

BAUMÜLLER

**TECHNOLOGIEFUNKTION
POSITIONIERUNG**

Technische Beschreibung und
Betriebsanleitung

Stand 22. April 1996

D	5.94021.12
----------	------------

BAUMÜLLER

TECHNOLOGIEFUNKTION POSITIONIERUNG SOFTWARESTAND X010 UND X011

Technische Beschreibung und Betriebsanleitung

Stand 22. April 1996

5.94021.12

Diese Betriebsanleitung ist nur als Ergänzung der Technischen Beschreibung und Betriebsanleitung des zugehörigen Grundgerätes zu verstehen.

**VOR INBETRIEBNAHME DIE BETRIEBSANLEITUNG UND
DIE SICHERHEITSHINWEISE LESEN UND BEACHTEN**

Diese Betriebsanleitung enthält die erforderlichen Informationen für den bestimmungsgemäßen Gebrauch der darin beschriebenen Produkte. Sie wendet sich an technisch qualifiziertes Personal, welches speziell ausgebildet ist und gründlich mit allen Warnungen und Instandhaltungsmaßnahmen vertraut ist. Die Geräte sind nach dem Stand der Technik gefertigt und betriebssicher. Sie lassen sich gefahrlos installieren, in Betrieb setzen und funktionieren problemlos, wenn sichergestellt ist, daß die Sicherheitshinweise beachtet werden.

Die Inbetriebnahme ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, daß die Maschine, in die diese Komponente eingebaut ist, den Bestimmungen der EG-Maschinenrichtlinie entspricht.

Mit der Übergabe der vorliegenden technischen Beschreibung und Betriebsanleitung werden frühere Beschreibungen des entsprechenden Produktes außer Kraft gesetzt. Die Firma Baumüller behält sich vor, im Rahmen der eigenen Weiterentwicklung der Produkte die technischen Daten und ihre Handhabung von Baumüller-Produkten zu ändern.

Hersteller- und Lieferadresse: Baumüller Nürnberg GmbH
Ostendstr. 80
90482 Nürnberg
Telefon (0911) 5432 - 0 Telefax (0911) 5432 - 130

Copyright: Technische Beschreibung und Betriebsanleitung dürfen ohne unsere Genehmigung weder kopiert noch vervielfältigt werden.

Ursprungsland: Made in Germany

INHALTSVERZEICHNIS

1 Allgemeines	1
2 Installation	3
3 Inbetriebnahme.....	5
3.1 Parametrierung des Gerätes	5
3.2 Steuer-Wort/Status-Wort	6
3.2.1 Betriebsart Lagezielvorgabe	6
3.2.2 Betriebsart Referenzfahrtbetrieb	7
3.2.3 Betriebsart Handbetrieb (Tippbetrieb)	7
3.3 Positionierung mit Satzvorgabe	8
3.4 Referenzfahrt.....	10
4 Parameter	15
4.1 Globale Parameter.....	15
4.2 Positioniersatz-Parameter.....	24
5 Test der Betriebsarten	27
5.1 Testen der Betriebsart Referenzfahrt	27
5.2 Testen der Betriebsart Lagezielvorgabe	31
5.3 Tests für Betriebsart Handbetrieb.....	34
6 Anwendungsbeispiel Spindelpositionierung.....	37

ABKÜRZUNGEN

AE	Funktionsmodul Analoge Eingänge
BE	Benutzereinheit
DE	Funktionsmodul Digitale Eingänge
H	Pegel HIGH
hex	Eingabe als Hexadezimalzahl
HLG	Funktionsmodul Hochlaufgeber
I	Zähleinheit der Position
ID-Nr.	Identifikations-Nummer
L	Funktionsmodul Lageregler
L	Pegel LOW
M	Funktionsmodul Antriebs-Manager
N	Funktionsmodul Drehzahlregler
POS	Funktionsmodul Positionierung
SH	Schnellhalt
SW	Software
SWG	Funktionsmodul Sollwertgenerator
t	Zeit
v1	Geschwindigkeit, wenn Positioniersatz 1 gefahren wird
v2	Geschwindigkeit, wenn Positioniersatz 2 gefahren wird

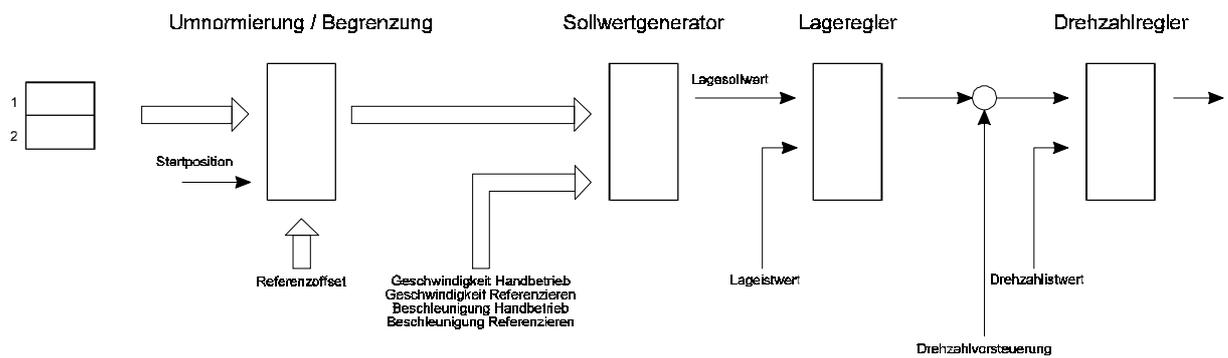
1 ALLGEMEINES

Die Streckenpositionierung ist als Einachspositionierung ausgelegt. Es ist ein Betrieb für Streckenpositionierung ebenso wie für Rundtischpositionierung möglich, die mit direkter Positioniersatzvorgabe durch die übergeordnete Steuerung betrieben werden.

Es besteht die Möglichkeit aus 2 verschiedenen Positioniersätzen auszuwählen.

Folgendes Bild zeigt die Struktur der Positionierung.

Positioniersatz-Tabelle



2 INSTALLATION

Für die Erfassung der Antriebslage kann sowohl der am Antrieb angebaute Resolver wie auch ein Inkrementalgeber eingesetzt werden.

Da beide Gebersysteme relative Lage-Informationen (Resolver nur absolut auf eine Umdrehung bezogen) liefern, ist um die Position des Antriebs absolut auf die Verfahrstrecke zu beziehen eine Referenzfahrt notwendig.

Für die verschiedenen Gebersysteme sind entsprechende Abläufe der Referenzfahrt möglich. Diese werden mit dem Parameter *Referenzfahrmodus* eingestellt.

3 INBETRIEBNAHME

Für die Inbetriebnahme der Positionierung muß neben den externen Freigaben die entsprechende Parametrierung des Gerätes mit Hilfe des Service-Programms erfolgen. Diese Einstellung kann im Gerät gespeichert werden.

3.1 Parametrierung des Gerätes

Im folgenden wird die Einstellung der Parameter beschrieben, die die Voraussetzung für die korrekte Funktion der Positionierung bilden.

1. Parametrierung des **Hochlaufgebers:**

- *HLG Eingangsauswahl* = 1 ID-Nr. 13
- *HLG Hochlaufzeit 2* = 0.001s ID-Nr. 5
- *HLG Rücklaufzeit 2* = 0.001s ID-Nr. 11
- *HLG Verschleiß* = 0 ms ID-Nr. 16

2. Parametrierung des **Lagereglers:**

- *L Kv-Faktor* z.B. 15 ID-Nr. 202
 - *L N-Vorsteuerung* ID-Nr. 207
- In der Betriebsart Referenzfahrbetrieb muß auf 100% parametriert sein !

3. Parametrierung der restlichen Module:

- *N Istwert Glaettung* = 0 ms ID-Nr. 62
- *SWG Ziel-Nr* = 0 ID-Nr. 140
- *AE 1 ID-Nr. Ziel* bis *AE 4 ID-Nr. Ziel* dürfen nicht auf 4 programmiert sein ID-Nr. 280, 287, 294, 301

4. Parametrierung des **Antriebs-Managers:**

- *M Steuer-Wort* = 0 = 0000_{hex} (Kommando Spannung sperren) ID-Nr. 120
- *M Soll-Betriebsart* z.B. 1 = Lagezielvorgabe
5 = Handbetrieb
6 = Referenzfahrbetrieb ID-Nr. 122
- *M Steuer-Wort* = 6 = 0006_{hex} (Kommando Stillsetzen) ID-Nr. 120
- *M Steuer-Wort* = 15 = 000F_{hex} (Kommando Betrieb freigeben) ID-Nr. 120

HINWEIS

Bevor die externe Impulsfreigabe eingeschalten werden kann, muß die Parametrierung der Positionierung vorgenommen werden!

Die Parametrierung der Positionierung wird in den folgenden Kapiteln beschrieben.

3.2 Steuer-Wort/Status-Wort

Bei dem Steuer- bzw. Status-Wort handelt es sich um die Parameter mit der ID-Nr. 120 und 121. Um die Betriebsarten Lagezielvorgabe, Referenzfahrt und Handbetrieb zu aktivieren muß zunächst die im Kapitel 3.1 beschriebene Sequenz für den Antriebsmanager und die externe Impulsfreigabe erfolgen. Beim Einschalten synchronisiert sich jedes Funktionsmodul automatisch auf den Lage-Sollwert des Lagereglers (ID-Nr. 208).

Die Bedeutung der einzelnen Bits im Status- und Steuer-Wort des Antriebs-Managers sind zum Teil betriebsartabhängig. Im folgenden werden deshalb die Status- und Steuer-Worte für die unterschiedlichen Betriebsarten aufgeführt.

Es werden nur die für die Positionierung relevanten Bits angeführt, d.h. nur diese wirken sich auf Positioniermodule aus bzw. werden von ihnen gesteuert. Eine nähere Beschreibung des kompletten Steuer- und Status-Wortes ist in der Beschreibung des Antriebs-Managers zu finden.

HINWEIS

Wird die Positionierung abgeschaltet, z.B. durch Schnellhalt, setzt sie deren interne Steuerung auf die Initialisierungswerte zurück. Nach dem Wiedereinschalten der Betriebsarten Handbetrieb und Referenzfahrtbetrieb wird mit der Vorgabe von Lage-Sollwerten auf Parameter ID-Nr. 208 begonnen, sobald ein Start-Bit gesetzt wird. Ist ein Start-Bit bereits 1, wird sofort gestartet! In der Betriebsart Lagezielvorgabe muß zuerst ein Positioniersatz berechnet werden, bevor gestartet werden kann.

- Start-Bits: Bit 11 in Betriebsart Lagezielvorgabe
- Bit 4 in Betriebsart Referenzfahrtbetrieb
- Bit 11 und 12 in Betriebsart Handbetrieb

3.2.1 Betriebsart Lagezielvorgabe

M Soll-Betriebsart (ID-Nr. 122) = 1.

Bit-Nr.	M Steuer-Wort (ID-Nr.120)	M Status-Wort (ID-Nr.121)
0		
1		
2	Schnellhalt	
3		
4	Neuer Sollwert	
5		
6		
7		
8		
9		
10		Lageziel erreicht
11	Start Positionierung	
12		Sollwert-Quittung
13		
14		
15		

3.2.2 Betriebsart Referenzfahrbetrieb

M Soll-Betriebsart (ID-Nr. 122) = 6.

Bit-Nr.	M Steuer-Wort (ID-Nr.120)	M Status-Wort (ID-Nr.121)
0		
1		
2	Schnellhalt	
3		
4	Referenzfahrt-Starten	
5		
6		
7		
8		
9		
10		Geschwindigkeits-Sollwert erreicht
11		
12		Referenz erreicht
13		Referenz-Fehler
14		
15		

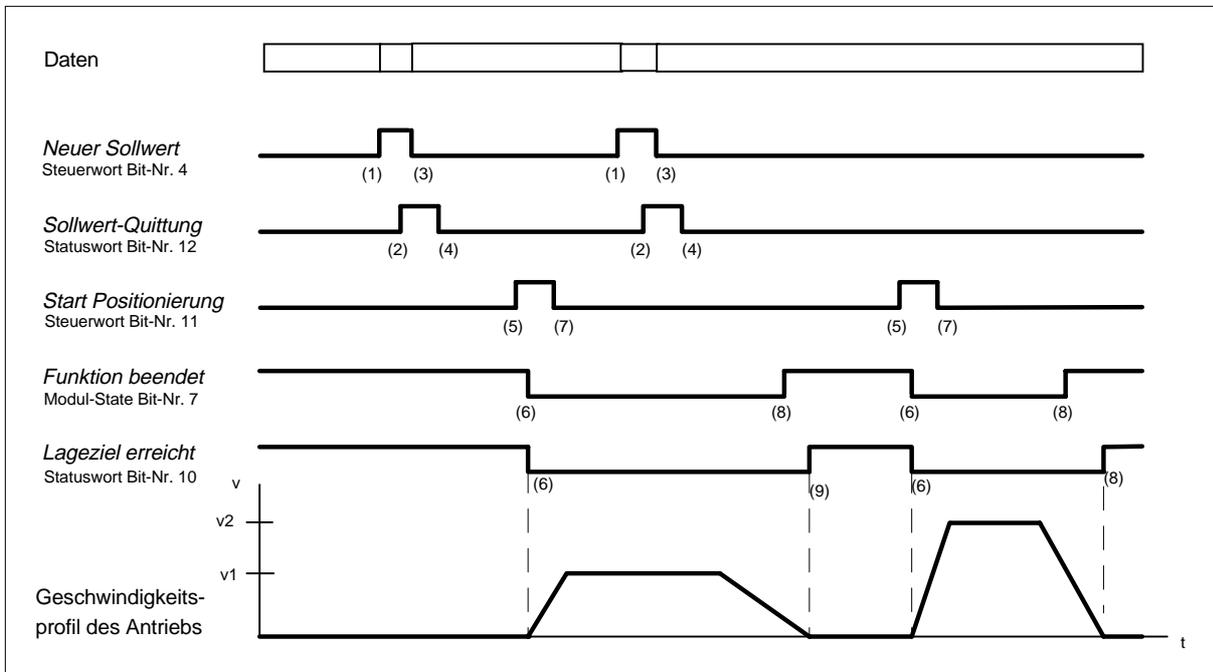
3.2.3 Betriebsart Handbetrieb (Tippbetrieb)

M Soll-Betriebsart (ID-Nr. 122) = 5.

Bit-Nr.	M Steuer-Wort (ID-Nr.120)	M Status-Wort (ID-Nr.121)
0		
1		
2	Schnellhalt	
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11	Tippen vorwärts	
12	Tippen rückwärts	
13		
14		
15		

3.3 Positionierung mit Satzvorgabe

Zu Beginn der Positionierung wird ein Positionssatz ausgewählt bzw. ein Positioniersatz übertragen. Mit dem Kommando *Neuer Sollwert* wird die Berechnung der Positioniereckdaten gestartet.



Beschreibung der Übergänge

Übergang	Bedeutung	Bedingung(en)
1	Neuer Sollwert L → H	Sollwert-Quittung = L Positionierdaten gültig
2	Sollwert-Quittung L → H	Neuer Sollwert = H Positioniereckdaten berechnet
3	Neuer Sollwert H → L	Sollwert-Quittung = H
4	Sollwert-Quittung H → L	Neuer Sollwert = L
5	Start Positionierung L → H	Funktion beendet = H Lageziel erreicht = H Keine Positioniereckdatenberechnung aktiv d.h. Neuer Sollwert ≠ H und Sollwert-Quittung ≠ L
6	Funktion beendet Lageziel erreicht H → L	Start Positionierung = H
7	Start Positionierung H → L	Funktion beendet = L
8	Funktion beendet L → H	Zielposition in der Sollwertvorgabe erreicht (letzter Sollwert ausgegeben)
9	Lageziel erreicht L → H	Antrieb hat Positionierfenster erreicht

Beschreibung der Aktionen

- Übergang (1): Nach der Übertragung der Daten eines neuen Verfahrssatzes signalisiert die Steuerung dem Antriebsregler mit *Neuer Sollwert* = 1 (Steuer-Bit 4) die Gültigkeit der Daten.
- Übergang (2): Aufgrund *Neuer Sollwert* = 1 übernimmt der Antriebsregler die Daten, berechnet die Positioniereckdaten und setzt anschließend *Sollwert-Quittung* = 1 (Status-Bit 12). Für die Berechnung der Eckdaten benötigt der Antriebsregler 30 ms.
- Übergang (3): Nach dem Setzen der *Sollwert-Quittung* wird das Bit *Neuer Sollwert* von der Steuerung zurückgesetzt.
- Übergang (4): Der Antriebsregler zeigt durch Rücknahme des Bits *Sollwert-Quittung* auf 0 seine erneute Empfangsbereitschaft an. Die Rücknahme erfolgt sobald die Steuerung *Neuer Sollwert* = 0 setzt.
- Übergang (5): Die Steuerung gibt das Startkommando über *Start-Positionierung* = 1 (Steuer-Bit-Nr. 11).
Übergang (3) und (5) dürfen gleichzeitig erfolgen !
- Übergang (6): Ist das Startkommando vom Antriebsregler übernommen beginnt der Antrieb mit der Positionierung und *Lageziel erreicht* (Status-Bit 10) und *Funktion beendet* wechseln auf 0.
Erkennt die Positionierung eine Schnellhaltanforderung hat dies zur Folge, daß der Antrieb entsprechend dem Parameter M SCHNELLHALT-Code (ID-Nr. 131) bis zum Stillstand abbremst und die Positionierung abschaltet. Wird der Betrieb wieder freigegeben, *Neuer Sollwert* = 1 gesetzt und ein erneuter Start angefordert, positioniert der Antrieb bei **absoluter** Positionierung wieder auf die ursprüngliche Zielposition.
- Übergang (7): Sobald der Antriebsregler das Startkommando erkannt hat, kann das Bit *Start Positionierung* zurückgesetzt werden. Mit dem Rücksetzen des Bits *Start Positionierung* ist ein Zyklus abgeschlossen.
- Übergang (8): Hat der Antrieb auf das neue Ziel positioniert, d.h. die letzte Sollposition wurde dem Regler vorgegeben, wird *Funktion beendet* im Parameter *Modul-State* (ID-Nr. 400) auf 1 gesetzt.
- Übergang (9): *Lageziel erreicht* wird auf 1 gesetzt sobald der Antrieb in der Überwachungszeit das Positionierfenster nicht mehr verlassen hat.

3.4 Referenzfahrt

Für den Betrieb von positionierenden Antrieben ist in der Regel eine genaue Kenntnis der absoluten Position des Antriebs erforderlich. Wird für die Lage-Istwerterfassung ein Inkrementalgeber eingesetzt oder ist bei Istwerterfassung mit Resolver für den gesamten Verfahrbereich mehr als eine Motorumdrehung notwendig, so ist eine Referenzfahrt erforderlich. Die Referenzlage und die Anfahrtrichtung, d.h. der genaue Ablauf der Referenzfahrt wird über den Parameter *Ref.-Fahrmodus* (ID-Nr. 414) eingestellt.

Die Referenzfahrten 1 bis 6 (Resolver) und 101 bis 106 (Inkrementalgeber, Phase 4 entfällt) unterteilen sich in folgende Phasen

- Phase 1
In Phase 1 wird mit der Referenziergeschwindigkeit gefahren, wie sie im Parameter ID-Nr. 412 definiert wurde.
- Phase 2
Nach Erreichen des Referenzinitiators (Endschalter oder Nullpunktschalter) wird mit der *Referenzverzög.* (ID-Nr. 442) auf Null abgebremst und auf ein Achtel der Referenziergeschwindigkeit (mindestens jedoch 50 l/ms) mit umgekehrter Fahrtrichtung beschleunigt. Der Wert der Beschleunigung wird im Parameter *POS Referenzbeschl.* (ID-Nr. 413) eingestellt.
- Phase 3
Die nächste Schaltflanke des Schalters löst ein Abbremsen auf ein fixe Geschwindigkeit von 50 l/ms (= 45 U/min) aus. Sobald das Referenzmodul diese Geschwindigkeit vorgibt, erfolgt die Erfassung des Resolver-/Inkrementalgeberwinkels.
Bei Erkennung eines Resolvernulwinkels * (= Referenzpunkt) bzw. Nullimpulses des Inkrementalgebers werden keine neuen Lage-Sollwerte mehr vorgegeben und der Antrieb bleibt auf seiner aktuellen Lage stehen. Der momentane Winkel und der Lagewert des Referenzpunktes (ID-Nr. 432) werden nun auf den Lage-Ist- und Lage-Sollwert (ID-Nr. 209 bzw. 208) kopiert, sobald sich der POS Lage-Istwert (ID-Nr. 437) die in ID-Nr. 430 festgesetzte Zeit im Positionierfenster (ID-Nr. 429) um den aktuellen Lage-Sollwert befindet.
- Phase 4
In Phase 4 wird nun automatisch auf den Wert des Referenzpunktes positioniert. Bei wiederholten Anfahren des Referenzpunktes ist eine Abweichung bis zu 0.3° möglich.

Um identische Referenzpunkte zu ermitteln müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Der Parameter *L N-Vorsteuerung* (ID-Nr. 207) muß auf 100% gesetzt sein, um die o.g. Genauigkeit zu erreichen !
- Referenziergeschwindigkeit, -beschleunigung und -verzögerung sowie der Geberoffset dürfen nach einmaliger Einstellung nicht mehr verändert werden.
- In Phase 1 muß die Referenziergeschwindigkeit erreicht werden.

* Im Resolvernulwinkel hat der Parameter *Mot Phi-mechanisch* (ID-Nr. 30) einen Wert von 180°.

Die Referenzfahrmodi -4 und -5 führen Referenzfahrten durch, die nur die Endschalter zur Referenzierung benutzen.

- 4 = Anfahren des negativen Endschalters
- 5 = Anfahren des positiven Endschalters

Die Referenzfahrten -4 und -5 unterteilen sich in folgende Phasen

- Phase 1
In Phase 1 wird mit der Referenziergeschwindigkeit gefahren, wie sie im Parameter ID-Nr. 412 definiert wurde.
- Phase 2
Nach Erreichen des Endschalters wird mit der *Referenzverzög.* (ID-Nr. 442) auf Null abgebremst und auf ein Achtel der Referenziergeschwindigkeit (mindestens jedoch 50 l/ms) mit umgekehrter Fahrtrichtung beschleunigt. Der Wert der Beschleunigung wird im Parameter *POS Referenzbeschl.* (ID-Nr. 413) eingestellt.
Phase 3
Die nächste fallende Schaltflanke des Endschalters löst ein erneutes Abbremsen und Umkehren des Antriebes. Es wird nun mit einer fixen Geschwindigkeit von 10 l/ms in Richtung Endschalter gefahren.
- Phase 4
Nach dem Erreichen des Endschalters wird der Antrieb sofort auf Drehzahl Null abgebremst. Die aktuelle Position entspricht dem Referenzpunkt. Der Lagewert des Referenzpunktes (ID-Nr. 432) wird nun auf den Lage-Ist- und Lage-Sollwert (ID-Nr. 209 und 208) kopiert, sobald sich der *Lage-Istwert* (ID-Nr. 437) die in ID-Nr. 430 festgesetzte Zeit im Positionierfenster (ID-Nr. 429) um den aktuellen Lage-Sollwert befindet.

HINWEIS

Die Referenzfahrmodi -4 und -5 sind aufgrund der Schalttoleranzen von Endschalter nicht so exakt wie die Modi 1 bis 6. Es bedarf jedoch keiner Einstellung des Geberoffsets (ID-Nr. 435).

Die Referenzfahrten -1, -2 und -6 (Resolver) bzw. -101, -102 (Inkrementalgeber):

In diesen Modi wird auf den nächsten Resolvernulldrehwinkel referenziert. Bei -1 bzw. -101 bewegt sich der Antrieb mit Rechtsdrehung und bei -2 bzw. -102 mit Linksdrehung auf den Resolvernulldrehwinkel bzw. Nullimpuls. Bei -6 wird der Resolvernulldrehwinkel auf dem kürzesten Weg angefahren. Die Geschwindigkeit dabei ist fest auf 10 l/ms programmiert. Es ist kein Referenzinitiator (Endschalter oder Nullpunktumschalter) notwendig.

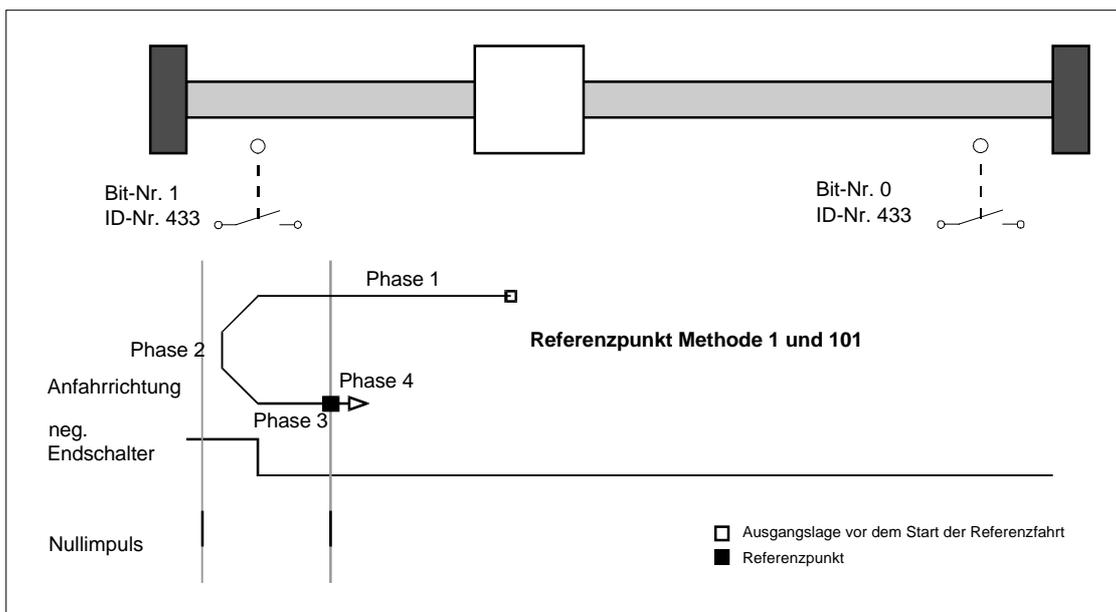
Die Referenzfahrt -3 :

In diesem Modus wird sofort der Lagewert des Referenzpunktes (ID-Nr. 432) auf den Lage-Istwert und Lage-Sollwert (ID-Nr. 209 bzw. 208) kopiert ohne das sich der Antrieb bewegt!

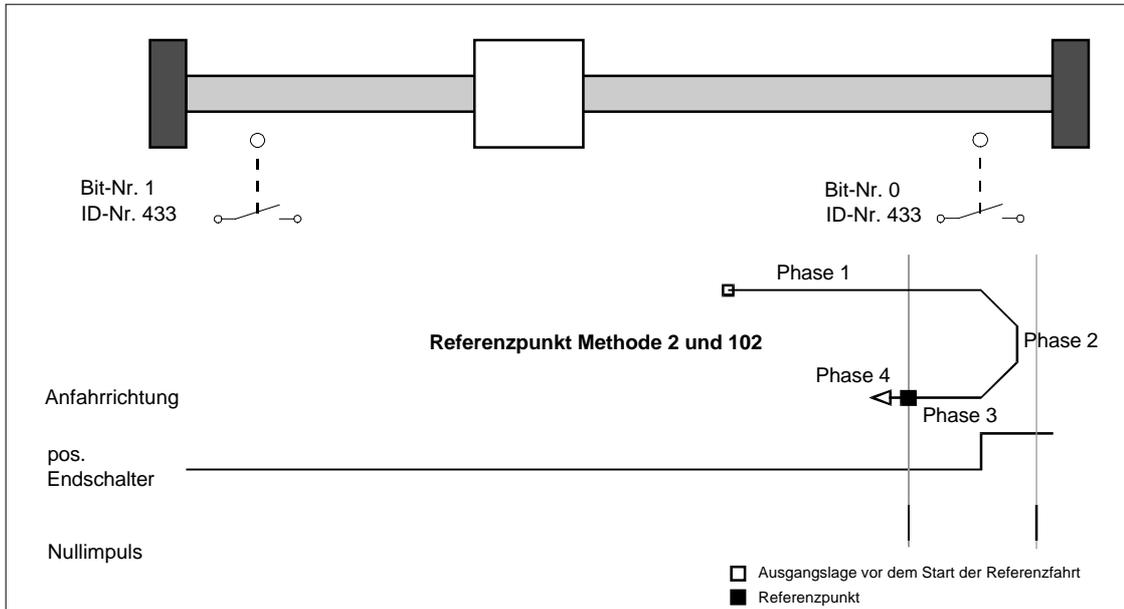
HINWEIS

- Für die Referenzfahrmodi -101, -102 und 101 bis 106 wird ein Inkrementalgeber benötigt
- Wird im M Status-Wort (ID-Nr. 121) das Bit-Nr. 12 nach durchgeführter Referenzfahrt nicht gesetzt, so ist der angegebene Wert im Parameter POS Pos.-Fenster (ID-Nr. 429) zu vergrößern.
- Erfordert die Stellung des Werkzeugschlittens keine Umkehr am Referenzinitiator (Endschalter oder Nullpunktschalter) entfällt Phase 1 und es wird auf ein Achtel der Referenziergeschwindigkeit beschleunigt (Phase 2).
- Mit dem Parameter *Geberoffset* (ID-Nr. 435) kann der Resolvernulswinkel für die interne Berechnung so verschoben werden, daß er außerhalb der Toleranzen des Schalters liegt. Der Resolvernulswinkel entspricht bei einem Geberoffset von 0 Inkrementen einem tatsächlichen Resolverwinkel von 180°.
- Wird ein Endschalter überfahren, muß der Schalterzustand solange anliegen, bis der Endschalter nach einer Drehrichtungsumkehr erneut geschaltet wird.

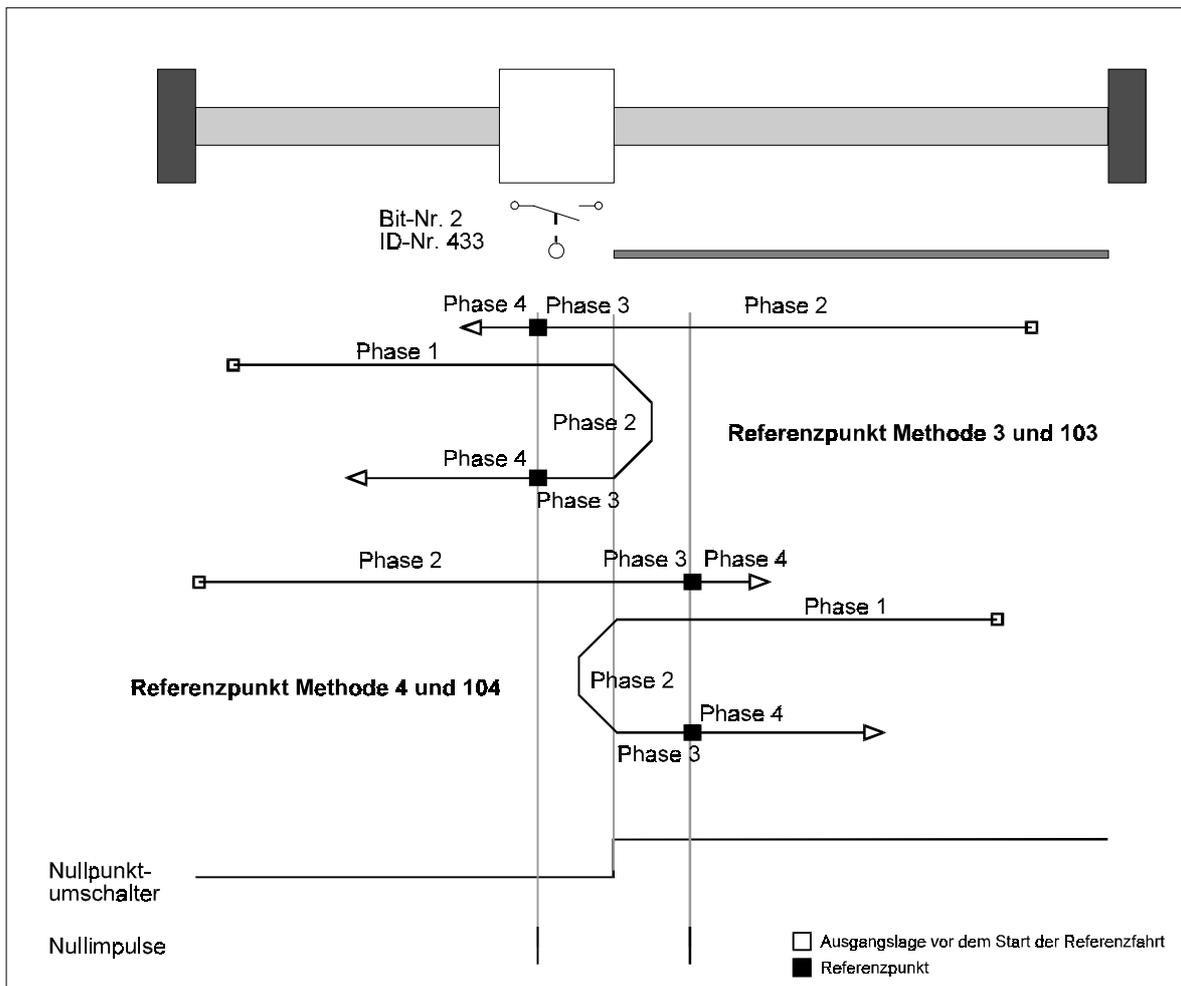
Anfahren des negativen Endschalters



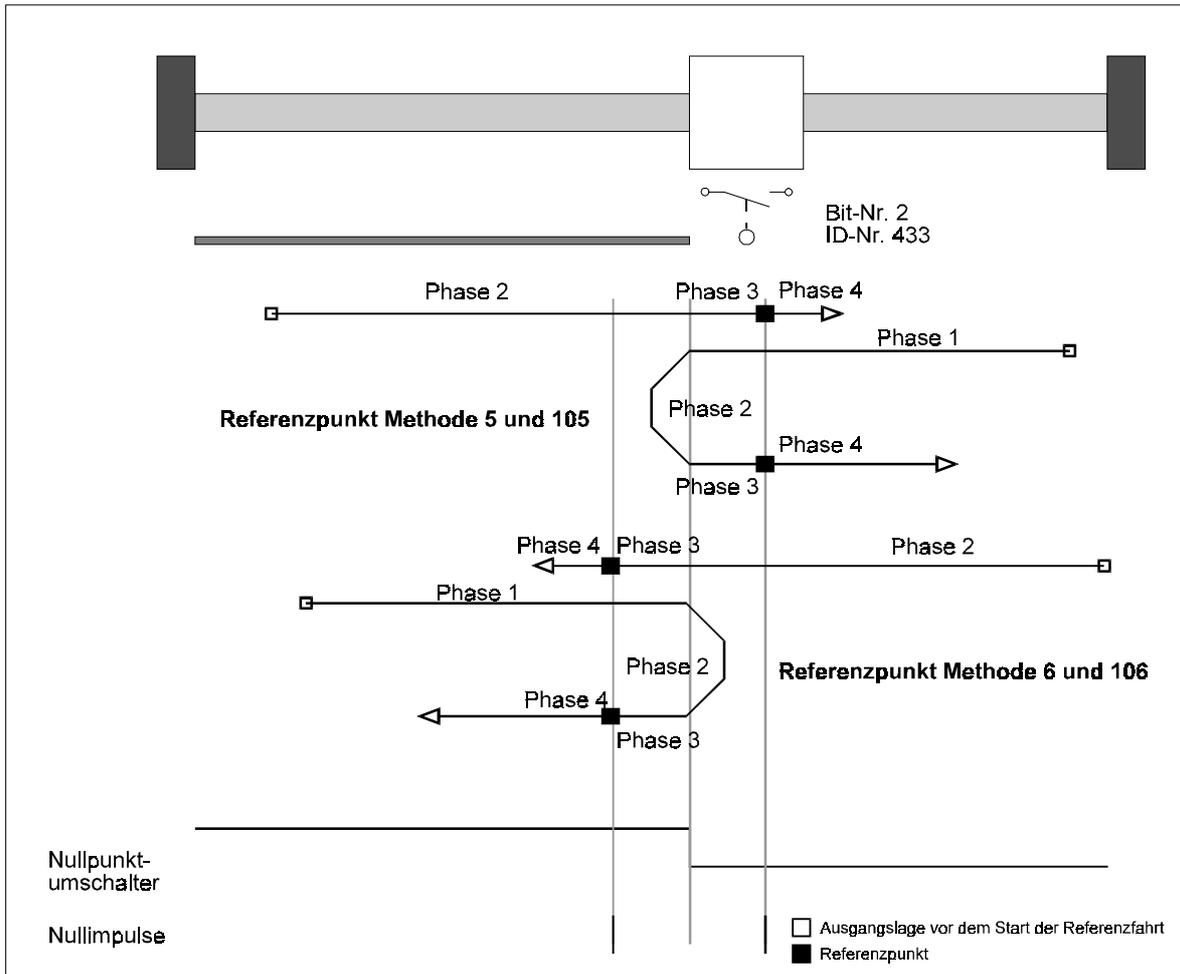
Anfahren des positiven Endschalters



Anfahren des positiven Nullpunktumschalters



Anfahren des negativen Nullpunktumschalters



HINWEIS

Wird ein Endschalter überfahren, muß der Schalterzustand „Betätigt“ solange anliegen, bis der Endschalter nach einer Drehrichtungsumkehr erneut geschaltet wird.

4 PARAMETER

Bei den für die Positionierung relevanten Parametern wird zwischen globalen, also für beide Verfahr-
sätze gültigen Parametern und positioniersatzbezogenen Parametern unterschieden.

4.1 Globale Parameter

Parameterübersicht

ID-Nr.	Name	Bereich min. ... max.	Einheit	Standard Wert	nur Anzeige
400	POS Modul-State	0000 ... FFFF			5
401	POS Akt. Satz-Nummer	1 ... 2		1	
402	POS Lage-Norm Z	1 ... 65535 1 ... 32768 (ab SX011)	I	1	
403	POS Lage-Norm N	1 ... 65535	BE	1	
406	POS Modus	0000 ... FFFF		0001	
407	POS SH-Endgeschw.	0	I / ms	0	
408	POS SH-Verzögerung	0.25 ... 150.00	I / ms ²	5.00	
409	POS Tippgeschw.	1 ... 4400	I / ms	500	
410	POS Tippbeschleunig.	0.25 ... 150.00	I / ms ²	2.00	
411	POS Tippverzögerung	0.25 ... 150.00	I / ms ²	2.00	
412	POS Referenzgeschw.	50 ... 4400	I / ms	500	
413	POS Referenzbeschl.	0.25 ... 150.00	I / ms ²	5.00	
414	POS Ref.-Fahrmodus	-102 ... 106		1	
429	POS Pos.-Fenster	0 ... FFFF FFFF	BE	0000000F	
430	POS Pos.-Fensterzeit	1 ... FFFF	ms	8	
431	POS Loseausgleich	0 ... FFFF FFFF	BE	00000000	
432	POS Referenzpunkt	0 ... FFFF FFFF	BE	00000000	
433	POS Zustand Schalter	0 ... FFFF			5
434	POS Modus Schalter	0 ... FFFF		0000	
435	POS Geber-Offset	0 ... FFFF	I	0	
436	POS Lage-Sollwert	0 ... FFFF FFFF	BE		5
437	POS Lage-Istwert	0 ... FFFF FFFF	BE		5
438	POS Soll-Geschw.	-4400 ... +4400	I / ms		5
439	POS SW-Endschalter 1	0 ... FFFF FFFF	BE	0	
440	POS SW-Endschalter 2	0 ... FFFF FFFF	BE	FFFFFFFF	
441	POS Verschleiß	0 ... 8191	ms	0	
442	POS Referenzverzög.	0.25 ... 150.00	I / ms ²	5.00	

I = Inkremente
BE = Benutzereinheiten

Normierung der Geschwindigkeiten und Beschleunigungen:

1 Umdrehung des Motors \Leftrightarrow 65536 Inkremente

$$1000 \frac{\text{l}}{\text{ms}} = 1000 * \frac{60 * 1000}{65536} \frac{\text{U}}{\text{min}} = 915 \frac{\text{U}}{\text{min}}$$

Beschreibung der Parameter

400 POS Modul-State

Dieser Parameter zeigt den Status der Positioniermodule an, wobei die einzelnen Bits nicht von allen Betriebsarten genutzt werden.

Bit-Nr.	Bedeutung	Lagezielvorgabe	Tippen	Referenzfahrt
0	0: Stop 1: Run	5	5	5
4	1: SW-Endschalter 1 aktiv	5	5	
5	1: SW-Endschalter 2 aktiv	5	5	
6	1: Initialisierungsfehler	5	5	5
7	1: Funktion beendet	5		
8	1: Erreichte Sollposition ¹ Zielvorgabe	5		
9	1: Fehler in Eckdatenberechnung	5		
10	1: Lage-Norm Z < Lage-Norm N	5	5	5
11	1: Verfahrbereich wird verlassen	5	5	
12	1: Sollwert erreicht	5		5

- Bemerkung:
- Bit 11 wird gesetzt, wenn der max. zul. Verfahrbereich verlassen wurde.
 - Wurde ein Schnellhalt beendet, werden alle Bits zurückgesetzt und die Positionierung abgeschaltet.
 - Bit 12 „Sollwert erreicht“, bedeutet in der Betriebsart Lagezielvorgabe „Lageziel erreicht“ und im Referenzfahrbetrieb „Referenzgeschwindigkeit erreicht“.

401 POS Akt. Satz-Nummer

Mit diesem Parameter wird der aktuelle Positioniersatz ausgewählt.

Wert	Bedeutung
1	Positioniersatz 1 aktiv
2	Positioniersatz 2 aktiv

402 POS Lage-Norm Z

403 POS Lage-Norm N

Diese Parameter dienen zur Umrechnung der applikationsspezifischen Lageparameter auf die interne Zahlennormierung (1 Umdrehung des Motors \Leftrightarrow 65536 Inkremente).

Applikationsspezifische Lageparameter sind alle globalen Parameter und alle Positioniersatz-Parameter, in deren Einheit sich das Kürzel BE (Benutzereinheit) befindet.

Umnormierung am Beispiel eines Lage-Eingangsparameters:

$$\text{Eingangsparameter}[I] = \text{Eingangsparameter}[BE] * \frac{\text{POS Lage - Norm Z}[I]}{\text{POS Lage - Norm N}[BE]}$$

HINWEIS

- **Bedingung 1: POS Lage-Norm Z \geq POS Lage-Norm N**
Ist diese Bedingung nicht erfüllt bleibt der zuletzt beschriebene Normierungs-Parameter auf seinem alten Wert gesetzt und Bit-Nr.10 im Modul-State wird gesetzt.
Erst wenn einer der beiden Parameter so verändert wurde, daß die Bedingung erfüllt wurde, wird das Bit zurückgesetzt und die neue Normierung übernommen.
- **Bedingung 2:**
Die zulässigen Grenzen der applikationsspezifischen Lage-Eingangsparameter verkleinern sich um den Faktor $\frac{\text{POS Norm - Lage N}}{\text{POS Norm - Lage Z}}$. Eine Überwachung bei Überschreitung dieser Grenzen findet nicht statt und unterliegt der Verantwortung des Anwenders !
- **Bedingung 3: POS Lage-Norm Z + POS Lage-Norm N \leq 65536**
Bei Nichtbeachtung der Bedingungen kann es zur Überläufen bei internen Umrechnungen kommen.
Eine automatische Überwachung dieser Bedingung ist ab Software-Version X011 implementiert.
- Bei der Umnormierung der applikationsspezifischen Eingangsparameter werden alle Werte abgerundet. Die Positionierung erfolgt entsprechend der möglichen Rechengenauigkeit. Es gehen jedoch keine Lagewerte bei wiederholter relativer Positionierung verloren, wenn die Verfahrrampe vor jedem Start neu berechnet wird ,die Normierungsfaktoren auf 1 stehen oder der Faktor $\frac{\text{POS Norm - Lage N}}{\text{POS Norm - Lage Z}}$ ganzzahlig ist.

Eine Erweiterung des Normierungsfaktors führt zu keiner höheren Auflösung, z.B.

$$\frac{20000}{1000} = \frac{20}{1}$$

406 POS Modus

Mit diesem Parameter können die u.a. Funktionen ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Bit-Nr.	Bedeutung
0	1: Funktion der Software-Endschalter aktiv
1 - 15	reserviert

Bemerkung: Die Funktion der Software-Endschalter muß vor dem ersten Positionieren festgelegt sein.

407 POS SH-Endgeschw.

Noch nicht implementiert.

408 POS SH-Verzögerung

Unter diesem Parameter wird die Verzögerung beim Schnellhalt eingegeben. Soll der Schnellhalt entsprechend dieser Rampe erfolgen, muß der Parameter M SCHNELLHALT-Code (ID-Nr. 131) auf 1 oder 2 gesetzt sein. Erst nach der Beendigung des Schnellhalts wird die Positionierung abgeschaltet. Ansonsten wird die Positionierung sofort abgeschaltet und der Schnellhalt wird entsprechend dem Auswahlcode durchgeführt.

HINWEIS

In der Betriebsart Lagezielvorgabe bewirkt das Abschalten der Positionierung, das Löschen der Positioneckdaten. Nach dem Wiedereinschalten, muß die Verfahrrampe neu berechnet werden!

409 POS Tippgeschw.

Die Tippgeschwindigkeit gibt die Verfahrgeschwindigkeit des Antriebs im Handbetrieb an.

410 POS Tippbeschleunig.

Die Tippbeschleunigung beschreibt die max. Beschleunigung des Antriebs im Handbetrieb.

411 POS Tippverzögerung

Die Tippverzögerung gibt die maximale Verzögerung des Antriebs im Handbetrieb an.

412 POS Referenzgeschw.

Die Referenzfahr-Geschwindigkeit gibt den Betrag der maximalen Verfahrgeschwindigkeit des Antriebs in der Betriebsart Referenzfahrt an.

413 POS Referenzbeschl.

Die Referenzfahr-Beschleunigung gibt die maximale Beschleunigung des Antriebs in der Betriebsart Referenzfahrt an. Für das Abbremsen des Antriebs in der Betriebsart Referenzfahrt gilt der Referenzfahr-Verzögerungswert (ID-Nr. 442).

4 14 POS Ref.-Fahrmodus

Dieser Parameter beschreibt den Ablauf der Referenzfahrt. Die Anfahrrichtung des Referenzpunktes sowie die Auswertung des Referenzinitiators ist über die unterschiedlichen Modi festgelegt.

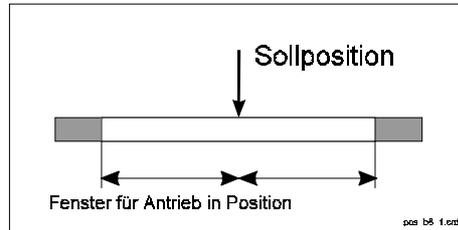
Wert	Bedeutung
-102	Anfahren des Ink.-Gebernulimpulses mit Linksdrehung (Methode -102)
-101	Anfahren des Ink.-Gebernulimpulses mit Rechtsdrehung (Methode -101)
-6	Anfahren des nächsten Resolvernulwinkels (Methode -6)
-5	Anfahren des positiven Endschafters (Methode -5)
-4	Anfahren des negativen Endschafters (Methode -4)
-3	Referenzpunkt setzen (Methode -3)
-2	Anfahren des Resolvernulwinkels mit Linksdrehung (Methode -2)
-1	Anfahren des Resolvernulwinkels mit Rechtsdrehung (Methode -1)
1	Anfahren des negativen Endschafters mit Resolvernulwinkelreferenzierung (Methode 1)
2	Anfahren des positiven Endschafters mit Resolvernulwinkelreferenzierung (Methode 2)
3	Anfahren des positiven Nullpunktumschalters mit Resolvernulwinkelreferenzierung (Methode 3)
4	Anfahren des positiven Nullpunktumschalters mit Resolvernulwinkelreferenzierung (Methode 4)
5	Anfahren des negativen Nullpunktumschalters mit Resolvernulwinkelreferenzierung (Methode 5)
6	Anfahren des negativen Nullpunktumschalters mit Resolvernulwinkelreferenzierung (Methode 6)
101	Anfahren des negativen Endschafters mit Nullimpulsreferenzierung (Methode 101)
102	Anfahren des positiven Endschafters mit Nullimpulsreferenzierung (Methode 102)
103	Anfahren des positiven Nullpunktumschalters mit Nullimpulsreferenzierung (Methode 103)
104	Anfahren des positiven Nullpunktumschalters mit Nullimpulsreferenzierung (Methode 104)
105	Anfahren des negativen Nullpunktumschalters mit Nullimpulsreferenzierung (Methode 105)
106	Anfahren des negativen Nullpunktumschalters mit Nullimpulsreferenzierung (Methode 106)

HINWEIS

Die Referenzfahrmodi -101, -102 und 101 bis 106 können nur mit Inkrementalgeber durchgeführt werden.

4 2 9 POS Pos.-Fenster

Erreicht der Antrieb ein Fenster um die neue Zielposition, so wird das Bit "Lageziel erreicht" im Status-Wort gesetzt. Das Positionierfenster liegt symmetrisch um die Zielposition. Seine Größe wird durch den Parameter "Pos.-Fenster" festgelegt.



4 3 0 POS Pos.-Fensterzeit

Um zu verhindern, daß das Bit "Lageziel erreicht" bei kurzzeitigem Überstreichen des Positionierfensters gesetzt wird, kann mit diesem Parameter eine Zeit festgelegt werden, in der sich der Antrieb im Positionierfenster befinden muß bis die korrekte Positionierung angezeigt wird.

4 3 1 POS Loseoffset

Noch nicht implementiert.

4 3 2 POS Referenzpunkt

POS Referenzpunkt ist der Lagewert, der die absolute Lage des Antriebs am Referenzpunkt angibt. Dieser Wert muß vor der Referenzfahrt gesetzt werden. Hat der Antrieb nach der Referenzfahrt den Referenzpunkt erreicht wird dieser Lagewert auf Lage-Sollwert und Lage-Istwert umkopiert. Der Wert des Referenzpunktes muß innerhalb des zulässigen Verfahrbereichs liegen, d.h. zwischen den Software-Endschaltern (ID-Nr. 439 und 440).

4 3 3 POS Zustand Schalter

Der Zustand der Endschalter und des Nullpunktschalters werden mittels der digitalen Eingänge auf diesen Parameter abgebildet.

Ist das, dem Schalter entsprechende Bit = 1, so ist der Schalter betätigt.

Bit-Nr.	Bedeutung
0	Zustand Endschalter positiv
1	Zustand Endschalter negativ
2	Zustand Nullpunktschalter
3 - 15	reserviert

Beispiele: Programmierung des digitalen Eingang 0 für pos. Endschalter (Methode 2)

- DE ID-Nr. Eingang 0 = 433 ID-Nr. 370
- DE Bit-Auswahl 0 = 1 = 0001_{hex} ID-Nr. 371
- DE LOW-Muster 0 = 0 = 0000_{hex} ID-Nr. 372
- DE HIGH-Muster 0 = 1 = 0001_{hex} ID-Nr. 373

Programmierung des digitalen Eingang 0 für neg. Endschalter (Methode 1)

DE ID-Nr. Eingang 0 = 433 ID-Nr. 370
 DE Bit-Auswahl 0 = 2 = 0002_{hex} ID-Nr. 371
 DE LOW-Muster 0 = 0 = 0000_{hex} ID-Nr. 372
 DE HIGH-Muster 0 = 2 = 0002_{hex} ID-Nr. 373

Programmierung des digitalen. Eingang 0 für Nullpunktschalter (Methode 3 bis 6)

DE ID-Nr. Eingang 0 = 433 ID-Nr. 370
 DE Bit-Auswahl 0 = 4 = 0004_{hex} ID-Nr. 371
 DE LOW-Muster 0 = 0 = 0000_{hex} ID-Nr. 372
 DE HIGH-Muster 0 = 4 = 0004_{hex} ID-Nr. 373

Bit-Nr. 0 und Bit-Nr. 1 werden auch in der Betriebsart Handbetrieb als Endschalterzustände ausgewertet!

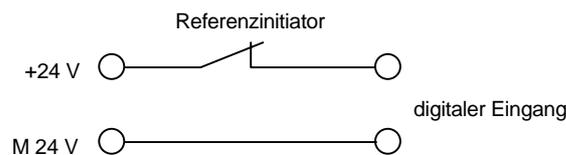
4 3 4 POS Modus Schalter

Mit diesem Parameter kann für jeden Referenzinitiator getrennt eingestellt werden, ob es sich um einen Schließer oder Öffner handelt.

Bit-Nr.	Bedeutung
0	Modus Endschalter positiv
1	Modus Endschalter negativ
2	Modus Nullpunktschalter
3 - 15	reserviert

Bit = 0: Schalter ist Schließer
 Bit = 1: Schalter ist Öffner

Schaltung der digitalen Eingänge (wegen Drahtbruch zu bevorzugen):



4 3 5 POS Geber-Offset

Der Geberoffset wird bei der Referenzfahrt auf den aktuellen Resolverwinkel addiert und ermöglicht somit eine Verschiebung des Nullwinkelsignals. Dadurch kann das Nullwinkelsignal außerhalb der Schalttoleranzen des Referenzinitiators gelegt werden.

4 3 6 POS Lage-Sollwert

Hier wird der von der Positionierung erzeugte Lage-Sollwert in BE angezeigt (vgl. ID-Nr. 208 Lage-Sollwert in Inkrementen).

437 POS Lage-Istwert

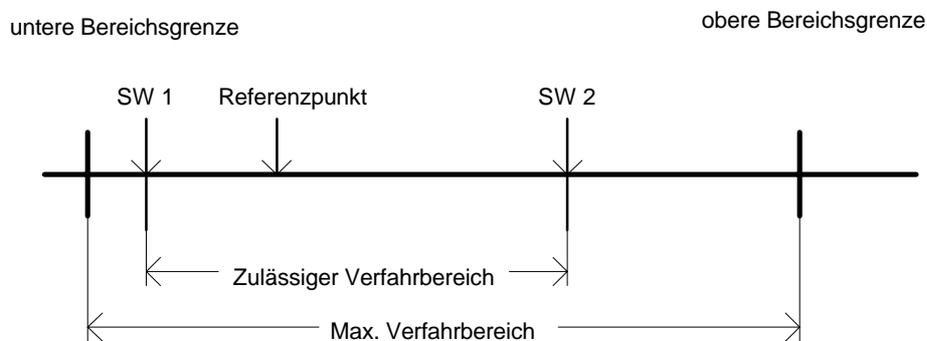
Hier wird der aktuelle Lage-Istwert in BE angezeigt (vgl. ID-Nr. 209 Lage-Istwert in Inkrementen).

438 POS Soll-Geschw.

Unter diesem Parameter wird die von der Positionierung vorgegebene aktuelle Sollgeschwindigkeit in $\frac{1}{\text{ms}}$ angezeigt.

439 POS SW-Endschalter 1**440 POS SW-Endschalter 2**

Diese beiden Parameter begrenzen den zulässigen Verfahrbereich in den Betriebsarten Lagezielvorgabe und Handbetrieb.



Untere Bereichsgrenze = 0000 0000_{hex};

Obere Bereichsgrenze = 0xFFFFFFFF $\cdot \frac{\text{POS Lage-Norm N (ID-Nr. 403)}}{\text{POS Lage-Norm Z (ID-Nr. 402)}}$;

Der SW-Endschalter 1 enthält den Wert für den zulässigen Verfahrbereichsanfang, der SW-Endschalter 2 den Wert für das zulässige Verfahrbereichsende.

Für die korrekte Funktion der Software-Endschalter müssen folgende Voraussetzungen gegeben sein:

- Im Parameter *POS Modus* (ID-Nr. 406) muß das Bit-Nr. 0 gesetzt sein.
- Es muß eine Referenzfahrt durchgeführt werden, bevor in die Betriebsarten Lagezielvorgabe bzw. Handbetrieb umgeschaltet werden darf. Im Referenzfahrbetrieb sind die SW-Endschalter nicht aktiv !
- $0 < \text{SW-Endschalter 1} < \text{Referenzpunkt} < \text{SW-Endschalter 2} < \text{Obere Bereichsgrenze}$.
- Der Maximale Verfahrbereich darf in keiner Betriebsart überschritten werden (außer Referenzfahrt).

Funktion der Software-Endschalter:

- in der Betriebsart Lagezielvorgabe (ID-Nr. 122 = 1)
Wird aufgrund *Neuer Sollwert = 1* ein neuer Positioniersatz übernommen, so wird bei der Berechnung der Positioniereckdaten überprüft, ob das neue Lageziel außerhalb des zulässigen Verfahrbereichs liegt. Ist dies der Fall, so wird eine Verfahrrampe auf den SW-Endschalter berechnet, dessen Wert überschritten werden sollte. Zusätzlich wird im *Modul-State* (ID-Nr. 400) entweder das Bit-Nr. 4 für den SW-Endschalter 1 oder Bit- Nr. 5 für den SW-Endschalter 2 gesetzt. Die anschließende Positionierung erfolgt dann auf den SW-Endschalter.
Wird der Wert eines SW-Endschalters nach der Referenzfahrt geändert, kann der Antrieb außerhalb des neuen zulässigen Verfahrbereichs stehen. Die Aktualisierung der Anzeige im *Modul-State* sowie die Gültigkeit des neuen Wertes erfolgt bei der nächsten Datenübernahme. Es wird unabhängig von der Zielangabe auf den entsprechenden SW-Endschalter positioniert, wenn das vorgegebene Lageziel ebenfalls außerhalb liegt.
- in der Betriebsart Handbetrieb (ID-Nr. 122 = 5):
Sobald ein Software-Endschalter erreicht wird, bremst der Antrieb mit der eingestellten SH-Verzögerung (ID-Nr. 408) ab und das entsprechende Bit im Modul-State wird gesetzt. Ein Bewegung ist nur noch in die entgegengesetzte Fahrtrichtung möglich.
Wird der Wert eines SW-Endschalters nach der Referenzfahrt geändert, kann der Antrieb außerhalb des neuen zulässigen Verfahrbereichs stehen. Die Aktualisierung der Anzeige im *Modul-State* erfolgt, sobald ein "Tippen" erfolgt.

Der Antrieb besitzt erst nach einer kompletten Parametrierung und Inbetriebnahme der Positionierung zwei Software-Endschalter in den Betriebsarten Lagezielvorgabe und Handbetrieb, so daß bei fehlerfreiem Verlauf keine mechanischen Endschalter in diesen Betriebsarten mehr gebraucht werden. Um jedoch immer die möglicherweise immense Energie, die in den Massen eines bewegten Antriebs steckt, systematisch reduzieren zu können, sind Endschalter, die unmittelbar auf das Leistungsteil d.h. auf die Impulsfreigabe des Reglers wirken unabdingbar.

441 POS Verschleiß

Um eine Verrundung der Verfahrrampenecken zu erreichen, ist ein PT_1 -Glied implementiert. Über diesen Parameter kann die Zeitkonstante des PT_1 -Gliedes eingestellt werden. Bei einer Einstellung von 0 ms ist der Verschleiß abgeschaltet.

442 POS Referenzverzög.

Die Referenzfahrverzögerung gibt die maximale Verzögerung des Antriebs in der Betriebsart Referenzfahrt an.

4.2 Positioniersatz-Parameter

Es kann zwischen 2 Positioniersätzen ausgewählt werden. Wird die *Sollwert-Quittung* im Status (ID-Nr. 121) nach der Positioniereckdatenberechnung gesetzt, kann mit dem Parameter *Akt. Satz-Nummer* (ID-Nr. 401) umgeschaltet werden und/oder der selbe Positioniersatz mit neuen Daten überschrieben werden.

Parameterübersicht

ID-Nr.	Name	Bereich min. ... max.	Einheit	Standard Wert	nur Anzeige
415	POS Zielposition 1	0 ... FFFF FFFF	BE	00000000	
416	POS Zielangabe 1	-1 ... +1		0	
417	POS Pos.-Geschw. 1	1 ... 4400	l / ms	100	
418	POS End-Geschw. 1	0	l / ms	0	
419	POS Pos.-Beschl. 1	0.25 ... 150.00	l / ms ²	5.00	
420	POS Pos.-Verzög. 1	0.25 ... 150.00	l / ms ²	1.00	
421	POS Verweilzeit 1	0 ... 65535	ms	1	
422	POS Zielposition 2	0 ... FFFF FFFF	BE	00000000	
423	POS Zielangabe 2	-1 ... +1		0	
424	POS Pos.-Geschw. 2	1 ... 4400	l / ms	100	
425	POS End-Geschw. 2	0	l / ms	0	
426	POS Pos.-Beschl. 2	0.25 ... 150.00	l / ms ²	5.00	
427	POS Pos.-Verzög. 2	0.25 ... 150.00	l / ms ²	1.00	
428	POS Verweilzeit 2	0 ... 65535	ms	1	

Beschreibung der Parameter

415 POS Zielposition 1

422 POS Zielposition 2

Die Zielposition gibt die Position in BE an, bei der der Antrieb die Endgeschwindigkeit erreicht hat.

416 POS Zielangabe 1

423 POS Zielangabe 2

Die "Zielangabe" beschreibt ob die Zielposition absolut angegeben ist oder relativ zur letzten Sollposition angefahren werden soll.

Wert	Bedeutung
-1	relativ in Richtung kleinerer Lage-Sollwerte
0	absolut
+1	relativ in Richtung größerer Lage-Sollwerte

Mehrfaches Starten der gleichen Verfahrrampe ohne Neuberechnung der Positioniereckdaten bei relativer Positionierung :

- Bei Normierungsfaktoren $\neq 1$ kann sich ohne Neuberechnung ein eventueller Rundungsfehler bei der Umrechnung von BE auf Inkremente aufsummieren.
- Erkennt die Positionierung bei einem Mehrfach-Start, daß ein SW-Endschalter überfahren wird, so wird das entsprechende Bit im *Modul-State* gesetzt und auf die aktuelle Sollage nochmals positioniert (Pos.-Fenster und Pos.-Fensterzeit werden dabei berücksichtigt).
- Nach dem Einschalten des Reglers stehen die Positioniereckdaten auf ihren Initialisierungswerten, d.h. keine Verfahrrampe vorhanden.
- Wird die Betriebsart Lagezielvorgabe abgeschaltet (Impulssperre, Schnellhalt, Betriebsartenumschaltung), wird der zuletzt berechnete Verfahrsatz gelöscht. Nach dem Wiedereinschalten müssen die Eckdaten neu berechnet werden, bevor gestartet werden kann!

417 POS **Pos.-Geschw. 1**

424 POS **Pos.-Geschw. 2**

Die Positioniergeschwindigkeit bezeichnet die maximale Verfahrgeschwindigkeit des Antriebs in der Betriebsart Positionierung.

418 POS **End-Geschw. 1**

425 POS **End-Geschw. 2**

Noch nicht implementiert.

419 POS **Pos.-Beschl. 1**

426 POS **Pos.-Beschl. 2**

Die maximale Beschleunigung des Antriebs in der Betriebsart Positionierung wird über diesen Parameter eingestellt.

420 POS **Pos.-Verzög. 1**

427 POS **Pos.-Verzög. 2**

Analog zur maximalen Beschleunigung bezeichnet die Positionierverzögerung die maximale Verzögerung des Antriebs in der Betriebsart Positionierung.

421 POS **Verweilzeit 1**

428 POS **Verweilzeit 2**

Noch nicht implementiert.

5 TEST DER BETRIEBSARTEN

Im folgenden Kapitel wird die Vorgehensweise zum Testen der Betriebsarten Referenzfahrt, Lagezielvorgabe und Handbetrieb beschrieben.

HINWEIS

Vor dem Testen muß die Parametrierung des Gerätes erfolgt sein!

5.1 Testen der Betriebsart Referenzfahrt

- **Parametrierung der relevanten Parameter**

Festlegung der Normierung von externen Benutzereinheiten (BE) auf interne Inkremente (I)

POS Lage-Norm Z z.B. 1 ID-Nr. 402

POS Lage-Norm N z.B. 1 ID-Nr. 403

Werden beide Parameter auf 1 gesetzt, entspricht 1 Inkrement = 1 Benutzereinheit

Die Definition der Motordrehrichtung bei positiven bzw. negativen Lagedifferenzen ist im Parameter *HLG Polarität* (ID-Nr. 17) festgelegt.

Steht der Parameter ID-Nr. 17 auf 0, dreht der Motor bei größer werdenden Lagewerten nach rechts. Ist *HLG Polarität* gleich 1, dreht er sich in diesem Fall nach links.

Im Beispiel soll *HLG Polarität* auf 0 stehen.

Festlegung des Geschwindigkeitsprofils während des Referenzierens

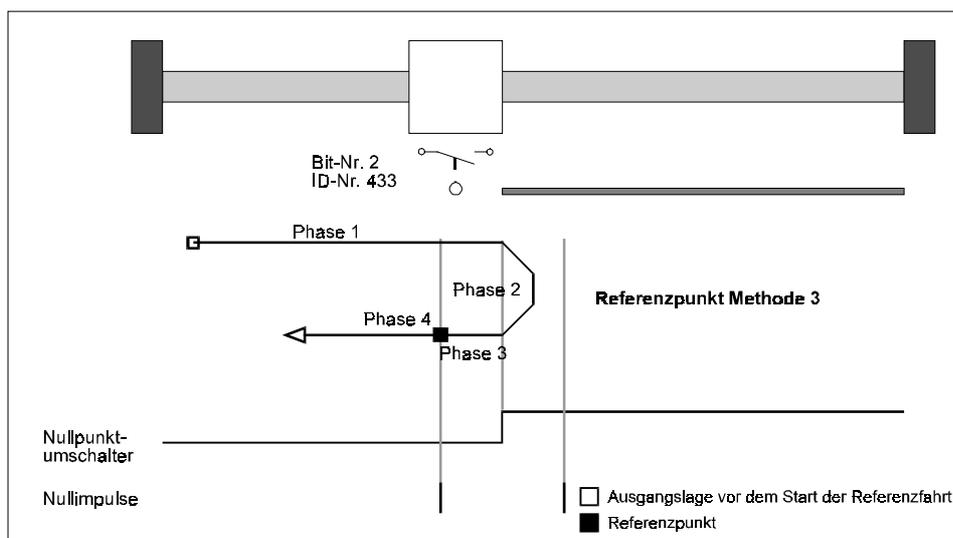
POS Referenzgeschw z.B. 500 I/ms ID-Nr. 412

POS Referenzbeschl. z.B. 5.00 I/ms² ID-Nr. 413

POS Referenzverzög. z.B. 10.00 I/ms² ID-Nr. 442

Der Lagewert, der die absolute Lage des Antriebs am Referenzpunkt angibt, muß im Parameter *POS Referenzpunkt* (ID-Nr. 432) eingegeben werden, z.B. 655360 BE.

Die Lage des Referenzpunktes und die Anfahrriichtung, d.h. der genaue Ablauf der Referenzfahrt, wird über den Parameter *POS Ref.-Fahrmodus* (ID-Nr. 414) eingestellt.



In diesem Beispiel soll Methode 3 (Anfahren des positiven Nullpunktumschalters) benutzt werden. Dies bedeutet das der Nullpunktumschalter links vom Nullpunkt immer unbetätigt und rechts vom Nullpunkt immer betätigt sein muß. Der Referenzpunkt liegt rechts vom Nullpunkt!

⇒ *POS Ref.-Fahrmodus* z.B. 3 (ID-Nr. 414)

Im *POS Modus Schalter* (ID-Nr. 434) kann für jeden Referenzinitiator getrennt eingestellt werden, ob es sich um einen Schließer oder Öffner handelt.

Aufgrund des eingestellten *POS Ref.-Fahrmodus* wird im Beispiel nur der Nullpunktumschalter während der Referenzfahrt ausgewertet. Bei dem Nullpunktumschalter soll es sich um einen Öffner handeln.

⇒ *POS Modus Schalter*: 0004_{hex} (Bit-Nr. 2 = 1)

Die Bits 0 und 1 für die beiden Endschalter sind bei diesem *POS Ref.-Fahrmodus* nicht relevant.

Der Parameter *POS Geber-Offset* (ID-Nr. 435) wird auf 0 eingestellt.

HINWEIS

In dieser Betriebsart muß der Parameter *L N-Vorsteuerung* (ID-Nr. 207) gleich 100% sein!

- **Programmierung des digitalen Eingangs für den Referenzinitiator**

Im Beispiel wird nun der digitale Eingang 0 auf das Bit-Nr.2 des Parameters *POS Zustand Schalter* (ID-Nr. 433) programmiert.

<i>DE ID-Nr. Eingang 0</i> = 433	ID-Nr. 370
<i>DE Bit-Auswahl 0</i> = 0004 _{hex}	ID-Nr. 371
<i>DE LOW-Muster 0</i> = 0000 _{hex}	ID-Nr. 372
<i>DE HIGH-Muster 0</i> = 0004 _{hex}	ID-Nr. 373

HINWEIS

Es ist auch die Eingabe von 0000_{hex} erforderlich! Im Parameter *DE Status* (ID-Nr. 382) müssen die Bits 0 bis 3 gesetzt sein, damit der digitale Eingang softwaremäßig durchgeschaltet wird.

Zum Test ist der Referenzinitiator evtl. von Hand zu betätigen. Es ist zu prüfen, ob im Parameter *POS Zustand Schalter* (ID-Nr. 433) das entsprechende Bit gesetzt wird. Im Beispiel muß das Bit-Nr. 2 gesetzt werden, wenn der Referenzinitiator betätigt wird.

Bei der Parametrierung ist zu beachten, daß das über den digitalen Eingang ausgewählte Bit des *POS Zustand Schalter* (ID-Nr. 433) mit dem *POS Ref.-Fahrmodus* (ID-Nr. 414) korrespondiert (siehe Beschreibung Parameter ID-Nr. 433).

- **Einstellen der Betriebsart**

Für den Referenzfahrbetrieb muß der Parameter *M Soll-Betriebsart* (ID-Nr. 122) auf 6 gestellt werden.

- **Antriebs-Manager freigeben**

Für die Freigabe des Antriebs-Managers ist folgende Eingabesequenz notwendig:

M Steuer-Wort = 6 = 0006_{hex} (Kommando Stillsetzen) ID-Nr. 120

M Steuer-Wort = 15 = 000F_{hex} (Kommando Betrieb freigeben) ID-Nr. 120

- **Externe Impulsfreigabe setzen**

Bei Fragen zur Steckerbelegung bitte die Bedienungsanleitung des entsprechenden Regelgerätes verwenden.

- **Referenzfahrt starten**

Dazu muß Bit-Nr. 4 im Parameter *M Steuer-Wort* (ID-Nr. 120) gesetzt werden.

⇒ Referenzfahrt wird durchgeführt;

⇒ Referenzfahrt ist beendet, wenn im *M Status-Wort* (ID-Nr. 121) Bit-Nr. 12 gesetzt ist.

Verhalten des Antriebs im Beispiel:

- Der Antrieb steht rechts vom Nullpunkt:

Nach dem Start-Signal bewegt sich der Antrieb mit *POS Referenzgeschw.* (ID-Nr. 412) Richtung Nullpunkt, dreht am Nullpunkt um und bleibt am Referenzpunkt stehen (Phasen 1 bis 4; siehe Kap. 3.4).

- Der Antrieb steht links vom Nullpunkt:

Nach dem Start-Signal bewegt sich der Antrieb mit einem Achtel der in ID-Nr. 412 eingestellten Geschwindigkeit Richtung Nullpunkt, überfährt den Nullpunkt und bleibt am Referenzpunkt stehen (Phasen 2 bis 4, siehe Kap. 3.4).

- **Checkliste zur Fehlerbeseitigung:**

- Antrieb startet nicht

⇒ Ist der Antrieb freigegeben und die externe Impulsfreigabe gesetzt?

⇒ Ist *M Ist-Betriebsart* = 6 (ID-Nr. 123) ?

⇒ Ist Positionierung eingeschaltet; Bit-Nr.0 =1 im *POS Modul-State* (ID-Nr. 400) ?

⇒ Ist *HLG Eingangsauswahl* = 1 (ID-Nr. 13) ?

⇒ Wird Start-Bit im *M Steuer-Wort* (Bit-Nr.4, ID-Nr. 120) gesetzt ?

⇒ Ist im *M Status-Wort* (ID-Nr. 121) Bit-Nr. 12 gesetzt? Wenn ja, dann stand der Antrieb möglicherweise bereits in der Nähe des Referenzinitiators. Aufgrund der kurzen Weges konnte evtl. keine Bewegung erkannt werden.

- Antrieb reagiert nicht auf das Signal des Referenzinitiators

⇒ Ist *M Ist-Betriebsart* = 6 (ID-Nr. 123) ?

⇒ Ist Positionierung eingeschaltet; Bit-Nr. 0 =1 im *POS Modul-State* (ID-Nr. 400)?

⇒ Ist *HLG Eingangsauswahl* = 1 (ID-Nr. 13) ?

⇒ Programmierung des digitalen Eingangs überprüfen (siehe 5.1.2)

- Antrieb führt Referenzfahrt durch, im *M Status-wort* (ID-Nr. 121) wird jedoch Bit-Nr. 12 („Referenz erreicht“) nicht gesetzt.

⇒ *POS Pos.-Fenster* (ID-Nr. 429) vergrößern bis Bit gesetzt wird

⇒ *POS Pos.-Fensterzeit* (ID-Nr. 430) vergrößern bis Bit gesetzt wird

- Antrieb fährt mit geringerer Geschwindigkeit als in *POS Referenzgeschw.* (ID-Nr. 412) angegeben
 - ⇒ Ist *M Ist-Betriebsart* = 6 (ID-Nr. 123) ?
 - ⇒ Ist Positionierung eingeschaltet; Bit-Nr. 0 =1 im *POS Modul-State* (ID-Nr. 400) ?
 - ⇒ Ist *HLG Eingangsauswahl* = 1 (ID-Nr. 13) ?
 - ⇒ Zustand des Referenzinitiators ist "Betätigt"; der Antrieb fährt folglich nur mit einem Achtel der Referenzgeschwindigkeit.
 - ⇒ Programmierung des digitalen Eingangs überprüfen, falls diese Antriebsbewegung nicht korrekt ist (siehe 5.1.2)
 - ⇒ *POS Modus Schalter* (ID-Nr. 434) überprüfen !
- Antrieb bewegt sich nach Start in die falsche Richtung
 - ⇒ Ist *M Ist-Betriebsart* = 6 (ID-Nr. 123) ?
 - ⇒ Ist Positionierung eingeschaltet; Bit-Nr.0 =1 im *POS Modul-State* (ID-Nr. 400) ?
 - ⇒ Ist *HLG Eingangsauswahl* = 1 (ID-Nr. 13) ?
 - ⇒ Führt der Antrieb mit nur einem Achtel der Referenzgeschwindigkeit ?
Zustand des Referenzinitiators ist "Betätigt";
 - ⇒ Parameter *HLG Polarität* überprüfen (ID-Nr. 17) !
 - ⇒ Programmierung des digitalen Eingangs überprüfen, falls diese Antriebsbewegung nicht korrekt ist (siehe 5.1.2)
 - ⇒ *POS Modus Schalter* (ID-Nr. 434) überprüfen !
 - ⇒ Eingestellten *POS Ref.-Fahrmodus* (ID-Nr. 414) überprüfen !
- Nach mehrmaligen referenzieren ergeben sich zwei Referenzpunkte
 - ⇒ mittels *POS Geber-Offset* (ID-Nr. 435) Resolvnullwinkel verschieben, z.B. um eine halbe Motorumdrehung (32768 Inkremente eingeben)
- Die Eingabe eines Wertes bei den Parametern *POS Lage-Norm Z* (ID-NR. 402) oder *POS Lage-Norm N* (ID-Nr. 403) wird nicht akzeptiert.
 - ⇒ Es muß die Bedingung *POS Lage-Norm Z*³ *POS Lage-Norm N* erfüllt sein !
- Die Eingabe eines Wertes bei den Parametern *POS Referenzpunkt* (ID-Nr. 432), *POS SW-Endschalter 1* (ID-Nr. 439) oder *POS SW-Endschalter 2* (ID-Nr. 440) wird nicht akzeptiert.
 - ⇒ Es muß folgende Bedingung erfüllt sein:
POS SW-Endschalter 1 < *POS Referenzpunkt* < *POS SW-Endschalter 2*

5.2 Testen der Betriebsart Lagezielvorgabe

Zuvor muß jedoch in jedem Falle eine Referenzfahrt (siehe Kap. 5.1) durchgeführt worden sein.

Für das folgende Beispiel gelten die gleichen Einstellungen für die Parameter

POS Norm-Lage Z (ID-Nr. 402), *POS Norm-Lage N* (ID-Nr. 403), *POS Referenzpunkt* (ID-Nr.432) und *HLG Polarität* (ID-Nr. 17) wie in Kapitel 5.1.

- **Parametrierung der relevanten globalen Parameter**

Im Parameter *POS Modus* (ID-Nr. 406) kann die Software-Endschalterüberwachung ein- bzw. ausgeschaltet werden. Zum Test der Software-Endschalter muß *POS Modus* auf 0001_{hex} gesetzt werden. Als nächstes müssen die Werte für die Software-Endschalter eingegeben werden.

Es ist folgende Bedingung zu beachten:

$$POS\ SW\text{-Endschalter}\ 1 < POS\ Referenzpunkt < POS\ SW\text{-Endschalter}\ 2$$

Im Beispiel wurde für *POS Referenzpunkt* (ID-Nr. 432) ein Wert von 655360 BE eingegeben. Die Normierung wurde auf 1 BE = 1 Inkrement definiert (s. Kap. 5.1.1).

Der zulässige Verfahrbereich soll z.B. auf fünf Motorumdrehungen nach links und zehn Motorumdrehungen nach rechts vom Referenzpunkt begrenzt werden.

$$\Rightarrow POS\ SW\text{-Endschalter}\ 1 = (655360 - 5 * 65536)\ BE = 327680\ BE \quad ID\text{-Nr.}\ 439$$

$$\Rightarrow POS\ SW\text{-Endschalter}\ 2 = (655360 + 10 * 65536)\ BE = 1310720\ BE \quad ID\text{-Nr.}\ 440$$

Die Verzögerung bei einem Schnellhalt wird in Parameter *POS SH-Verzögerung* (ID-Nr. 408) eingegeben (siehe Kap. 4.1). Im Beispiel soll der Wert 20.00 l/ms² betragen.

Mit *POS Akt. Satz-Nummer* (ID-Nr. 401) wird der für die nächste Eckdatenberechnung gültige Positioniersatz ausgewählt, z.B. Positioniersatz 1.

Die drei folgenden Parameter sind in Kapitel 4.1 ausführlich beschrieben.

$$POS\ Pos\text{-Fenster}\ z.B.\ 64\ BE \quad ID\text{-Nr.}\ 429$$

$$POS\ Pos\text{-Fensterzeit}\ z.B.\ 8\ ms \quad ID\text{-Nr.}\ 430$$

$$POS\ Verschleiß\ z.B.\ 0\ ms\ (\text{kein Verschleiß}) \quad ID\text{-Nr.}\ 441$$

- **Parametrierung der Positioniersatz-Parameter**

Die Parameter des ersten Positioniersatzes gehen von ID-Nr. 415 bis 421, die des zweiten Positioniersatzes von ID-Nr. 422 bis 428.

Beispiel: Der Antrieb steht nach der Referenzfahrt exakt am Referenzpunkt

(= 655360 BE). Er soll sich nun um sechs Motorumdrehungen nach rechts drehen. Im Beispiel wurde der Positioniersatz 1 ausgewählt, dessen Parameter jetzt entsprechend eingestellt werden müssen.

1. Möglichkeit: Absolute Positionierung

$$POS\ Zielposition\ 1 = (655360 + 6 * 65536)\ BE = 1048576\ BE \quad ID\text{-Nr.}\ 415$$

$$POS\ Zielangabe\ 1 = 0 \quad ID\text{-Nr.}\ 416$$

2. Möglichkeit: Relative Positionierung

$$POS\ Zielposition\ 1 = 6 * 65536\ BE = 393216\ BE \quad ID\text{-Nr.}\ 415$$

$$POS\ Zielangabe\ 1 = 1 \quad ID\text{-Nr.}\ 416$$

Die Einstellung der übrigen Positioniersatz-Parameter ist unabhängig von *POS Zielangabe 1*. Die folgenden drei Parameter legen das Geschwindigkeitsprofil beim Positionieren vor, z.B.

POS Pos.-Geschw. 1 = 500 l/ms ID-Nr. 417

POS Pos.-Beschl. 1 = 5.00 l/ms² ID-Nr. 419

POS Pos.-Verzög. 1 = 1.00 l/ms² ID-Nr. 420

Die Parameter *POS End-Geschw.1* (ID-Nr. 418) und *POS Verweilzeit 1* (ID-Nr. 421) sind noch nicht implementiert und müssen nicht eingestellt werden!

- **Einstellen der Betriebsart**

Für diese Betriebsart muß der Parameter *M Soll-Betriebsart* (ID-Nr. 122) auf 1 gestellt werden.

- **Antriebs-Manager freigeben**

Für die Freigabe des Antriebs-Managers ist folgende Eingabesequenz notwendig:

M Steuer-Wort = 6 = 0006_{hex} (Kommando Stillsetzen) ID-Nr. 120

M Steuer-Wort = 15 = 000F_{hex} (Kommando Betrieb freigeben) ID-Nr. 120

- **Externe Impulsfreigabe setzen**

Bei Fragen zur Steckerbelegung bitte die Bedienungsanleitung des entsprechenden Regelgerätes verwenden (Kap. Installation).

- **Berechnung der Positioniereckdaten starten**

Für die Berechnung muß im *M Steuer-Wort* (ID-Nr. 120) das Bit-Nr.4 zusätzlich gesetzt werden. Die Berechnung ist abgeschlossen, wenn im *M Status-Wort* (ID-Nr. 121) das Bit-Nr.12 gesetzt wird. Das Bit-Nr.4 (ID-Nr. 120) kann jetzt wieder zurückgesetzt werden.

- **Lagezielvorgabe starten**

Im *M Steuer-Wort* (ID-Nr. 120) Bit-Nr.11 zusätzlich setzen.

Das Lageziel ist erreicht, wenn im *M Status-Wort* (ID-Nr. 121) Bit-Nr.10 gesetzt wird. Im Parameter *Lage-Sollwert* (ID-Nr. 436) steht nach Beendigung der Beispielpositionierung 1048576 BE.

- **Checkliste zur Fehlerbeseitigung:**

- Antrieb startet nicht
 - ⇒ Ist der Antrieb freigegeben und die externe Impulsfreigabe gesetzt?
 - ⇒ Ist *M Ist-Betriebsart* = 1 (ID-Nr. 123) ?
 - ⇒ Ist Positionierung eingeschaltet; Bit-Nr.0 =1 im *POS Modul-State* (ID-Nr. 400) ?
 - ⇒ Ist *HLG Eingangsauswahl* = 1 (ID-Nr. 13) ?
 - ⇒ Wurden die Positioniereckdaten berechnet ?
 - ⇒ Wird Start-Bit im *M Steuer-Wort* (Bit-Nr.11, ID-Nr. 120) gesetzt ?
 - ⇒ Bei der letzten Positionierung wurde das Bit-Nr.10 "Lageziel erreicht" im *M Status-Wort* nicht gesetzt. *POS Pos.-Fenster* (ID-Nr. 429) soweit vergrößern und/oder *POS Pos.-Fensterzeit* (ID-Nr. 430) verkleinern bis das Bit gesetzt wird.
 - ⇒ Die Parameter ID-Nr. 416 bzw. 423 (*POS Zielangabe 1* bzw. *POS Zielangabe 2*) stehen auf 0, d.h. es soll absolut positioniert werden. Der aktuelle POS Lage-Sollwert (ID-Nr. 436) ist identisch mit *POS Zielposition 1* (ID-Nr. 415) bzw. *POS Zielposition 2* (ID-Nr. 422).
 - ⇒ Ist die Software-Endschalterüberwachung aktiv; *POS Modus* = 1 (ID-Nr. 406) ?

- ⇒ Sind im *POS Modul-State* (ID-Nr. 400) die Bits 4 oder 5 gesetzt ?
Wenn ja, dann ist einer der beiden Software-Endschalter aktiviert worden. Die weitere Vorgehensweise für diesen Fall ist bei der Beschreibung der Parameter *POS SW-Endschalter 1* und *POS SW-Endschalter 2* (ID-Nr. 439 und 440) in Kapitel 4.1 dokumentiert.
- Antrieb legt kürzere Strecke zurück als vorgegeben
 - ⇒ Ist die Software-Endschalterüberwachung aktiv; *POS Modus = 1* (ID-Nr. 406) ?
 - ⇒ Sind im *POS Modul-State* (ID-Nr. 400) die Bits 4 oder 5 gesetzt ?
Wenn ja, dann ist einer der beiden Software-Endschalter aktiviert worden. Die weitere Vorgehensweise für diesen Fall ist bei der Beschreibung der Parameter *POS SW-Endschalter 1* und *POS SW-Endschalter 2* (ID-Nr. 439 und 440) dokumentiert.
 - ⇒ Ist im Parameter *POS Modul-State* (ID-Nr. 400) das Bit-Nr. 9 "Fehler in der Eckdatenberechnung" gesetzt worden ?
Wenn ja, bitte mit Hotline in Verbindung setzen.
 - Antrieb steht nach dem Positionieren einige Inkremente neben dem berechneten Ziel
 - ⇒ Wurde "relativ" positioniert ? (ID-Nr. 416 oder 423 sind nicht 0)
 - ⇒ Wurde nach dem letzten Positionieren oder Referenzieren der Zustand "Betrieb freigegeben" verlassen (Impulse gesperrt) ?
 - ⇒ Wenn ja, dann entstand beim erneuten Freigeben des Reglers diese Abweichung. Die Ursache dafür ist die Synchronisierung des Lage-Sollwertes auf den Lage-Istwert (Regelabweichung!) beim Freigeben.
 - Die Eingabe eines Wertes bei den Parametern *POS SW-Endschalter 1* (ID-Nr. 439) oder *POS SW-Endschalter 2* (ID-Nr. 440) wird nicht akzeptiert.
 - ⇒ Es muß folgende Bedingung erfüllt sein:
$$POS\ SW-Endschalter\ 1 < POS\ Referenzpunkt < POS\ SW-Endschalter\ 2$$

5.3 Tests für Betriebsart Handbetrieb

Für das folgende Beispiel gelten die gleichen Einstellungen für die Parameter *HLG Polarität* (ID-Nr. 17), *POS Norm-Lage Z* (ID-Nr. 402), *POS Norm-Lage N* (ID-Nr. 403), *POS Modus* (ID-Nr. 406), *POS SH-Verzögerung* (ID-Nr. 408), *POS Referenzpunkt* (ID-Nr. 432), *POS SW-Endschalter 1* (ID-Nr. 439) und *POS SW-Endschalter 2* (ID-Nr. 440) wie in Kapitel 5.1 und 5.2.

- **Parametrierung der relevanten Parameter**

Die Festlegung des Geschwindigkeitsprofils während dem Handbetrieb wird in folgenden Parametern definiert:

<i>POS Tippgeschw.</i> z.B. 300 l/ms	ID-Nr. 409
<i>POS Tippbeschleunig.</i> z.B. 4.00 l/ms ²	ID-Nr. 410
<i>POS Tippverzögerung</i> z.B. 6.00 l/ms ²	ID-Nr. 411

- **Einstellen der Betriebsart**

Für die Betriebsart Handbetrieb muß der Parameter *M Soll-Betriebsart* (ID-Nr. 122) auf 5 gestellt werden.

- **Programmierung der digitalen Eingänge**

Es muß ein digitaler Eingang auf das Bit-Nr.11 (Tippen vorwärts) und ein weiterer auf das Bit-Nr.12 (Tippen rückwärts) des *M Steuer-Wort* (ID-Nr. 120) programmiert werden.

z.B.:

Digitaler Eingang 1 für Tippen vorwärts (hier Rechtsdrehung)

<i>DE ID-Nr. Eingang 1</i> = 120	ID-Nr. 374
<i>DE Bit-Auswahl 1</i> = 0800 _{hex}	ID-Nr. 375
<i>DE LOW-Muster 1</i> = 0000 _{hex}	ID-Nr. 376
<i>DE HIGH-Muster 1</i> = 0800 _{hex}	ID-Nr. 377

Digitaler Eingang 2 für Tippen rückwärts (hier Linksdrehung)

<i>DE ID-Nr. Eingang 2</i> = 120	ID-Nr. 378
<i>DE Bit-Auswahl 2</i> = 1000 _{hex}	ID-Nr. 379
<i>DE LOW-Muster 2</i> = 0000 _{hex}	ID-Nr. 380
<i>DE HIGH-Muster 2</i> = 1000 _{hex}	ID-Nr. 381

HINWEIS

Es ist auch die Eingabe von 0000_{hex} erforderlich! Im Parameter *DE Status* (ID-Nr. 382) müssen die Bits 4 bis 11 gesetzt sein, damit die digitalen Eingänge 1 und 2 softwaremäßig durchgeschalten werden.

- **Antriebs-Manager freigeben**

Für die Freigabe des Antriebs-Managers ist folgende Eingabesequenz notwendig:

<i>M Steuer-Wort</i> = 6 = 0006 _{hex} (Kommando Stillsetzen)	ID-Nr. 120
<i>M Steuer-Wort</i> = 15 = 000F _{hex} (Komm. Betrieb freigeben)	ID-Nr. 120

- **Externe Impulsfreigabe setzen**

Bei Fragen zur Steckerbelegung bitte die Bedienungsanleitung des entsprechenden Regelgerätes verwenden (Kap. Installation).

- **Tippen vorwärts starten**

Digitaler Eingang 1 (Tippen vorwärts) muß Bit-Nr. 11 im *M Steuer-Wort* setzen.

⇒ Der Antrieb erhält größer werdende Lage-Sollwerte und dreht sich nach rechts solange das Bit gesetzt bleibt und Software-Endschalter 2 nicht erreicht wird.

- **Tippen rückwärts starten**

Digitaler Eingang 2 (Tippen rückwärts) muß Bit-Nr. 12 im *M Steuer-Wort* setzen.

Der Antrieb erhält kleiner werdende Lage-Sollwerte und dreht sich nach links solange das Bit gesetzt bleibt und Software-Endschalter 1 nicht erreicht wird.

HINWEIS

Ist Bit-Nr. 11 und 12 im *M Steuer-Wort* gesetzt, bremst der Antrieb auf Drehzahl 0 ab!

- **Checkliste zur Fehlerbeseitigung:**

- Antrieb startet nicht

- ⇒ Ist der Antrieb freigegeben und die externe Impulsfreigabe gesetzt?

- ⇒ Ist *M Ist-Betriebsart* = 5 (ID-Nr. 123) ?

- ⇒ Ist Positionierung eingeschaltet; Bit-Nr.0 =1 im POS Modul-State (ID-Nr. 400) ?

- ⇒ Ist *HLG Eingangsauswahl* = 1 (ID-Nr. 13) ?

- ⇒ Wird Start-Bit im *M Steuer-Wort* (Bit-Nr.11 oder 12) gesetzt (ID-Nr. 120) ?

- ⇒ Ist sowohl Bit-Nr.11 als auch 12 im *M Steuer-Wort* gesetzt (ID-Nr. 120) ?

- ⇒ Ist die Software-Endschalterüberwachung aktiv; *POS Modus* = 1 (ID-Nr. 406) ?

- ⇒ Sind im *POS Modul-State* (ID-Nr. 400) die Bits 4 oder 5 gesetzt ?

Wenn ja, dann ist einer der beiden Software-Endschalter aktiviert worden. Die weitere Vorgehensweise für diesen Fall ist bei der Beschreibung der Parameter *POS SW-Endschalter 1* und *POS SW-Endschalter 2* (ID-Nr. 439 und 440) dokumentiert.

- Die Eingabe eines Wertes bei den Parametern *POS SW-Endschalter 1* (ID-Nr. 439) oder *POS SW-Endschalter 2* (ID-Nr. 440) wird nicht akzeptiert.

- ⇒ Es muß folgende Bedingung erfüllt sein:

$$POS\ SW-Endschalter\ 1 < POS\ Referenzpunkt < POS\ SW-Endschalter\ 2$$

- Antrieb läßt nur eine Drehrichtung zu

- ⇒ Ist positiver oder negativer Hardware-Endschalter aktiv?

- Sind im Parameter ID-Nr. 433 das Bit-Nr. 0 oder 1 gesetzt?

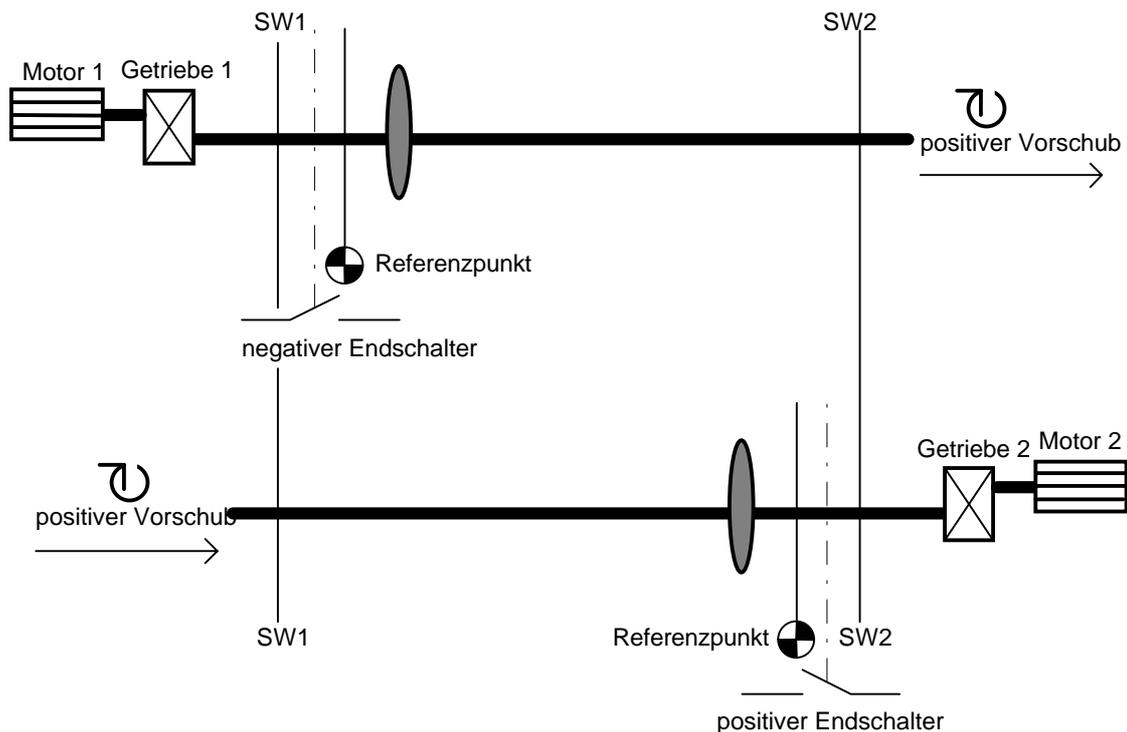
- Wenn ja, muß überprüft werden, ob sich der Antrieb tatsächlich in einem der beiden Endschalter befindet.

6 ANWENDUNGSBEISPIEL SPINDELPOSITIONIERUNG

Im folgenden Beispiel wird die Vorgehensweise bei der Parametrierung der Positionierung anhand einer Spindelpositionierung beschrieben.

Gegeben ist der gezeichnete Aufbau. Es sollen die auf den Spindeln befindlichen Schlitten im Bereich zwischen den beiden *Software-Endschalter* SW1 und SW2 positioniert werden, wobei die Lage bei gleicher Schlittenstellung für beide Antriebseinheiten identisch sein muß. Die folgenden Daten gelten für alle zwei Antriebseinheiten.

Motor:	$n_n = 3000 \text{ U/min}$
	1 Motorumdrehung $\Leftrightarrow 65536$ Inkremente
	$\Rightarrow n_n = 3000 \text{ U/min} * 65536 \text{ Inkremente} / (60 * 1000 \text{ ms/min})$
	$\Rightarrow n_n = 3000 \text{ U/min} * 1.092 \text{ Inkremente} * \text{ms/min}$
	$\Rightarrow n_n = 3276 \text{ Inkremente/ms}$
Getriebeuntersetzung:	1 : 2,5
Spindelsteigung:	6,4 mm
Zulässiger Verfahrbereich:	3000 mm (Strecke SW1 - SW2)



Anwendungsbeispiel Spindelpositionierung

Es soll folgende Normierung gelten: $1 \text{ BE} \Leftrightarrow \frac{1}{100} \text{ mm}$

Berechnung der Normierungsparameter: $1 \text{ Motorumdrehung} \Leftrightarrow 65536 \text{ l}$
 $1 \text{ Motorumdrehung} \Leftrightarrow 2.5 * 6.4 \text{ mm} = 16 \text{ mm}$
 $\frac{1}{100} \text{ mm} \Leftrightarrow 65536 \text{ l} * \frac{1}{100} \text{ mm} / 16 \text{ mm}$
 $\frac{1}{100} \text{ mm} \Leftrightarrow 1 \text{ BE} \Leftrightarrow 40.96 \text{ l}$

$\Rightarrow \text{POS Lage-Norm } Z = 4096 \quad (\text{ID-Nr. 402})$
 $\Rightarrow \text{POS Lage-Norm } N = 100 \quad (\text{ID-Nr. 403})$

Im Modul Hochlaufgeber besteht die Möglichkeit einer Drehrichtungsumkehr durch Vorzeichenumkehr des Sollwertes. Bei folgender Parametrierung des *HLG Polaritaet* können darum beide Antriebseinheiten nach dem Referenzieren in der Lagezielvorgabe identisch behandelt werden.

HLG Polaritaet = 0 für Antriebseinheit 1 (ID-Nr. 17)
= 1 für Antriebseinheit 2

Schnellhalt:

POS Schnellhaltverzögerung z.B. 20.00 l/ms² (ID-Nr. 408)

Der Schnellhalt soll über einen digitalen Eingang ausgelöst werden.

Programmierung des digitalen Eingangs 0 auf *M Steuer-Wort* (ID-Nr. 120):

DE ID-Nr Eingang 1 = 120 (ID-Nr. 370)

DE Bit-Auswahl 1 = 4 = 8004_{hex} (ID-Nr. 371)

DE LOW-Muster 1 = 32768 = 8000_{hex} (ID-Nr. 372)

DE HIGH-Muster 1 = 32772 = 8004_{hex} (ID-Nr. 373)

HINWEIS

Das Bit-Nr. 15 im *M Steuer-Wort* ist das sogenannte Schreibschutz-Bit. Das Setzen dieses Bits verhindert, daß das *M Steuer-Wort* durch eine andere Kommunikationsquelle überschrieben wird bevor es verarbeitet wurde. Das Schreibschutz-Bit wird automatisch wieder zurückgesetzt.

Parametereinstellungen für die **Referenzfahrt**:

M Steuer-Wort = 15 = 000F_{hex} = Betrieb freigegeben (ID-Nr. 120)
M Soll-Betriebsart = 6 (ID-Nr. 122)
POS Referenzgeschw. z.B. 500 l/ms (ID-Nr. 412)
POS Referenzbeschl. z.B. 5.00 l/ms² (ID-Nr. 413) ⇒ ergibt eine Beschleunigungszeit von 100ms
POS Referenzverzög. (ID-Nr. 442) z.B. 10.00 l/ms² (ID-Nr. 413) ⇒ ergibt eine Bremszeit von 50ms

POS Ref.-Fahrmodus (ID-Nr. 414) festlegen:

Antrieb 1: Fahrt auf negativen Endschalter ⇒ *POS Ref.-Fahrmodus* = 1
POS Modus Schalter = 0 = 0000_{hex} (ID-Nr. 434), da Endschalter ein Schließer (*POS Modus Schalter* = 2 = 0002_{hex}, wenn Endschalter ein Öffner wäre)
Programmierung des digitalen Eingangs 1 für Endschalter auf *POS Zustand Schalter* (ID-Nr. 433):
DE ID-Nr Eingang 1 = 433 (ID-Nr. 374)
DE Bit-Auswahl 1 = 2 = 0002_{hex} (ID-Nr. 375)
DE LOW-Muster 1 = 0 = 0000_{hex} (ID-Nr. 376)
DE HIGH-Muster 1 = 2 = 0002_{hex} (ID-Nr. 377)

Antrieb 2: Fahrt auf positiven Endschalter ⇒ *POS Ref.-Fahrmodus* = 2
POS Modus Schalter = 0 = 0000_{hex} (ID-Nr. 434), da Endschalter ein Schließer (*POS Modus Schalter* = 1 = 0001_{hex}, wenn Endschalter ein Öffner wäre)
Programmierung des digitalen Eingangs 1 für Endschalter auf *POS Zustand Schalter* (ID-Nr. 433):
DE ID-Nr Eingang 1 = 433 (ID-Nr. 374)
DE Bit-Auswahl 1 = 1 = 0001_{hex} (ID-Nr. 375)
DE LOW-Muster 1 = 0 = 0000_{hex} (ID-Nr. 376)
DE HIGH-Muster 1 = 1 = 0001_{hex} (ID-Nr. 377)

Nach dem ermitteln der Referenzpunkte müssen deren Lagewerte definiert werden. In dieser Anwendung muß zusätzlich der Abstand der Referenzpunkte zueinander gemessen werden, um bei gleichem Lage-Sollwert die selbe Schlittenstellung zu erreichen.

z.B. Abstand der Referenzpunkte 2800 mm ⇔ 280 000 BE

⇒ Antrieb 1: *POS Referenzpunkt* = 110 000 BE (ID-Nr. 432)

⇒ Antrieb 2: *POS Referenzpunkt* = 390 000 BE (ID-Nr. 432)

Start der Referenzfahrt: *M Steuer-Wort* Bit-Nr.4 zusätzlich setzen ⇒ 31 = 001F_{hex}

Die Referenzfahrt ist beendet, wenn im *M Status-Wort* auch Bit-Nr. 12 gesetzt ist ⇒ 1037_{hex}

HINWEIS

Sollten sich nach mehreren Referenzfahrten an einem Antrieb zwei Referenzpunkte ergeben, mittels *Geberoffset* (ID-Nr. 435) Referenzpunkt verschieben !

Anwendungsbeispiel Spindelpositionierung

Software-Endschalter parametrieren:

Zulässiger Verfahrbereich 3000 mm \Leftrightarrow 300 000 BE
 \Rightarrow POS SW-Endschalter 1 = 100 000 BE (ID-Nr. 439)
 \Rightarrow POS SW-Endschalter 2 = 400 000 BE (ID-Nr. 440)

Einstellungen für den Handbetrieb:

M Steuer-Wort = 15 = 000F_{hex} = Betrieb freigegeben (ID-Nr. 120)
M Soll-Betriebsart = 5 (ID-Nr. 122)
POS Tippgeschw. z.B. 200 l/ms (ID-Nr. 409)
POS Tippbeschl. z.B. 5.00 l/ms² (ID-Nr. 410) \Rightarrow ergibt eine Beschleunigungszeit von 40ms
POS Tippverzögerung z.B. 10.00 l/ms² (ID-Nr. 411) \Rightarrow ergibt eine Verzögerungszeit von 20 ms
Start Tippen vorwärts: *M Steuer-Wort* zusätzlich Bit-Nr.11 setzen \Rightarrow 2063 = 080F_{hex}
Start Tippen rückwärts: *M Steuer-Wort* zusätzlich Bit-Nr.12 setzen \Rightarrow 4111 = 100F_{hex}

Parametrierung für die Lagezielvorgabe:

M Steuer-Wort = 15 = 000F_{hex} = Betrieb freigegeben (ID-Nr. 120)
M Soll-Betriebsart = 1 (ID-Nr. 122)
POS Pos.-Fenster z.B. 4 BE (ID-Nr. 429)
POS Pos.-Fensterzeit z.B. 2ms (ID-Nr. 430)
POS Akt. Satz-Nummer z.B. 1 (ID-Nr. 401)

Beispiel für Parametrierung eines Positioniersatzes:

Der Antrieb 1 steht nach durchgeführter Referenzfahrt z.B. bei einem aktuellen Lage-Sollwert von 110000 BE. Er soll mittels absoluter Positionierung auf eine Lage von 250000 BE positioniert werden. Die Verfahrzeit muß so gering wie möglich sein.

\Rightarrow POS Zielposition 1 = 250000 BE (ID-Nr. 415)
 \Rightarrow POS Zielangabe 1 = 0 (absolut Pos.) (ID-Nr. 416)
 \Rightarrow POS Pos.-Geschw. 1 = 3276 l/ms \Leftrightarrow 3000 U/min) (ID-Nr. 417)

Der Motor läßt folgende maximale Beschleunigungswerte zu:

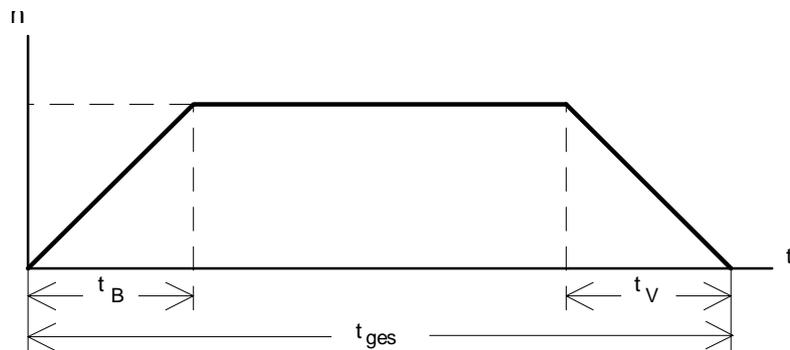
\Rightarrow POS Pos.-Beschl. 1 = 20.00 l/ms² (ID-Nr. 419)
 \Rightarrow POS Pos.-Verzög. 1 = 24.00 l/ms² (ID-Nr. 420)

Verfahrrampe berechnen: *M Steuer-Wort* Bit-Nr.4 zusätzlich setzen \Rightarrow 31 = 001F_{hex}
Positionierung starten: *M Steuer-Wort* Bit-Nr.11 zusätzlich setzen \Rightarrow 2063 = 080F_{hex}

Die Positionierung ist beendet, wenn im *Pos Modul-State* Bit-Nr. 7 gesetzt wird \Rightarrow 0081_{hex}
Das Lageziel ist erreicht, wenn im *M Status-Wort* Bit-Nr.10 gesetzt wird \Rightarrow 0437_{hex}

Anwendungsbeispiel Spindelpositionierung

Beschleunigungszeit t_B in ms
 Verzögerungszeit t_V in ms
 Zeit in der max. Geschwindigkeit gefahren wird - t_K in ms
 Gesamte Verfahrzeit t_{ges} in ms
 Max. Geschwindigkeit v in l/ms
 Gesamtweg s in BE
 zurückgelegter Weg in Beschleunigungsphase s_B in BE
 zurückgelegter Weg in der Verzögerungsphase s_V in BE
 zurückgelegter Weg mit max. Geschwindigkeit s_K in BE
 Beschleunigung a_B in l/ms^2
 Verzögerung a_V in l/ms^2



Drehzahl-/Zeitprofil

$$t_B = \frac{v}{a_B} = \frac{3276 \frac{l}{ms}}{20 \frac{l}{ms^2}} \approx 164 \text{ ms}; \quad t_V = \frac{v}{a_V} = \frac{3276 \frac{l}{ms}}{24 \frac{l}{ms^2}} \approx 137 \text{ ms};$$

$$s = 250000 \text{ BE} - 110500 \text{ BE} = 139500 \text{ BE} \quad (\text{zurückzulegender Weg})$$

$$s_B = 0.5 \cdot a_B \cdot t_B^2 = 0.5 \cdot 20 \frac{l}{ms^2} \cdot (164 \text{ ms})^2 = 268960 \text{ l} = 268960 \text{ l} \cdot \frac{100 \text{ BE}}{4096 \text{ l}} \approx 6566 \text{ BE};$$

$$s_V = 0.5 \cdot a_V \cdot t_V^2 = 0.5 \cdot 24 \frac{l}{ms^2} \cdot (137 \text{ ms})^2 = 225228 \text{ l} = 225228 \text{ l} \cdot \frac{100 \text{ BE}}{4096 \text{ l}} \approx 5498 \text{ BE};$$

$$s_K = s - s_V - s_B = (139500 - 5498 - 6566) \text{ BE} \approx 127436 \text{ BE};$$

$$t_K = \frac{s_K}{v} = \frac{127436 \text{ BE} \cdot \frac{4096 \text{ l}}{100 \text{ BE}}}{3276 \frac{l}{ms}} \approx 1594 \text{ ms};$$

$$t_{ges} = t_B + t_V + t_K = (164 + 137 + 1594) \text{ ms} = 1895 \text{ ms};$$

Die oben durchgeführten Berechnungen gelten für eine kontinuierliche Lage-Sollwertvorgabe.
 Die Ergebnisse stimmen jedoch mit hinreichender Genauigkeit mit denen für die diskrete Sollwertvorgabe überein.