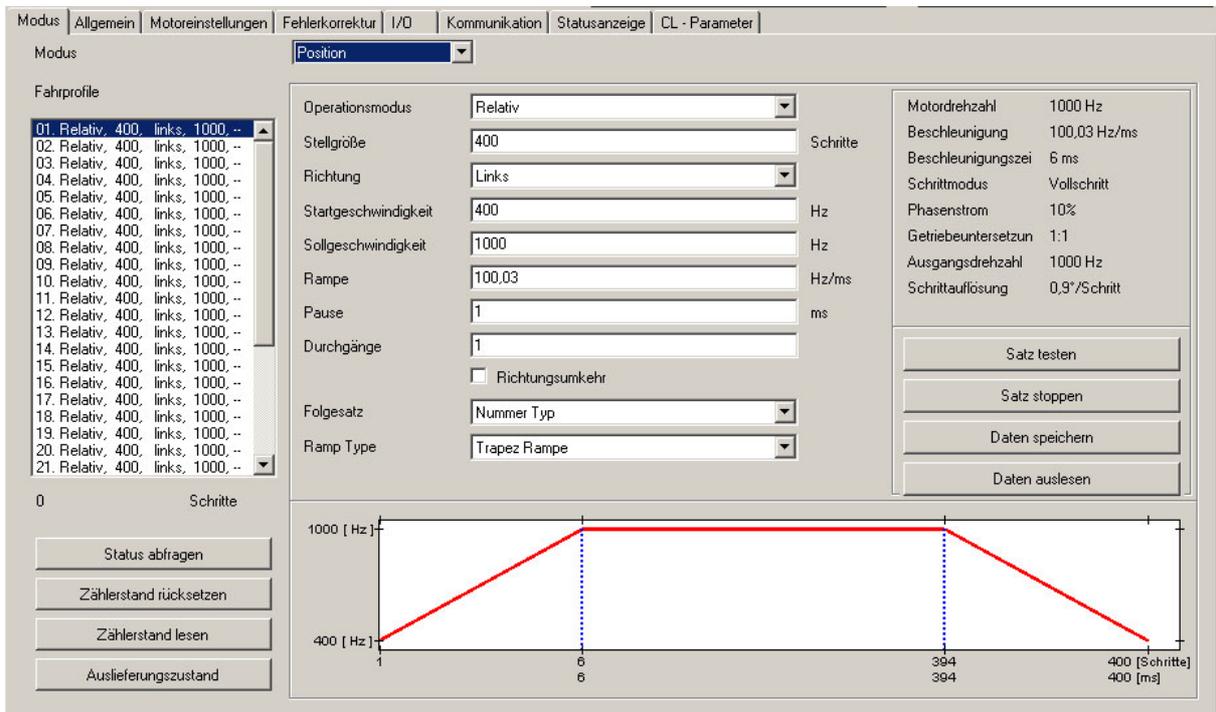


Benutzerhandbuch



The screenshot shows the 'Position' mode configuration window. The 'Fahprofile' list on the left contains 21 entries, all with parameters: Relativ, 400, links, 1000, --. The main configuration area includes:

- Operationsmodus: Relativ
- Stellgröße: 400
- Richtung: Links
- Startgeschwindigkeit: 400 Hz
- Sollgeschwindigkeit: 1000 Hz
- Rampe: 100,03 Hz/ms
- Pause: 1 ms
- Durchgänge: 1
- Richtungsumkehr
- Folgesatz: Nummer Typ
- Ramp Type: Trapez Rampe

Motor parameters on the right:

- Motordrehzahl: 1000 Hz
- Beschleunigung: 100,03 Hz/ms
- Beschleunigungszeit: 6 ms
- Schrittmodus: Vollschritt
- Phasenstrom: 10%
- Getriebeübersetzung: 1:1
- Ausgangsdrehzahl: 1000 Hz
- Schrittauflösung: 0,9°/Schritt

Buttons at the bottom right: Satz testen, Satz stoppen, Daten speichern, Daten auslesen.

Buttons at the bottom left: Status abfragen, Zählerstand rücksetzen, Zählerstand lesen, Auslieferungszustand.

The graph at the bottom shows a trapezoidal speed profile. The y-axis is frequency in Hz (400 to 1000), and the x-axis is position in steps (1 to 400). The profile starts at 400 Hz at step 1, ramps up to 1000 Hz at step 6, remains constant at 1000 Hz until step 394, and then ramps down to 400 Hz at step 400. Vertical dashed lines indicate the transition points at steps 6 and 394.

NANOPRO

Steuerungssoftware für Schrittmotorsteuerungen und Plug & Drive Motoren

NANOTEC ELECTRONIC GmbH & Co. KG
Gewerbstraße 11
D-85652 Landsham bei München

Tel. +49 (0)89-900 686-0
Fax +49 (0)89-900 686-50
info@nanotec.de

Impressum / Zu diesem Handbuch

© 2009

Nanotec[®] Electronic GmbH & Co. KG

Gewerbestraße 11

D-85652 Landsham / Pliening

Tel.: +49 (0)89-900 686-0

Fax: +49 (0)89-900 686-50

Internet: www.nanotec.de

Alle Rechte vorbehalten!

MS-Windows 2000/XP/Vista sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation.

Zielgruppe

Dieses Benutzerhandbuch richtet sich an Konstrukteure und Entwickler, die ohne größere Erfahrung in der Schrittmotortechnologie eine der Schrittmotorsteuerungen SMC133, SMC147-S, SMCP33 oder einen Plug & Drive Motor der Serie PDx-N von Nanotec[®] mit Hilfe der Steuerungssoftware NANOPRO konfigurieren müssen.

Zu diesem Handbuch

In diesem Handbuch ist ausschließlich die Steuerungssoftware NANOPRO beschrieben.

Für den Anschluss und die Inbetriebnahme von Schrittmotorsteuerungen oder Plug & Drive Motoren sind die jeweiligen technischen Handbücher zu beachten!

Nanotec[®] behält sich im Interesse seiner Kunden das Recht vor, technische Änderungen und Weiterentwicklungen von Hard- und Software zur Verbesserung der Funktionalität dieses Produktes ohne besondere Ankündigung vorzunehmen.

Für Kritik, Anregungen und Verbesserungsvorschläge wenden Sie sich bitte an die oben angegebene Adresse oder per Email an: info@nanotec.de

Version/Änderungsübersicht

Version	Datum	Änderungen
1.0	03.06.2009	Neuanlage C+P

Inhalt

1	Installation	5
2	Übersicht der Bedienoberfläche.....	6
2.1	Allgemeines.....	6
2.2	Einteilung der Bedienoberfläche	6
2.2.1	Die Menüleiste	7
2.2.2	Das Menüfenster.....	8
3	Registerkarte „Modus“	9
3.1	Übersicht	9
3.2	Eingabe von Profilparametern	11
3.3	Positioniermodus.....	16
3.3.1	Beschreibung	16
3.3.2	Belegung der Ein- und Ausgänge	17
3.3.3	Profilparameter.....	18
3.3.4	Signalverläufe im Positioniermodus.....	20
3.4	Drehzahlmodus	21
3.4.1	Beschreibung	21
3.4.2	Belegung der Ein- und Ausgänge	22
3.4.3	Profilparameter.....	23
3.4.4	Signalverläufe im Drehzahlmodus	24
3.5	Flagpositioniermodus	25
3.5.1	Beschreibung	25
3.5.2	Belegung der Ein- und Ausgänge	26
3.5.3	Profilparameter.....	27
3.5.4	Signalverläufe im Flagpositioniermodus	28
3.6	Takt-Richtungs-Modus.....	29
3.6.1	Beschreibung	29
3.6.2	Funktionen der Ein- und Ausgänge	29
3.6.3	Profilparameter.....	30
3.6.4	Signalverläufe im Takt-Richtungs-Modus	31
3.7	Analog- und Joystickmodus	32
3.7.1	Beschreibung	32
3.7.2	Funktion der Ein- und Ausgänge	33
3.7.3	Profilparameter.....	34
3.8	Analog-Positioniermodus (Beta-Version).....	35
3.8.1	Beschreibung	35
3.8.2	Funktion der Ein- und Ausgänge	35
3.8.3	Profilparameter.....	36
3.8.4	Motoreinstellungen.....	36

3.9	Drehmomentmodus (Beta-Version)	37
4	Registerkarte „Motoreinstellungen“	38
5	Registerkarte „Allgemein“	41
6	Registerkarte „Fehlerkorrektur“	43
7	Registerkarte „I/O“ (Beta-Version)	46
8	Registerkarte „Kommunikation“	49
9	Registerkarte „Statusanzeige“	51
10	Registerkarte CL-Parameter (Closed-Loop)	52
10.1.1	Closed-Loop Stromregelung konfigurieren	52
10.1.2	Geschwindigkeitsregelkreis	53
10.1.3	Positionsregelkreis	54
11	Registerkarte „Scope“ (Beta-Version)	57
12	Betrieb mehrerer Motoren	59
13	Fehlersuche und -behebung	60
13.1	Allgemeines	60
13.2	Fehlermeldungen	61
Index		63

1 Installation

Systemvoraussetzungen

- MS-Windows 2000 / XP / Vista
- Freier COM-Port an Ihrem Windows-PC

Vorgehensweise

Zur Installation der Steuerungssoftware NANOPRO auf Ihrem PC müssen Sie die Software von der Nanotec-Webseite herunterladen.

Gehen Sie dazu wie folgt vor:

Schritt	Tätigkeit
1	Öffnen Sie in Ihrem Browser die Webseite von Nanotec: http://www.nanotec.de
2	Gehen Sie in den Bereich „Downloads“ und wählen Sie die Software aus: „Windows Software NanoPro für Plug & Drive & SMCI (NEU) >>“
3	Laden Sie das File „NanoProNG V xxx.zip“ auf Ihren PC herunter.
4	Entpacken Sie das zip-File auf Ihrem PC in das gewünschte Verzeichnis.
5	Öffnen Sie den Ordner „NanoProNG V xxx“ und Starten Sie das Setup-Programm durch einen Doppelklick auf die Datei „NanoProNG.msi“.
6	Folgen Sie den Installationsanweisungen des Setup-Programms.

2 Übersicht der Bedienoberfläche

2.1 Allgemeines

Einleitung

Mit der Steuerungssoftware NANOPRO können die Schrittmotorsteuerungen SMCI33, SMCI47-S, SMCP33 und Plug & Drive Motoren der Serie PDx-N mit jedem Standard-Windows-PC konfiguriert und programmiert werden.

Übersichtliche Oberflächen und einfache Testfunktionen ermöglichen einen schnellen Einstieg in die Bedienung und Programmierung und erleichtern die Inbetriebnahme.

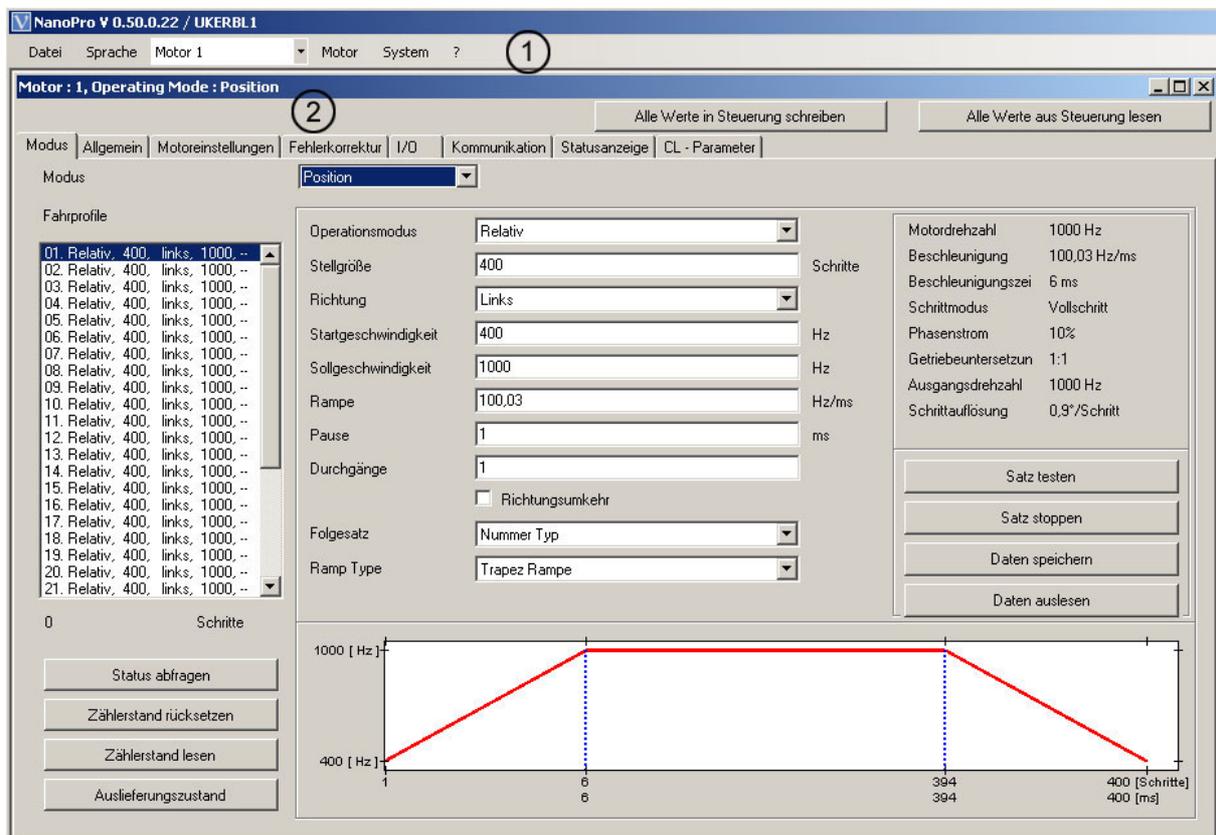
Aufgrund der einfachen Bedienoberfläche sind in diesem Handbuch nicht alle Funktionen beschrieben. Vieles ist selbsterklärend. Es wird deshalb nur auf einige wesentliche Bedienvorgänge eingegangen.

Machen Sie sich mit der Bedienoberfläche der Steuerungssoftware NANOPRO vertraut, bevor Sie mit der Inbetriebnahme und Programmierung von Schrittmotorsteuerungen oder Plug & Drive Motoren beginnen.

2.2 Einteilung der Bedienoberfläche

Menüleiste und Menüfenster

Die Bedienoberfläche gliedert sich grundsätzlich in die Menüleiste ① und die je Motor separaten Menüfenster ②.



The screenshot shows the NanoPro V 0.50.0.22 / UKERBL1 software interface. The window title is "Motor : 1, Operating Mode : Position". The interface is divided into several sections:

- Menu Bar (1):** Located at the top, containing "Datei", "Sprache", "Motor 1", "Motor", "System", and "?".
- Mode Selection:** Below the menu bar, "Modus" is set to "Position".
- Fahrprofile:** A list on the left showing 21 profiles, all with "Relativ", "400", and "links, 1000, --" parameters.
- Configuration Area (2):** The main control area with fields for:
 - Operationsmodus: Relativ
 - Stellgröße: 400
 - Richtung: Links
 - Startgeschwindigkeit: 400 Hz
 - Sollgeschwindigkeit: 1000 Hz
 - Rampe: 100.03 Hz/ms
 - Pause: 1 ms
 - Durchgänge: 1
 - Folgesatz: Nummer Typ
 - Ramp Type: Trapez Rampe
- Parameter Table:** On the right, showing motor parameters:
 - Motordrehzahl: 1000 Hz
 - Beschleunigung: 100.03 Hz/ms
 - Beschleunigungszeit: 6 ms
 - Schrittmodus: Vollschritt
 - Phasenstrom: 10%
 - Getriebeuntersetzung: 1:1
 - Ausgangsdrehzahl: 1000 Hz
 - Schrittauflösung: 0,9°/Schritt
- Buttons:** "Satz testen", "Satz stoppen", "Daten speichern", "Daten auslesen".
- Status Bar:** Shows "0 Schritte" and buttons for "Status abfragen", "Zählerstand rücksetzen", "Zählerstand lesen", and "Auslieferungszustand".
- Graph:** A speed profile graph showing a trapezoidal ramp from 400 Hz to 1000 Hz. The x-axis is labeled "Schritte" (0 to 400) and "ms" (0 to 400). The y-axis is labeled "Hz" (400 to 1000). The ramp starts at 400 Hz, reaches 1000 Hz at 6 steps, stays at 1000 Hz until 394 steps, and then returns to 400 Hz at 400 steps.

2.2.1 Die Menüleiste

Menü <Datei>

Standardfunktionen zur Dateibearbeitung.



Menü <Sprache>

Einstellung der Sprache der Bedienoberfläche möglich (Deutsch/Englisch).



Auswahlmenü „Motor“

Auswahl des gewünschten Motors.

Bei Netzwerken können bis zu 32 Motoren im Netzwerk betrieben und von der Steuerungssoftware NANOPRO angesteuert werden.



Menü <Motor>

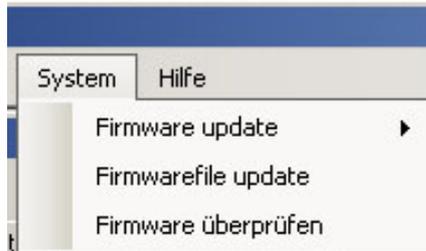
Im Menü <Motor> finden Sie die Menüpunkte:



- <Motor hinzufügen>
Neue Motoren können Sie über den Menüpunkt <Motor hinzufügen> anlegen. Es öffnet sich ein Eingabefenster für die Motoradresse. Die Adresse muss zwischen 1 und 255 liegen.
- <Motor entfernen>
Nicht mehr benötigte Motoren können Sie mit dem Menüpunkt <Motor entfernen> aus der Steuerung entfernen. Es öffnet sich ein Fenster mit der Abfrage „Möchten Sie den Motor wirklich löschen?“, das Sie mit der Schaltfläche <Ja> verlassen.

Menü <System>

Im Menü <System> finden Sie die Menüpunkte:



- Firmware update:
Update der Firmware für den ausgewählten oder alle Motoren; Downgrade für den ausgewählten Motor
- Firmwarefile update
- Firmware überprüfen

Menü <Hilfe>

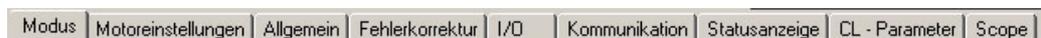
Im Menü <Hilfe> finden Sie die Menüpunkte:



- Inhalt:
Online-Hilfe für NANOPRO
- Info über Nanopro:
Versionsinformation zur aktuellen Installation von NANOPRO

2.2.2 Das Menüfenster

Das Menüfenster enthält folgende Registerkarten:



Registerkarte	Siehe Abschnitt
Modus	3 „Registerkarte „Modus““
Motoreinstellungen	4 „Registerkarte „Motoreinstellungen““
Allgemein	5 „Registerkarte „Allgemein““
Fehlerkorrektur	6 „Registerkarte „Fehlerkorrektur““
I/O	7 „Registerkarte „I/O“ (Beta-Version)“
Kommunikation	8 „Registerkarte „Kommunikation““
Statusanzeige	9 „Registerkarte „Statusanzeige““
CL-Parameter	10 „Registerkarte CL-Parameter (Closed-Loop)“
Scope	11 „Registerkarte „Scope“ (Beta-Version)“

3 Registerkarte „Modus“

3.1 Übersicht

Einleitung

Der Motor kann mit insgesamt acht verschiedenen Betriebsmodi betrieben werden. Aufgrund der großen Leistungsfähigkeit und Funktionsvielfalt bieten sie Konstrukteuren und Entwicklern eine schnelle und einfache Möglichkeit, vielfältige Antriebsanforderungen mit geringem Programmieraufwand zielgerichtet zu lösen.

Wählen Sie für Ihre Applikation den gewünschten Betriebsmodus und konfigurieren Sie die Steuerung entsprechend Ihren Anforderungen.

Überblick Betriebsmodi und deren Einsatzgebiet

Betriebsmodus	Anwendung
Positioniermodus	Verwenden Sie diesen Modus, wenn Sie eine bestimmte Position anfahren möchten. Im Positioniermodus fährt der Motor nach einem vorgegebenen Fahrprofil von einer Position A zu einer Position B. Sehen Sie dazu Abschnitt 3.3 „Positioniermodus“.
Drehzahlmodus	Verwenden Sie diesen Modus, wenn Sie mit einer bestimmten Geschwindigkeit verfahren möchten (z.B. ein Förderband oder eine Pumpendrehzahl). Im Drehzahlmodus beschleunigt der Motor mit einer vorgegebenen Rampe von der Startdrehzahl (Startfrequenz „V Start“) auf die eingestellte Maximaldrehzahl (Maximalfrequenz „V Normal“). Mit mehreren Eingängen kann die Drehzahl fliegend (on-the-fly) auf unterschiedliche Geschwindigkeiten geregelt werden. Sehen Sie dazu Abschnitt 3.4 „Drehzahlmodus“.
Flagpositioniermodus	Der Flagpositioniermodus bietet eine Kombination aus Drehzahl- und Positioniermodus. Der Motor wird zunächst im Drehzahlmodus betrieben; bei Erreichen eines Triggerpunktes wird in den Positioniermodus umgeschaltet und die eingestellte Sollposition (relativ zur Triggerposition) angefahren. Einsatz dieses Betriebsmodus z.B. zum Etikettieren: der Motor fährt zuerst mit der eingestellten Rampe auf die Synchrongeschwindigkeit des Fördergutes. Bei Erkennen des Labels wird der voreingestellte Weg (Position) zum Aufbringen des Etiketts gefahren. Sehen Sie dazu Abschnitt 3.5 „Flagpositioniermodus“.
Takt-Richtungs-Modus	Verwenden Sie diesen Modus, wenn Sie den Motor mit einer übergeordneten Steuerung (z.B. CNC-Steuerung) betreiben möchten. Im Takt-Richtungs-Modus wird der Motor über zwei Eingänge durch eine übergeordnete Positioniersteuerung (Indexer) mit einem Takt- und einem Richtungssignal betrieben. Sehen Sie dazu Abschnitt 3.6 „Takt-Richtungs-Modus“.

Betriebsmodus	Anwendung
Analog- und Joystickmodus	<p>Die Ansteuerung des Motors erfolgt in diesem Betriebsmodus in einfacher Weise über ein Potentiometer oder einen Joystick (–10 V bis +10 V). Verwenden Sie diesen Modus, wenn Sie mit dem Motor in einer einfachen Applikation:</p> <ul style="list-style-type: none">• eine bestimmte Drehzahl z.B. über ein externes Potentiometer einstellen möchten,• oder synchron über eine übergeordnete Steuerung mit Analogausgang (–10 V bis +10 V) verfahren möchten. <p>Sehen Sie dazu Abschnitt 3.7 „Analog- und Joystickmodus“.</p>
Analog-Positioniermodus	<p>Verwenden Sie diesen Modus, wenn Sie eine bestimmte Position anfahren möchten. Die Spannungshöhe am Analog-Eingang ist proportional zur gewünschten Position und ermöglicht dadurch ein Servo-Verhalten. Sehen Sie dazu Abschnitt 3.8 „Analog-Positioniermodus“.</p>
Drehmomentmodus	<p>Verwenden Sie diesen Modus, wenn Sie unabhängig von der Drehzahl ein gewisses Abtriebsdrehmoment wünschen, wie es bei typischen Auf- und Abwickelapplikationen der Fall ist. Das maximale Moment wird über den Analog-Eingang vorgegeben. Sehen Sie dazu Abschnitt 3.9 „Drehmomentmodus (Beta-Version)“</p>

3.2 Eingabe von Profilparametern

Einleitung

In den verschiedenen Betriebsmodi können bis zu 32 Fahrprofile definiert und programmiert werden. Die letzten 16 Sätze (Sätze 17 bis 32) sind nicht durch die Eingänge abrufbar, sondern können nur über die Programmierschnittstelle aufgerufen werden.

Sie können mithilfe der Software NANOPRO wichtige Profilparameter einem Fahrprofil zuordnen. Nicht in allen Modi müssen alle unten aufgeführten Parameter bestimmt werden.

Durch Aktivierung bzw. Ändern des Modus werden die jeweils relevanten Felder in der Registerkarte „Modus“ angezeigt.

Die Registerkarte „Modus“

Die Profilparameter für einen bestimmten Betriebsmodus werden in der Registerkarte „Modus“ eingestellt.

Auswahlmenü „Modus“:

- Hier wählen Sie den gewünschten Betriebsmodus aus.

Auswahlliste Fahrprofile:

- In diesem Fenster werden Ihnen die maximal möglichen 32 Fahrprofile angezeigt.
- Im Betriebsmodus „Position“ sind dies maximal 32 Fahrprofile.
- Im Betriebsmodus „Drehzahl“ sind dies maximal 32 Drehzahlprofile.
- Nach Auswahl des gewünschten Fahrprofils werden die zugehörigen Profilparameter im Parameterbereich angezeigt.

Profilparameter:

- Anzeige der Parameter in Abhängigkeit vom gewählten Betriebsmodus und vom ausgewählten Fahrprofil.
- Einstellung der gewünschten Parameter für die verschiedenen Profile (max. 32).

Motorparameter:

- Anzeige der Parameter des angeschlossenen Motors.
- Einstellung der Parameter siehe 4 „Registerkarte „Motoreinstellungen“.

Schaltflächen für die Kommunikation mit dem Motor:



- <Satz testen>
Durch Betätigen der Schaltfläche <Satz testen> wird der aktuelle Satz an den Motor übertragen und gestartet. Die Parameter werden vom Motor nicht gespeichert.
- <Satz stoppen>
Der gerade laufende Satz wird gestoppt.
- <Daten speichern>
Durch Betätigen der Schaltfläche <Daten speichern> werden die eingestellten Fahrprofile dauerhaft im Motor gespeichert.
Die Übertragung kann einige Sekunden dauern und wird optisch mit einem Laufbalken angezeigt.
Anschließend können die Fahrprofile über die Eingänge des Motors angewählt und gestartet werden.
- <Daten auslesen>
Alle im Motor gespeicherten Daten werden auf Ihren PC geladen.

Anzeige Streckengrafik:

- Nicht bei allen Betriebsmodi vorhanden.
- Anzeige nur bei Relativpositionierung.
- In der eingeblendeten Streckengrafik können Sie schnell die Rampenzeit (Hochlaufzeit) und die Gesamtstellzeit für das eingegebene Fahrprofil ablesen.
- Die Grafik wird bei jeder relevanten Eingabe neu berechnet.

Schaltflächen für die Kommunikation mit dem optionalen Encoder:



- <Status abfragen>
Durch Betätigen der Schaltfläche <Status abfragen> wird der aktuelle Status des Motors abgefragt und am Bildschirm angezeigt.
- <Zählerstand rücksetzen>
Durch Betätigen der Schaltfläche <Zählerstand rücksetzen> wird der aktuelle Zählerstand auf Null zurückgesetzt.
- <Zählerstand lesen>
Durch Betätigen der Schaltfläche <Zählerstand lesen> wird der aktuelle Zählerstand abgefragt und am Bildschirm angezeigt.

- <Auslieferungszustand>
Durch Betätigen der Schaltfläche <Auslieferungszustand> werden alle Parameter-
einstellungen des Motors auf den Auslieferungszustand zurückgesetzt.

Vorgehensweise

Nachfolgend ist beispielhaft die Eingabe von Profilparametern für ein Fahrprofil in der Betriebsart „Position“ beschrieben. In anderen Betriebsarten sind andere Parameter zu definieren.

Gehen Sie wie folgt vor:

Schritt	Tätigkeit	Hinweis
1	Wählen Sie im Auswahlménü „Modus“ die gewünschte Betriebsart aus, z.B. „Position“.	In Abhängigkeit von der gewählten Betriebsart werden jeweils nur die relevanten Parameterfelder angezeigt.
2	Wählen Sie das gewünschte Fahrprofil aus, z.B. „01. Relativ, 400,-“.	Die Parameterwerte des ausgewählten Fahrprofils werden angezeigt. Das Fahrprofil wird durch die Positionierart (Optionsfeld „Operationsmodus“) und die Wegstrecke im Feld „Stellgröße“ definiert.
3	Wählen Sie im Auswahlménü „Operationsmodus“ den gewünschten Operationsmodus aus: <ul style="list-style-type: none"> • „Relativ“ für Relativpositionierung. • „Absolut“ für Absolutpositionierung. • „Interne Referenzfahrt“, wenn das Fahrprofil zur Anfahrt des internen Referenzpunktes benutzt wird. • „Externe Referenzfahrt“, wenn das Fahrprofil zur Anfahrt des externen Referenzpunktes benutzt wird. 	<ul style="list-style-type: none"> • Relativpositionierung: das Fahrprofil wird von der aktuellen Position aus gefahren. • Absolutpositionierung: das Fahrprofil bezieht sich auf eine fest eingestellte Sollposition, unabhängig von der aktuellen Istposition.
4	Geben Sie im Feld „Stellgröße“ die gewünschte Wegstrecke für das gewählte Fahrprofil ein.	Die Eingabe der Stellgröße kann in Schritten, Grad oder mm erfolgen. Die Umstellung der Maßeinheit erfolgt in der Registerkarte „Allgemein“. Sehen Sie dazu Abschnitt 5 „Registerkarte „Allgemein““.
5	Wählen Sie im Auswahlménü „Richtung“ (nur bei Relativpositionierung) die gewünschte Drehrichtung des Fahrprofils aus.	Sie können zwischen „Links“ und „Rechts“ wählen.

Schritt	Tätigkeit	Hinweis
6	Geben Sie im Feld „Startgeschwindigkeit“ die gewünschte Anfangsgeschwindigkeit des Motors an.	Die Anfangsgeschwindigkeit ist die Anlaufgeschwindigkeit (Start-Stopp-Frequenz) des Motors. Um Schrittverluste zu vermeiden, sollte sie oberhalb der Eigenresonanz des Motors gewählt werden. Eine zu hohe Minimaldrehzahl kann aber ebenfalls zu Schrittverlusten führen. Die Eingabe der Geschwindigkeiten kann in Hertz, U/min oder mm/s erfolgen. Die Umstellung der Maßeinheit erfolgt in der Registerkarte „Allgemein“. Sehen Sie dazu Abschnitt 5 „Registerkarte „Allgemein““.
7	Geben Sie im Feld „Sollgeschwindigkeit“ die gewünschte normale Fahrgeschwindigkeit des Motors an.	Die normale Geschwindigkeit ist die Fahrgeschwindigkeit des Motors. Um Schrittverluste zu vermeiden, sollte sie außerhalb von Resonanzbereichen gewählt werden. Eine zu hohe maximale Drehzahl kann zu Schrittverlusten und Motorstillstand führen.
8	Geben Sie im Feld „Rampe“ die Rampensteilheit ein. Sie sehen in einigen Betriebsmodi das eingestellte Fahrprofil in der Grafik (Streckengrafik) im unteren Teil des Hauptmenüs und erhalten so eine Hilfe zur Einstellung der richtigen Werte.	Die Angabe erfolgt in Hz/ms. Je steiler die Rampe, desto schneller ist die Beschleunigung. Eventuelle Resonanzbereiche sollten aber möglichst schnell durchfahren werden. Je größer die Beschleunigung gewählt wird, desto größer ist aber auch die Gefahr, dass der Motor außer Tritt fällt und Schritte verliert. In diesem Fall ist die Rampe schrittweise zu verkleinern. Der Maximalwert beträgt 3000 Hz/ms, (die aufgrund der hinterlegten Umrechnungstabelle als 2988,3 Hz/ms ausgegeben werden). Der Minimalwert beträgt 0,1 Hz/ms.
9	Geben Sie im Feld „Pause“ die Länge der Pause (Standzeit des Motors) nach Ende der Bewegung an.	Die Einheit ist ms. Um z.B. eine Pause von einer Sekunde einzustellen, muss der Wert 1000 eingegeben werden.
10	Geben Sie im Feld „Durchgänge“ an, wie oft das gewählte Fahrprofil nacheinander automatisch ohne einen weiteren Startbefehl gefahren werden soll.	Die Eingabe von „0“ entspricht Dauerbetrieb. Minimale Anzahl Durchgänge = 1. Maximale Anzahl Durchgänge = 254

Schritt	Tätigkeit	Hinweis
11	Aktivieren Sie das Optionsfeld „Richtungsumkehr“ (nur bei Relativpositionierung), wenn Sie eine automatische Richtungsumkehr wünschen.	Bei aktivierter Richtungsumkehr wird die Drehrichtung des Motors automatisch gewechselt, wenn der gleiche Satz (Durchgang > 1) mehrfach nacheinander aufgerufen wird oder wenn das gleiche Fahrprofil später wieder aufgerufen wird. Die Richtung wird bei jedem erneuten Aufrufen des gleichen Fahrprofils geändert.
12	Wählen Sie ggf. im Auswahlménú „Folgesatz“ ein Fahrprofil aus, das aufgerufen wird, nachdem der Satz beendet wird.	Um diese Funktion nutzen zu können, muss zuvor das Fahrprofil mit der Schaltfläche <Daten speichern> gespeichert werden.
13	Falls Sie das eingegebene Fahrprofil testen möchten: Klicken Sie auf die Schaltfläche <Satz testen>.	Der Motor fährt entsprechend dem eingestellten Betriebsmodus und dem ausgewählten Fahrprofil.
14	Falls Sie die eingegebenen Einstellungen dauerhaft speichern möchten: Klicken Sie auf die Schaltfläche <Daten speichern>.	Die Daten werden im Motor gespeichert.

3.3 Positioniermodus

3.3.1 Beschreibung

Funktion

Im Positioniermodus fährt der Motor nach einem vorgegebenen Fahrprofil von einer Position A zu einer Position B.

Die Positionen können als Absolut- oder Relativwerte definiert werden.

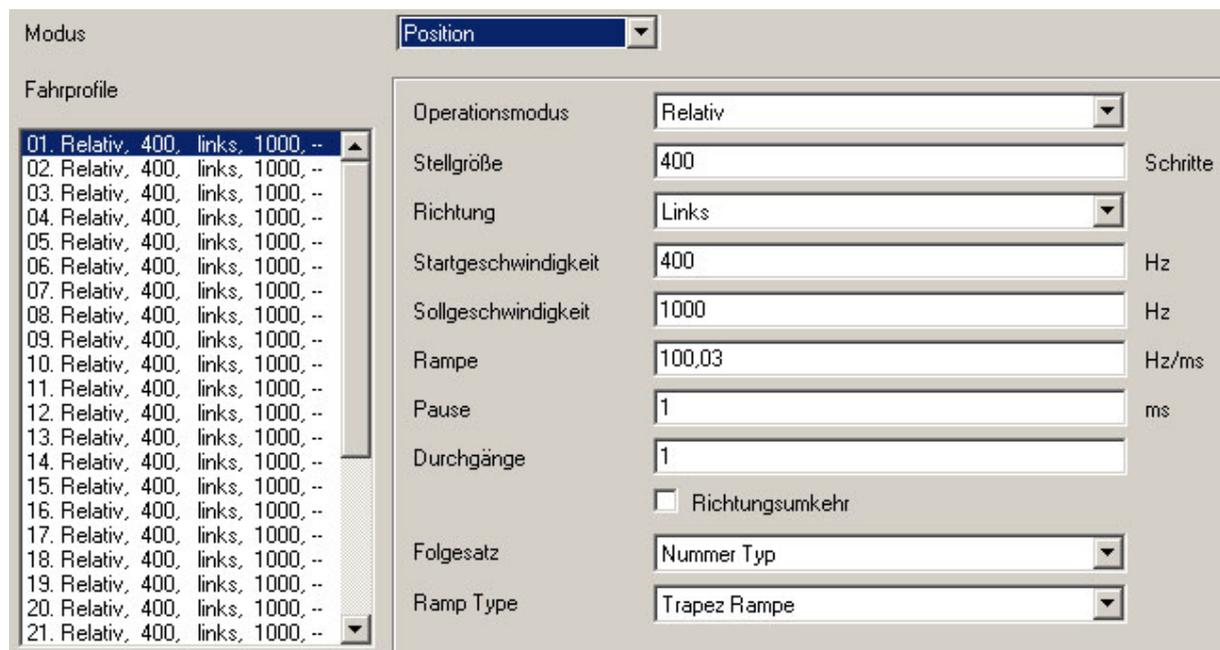
Der Positioniermodus wird vorzugsweise verwendet, wenn eine bestimmte Position angefahren werden soll.

Fahrprofile

In diesem Modus können bis zu 32 Fahrprofile (einschließlich der Referenzfahrten) programmiert und gespeichert werden. Die letzten 16 Sätze (Sätze 17 bis 32) sind nicht durch die Eingänge abrufbar, sondern können nur über die Programmierschnittstelle aufgerufen werden.

Wie ein Fahrprofil eingegeben wird, ist in Abschnitt 3.2 „Eingabe von Profilparametern“ beschrieben.

Parameterfelder bei Betriebsmodus „Position“



Parameter	Wert	Einheit
Operationsmodus	Relativ	
Stellgröße	400	Schritte
Richtung	Links	
Startgeschwindigkeit	400	Hz
Sollgeschwindigkeit	1000	Hz
Rampe	100,03	Hz/ms
Pause	1	ms
Durchgänge	1	
Folgesatz	Nummer Typ	
Ramp Type	Trapez Rampe	

Referenzfahrten

Zusätzlich stehen in diesem Modus die interne und die externe Referenzfahrt zur Verfügung (siehe Kapitel 5 „Registerkarte „Allgemein““ und separates Handbuch zur jeweiligen Schrittmotorsteuerung oder zum Plug & Drive Motor).

3.3.2 Belegung der Ein- und Ausgänge

Eingang 1: Starteingang / Error-Reset

Ein Impuls am Eingang 1 startet das gewählte Fahrprofil. Durch eine negative Flanke am Eingang 1 kann ein aufgetretener Fehler (Drehüberwachung) zurückgesetzt werden.

Eingänge 2 bis 5: Auswahl des Fahrprofils

Mit den Eingängen 2 bis 5 werden die Profildaten anhand einer binären Kodierung aufgerufen. Mit der Aktivierung von Eingang 1 wird der Wert eingelesen und das entsprechende Profil geladen und gestartet.

Profilnummer	Eingang 2	Eingang 3	Eingang 4	Eingang 5
1	0	0	0	0
2	1	0	0	0
3	0	1	0	0
4	1	1	0	0
5	0	0	1	0
6	1	0	1	0
7	0	1	1	0
8	1	1	1	0
9	0	0	0	1
10	1	0	0	1
11	0	1	0	1
12	1	1	0	1
13	0	0	1	1
14	1	0	1	1
15	0	1	1	1
16	1	1	1	1

Eingang 6: Endschalter extern

Siehe dazu Kapitel 5 „Registerkarte „Allgemein““ und separates Handbuch zur jeweiligen Schrittmotorsteuerung oder zum Plug & Drive Motor.

Ausgänge

Ausgang 1	Ausgang 2	Zustand
0	1	Motor bearbeitet letzten Befehl.
1	0	„Bereit“ Motor steht und wartet auf neuen Befehl.
0	0	Fehler (Drehüberwachung) oder Endschalter (Normalbetrieb).
1	1	Referenzpunkt (Null-Position) erreicht.

3.3.3 Profilparameter

Parameterbeschreibung

Im Positioniermodus können folgende Parameter eingestellt werden:

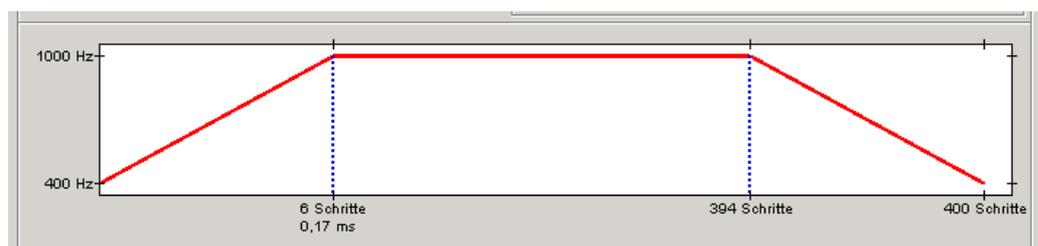
Parameter	Funktion
Fahrprofil	<p>Bis maximal 32 Fahrprofile können für einen Motor definiert werden.</p> <p>Das Fahrprofil wird durch die Positionierart (Auswahlmenü „Operationsmodus“), die Wegstrecke im Feld „Stellgröße“ und die Drehrichtung (+/-) definiert.</p> <p>Z.B.: „01. Relativ, 400, -“</p>
Operationsmodus	<ul style="list-style-type: none"> • „Relativ“ für Relativpositionierung: das Fahrprofil wird von der aktuellen Position aus gefahren. • „Absolut“ für Absolutpositionierung: das Fahrprofil bezieht sich auf eine fest eingestellte Sollposition, unabhängig von der aktuellen Istposition. • „Interne Referenzfahrt“, wenn das Fahrprofil zur Anfahrt des internen Referenzpunktes benutzt wird. • „Externe Referenzfahrt“, wenn das Fahrprofil zur Anfahrt des externen Referenzpunktes benutzt wird.
Stellgröße	<ul style="list-style-type: none"> • Absolut- oder Relativposition für das gewählte Fahrprofil (Wegstrecke). • Die Eingabe der Stellgröße kann in Schritten, Grad oder mm erfolgen. • Die Umstellung der Maßeinheit erfolgt in der Registerkarte „Allgemein“.
Richtung	<p>Drehrichtung des Fahrprofils (nur bei Relativpositionierung):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Links • Rechts
Startgeschwindigkeit	<p>„Anfangsgeschwindigkeit“ (V Start):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anlaufgeschwindigkeit (Start-/Stopp-Frequenz) in Hz des Motors. • Um Schrittverluste zu vermeiden, sollte sie oberhalb der Eigenresonanz des Motors gewählt werden. • Eine zu hohe Minimaldrehzahl führt ebenfalls zu Schrittverlusten.
Sollgeschwindigkeit	<p>„Normale Geschwindigkeit“ (V Normal):</p> <ul style="list-style-type: none"> • normale Fahrgeschwindigkeit in Hz des Motors. • Um Schrittverluste zu vermeiden, sollte sie außerhalb von Resonanzbereichen gewählt werden. • Eine zu hohe maximale Drehzahl kann zu Schrittverlusten und Motorstillstand führen.

Parameter	Funktion
Rampe	<p>Rampensteilheit:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Angabe erfolgt in Hz/ms. Je steiler die Rampe, desto schneller ist die Beschleunigung, desto größer ist aber auch die Gefahr, dass der Motor außer Tritt fällt und Schritte verliert. Eventuelle Resonanzbereiche sollten aber möglichst schnell durchfahren werden. Der Maximalwert beträgt 3000 Hz/ms. Der eingestellte Wert wird aufgrund der Codierung im Motor als nächst gelegene mögliche Drehzahl ausgegeben (bei 3000 Hz/ms z.B. als 2988,3 Hz/ms). Der Minimalwert beträgt 0,1 Hz/ms.
Pause	<ul style="list-style-type: none"> Die Pause gibt die Standzeit des Motors an, wenn nacheinander mehrere Durchgänge gefahren werden (nur bei Relativpositionierung). Die Einheit ist ms. Die Mindestlänge der einstellbaren Pause ist 1 ms.
Durchgänge	Der Parameter „Durchgänge“ gibt an, wie oft das gewählte Fahrprofil nacheinander automatisch ohne einen weiteren Startbefehl gefahren werden soll.
Richtungsumkehr	<ul style="list-style-type: none"> Im Optionsfeld „Richtungsumkehr“ kann die automatische Richtungsumkehr aktiviert werden (nur bei Relativpositionierung). Bei aktivierter Richtungsumkehr wird die Drehrichtung des Motors automatisch gewechselt, wenn der gleiche Satz mehrfach nacheinander aufgerufen wird. Die Richtung wird nach jedem Aufruf erneut geändert.
Folgesatz	In diesem Auswahlmenü kann ein Fahrprofil definiert werden, das aufgerufen wird, nachdem dieser Satz beendet wird.
Ramp Type	<p>Folgende Rampentypen können ausgewählt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> Trapez-Rampe Sinus-Rampe

Anzeige der Streckengrafik (nur bei Relativpositionierung)

In der eingeblendeten Streckengrafik wird die Rampenzeit (Hochlaufzeit) und die Gesamtstellzeit für das eingegebene Fahrprofil angezeigt.

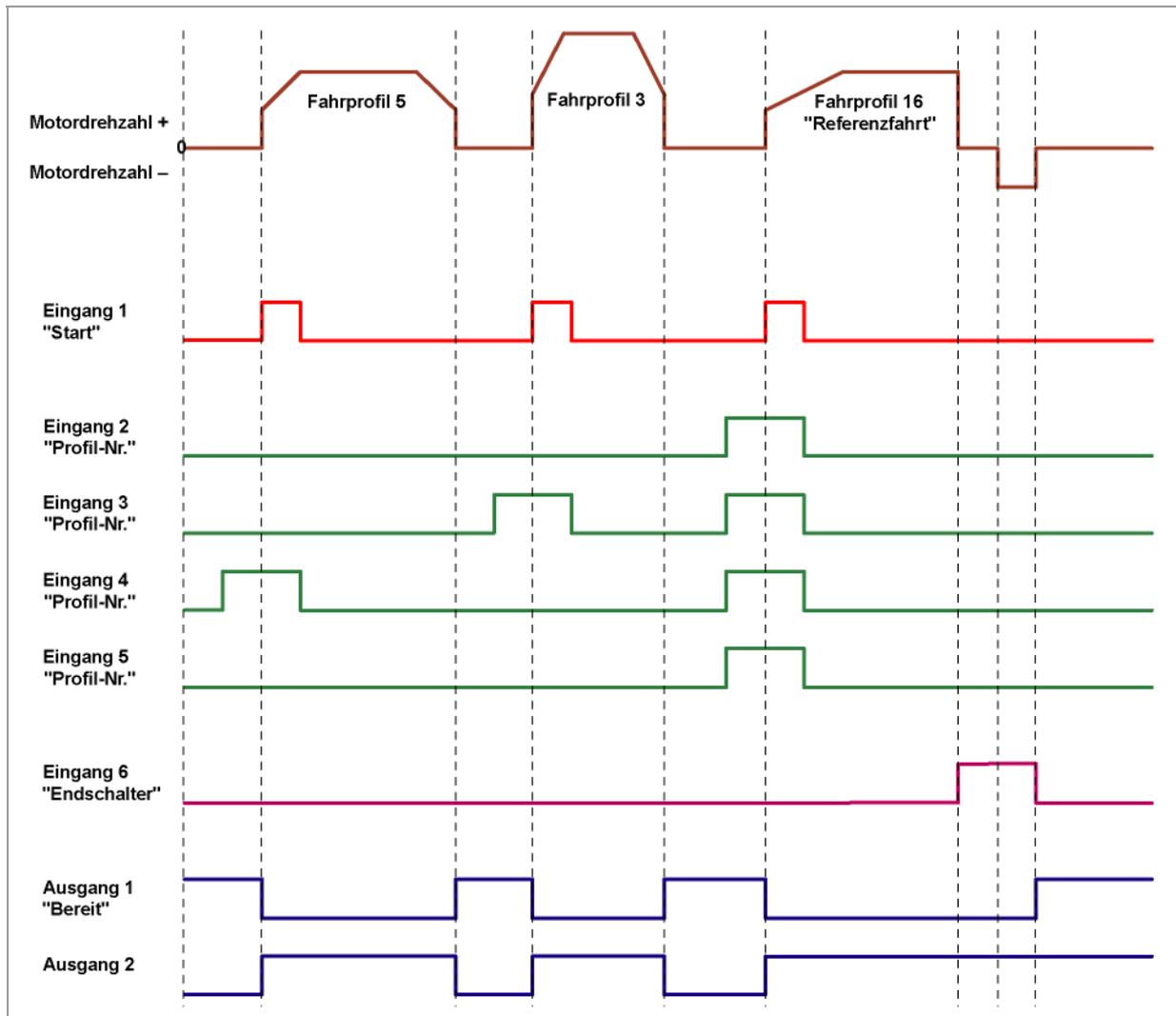
Die Grafik wird bei jeder relevanten Eingabe neu berechnet. Somit können Sie die gemachten Eingaben laufend kontrollieren und ggf. korrigieren.



3.3.4 Signalverläufe im Positioniermodus

Beispiel eines Signalverlaufs

Im Beispiel wird Profil Nummer 5, dann Profil Nummer 3 und anschließend Profil Nummer 16 (als Referenzfahrt programmiert) gestartet.



3.4 Drehzahlmodus

3.4.1 Beschreibung

Funktion

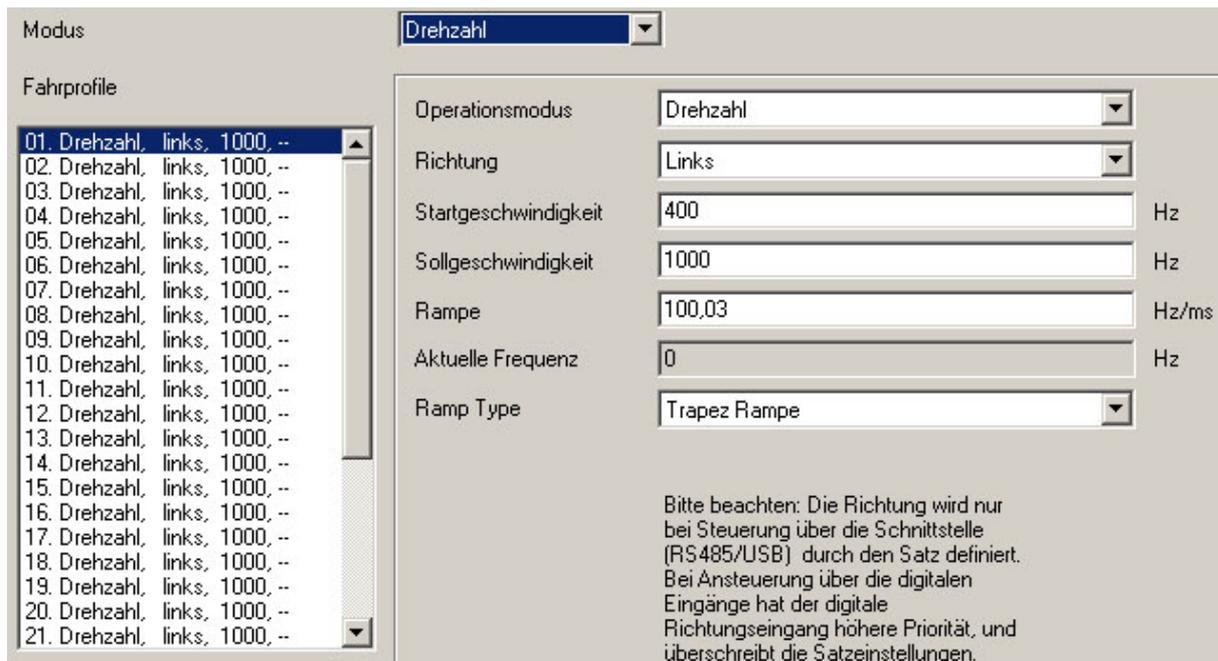
Im Drehzahlmodus beschleunigt der Motor mit einer vorgegebenen Rampe von der Startdrehzahl (Startgeschwindigkeit/Startfrequenz) auf die eingestellte Maximaldrehzahl (Sollgeschwindigkeit/Maximalfrequenz).

Der Drehzahlmodus wird vorzugsweise verwendet, wenn mit einer bestimmten Drehzahl verfahren werden soll (z.B. ein Förderband oder eine Pumpe).

Fahrprofile

In diesem Modus können bis zu 32 Fahrprofile (Drehzahlprofile) programmiert und gespeichert werden. Die letzten 16 Sätze (Sätze 17 bis 32) sind nicht durch die Eingänge abrufbar, sondern können nur über die Programmierschnittstelle aufgerufen werden. In einem Fahrprofil wird nicht die Drehrichtung gespeichert. Dies geht nur über den entsprechenden Eingang 6.

Parameterfelder bei Betriebsmodus „Drehzahl“



Modus: **Drehzahl**

Fahrprofile:

- 01. Drehzahl, links, 1000, --
- 02. Drehzahl, links, 1000, --
- 03. Drehzahl, links, 1000, --
- 04. Drehzahl, links, 1000, --
- 05. Drehzahl, links, 1000, --
- 06. Drehzahl, links, 1000, --
- 07. Drehzahl, links, 1000, --
- 08. Drehzahl, links, 1000, --
- 09. Drehzahl, links, 1000, --
- 10. Drehzahl, links, 1000, --
- 11. Drehzahl, links, 1000, --
- 12. Drehzahl, links, 1000, --
- 13. Drehzahl, links, 1000, --
- 14. Drehzahl, links, 1000, --
- 15. Drehzahl, links, 1000, --
- 16. Drehzahl, links, 1000, --
- 17. Drehzahl, links, 1000, --
- 18. Drehzahl, links, 1000, --
- 19. Drehzahl, links, 1000, --
- 20. Drehzahl, links, 1000, --
- 21. Drehzahl, links, 1000, --

Operationsmodus: Drehzahl

Richtung: Links

Startgeschwindigkeit: 400 Hz

Sollgeschwindigkeit: 1000 Hz

Rampe: 100,03 Hz/ms

Aktuelle Frequenz: 0 Hz

Ramp Type: Trapez Rampe

Bitte beachten: Die Richtung wird nur bei Steuerung über die Schnittstelle (RS485/USB) durch den Satz definiert. Bei Ansteuerung über die digitalen Eingänge hat der digitale Richtungseingang höhere Priorität, und überschreibt die Satzeinstellungen.

Drehzahländerungen

Drehzahländerungen sind jederzeit über die Eingänge bzw. über die Schnittstelle möglich.

Wenn Sie zu Testzwecken den Motor über die Steuerungssoftware NANOPRO starten (Schaltfläche <Satz testen> anklicken), ändern sich folgende Schaltflächen:



- Die Schaltfläche <Daten speichern> wird zur Schaltfläche <Frequenz erhöhen>: Durch Anklicken der Schaltfläche erhöht sich die Frequenz (Drehzahl) des Motors jeweils um 100 Hz. Der aktuelle Frequenzwert wird im Feld „Aktuelle Frequenz“ angezeigt.
- Die Schaltfläche <Daten auslesen> wird zur Schaltfläche <Frequenz verringern>: Durch Anklicken der Schaltfläche verringert sich die Frequenz (Drehzahl) des Motors jeweils um 100 Hz. Der aktuelle Frequenzwert wird im Feld „Aktuelle Frequenz“ angezeigt.

3.4.2 Belegung der Ein- und Ausgänge

Eingang 1: Freigabe

Eingang 1 startet und stoppt den Motor. Durch eine negative Flanke am Eingang 1 kann ein aufgetretener Fehler (Drehüberwachung) zurückgesetzt werden.

Eingänge 2 bis 5: Drehzahl

Mit den Eingängen 2 bis 5 wird die Drehzahl festgelegt. Der Zustand der Eingänge wird ständig eingelesen und die entsprechenden Drehzahlparameter ausgegeben. Bei Drehzahländerungen beschleunigt oder bremst der Motor mit der eingestellten Rampe auf die neue Soll-drehzahl.

Profilnummer	Eingang 2	Eingang 3	Eingang 4	Eingang 5
1	0	0	0	0
2	1	0	0	0
3	0	1	0	0
4	1	1	0	0
5	0	0	1	0
6	1	0	1	0
7	0	1	1	0
8	1	1	1	0
9	0	0	0	1
10	1	0	0	1
11	0	1	0	1
12	1	1	0	1
13	0	0	1	1
14	1	0	1	1
15	0	1	1	1
16	1	1	1	1

Eingang 6: Richtung

Eingang 6 bestimmt die Drehrichtung des Motors.

Ausgänge

Ausgang 1	Ausgang 2	Zustand
0	1	Drehzahlausgabe läuft.
1	0	„Bereit“: Motor steht und wartet auf neuen Befehl.
0	0	Fehler (Drehüberwachung).
1	1	Null-Position erreicht.

3.4.3 Profilparameter

Parameterbeschreibung

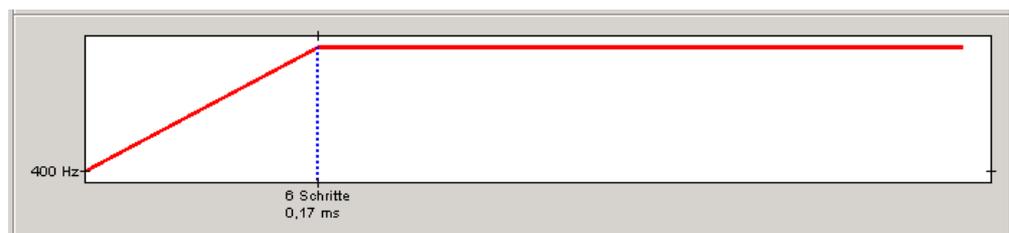
Im Drehzahlmodus können folgende Parameter eingestellt werden:

Parameter	Funktion
Operationsmodus	Keine Wahlmöglichkeit, nur „Drehzahl“ möglich.
Richtung	Drehrichtung des Fahrprofils: <ul style="list-style-type: none"> • Links • Rechts Die Drehrichtung des Motors ist nur bei Betrieb über die Programmierschnittstelle relevant, sonst wird die Drehrichtung über einen Eingang gewählt.
Startgeschwindigkeit	„Anfangsgeschwindigkeit“: <ul style="list-style-type: none"> • Die minimale Drehzahl in Hz ist die Anlaufgeschwindigkeit (Start-Stopp-Frequenz) des Motors. • Um Schrittverluste zu vermeiden, sollte sie oberhalb der Eigenresonanz des Motors gewählt werden. • Eine zu hohe minimale Drehzahl führt ebenfalls zu Schrittverlusten.
Sollgeschwindigkeit	„Normale Geschwindigkeit“: <ul style="list-style-type: none"> • Die maximale Drehzahl in Hz ist die Solldrehzahl des Motors. • Um einen unruhigen Lauf zu vermeiden, sollte sie außerhalb von Resonanzbereichen gewählt werden. • Eine zu hohe maximale Drehzahl kann zu Schrittverlusten und Motorstillstand führen.
Rampe	Eingabe der Rampensteilheit in Hz/ms.
Aktuelle Frequenz	Anzeige der aktuellen Geschwindigkeit bei laufendem Motor.
Ramp Type	Folgende Rampentypen können ausgewählt werden: <ul style="list-style-type: none"> • Trapez-Rampe • Sinus-Rampe

Anzeige der Streckengrafik

In der eingeblendeten Streckengrafik wird die Rampenzeit (Hochlaufzeit) und die Solldrehzahl für das eingegebene Fahrprofil angezeigt.

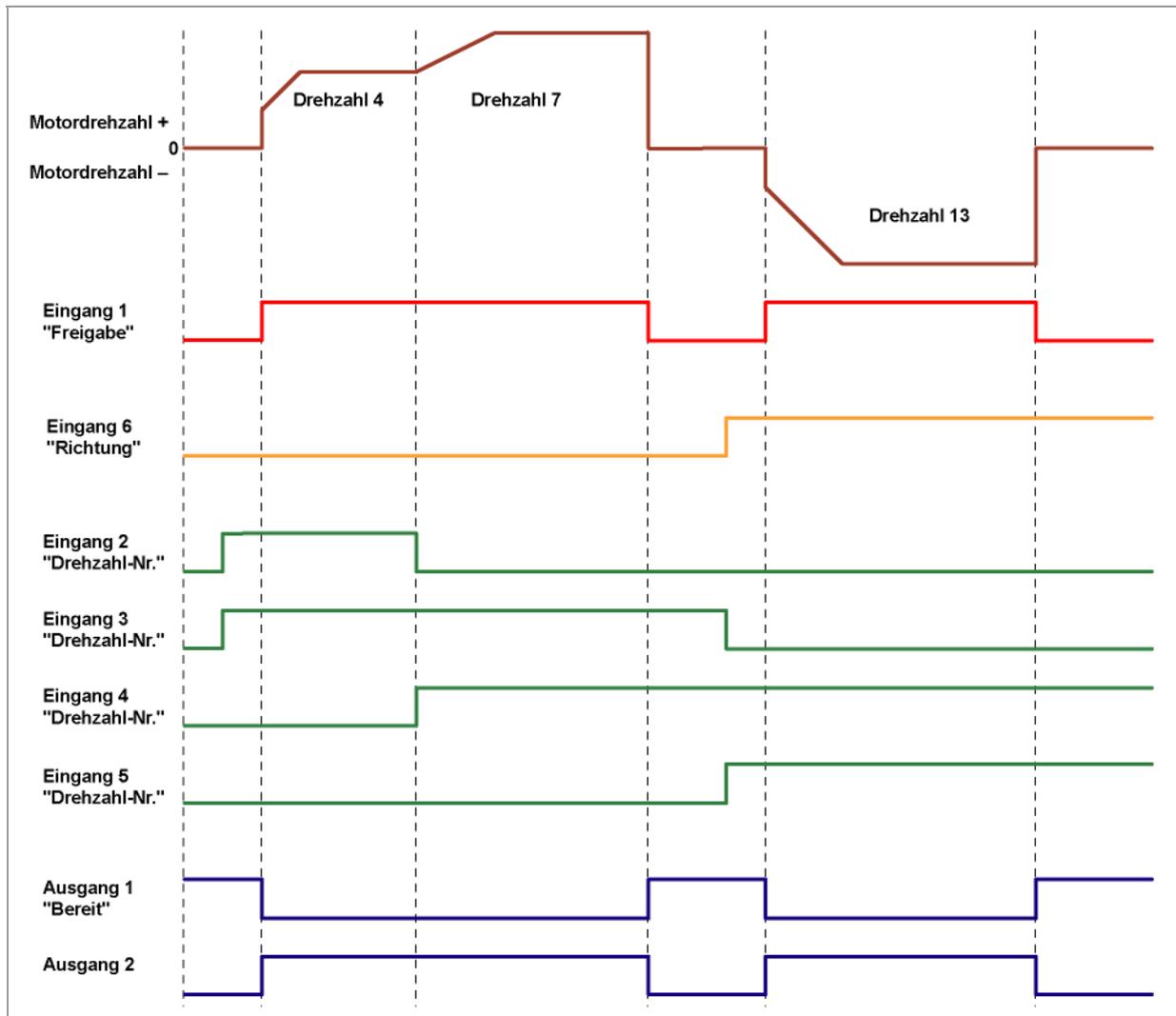
Die Grafik wird bei jeder relevanten Eingabe neu berechnet. Somit können Sie die gemachten Eingaben laufend kontrollieren und ggf. korrigieren.



3.4.4 Signalverläufe im Drehzahlmodus

Beispiel eines Signalverlaufs

Im Beispiel werden Drehzahl 4, Drehzahl 7 und nach einem Richtungswechsel die Drehzahl 13 angefahren.

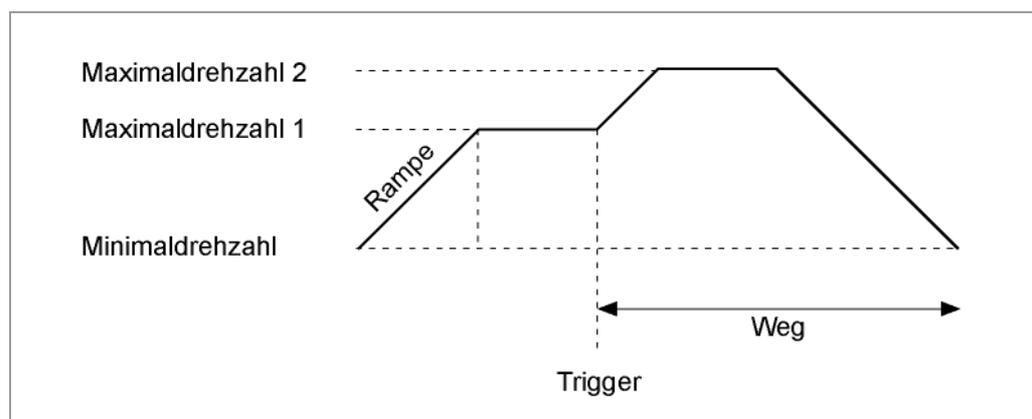


3.5 Flagpositioniermodus

3.5.1 Beschreibung

Funktion

Der Flagpositioniermodus bietet eine Kombination aus Drehzahl- und Positioniermodus. Der Motor wird zunächst im Drehzahlmodus betrieben, um z.B. einen nicht definierten Weg mit einer bestimmten Drehzahl zu verfahren. Bei Erreichen eines Schalters (Triggerpunkt), z.B. ein Endlagenschalter, wird in den Positioniermodus umgeschaltet, um eine definierte Sollposition (relativ zur Triggerposition) anzufahren.



Fahrprofile

In diesem Modus können bis zu 32 Fahrprofile (einschließlich der Referenzfahrten) programmiert und gespeichert werden. Die letzten 16 Sätze (Sätze 17 bis 32) sind nicht durch die Eingänge abrufbar, sondern können nur über die Programmierschnittstelle aufgerufen werden.

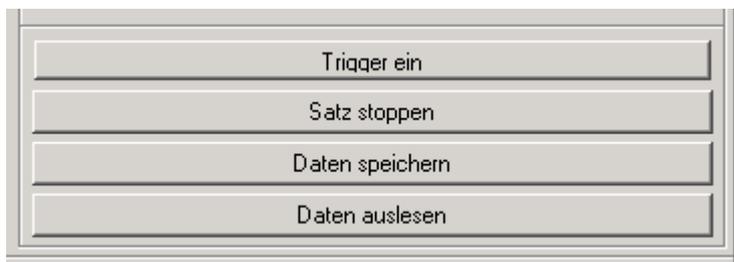
Parameterfelder bei Betriebsmodus „Flagposition“

Modus	Flagposition	
Fahrprofile	<ul style="list-style-type: none"> 01. Flagposition, 400, links, 1000 02. Flagposition, 400, links, 1000 03. Flagposition, 400, links, 1000 04. Flagposition, 400, links, 1000 05. Flagposition, 400, links, 1000 06. Flagposition, 400, links, 1000 07. Flagposition, 400, links, 1000 08. Flagposition, 400, links, 1000 09. Flagposition, 400, links, 1000 10. Flagposition, 400, links, 1000 11. Flagposition, 400, links, 1000 12. Flagposition, 400, links, 1000 13. Flagposition, 400, links, 1000 14. Flagposition, 400, links, 1000 15. Flagposition, 400, links, 1000 	
Operationsmodus	Flagposition	
Stellgröße	400	Schritte
Richtung	Links	
Startgeschwindigkeit	400	Hz
Sollgeschwindigkeit	1000	Hz
V Maximum	25001	Hz
Rampe	100,03	Hz/ms
Folgesatz	Nummer Typ	

Triggersignal manuell setzen

Das Triggersignal kann über die Steuerungssoftware NANOPRO manuell an Eingang 5 gesetzt werden.

Wenn Sie zu Testzwecken den Motor starten (Schaltfläche <Satz testen> anklicken), ändert sich folgende Schaltfläche:



- Die Schaltfläche <Satz testen> wird zur Schaltfläche <Trigger ein>:
Durch Anklicken der Schaltfläche wird das Triggersignal gesetzt und der Motor wechselt vom Drehzahlmodus in den Positioniermodus.

Referenzfahrten

Zusätzlich stehen in diesem Modus die interne und die externe Referenzfahrt zur Verfügung (siehe Kapitel 5 „Registerkarte „Allgemein““ und separates Handbuch zur jeweiligen Schrittmotorsteuerung oder zum Plug & Drive Motor).

3.5.2 Belegung der Ein- und Ausgänge

Eingang 1: Start

Ein Impuls am Eingang 1 startet den Drehzahlmodus.

Durch eine negative Flanke am Eingang 1 kann ein aufgetretener Fehler (Drehüberwachung) zurückgesetzt werden.

Eingänge 2 bis 4: Profilnummer

Mit den Eingängen 2 bis 4 wird die Profilnummer des zu fahrenden Profils festgelegt. Mit der Aktivierung von Eingang 1 wird die Nummer eingelesen und das entsprechende Profil geladen und gestartet.

Profilnummer	Eingang 2	Eingang 3	Eingang 4
1	0	0	0
2	1	0	0
3	0	1	0
4	1	1	0
5	0	0	1
6	1	0	1
7	0	1	1
8	1	1	1

Eingang 5: Trigger

Ein Impuls am Eingang 5 startet den Positioniermodus.

Eingang 6: Endschalter extern

Sehen Sie dazu Kapitel 5 „Registerkarte „Allgemein““ und separates Handbuch zur jeweiligen Schrittmotorsteuerung oder zum Plug & Drive Motor.

Ausgänge

Ausgang 1	Ausgang 2	Zustand
0	1	Motor bearbeitet letzten Befehl.
1	0	„Bereit“ Motor steht und wartet auf neuen Befehl.
0	0	Fehler (Drehüberwachung) oder Endschalter (Normalbetrieb).
1	1	Referenzpunkt erreicht.

3.5.3 Profilparameter

Parameterbeschreibung

Im Flagpositioniermodus können folgende Parameter eingestellt werden:

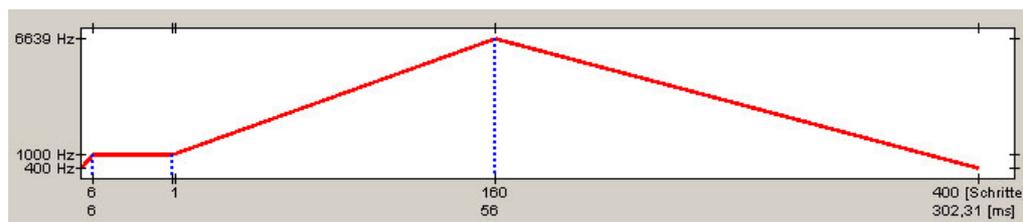
Parameter	Funktion
Operationsmodus	<ul style="list-style-type: none"> „Flagposition“: das Fahrprofil ist eine Kombination aus Drehzahl- und Positioniermodus. „Interne Referenzfahrt“, wenn das Fahrprofil zur Anfahrt des internen Referenzpunktes dienen soll. „Externe Referenzfahrt“, wenn das Fahrprofil zur Anfahrt des externen Referenzpunktes dienen soll.
Stellgröße	<ul style="list-style-type: none"> Wegstrecke für das gewählte Fahrprofil. Die Anzahl der auszugebenden Motorschritte ist wählbar bis zu 16.777.215 Schritte.
Richtung	Drehrichtung des Fahrprofils: <ul style="list-style-type: none"> Links Rechts
Startgeschwindigkeit	„Anfangsgeschwindigkeit“: <ul style="list-style-type: none"> Die minimale Drehzahl in Hz ist die Anlaufgeschwindigkeit (Start-Stopp-Frequenz) des Motors. Um Schrittverluste zu vermeiden, sollte sie oberhalb der Eigenresonanz des Motors gewählt werden. Eine zu hohe minimale Drehzahl führt ebenfalls zu Schrittverlusten.
Sollgeschwindigkeit	„Normale Geschwindigkeit“: <ul style="list-style-type: none"> Die maximale „Drehzahl 1“ in Hz ist die Solldrehzahl des Motors. Um Schrittverluste zu vermeiden, sollte sie oberhalb der Eigenresonanz des Motors gewählt werden. Eine zu hohe maximale Drehzahl kann zu Schrittverlusten und Motorstillstand führen.
V Maximum	<ul style="list-style-type: none"> Maximale „Drehzahl 2“ in Hz. Wie maximale „Drehzahl 1“. Voreinstellung auf 2000 Hz.
Rampe	Eingabe der Rampensteilheit in Hz/ms.

Parameter	Funktion
Folgesatz	In diesem Auswahlmenü kann ein Fahrprofil definiert werden, das aufgerufen wird, nachdem dieser Satz beendet wird.

Anzeige der Streckengrafik

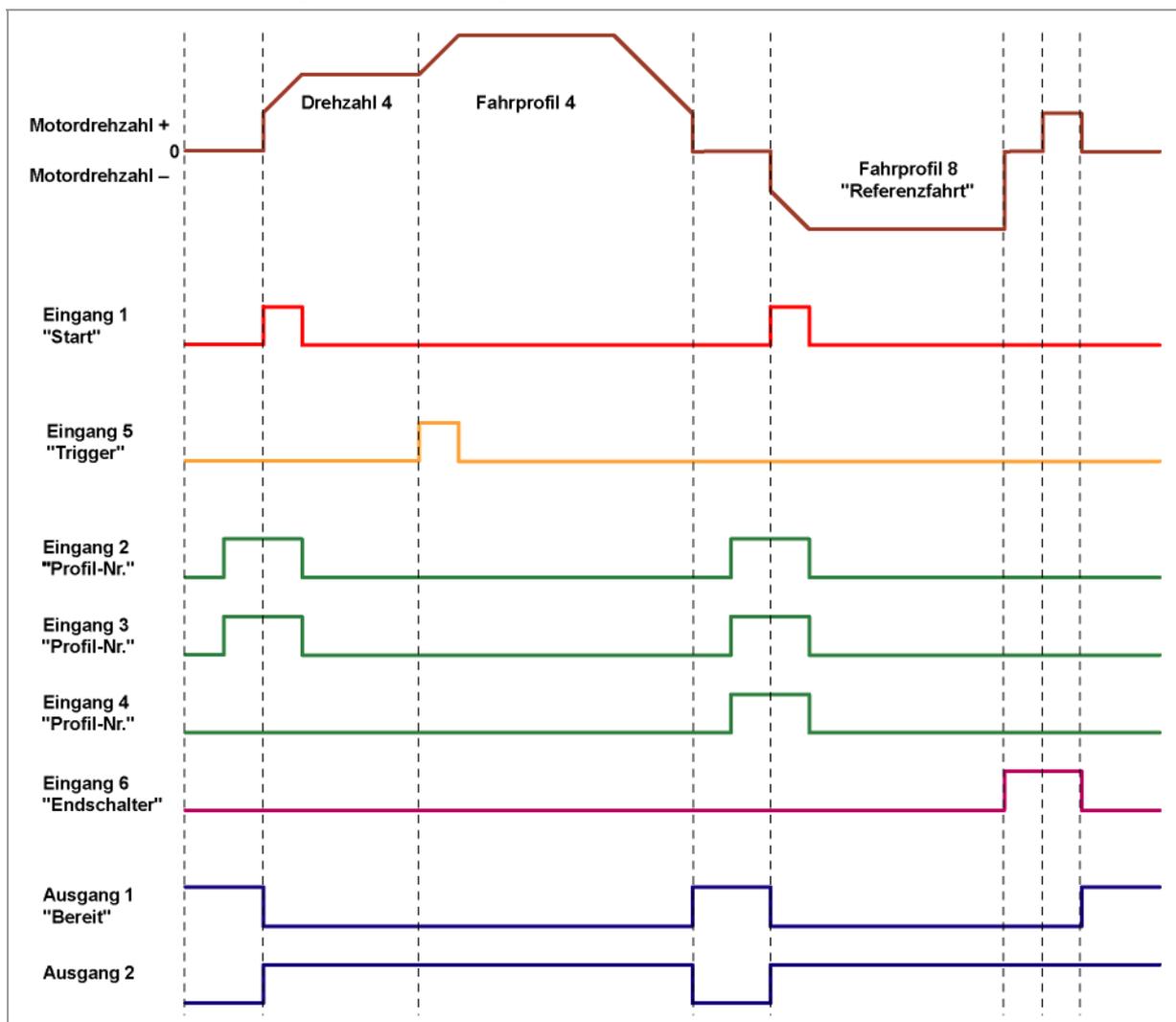
In der eingeblendeten Streckengrafik wird die Rampenzeit (Hochlaufzeit) und die Gesamtstellzeit für das eingegebene Fahrprofil angezeigt.

Die Grafik wird bei jeder relevanten Eingabe neu berechnet. Somit können Sie die gemachten Eingaben laufend kontrollieren und ggf. korrigieren.



3.5.4 Signalverläufe im Flagpositioniermodus

Im Beispiel wird Profil Nr. 4 gestartet und anschließend eine Referenzfahrt (als Profil Nr. 8 programmiert) durchgeführt.



3.6 Takt-Richtungs-Modus

3.6.1 Beschreibung

Funktion

Im Takt-Richtungs-Modus wird der Motor über zwei Eingänge durch eine übergeordnete Positioniersteuerung (Indexer) mit einem Takt- und einem Richtungssignal betrieben.

Bei jedem Takt führt der Motor einen Schritt in die dem Richtungssignal entsprechende Richtung aus.

Parameterfelder bei Betriebsmodus „Takt-Richtung“

Modus	Takt-Richtung	
Operationsmodus	Manuell links	
Startgeschwindigkeit	400	Hz
Sollgeschwindigkeit	1000	Hz
Rampe	100.03	Hz/ms

Manueller Modus

Der Takt-Richtungs-Modus bietet einen Manuellen Modus, der es ermöglicht, den Motor zu Testzwecken manuell zu verfahren (Drehrichtung links oder rechts wählbar).

Nach Auswahl der gewünschten Drehrichtung im Feld „Operationsmodus“ (z.B. „Manuell links“) kann der Motor durch Anklicken der Schaltfläche <Satz testen> gestartet werden.

Referenzfahrten

Im Takt-Richtungs-Modus werden die interne und die externe Referenzfahrt unterstützt (siehe Kapitel 5 „Registerkarte „Allgemein““ und separates Handbuch zur jeweiligen Schrittmotorsteuerung oder zum Plug & Drive Motor).

3.6.2 Funktionen der Ein- und Ausgänge

Eingang 1: Freigabe

Durch die Aktivierung von Eingang 1 wird der durch die Eingänge 2 und 3 gewählte Manuelle Modus gestartet. Die Referenzfahrten werden ebenfalls durch einen Impuls an Eingang 1 gestartet.

Durch eine negative Flanke am Eingang 1 kann ein aufgetretener Fehler (Drehüberwachung) zurückgesetzt werden.

Eingänge 2 und 3: Manueller Modus

Mit den Eingängen 2 und 3 wird der Manuelle Modus festgelegt. Die Einstellung wird bei Aktivierung von Eingang 1 übernommen. Die Richtung der Referenzfahrten ist durch die hinterlegten Parameter bestimmt. Im Manuellen Modus 1 und 2 (links bzw. rechts) führt der Motor 10 Einzelschritte mit einer Frequenz von ca. 2 Hz aus, anschließend beschleunigt er auf die programmierte Maximalfrequenz.

Wahl des Modus

Nummer	Operationsmodus	Eingang 2	Eingang 3
1	Manuell links	0	0
2	Manuell rechts	1	0
3	Interne Referenzfahrt	0	1
4	Externe Referenzfahrt	1	1

Eingang 4: Endschalter extern

Sehen Sie dazu Kapitel 5 „Registerkarte „Allgemein““ und separates Handbuch zur jeweiligen Schrittmotorsteuerung oder zum Plug & Drive Motor.

Eingang 5: Richtung

Der Richtungseingang bestimmt die Drehrichtung des Motors. Ein Signalwechsel an diesem Eingang muss mindestens 150 µs vor einem Taktsignal abgeschlossen sein.

Eingang 6: Takt (extern)

Bei jeder positiven Flanke am Eingang Takt führt der Motor einen Schritt in die durch den Richtungseingang vorgegebene Richtung aus.

Ausgänge

Ausgang 1	Ausgang 2	Zustand
0	1	Motor bearbeitet letzten Befehl.
1	0	Stromabsenkung aktiv.
0	0	Fehler (Drehüberwachung).
1	1	Referenzpunkt erreicht.

3.6.3 Profilparameter

Parameterbeschreibung

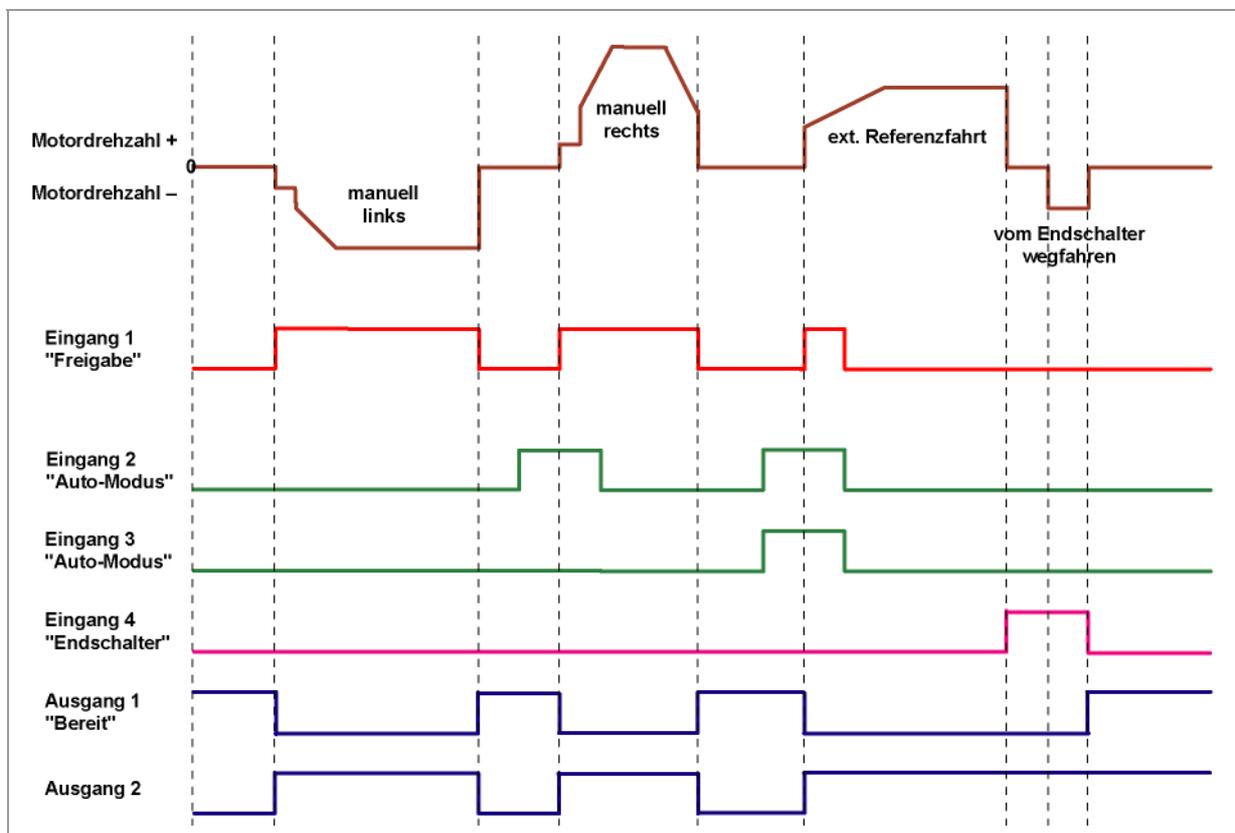
Im Takt-Richtungs-Modus können folgende Parameter eingestellt werden:

Parameter	Funktion
Operationsmodus	<ul style="list-style-type: none"> „Manuell links“: Der Motor wird manuell in Drehrichtung links verfahren. „Manuell rechts“: Der Motor wird manuell in Drehrichtung rechts verfahren. „Interne Referenzfahrt“, wenn das Fahrprofil zur Anfahrt des internen Referenzpunktes dienen soll. „Externe Referenzfahrt“, wenn das Fahrprofil zur Anfahrt des externen Referenzpunktes dienen soll.
Startgeschwindigkeit	<p>„Anfangsgeschwindigkeit“:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die minimale Drehzahl in Hz ist die Anlaufgeschwindigkeit (Start-Stopp-Frequenz) des Motors. Um Schrittverluste zu vermeiden, sollte sie oberhalb der Eigenresonanz des Motors gewählt werden. Eine zu hohe minimale Drehzahl führt ebenfalls zu Schrittverlusten.

Parameter	Funktion
Sollgeschwindigkeit	„Normale Geschwindigkeit“: <ul style="list-style-type: none"> Die maximale Drehzahl in Hz ist die Solldrehzahl des Motors. Um Schrittverluste zu vermeiden, sollte sie oberhalb der Eigenresonanz des Motors gewählt werden. Eine zu hohe maximale Drehzahl kann zu Schrittverlusten und Motorstillstand führen.
Rampe	Eingabe der Rampensteilheit in Hz/ms.

3.6.4 Signalverläufe im Takt-Richtungs-Modus

Im Beispiel werden nacheinander die Manuellen Modi links und rechts gestartet und anschließend die externe Referenzfahrt durchgeführt.



3.7 Analog- und Joystickmodus

3.7.1 Beschreibung

Funktion

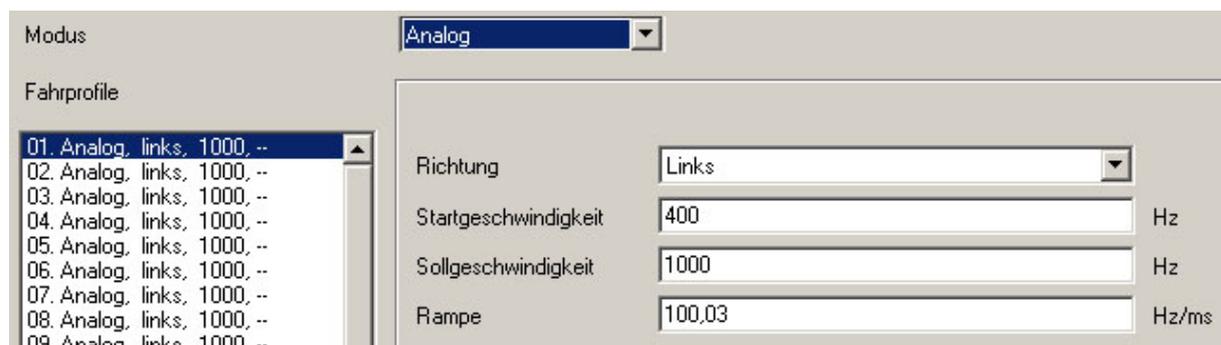
Im Analog- oder Joystickmodus wird ein Motor in einer einfachen Applikation:

- mit einer bestimmten Drehzahl z.B. über ein externes Potentiometer verfahren,
- oder synchron über eine übergeordnete Steuerung mit Analogausgang (–10 V bis +10 V) verfahren.

Die Ansteuerung des Motors erfolgt entweder in einfacher Weise über ein Potentiometer oder eine externe Spannungsversorgung und einen Joystick (maximal –10 V bis +10 V).

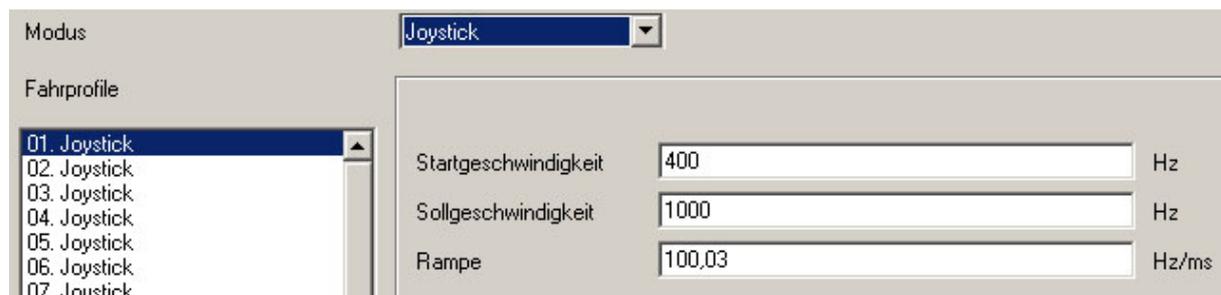
Hinweis: Der Analogmodus und der Joystickmodus unterscheiden sich nur in wenigen Einzelheiten. Deshalb sind beide Modi hier in einem Abschnitt beschrieben.

Parameterfelder bei Betriebsmodus „Analog“



Modus	Wert
Modus	Analog
Fahrprofile	01. Analog, links, 1000, -- 02. Analog, links, 1000, -- 03. Analog, links, 1000, -- 04. Analog, links, 1000, -- 05. Analog, links, 1000, -- 06. Analog, links, 1000, -- 07. Analog, links, 1000, -- 08. Analog, links, 1000, -- 09. Analog, links, 1000, --
Richtung	Links
Startgeschwindigkeit	400 Hz
Sollgeschwindigkeit	1000 Hz
Rampe	100,03 Hz/ms

Parameterfelder bei Betriebsmodus „Joystick“



Modus	Wert
Modus	Joystick
Fahrprofile	01. Joystick 02. Joystick 03. Joystick 04. Joystick 05. Joystick 06. Joystick 07. Joystick
Startgeschwindigkeit	400 Hz
Sollgeschwindigkeit	1000 Hz
Rampe	100,03 Hz/ms

3.7.2 Funktion der Ein- und Ausgänge

Eingang 1: Start

Mit der Aktivierung von Eingang 1 wird der Wert eingelesen und das entsprechende Profil geladen und gestartet.

Eingänge 2 bis 5: Auswahl des Fahrprofils

Mit den Eingängen 2 bis 5 wird die Profilnummer des zu startenden Fahrprofils festgelegt.

Profilnummer	Eingang 2	Eingang 3	Eingang 4	Eingang 5
1	0	0	0	0
2	1	0	0	0
3	0	1	0	0
4	1	1	0	0
5	0	0	1	0
6	1	0	1	0
7	0	1	1	0
8	1	1	1	0
9	0	0	0	1
10	1	0	0	1
11	0	1	0	1
12	1	1	0	1
13	0	0	1	1
14	1	0	1	1
15	0	1	1	1
16	1	1	1	1

Eingang 6: Richtung

Im Analogmodus kann die Richtung nicht über den Satz definiert werden, da die digitalen Ein-/Ausgänge eine höhere Priorität haben. Die Richtung muss über Eingang 6 definiert werden.

Im Joystickmodus ist die Richtung des Motors vom definierten Spannungsbereich abhängig. Die Richtung wird in der Mitte des Spannungsbereichs geändert (z.B. bei einem Spannungsbereich von 0 V bis +10 V bei +5 V).

Sehen Sie dazu Abschnitt 7 „Registerkarte „I/O“ (Beta-Version)“.

Analog In

Der analoge Eingang „Analog In“ kann mit max. –10 V bis +10 V angesteuert werden.

Der Motor fährt mit einer Geschwindigkeit, die proportional zur angelegten Spannung ist. Die Spannung wird mit einer Genauigkeit von 10 bit aufgelöst. Je kleiner der Spannungsbereich gewählt wird, umso schlechter ist deshalb die Auflösung der Drehzahl.

Sehen Sie dazu das Beispiel in Abschnitt 7 „Registerkarte „I/O“ (Beta-Version)“.

3.7.3 Profilparameter

Parameterbeschreibung

Im Analog- oder Joystickmodus können folgende Parameter eingestellt werden:

Parameter	Funktion
Operationsmodus	<ul style="list-style-type: none"> • „Analog“ Der Motor wird im Analogmodus verfahren. • „Joystick“ Der Motor wird im Joystickmodus verfahren.
Richtung	Drehrichtung des Fahrprofils (nur im Analogmodus): <ul style="list-style-type: none"> • Links • Rechts <p>Hinweis: Im Joystickmodus dient das Vorzeichen der Spannung als Drehrichtung (– bedeutet „linksdrehend“, + bedeutet „rechtsdrehend“).</p>
Startgeschwindigkeit	„Anfangsgeschwindigkeit“: <ul style="list-style-type: none"> • Die minimale Drehzahl in Hz ist die Anlaufgeschwindigkeit (Start-Stopp-Frequenz) des Motors. • Um Schrittverluste zu vermeiden, sollte sie oberhalb der Eigenresonanz des Motors gewählt werden. • Eine zu hohe minimale Drehzahl führt ebenfalls zu Schrittverlusten.
Sollgeschwindigkeit	„Normale Geschwindigkeit“: <ul style="list-style-type: none"> • Die maximale Drehzahl in Hz ist die Solldrehzahl des Motors. • Um Schrittverluste zu vermeiden, sollte sie oberhalb der Eigenresonanz des Motors gewählt werden. • Eine zu hohe maximale Drehzahl kann zu Schrittverlusten und Motorstillstand führen.
Rampe	Eingabe der Rampensteilheit in Hz/ms. Im Analog- und Joystickmodus gibt die Rampe die maximale Beschleunigung vor. Falls sich die Spannung zu schnell ändert, z.B. durch zu schnelles Drehen des Potentiometers, wird mit dieser Rampe auf die maximale Drehzahl beschleunigt.

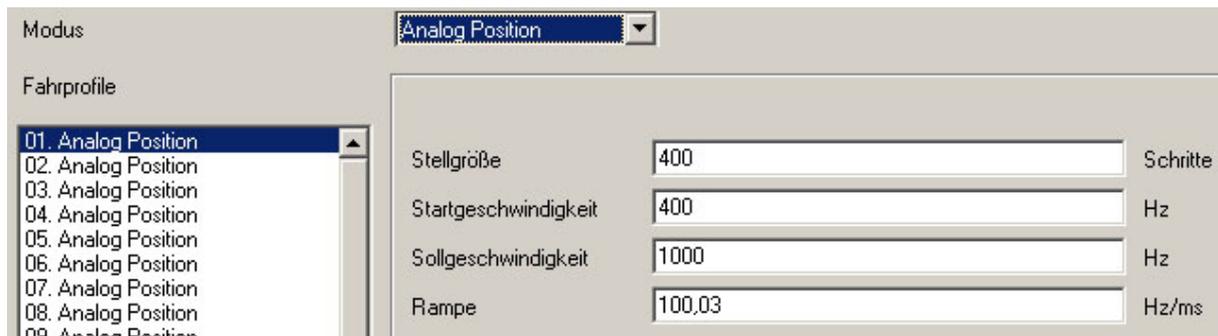
3.8 Analog-Positioniermodus (Beta-Version)

3.8.1 Beschreibung

Funktion

In diesem Modus kann eine bestimmte Position angefahren werden. Die Spannung am Analogeingang regelt dabei direkt die Position.

Parameterfelder



Modus: Analog Position

Fahrprofile:

- 01. Analog Position
- 02. Analog Position
- 03. Analog Position
- 04. Analog Position
- 05. Analog Position
- 06. Analog Position
- 07. Analog Position
- 08. Analog Position
- 09. Analog Position

Parameterfelder:

- Stellgröße: 400 Schritte
- Startgeschwindigkeit: 400 Hz
- Sollgeschwindigkeit: 1000 Hz
- Rampe: 100,03 Hz/ms

3.8.2 Funktion der Ein- und Ausgänge

Eingang 1: Start

Mit der Aktivierung von Eingang 1 wird der Wert eingelesen und das entsprechende Profil geladen und gestartet.

Eingänge 2 bis 5: Auswahl des Fahrprofils

Mit den Eingängen 2 bis 5 wird die Profilnummer des zu startenden Fahrprofils festgelegt.

Profilnummer	Eingang 2	Eingang 3	Eingang 4	Eingang 5
1	0	0	0	0
2	1	0	0	0
3	0	1	0	0
4	1	1	0	0
5	0	0	1	0
6	1	0	1	0
7	0	1	1	0
8	1	1	1	0
9	0	0	0	1
10	1	0	0	1
11	0	1	0	1
12	1	1	0	1
13	0	0	1	1
14	1	0	1	1
15	0	1	1	1
16	1	1	1	1

Analog In

Der analoge Eingang „Analog In“ kann mit max. –10 V bis +10 V angesteuert werden. Die Spannung am Analogeingang regelt direkt die Position.

3.8.3 Profilparameter

Parameterbeschreibung

Im Analog-Positioniermodus können folgende Parameter eingestellt werden:

Parameter	Funktion
Stellgröße	<ul style="list-style-type: none">• Wegstrecke für das gewählte Fahrprofil.• Die Anzahl der auszugebenden Motorschritte ist wählbar bis zu 16.777.215 Schritte.
Startgeschwindigkeit	„Anfangsgeschwindigkeit“: <ul style="list-style-type: none">• Die minimale Drehzahl in Hz ist die Anlaufgeschwindigkeit (Start-Stopp-Frequenz) des Motors.• Um Schrittverluste zu vermeiden, sollte sie oberhalb der Eigenresonanz des Motors gewählt werden.• Eine zu hohe minimale Drehzahl führt ebenfalls zu Schrittverlusten.
Sollgeschwindigkeit	„Normale Geschwindigkeit“: <ul style="list-style-type: none">• Die maximale Drehzahl in Hz ist die Solldrehzahl des Motors.• Um Schrittverluste zu vermeiden, sollte sie oberhalb der Eigenresonanz des Motors gewählt werden.• Eine zu hohe maximale Drehzahl kann zu Schrittverlusten und Motorstillstand führen.
Rampe	Eingabe der Rampensteilheit in Hz/ms. Im Analog-Positioniermodus gibt die Rampe die maximale Beschleunigung vor. Falls sich die Spannung zu schnell ändert, z.B. durch zu schnelles Drehen des Potentiometers, wird mit dieser Rampe auf die maximale Drehzahl beschleunigt.

3.8.4 Motoreinstellungen

Siehe dazu Abschnitt 7 „Registerkarte „I/O“ (Beta-Version)“.

3.9 Drehmomentmodus (Beta-Version)

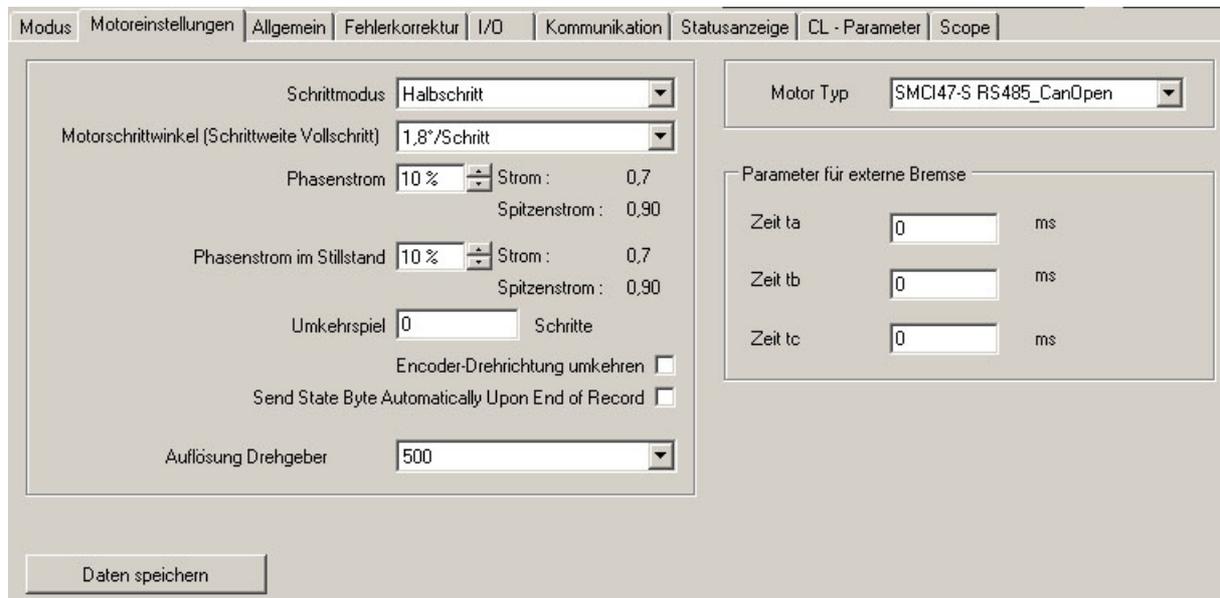
Hinweis:

Der Drehmomentmodus wird noch implementiert und ist voraussichtlich im zweiten Quartal 2009 vollständig verfügbar und über NANOPRO einstellbar.

4 Registerkarte „Motoreinstellungen“

Anzeige

Die allgemeinen Motorparameter werden über die Registerkarte „Motoreinstellungen“ eingestellt.



Parameterbeschreibung

Folgende Parameter können für den Motor eingestellt werden:

Parameter	Funktion	Hinweis
Motor Typ	Auswahl des Motortyps.	Je nach Auswahl eines Motortyps wird die Bedienoberfläche entsprechend angepasst.
Schrittmodus	Als Schrittmodi stehen zur Auswahl: <ul style="list-style-type: none"> • Vollschritt • Halbschritt • Viertelschritt • Fünftelschritt • Achtelschritt • Zehntelschritt • 16tel-Schritt • 32tel-Schritt • 64tel-Schritt • adaptiver Mikroschritt 	<p>Je kleiner die gewählte Schrittgröße ist, umso größer ist die Auflösung:</p> <p>Bei 1,8°-Schrittmotoren beträgt z.B. ein Halbschritt somit 0,9° und ein Zehntelschritt 0,18°.</p> <p>Adaptiver Mikroschritt bedeutet, dass sich der Schrittwinkel mit zunehmender Geschwindigkeit automatisch vergrößert.</p> <p>Beispiel: bei 30 U/min verfährt der Motor im 64tel Schrittmode und bei 3000 U/min im Vollschritt, da hier eine höhere Geschwindigkeit möglich ist und in der Regel die Genauigkeit eine untergeordnete Rolle spielt.</p>

Parameter	Funktion	Hinweis
Motorschrittweite (Schrittweite Vollschritt)	Einstellung des Schrittwinkels des angeschlossenen Motors	In der Regel ist dies ein 1,8°-Schrittmotor (Voreinstellung). Im Auswahlnenü kann ggf. ein anderer Schrittwinkel ausgewählt werden.
Phasenstrom	Der Phasenstrom kann in Schritten von 1 % eingestellt werden. Der dazu gehörende absolute Wert wird automatisch berechnet und in den Anzeigefeldern „Strom“ und „Spitzenstrom“ angezeigt.	Der Spitzenstrom ist im Vollschrittmodus geringer als in den anderen Schrittmodi. Um die gleiche Leistung wie im Vollschrittmodus zu erbringen, benötigt der Motor bei kleineren Schrittmodi einen höheren Spitzenstrom.
Phasenstrom im Stillstand	Eingabe des Phasenstroms im Stillstand in Prozent. Der dazu gehörende absolute Wert wird automatisch berechnet und in den Anzeigefeldern „Strom“ und „Spitzenstrom“ angezeigt. Es wird empfohlen, generell eine möglichst hohe Stromabsenkung im Stillstand zu wählen.	Diese Stromabsenkung dient dazu, die Wärme, welche durch die Verlustleistung an der Wicklung des Motors und der Endstufe des Treibers entsteht, zu minimieren. Wenn im Stillstand allerdings das volle Haltemoment benötigt wird, dann sollte die Stromabsenkung nicht aktiviert bzw. der Phasenstrom nicht verringert werden.
Umkehrspiel	Eingabe einer Schrittzahl zur Kompensation des Umkehrspiels der Mechanik, z.B. bei Linearachsen oder Getrieben.	Die hier eingegebene Schrittzahl wird bei jedem Wechsel der Bewegung dazugerechnet.
Encoder-Drehrichtung umkehren	Optionsfeld zur Aktivierung der Encoder-Drehrichtungsumkehr.	In einigen Fällen wird eine falsche Drehrichtung definiert. Dies wird erkannt, wenn beim Testen von Sätzen immer die Fehlermeldung „Positionsfehler“ angezeigt wird. Sehen Sie dazu auch das Kapitel 13 „Fehlersuche und -behebung“. Mit dieser Funktion kann die A/B-Spur softwaremäßig geändert werden.
Status-Bytes	Bei aktiviertem Optionsfeld werden am Ende einer Fahrt automatisch Status-Bytes gesendet.	Der Einsatz dieser Option ist sinnvoll, wenn nur ein Motor angesteuert wird und das Ende der Fahrt ausgewertet werden soll. Hinweis: Die Option darf auf keinen Fall verwendet werden, wenn ein Netzwerk eingesetzt wird, da es zu Konflikten und somit zu Übertragungsfehlern kommen kann.

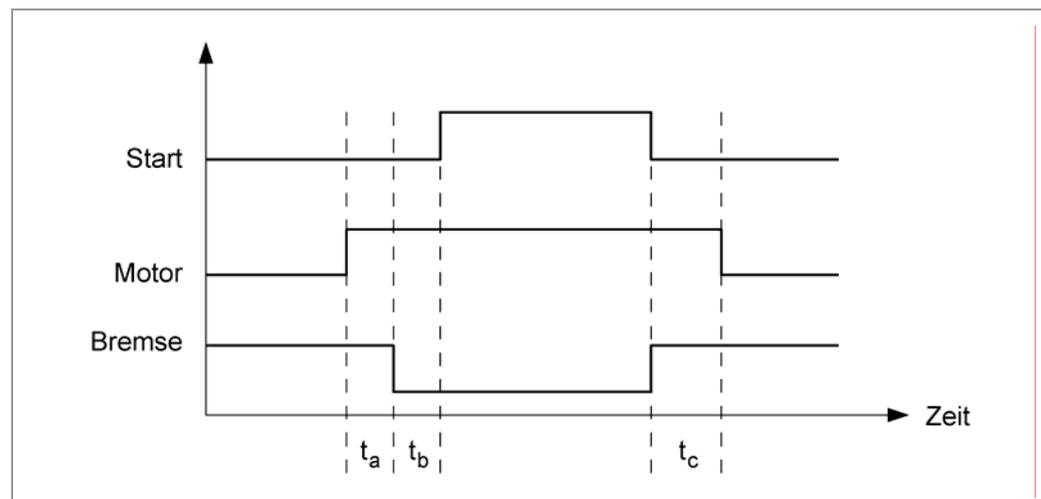
Parameter	Funktion	Hinweis
Auflösung Drehgeber	Als Auflösungen stehen zur Auswahl: <ul style="list-style-type: none"> • 500 • 192 • 200 • 400 • 512 • 1000 • 1024 • 2000 • 2048 	

Parameter für externe Bremse

Folgende Parameter können eingestellt werden:

- Zeit t_a :
Wartezeit zwischen Einschalten des Motorstroms und Abschalten (Lösen) der Bremse in Millisekunden.
- Zeit t_b :
Wartezeit zwischen Abschalten (Lösen) der Bremse und Aktivieren der Bereitschaft in Millisekunden. Erst nach dieser Wartezeit werden Fahrbefehle ausgeführt.
- Zeit t_c :
Wartezeit zwischen Anschalten der Bremse und Abschalten des Motorstroms in Millisekunden.

Die Parameter geben jeweils Zeiten von 0 bis 65.536 Millisekunden an.
Defaultwerte der Steuerung nach einem Reset: 0 ms.



Beim Einschalten der Steuerung ist die Bremse zunächst aktiv und der Motor nicht bestromt.

Hinweis:

Während der Stromreduzierung wird die Bremse nicht aktiv geschaltet.

5 Registerkarte „Allgemein“

Anzeige

Anzeigeeinstellungen und die Einstellungen zum Endschalerverhalten werden über die Registerkarte „Allgemein“ vorgenommen.

Endschalerverhalten Intern / Extern

Es gibt unterschiedliche Möglichkeiten, das Verhalten am externen und internen Endschalter zu definieren (siehe technisches Handbuch zum jeweiligen Plug & Drive Motor oder zur Schrittmotorsteuerung). In einem Einstellmenü kann das Verhalten der Endschalter bei Referenzfahrt und im Normalbetrieb definiert werden.

Folgende Parameter können eingestellt werden:

Parameter	Funktion
Typ	Auswahl je nach Ausführung des Referenzschalters als Öffner oder Schließer.
Bei Referenzfahrt	Angabe, ob der Endschalter (extern und intern) bei der Referenzfahrt vorwärts (ohne Richtungsumkehr) oder rückwärts (in die entgegengesetzte Richtung) frei gefahren werden soll.
Im Normalbetrieb	Angabe, wie sich der Motor bei Erkennung des Endschalters (extern und intern) während des Normalbetriebs (keine Referenzfahrt) verhalten soll.

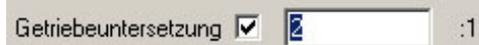
Vorgehensweise

Gehen Sie zum Einstellen des Endschalerverhaltens wie folgt vor:

Schritt	Tätigkeit	Hinweis
1	Wählen Sie die Registerkarte „Allgemein“ aus.	
2	Stellen Sie die Parameter entsprechend Ihren Anforderungen ein.	
3	Klicken Sie auf die Schaltfläche <Daten speichern>.	Die Einstellungen werden gespeichert.

Anzeigeneinstellungen

Folgende Parameter können eingestellt werden:

Parameter	Funktion	Hinweis
Wegstrecke	Die Wegstrecke kann angezeigt werden in: <ul style="list-style-type: none"> • Schritten • Grad • mm 	Die eingestellte Maßeinheit wird in die Parameterfelder der verschiedenen Betriebsmodi übernommen.
Geschwindigkeit	Die Geschwindigkeit (Drehzahl) kann angezeigt werden in: <ul style="list-style-type: none"> • Hz • U/min • mm/s 	Die eingestellte Maßeinheit wird in die Parameterfelder der verschiedenen Betriebsmodi übernommen.
Position	Der Zählerstand kann angezeigt werden in: <ul style="list-style-type: none"> • Schritten • Grad • mm 	Die eingestellte Maßeinheit wird in die Parameterfelder der verschiedenen Betriebsmodi übernommen.
Vorschubkonstante	Definition der Vorschubkonstanten in mm/U.	Ist einer der oberen Parameter auf die Einstellung „mm“ gesetzt, so muss der entsprechende Vorschub im Feld „Vorschubkonstante“ angegeben werden.
Getriebeuntersetzung	Optionsfeld zur Aktivierung des Feldes „Getriebeuntersetzung“. Eingabe der Getriebeuntersetzung bei aktiviertem Feld.	Bei Setzen des Optionsfeldes wird das Feld „Getriebeuntersetzung“ aktiviert und der Wert der Untersetzung kann eingegeben werden. 

6 Registerkarte „Fehlerkorrektur“

Anzeige

Die Einstellungen für Drehüberwachung und Fehlerkorrektur werden über die Registerkarte „Fehlerkorrektur“ vorgenommen.

Kontrolle der Motorfunktion

Zur Kontrolle der Motorfunktion und Meldung von Schrittverlusten verfügt der Motor über eine integrierte Encoder-Signalauswertung. Verliert der Motor mehr als 1 Halbschritt ($0,9^\circ$ bei einem $1,8^\circ$ -Schrittmotor), zeigt Ausgang 2 einen Fehler an.

Es besteht die Möglichkeit, diesen Fehler nach Ende oder während der Fahrt zu kompensieren.

Parameterbeschreibung

Folgende Parameter können für den Motor eingestellt werden:

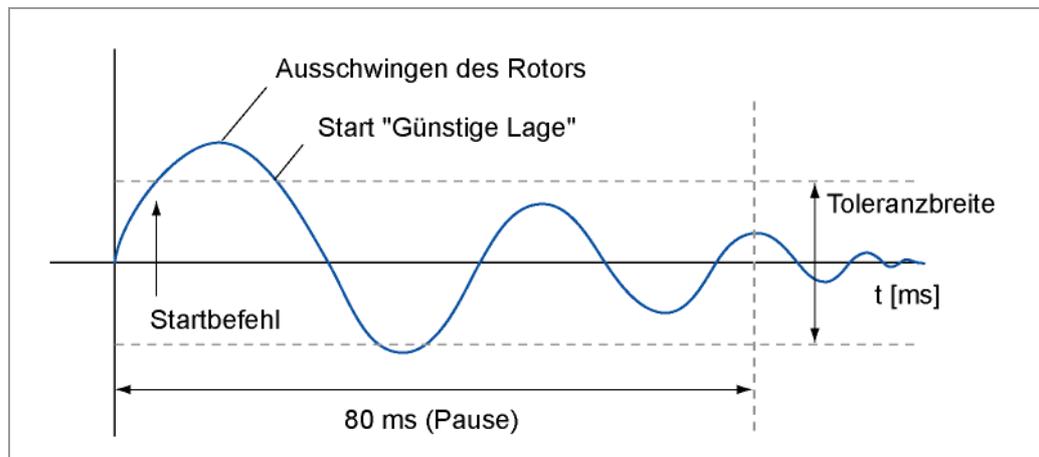
Parameter	Funktion	Hinweis
Drehgeberüberwachung	Zur Auswahl stehen folgende Modi: <ul style="list-style-type: none"> • Ignorieren • Am Ende der Fahrt • Während der Fahrt 	„Ignorieren“ heißt, dass die Drehgeberüberwachung ausgeschaltet ist. Alle Felder dieses Bereichs sind dadurch inaktiv geschaltet. Der Modus „Ignorieren“ muss gewählt werden, wenn kein Encoder verwendet wird. Der Drehgeberüberwachungsmodus prüft die Position des Rotors am Ende der Fahrt (nach der Ausschwingzeit) oder während der Fahrt. Die Position des Rotors kann wie oben beschrieben auch am Ende der Fahrt überprüft und ggf. korrigiert werden, wenn das Optionsfeld „Automatische Fehlerkorrektur“ aktiviert wird.
Ausschwingzeit	Definition einer Ausschwingzeit in 1 ms-Schritten, die der Encoder wartet, bevor er die Position des Rotors misst. Als Standardwert wird 80 ms empfohlen.	Nach dem Beenden eines Satzes schwingt der Rotor um die vorgesehene Zielposition, bis er zum Stillstand kommt. Dieses Ausschwingen wird mit der Definition einer Ausschwingzeit berücksichtigt, um evtl. Fehlmessungen zu vermeiden. Die Ausschwingzeit ist umso kleiner, je kleiner das Trägheitsmoment des Rotors und andere externe Trägheitsmomente sind und je größer die Dämpfung, die Systemsteifigkeit und die Reibung ist.
Toleranzbreite	Eingabe einer Toleranzbreite in Flanken des Encoders. Als Standardwert werden 2 Flanken empfohlen.	Es handelt sich bei der Toleranz um die maximale Abweichung in (Mikro-)Schritten. Wie groß ein Schritt ist, ergibt sich aus dem aktuell eingestellten Schrittmodus. Reicht die Encoderauflösung nicht aus (Schrittmodus > 1/10 bei 1.8°-Motoren, bzw. >1/5 bei 0.9° Motoren), ergeben sich zusätzliche Fehler aus der Umrechnung von Drehgeber-Inkrementen in Mikroschritte.
Automatische Fehlerkorrektur	Optionsfeld zur Aktivierung der Automatischen Fehlerkorrektur	Am Ende eines Satzes berechnet der Motor die verlorenen Schritte und gleicht sie mit einer definierten Korrekturfahrt aus. Die Parameter müssen so gewählt werden, dass der Motor die Korrektur sicher fährt und dabei keine Schritte verliert. Bei Einstellung während der Fahrt wird die Korrektur während der Fahrt durchgeführt.
Satz für Korrekturfahrt	Auswahlmenü zur Definition des Fahrprofils, das für die „Automatische Fehlerkorrektur“ verwendet werden soll (aktiviertes Optionsfeld, siehe oben).	Aus dem hier ausgewählten Fahrprofil wird die Rampe und die Geschwindigkeit für die Korrekturfahrt verwendet.

Starten innerhalb der Ausschwingzeit

Die Definition einer Ausschwingzeit bis zur Messung der Rotorposition durch den Encoder schränkt die Möglichkeit schneller Reversierbewegungen ein.

Im Positioniermodus ist außerdem eine Pause zwischen zwei reversierenden Drehbewegungen zu definieren (mindestens = 1 ms). Falls die eingestellte Pause kürzer als die Ausschwingzeit ist, wartet der Motor, bis der Rotor in einer günstigen Lage ist und führt dann den nächsten Satz durch. Diese „günstige Lage“ wird mit der Definition der Toleranzbreite bestimmt und vermeidet Schrittverluste.

Die Länge von Pause und Ausschwingzeit (in ms) nach der Beendigung eines Satzes wird durch die Anzahl der Flanken des Encoders bestimmt. Mit der Definition einer Toleranzbreite (in Flanken) ist es möglich, schnelle Reversierbewegungen zu realisieren.



Flanken des Encoders

Der Encoder besitzt eine 5 bzw. 10 mal höhere Auflösung als der Motor. Die eingesetzten Encoder arbeiten mit 500 Impulsen/Umdrehung.

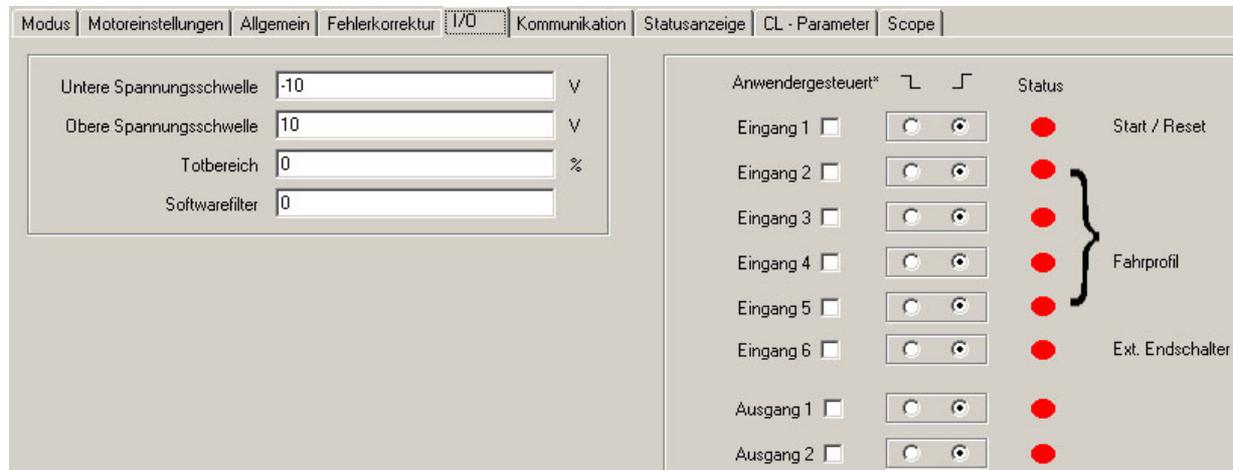
Durch diese Quadratur wird eine Auflösung von 2.000 Flanken erreicht.

Die 1,8°-Schrittmotoren arbeiten mit 200 Schritten/Umdrehung, deshalb entsprechen einem Vollschritt 10 Flanken des Encoders (Halbschritt = 5 Flanken).

Die empfohlene Toleranzbreite beträgt 2 Flanken.

7 Registerkarte „I/O“ (Beta-Version)

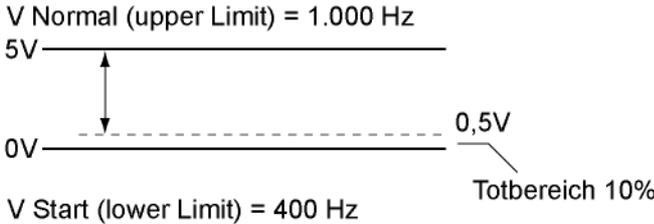
Anzeige



Parameter für Analogmodus

In der Registerkarte „I/O“ sind vier Parameter vorhanden, die den Analogmodus definieren:

Parameter	Funktion
Untere Spannungsschwelle und Obere Spannungsschwelle	<p>Diese Werte bestimmen die unteren und die oberen Grenzen der Eingangsspannung. Die Spannung wird mit einer Genauigkeit von 10 bit aufgelöst. Je kleiner der Bereich gewählt wird, desto schlechter ist die Auflösung der Drehzahl (und umgekehrt):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Startgeschwindigkeit untere Grenze (lower limit) • Sollgeschwindigkeit obere Grenze (upper limit) • Maximaler Bereich: -10 V ... +10 V. <p>Beispielrechnung Gewählter Spannungsbereich = 0 V bis +5 V Startgeschwindigkeit = 400 Hz = 0 V Sollgeschwindigkeit = 1000 Hz = +5 V Geschwindigkeit regelbar: 10 bit = 1024 = 5 V / 1024 = 0,0048 V entspricht 2,344 Hz (400 Hz - 1000 Hz = 600 Hz / 256 = 2,344 Hz). Der Divisor „256“ in obiger Formel ergibt sich aus dem prozentualen Anteil des genutzten Spannungsbereichs: Der Spannungsbereich von 5 V bei einem möglichen Bereich von 20 V entspricht 25 %. Bezogen auf die 10 bit-Auflösung entspricht dies 25 % von 1024 = 256.</p>

Parameter	Funktion
Totbereich	<p>Um die Stör- bzw. Brummspannung im unteren Grenzbereich auszublenden, bietet die Einstellung „Totbereich“ die Möglichkeit diese auszublenden.</p> <p>Ein Totbereich von 10% würde bei einer unteren Grenze von 0 V und einer oberen Grenze von 5 V den Regelbereich auf 0,5 – 5,0 V eingrenzen.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Beispielrechnung bei Totbereich</p> <p>Gewählter Spannungsbereich = 0,5 V bis +5 V Startgeschwindigkeit = 400 Hz = 0,5 V Sollgeschwindigkeit = 1000 Hz = +5 V Geschwindigkeit regelbar: $10 \text{ bit} = 1024 = 4,5 \text{ V} / 1024 = 0,0044 \text{ V}$ entspricht 2,604 Hz $(400 \text{ Hz} - 1000 \text{ Hz} = 600 \text{ Hz} / 230,4 = 2,604 \text{ Hz})$.</p> <p>Divisor aus dem prozentualen Anteil des genutzten Spannungsbereichs: Der Spannungsbereich von 4,5 V bei einem möglichen Bereich von 20 V entspricht 22,5 %. Bezogen auf die 10 bit-Auflösung entsprechen 22,5 % von 256 = 230,4.</p>
Softwarefilter	<p>Der Analogeingang sampelt die Eingangsspannung mit einer Frequenz von 1 kHz. Mit Hilfe des Analogeingangs kann die Eingangsspannung geglättet werden.</p> <p>Ein Filter-Wert zwischen 0 und 16 bewirkt eine einfache Mittelwertbildung über die angegebene Anzahl (ein Wert von 0 oder 1 bedeutet jeweils, dass nicht gemittelt wird).</p> <p>Da eine Filterung über maximal 16 Stützstellen bei einer Samplefrequenz von 1 kHz nur 16 Millisekunden dauert, gibt es die Möglichkeit, einen rekursiven Filter zu verwenden, bei welchem der ermittelte Wert vom aktuell gemessenen Wert und vom vorherigen "Filterwert" abhängt. Mit dieser Methode kann über eine größere Anzahl von Stützstellen gemittelt werden, auch wenn dafür nicht genug Speicher vorhanden ist. Es handelt sich dabei allerdings nicht um einen echten Mittelwert, sondern um ein zeitliches "Verschleifen" der Eingangsspannung (Tiefpass erster Ordnung oder PT1-Glied).</p> <p>Der rekursive Filter wird ab einem Wert von 17 verwendet. Bei weiteren Erhöhen des Werts wird die Zeitkonstante jeweils verdoppelt. Die längste Zeitkonstante erreicht man mit dem Wert 31. Die Zeitkonstante kann in nachfolgender Tabelle ausgelesen werden.</p> <p>Die Zeitkonstante T besagt, nach welcher Zeit der Filterausgang sich dem Filtereingang auf 50% angenähert hat. Nach Verstreichen einer weiteren Zeit T erreicht der Filterausgang dann 75% des Eingangs.</p>

Parameter	Funktion																																																
	<p>Bei einem Eingangssprung von 0 auf 1 folgt der Filterausgang folgender Regel: Ausgang = $1 - (0.5)^{t/T}$ wobei t die Zeit auf der x-Achse und T die Zeitkonstante des Filters ist.</p> <p>5*T nach Änderung der Eingangsspannung hat der Wert am Ausgang des Filters demnach 97% des Eingangswerts erreicht. 10*T nach Änderung der Eingangsspannung hat der Wert am Ausgang des Filters dann 99.9% des Eingangswerts erreicht. Die Abweichung entspricht einer Stufe des AD-Wandlers, wenn die Eingangsänderung sich über den gesamten Bereich erstreckt, z.B. ein Sprung von -10V auf +10V.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Wert</th> <th>Zeitkonstante T</th> <th>Zeit für 99,9 %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>17</td><td>1 ms</td><td>10 ms</td></tr> <tr><td>18</td><td>2 ms</td><td>20 ms</td></tr> <tr><td>19</td><td>4 ms</td><td>40 ms</td></tr> <tr><td>20</td><td>8 ms</td><td>80 ms</td></tr> <tr><td>21</td><td>16 ms</td><td>160 ms</td></tr> <tr><td>22</td><td>32 ms</td><td>320 ms</td></tr> <tr><td>23</td><td>64 ms</td><td>640 ms</td></tr> <tr><td>24</td><td>128 ms</td><td>1,2 s</td></tr> <tr><td>25</td><td>256 ms</td><td>2,6 s</td></tr> <tr><td>26</td><td>512 ms</td><td>5,1 s</td></tr> <tr><td>27</td><td>1 s</td><td>10 s</td></tr> <tr><td>28</td><td>2 s</td><td>20 s</td></tr> <tr><td>29</td><td>4 s</td><td>40 s</td></tr> <tr><td>30</td><td>8 s</td><td>80 s</td></tr> <tr><td>31</td><td>16 s</td><td>160 s</td></tr> </tbody> </table>	Wert	Zeitkonstante T	Zeit für 99,9 %	17	1 ms	10 ms	18	2 ms	20 ms	19	4 ms	40 ms	20	8 ms	80 ms	21	16 ms	160 ms	22	32 ms	320 ms	23	64 ms	640 ms	24	128 ms	1,2 s	25	256 ms	2,6 s	26	512 ms	5,1 s	27	1 s	10 s	28	2 s	20 s	29	4 s	40 s	30	8 s	80 s	31	16 s	160 s
Wert	Zeitkonstante T	Zeit für 99,9 %																																															
17	1 ms	10 ms																																															
18	2 ms	20 ms																																															
19	4 ms	40 ms																																															
20	8 ms	80 ms																																															
21	16 ms	160 ms																																															
22	32 ms	320 ms																																															
23	64 ms	640 ms																																															
24	128 ms	1,2 s																																															
25	256 ms	2,6 s																																															
26	512 ms	5,1 s																																															
27	1 s	10 s																																															
28	2 s	20 s																																															
29	4 s	40 s																																															
30	8 s	80 s																																															
31	16 s	160 s																																															

Anwendergesteuerte Ein- und Ausgänge

Folgende Einstellungen können vorgenommen werden:

- Ein- und Ausgänge maskieren:
 Bei aktiviertem Kontrollkästchen wird der entsprechende Ein- oder Ausgang „maskiert“, d.h. er wird nicht direkt vom Motor interpretiert und steht dem Anwender als „General-Purpose“-Eingang oder -Ausgang zur Verfügung.
 Die maskierten Eingänge stehen nicht mehr zur Satzwahl zur Verfügung und werden als 0 interpretiert.
 Das Maskieren eines Eingangs bewirkt, dass dessen Zustand (high / low) über die Schnittstelle ausgewertet werden kann. Weitere Hinweise finden Sie an entsprechender Stelle im Dokument „Befehlsreferenz“.
- Schaltverhalten:
 Für jeden Ein- und Ausgang kann ausgewählt werden, ob er bei steigender oder fallender Flanke schaltet:
 -  = fallende Flanke
 -  = steigende Flanke

Status

Darüber hinaus wird der Status der Ein- und Ausgänge, der beim Öffnen der Registerkarte anlag, angezeigt (grün = high, rot = low).

8 Registerkarte „Kommunikation“

Anzeige

Die Einstellungen für Schnittstellenparameter und die Motoradresse werden über die Registerkarte „Kommunikation“ vorgenommen:

Schnittstellenparameter

Folgende Schnittstellenparameter können eingestellt werden:

Parameter	Funktion
Schnittstelle	Wählen Sie im Feld „Schnittstelle“ den COM-Port aus, an den Sie den Motor angeschlossen haben. Die Nummer des COM-Ports, über welchen der Motor angeschlossen ist, finden Sie im Geräte-Manager Ihres Windows-PC.
Zeitüberschreitung beim Schreiben / Lesen	
Baudrate	Datenübertragungsrate in Bit pro Sekunde.
CAN Schnittstelle aktivieren	Bei aktiviertem Kontrollkästchen ist die CAN-Schnittstelle aktiv.
CAN Baudrate	Datenübertragungsrate der CAN-Schnittstelle in Bit pro Sekunde

Motoradresse einstellen

Um eine fehlerfreie Verbindung mit dem Motor herstellen zu können, muss die Motoradresse (Moduladresse) korrekt eingestellt werden. Alle Motoren werden mit der voreingestellten Adresse „1“ ausgeliefert. Um mehrere Motoren in einem RS485-Netzwerk betreiben zu können, muss jedem Motor eine eindeutige Adresse zugewiesen werden.

Folgende Funktionen stehen in diesem Menü zur Verfügung:

- Auslesen der aktuellen Motoradresse
Betätigen Sie die Schaltfläche <Adresse lesen>, um die aktuelle Adresse des angeschlossenen Motors auszulesen. Die aktuelle Moduladresse wird im Feld „Motoradresse“ angezeigt.
- Zuweisen einer neuen Motoradresse
Um dem angeschlossenen Modul eine neue Adresse zuzuweisen, stellen Sie im Auswahlmeneü „Motoradresse“ die entsprechende Adresse ein und betätigen die Schaltfläche <Adresse setzen>. Die Adresse wird nun vom Modul (Motor) übernommen.

Vorgehensweise

Gehen Sie zum Einstellen der Motoradresse wie folgt vor:

Schritt	Tätigkeit	Hinweis
1	Wählen Sie die Registerkarte „Kommunikation“ aus.	
2	Geben Sie die gewünschte Moduladresse des angeschlossenen Motors ein (Auswahlmenü).	Nummer von 1 bis 254.
3	Klicken Sie auf die Schaltfläche <Adresse setzen>.	Die Einstellungen werden gespeichert.

9 Registerkarte „Statusanzeige“

Einleitung

In der Registerkarte „Statusanzeige“ können für den ausgewählten Motor allgemeine Statusmeldungen, Fehlerspeichereinträge und der Zustand der Ein- und Ausgänge angezeigt werden.

Registerkarte „Statusanzeige“



Anzeigen

Die Registerkarte „Statusanzeige“ enthält folgende Anzeigen:

Anzeige	Funktion
Drehgeberposition	Aktuelle Drehgeberposition (falls ein Encoder angeschlossen ist)
Status	Aktueller Modus, Zustand und letzter Fehlereintrag
Fehlerspeicher	Fehlerspeicher für die letzten 32 Fehler
I/O	Zustand der Ein- und Ausgänge (grün = high, rot = low)

Statusanzeige aktivieren

Gehen Sie zur Aktivierung des Motorstatus wie folgt vor:

Schritt	Tätigkeit	Hinweis
1	Wählen Sie die Registerkarte „Statusanzeige“ aus.	
2	Aktivieren Sie das Kontrollkästchen „Polling aktivieren“.	

10 Registerkarte CL-Parameter (Closed-Loop)

10.1.1 Closed-Loop Stromregelung konfigurieren

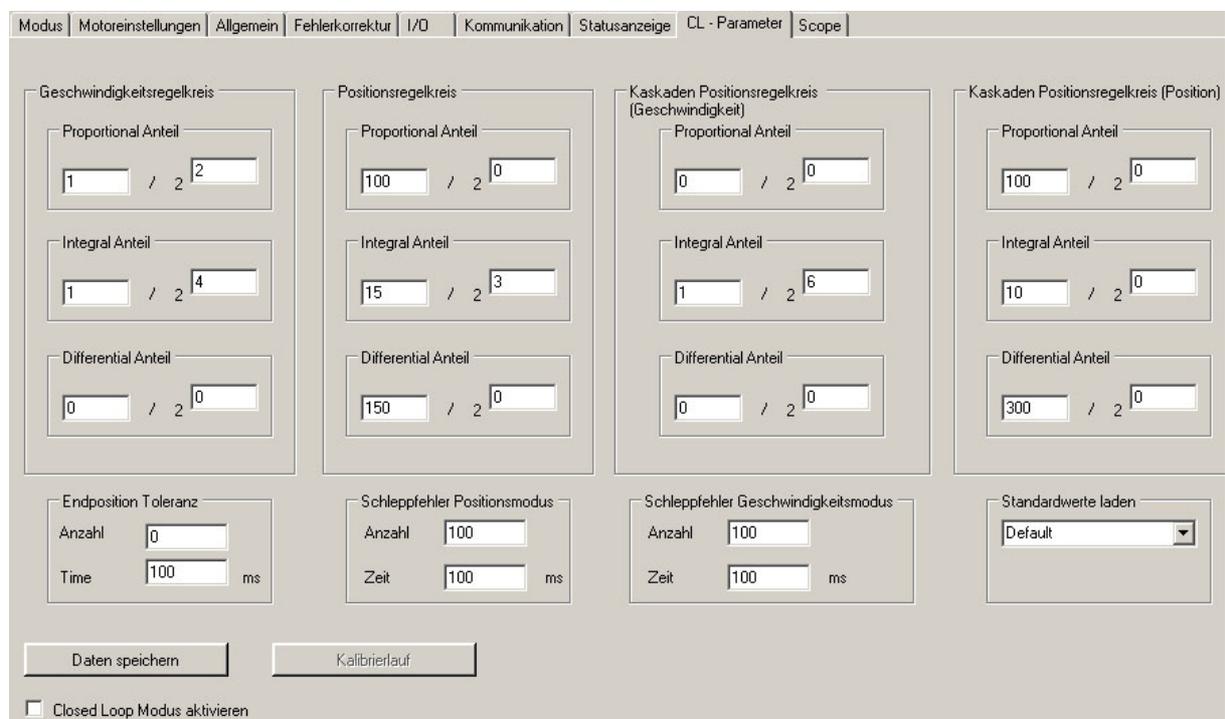
Funktion

Im Closed-Loop-Modus verhält sich der Motor nicht mehr wie ein herkömmlicher Schrittmotor, sondern wie ein Servomotor. Die Ansteuerung erfolgt mittels PID-Regler in Abhängigkeit eines Drehgebers.

Die Steuerung enthält zwei Regler und für jeden dieser Regler einen eigenen Parametersatz.

Registerkarte „CL-Parameter“

Die Einstellungen zur Closed-Loop Stromregelung werden über die Registerkarte „CL-Parameter“ vorgenommen.



The screenshot shows the 'CL-Parameter' configuration window. It has a menu bar at the top with options: Modus, Motoreinstellungen, Allgemein, Fehlerkorrektur, I/O, Kommunikation, Statusanzeige, CL-Parameter (selected), and Scope. The main area is divided into four columns:

- Geschwindigkeitsregelkreis:** Proportional Anteil (1, 2), Integral Anteil (1, 4), Differential Anteil (0, 0).
- Positionsregelkreis:** Proportional Anteil (100, 0), Integral Anteil (15, 3), Differential Anteil (150, 0).
- Kaskaden Positionsregelkreis (Geschwindigkeit):** Proportional Anteil (0, 0), Integral Anteil (1, 6), Differential Anteil (0, 0).
- Kaskaden Positionsregelkreis (Position):** Proportional Anteil (100, 0), Integral Anteil (10, 0), Differential Anteil (300, 0).

Below these are four more sections:

- Endposition Toleranz:** Anzahl (0), Time (100) ms.
- Schleppfehler Positionsmodus:** Anzahl (100), Zeit (100) ms.
- Schleppfehler Geschwindigkeitsmodus:** Anzahl (100), Zeit (100) ms.
- Standardwerte laden:** Default (dropdown menu).

At the bottom, there are buttons for 'Daten speichern' and 'Kalibrierlauf', and a checkbox for 'Closed Loop Modus aktivieren'.

Vorgehensweise

Gehen Sie zur Konfiguration der Closed-Loop Stromregelung wie folgt vor:

Schritt	Tätigkeit	Hinweis
1	Wählen Sie die Registerkarte „CL-Parameter“ aus.	
2	Aktivieren Sie das Kontrollkästchen „Closed Loop Modus aktivieren“.	Der Motor führt eine interne Referenzfahrt durch.
3	Klicken Sie auf die Schaltfläche <Kalibrierlauf>, um den Motor zu kalibrieren.	Die Eigenschaften des Motors werden in der Steuerung gespeichert und der Closed-Loop-Modus muss nur noch aktiviert werden.
4	Geben Sie die gewünschten Parameter ein.	Erläuterungen zu den Parametern finden Sie in den nachfolgenden Abschnitten.

Schritt	Tätigkeit	Hinweis
5	Klicken Sie auf die Schaltfläche <Daten speichern>.	Die Einstellungen werden gespeichert.

10.1.2 Geschwindigkeitsregelkreis

Beschreibung

Der Geschwindigkeitsregler regelt die Winkelgeschwindigkeit der Welle. Die Position wird in diesem Modus NICHT geregelt und kann somit stark vom Sollwert abweichen.

Der Geschwindigkeitsregler kommt in den folgenden Betriebsmodi zum Einsatz:

- Drehzahlmodus
- Analogmodus
- Joystickmodus
- Rotorposition Vermessung

Interne Berechnungsgrundlage und Parameter

Beim Geschwindigkeitsregler beziehen sich die Regelgrößen immer auf die tatsächliche Geschwindigkeit in UPM (Umdrehungen pro Minute). Die eingestellten Parameter werden verwendet, um die Regeldifferenz (Abweichung der Ist-Geschwindigkeit von der Soll-Geschwindigkeit) in die Stellgröße (Stromhöhe) umzusetzen.

Die Stellgröße des Geschwindigkeitsreglers wird mit der folgenden Formel ermittelt:

$$u_n = KP * e_n + I_{n-1} + KI * e_n + KD * (e_{n-1} - e_n)$$

Der nächste Integral-Wert ergibt sich aus:

$$I_n = I_{n-1} + KI * e_n$$

u_n	Stellgröße
KP	Proportional-Anteil, der sich aus Zähler/ 2^{Nenner} ergibt
KI	Proportional-Anteil, der sich aus Zähler/ 2^{Nenner} ergibt
KD	Proportional-Anteil, der sich aus Zähler/ 2^{Nenner} ergibt
e_n	Abweichung des Ist-Werts vom Soll-Wert
e_{n-1}	Abweichung des vorherigen Ist-Werts vom vorherigen Soll-Wert
I_{n-1}	letzter Integral-Wert

Geschwindigkeits-Fehlerüberwachung

Der Geschwindigkeitsregler überwacht die einzuhaltende Geschwindigkeit. Weicht die Ist-Geschwindigkeit zu lange um einen bestimmten Wert von der Sollgeschwindigkeit ab, wird der Regler deaktiviert und der Motor stoppt.

Mit den Parametern im Bereich "Schleppfehler Geschwindigkeitsmodus" kann man die Geschwindigkeitsüberwachung an eigene Bedürfnisse anpassen:

- „Anzahl“ Die maximale betragsmäßige Abweichung der Ist- von der Soll-Position wird in Schritten angegeben (Wertebereich: 0 - 200000000).
- „Zeit“ Die Zeit wird in Millisekunden angegeben.

10.1.3 Positionsregelkreis

Beschreibung

Der Positionsregler regelt die Position. Er kommt in den nachfolgenden Modi zum Einsatz:

- Positioniermodus
- Flag-Positionier-Modus
- Flankenmodus
- Analog-Positionier-Modus
- Regelkreis-Referenzfahrt

Interne Berechnungsgrundlage und Parameter

Beim Positionsregler beziehen sich die Regelgrößen immer auf die tatsächliche Positionsabweichung in Schritten. Die eingestellten Parameter werden verwendet, um die Regeldifferenz (Abweichung der Ist-Position von der Soll-Position) in die Stellgröße (Stromhöhe) umzusetzen.

Die Stellgröße des Positionsreglers wird mit der folgenden Formel ermittelt:

$$u_n = KP * e_n + I_{n-1} + KI * e_n + KD * (e_{n-1} - e_n)$$

Der nächste Integral-Wert ergibt sich aus:

$$I_n = I_{n-1} + KI * e_n$$

u_n	Stellgröße
KP	Proportional-Anteil, der sich aus Zähler/ 2^{Nenner} ergibt
KI	Proportional-Anteil, der sich aus Zähler/ 2^{Nenner} ergibt
KD	Proportional-Anteil, der sich aus Zähler/ 2^{Nenner} ergibt
e_n	Abweichung des Ist-Werts vom Soll-Wert
e_{n-1}	Abweichung des vorherigen Ist-Werts vom vorherigen Soll-Wert
I_{n-1}	letzter Integral-Wert

Erreichen der Endposition

Ist der Positionsregler aktiv, meldet sich der Motor nach dem Ende einer Fahrt erst dann bereit, wenn sich die gemessene Position für eine bestimmte Zeit innerhalb eines Toleranzfensters befindet.

Die Toleranzbreite und die Mindestzeit kann mit den Parametern im Bereich "Endposition Toleranz" angegeben werden:

- „Anzahl“ Die maximale betragsmäßige zulässige Abweichung von der Endposition wird in Schritten angegeben.
- „Zeit“ Die Mindestzeit in Millisekunden, die sich der Motor auf der entsprechenden Position befinden muss, bevor er "bereit" meldet.

Positionsfehler-Überwachung

Der Positionsregler überwacht die einzuhaltende Position zu jedem Zeitpunkt (auch Schleppfehler während des Verfahrens werden erfasst). Weicht die Ist-Position zu lange um einen bestimmten Wert von der Sollposition ab, wird der Regler deaktiviert und der Motor stoppt.

Mit den Parametern im Bereich "Schleppfehler Positionsmodus" kann die Positionsüberwachung an eigene Bedürfnisse angepasst werden:

- „Anzahl“: Die maximale betragsmäßige Abweichung der Ist- von der Soll-Position wird in Schritten angegeben. (Wertebereich: 0 - 200000000)
- „Zeit“: Die Zeit wird in Millisekunden angegeben.

Hilfen zum Einstellen der Reglerparameter des Positionsreglers

Zum Anpassen der Parameter ist es nötig, den Motor mit der Last zu beaufschlagen, die der Regler später auch regeln muss. Es ist nicht sinnvoll, den Regler für einen unbelasteten Motor einzustellen, da sich das Verhalten bei Anbringen der Last an den Motor grundsätzlich ändert.

Die folgende Tabelle zeigt mögliche Probleme und Gegenmaßnahmen:

Problem	Gegenmaßnahmen
Motor schwingt sich auf oder zu lange nach.	<ul style="list-style-type: none"> • I-Anteil verringern • D-Anteil vergrößern • P-Anteil vergrößern
Motor "kracht" während der Fahrt.	<ul style="list-style-type: none"> • D-Anteil verringern • evtl. P-Anteil verringern
Motor braucht zu lange, um die Endposition zu erreichen.	<ul style="list-style-type: none"> • I-Anteil vergrößern • P-Anteil vergrößern
Motor regelt statische Lasten zu langsam aus.	<ul style="list-style-type: none"> • I-Anteil erhöhen
Motor meldet Positionsfehler.	<ul style="list-style-type: none"> • Zulässigen Schleppfehler vergrößern ("Schleppfehler Positionsmodus"). • Regler stärker anziehen (P-Anteil vergrößern, I-Anteil vergrößern). • Maximalgeschwindigkeit verringern. • Phasenstrom erhöhen. <p>VORSICHT! Maximalen Motorstrom beachten. Evtl. ist eine erneute Rotorpositions-Initialisierung nötig.</p>
Motor beschleunigt nicht so schnell wie die eingestellte Rampe (evtl. verbunden mit einem Positionsfehler während der Beschleunigungsphase).	<ul style="list-style-type: none"> • Phasenstrom erhöhen. <p>VORSICHT! Maximalen Motorstrom beachten.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Langsamere Rampe einstellen. • Stärkeren Motor verwenden (mit entsprechend eingestelltem Phasenstrom).

Kaskadenregler

Der Kaskadenregler besteht aus zwei Regelkreisen: einem inneren Regelkreis, der die Drehzahl regelt, und einem äußeren Regelkreis, der die Position regelt. Der äußere Regelkreis steuert nicht direkt den Motorstrom, sondern den Sollwert (Soll-Drehzahl) des inneren Regelkreises.

Der Kaskadenregler ist in der aktuellen Firmware deaktiviert, da ein manuelles Einstellen ohne weitere Hilfe nicht sinnvoll möglich ist. Es werden nur die aktuell eingestellten Werte übertragen, damit bei künftigen Firmwareversionen die eingestellten Werte mitgespeichert werden können.

Die Einstellung erfolgt dann (halb-) automatisch durch die Firmware.

11 Registerkarte „Scope“ (Beta-Version)

Hinweis:

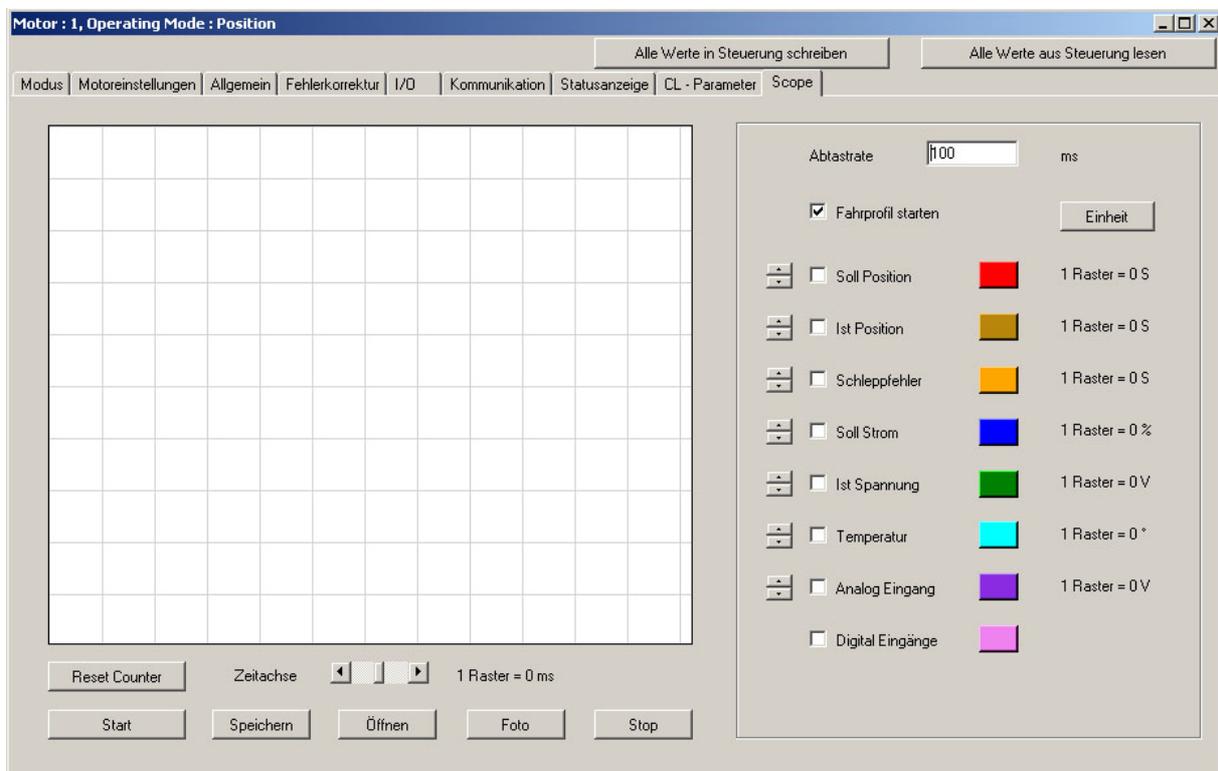
Der Scope-Modus wird noch implementiert und ist voraussichtlich im zweiten Quartal 2009 vollständig verfügbar und über NANOPRO einstellbar.

Funktion

Im Scope-Modus können wichtige Parameter des Motors während einer Fahrt angezeigt und aufgezeichnet werden. Dies dient primär zur Kontrolle der eingestellten Parameter bzw. der Inbetriebnahme eines Antriebs.

Anzeige

Die Einstellungen zum Scope-Modus werden über die Registerkarte „Scope“ vorgenommen.



Parameter „Soll Position“ und „Ist Position“

Die **Soll Position** gibt den vom Rampengenerator des Motors berechneten Sollwert an.

Die **Ist Position** gibt die mit Hilfe des Encoders des Motors ermittelte Position an. Im Normalfall sollten Soll- und Istposition übereinstimmen. Bei einem Motor ohne Encoder gibt die Istposition immer 0 zurück. Wenn Soll- und Istposition voneinander abweichen, kann dies mehrere Ursachen haben:

- Schrittverlust während der Fahrt.
Wenn der Motor im Open-Loop Betrieb seine Zielposition nicht erreicht, sind Schrittverluste aufgetreten. Mögliche Gegenmaßnahmen:
 - Eine flachere Rampe wählen
 - Eine niedrigere Geschwindigkeit wählen
 - Motorstrom erhöhen, damit der Motor mehr Kraft hat

- Falsche Einstellung des Drehgebers.
 Wenn bei einer Fahrt die Kurven für Soll- und Istposition gespiegelt sind, ist die Drehrichtung des Encoders invertiert (z.B. Fahrt von 400 Schritten, anschließend Sollposition 400 und Istposition -400).
 Gegenmaßnahme: In der Registerkarte "Motoreinstellungen" die Encoder-Drehrichtung umkehren.
VORSICHT!
 Damit diese Einstellung für den Closed-Loop Betrieb übernommen wird, muss der Motor vom Strom getrennt werden.

Wenn die Kurven zwar gleich ausgerichtet sind, aber sich in der Steigung unterscheiden, ist die Auflösung des Encoders falsch eingestellt.
 Gegenmaßnahme: In der Registerkarte "Motoreinstellungen" die Auflösung des Drehgebers anpassen.

Weitere Parameter

Parameter	Beschreibung
Schleppfehler	Der Schleppfehler gibt die Differenz zwischen Soll - und Istposition an. Überschreitet der Schleppfehler den eingestellten Wert, gibt der Motor einen Positionsfehler aus. Für den Open-Loop Modus kann der Grenzwert in der Registerkarte "Fehlerkorrektur" eingestellt werden. Für den Closed-Loop Modus gibt es für den Drehzahl- und den Positioniermodus separate Werte. Sie können in der Registerkarte "CL-Parameter" eingestellt werden.
Soll Strom	Der Wert „Sollstrom“ gibt den im Closed-Loop Modus vom Motor berechneten Strom an.
Ist Spannung	Gibt die am Motor anliegende Spannung an.
Temperatur	Gibt die vom Motor gemessene Temperatur an.
Analog Eingang	Gibt die am Analogeingang anliegende Spannung an.
Digital Eingänge	Stellt die Pegel aller Digitaleingänge des Motors dar.

12 Betrieb mehrerer Motoren

Einleitung

Es können bis zu 32 Motoren in einem Netzwerk gesteuert werden.

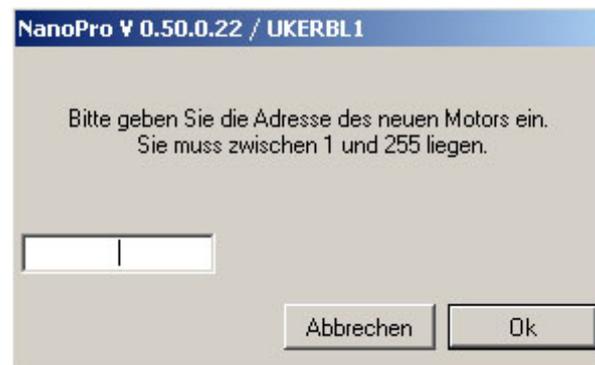
Neue Motoren können im Menü „Motor“ durch Anklicken der Schaltfläche <Motor hinzufügen> angelegt werden.

Alle angelegten Motoren werden im Auswahlménü angezeigt.

Nicht mehr benötigte Motoren können im Menü „Motor“ durch Anklicken der Schaltfläche <Motor entfernen> entfernt werden.



Menü „Motoradresse“



Vorgehensweise

Gehen Sie zum Anlegen neuer Motoren wie folgt vor:

Schritt	Tätigkeit	Hinweis
1	Wählen Sie im Menü „Motor“ den Menüpunkt „Motor hinzufügen“.	Das Menü „Motoradresse“ öffnet.
2	Geben Sie für den Motor eine Motoradresse (Name) ein.	Nummer von 1 bis 254.
3	Klicken Sie auf die Schaltfläche <OK>.	Die Einstellungen werden gespeichert.

13 Fehlersuche und -behebung

13.1 Allgemeines

Fehlermeldungen

Der Motor überwacht bestimmte Funktionen und gibt bei einer Störung eine entsprechende Fehlermeldung aus.

Fehlermeldungen werden in einem Pop-up-Fenster gemeldet, z.B.:



Beschreibung der möglichen Fehlermeldungen siehe Abschnitt 13.2 „Fehlermeldungen“.

Vorgehensweise Fehlersuche und -behebung

Gehen Sie bei der Fehlersuche und bei der Fehlerbehebung behutsam vor, um eine Beschädigung des Motors zu vermeiden.



Gefahr vor elektrischer Überspannung

Eine Betriebsspannung > 50 V und ein Vertauschen der Anschlüsse kann die Endstufe zerstören.

Bei anliegender Betriebsspannung niemals den Zwischenkreis trennen!
Leitungen niemals unter Spannung trennen!

13.2 Fehlermeldungen

Kommunikationsfehler

Diese Meldung erscheint, wenn die Datenübertragung zum Motor nicht möglich ist:



Folgende Ursachen können dafür verantwortlich sein:

- Es ist der falsche COM-Port eingestellt (siehe Kapitel 8 „Registerkarte „Kommunikation““).
- Das Kommunikationskabel ist nicht angesteckt oder unterbrochen.
- Es ist eine nicht vorhandene Motornummer eingestellt.
- Die Spannungsversorgung des Motors ist unterbrochen.

Übertragungsfehler

Diese Meldung erscheint, wenn die Datenübertragung zum Motor gestört ist (Sender oder Empfänger werden gestört):

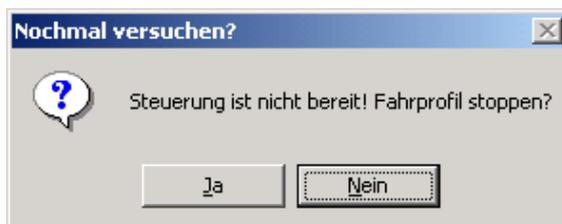


Folgende Ursachen können dafür verantwortlich sein:

- Falsche Verlegung des Kommunikationskabels (Motor- und Versorgungsleitungen getrennt verlegen).
- Das Kabel ist nicht geschirmt.
- RS-485 Adern sind nicht paarweise verdrillt.
- Die Widerstände für den Ruhepegel auf der Kommunikationsleitung sind nicht vorhanden.
- Die Bus-Abschlusswiderstände sind nicht vorhanden.

Steuerung ist nicht bereit

Wird während der Ausgabe eines Fahrprofils versucht, nicht zulässige Daten an den Motor zu senden, erscheint folgende Meldung:



Durch Betätigen der Schaltfläche <Ja> wird das Fahrprofil angehalten und der Motor wechselt wieder in den Zustand „Bereit“. Anschließend können die Daten nochmals an den Motor übertragen werden.

Durch Betätigen der Schaltfläche <Nein> wird das Fahrprofil weiter ausgegeben.

Steuerung ist nicht aktiv

Wird während der Ausgabe eines Drehzahlprofils ein Reset des Motors durchgeführt (durch Aus- und Einschalten der Betriebsspannung), so ist im Drehzahlmodus eine Änderung der auszugebenden Frequenz nicht mehr möglich. Es wird die folgende Meldung angezeigt:



Nach Betätigung der Schaltfläche <OK> kann der Drehzahlmodus wieder gestartet werden.

Positionsfehler

Wird eine Schaltfläche betätigt, während sich der Motor im Fehlermodus (Positionsfehler oder Endschalter im Normalbetrieb) befindet, wird folgende Meldung angezeigt.



Der Fehler kann durch Betätigung der Schaltfläche <Ja> zurückgesetzt werden.

Eingang 1 aktiv

Wird eine Schaltfläche betätigt, wenn ein Fahrprofil bereits abgeschlossen und der Eingang 1 immer noch aktiv ist, erscheint folgende Fehlermeldung:



Nach Deaktivierung des Eingangs kann die gewünschte Schaltfläche betätigt werden.

Index

A

Aktuelle Frequenz.....	23
Allgemein	41
Analog Eingang	58
Analogmodus.....	32
Analog-Positioniermodus.....	35
Anwendergesteuerte Ein- und Ausgänge.....	48
Anzeigeneinstellungen	42
Auflösung Drehgeber.....	40
Auslieferungszustand	13
Ausschwingzeit.....	44
Automatische Fehlerkorrektur	44

B

Baudrate	49
Betriebsmodi.....	9
Analogmodus	32
Analog-Positioniermodus	35
Drehzahlmodus.....	21
Flagpositioniermodus.....	25
Joystickmodus	32
Positioniermodus	16
Takt-Richtungs-Modus.....	29

C

CAN-Schnittstelle	49
Closed-Loop Stromregelung.....	8, 52
CL-Parameter	52

D

Daten	
auslesen.....	12
speichern	12
Digital Eingänge	58
Drehgeberposition	51
Drehgeberüberwachung.....	43, 44
Drehmomentmodus	37
Drehzahlmodus	21
Durchgänge	19

E

Encoder.....	43, 45
Encoder-Drehrichtung.....	39
Endposition Toleranz	54
Endschalterverhalten	41
bei Referenzfahrt.....	41
im Normalbetrieb.....	41
Typ	41

F

Fahrprofile.....	11, 13, 18
Fehlerkorrektur.....	43
Fehlermeldungen	60
Fehlerspeicher	51
Flagpositioniermodus.....	25
Folgesatz	19, 28
Frequenz	
erhöhen	22
verringern	22

G

Geschwindigkeit.....	42
Geschwindigkeitsregelkreis	53
Getriebeuntersetzung	42

I

I/O	46, 51
Installation	5
Ist Position	57
Ist Spannung.....	58

J

Joystickmodus	32
---------------------	----

K

Kalibrierlauf.....	52
Kaskadenregler.....	56
Kommunikation	49
Korrekturfahrt.....	44

M

Manueller Modus	29
Menü	
Datei	7
Hilfe	8
Motor	7, 59
Sprache	7
System	8
Motor	
Adresse lesen	49
Adresse setzen	49, 59
auswählen	7
entfernen	7
hinzufügen	7, 59
Motor Typ	38
Motoreinstellungen	38
Motorschrittinkel	39

N

Netzwerk	59
----------------	----

O

Online-Hilfe	8
Operationsmodus	18

P

Pause	19
Phasenstrom	39
im Stillstand	39
Polling	51
Position	42
Positioniermodus	16
Positionsfehler-Überwachung	54
Positionsregelkreis	54

R

Ramp Type	19
Rampe	19
Referenzfahrt	41
Registerkarten	8
Allgemein	41

CL-Parameter	52
Fehlerkorrektur	43
I/O	46
Kommunikation	49
Modus	9
Motoreinstellungen	38
Scope	57
Statusanzeige	51
Richtung	18
Richtungsumkehr	19

S

Satz stoppen	12
Satz testen	12
Schleppfehler	53, 55, 58
Schnittstelle	49
Schrittmodus	38
Scope-Modus	57
Signalverläufe	
Drehzahlmodus	24
Flagpositioniermodus	28
Positioniermodus	20
Takt-Richtungs-Modus	31
Softwarefilter	47
Soll Position	57
Soll Strom	58
Sollgeschwindigkeit	18
Spannungsschwelle	46
Startgeschwindigkeit	18
Status	12, 48, 51
Statusanzeige	51
Status-Bytes	39
Stellgröße	18
Streckengrafik	12, 19
Systemvoraussetzungen	5

T

Takt-Richtungs-Modus	29
Temperatur	58
Toleranzbreite	44
Totbereich	47

Trigger ein26

U

Umkehrspiel.....39

V

V Maximum.....27

Vorschubkonstante.....42

W

Wegstrecke 42

Z

Zählerstand

 lesen 12

 rücksetzen 12

Zeitüberschreitung 49