dann verfügbar, wenn die Lageregelung nicht eingeschaltet ist (**P600** = Einstellung „ausgeschaltet“).

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 P619 „ <i>Modus Inkremental</i> “. Bei den Einstellungen für Inkrementalgeber mit <i>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 „ <i>Hysterese Ausgang</i> “ eingestellte Wert ist und die aktuelle Frequenz kleiner ist als die Frequenz, die in Parameter P104 „ <i>Minimalfrequenz</i> “ + 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 „ <i>Vergleichslage Ausg.</i> “ 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 „ <i>Vergleichslage</i> “, 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 „ <i>Vergleichslage Ausg.</i> “ parametrisierten Wert kleiner ist als der in Parameter P625 „ <i>Hysterese Ausgang</i> “ 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 „ <i>Vergleichslage Ausg.</i> “ parametrisierten Wert kleiner ist als der in Parameter P625 „ <i>Hysterese Ausgang</i> “ eingestellte Wert. Ausgangssignal 0 → 1 („high“): $(p_{vergl} - p_{ist}) < p_{hyst}$

Tabelle 1: Digitale Ausgangsmeldungen für die Positionierfunktion

5 Inbetriebnahme

1. Geber anschließen.
2. Geber durch Anpassung der Parameter in Betrieb nehmen. Dazu für jede Achse die erforderlichen Einstellungen in dem dazugehörigen Parametersatz durchführen.

Schritt		Schnittstelle/Wegmesssystem (Geber)			
		Inkremental		Universal	
		HTL ¹	TTL	UART	SSI/ BiSS-C
1	Zuordnung der Anschlüsse	P420 [-03] ... [-04]		P302	
2	Auswahl des Wegmesssystems	P604			
3	Auflösung	P301 [-02]		P301 [-01]	
4	Lageerfassung Linear/Modulo	P619 [-02]		P619 [-01]	
5	Zusatzeinstellungen	-			
6	Übersetzungsverhältnis				
	Übersetzung	P607 [-02]		P607 [-01]	
	Untersetzung	P608 [-02]		P608 [-01]	
7	Prüfung Drehrichtung, Auflösung und Übersetzung	P660 [-02] P583		P660 [-01] P583	
8	Sollwertbehandlung (Quelle und Typ)	P610			
9	Überlaufpunkt (nur bei Modulo)	P620 [-02]		P620 [-01]	
10	Geber referenzieren	P420 [-xx] = 22, 23, 31, 32, 61 P623 = xx (P624 [-xx] = xx)			
11	Offset definieren	P609 [-02]		P609 [-01]	
12	Grenzen definieren	P612, P615, P616			
13	Zielpositionen definieren	P613			
14	Referenzpunktfahrt definieren	P623, P624			
15	Überwachung u. Ä.	P625, P626, P630 ff.			

1 Nur SK 31xP

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 0800).

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	mitgeltende(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 ... 63	
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	Lageistw.Univ.geber Aktueller Lageistwert vom Universalgeber
	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)
	56	Lageistwert HTL Aktueller Lageistwert vom HTL-Inkrementalgeber

6.2.3 Regelungsparameter

P300	Regelverfahren		P
Einstellbereich	0 ... 3		
Werkseinstellung	{ NORDAC ON: { 0 }, NORDAC ON+: { 1 } }		
Beschreibung	Definition des Regelverfahrens für den Motor.		
Hinweis	Inbetriebnahmehinweise: ( "Dokumentationshinweis").		
Einstellwerte	Wert Bedeutung		
	0	VFC open-loop Feldorientierte Regelung ohne Geberrückführung	
	1	CFC closed-loop Drehzahlregelung mit Geberrückführung	
	2	CFC open-loop Beobachterbasierte Drehzahlregelung ohne Geberrückführung (im unteren Drehzahlbereich: Feldorientierte Regelung (VFC open-loop))	
	3	CFC open-loop-injec. Nur für PMSM: Beobachterbasierte Drehzahlregelung ohne Geberrückführung (im unteren Drehzahlbereich: Injektionsbasierter Betrieb)	

Dokumentationshinweis

Weiterführende Informationen finden Sie im Produkthandbuch.

P301 Drehgeber Aufl.	
Einstellbereich	0 ... 29
Arrays	[-01] = Universal [-02] = HTL
Werkseinstellung	{ 5 } { 3 }
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	P301 ist auch für die Positioniersteuerung über Inkrementalgeber von Bedeutung. Bei Verwendung eines Inkrementaldrehgebers zur Positionierung (P604 = 1) wird hier die Einstellung der Strichzahl vorgenommen.
Einstellwerte	Wert Bedeutung
0	500 Striche
1	512 Striche
2	1000 Striche
3	1024 Striche
4	2000 Striche
5	2048 Striche
6	4096 Striche
7	5000 Striche
8	-500 Striche
9	-512 Striche
10	-1000 Striche
11	-1024 Striche
12	-2000 Striche
13	-2048 Striche
14	-4096 Striche
15	-5000 Striche
16	-8192 Striche
17	8192 Striche
18	16 Striche
19	32 Striche
20	64 Striche
21	128 Striche
22	256 Striche
23	-16 Striche
24	-32 Striche
25	-64 Striche
26	-128 Striche
27	-256 Striche
28	1024 SLCA ¹
29	-1024 SLCA ¹

¹ Die Einstellungen 28 und 29 sind speziell für die Verwendung eines Magnetgebers vom Typ Contelec mit 1024 Impulsen pro Geberumdrehung vorgesehen.

P302 Universalgeber Typ	
Einstellbereich	0 ... 5
Werkseinstellung	{ 1 }
Beschreibung	Über diesen Parameter wird der Drehgeber Typ ausgewählt.
Hinweis	
Einstellwerte	Wert Bedeutung
0	UART
1	TTL Inkremental
2	BiSS-C
3	SSI
4	BiSS-C invertiert
5	SSI invertiert

6.2.4 Steuerklemmen

P420		Digitaleingänge	
Einstellbereich	0 ... 84		
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] =	Reserviert	-
	[-06] =	Reserviert	-
	[-07] =	Reserviert	-
	[-08] =	Reserviert	-
Werkseinstellung	Alle { 0 }		
Beschreibung	„Funktion Digitaleingänge“. Es stehen bis zu 4 Eingänge zur Verfügung, die mit digitalen Funktionen frei programmierbar sind.		
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 4.3 "Sollwertvorgabe")	Flanke 0→1
62	Sync. Lagearray	Übernahme einer vorgewählten Position (☞ Abschnitt 4.7 "Restwegpositionierung")	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

P434	Digitalausgang Funk.			P
Einstellbereich	0 ... 53			
	[-01] = Digitalausgang 1	Digitalausgang 1 des Frequenzumrichters		
	[-02] = Digitalausgang 2	Digitalausgang 2 des Frequenzumrichters		
Werkseinstellung	[-01] = { 0 } [-02] = { 0 }			
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.			
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

Hinweis: Detailinformationen zu den Ausgangsmeldungen siehe  Abschnitt 4.8 "Ausgangsmeldungen"

P480	Funkt.BusIO In Bits	S	
Einstellbereich	0 ... 82		
Arrays	[-01] = BusIO In Bit 0	In Bit 0 ... 3 über Bus	
	[-02] = BusIO In Bit 1		
	[-03] = BusIO In Bit 2		
	[-04] = BusIO In Bit 3		
	[-05] = BusIO In Bit 4	In Bit 4 ... 7 über Bus	
	[-06] = BusIO In Bit 5		
	[-07] = BusIO In Bit 6		
	[-08] = BusIO In Bit 7		
	[-09] = Merker 1	Siehe „Verwendung der Merker“ im Anschluss an die Parameterbeschreibung P481	
	[-10] = Merker 2		
	[-11] = Bit 8 Bus Steuerwort	Zuweisung einer Funktion für Bit 8 bzw. 9 des Steuerwortes	
	[-12] = Bit 9 Bus Steuerwort		
Werkseinstellung	Alle { 0 }		
Beschreibung	„Funktion BusIO In Bits“. Die BusIO In Bits werden wie Digitaleingänge P420 angesehen. Sie können auf die gleichen Funktionen eingestellt werden. Um diese Funktion zu nutzen, ist einer der Bussollwerte P546 auf die Einstellung „BusIO In Bits 0-7“ einzustellen. Die gewünschte Funktion ist dann dem entsprechenden Bit zuzuweisen.		
Hinweis	Die möglichen Funktionen für die BusIO In Bits entnehmen Sie bitte der Tabelle der Funktionen der Digitaleingänge. Funktion 14 „Fernsteuerung“ ist 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
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

P481	Funkt.BusIO Out Bits	S
Einstellbereich	0 ... 53	
Arrays	[-01] = BusIO Out Bit 0	Out Bit 0 ... 3 über Bus.
	[-02] = BusIO Out Bit 1	
	[-03] = BusIO Out Bit 2	
	[-04] = BusIO Out Bit 3	
	[-05] = BusIO Out Bit 4	Out Bit 4 ... 5 über Bus.
	[-06] = BusIO Out Bit 5	
	[-07] = BusIO Out Bit 6	Out Bit 6 ... 7 über Bus.
	[-08] = BusIO Out Bit 7	
	[-09] = Merker 1	Siehe „Verwendung der Merker“ im Anschluss an die Parameterbeschreibung P481 .
	[-10] = Merker 2	
	[-11] = Bit10 Bus Zustandswort	Zuweisung einer Funktion für Bit 10 oder 13 des Zustandswortes (Statuswort).
	[-12] = Bit13 Bus Zustandswort	
Werkseinstellung	Alle { 0 }	
Beschreibung	<p>„Funktion BusIO Out Bits“. Die BusIO Out Bits werden wie Digitalausgänge P434 angesehen. Sie können auf die gleichen Funktionen eingestellt werden.</p> <p>Um diese Funktion zu nutzen, ist einer der Bus-Istwerte P543 auf die Einstellung „BusIO Out Bits 0-7“ einzustellen. Die gewünschte Funktion ist dann dem entsprechenden Bit zuzuweisen.</p>	
Hinweis	Die Funktionen für die BusIO Out Bits finden Sie in der Tabelle der Funktionen der Digitalausgänge (P434).	

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

Hinweis: Detailinformationen zu den Ausgangsmeldungen siehe  Abschnitt 4.8 "Ausgangsmeldungen"

6.2.5 Zusatzparameter

P543	Bus-Istwert		S	P
Einstellbereich	0 ... 57			
Arrays	[-01] = Bus-Istwert 1	[-02] = Bus-Istwert 2	[-03] = Bus-Istwert 3	
	[-04] = Bus-Istwert 4	[-05] = Bus-Istwert 5		
Werkseinstellung	[-01] = { 1 }	[-02] = { 4 }	[-03] = { 9 }	[-04] = { 0 } [-05] = { 0 }
Beschreibung	Auswahl der Rückgabewerte bei Busansteuerung.			
Einstellwerte	Wert Bedeutung			
	0	Aus	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	

P546	Fkt. Bus-Sollwert		S	P
Einstellbereich	0 ... 57			
Arrays	[-01] = Bus-Sollwert 1	[-02] = Bus-Sollwert 2	[-03] = Bus-Sollwert 3	
	[-04] = Bus-Sollwert 4	[-05] = Bus-Sollwert 5		
Werkseinstellung	[-01] = { 1 }	Alle anderen { 0 }		
Beschreibung	Zuordnung einer Funktion zu einem Bus-Sollwert.			
Einstellwerte	Wert Bedeutung			
	0	Aus	Der Bus-Sollwert wird nicht verwendet.	
	17	BusIO Out Bits 0-7	BusIO Out Bits 0-7 des Frequenzumrichters	
	21	Sollposition LowWord	Unterer 16 Bit Wert der Sollposition (absolute Position) des Frequenzumrichters	
	22	Sollpos. HighWord	Oberer 16 Bit Wert der Sollposition (absolute Position) des Frequenzumrichters	
	23	Sollpos. Ink.LowWord	Unterer 16 Bit Wert der Sollposition (relative Position) des Frequenzumrichters	
	24	Sollpos. Ink.HighWord	Oberer 16 Bit Wert der Sollposition (relative Position) des Frequenzumrichters	
	25	Über.-faktor Gearing	Einstellung des Übersetzungsverhältnisses zwischen Master und Slave	

P553		PLC Sollwerte	
Einstellbereich	0 ... 57		
Arrays	[-01] = PLC-Sollwert 1	[-02] = PLC-Sollwert 2	[-03] = PLC-Sollwert 3
	[-04] = PLC-Sollwert 4	[-05] = PLC-Sollwert 5	
Werkseinstellung	Alle { 0 }		
Beschreibung	Zuweisung der Funktionen für die verschiedenen PLC-Steuerbits.		
Hinweis	Voraussetzung P350 = 1 und P351 = 0 oder 1 .		
Einstellwerte	Wert Bedeutung		
	0	Aus	Der Bus-Sollwert wird nicht verwendet.
	17	BusIO Out Bits 0-7	BusIO Out Bits 0-7 des Frequenzumrichters
	21	Sollposition LowWord	Unterer 16 Bit Wert der Sollposition (absolute Position) des Frequenzumrichters
	22	Sollpos. HighWord	Oberer 16 Bit Wert der Sollposition (absolute Position) des Frequenzumrichters
	23	Sollpos. Ink.LowWord	Unterer 16 Bit Wert der Sollposition (relative Position) des Frequenzumrichters
	24	Sollpos. Ink.HighWord	Oberer 16 Bit Wert der Sollposition (relative Position) des Frequenzumrichters
	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	P
Einstellbereich	0 ... 1				
Werkseinstellung	{ 0 }				
Beschreibung	Auswahl des für die Lageerfassung (Istwert der Position) verwendeten Drehgebers.				
Hinweis	Es darf nur ein Multiturmgeber zeitgleich in einem der 4 Parametersätze parametrisiert sein. Vor der Aktivierung eines Absolutwertgebers über den Parameter P604 ist unbedingt die Auflösung des Absolutwertgebers in Parameter P605 einzustellen. Siehe auch Hinweis in P605 .				
Einstellwerte	Wert Bedeutung				
	0	Universal	Lageerfassung mit Universalgeber (TTL, SSI, BiSS-C, UART)		
	1	HTL-Inkremental	Lageerfassung mit Inkrementalgeber (HTL)		

P605	Absolutwertgeber Auflösung	S
Einstellbereich	0 ... 24 Bit	
Arrays	[-01] = Universal Multiturn [-02] = Universal Singleturn	
Werkseinstellung	[-01] = { 12 } [-02] = { 13 }	
Beschreibung	Einstellung der Auflösung des Absolutwertgebers.	
Hinweis	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):														
	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	...
	Beispiel														
	– Absolutwertgeber mit 12 Bit Singleturnaflösung:														
	P605 [-01] = 0														
	P605 [-02] = 12														
	– Absolutwertgeber mit 24 Bit Auflösung, davon 12 Bit Singleturnaflösung:														
	P605 [-01] = 12														
	P605 [-02] = 12														

P607	Übersetzung	S
Einstellbereich	-2 000 000 ... 2 000 000	
Arrays	[-01] = Universal [-02] = HTL [-03] = Soll-/Istwerte [-04] = Reserve	
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] = Universal [-02] = HTL [-03] = Soll-/Istwerte [-04] = Reserve	
Werkseinstellung	Alle { 1 }	
Beschreibung	Einstellung der Untersetzung siehe 4.5 "Übersetzungsverhältnis der Soll- und Istwerte"	
Hinweis	Ist der Geber nicht auf der Motorwelle montiert, muss das Übersetzungsverhältnis (i) zwischen Motorwelle und Abtriebswelle, auf der der Geber montiert ist, angegeben werden. Es können nur ganzzahlige Beträge eingegeben werden. Daher ist das Übersetzungsverhältnis in Übersetzung (P607) und Untersetzung (P608) aufzuteilen. Beispiel $i = 3,5 = 35 / 10 \rightarrow \mathbf{P607 = 35, P608 = 10}$	

P609	Offset Position	S
Einstellbereich	-50000.000 ... 50000.000 rev.	
Arrays	[-01] = Universal [-02] = HTL	
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"	
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	Reserviert	-
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	Reserviert	-
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	P
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	P
Einstellbereich	0.0 ... 100.0 rev.		
Werkseinstellung	{ 0.0 }		
Beschreibung	Durch die Größe des Zielfensters kann eine Schleichfahrt am Ende des Positioniervorganges ermöglicht werden. Das Zielfenster entspricht dem Startpunkt der Schleichfahrt.		
Hinweis	Im Zielfenster bzw. während der Schleichfahrt wird die Geschwindigkeit durch den Parameter P104 (Minimalfrequenz) und nicht durch die Maximal- oder Sollfrequenz vorgegeben. Bei P104 = 0 wird die Schleichfahrt mit 2 Hz durchgeführt.		

P613	Position	S	P *
Einstellbereich	-50000.000 ... 50000.000 rev.		
Arrays	[-01] = Position 1, Positionsarray Element 1 bzw. Positionsinkrement Array Element 1 [-02] = Position 2, Positionsarray Element 2 bzw. Positionsinkrement Array Element 2 [-06] = Position 6, Positionsarray Element 6 bzw. Positionsinkrement Array Element 6 [-07] = Position 7, Positionsarray Element 7 [-63] = Position 63, Positionsarray Element 63		
Werkseinstellung	Alle { 0.000 }		
Beschreibung	Einstellung verschiedenen Positionssollwerten, die über Digitaleingänge oder einen Feldbus ausgewählt werden können.		
Hinweis	<ul style="list-style-type: none"> Für die Positionierung mit absoluten Sollpositionen (siehe P610) stehen alle Arrays zur Verfügung (Positionsarray Element 1 ... 63). Für die Positionierung mit relativen Sollpositionen (siehe P610) stehen die ersten 6 Arrays zur Verfügung (Positionsinkrementarray Element 1 ... 6). Bei jedem Signalwechsel am jeweiligen Digitaleingang von „0“ auf „1“ wird der dem Digitaleingang zugeordnete Wert zum Positionssollwert addiert. Dieses gilt auch für die Ansteuerung über Bus. 		
	Dieser Parameter ist <i>parametersatzabhängig</i> . Somit steht die <i>4-fache Anzahl</i> an relativen (24) bzw. absoluten Positionen (252) zur Verfügung.		
P615	Maximale Position	S	P
Einstellbereich	-50000.000 ... 50000.000 rev.		
Werkseinstellung	{ 0.000 }		
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 P619: Bei der Einstellung P619 = 2 „Modulo Pos“ oder P619 = 3 „Modulo Pos Speichern“ hat der Parameter P615 keine Funktion. Positionierung mittels Inkrementalgeber Parameter P619: Bei der Einstellung P619 = 0 „Normal“ oder P619 = 1 „Position Speichern“ ist die Überwachungsfunktion nur bei referenziertem Inkrementalgeber aktiv. D. h., dass nach jedem Einschalten des Frequenzumrichters ein Referenzieren des Inkrementalgebers erforderlich ist. Bei der Einstellung P619 = 1 „Position Speichern“ hingegen ist das erstmalige Referenzieren nach Inbetriebnahme ausreichend, um die Funktion nach Wiedereinschalten des Frequenzumrichters nutzen zu können. Bei der Einstellung P610 = 6 „Nebensollwertquelle“ ist die Überwachung immer deaktiviert. 		
Einstellwerte	0 = Überwachung ist abgeschaltet		

P616	Minimale Position	S	P
Einstellbereich	-50000.000 ... 50000.000 rev.		
Werkseinstellung	{ 0.000 }		
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 P619: Bei der Einstellung P619 = 2 „Modulo Pos“ oder P619 = 3 „Modulo Pos Speichern“ hat der Parameter P616 keine Funktion. Positionierung mittels Inkrementalgeber Parameter P619: Bei der Einstellung P619 = 0 „Normal“ oder P619 = 1 „Position Speichern“ ist die Überwachungsfunktion nur bei referenziertem Inkrementalgeber aktiv. D. h., dass nach jedem Einschalten des Frequenzumrichters ein Referenzieren des Inkrementalgebers erforderlich ist. Bei der Einstellung P619 = 1 „Position Speichern“ hingegen ist das erstmalige Referenzieren nach Inbetriebnahme ausreichend, um die Funktion nach Wiedereinschalten des Frequenzumrichters nutzen zu können. Bei der Einstellung P610 = 6 „Nebensollwertquelle“ ist die Überwachung immer deaktiviert. 		
Einstellwerte	0 = Überwachung ist abgeschaltet		

P617	Typ SSI Encoder	S
Einstellbereich	0 0000b ... 1 1111b	
Werkseinstellung	{ 0 0000b }	
Beschreibung	Protokolleinstellungen für SSI-Geber.	
Einstellwerte	Wert Bedeutung	
Bit 0	Power Fail Bit	Bit aktivieren, wenn im Übertragungsprotokoll ein Power Fail Bit (PFB) enthalten ist. Wechselt das PFB auf den Wert 1, wird die Fehlermeldung E025.4 ausgelöst.
Bit 1	Gray=1/Binär=0	Datenformat für die Positionsübertragung
Bit 2	Multiply-Transmit	Geber unterstützt die Kommunikationsvariante „Multiple Transmit“, die der erhöhten Übertragungssicherheit durch die 2-fache Übertragung der Positionsdaten in gespiegelter Form dient.
Bit 3	+ 1 LSB ¹	1 weiteres Bit rechts der Position einfügen.
Bit 4	+ 2 LSB ¹	2 weitere Bits rechts der Position einfügen.
Bit 5	+ 4 LSB ¹	4 weitere Bits rechts der Position einfügen.
¹ Die eingefügten Bits links der Position, werden nur bei der Multiply Übertragung benötigt. Sollte der SSI Geber zwischen den verglichenen Positionen zusätzliche Bits liefern, können sie damit ignoriert werden.		

P619	Modus Inkremental	S
Einstellbereich	0 ... 3	
Arrays	[-01] = Universal-Geber (nur TTL, UART) [-02] = HTL-Geber	
Werkseinstellung	Alle { 0 }	
Beschreibung	Auswahl des Modus für die Lageerfassung (Istwert der Position) mit einem Inkrementalgeber.	
Einstellwerte	Wert Bedeutung	
0	Normal	Lagererfassung mit ausgewähltem Inkrementalgeber
1	Position Speichern	Wie P619 = 0 , jedoch mit Position speichern
2	Modulo Pos	Wie P619 = 0 , jedoch mit Nachbildung eines Singleturn-Absolutwertgebers für eine wegoptimale Positionierung
3	Modulo Pos Speichern	Wie P619 = 2 , jedoch mit Position speichern

P620		Absolutbereich Geber	S
Einstellbereich	0 ... 50000.000 rev.		
Arrays	[-01] = Universal (nur TTL, UART) [-02] = HTL-Geber		
Werkseinstellung	Alle { 0.000 }		
Beschreibung	„Absolut-Bereich Drehgeber“, Definition des Überlaufpunktes für die Rundachsen- / Rundtischpositionierfunktion (Anzahl der Umdrehungen bis zum Überlauf des Drehgebers).		
Hinweis	Nur relevant, wenn P619 = 2 oder P619 = 3 .		
Einstellwerte	0 = Es wird ein Wertebereich von $\pm 0,5$ rev. (0,5 Umdrehungen) angenommen.		

P622		Shift SSI Position	S
Einstellbereich	0 ... 7		
Werkseinstellung	{ 0 }		
Beschreibung	Bei SSI-Gebern wird die Position typischerweise mit dem 1. Bit gesendet. Es gibt jedoch SSI-Geber, bei denen vor der Übertragung der Position noch einige andere Bits übertragen werden. Mit diesem Parameter wird ein Offset definiert, um diese überschüssigen Bits auszublenden.		
Einstellwerte	Wert Bedeutung		
	0	Kein Offset	
	1	Telegramm-Offset von 1 Bit	
	
	7	Telegramm-Offset von 7 Bit	

P623		Referenzfahrt Typ	S	P
Einstellbereich	0 ... 17			
Werkseinstellung	{ 15 }			
Beschreibung	„Referenzpunktfahrt Typ“, Auswahl einer Variante der Referenzpunktfahrt.			
Einstellwerte	Wert Bedeutung			
	0	Keine Ref.pkt.fahrt	Keine Referenzpunktfahrt	
	1	DS402 Methode 17	Referenzpunktfahrt entsprechend CANopen Drive Profil DS402 „homing method 17 ... 30“	
	2	DS402 Methode 18		
		
	14	DS402 Methode 30		
	15	NORD Methode 1	Wird der Referenzpunktschalter erreicht, reversiert der Antrieb. Beim Verlassen des Referenzpunktschalters (negative Flanke) wird dies als Referenzpunkt übernommen. Der Referenzpunkt liegt somit typischer Weise auf der Seite des Referenzpunktschalters, auf der die Referenzpunktfahrt begonnen wurde. Hinweis: Wird der Referenzpunktschalter „überfahren“ (zu schmaler Schalter, zu hohe Geschwindigkeit), wird ebenfalls beim Verlassen des Referenzpunktschalters (negative Flanke) dies als Referenzpunkt übernommen. Der Referenzpunkt liegt somit nicht auf der Seite des Referenzpunktschalters, auf der die Referenzpunktfahrt begonnen wurde.	
	16	NORD Methode 2	Wie P623 = 15 , jedoch führt ein Überfahren des Referenzpunktschalters nicht zur Übernahme als Referenzpunkt. Erst nach abgeschlossenem Reversieren führt eine negative Flanke zur Übernahme als Referenzpunkt. Der Referenzpunkt liegt somit sicher auf der Seite des Referenzpunktschalters, auf der die Referenzpunktfahrt begonnen wurde.	
	17	NORD Methode 3	Beim Überfahren des Referenzpunktschalters während der Referenzpunktfahrt (positive Flanke → negative Flanke) übernimmt der Antrieb den Mittelwert beider Positionen und setzt diesen als Referenzpunkt. Der Antrieb reversiert und bleibt auf dem so ermittelten Referenzpunkt stehen.	

P624	Referenzfahrt Freq	S	P
Einstellbereich	0 ... 399.0 Hz		
Arrays	[-01] = Suche Schalter [-02] = Suche Nullpunkt Die eingestellte Frequenz wird als Sollfrequenz bis zu dem Referenzschalter (Initiator) genutzt. Die eingestellte Frequenz wird als Sollfrequenz bis zum Nullpunkt genutzt.		
Werkseinstellung	Alle { 0.0 }		
Beschreibung	„Referenzpunktfahrt Frequenz“, Festlegung der Geschwindigkeit bei der Referenzpunktfahrt.		
Einstellwerte	Wert Bedeutung		
	0	Wert von Sollwertquelle wird verwendet	
	1 ... 399.0	Entsprechend eingestellter Frequenzwert für die Referenzpunktfahrt in [Hz]	
P625	Hysterese Ausgang	S	P
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 4.8 "Ausgangsmeldungen")		
P626	Vergleichslag.Ausg.	S	P
Einstellbereich	-5000.000 ... 50000.000 rev.		
Werkseinstellung	{ 0.000 }		
Beschreibung	Vergleichslage für digitale Ausgangsmeldungen.		
Hinweis	Relevant bei den Ausgangsmeldungen der POSICON. (📖 Abschnitt 4.8 "Ausgangsmeldungen")		
P630	Schleppfehler Pos.	S	P
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		
P633	Schleppfehler Verz.	S	P
Einstellbereich	0 ... 99.99 s		
Werkseinstellung	{ 0 }		
Beschreibung	„Schleppfehler Verzögerung“, Verzögerung der Schleppfehlerüberwachung nach Freigabe.		

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

P660	Position Geber	S
Anzeigebereich	-50000.000 ... 50000.000 rev.	
Arrays	[-01] = Universal (nur TTL, SSI, BiSS-C, UART) [-02] = HTL	
Beschreibung	Anzeige der durch den jeweiligen Drehgeber aktuell gemessenen Position.	
Hinweis	Die Funktionsweise des Parameters P660 ist vergleichbar zur Funktionsweise des Parameters P601 . Jedoch können über die Arrays des Parameters P660 die aktuellen Positionen aller angeschlossenen Drehgeber ausgelesen werden.	

6.2.7 Informationen

P700	Aktueller Betriebszustand			
Anzeigebereich	0.0 ... 99.9			
Arrays	[-01] = Aktuelle Störung	Zeigt den aktuell aktiven (nicht quittierten) Fehler.		
	[-02] = Aktuelle Warnung	Zeigt eine aktuell anstehende Warnmeldung.		
	[-03] = Grund Einschaltsperr	Zeigt den Grund für eine aktive Einschaltsperr.		
	[-04] = Erweiterte Störung (DS402)	Zeigt den aktuell aktiven Fehler gemäß DS402-Nomenklatur.		
Beschreibung	Meldungen (kodiert) zum aktuellen Betriebszustand des Frequenzumrichters, wie Störung, Warnung und Ursache einer Einschaltsperr 7 "Meldungen zum Betriebszustand".			
Hinweis	Die Darstellung der Fehlermeldungen auf Bus-Ebene erfolgt dezimal im Ganzzahlformat. Der angezeigte Wert ist durch 10 zu teilen, um dem korrekten Format zu entsprechen. Beispiel: Anzeige: 20 → Fehlernummer: 2.0			
	Fehlernummer 50.0 bis 99.9 zeigt Meldungen von möglichen Erweiterungsbaugruppen an. Die Bedeutung dieser Nummern wird in der zur Erweiterungsbaugruppe dazugehörigen Dokumentation erklärt.			
P701	Letzte Störung			
Anzeigebereich	0.0 ... 999.9			
Arrays	[-01] ... [-10]			
Beschreibung	„ <i>Letzte Störung 1 ... 10</i> “. Dieser Parameter speichert die letzten 10 Störungen 7 "Meldungen zum Betriebszustand".			

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		
E011	11.0	Kundenschnittstelle	<p>Kommunikationsstörung zur CU-Baugruppe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interne Kundenschnittstelle (interner Datenbus) fehlerhaft oder durch Funkstrahlung (EMV) gestört. • Steueranschlüsse auf Kurzschluss überprüfen. • EMV-Störungen durch getrennte Verlegung der Steuer- und Leistungskabel minimieren. • Geräte und Schirme gut erden. <p>Hinweis: Bei diesem Fehler kann es sein, dass die gespeicherte Position (P619) nicht mehr korrekt ist und dass die Rotorlage bei einem PMSM verloren sein kann.</p>
E011	11.1	CU Version	<p>Die Firmware der Kundenschnittstelle vom Typ SK CU6 ist nicht kompatibel.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ein Firmware-Update der Kundenschnittstelle bzw. des Frequenzumrichters ist notwendig.
E013	13.0	Drehgeberfehler	<p>Fehlende Signale vom Drehgeber (TTL), Schleppfehler</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anschlüsse beidseitig und Kabel prüfen. • Mechanischen Anbau des Drehgebers prüfen, (Drehgeberwelle steht bei aktiver Schleppfehlerüberwachung). <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drehgebertyp und Parametrierung prüfen. • Spannungsversorgung prüfen. • Leitungsführung prüfen (EMV).
E013	13.1	Schleppfehler Drehz.	<p>Die Differenz zwischen gemessener und errechneter Drehzahl hat einen Grenzwert überschritten.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanischen Anbau des (TTL-)Drehgebers prüfen • Anlage auf Blockade oder Überlast prüfen <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grenzwerte (P327) und (P328) prüfen. • Beschleunigungszeiten erhöhen. <p>Der Umrichter befindet sich im Derating. Der benötigte Strom für die Beschleunigung steht nicht zur Verfügung (siehe FAQ).</p>

E013	13.2	Ausschaltüberwachung	<p>Die Schleppfehler-Ausschaltüberwachung hat angesprochen. Der Motor konnte dem Sollwert nicht folgen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anlage auf Blockade oder Überlast prüfen. <p>Weiterführende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motordaten (P201 ... P209) prüfen • Motorschaltung prüfen • im Servo-Modus Gebereinstellungen (P300) und folgende kontrollieren • Einstellwert für die Momentstromgrenze in (P112) erhöhen • Einstellwert für die Stromgrenze in (P536) erhöhen • Bremszeit (P103) prüfen und gegebenenfalls verlängern
E013	13.3	Schleppfehler Drehr.	<p>Drehrichtung des Drehgebers falsch</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anschlüsse prüfen
E013	13.4	HTL-Schleppfehler	<p>Der Frequenzumrichter hat im Betriebszustand „Einschaltbereit“ (FU nicht freigegeben) eine Drehzahl $\neq 0$ des Drehgebers erkannt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanischen Anbau des Drehgebers prüfen • Anlage auf Überlast prüfen • Funktion der Haltebremse, wenn vorhanden, prüfen
E013	13.5	Flieg.Säge Beschleu.	Beschleunigungszeit zu gering
E013	13.6	Flieg.Säge Wert falsch	Vorzeichen Weg und Drehzahl falsch
E013	13.8	Endlage rechts	Während der Referenzpunktfahrt wurde der rechte Endschalter erreicht, obwohl dies nicht zulässig ist.
E013	13.9	Endlage links	Während der Referenzpunktfahrt wurde der linke Endschalter erreicht, obwohl dies nicht zulässig ist.

7 Meldungen zum Betriebszustand

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

E025	25.0	Hiperface Abs/Ink.	Die Hiperface-Überwachung hat einen Fehler im Absolutwertgeber / Inkrementalgeber festgestellt.
E025	25.1	Uni.geber Kommunik.	Kommunikationsfehler Universalgeberschnittstelle (CRC-Checksummenfehler) <ul style="list-style-type: none"> • Schlechte Leitungsschirmung • Falsche Geberauflösung (BiSS-C, SSI) • SSI unterstützt kein Multiply Transmit (P617)
E025	25.2	Kein entsp.Uni.geber	Es besteht keine Verbindung zum ausgewählten Universalgeber. <ul style="list-style-type: none"> • Geber oder Datenleitungen nicht korrekt angeschlossen • Keine Spannungsversorgung am Geber • Gebertyp falsch eingestellt, P604 überprüfen
E025	25.3	Uni.geber Auflösung	Die eingestellte Universalgeberauflösung stimmt nicht mit der vom Geber gesendeten überein. <ul style="list-style-type: none"> • P605 überprüfen
E025	25.4	Uni.geber Fehler	Der Universalgeber hat einen internen Fehler und meldet einen Fehlercode an den Frequenzumrichter. Der empfangene Fehlercode kann in Parameter P650 [-01] ausgelesen werden. Die Fehlerbedeutung, Ursachen und Abhilfen müssen den Unterlagen des Geberherstellers entnommen werden.
E025	25.5	Uni.geber Parameter	Zwei unterschiedliche Gebertypen eingestellt. In den Parametersätzen von P604 darf nur ein Multiturnggeber eingestellt werden) <ul style="list-style-type: none"> • Parameter überprüfen.

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 ungeregelt läuft. Anschließend sind Drehzahl- und Lageregler zu testen.

7.2.1 Betrieb mit Drehzahlrückführung, ohne Lageregelung

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

7.2.2 Betrieb mit aktiver Lageregelung

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

7.2.3 Lageregelung mit Inkrementalgeber

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

7.2.4 Lageregelung mit Absolutwertgeber

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

7.2.5 Sonstige Geberfehler - (Universalgeberschnittstelle)

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

8 Technische Daten

Die POSICON Funktionalität weist im Wesentlichen folgende technische Daten auf.

Drehgebertyp		
	Inkremental	SK 31xP/SK 35xP: HTL (SK 31xP), TTL, UART
	Absolut	SK 31xP/SK 35xP: SSI, BiSS-C
Anzahl Positionen		
	Absolut	252
	Relativ	24
Auflösung Messwerverfassung		1/1000 Position
Funktionalitäten		<ul style="list-style-type: none"> • Absolute Positionierung • Relative Positionierung • Restwegpositionierung • Rundtischpositionierung/Moduloachsen (wegoptimiert [nur Inkremental]) • Referenzpunktfahrt • Reset-Position (nur Inkremental)
Sollwertvorgabe		<ul style="list-style-type: none"> • Bussollwerte Vorgegebene Positionen auswählbar über: <ul style="list-style-type: none"> – Digitaleingänge – BusIO In Bits
Statusmeldungen		<ul style="list-style-type: none"> • Soll-/Ist-Positionen und Lageabweichungen • Betriebsstatus <ul style="list-style-type: none"> – Lage erreicht – Referenzpunkt vorhanden – ...
Beschleunigungsformen		<ul style="list-style-type: none"> • Mit Maximalgeschwindigkeit • Mit festem oder variablem Geschwindigkeitssollwert ... jeweils optional mit „S-Rampe“ (Rampenverrundung)
Überwachung		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikation zum Drehgeber • Betriebsverhalten <ul style="list-style-type: none"> – Zielfenster/zulässige Positionsbereich (min/max. Position) – Schleppfehler/Berechneter Wert im Vergleich zum Drehgeberwert
Hinweis:		Es wird ausschließlich der Geber des aktiven Parametersatzes überwacht.
Lageerfassung		<ul style="list-style-type: none"> • Lageerfassung für bis zu 1 (SK 35xP) / 2 (SK 31xP) Achsen mit verschiedenen Gebern sequenziell möglich. • Bei korrekter Parametrierung werden die Positionen aller angeschlossenen Geber erfasst. Über die integrierte PLC des Frequenzumrichters können die Positionen an eine übergeordnete SPS weitergegeben und zur Überwachung (z. B. Stillstandsüberwachung der inaktiven Antriebsachsen) verwendet werden.

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.

Mitgelte und weiterführende Dokumente

Dokumentation	Inhalt
BU_0800	Handbuch für Frequenzumrichter NORDAC ON (Baureihe SK 300P)
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.
- **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-Serielles Interface
- **UART** Universal Asynchronous Receiver Transmitter

Stichwortverzeichnis

A

Absolutbereich Geber (P620).....	50
Absolutwertgeber	
BiSS-C	14
SSI	14
Absolutwertgeber Auflösung(P605).....	46
Aktuelle Pos.-Diff. (P603)	45
Aktuelle Position (P601)	45
Aktuelle Soll-Pos. (P602).....	45
Aktuelle Störung (P700)	52
Aktuelle Störungen DS402 (P700)	52
Aktuelle Warnung (P700)	52
Aktueller Betriebszustand (P700).....	52
Ausgangsmeldungen.....	34
Auswahl Anzeige (P001)	37

B

Bestimmungsgemäße Verwendung	10
Betriebsstörungen	58
BiSS-C-Absolutwertgeber.....	14
Bus Fehler (P700)	52
Bus-Istwert (P543).....	43
Bussollwerte	27

D

Digitalausgang Funk. (P434).....	40
Digitaleingänge (P420).....	39
Dokumente	
mitgeltend	62
Drehgeber.....	13
Drehgeber Aufl. (P301).....	38
Drehgeberanschluss.....	13
Drehtisch.....	20

E

Einheit Pos. Werte (P640)	52
Einschaltsperrern	57
Elektrischer Anschluss	12
Elektrofachkraft.....	10

F

Fkt. Bus-Sollwert (P546).....	43
Funkt.BusIO In Bits (P480)	41
Funkt.BusIO Out Bits (P481)	42
Funktionsbeschreibung.....	15

G

Geberüberwachung	19
Gr. Zielfenster (P612)	47
Grund Einschaltsperrre (P700)	52

H

Hysterese Ausgang (P625).....	51
-------------------------------	----

I

Inkrementalgeber	13
UART	14

L

Lagearray	26
Lageerfassung	
Absolutwertgeber	18
Inkrementalgeber	15
Lageinkrementarray	27
Lageregelung	30
Funktionsweise.....	32
Varianten	30
Lageregelung (P600)	45
Lageregler P (P611).....	47
Letzte Störung (P701).....	52
lineare Rampe.....	30

M

Maximale Position (P615).....	48
Meldungen	
Betriebszustand.....	53
Einschaltsperrre,.....	57
Störung	53
Warnung.....	57
Minimale Position (P616).....	49
Modus Inkremental (P619)	49

Motorphasenfolge (P583).....	44	relativ	27
O		Sollwert	
Offset Position (P609)	47	16-Bit-Position	27
P		32-Bit-Position	27
Parameter	36	Sollwert-Modus (P610)	47
PLC Sollwerte (P553)	44	Sollwertvorgabe	26
Position (P613)	48	S-Rampe	30
Position Geber (P660)	52	SSI-Absolutwertgeber	14, 19
Positionierung		Statusmeldungen	34
wegoptimal	20	Störmeldungen.....	53
Positionierungsmethode		T	
linear	20	Teach - In	28
wegoptimal	21	Technische Daten	61
Positionsarray	26	Typ SSI Encoder (P617)	49
Positionsinkrementarray	27	U	
R		UART-Inkrementalgeber	14
Referenzfahrt Freq (P624).....	51	Übersetzung.....	29
Referenzfahrt Typ (P623).....	50	Übersetzung (P607).....	46
Referenzieren		Überwachung	
Absolutwertgeber	19	Drehgeber	19
Inkrementalgeber	16	Schleppfehler	19
Referenzpunktfahrt	16	Zielfenster.....	19
Regelverfahren (P300)	37	Universalgeber Typ (P302).....	38
Reset Position	17	Untersetzung (P608).....	46
Restwegpositionierung	33	V	
Rundtischanwendung		Vergleichslag.Ausg. (P626)	51
Multiturn	24	W	
Singleturn	22	Warnmeldungen.....	57
S		Wegmeßsystem (P604)	45
Schleppfehler Pos. (P630).....	51	Wegmessung	
Schleppfehler Verz. (P633)	51	linear.....	20
Shift SSI Position (P622)	50	Rundlaufsysteme.....	21
Sicherheitshinweise	11	wegoptimal	21
Software.....	62	Z	
Sollposition		Zielfenster	32
absolut.....	26, 27		

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