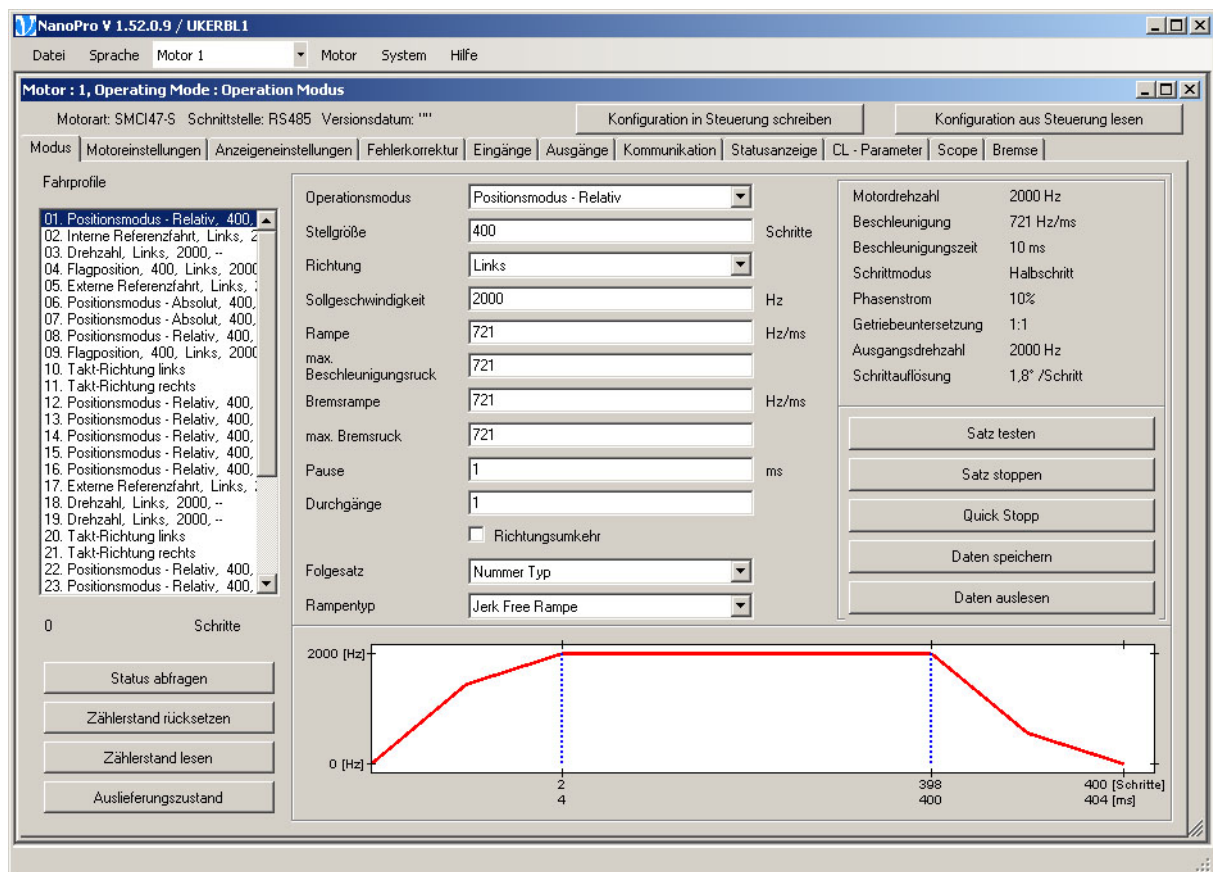


Benutzerhandbuch



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
2.0	01.10.2009	Überarbeitung neuer Software-Release Version 1.52.09

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.....	9
3	Steuerung konfigurieren	10
4	Registerkarte <Modus>	11
4.1	Übersicht.....	11
4.2	Eingabe von Profilparametern	13
4.3	Relativ-/ Absolut-Positionierung, Interne und Externe Referenzfahrt.....	18
4.3.1	Beschreibung	18
4.3.2	Belegung der Ein- und Ausgänge.....	20
4.3.3	Profilparameter.....	21
4.3.4	Signalverläufe	24
4.4	Drehzahlmodus.....	25
4.4.1	Beschreibung	25
4.4.2	Belegung der Ein- und Ausgänge.....	26
4.4.3	Profilparameter.....	27
4.4.4	Signalverläufe im Drehzahlmodus	28
4.5	Flagpositioniermodus.....	29
4.5.1	Beschreibung	29
4.5.2	Belegung der Ein- und Ausgänge.....	30
4.5.3	Profilparameter.....	31
4.5.4	Signalverläufe im Flagpositioniermodus	32
4.6	Takt-Richtungs-Modus Int. Ref. / Ext. Ref. / links / rechts	33
4.6.1	Beschreibung	33
4.6.2	Funktionen der Ein- und Ausgänge	33
4.6.3	Profilparameter.....	34
4.6.4	Signalverläufe im Takt-Richtungs-Modus	35
4.7	Analog- und Joystickmodus	36
4.7.1	Beschreibung	36
4.7.2	Funktion der Ein- und Ausgänge	37
4.7.3	Profilparameter.....	38
4.8	Analog-Positioniermodus	39
4.8.1	Beschreibung	39
4.8.2	Funktion der Ein- und Ausgänge	39
4.8.3	Profilparameter.....	40

4.8.4	Motoreinstellungen.....	40
4.9	Drehmomentmodus.....	41
5	Registerkarte <Motoreinstellungen>.....	42
6	Registerkarte <Bremse>.....	46
7	Registerkarte <Anzeigeneinstellungen>.....	48
8	Registerkarte <Fehlerkorrektur>	49
9	Registerkarte <Eingänge>.....	52
10	Registerkarte <Ausgänge>	56
11	Registerkarte <Kommunikation>.....	57
12	Registerkarte <Statusanzeige>.....	59
13	Registerkarte <CL-Parameter> (Closed-Loop).....	61
13.1.1	Closed-Loop Stromregelung konfigurieren	61
13.1.2	Geschwindigkeitsregelkreis	62
13.1.3	Positionsregelkreis	63
14	Registerkarte <Scope>	70
15	Betrieb mehrerer Motoren.....	73
16	Fehlersuche und -behebung.....	74
16.1	Allgemeines.....	74
16.2	Fehlermeldungen	75
Index.....		77

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 software interface. The main window is titled "Motor : 1, Operating Mode : Operation Modus". It features a menu bar with "Datei", "Sprache", "Motor 1", "Motor", "System", and "Hilfe". Below the menu bar, there are buttons for "Konfiguration in Steuerung schreiben" and "Konfiguration aus Steuerung lesen". The interface is divided into several sections:

- Fahrprofile:** A list of profiles including "01. Relativ, 400, Links, 1000, --", "02. Interne Referenzfahrt, Links, 1000, --", etc.
- Operationsmodus:** A dropdown menu set to "Relativ".
- Stellgröße:** A text input field containing "400".
- Richtung:** A dropdown menu set to "Links".
- Startgeschwindigkeit:** A text input field containing "400".
- Sollgeschwindigkeit:** A text input field containing "1000".
- Rampe:** A text input field containing "100,03".
- Pause:** A text input field containing "1".
- Durchgänge:** A text input field containing "1".
- Folgesatz:** A dropdown menu set to "Nummer Typ".
- Rampentyp:** A dropdown menu set to "Trapez Rampe".

On the right side, there is a table of motor parameters:

Motordrehzahl	1000 Hz
Beschleunigung	100,03 Hz/ms
Beschleunigungszeit	6 ms
Schrittmodus	Halbschritt
Phasenstrom	10%
Getriebeuntersetzung	1:1
Ausgangsdrehzahl	1000 Hz
Schrittauflösung	1,8° /Schritt

Below the parameters, there are buttons for "Satz testen", "Satz stoppen", "Quick Stopp", "Daten speichern", and "Daten auslesen". At the bottom, there is a graph showing the speed profile. The y-axis is labeled "1000 [Hz]" and "400 [Hz]". The x-axis is labeled "1", "6", "394", and "400 [Schritte]". The graph shows a trapezoidal speed profile starting at 400 Hz, ramping up to 1000 Hz at 6 steps, staying constant at 1000 Hz until 394 steps, and then ramping down 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:

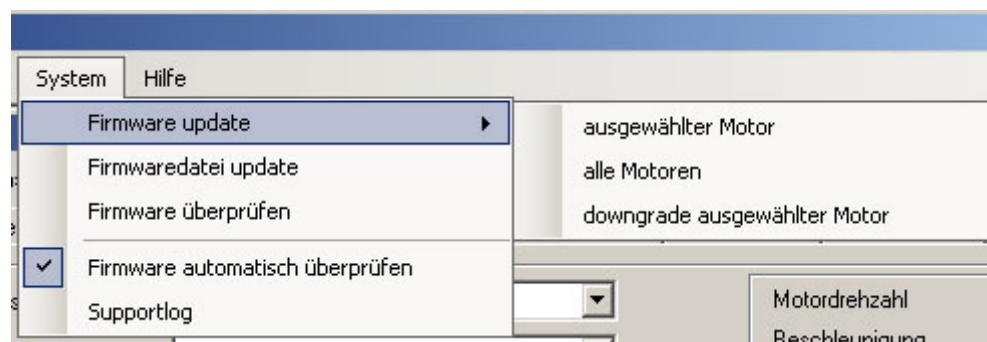


- <Motor hinzufügen>
Neue Motoren können Sie über den Menüpunkt <Motor hinzufügen> anlegen. Es öffnet sich ein Eingabefenster für die Motoradresse. Die Adresse muss zwischen 1 und 255 liegen.
- <Motor entfernen>
Nicht mehr benötigte Motoren können Sie mit dem Menüpunkt <Motor entfernen> aus der Steuerung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

- <Copy Motor to>
Über diesen Menüpunkt können Sie die aktuellen Einstellungen kopieren und für einen neuen Motor übernehmen. Es öffnet sich ein Eingabefenster für die Motoradresse. Die Adresse muss zwischen 1 und 255 liegen.
- <Werte aller Motoren auslesen>
Alle Motoreinstellungen werden an die Steuerungssoftware NANOPRO übertragen.
- <Werte aller Motoren speichern>
Alle Motoreinstellungen werden in der Steuerungssoftware NANOPRO gespeichert.

Menü <System>

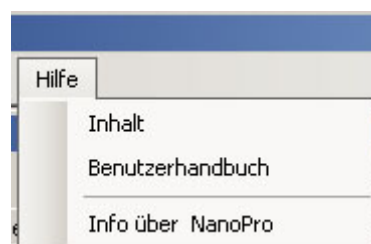
Im Menü <System> finden Sie die Menüpunkte:



- <Firmware update>
Update der Firmware für den ausgewählten oder alle Motoren; Downgrade für den ausgewählten Motor.
- <Firmwaredatei update>
Update der Firmwaredatei.
- <Firmware überprüfen>
Manuell prüfen, ob ein Update für die Firmware zur Verfügung steht.
- <Firmware automatisch überprüfen>
Bei aktiviertem Kontrollkästchen wird automatisch geprüft, ob ein Firmware-Update zur Verfügung steht.
- <Supportlog>
Bei aktiviertem Kontrollkästchen wird für Supportzwecke automatisch eine Logdatei erzeugt.

Menü <Hilfe>

Im Menü <Hilfe> finden Sie die Menüpunkte:



- <Inhalt>
Online-Hilfe für NANOPRO aufrufen.
- <Benutzerhandbuch>
Benutzerhandbuch für NANOPRO als PDF-Datei öffnen.
- <Info über NanoPro>
Versionsinformation zur aktuellen Installation von NANOPRO anzeigen.

2.2.2 Das Menüfenster

Registerkarten

Das Menüfenster enthält folgende Registerkarten:



Registerkarte	Siehe Abschnitt
Modus	4 „Registerkarte <Modus>“
Motoreinstellungen	5 „Registerkarte <Motoreinstellungen>“
Bremse	6 „Registerkarte <Bremse>“
Anzeigeneinstellungen	7 „Registerkarte <Anzeigeneinstellungen>“
Fehlerkorrektur	8 „Registerkarte <Fehlerkorrektur>“
Eingänge	9 „Registerkarte <Eingänge>“
Ausgänge	10 „Registerkarte <Ausgänge>“
Kommunikation	11 „Registerkarte <Kommunikation>“
Statusanzeige	12 „Registerkarte <Statusanzeige>“
CL-Parameter	13 „Registerkarte <CL-Parameter> (Closed-Loop)“
Scope	14 „Registerkarte <Scope>“

Einstellungen an/von Steuerung übertragen

Über folgende Schaltflächen können die aktuellen Konfigurationseinstellungen in der angeschlossenen Steuerung gespeichert bzw. von der angeschlossenen Steuerung ausgelesen werden.



- <Konfiguration in Steuerung schreiben>
Die aktuellen Einstellungen werden von NANOPRO an die angeschlossene Steuerung übertragen.
- <Konfiguration aus Steuerung lesen>
Die aktuellen Einstellungen werden von der angeschlossenen Steuerung an NANOPRO übertragen.

3 Steuerung konfigurieren

Allgemeines

Dieser Abschnitt beschreibt die generelle Vorgehensweise zur Konfiguration der Steuerung. In den Abschnitten 4 bis 14 sind die in den jeweiligen Registerkarten einzustellenden Parameter im Detail beschrieben.

Vorgehensweise

Gehen Sie bei der Konfiguration der Steuerung wie folgt vor:

Schritt	Tätigkeit	Hinweis
1	Steuerung in Betrieb nehmen.	Siehe Technisches Handbuch der jeweiligen Steuerung.
2	Auf die Schaltfläche <Konfiguration aus Steuerung lesen> klicken. Der angeschlossene Steuerungstyp wird erkannt und in der Registerkarte <Motoreinstellungen> angezeigt. Die für den jeweiligen Steuerungstyp relevanten Parameter werden angezeigt.	Siehe Abschnitt 5 „Registerkarte <Motoreinstellungen>“
3	Falls es sich nicht um einen Plug & Drive Motor handelt: Motortyp und Motorbezeichnung (siehe Typschild des Motors) in der Registerkarte <Motoreinstellungen> auswählen. Bei Plug & Drive Motoren werden Motortyp und -bezeichnung automatisch erkannt.	Siehe Abschnitt 5 „Registerkarte <Motoreinstellungen>“
4	Geben Sie in den Registerkarten die gewünschten Parameter ein und klicken Sie ggf. auf die Schaltfläche <Daten speichern>, um die Einstellungen der jeweiligen Registerkarte an die Steuerung zu übertragen	Siehe z.B. Abschnitt 4.2 „Eingabe von Profilparametern“.
5	Klicken Sie ggf. auf die Schaltfläche <Konfiguration in Steuerung schreiben>, um alle Einstellungen von NANOPRO an die Steuerung zu übertragen.	

4 Registerkarte <Modus>

4.1 Übersicht

Einleitung

Der Motor kann je Fahrprofil mit insgesamt 14 verschiedenen Operationsmodi betrieben werden, siehe auch Abschnitt 4.2 „Eingabe von Profilparametern“. 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 jedes Fahrprofil den gewünschten Operationsmodus und konfigurieren Sie die Steuerung entsprechend Ihren Anforderungen.

Überblick Operationsmodi und deren Einsatzgebiet

Operationsmodus	Anwendung
Relativ	Verwenden Sie diese Modi, wenn Sie eine bestimmte Position anfahren möchten. Der Motor fährt nach einem vorgegebenen Fahrprofil von einer Position A zu einer Position B. Sehen Sie dazu Abschnitt 4.3 „Relativ-/ Absolut-Positionierung, Interne und Externe Referenzfahrt“.
Absolut	
Interne Referenzfahrt	Bei der internen Referenzfahrt fährt der Motor mit der eingestellten Minimaldrehzahl einen internen Referenzpunkt an. Sehen Sie dazu Abschnitt 4.3 „Relativ-/ Absolut-Positionierung, Interne und Externe Referenzfahrt“.
Externe Referenzfahrt	Bei der externen Referenzfahrt fährt der Motor einen an den Referenzeingang angeschlossenen Schalter an. Sehen Sie dazu Abschnitt 4.3 „Relativ-/ Absolut-Positionierung, Interne und Externe Referenzfahrt“.
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 4.4 „Drehzahlmodus“.

Operationsmodus	Anwendung
Flagpositioniermodus	<p>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.</p> <p>Einsatz dieses Operationsmodus 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.</p> <p>Sehen Sie dazu Abschnitt 4.5 „Flagpositioniermodus“.</p>
Takt-Richtungs-Modus links	<p>Verwenden Sie diese Modi, wenn Sie den Motor mit einer übergeordneten Steuerung (z.B. CNC-Steuerung) betreiben möchten.</p> <p>Im Takt-Richtungs-Modus wird der Motor über zwei Eingänge durch eine übergeordnete Positioniersteuerung (Indexer) mit einem Takt- und einem Richtungssignal betrieben.</p> <p>Je nach Auswahl des Modus (Int. Ref. / Ext. Ref.) wird die interne oder die externe Referenzfahrt unterstützt.</p> <p>Sehen Sie dazu Abschnitt 4.6 „Takt-Richtungs-Modus Int. Ref. / Ext. Ref.“.</p>
Takt-Richtungs-Modus rechts	
Takt-Richtungs-Modus Int. Ref.	
Takt-Richtungs-Modus Ext. Ref.	
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).</p> <p>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 4.7 „Analog- und Joystickmodus“.</p>
Analog-Positioniermodus	<p>Verwenden Sie diesen Modus, wenn Sie eine bestimmte Position anfahren möchten.</p> <p>Die Spannungshöhe am Analog-Eingang ist proportional zur gewünschten Position und ermöglicht dadurch ein Servo-Verhalten.</p> <p>Sehen Sie dazu Abschnitt 4.8 „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.</p> <p>Sehen Sie dazu Abschnitt 4.9 „Drehmomentmodus“</p>

4.2 Eingabe von Profilparametern

Einleitung

Es 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 bei allen Fahrprofilen müssen alle unten aufgeführten Parameter bestimmt werden. Durch Aktivierung bzw. Ändern des Operationsmodus werden die jeweils relevanten Felder in der Registerkarte <Modus> angezeigt.

Die Registerkarte <Modus>

Die Profilparameter für ein bestimmtes Fahrprofil werden in der Registerkarte <Modus> eingestellt.

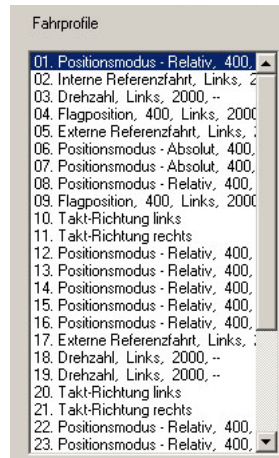
The screenshot shows the 'Modus' register card in the NANOPRO software. The interface is divided into several sections:

- Menu Bar:** Modus | Motoreinstellungen | Anzeigeneinstellungen | Fehlerkorrektur | Eingänge | Ausgänge | Kommunikation | Statusanzeige | CL - Parameter | Scope | Bremse
- Fahrprofile List:** A list of 23 profiles, with '01. Positionsmodus - Relativ, 400' selected.
- Parameter Input Table:**

Operationsmodus	Positionsmodus - Relativ	
Stellgröße	400	Schritte
Richtung	Links	
Sollgeschwindigkeit	2000	Hz
Rampe	721	Hz/ms
max. Beschleunigungsruck	721	Hz/ms
Bremsrampe	721	Hz/ms
max. Bremsruck	721	
Pause	1	ms
Durchgänge	1	
<input type="checkbox"/> Richtungsumkehr		
Folgesatz	Nummer Typ	
Rampentyp	Jerk Free Rampe	
- Motor Parameters Table:**

Motordrehzahl	2000 Hz
Beschleunigung	721 Hz/ms
Beschleunigungszeit	10 ms
Schrittmodus	Halbschritt
Phasenstrom	10%
Getriebeuntersetzung	1:1
Ausgangsdrehzahl	2000 Hz
Schrittauflösung	1,8° /Schritt
- Action Buttons:** Satz testen, Satz stoppen, Quick Stopp, Daten speichern, Daten auslesen.
- Graph:** A speed profile graph showing frequency [Hz] vs. time [ms]. The profile starts at 0 Hz, ramps up to 2000 Hz at 400 ms, stays constant until 398 ms, and then ramps down to 0 Hz at 404 ms. The x-axis is labeled '0 [Hz]', '2', '4', '398', '400 [Schritte]', '404 [ms]'. The y-axis is labeled '0 [Hz]', '2000 [Hz]'.
- Control Buttons:** Status abfragen, Zählerstand rücksetzen, Zählerstand lesen, Auslieferungszustand.

Auswahlliste Fahrprofile



- In diesem Fenster werden Ihnen die maximal möglichen 32 Fahrprofile angezeigt.
- Nach Auswahl des gewünschten Fahrprofils werden die zugehörigen Profilparameter im Parameterbereich angezeigt.

Auswahlmenü „Operationsmodus“

- Hier wählen Sie den gewünschten Operationsmodus aus.

Profilparameter

Operationsmodus	Relativ	
Stellgröße	400	Schritte
Richtung	Links	
Startgeschwindigkeit	400	Hz
Sollgeschwindigkeit	1000	Hz
Rampe	100,03	Hz/ms
Pause	1	ms
Durchgänge	1	
	<input type="checkbox"/> Richtungsumkehr	
Folgesatz	Nummer Typ	
Rampentyp	Trapez Rampe	

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

Motorparameter

Motorrehzahl	1000 Hz
Beschleunigung	100,03 Hz/ms
Beschleunigungszeit	6 ms
Schrittmodus	Halbschritt
Phasenstrom	10%
Getriebeuntersetzung	1:1
Ausgangsdrehzahl	1000 Hz
Schrittauflösung	1,8° /Schritt

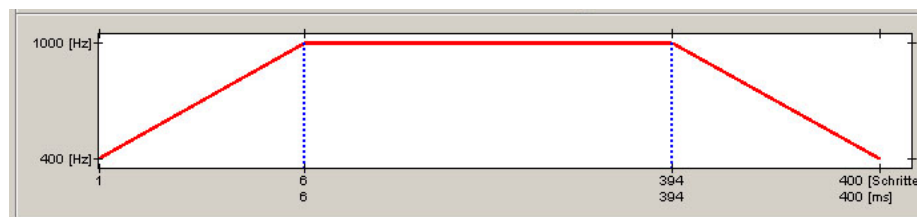
- Anzeige der Parameter des angeschlossenen Motors.
- Einstellung der Parameter siehe 5 „Registerkarte <Motoreinstellungen>“.

Schaltflächen für die Kommunikation mit dem Motor



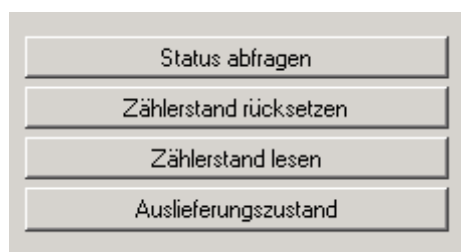
- <Satz testen>
Durch Betätigen der Schaltfläche <Satz testen> wird der aktuelle Satz an den Motor übertragen und gestartet. Die Parameter werden vom Motor nicht gespeichert.
- <Satz stoppen>
Der gerade laufende Satz wird gestoppt.
- <Quick Stopp>
Der gerade laufende Satz wird – unabhängig vom Fahrprofil – mit der Quick-Stopp-Rampe gestoppt. Einstellungen siehe Abschnitt 5 „Registerkarte <Motoreinstellungen>“.
- <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



- 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 mit Operationsmodus „Relativ“ beschrieben. In anderen Operationsmodi sind andere Parameter zu definieren.

Gehen Sie wie folgt vor:

Schritt	Tätigkeit	Hinweis
1	Wählen Sie in der Registerkarte <Modus> das gewünschte Fahrprofil aus, z.B. „01. Relativ, 400,-“.	Die Parameterwerte des ausgewählten Fahrprofils werden angezeigt. Das Fahrprofil wird durch die Positionierart (Auswahlmenü „Operationsmodus“) und die Wegstrecke im Feld „Stellgröße“ definiert.
2	Wählen Sie im Auswahlmenü „Operationsmodus“ den Modus „Relativ“ aus.	Die relevanten Parameterfelder werden angezeigt
3	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 <Anzeigeneinstellungen>. Sehen Sie dazu Abschnitt 7 „Registerkarte <Anzeigeneinstellungen>“.
4	Wählen Sie im Auswahlmenü „Richtung“ die gewünschte Drehrichtung des Fahrprofils aus.	Sie können zwischen „Links“ und „Rechts“ wählen.
5	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 <Anzeigeneinstellungen>. Sehen Sie dazu Abschnitt 7 „Registerkarte <Anzeigeneinstellungen>“.

Schritt	Tätigkeit	Hinweis
6	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.
7	Geben Sie im Feld „Rampe“ die Rampensteilheit ein. Sie sehen 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.
8	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.
9	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
10	Aktivieren Sie das Optionsfeld „Richtungsumkehr“, 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.
11	Wählen Sie ggf. im Auswahlménü „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.
12	Wählen Sie im Auswahlménü „Rampentyp“ den gewünschten Rampentyp aus.	Folgende Rampentypen können ausgewählt werden: <ul style="list-style-type: none"> • Trapez-Rampe • Sinus-Rampe • Jerk Free Rampe (siehe Abschnitt 4.3.3)

Schritt	Tätigkeit	Hinweis
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 weitere Fahrprofile eingeben möchten, wiederholen Sie die Schritte 1 bis 13.	
15	Falls Sie die eingegebenen Einstellungen dauerhaft speichern möchten: Klicken Sie auf die Schaltfläche <Daten speichern>.	Die Daten werden im Motor gespeichert.

4.3 Relativ-/ Absolut-Positionierung, Interne und Externe Referenzfahrt

4.3.1 Beschreibung

Funktion

Relativ- und Absolut-Positionierung

In den Operationsmodi „Relativ“ und „Absolut“ fährt der Motor nach einem vorgegebenen Fahrprofil von einer Position A zu einer Position B.

Sie werden vorzugsweise verwendet, wenn eine bestimmte Position angefahren werden soll.

Die Positionen können je nach Auswahl des Modus als Absolut- oder Relativwerte definiert werden. Bei der Relativ-Positionierung wird das Fahrprofil von der aktuellen Position aus gefahren. Bei der Absolut-Positionierung bezieht sich das Fahrprofil auf eine fest eingestellte Sollposition, unabhängig von der aktuellen Istposition.

Interne und externe Referenzfahrt

Im Operationsmodus „Interne Referenzfahrt“ fährt der Motor mit der eingestellten Minimaldrehzahl einen internen Referenzpunkt an. Dieser Referenzpunkt liegt auf der Motorwelle und wird somit bei jeder vollen Motorumdrehung erneut erreicht.

Im Operationsmodus „Externe Referenzfahrt“ fährt der Motor einen an den Referenzeingang angeschlossenen Schalter an.

Nach dem Start der externen Referenzfahrt beschleunigt der Motor mit der eingestellten Rampe von der Minimal- auf die Maximaldrehzahl. Bei Erreichen des Referenzschalters wird die Bewegung abgebrochen und nach einer Pause von 100 ms entsprechend der Einstellung „Positionierverhalten am Endschalter“ mit der Minimaldrehzahl (Start-/Stoppdrehzahl) wieder vom Schalter herunter gefahren.

Der Referenzschalter kann sowohl als Öffner als auch als Schließer ausgeführt sein. Dies muss bei der Programmierung mittels Software eingestellt werden.

Siehe dazu auch Abschnitt 7 „Registerkarte <Anzeigeneinstellungen“ und separates Handbuch zur jeweiligen Schrittmotorsteuerung oder zum Plug & Drive Motor.

Parameterfelder bei Operationsmodus „Relativ“

Operationsmodus	Positionsmodus - Relativ	
Stellgröße	400	Schritte
Richtung	Links	
Startgeschwindigkeit	800	Hz
Sollgeschwindigkeit	2000	Hz
Rampe	100,03	Hz/ms
Pause	1	ms
Durchgänge	1	
	<input type="checkbox"/> Richtungsumkehr	
Folgesatz	Nummer Typ	
Rampentyp	Trapez Rampe	

Parameterfelder bei Operationsmodus „Absolut“

Operationsmodus	Positionsmodus - Absolut	
Stellgröße	400	Schritte
Startgeschwindigkeit	800	Hz
Sollgeschwindigkeit	2000	Hz
Rampe	100,03	Hz/ms
Folgesatz	Nummer Typ	
Rampentyp	Trapez Rampe	

Parameterfelder bei Operationsmodus „Interne Referenzfahrt“

Operationsmodus	Interne Referenzfahrt	
Richtung	Links	
Startgeschwindigkeit	400	Hz
Sollgeschwindigkeit	1000	Hz
Rampe	100,03	Hz/ms
Folgesatz	Nummer Typ	

Parameterfelder bei Operationsmodus „Externe Referenzfahrt“

Operationsmodus	Externe Referenzfahrt	
Richtung	Links	
Startgeschwindigkeit	400	Hz
Sollgeschwindigkeit	1000	Hz
Rampe	100,03	Hz/ms
Folgesatz	Nummer Typ	

4.3.2 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 Profilvernummern 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 Abschnitt 7 „Registerkarte <Anzeigeneinstellungen>“ 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.

4.3.3 Profilparameter

Parameterbeschreibung

Es können folgende Parameter eingestellt werden:

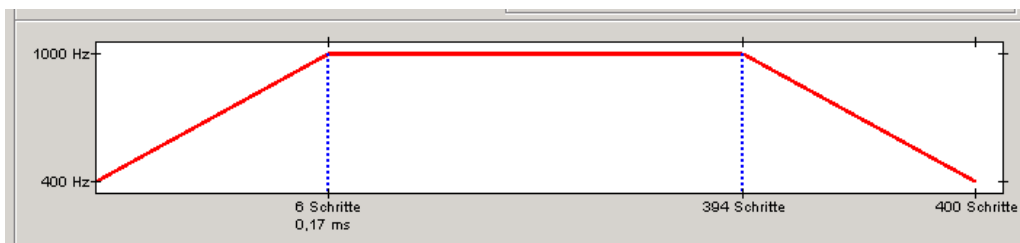
Parameter	Funktion
Stellgröße	<ul style="list-style-type: none"> Absolut- oder Relativposition für das gewählte Fahrprofil (Wegstrecke). Die Eingabe der Stellgröße kann in Schritten, Grad oder mm erfolgen. Die Umstellung der Maßeinheit erfolgt in der Registerkarte <Anzeigeneinstellungen>.
Richtung (nicht bei Absolut-Positionierung)	Drehrichtung des Fahrprofils: <ul style="list-style-type: none"> Links Rechts
Startgeschwindigkeit	„Anfangsgeschwindigkeit“ (V Start): <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	„Normale Geschwindigkeit“ (V Normal): <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.
Rampe	Rampensteilheit: <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 (nur bei Relativ-Positionierung)	<ul style="list-style-type: none"> Die Pause gibt die Standzeit des Motors an, wenn nacheinander mehrere Durchgänge gefahren werden. Die Einheit ist ms. Die Mindestlänge der einstellbaren Pause ist 1 ms.
Durchgänge (nur bei Relativ-Positionierung)	Der Parameter „Durchgänge“ gibt an, wie oft das gewählte Fahrprofil nacheinander automatisch ohne einen weiteren Startbefehl gefahren werden soll.

Parameter	Funktion						
Richtungsumkehr (nur bei Relativ-Positionierung)	<ul style="list-style-type: none"> Im Optionsfeld „Richtungsumkehr“ kann die automatische Richtungsumkehr aktiviert werden. 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.						
Rampentyp	<p>Folgende Rampentypen können ausgewählt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> Trapez-Rampe Sinus-Rampe Jerk Free Rampe <p>Wenn als Rampentyp die „Jerk Free Rampe“ gewählt wurde, erscheinen zusätzlich folgende Parameterfelder:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>max. Beschleunigungsruck</td> <td><input type="text" value="721"/></td> </tr> <tr> <td>Bremsrampe</td> <td><input type="text" value="721"/></td> </tr> <tr> <td>max. Bremsruck</td> <td><input type="text" value="721"/></td> </tr> </table> <p>Mögliche Werte: 1 bis 65.536</p> <p>Die Parameter „max. Beschleunigungsruck“ und max. Bremsruck“ geben die maximale Änderung der Beschleunigung pro Zeit an. Je größer der Ruck ist, desto schneller kann sich die Beschleunigung ändern. Ein sehr kleiner Ruck führt zu einer sinusförmigen Beschleunigungsrampe, während ein großer Ruck zu einer Trapezrampe führt, siehe folgende Abbildung:</p> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>Geschwindigkeit</p> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>Geschwindigkeit</p> </div> </div> </div>	max. Beschleunigungsruck	<input type="text" value="721"/>	Bremsrampe	<input type="text" value="721"/>	max. Bremsruck	<input type="text" value="721"/>
max. Beschleunigungsruck	<input type="text" value="721"/>						
Bremsrampe	<input type="text" value="721"/>						
max. Bremsruck	<input type="text" value="721"/>						

Anzeige der Streckengrafik

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

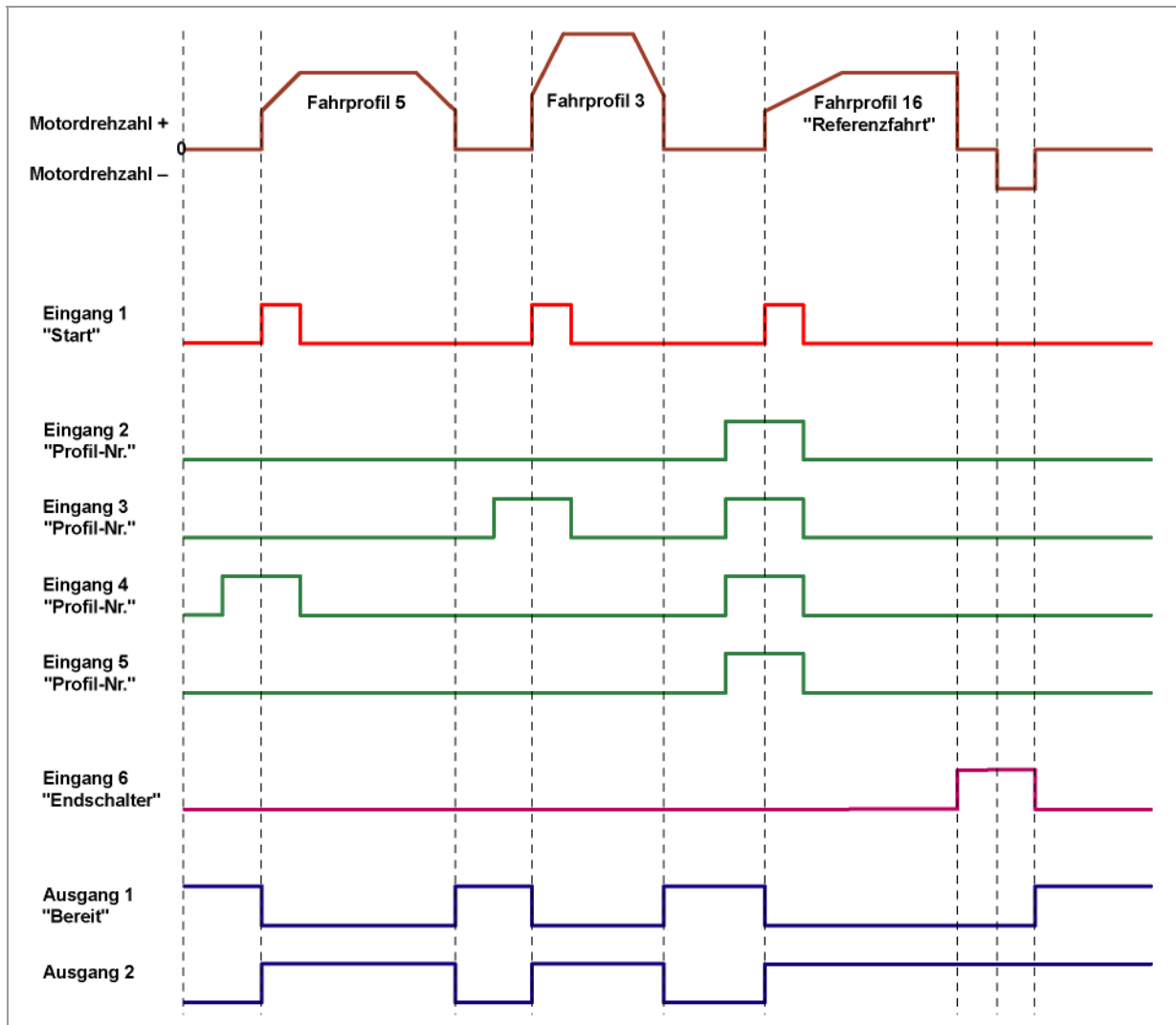
Die Grafik wird bei jeder relevanten Eingabe neu berechnet. Somit können Sie die gemachten Eingaben laufend kontrollieren und ggf. korrigieren.



4.3.4 Signalverläufe

Beispiel eines Signalverlaufs

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



4.4 Drehzahlmodus

4.4.1 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).

Parameterfelder bei Operationsmodus „Drehzahl“

Operationsmodus	<input type="text" value="Drehzahl"/>	
Richtung	<input type="text" value="Links"/>	
Startgeschwindigkeit	<input type="text" value="400"/>	Hz
Sollgeschwindigkeit	<input type="text" value="1000"/>	Hz
Rampe	<input type="text" value="100,03"/>	Hz/ms
Rampentyp	<input type="text" value="Trapez Rampe"/>	

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:

Satz testen
Satz stoppen
Quick Stopp
Frequenz erhöhen
Frequenz verringern

- 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 Fenster oben rechts („Motordrehzahl“) 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 Fenster oben rechts („Motordrehzahl“) angezeigt.

4.4.2 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 Solldrehzahl.

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.

4.4.3 Profilparameter

Parameterbeschreibung

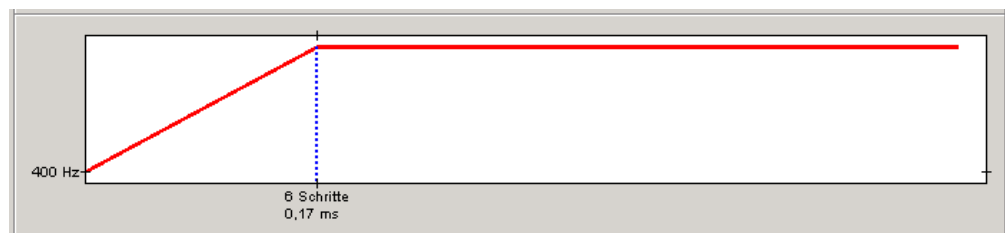
Im Drehzahlmodus können folgende Parameter eingestellt werden:

Parameter	Funktion
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.
Rampentyp	Folgende Rampentypen können ausgewählt werden: <ul style="list-style-type: none"> • Trapez-Rampe • Sinus-Rampe • Jerk Free Rampe (siehe Abschnitt 4.3.3)

Anzeige der Streckengrafik

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

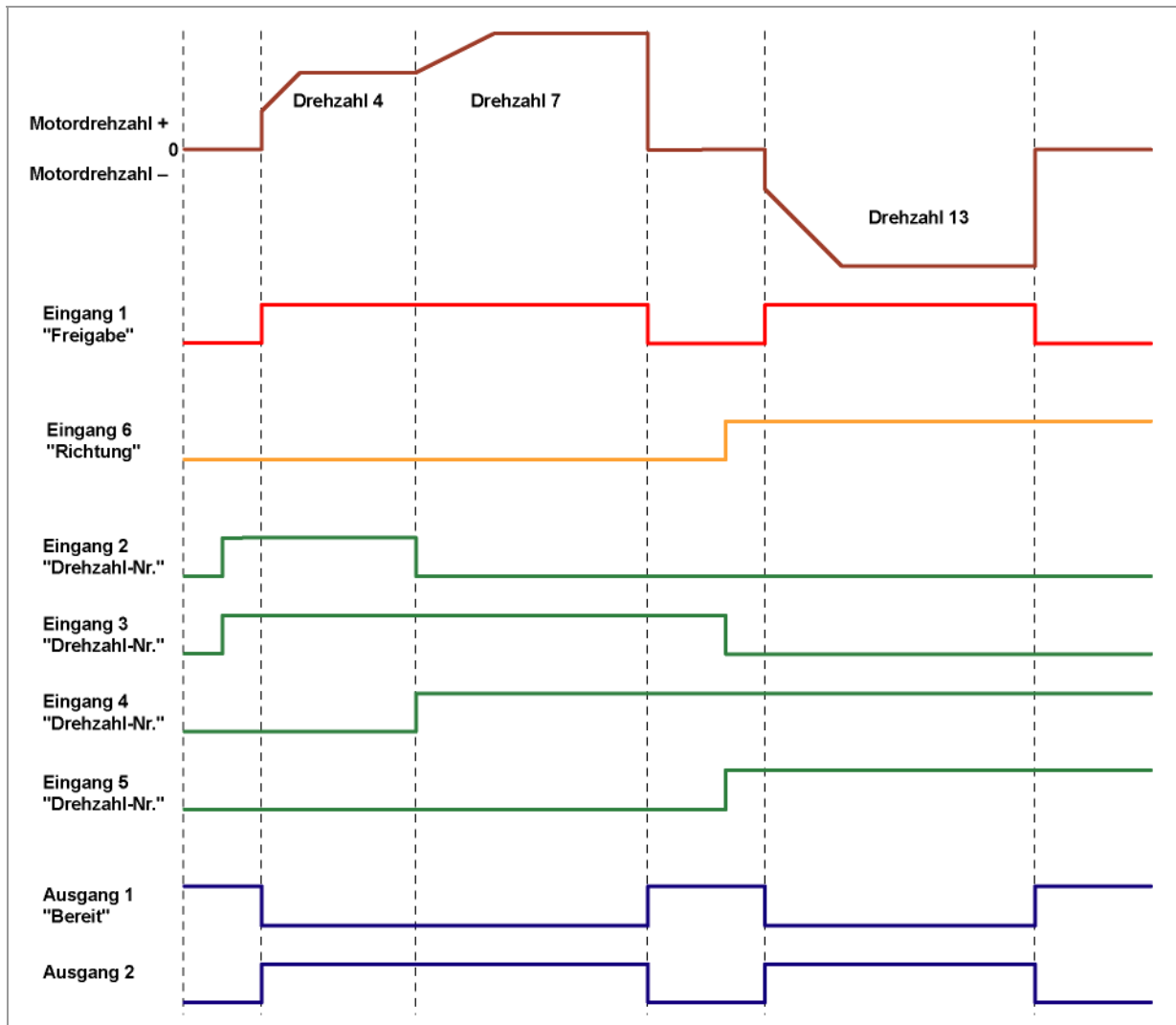
Die Grafik wird bei jeder relevanten Eingabe neu berechnet. Somit können Sie die gemachten Eingaben laufend kontrollieren und ggf. korrigieren.



4.4.4 Signalverläufe im Drehzahlmodus

Beispiel eines Signalverlaufs

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

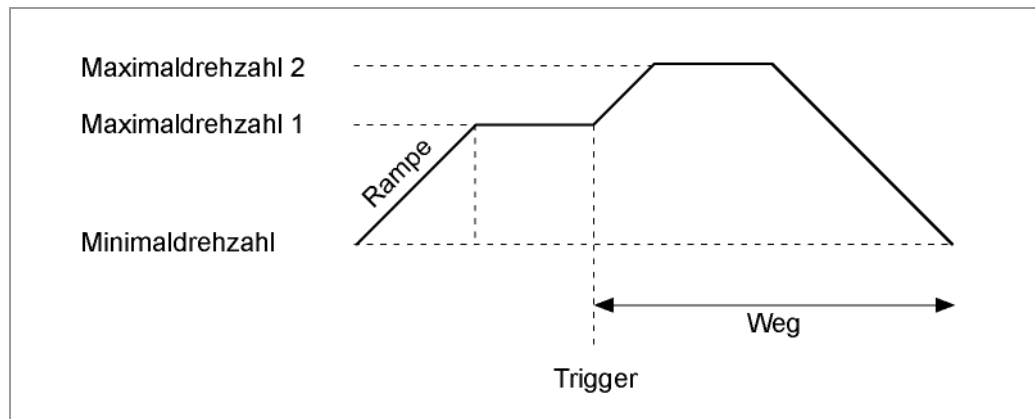


4.5 Flagpositioniermodus

4.5.1 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 Relativ-Positioniermodus umgeschaltet, um eine definierte Sollposition (relativ zur Triggerposition) anzufahren.



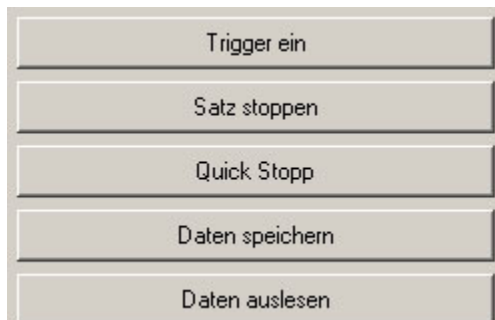
Parameterfelder bei Operationsmodus „Flagposition“

Operationsmodus	Flagposition	
Stellgröße	400	Schritte
Richtung	Links	
Startgeschwindigkeit	400	Hz
Sollgeschwindigkeit	1000	Hz
V Maximum	25000	Hz
Rampe	100,03	Hz/ms
Folgesatz	Nummer Typ	
Rampentyp	Trapez Rampe	

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 Relativ-Positioniermodus.

4.5.2 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 Abschnitt 9 „Registerkarte <Eingänge>“ 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.

4.5.3 Profilparameter

Parameterbeschreibung

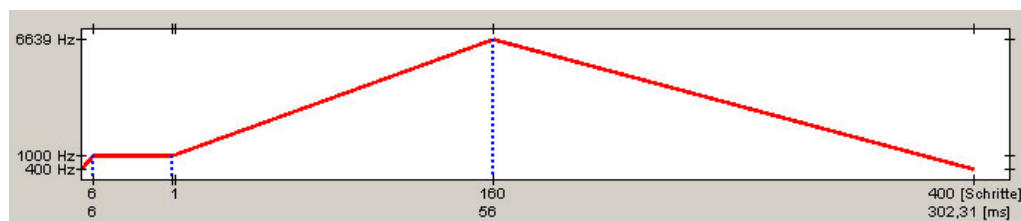
Im Flagpositioniermodus können folgende Parameter eingestellt werden:

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.
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.
Folgesatz	In diesem Auswahlmenü kann ein Fahrprofil definiert werden, das aufgerufen wird, nachdem dieser Satz beendet wird.
Rampentyp	Folgende Rampentypen können ausgewählt werden: <ul style="list-style-type: none"> Trapez-Rampe Sinus-Rampe Jerk Free Rampe (siehe Abschnitt 4.3.3)

Anzeige der Streckengrafik

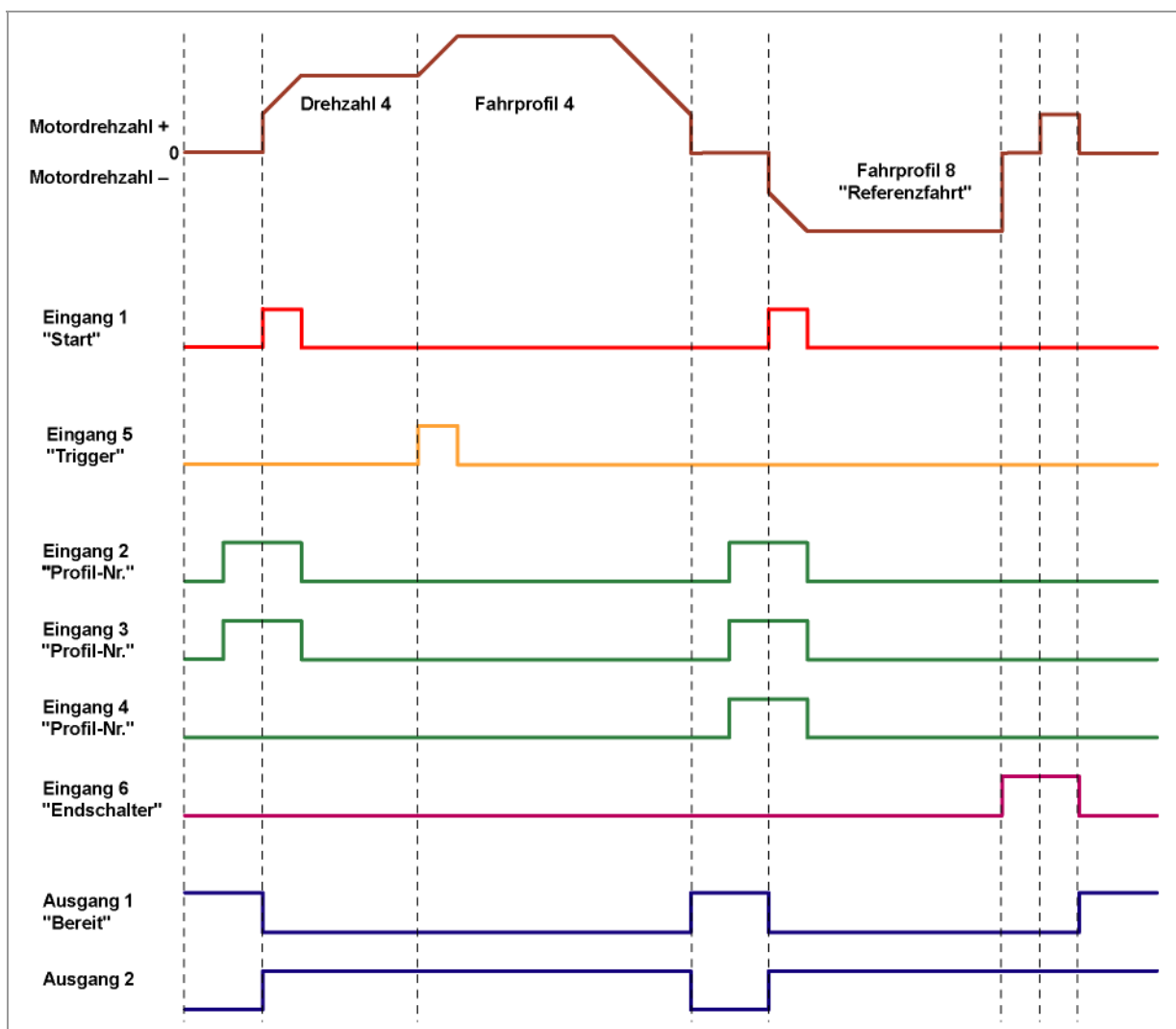
In der eingblendeten Streckengrafik wird die Rampenzeit (Hochlaufzeit) und die Gesamtstellzeit für das eingegebene Fahrprofil angezeigt.

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



4.5.4 Signalverläufe im Flagpositioniermodus

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



4.6 Takt-Richtungs-Modus Int. Ref. / Ext. Ref. / links / rechts

4.6.1 Beschreibung

Funktion

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

Mit den Takt-Richtungs-Modi links / rechts kann der Motor manuell in der gewählten Drehrichtung verfahren werden. Bei jedem Takt führt der Motor einen Schritt in die dem Richtungssignal entsprechende Richtung aus. Durch Anklicken der Schaltfläche <Satz testen> kann der Motor gestartet werden.

Bei den Takt-Richtungs-Modi Int. Ref. / Ext. Ref. werden die interne bzw. die externe Referenzfahrt unterstützt (siehe Abschnitt 9 „Registerkarte <Eingänge>“ und separates Handbuch zur jeweiligen Schrittmotorsteuerung oder zum Plug & Drive Motor).

Parameterfelder bei den Operationsmodi „Takt-Richtung links / rechts“

Operationsmodus	Takt-Richtung links	
Startgeschwindigkeit	800	Hz
Sollgeschwindigkeit	2000	Hz
Rampe	100,03	Hz/ms

Parameterfelder bei den Operationsmodi „Takt-Richtung Int. Ref. / Ext. Ref.“

Operationsmodus	Takt-Richtung Int. Ref.	
Richtung	Links	
Startgeschwindigkeit	400	Hz
Sollgeschwindigkeit	1000	Hz
Rampe	100,03	Hz/ms

4.6.2 Funktionen der Ein- und Ausgänge

Eingang 1: Freigabe

Durch die Aktivierung von Eingang 1 wird der durch die Eingänge 2 und 3 gewählte Modus gestartet.

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

Eingänge 2 und 3: Modus

Mit den Eingängen 2 und 3 wird der Modus festgelegt. Die Einstellung wird bei Aktivierung von Eingang 1 übernommen. Die Richtung der Referenzfahrten ist durch die hinterlegten Parameter bestimmt. In den Takt-Richtungs-Modi links / 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	Takt-Richtung links	0	0
2	Takt-Richtung rechts	1	0
3	Takt-Richtung Int. Ref.	0	1
4	Takt-Richtung Ext. Ref.	1	1

Eingang 4: Endschalter extern

Sehen Sie dazu Abschnitt 9 „Registerkarte <Eingänge>“ 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. Der externe Takt ist auch bei den Referenzfahrten aktiv.

Ausgänge

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

4.6.3 Profilparameter

Parameterbeschreibung

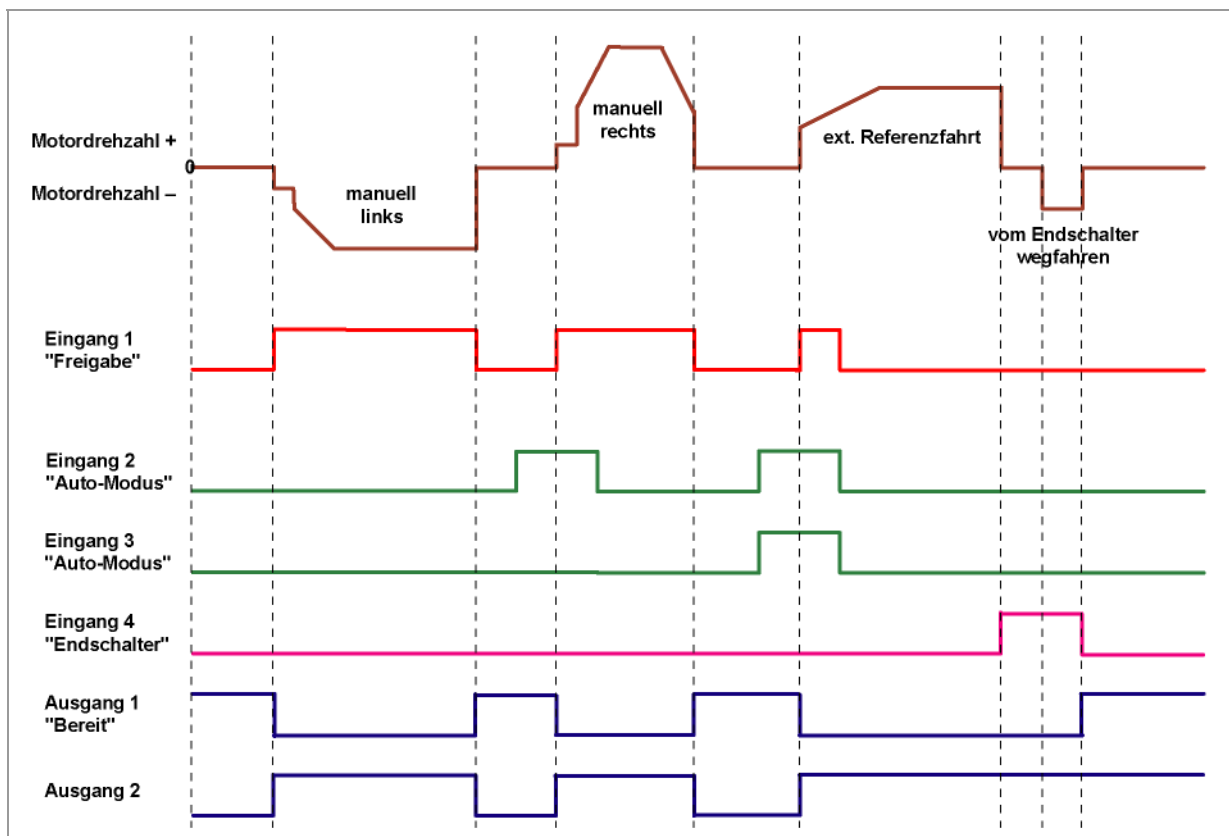
Im Takt-Richtungs-Modus können folgende Parameter eingestellt werden:

Parameter	Funktion
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.

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.

4.6.4 Signalverläufe im Takt-Richtungs-Modus

Im Beispiel werden nacheinander die Modi „Takt-Richtung links“ und „Takt-Richtung rechts“ gestartet und anschließend die externe Referenzfahrt durchgeführt.



4.7 Analog- und Joystickmodus

4.7.1 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 Operationsmodus „Analog“

Operationsmodus	<input type="text" value="Analog"/>	
Richtung	<input type="text" value="Links"/>	
Startgeschwindigkeit	<input type="text" value="400"/>	Hz
Sollgeschwindigkeit	<input type="text" value="1000"/>	Hz
Rampe	<input type="text" value="100,03"/>	Hz/ms

Parameterfelder bei Operationsmodus „Joystick“

Operationsmodus	<input type="text" value="Joystick"/>	
Startgeschwindigkeit	<input type="text" value="400"/>	Hz
Sollgeschwindigkeit	<input type="text" value="1000"/>	Hz
Rampe	<input type="text" value="100,03"/>	Hz/ms

4.7.2 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 9 „Registerkarte <Eingänge>“.

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 9 „Registerkarte <Eingänge>“.

4.7.3 Profilparameter

Parameterbeschreibung

Im Analog- oder Joystickmodus können folgende Parameter eingestellt werden:

Parameter	Funktion
Richtung (nur im Analogmodus)	Drehrichtung des Fahrprofils: <ul style="list-style-type: none"> • Links • Rechts Hinweis: Im Joystickmodus dient das Vorzeichen der Spannung als Drehrichtung (– bedeutet „linksdrehend“, + bedeutet „rechtsdrehend“).
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.

4.8 Analog-Positioniermodus

4.8.1 Beschreibung

Funktion

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

Parameterfelder

Operationsmodus	Analog Position	
Stellgröße	400	Schritte
Startgeschwindigkeit	400	Hz
Sollgeschwindigkeit	1000	Hz
Rampe	100,03	Hz/ms

4.8.2 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.

4.8.3 Profilparameter

Parameterbeschreibung

Im Analog-Positioniermodus können folgende Parameter eingestellt werden:

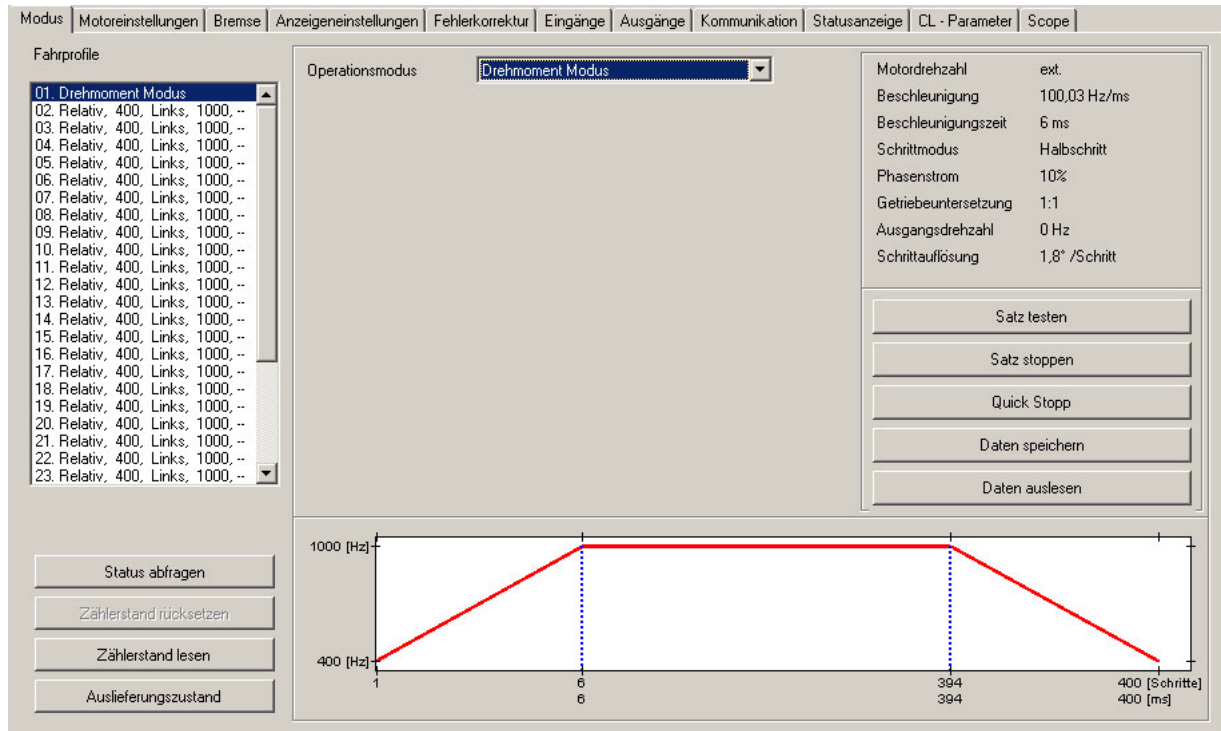
Parameter	Funktion
Stellgröße	<ul style="list-style-type: none">• Wegstrecke für das gewählte Fahrprofil.• Die Anzahl der auszugebenden Motorschritte ist wählbar bis zu 16.777.215 Schritte.
Startgeschwindigkeit	„Anfangsgeschwindigkeit“: <ul style="list-style-type: none">• Die minimale Drehzahl in Hz 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.

4.8.4 Motoreinstellungen

Siehe dazu Abschnitt 9 „Registerkarte <Eingänge>“.

4.9 Drehmomentmodus

Anzeige



Funktion

Der Drehmomentmodus dient dazu, den Motor mit einem konstanten Moment drehen zu lassen. Das Drehmoment wird durch den eingestellten Strom vorgegeben (Parameter „Phasenstrom“ in der Registerkarte <Motoreinstellungen>).

Die Drehzahl ist in diesem Modus nicht fest: je stärker der Motor belastet wird, desto geringer wird die Drehzahl. Welche Drehzahl sich einstellt, ist vom verwendeten Motortyp sowie dem eingestellten Strom abhängig.

Im Drehmomentmodus werden keine Rampen verwendet. Wie stark der Motor beschleunigt, hängt nur vom eingestellten Strom ab.

Hinweis:

Der Drehmomentmodus ist nur bei aktiviertem Closed-Loop-Modus anwendbar.

5 Registerkarte <Motoreinstellungen>

Anzeige

Die allgemeinen Motorparameter werden über die Registerkarte <Motoreinstellungen> eingestellt.

Modus	Motoreinstellungen	Bremse	Anzeigeneinstellungen	Fehlerkorrektur	Eingänge	Ausgänge	Kommunikation	Statusanzeige	CL - Parameter	Scope
-------	--------------------	--------	-----------------------	-----------------	----------	----------	---------------	---------------	----------------	-------

Motoreinstellungen

Schrittmodus: Halbschritt

Motorschrittwinkel (Schrittweite Vollschritt): 1,8° /Schritt

Phasenstrom: 20 % Strom: 0,4 A
Spitzenstrom: 0,51 A

Phasenstrom im Stillstand: 0 % Strom: 0 A
Spitzenstrom: 0 A

Umkehrspiel: 0 Schritte

Encoder-Drehrichtung umkehren:

Automatisches Senden des Status-Bytes am Ende einer Fahrt:

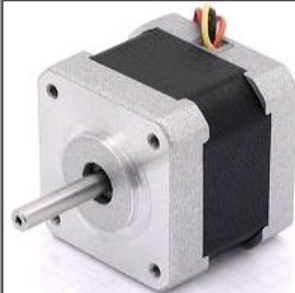
Auflösung Drehgeber: 400

Ausstattung

Steuerungs Typ: SMCP33 RS485

Motor Typ: ST4118

Motor Bezeichnung: ST4118M1206



Quick Stopp

Rampe: 0 Hz/ms

max. Bremsruck: 10 100/s³

PI

P Stillstand: 1 I Stillstand: 1

P Fahrt: 1 I Fahrt: 1

P Skalierung: 58 I Skalierung: 200

Daten speichern
Drehgeber Assistent

Parameterbeschreibung

Folgende Parameter können für den Motor eingestellt werden:

Parameter	Funktion	Hinweis
Ausstattung		
Steuerungs Typ	Auswahl des Steuerungstyps.	Je nach Auswahl eines Steuerungs-Typs wird die Bedienoberfläche entsprechend angepasst.
Motor Typ	Auswahl des Motortyps.	
Motor Bezeichnung	Auswahl der Motorbezeichnung	

Parameter	Funktion	Hinweis
Motoreinstellungen		
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 	Je kleiner die gewählte Schrittgröße ist, umso größer ist die Auflösung: Bei 1,8°-Schrittmotoren beträgt z.B. ein Halbschritt somit 0,9° und ein Zehntelschritt 0,18°. Adaptiver Mikroschritt bedeutet, dass sich der Schrittwinkel mit zunehmender Geschwindigkeit automatisch vergrößert. 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.
Motorschrittwinkel (Schrittweite Vollschritt)	Einstellung des Schrittwinkels des angeschlossenen Motors	In der Regel ist dies ein 1,8°-Schrittmotor (Voreinstellung). Im Auswahlnü 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.

Parameter	Funktion	Hinweis
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 Abschnitt 16 „Fehlersuche und -behebung“. Mit dieser Funktion kann die A/B-Spur softwaremäßig geändert werden.
Automatisches Senden des Status-Bytes am Ende einer Fahrt	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.
Auflösung Drehgeber	Auflösungen des Drehgebers (Impulse/ Umdrehung)	Als Auflösungen stehen zur Auswahl: 500, 192, 200, 400, 512, 1000, 1024, 2000, 2048
Quick Stopp		
Rampe	Rampensteilheit für die Quick-Stopp-Funktion in Hz/ms.	
Max. Bremsruck	Begrenzung der maximalen Beschleunigungsänderung in 100/ms ³ (siehe auch Abschnitt 4.3.3).	Mögliche Werte: 1 – 65.536
PI (nur bei SMCP33 und PD4-N)		
P Stillstand	P- und I-Anteile des Stromreglers.	
P Fahrt		
P Skalierung		
I Stillstand		
I Fahrt		
I Skalierung		

Drehgeber einstellen

Hinweis:

Vor der Einstellung des Drehgebers muss der Motortyp bzw. der Motorschrittwinkel korrekt eingestellt werden, siehe Abschnitt 5 „Registerkarte <Motoreinstellungen>“.

Über die Schaltfläche <Drehgeber Assistent> können Auflösung und Drehrichtung des Drehgebers eingestellt werden.

Bei der Betätigung der Schaltfläche macht der Motor eine Umdrehung. Die Auflösung des Drehgebers wird automatisch angepasst und in der Registerkarte <Motoreinstellungen> angezeigt. Je nach Anschluss wird ggf. auch die Drehrichtung angepasst und in der Registerkarte <Motoreinstellungen> angezeigt (Kontrollkästchen „Encoder-Drehrichtung umkehren“ wird aktiviert).

6 Registerkarte <Bremsen>

Anzeige

Einstellungen zur Bremsen werden über die Registerkarte <Bremsen> vorgenommen.

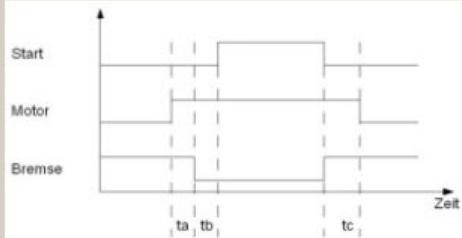
Modus | Motoreinstellungen | **Bremsen** | Anzeigeneinstellungen | Fehlerkorrektur | Eingänge | Ausgänge | Kommunikation | Statusanzeige | CL - Parameter | Scope

Parameter für externe Bremsen

Zeit ta ms

Zeit tb ms

Zeit tc ms



Die externe Bremsen kann über 3 Parameter konfiguriert werden:
ta, tb, tc

Die Parameter geben jeweils Zeiten in ms an. Der Wertebereich ist jeweils 0 - 65536.

Ausgangszustand:
wenn die Steuerung eingeschaltet wird, ist die Bremsen zunächst aktiv und der Motor nicht betromt.
Als erstes wird der Motorstrom eingeschaltet und ta ms gewartet.
Im Anschluß wird die Bremsen gelöst und tb ms gewartet.
Erst nach Ablauf von ta + tb werden Fahrbefehle ausgeführt.

Tc gibt die Wartezeit zwischen Aktivierung der Bremsen und eaktivieren des Motors an.
In der aktuellen Firmware wird der Wert für tc nur für CANopen verwendet
(da es derzeit nicht möglich ist, die Steuerung mittels Serielem Befehl stromlos zu schalten).

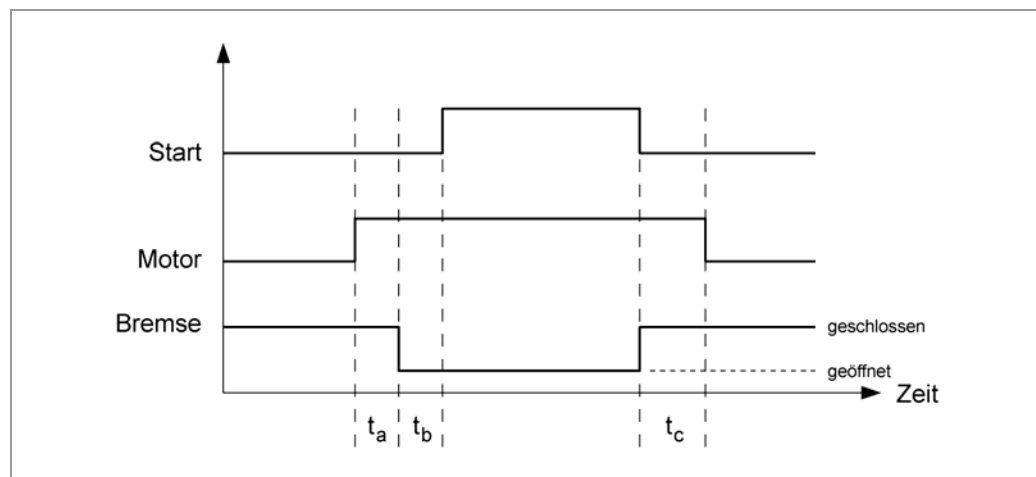
Hinweis:
während der Stromreduzierung wird die Bremsen nicht aktiv geschaltet!

Parameter für externe Bremsen

Folgende Parameter können eingestellt werden:

- Zeit ta:
Wartezeit zwischen Einschalten des Motorstroms und Abschalten (Lösen) der Bremsen in Millisekunden.
- Zeit tb:
Wartezeit zwischen Abschalten (Lösen) der Bremsen und Aktivieren der Bereitschaft in Millisekunden. Erst nach dieser Wartezeit werden Fahrbefehle ausgeführt.
- Zeit tc:
Wartezeit zwischen Anschalten der Bremsen 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.



Bremsenverhalten

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

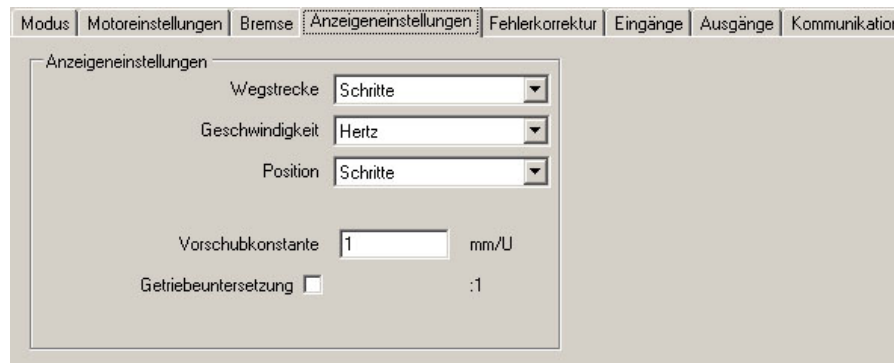
Hinweis:

Während der Stromreduzierung wird die Bremse nicht aktiv geschaltet.

7 Registerkarte <Anzeigeneinstellungen>

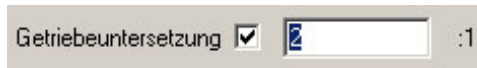
Anzeige

Anzeigeeinstellungen werden über die Registerkarte <Anzeigeneinstellungen> vorgenommen.



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. 

8 Registerkarte <Fehlerkorrektur>

Anzeige

Die Einstellungen für Drehüberwachung und Fehlerkorrektur werden über die Registerkarte <Fehlerkorrektur> vorgenommen.

The screenshot shows the 'Fehlerkorrektur' settings window. At the top, there are tabs for 'Modus', 'Motoreinstellungen', 'Bremsen', 'Anzeigeneinstellungen', 'Fehlerkorrektur', 'Eingänge', 'Ausgänge', and 'Kommunikation'. The 'Fehlerkorrektur' tab is active. The settings are as follows:

- Drehgeberüberwachung:** Am Ende der Fahrt
- Ausschwingzeit:** 80 ms
- Toleranzbreite:** 2 Flanken
- automatische Fehlerkorrektur:**
- Satz für Korrekturfahrt:** 03. Relativ, 400, Links, 1000, --

A 'Daten speichern' button is located at the bottom of the window.

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° bei einem 1,8°-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:

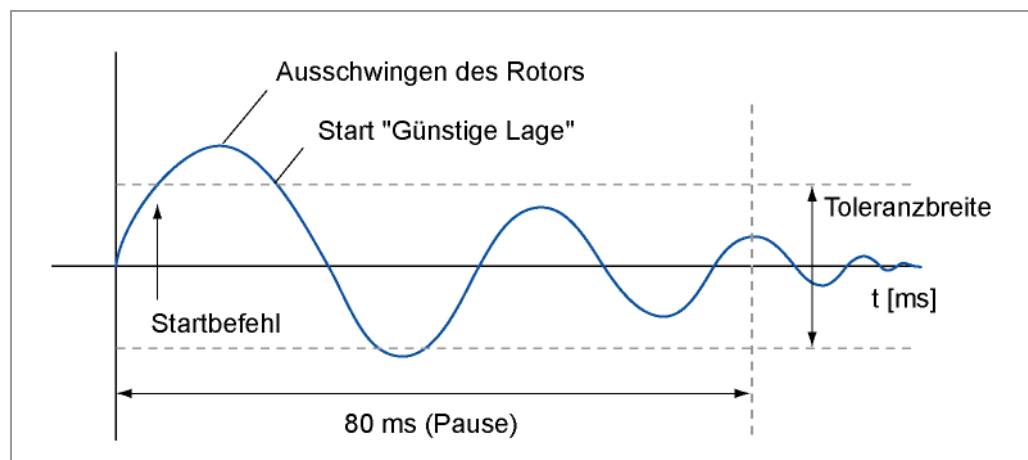
Parameter	Funktion	Hinweis
Drehgeberüberwachung	Zur Auswahl stehen folgende Modi: <ul style="list-style-type: none"> • Deaktivieren • Am Ende der Fahrt • Während der Fahrt 	„Deaktivieren“ heißt, dass die Drehgeberüberwachung ausgeschaltet ist. Alle Felder dieses Bereichs sind dadurch inaktiv geschaltet. Der Modus „Deaktivieren“ 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 Relativ-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.

9 Registerkarte <Eingänge>

Anzeige

Parameter für Analogmodus

In der Registerkarte <Eingänge> sind fünf 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.</p> <p>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: $10 \text{ bit} = 1024 = 5 \text{ V} / 1024 = 0,0048 \text{ V}$ entspricht 2,344 Hz $(400 \text{ Hz} - 1000 \text{ Hz} = 600 \text{ Hz} / 256 = 2,344 \text{ Hz})$. 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. 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																																															
Entprellzeit der Eingänge	Setzt die Zeit in ms, die nach einer Signaländerung an einem Eingang gewartet wird, bis das Signal sicher anliegt.																																																

Endschalterverhalten 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 <Eingänge> aus.	
2	Stellen Sie die Parameter entsprechend Ihren Anforderungen ein.	
3	Klicken Sie auf die Schaltfläche <Daten speichern>.	Die Einstellungen werden gespeichert.

Anwendergesteuerte Eingänge

Folgende Einstellungen können vorgenommen werden:

- **Eingänge maskieren:**
Bei aktiviertem Kontrollkästchen wird der entsprechende Eingang „maskiert“, d.h. er wird nicht direkt vom Motor interpretiert und steht dem Anwender als „General-Purpose“-Eingang 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 Abschnitt „Befehlsreferenz“ des Programmierhandbuchs.
- **Schaltverhalten:**
Für jeden Eingang kann ausgewählt werden, ob er bei steigender oder fallender Flanke schaltet:
 -  = fallende Flanke
 -  = steigende Flanke

Status

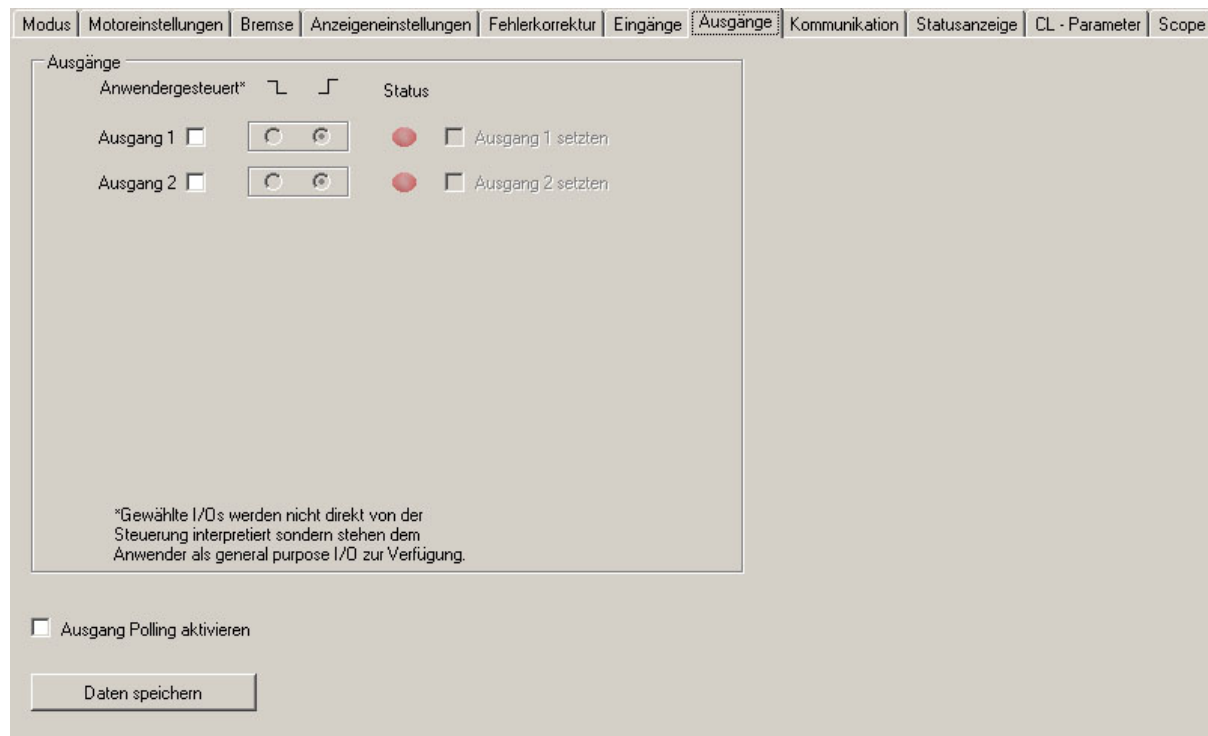
Darüber hinaus wird der Status der Eingänge, der beim Öffnen der Registerkarte anlag, angezeigt (grün = high, rot = low).

Eingang Polling aktivieren

Bei aktiviertem Kontrollkästchen wird die Statusanzeige der Eingänge aktiviert.



10 Registerkarte <Ausgänge>

Anzeige



Anwendergesteuerte Ausgänge

Folgende Einstellungen können vorgenommen werden:

- **Ausgänge maskieren:**
Bei aktiviertem Kontrollkästchen wird der entsprechende Ausgang „maskiert“, d.h. er wird nicht direkt vom Motor interpretiert und steht dem Anwender als „General-Purpose“-Ausgang zur Verfügung.
- **Ausgang setzen:**
Bei aktiviertem Kontrollkästchen wird der entsprechende Ausgang der Firmware gesetzt, sofern dieser für die freie Verwendung maskiert ist.
- **Schaltverhalten:**
Für jeden Ausgang kann ausgewählt werden, ob er bei steigender oder fallender Flanke schaltet:
 -  = fallende Flanke
 -  = steigende Flanke

Status

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

Ausgang Polling aktivieren

Bei aktiviertem Kontrollkästchen wird die Statusanzeige der Ausgänge aktiviert.

11 Registerkarte <Kommunikation>

Anzeige

Die Einstellungen für Schnittstellenparameter und die Motoradresse werden über die Registerkarte <Kommunikation> vorgenommen:

The screenshot shows the 'Kommunikation' tab in the software interface. It is divided into two main sections: 'Com-Schnittstelle' and 'Motoradresse'.
Com-Schnittstelle: Includes dropdowns for 'Schnittstelle' (set to COM16), 'Baudrate' (set to 115200 bps), and 'CAN Baudrate' (set to 125 kBit/s). There are also input fields for 'Zeitüberschreitung beim Schreiben' and 'Zeitüberschreitung beim Lesen', both set to 2000 ms. A checkbox for 'CAN Schnittstelle aktivieren' is present and unchecked.
Motoradresse: Includes a dropdown for 'Motoradresse' (set to 1) and a 'Motorbaudrate' dropdown (set to 115200 bps). Buttons for 'Motoradresse wählen', 'Motoradresse prüfen', 'Motoradresse ändern', and 'Motoradresse suchen' are provided. A 'Motorbaudrate ändern' button is also present.
 At the bottom, there is a 'Steuerung suchen' button.

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	Maximale Zeitüberschreitung in Millisekunden bei der Datenübertragung zu/von der Steuerung.
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:

- <Motoradresse prüfen>
Betätigen Sie die Schaltfläche, um zu überprüfen, ob ein Motor mit der aktuell eingestellten Motoradresse angeschlossen ist.
- <Motoradresse suchen>
Voraussetzung: Es ist nur ein Motor angeschlossen.
Die Adresse des angeschlossenen Motors wird übernommen.

- <Motoradresse ändern>
Voraussetzung: Es ist nur ein Motor angeschlossen.
Die im Auswahlmenü „Motoradresse“ eingestellte Adresse wird dem Motor zugewiesen.
- <Motoradresse wählen>
Die im Auswahlmenü „Motoradresse“ eingestellte Adresse wird im Auswahlmenü „Motor“ (Menüleiste) übernommen.

Motorbaudrate ändern

Wählen Sie aus dem Auswahlmenü „Motorbaudrate“ die gewünschte Baudrate aus und klicken Sie anschließend auf die Schaltfläche <Motorbaudrate ändern>, um die neue Einstellung zu übertragen.

Steuerung suchen

Durch Betätigen der Schaltfläche <Steuerung suchen> wird geprüft, ob an der COM-Schnittstelle eine Steuerung angeschlossen ist.

12 Registerkarte <Statusanzeige>

Einleitung

In der Registerkarte <Statusanzeige> können für den ausgewählten Motor allgemeine Statusmeldungen und Fehlerspeichereinträge angezeigt werden sowie Programmierereinstellungen vorgenommen 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

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“.	

Programmireinstellungen

Im Bereich „Programming Language“ können folgende Einstellungen vorgenommen werden:

Einstellung	Funktion
Autostart	Bei aktiviertem Kontrollkästchen wird das geladene Programm automatisch ausgeführt, wenn der Motor bestromt ist.
Activate Com-Polling	Bei aktiviertem Kontrollkästchen wird der Status der COM-Schnittstelle im Feld darunter angezeigt.
start / stop	Geladenes Programm starten / stoppen.
Fehler	Letzten Eintrag des Fehlerspeichers anzeigen.
Fehler Reset	Fehler zurücksetzen.
Editor	Editor NanoJEasy öffnen.
upload	Programmdatei laden.

13 Registerkarte <CL-Parameter> (Closed-Loop)

13.1.1 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 a software interface for configuring closed-loop parameters. At the top, there is a menu bar with options: Modus, Motoreinstellungen, Bremse, Anzeigeneinstellungen, Fehlerkorrektur, Eingänge, Ausgänge, Kommunikation, Statusanzeige, **CL - Parameter**, and Scope. The main area is divided into four columns, each representing a different control loop:

- Geschwindigkeitsregelkreis (Speed Control Loop):** Proportional Anteil: 0,25; Integral Anteil: 0,0625; Differential Anteil: 0.
- Positionsregelkreis (Position Control Loop):** Proportional Anteil: 100; Integral Anteil: 1,875; Differential Anteil: 150.
- Kaskaden Positionsregelkreis (Geschwindigkeit) (Cascaded Position Control Loop - Velocity):** Proportional Anteil: 0; Integral Anteil: 0,015625; Differential Anteil: 0.
- Kaskaden Positionsregelkreis (Position) (Cascaded Position Control Loop - Position):** Proportional Anteil: 100; Integral Anteil: 10; Differential Anteil: 300.

Below these loops are three sections for tolerance and error settings:

- Endposition Toleranz (End Position Tolerance):** Anzahl: 0; Zeit: 100 ms.
- Schleppfehler Positionsmodus (Slip Error Position Mode):** Anzahl: 100; Zeit: 100 ms.
- Schleppfehler Geschwindigkeitsmodus (Slip Error Velocity Mode):** Anzahl: 100; Zeit: 100 ms.

At the bottom right, there is a 'Standardwerte laden' (Load Default Values) button with a dropdown menu set to 'Default'. At the bottom left, there are 'Daten speichern' (Save Data) and 'CL - Assistent' (CL Assistant) buttons. A checkbox labeled 'Closed Loop Modus aktivieren' (Activate Closed Loop Mode) is currently unchecked.

Vorgehensweise

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

Schritt	Tätigkeit	Hinweis
1	Wählen Sie die Registerkarte <CL-Parameter> aus.	
2	Führen Sie den Closed-Loop-Assistenten über die Schaltfläche <CL-Assistent> aus.	Siehe Abschnitt „CL-Assistent“.
3	Aktivieren Sie das Kontrollkästchen „Closed Loop Modus aktivieren“.	Der Motor führt eine interne Referenzfahrt durch.
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.

13.1.2 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 Operationsmodi 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.

13.1.3 Positionsregelkreis

Beschreibung

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

- Relativ-/Absolut-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 - 2000000000)
- „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.

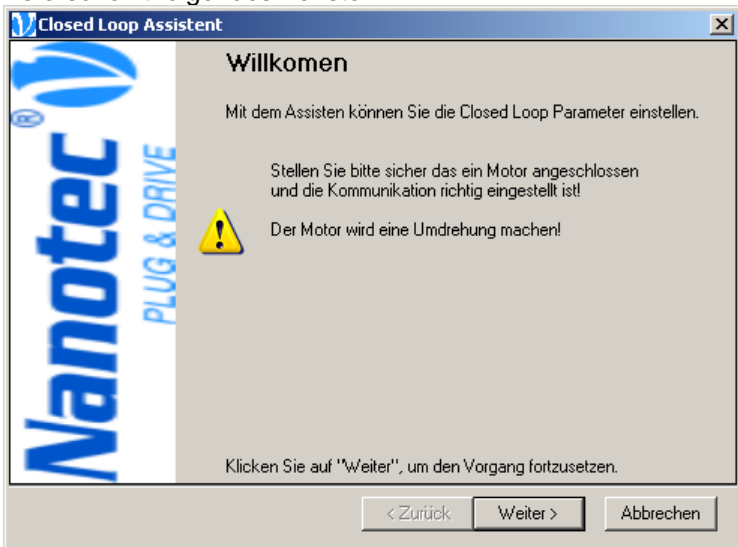
Die Einstellung erfolgt dann (halb-) automatisch durch die Firmware.

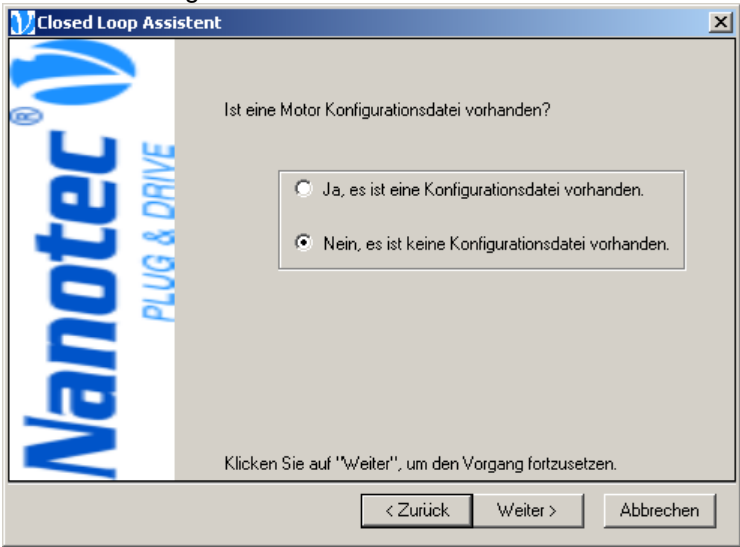
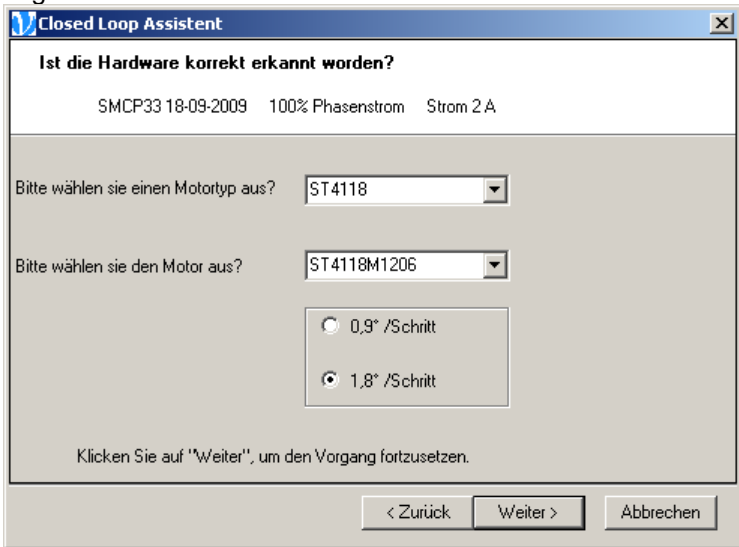
CL-Assistent

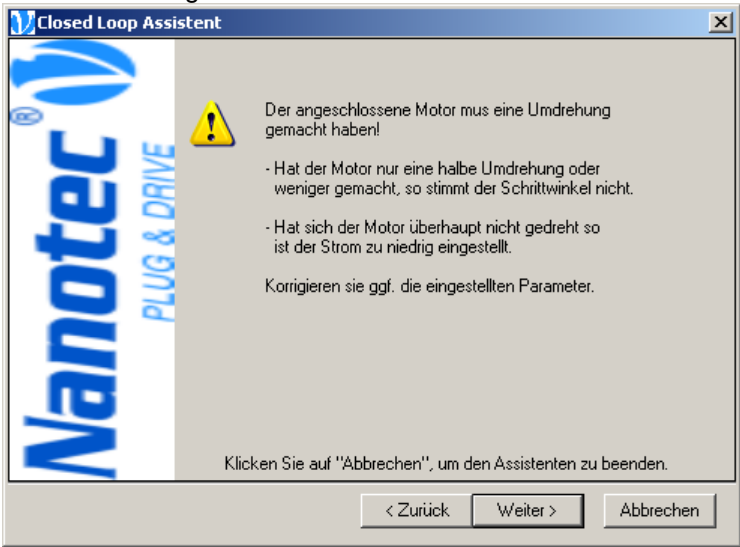
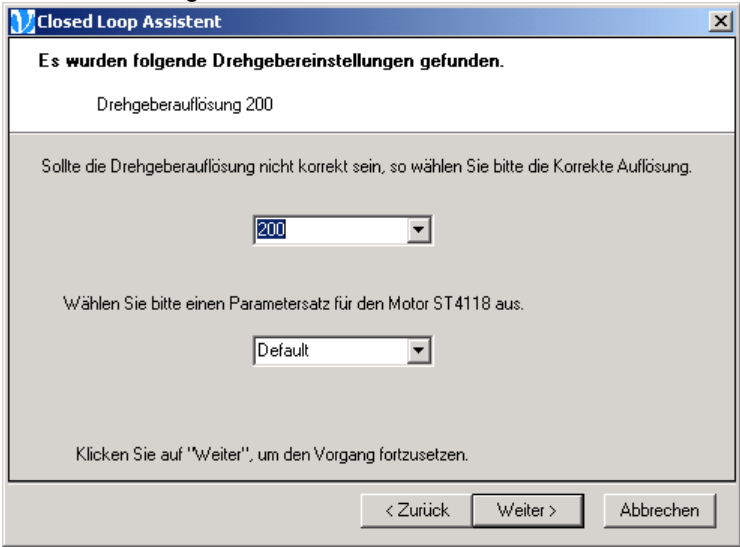
Über die Schaltfläche <CL-Assistent> starten Sie den Closed-Loop-Assistenten, mit dem die Funktion des Drehgebers überprüft werden kann.

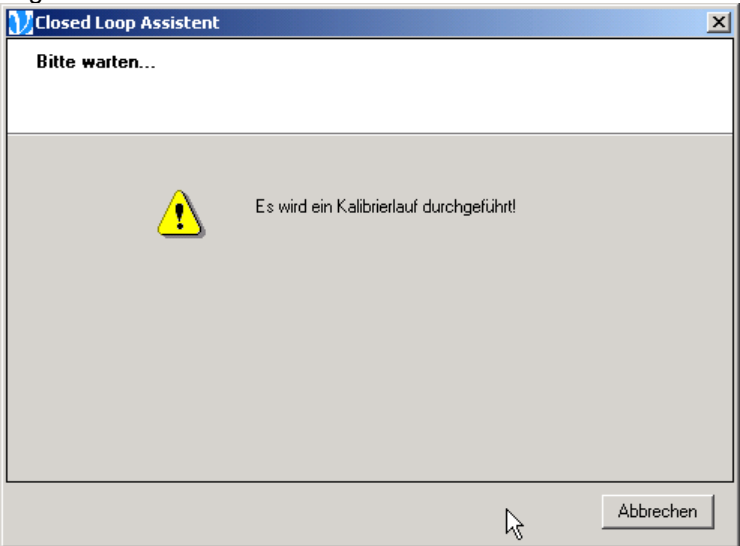
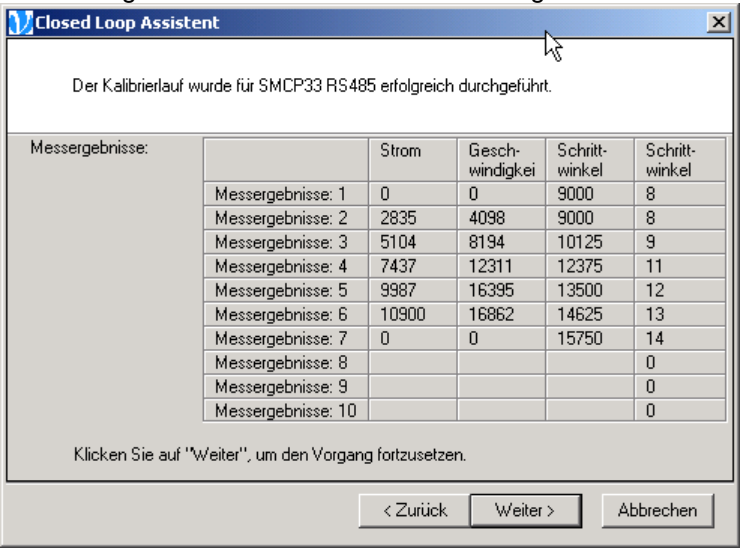
	<p>VORSICHT!</p> <p>Motor macht mehrere Umdrehungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellen, dass ein Motor angeschlossen ist. • Schnittstellenparameter in der Registerkarte <Kommunikation> überprüfen!
---	--

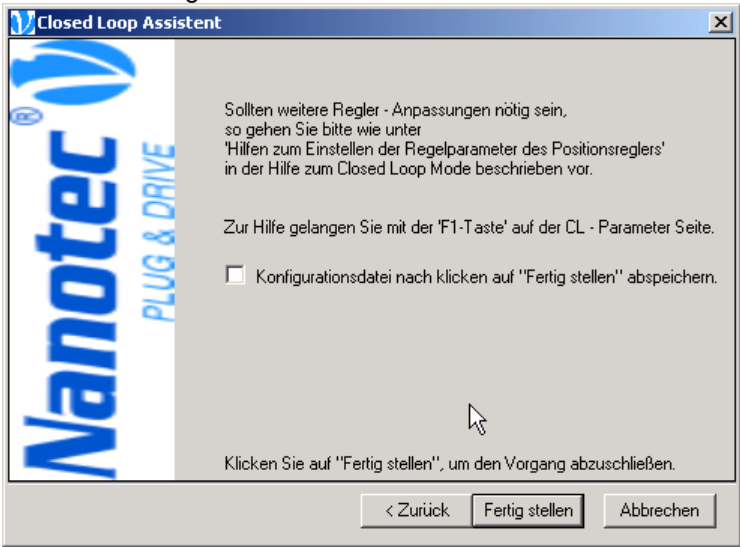
Gehen Sie wie folgt vor:

Schritt	Tätigkeit
1	Klicken Sie auf die Schaltfläche <CL-Assistent>.
2	<p>Es erscheint folgendes Fenster:</p>  <p>Klicken Sie auf die Schaltfläche <Weiter>.</p>

Schritt	Tätigkeit
3	<p>Es erscheint folgendes Fenster:</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Falls bereits eine Konfigurationsdatei vorliegt: Wählen Sie das obere Optionsfeld aus, und klicken Sie anschließend auf die Schaltfläche <Weiter>. Es erscheint das Fenster „Öffnen“, in dem Sie die Konfigurationsdatei auswählen können. • Falls noch keine Konfigurationsdatei vorliegt: Klicken Sie auf die Schaltfläche <Weiter>. Es wird nach angeschlossener Hardware gesucht. Falls eine Hardware gefunden wurde, erscheint folgendes Fenster:  <p>Überprüfen Sie, ob die Hardware korrekt erkannt wurde und ändern Sie ggf. Motortyp und Schrittwinkel. Klicken Sie auf die Schaltfläche <Weiter>.</p>

Schritt	Tätigkeit
4	<p>Es erscheint folgendes Fenster:</p>  <p>Überprüfen Sie, ob der angeschlossene Motor eine volle Umdrehung gemacht hat. Ändern Sie ggf. die Einstellungen für Schrittwinkel (Schaltfläche <Zurück>) oder Motorstrom. Klicken Sie auf die Schaltfläche <Weiter>.</p>
5	<p>Es erscheint folgendes Fenster:</p>  <p>Überprüfen Sie, ob die Drehgebereauflösung korrekt erkannt wurde und ändern Sie den Wert ggf. im oberen Auswahlmnü. Wählen Sie anschließend im unteren Auswahlmnü ein Fahrprofil aus. Klicken Sie auf die Schaltfläche <Weiter>.</p>

Schritt	Tätigkeit
6	<p>Es wird ein Kalibrierlauf durchgeführt. Während des Vorgangs erscheint folgendes Fenster:</p>  <p>Nach erfolgreichem Kalibrierlauf erscheint folgendes Fenster:</p>  <p>Überprüfen Sie die Messergebnisse des Kalibrierlaufs und klicken Sie auf die Schaltfläche <Weiter>.</p>

Schritt	Tätigkeit
7	<p>Es erscheint folgendes Fenster:</p>  <p>Aktivieren Sie das Kontrollkästchen, falls die Konfigurationsdatei gespeichert werden soll.</p>
8	<p>Klicken Sie auf die Schaltfläche <Fertig stellen>, um den CL-Assistenten zu beenden.</p>

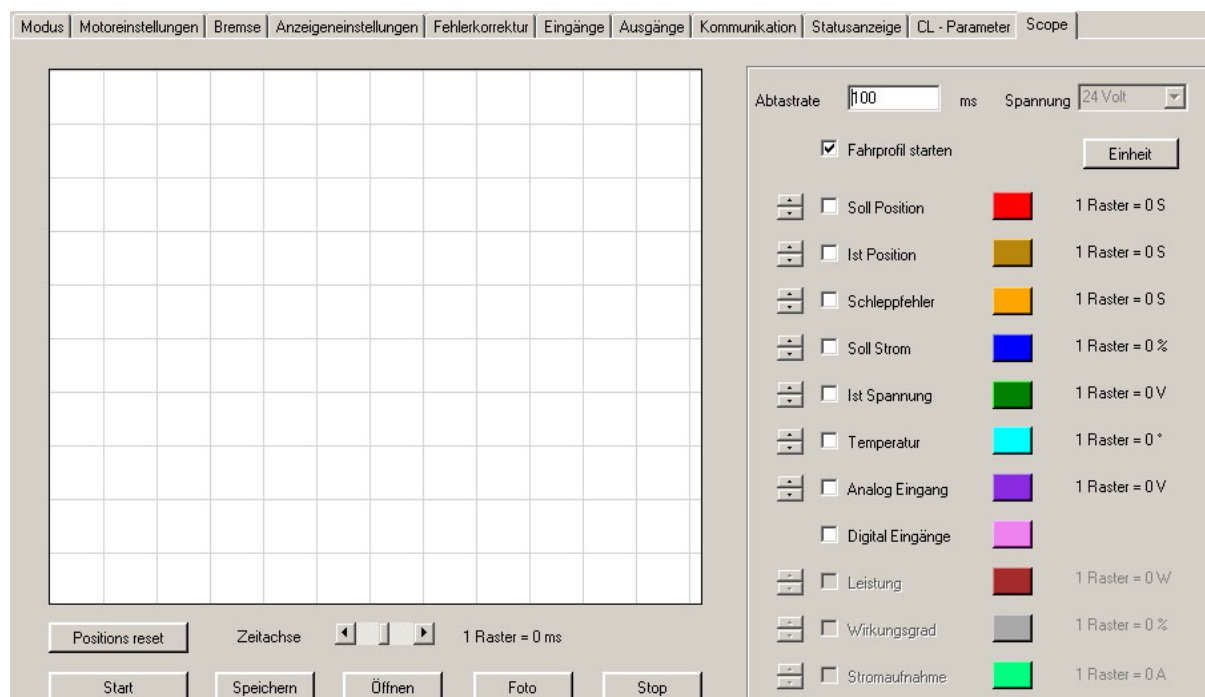
14 Registerkarte <Scope>

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.



Auswählbare Parameter

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.

Parameter für Closed-Loop-Modus

Leistung	Gibt die vom Motor abgegebene Leistung an.
Wirkungsgrad	Gibt den Wirkungsgrad des Motors an.
Stromaufnahme	Gibt die Stromaufnahme des Motors an.

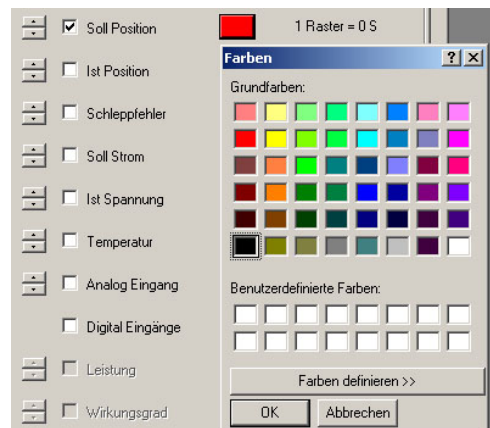
Anzeige der Parameter

Aktivieren/Deaktivieren

Durch Aktivieren des Kontrollkästchens wird der Verlauf des jeweiligen Parameters im Scope-Modus angezeigt.

Farbe

Die Farbe, mit der der Parameter angezeigt wird, kann durch Klicken auf das farbige Kästchen geändert werden.



Skalierung

Die Skalierung der Parameter ist unterhalb der Schaltfläche <Einheit> angegeben und kann mit den Pfeiltasten (links neben den Kontrollkästchen) geändert werden.

Durch Klicken auf die Schaltfläche <Einheit> ändert sich deren Beschriftung zu <Wert>. Statt der Skalierung der Parameter werden dann bei laufendem Scope-Modus die aktuellen Parameterwerte angezeigt.

Über den Schieberegler <Zeitachse> kann die horizontale Zeitachse im ms-Raster skaliert werden.

Einstellparameter

Für den Scope-Modus können folgende Einstellungen vorgenommen werden:

Einstellung	Funktion
Abtastrate	Einstellung der Abtastrate in Millisekunden.
Spannung	Spannung, mit der der motor betrieben wird.
Fahrprofil starten	Bei aktiviertem Kontrollkästchen wird beim Starten des Scope-Modus gleichzeitig das Fahrprofil gestartet.

Steuerung des Scope-Modus

Positions reset	Fahrprofil auf Nullposition setzen.
Start / Stop	Scope-Modus starten / stoppen.
Speichern	Aufgezeichnete Parameter speichern.
Öffnen	Aufgezeichnete und gespeicherte Parameter öffnen.
Foto	Screenshot der aktuellen Anzeige erstellen.

15 Betrieb mehrerer Motoren

Einleitung

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

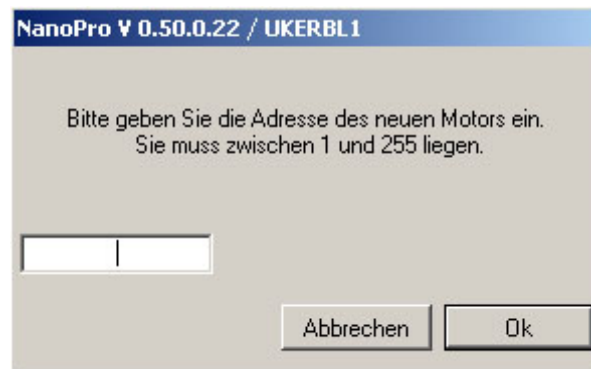
Neue Motoren können im Menü „Motor“ durch Anklicken der Schaltfläche <Motor hinzufügen> angelegt werden.

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.

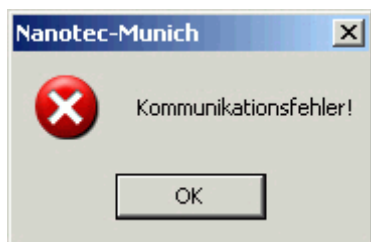
16 Fehlersuche und -behebung

16.1 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 16.2 „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.

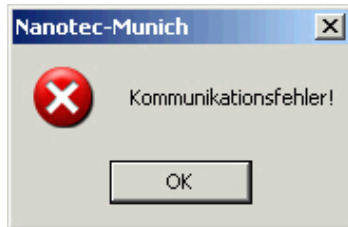
Bei anliegender Betriebsspannung niemals den Zwischenkreis trennen!

Leitungen niemals unter Spannung trennen!

16.2 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 Abschnitt 11 „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):

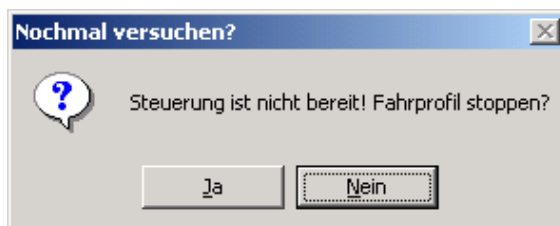


Folgende Ursachen können dafür verantwortlich sein:

- 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

Absolut-Positioniermodus.....	19
Abtastrate	76
Analog Eingang	75
Analogmodus.....	39
Analog-Positioniermodus.....	42
Anwendergesteuerte Ausgänge	59
Anwendergesteuerte Eingänge	58
Anzeigeneinstellungen	49, 51
Auflösung Drehgeber.....	47
Ausgänge	59
Auslieferungszustand	17
Ausschwingzeit.....	53
Automatische Fehlerkorrektur	53

B

Baudrate	60
Bremse	49

C

CAN-Schnittstelle	60
CL-Assistent	65
Closed-Loop Stromregelung.....	10, 64
CL-Parameter	64

D

Daten	
auslesen.....	16
speichern	16
Digital Eingänge	75
Drehgeberposition	62
Drehgeberüberwachung.....	52, 53
Drehmomentmodus	44
Drehzahlmodus	27
Durchgänge	23

E

Eingänge.....	55
Encoder	52, 54

Encoder-Drehrichtung.....	47
Endposition Toleranz	67
Endschalterverhalten	57
bei Referenzfahrt.....	57
im Normalbetrieb	58
Typ	57
Entprellzeit Eingänge.....	57
Externe Referenzfahrt.....	12, 19, 35, 57

F

Fahrprofil starten.....	76
Fahrprofile	14, 17
Fehlerkorrektur.....	52
Fehlermeldungen	79
Fehlerspeicher	62
Firmware update	9
Flagpositioniermodus.....	31
Folgesatz	24
Foto	76
Frequenz	
erhöhen	27
verringern	27

G

Geschwindigkeit.....	51
Geschwindigkeitsregelkreis	65
Getriebeuntersetzung	51

I

Installation.....	5
Interne Referenzfahrt.....	12, 19, 35, 57
Ist Position	74
Ist Spannung.....	75

J

Joystickmodus	39
---------------------	----

K

Kaskadenregler.....	69
Kommunikation	60

Konfiguration schreiben/lesen 10
Korrekturfahrt.....53

L

leistung75

M

Menü
Datei.....8
Hilfe9
Motor8, 78
Sprache.....8
System9

Motor
Adresse ändern.....60
Adresse prüfen.....60
Adresse setzen78
Adresse suchen60
Adresse wählen60
auswählen.....8
entfernen.....8
hinzufügen8, 78
Kopieren.....9
Werte auslesen9
Werte speichern.....9

Motor Typ.....45
Motoreinstellungen 10, 11, 15, 16, 45, 48
Motorschrittwinkel.....46

N

Netzwerk.....78

O

Online-Hilfe9
Operationsmodi 12
Absolut-Positioniermodus 19
Analogmodus39
Analog-Positioniermodus42
Drehmomentmodus44
Drehzahlmodus27
Flagpositioniermodus.....31

Joystickmodus..... 39
Relativ-Positioniermodus 19
Takt-Richtungs-Modus 35

P

Pause 23
Phasenstrom..... 46
im Stillstand 46
Polling 63
Position 51
Positions reset 76
Positionsfehler-Überwachung..... 67
Positionsregelkreis..... 67
Programming Language 63

Q

Quick Stopp 16, 47

R

Ramp Type 24
Rampe 23
Referenzfahrt 12, 19, 35, 57
Registerkarten..... 10
Anzeigeneinstellungen 49, 51
Ausgänge 59
Bremsen 49
CL-Parameter..... 64
Eingänge 55
Fehlerkorrektur 52
Kommunikation..... 60
Modus..... 12
Motoreinstellungen 45, 49
Scope 74
Statusanzeige..... 62
Relativ-Positioniermodus 19
Richtung..... 23
Richtungsumkehr 24

S

Satz stoppen..... 16
Satz testen 16

Schleppfehler.....	65, 68, 75	Systemvoraussetzungen	5
Schnittstelle	60	T	
Schrittmodus.....	46	Takt-Richtungs-Modus.....	35
Scope-Modus	74	Temperatur	75
Signalverläufe		Toleranzbreite	53
Drehzahlmodus.....	30	Totbereich	56
Flagpositioniermodus.....	34	Trigger ein.....	32
Relativ-/Absolut-Positioniermodus.....	26	U	
Takt-Richtungs-Modus.....	38	Umkehrspiel	46
Softwarefilter.....	56	Update	9
Soll Position	74	V	
Soll Strom	75	V Maximum.....	33
Sollgeschwindigkeit	23	Vorschubkonstante	51
Spannung	76	W	
Spannungsschwelle.....	55	Wegstrecke	51
Start / Stop.....	76	Wirkungsgrad.....	75
Startgeschwindigkeit.....	23	Z	
Status.....	17, 58, 59, 62	Zählerstand	
Statusanzeige.....	62	lesen.....	17
Status-Bytes	47	rücksetzen.....	17
Stellgröße	23	Zeitüberschreitung	60
Steuerung suchen	61		
Streckengrafik.....	16, 25		
Stromaufnahme.....	75		