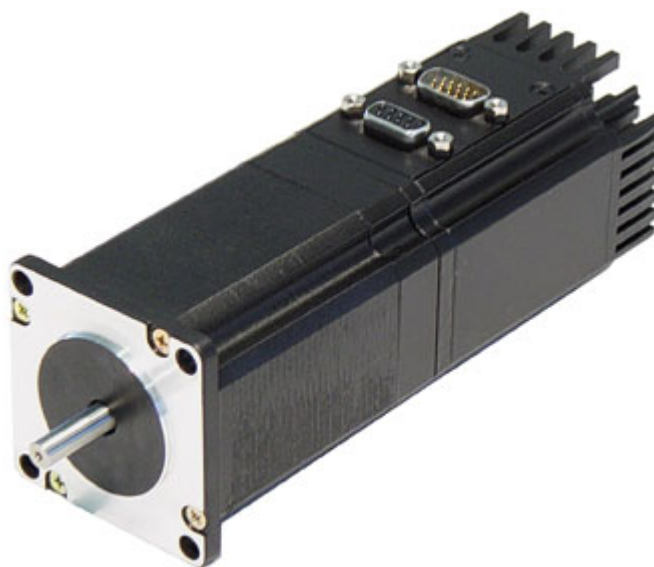


Handbuch

(Version 2.2)

Plug & Drive Serie

PDx-I



© 2004

Nanotec® Electronic GmbH
Gewerbestr. 11
85652 Landsham / Pliening

Tel.: (089) 900 686-0
Fax: (089) 900 686-50

Internet: www.nanotec.com

Alle Rechte vorbehalten

Vor der Installation und Inbetriebnahme ist diese Dokumentation sorgfältig durchzulesen.

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.

Dieses Handbuch wurde mit der gebotenen Sorgfalt zusammengestellt. Es dient ausschließlich der technischen Beschreibung des Produktes und der Anleitung zur Inbetriebnahme. Die Gewährleistung erstreckt sich gemäß unseren allgemeinen Geschäftsbedingungen ausschließlich auf Reparatur oder Umtausch defekter Geräte, eine Haftung für Folgeschäden und Folgefehler ist ausgeschlossen. Bei der Installation des Gerätes sind die gültigen Normen und Vorschriften zu beachten.

Für Kritik, Anregungen und Verbesserungsvorschläge wenden Sie sich bitte an die oben angegebene Adresse oder per Email an:

info@nanotec.de

MS-Windows 98/NT/ME/2000/XP sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation.

Inhalt

1. Produktbeschreibung	5
1.1 Allgemeines	5
1.2 Beschreibung der motor- und maschinenbezogenen Parameter	5
1.2.1 Motorbezogene Parameter	6
1.2.2 Maschinenbezogene Parameter	7
1.3 Beschreibung der Betriebsmodi	7
1.3.1 Positioniermodus	7
1.3.2 Drehzahlmodus	9
1.3.3 Flagpositioniermodus	11
1.3.4 Takt-Richtungs-Modus	12
2. Anschlüsse	13
2.1 Belegung Stecker 1 (D-Sub 15 Stiftleiste)	13
2.1.1 Anschluss der Betriebsspannung	13
2.1.2 Eingänge	14
2.1.3 Ausgänge	14
2.2 Belegung Stecker 2 (RS485-Schnittstelle, D-Sub 9 Buchsenleiste)	15
3. Funktion der Ein- und Ausgänge im Positioniermodus	16
3.1 Belegung der Ein- und Ausgänge	16
3.2 Signalverläufe im Positioniermodus	17
4. Funktion der Ein- und Ausgänge im Drehzahlmodus	18
4.1 Belegung der Ein- und Ausgänge	18
4.2 Signalverläufe im Drehzahlmodus	19
5. Funktion der Ein- und Ausgänge im Flagpositioniermodus	20
5.1 Belegung der Ein- und Ausgänge	20
5.2 Signalverläufe im Flagpositioniermodus	21
6. Funktion der Ein- und Ausgänge im Takt-Richtungs-Modus	22
6.1 Belegung der Ein- und Ausgänge	22
6.2 Signalverläufe im Takt-Richtungs-Modus	23
7. Referenzfahrten und Endschalerverhalten	24
7.1 Externe Referenzfahrt und Endschalerverhalten	24
7.2 Interne Referenzfahrt und Endschalerverhalten	26
8. Drehüberwachung	28
9. Programmiersoftware NANOPRO-PDx-I	29
9.1 Allgemeines	29
9.2 Programminstallation	29

9.3	Programmstart	29
9.4	Die Arbeitsoberfläche	30
9.5	Einstellen der Motoradresse	31
9.6	Motorauswahl	32
9.7	Auswahl der Steuerung	33
9.8	Inbetriebnahme	33
9.8.1	<i>Einstellung des Schrittmodes</i>	34
9.8.2	<i>Einstellung des Phasenstroms</i>	35
9.8.3	<i>Einstellung der Stromabsenkung</i>	35
9.8.4	<i>Motortest</i>	36
9.9	Programm- und Maschineneinstellungen	37
9.10	Einstellung der Referenzschalter	39
9.11	Beschreibung der Betriebsmodi	40
9.11.1	<i>Allgemeine Funktionen (alle Modi)</i>	40
9.11.2	<i>Wahl des Betriebsmodus</i>	41
9.11.3	<i>Betriebsmodus Position</i>	42
9.11.4	<i>Betriebsmodus Drehzahl</i>	46
9.11.5	<i>Betriebsmodus Flagposition</i>	49
9.11.6	<i>Betriebsmodus Takt-Richtung</i>	52
9.11.7	<i>Eingabe der Referenzfahrten</i>	56
9.11.8	<i>Menü Datei</i>	57
9.11.9	<i>Warnmeldungen</i>	58
9.11.10	<i>Einstellen des COM-Ports</i>	61
10.	Kommunikation	62
10.1	Die übergeordnete Steuerung	62
10.2	Datenübernahme durch den PDx-I	63
10.3	Befehle und Daten	63
10.3.1	<i>Lesebefehle</i>	63
10.3.2	<i>Schreibbefehle</i>	68
10.3.3	<i>Steuerbefehle</i>	78
10.3.4	<i>Unbekannte Befehle</i>	80
11.	Technische Daten	81
12.	Abmaße	82
12.1	PD4-I57-Reihe	82

1. Produktbeschreibung

1.1 Allgemeines

Mit den PDx-I (Plug & Drive) -Motoren besteht erstmals die Möglichkeit, sich den passenden Motor entsprechend den Anforderungen zu konfigurieren. Planer, Entwickler und Konstrukteure können mit dieser kompakten Antriebseinheit Drehzahl- und Positionieraufgaben einfach und schnell lösen. Auch Montage, Inbetriebnahme und Maschineneinstellungen können komfortabel und übersichtlich im vorgegeben Kostenrahmen abgewickelt werden.

Die Baureihe PDx-I enthält neben der Mikroschritt-Leistungsendstufe einen leistungsfähigen Mikroprozessor, eine Drehüberwachung und eine RS485-Schnittstelle zur Parametrierung der unterschiedlichen Betriebsmodi.

Insgesamt lassen sich bis zu 16 Motoren vernetzen, so dass sich bereits mit einer Kleinst-SPS synchrone oder zeitkritische Mehrachsenanwendungen schnell und bequem realisieren lassen.

Beim PDx-I kann zwischen den Betriebsarten Drehzahl, Position, Flagposition oder Takt-Richtung gewählt werden. Maschinenbezogene Parameter wie Vorschubgeschwindigkeit in mm/s, Frequenz in Hz oder Drehzahl in U/min, Vorschubkonstante in mm/Umdrehung sowie eine eventuell vorhandene Getriebeuntersetzung und das Umkehrspiel können mit Hilfe der Software *Nanopro PDx-I* hinterlegt werden. Ebenso lassen sich motorbezogene Parameter wie Phasenstrom und Schrittauflösung von 1,8° - 0,18° (0,09°) einstellen. Drei einstellbare Referenzmodi (jeweils extern und intern) ermöglichen automatische Maschineneinstellungen, wobei externe Referenzschalter bei einer Verstellung bis 360° eventuell sogar entfallen können.

Auch wenn Schrittmotoren im normalen Betrieb keine Schritte verlieren, bringt die integrierte Drehüberwachung in allen Betriebsarten eine zusätzliche Sicherheit z.B. gegen Motorblockierung oder andere externe Fehlerquellen. Die Überwachungsfunktion erkennt nach spätestens 25 Vollschritten (bei 1,8°-Schrittmotoren) eine Motorblockierung. Fehlfunktionen werden somit erkannt und für erforderliche Korrekturmaßnahmen am Error-Ausgang angezeigt.

1.2 Beschreibung der motor- und maschinenbezogenen Parameter

Neben speziellen Einstellungen entsprechend dem jeweiligen Betriebsmodus können beim PDx-I allgemein gültige Motor- und Maschineneinstellungen vorgenommen werden.

1.2.1 Motorbezogene Parameter

Schrittmodus

Der Motor kann in den folgenden Schrittmodi betrieben werden:

Schrittmodus	Schrittauflösung	
	1,8°-Motor	0,9°-Motor
Vollschritt	1,8°	0,9°
Halbschritt	0,9°	0,45°
Viertelschritt	0,45°	0,225°
Fünftelschritt	0,36°	0,18°
Achtelschritt	0,225°	0,1125°
Zehntelschritt	0,18°	0,09°

Voreinstellung: Halbschritt

Phasenstrom

Der Phasenstrom kann auf Werte zwischen 25% und 125% des Motornennstromes, welcher aus der Typenbezeichnung des PDx-I hervorgeht, eingestellt werden.

Beispiel: Typenbezeichnung: PD4-I-T5718L3204

↑
Nennstrom = 3,2 A

Folgende Einstellungen für den Phasenstrom sind möglich:

125% vom Nennstrom
Nennstrom
75% vom Nennstrom
50% vom Nennstrom
25% vom Nennstrom

Voreinstellung: Nennstrom

Stromabsenkung

Zur Reduzierung der Verlustleistung kann während der Stillstandzeiten die automatische Stromabsenkung aktiviert werden. Folgende Einstellungen für die Stromabsenkung sind möglich:

keine Absenkung
auf 75 % vom eingestellten Phasenstrom
auf 50 % vom eingestellten Phasenstrom
auf 25 % vom eingestellten Phasenstrom

Voreinstellung: Stromabsenkung auf 50% vom eingestellten Phasenstrom

1.2.2 Maschinenbezogene Parameter

Umkehrspiel

Der PDx-I bietet im Positioniermodus die Möglichkeit einer Umkehrspiel-Kompensation bei Änderung der Drehrichtung. So können bei entsprechenden Applikationen (z. B. Spindelantrieben) Positionierfehler beim Richtungswechsel ausgeglichen werden. Das Umkehrspiel wird automatisch bei einer Richtungsumkehr auf die Sollposition aufaddiert. Um einen Positionsfehler beim ersten Start eines Fahrprofils nach dem Einschalten zu vermeiden, sollte bei Verwendung des Umkehrspiels grundsätzlich nach dem Einschalten eine Referenzfahrt durchgeführt werden.

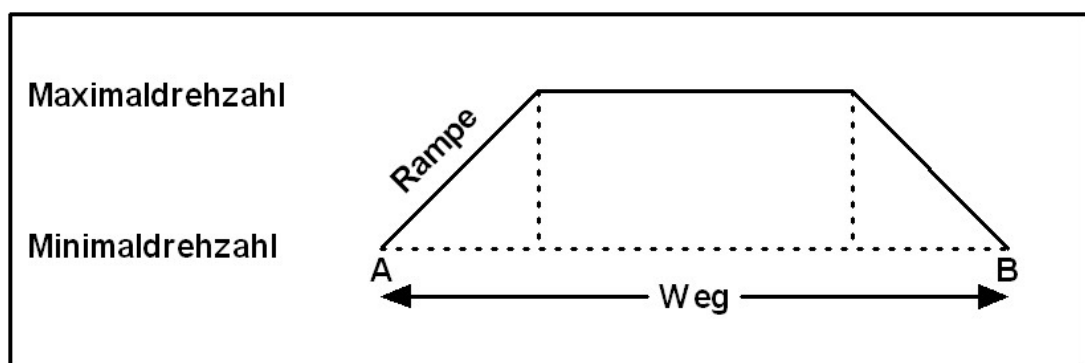
1.3 Beschreibung der Betriebsmodi

Der PDx-I kann in vier verschiedenen Modi betrieben werden:

- Positioniermodus (Voreinstellung, siehe 1.3.1)
- Drehzahlmodus (siehe 1.3.2)
- Flagpositioniermodus (siehe 1.3.3)
- Takt-Richtungs-Modus (siehe 1.3.4)

1.3.1 Positioniermodus

Im Positioniermodus fährt der Motor nach einem vorgegebenen Fahrprofil von einer Position A zu einer Position B. Die Positionen können als Absolut- oder Relativwerte definiert werden. Zusätzlich stehen in diesem Modus die interne und die externe Referenzfahrt (siehe Kapitel 7) zur Verfügung. Bis zu 16 verschiedene Fahrprofile einschließlich der Referenzfahrten können im PDx-I gespeichert und über die entsprechenden Eingänge bzw. über die serielle Schnittstelle gestartet werden.



Profilparameter

Ein Fahrprofil besteht aus den folgenden Parametern:

- a) Positionierart
- b) Weg
- c) Minimale Drehzahl
- d) Maximale Drehzahl
- e) Rampenfaktor
- f) Richtung
- g) Richtungswechsel
- h) Durchgänge
- i) Pause

a) Positionierart

Es wird zwischen 2 Positionierarten unterschieden:

- ⇒ Relativpositionierung (Voreinstellung)
Das Fahrprofil wird von der aktuellen Position aus gefahren
- ⇒ Absolutpositionierung
Das Fahrprofil bezieht sich auf eine fest eingestellte Sollposition, unabhängig von der aktuellen Istposition

b) Weg

Anzahl der auszugebenden Motorschritte

- ⇒ bis zu 16.777.215 bei Relativpositionierung
- ⇒ +8.388.607 bis -8.388.608 bei Absolutpositionierung
- ⇒ Voreinstellung: 200 Schritte

c) minimale Drehzahl

Die minimale Drehzahl ist die Anlaufgeschwindigkeit (Start-/Stopp-Frequenz) des PDx-I. Um Schrittverluste zu vermeiden, sollte sie oberhalb der Eigenresonanz des Motors gewählt werden. Eine zu hohe Minimaldrehzahl führt ebenfalls zu Schrittverlusten.

- ⇒ wählbarer Bereich: 100 Hz bis 20 kHz in 100 Hz – Schritten
(\cong 30 U/min bis 6000 U/min im Vollschriff)
- ⇒ Voreinstellung: 400 Hz

d) maximale Drehzahl

Die maximale Drehzahl ist die Fahrgeschwindigkeit des PDx-I. Um Schrittverluste zu vermeiden, sollte sie außerhalb von Resonanzbereichen gewählt werden. Eine zu hohe maximale Drehzahl kann zu Schrittverlusten und Motorstillstand führen.

- ⇒ wählbarer Bereich: 100 Hz bis 20 kHz in 100 Hz – Schritten
(\cong 30 U/min bis 6000 U/min im Vollschriff)
- ⇒ Voreinstellung: 1000 Hz

e) Rampenfaktor

Im PDx-I ist eine Rampe (Beschleunigungs- und Bremsrampe) mit einem Frequenzsprung von 100 Hz pro Millisekunde hinterlegt. Durch den Rampenfaktor kann diese Grundrampe linear verändert werden (z.B. Rampe = 2 $\hat{=}$ 100 Hz pro 2 ms).

⇒ wählbarer Bereich 1 bis 255

⇒ Voreinstellung: 1

f) Richtung

Drehrichtung des Motors

⇒ wählbarer Bereich 1 oder 0 (rechts oder links)

⇒ Voreinstellung: 0

⇒ nicht relevant bei Absolutpositionierung

g) Richtungswechsel

Bei aktiviertem Richtungswechsel wird die Drehrichtung des PDx-I automatisch gewechselt, wenn der gleiche Satz mehrfach nacheinander aufgerufen wird. Die Richtung wird nach jedem Aufruf erneut geändert.

⇒ wählbarer Bereich 1 oder 0 (Ein oder Aus)

⇒ Voreinstellung: 0 = Aus

⇒ nicht relevant bei Absolutpositionierung

h) Durchgänge

Der Parameter Durchgänge gibt an, wie oft das gewählte Fahrprofil nacheinander automatisch ohne einen weiteren Startbefehl gefahren werden soll.

⇒ Bereich 1 bis 255

⇒ Voreinstellung 1

⇒ bei Angabe einer 0 wird das Fahrprofil ständig ausgeführt

i) Pause

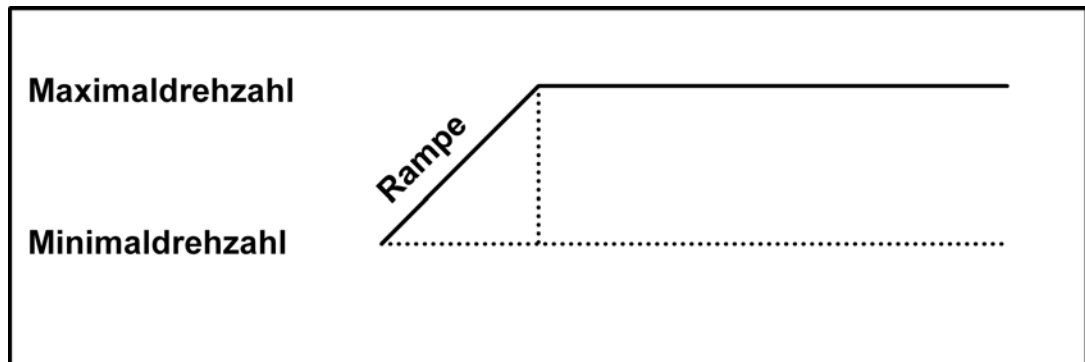
Die Pause gibt die Standzeit des Motors an, wenn mehrere Durchgänge (siehe h) gefahren werden

⇒ Bereich 1 bis 255 \Leftrightarrow 0,1 bis 25,5 s

⇒ Voreinstellung 1 s

1.3.2 Drehzahlmodus

Im Drehzahlmodus beschleunigt der Motor mit einer vorgegebenen Rampe von der Startdrehzahl (Startfrequenz) auf die eingestellte Maximaldrehzahl (Maximalfrequenz). Im PDx-I können 16 verschiedene Drehzahlprofile gespeichert werden, Drehzahländerungen über die Eingänge bzw. über die Schnittstelle sind jederzeit möglich.



Profilparameter

Ein Drehzahlprofil besteht aus den folgenden Parametern:

- a) minimale Drehzahl
- b) maximale Drehzahl
- c) Rampenfaktor
- d) Richtung

a) minimale Drehzahl

Die minimale Drehzahl ist die Anlaufgeschwindigkeit (Start-/Stopp-Frequenz) des PDx-I. Um Schrittverluste zu vermeiden, sollte sie oberhalb der Eigenresonanz des Motors gewählt werden. Eine zu hohe minimale Drehzahl führt ebenfalls zu Schrittverlusten.

- ⇒ wählbarer Bereich: 100 Hz bis 20 kHz in 100 Hz – Schritten
($\hat{=}$ 30 U/min bis 6000 U/min im Vollschritt (1,8° Schrittwinkel))
- ⇒ Voreinstellung: 400 Hz

b) maximale Drehzahl

Die maximale Drehzahl ist die Solldrehzahl des PDx-I. Um einen unruhigen Lauf zu vermeiden, sollte sie außerhalb von Resonanzbereichen gewählt werden. Eine zu hohe maximale Drehzahl kann zu Schrittverlusten und Motorstillstand führen.

- ⇒ wählbarer Bereich: 100 Hz bis 20 kHz in 100 Hz – Schritten
($\hat{=}$ 30 U/min bis 6000 U/min im Vollschritt)
- ⇒ Voreinstellung: 1000 Hz

c) Rampenfaktor

Im PDx-I ist eine Rampe (Beschleunigungs- und Bremsrampe) mit einem Frequenzsprung von 100 Hz pro Millisekunde hinterlegt. Durch den Rampenfaktor kann diese Grundrampe linear verändert werden (z.B. Rampe = 2 $\hat{=}$ 100 Hz pro 2 ms).

- ⇒ wählbarer Bereich 1 bis 255
- ⇒ Voreinstellung: 1

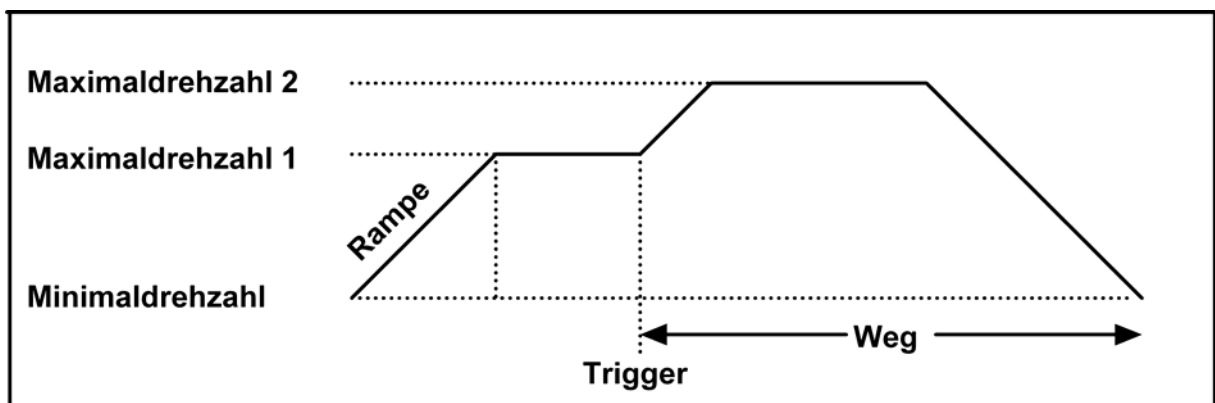
d) Richtung

Drehrichtung des Motors

- ⇒ nur bei Betrieb über die serielle Schnittstelle relevant, sonst wird die Drehrichtung über einen Eingang gewählt
- ⇒ wählbarer Bereich 1 oder 0 (rechts oder links)
- ⇒ Voreinstellung: 0

1.3.3 Flagpositioniermodus

Eine Kombination aus Positionier- und Drehzahlmodus bietet der Flagpositioniermodus. Der Motor wird zunächst im Drehzahlmodus betrieben, bei Erreichen eines Triggerpunktes wird in den Positioniermodus umgeschaltet und die eingestellte Sollposition (relativ zur Triggerposition) angefahren. Auch in diesem Modus stehen die interne und die externe Referenzfahrt (siehe Kapitel 7) zur Verfügung. Bis zu 8 verschiedenen Fahrprofile einschließlich der Referenzfahrten können im PDx-I gespeichert und über die entsprechenden Eingänge bzw. über die serielle Schnittstelle gestartet werden.



Profilparameter

Ein Fahrprofil besteht aus den folgenden Parametern:

- a) Weg
- b) minimale Drehzahl
- c) maximale Drehzahl 1
- d) maximale Drehzahl 2
- e) Rampenfaktor
- f) Richtung
- g) Richtungswechsel

a) Weg

Anzahl der auszugebenden Motorschritte

- ⇒ bis zu 16.777.215 Schritte
- ⇒ Voreinstellung: 200 Schritte

b) minimale Drehzahl

Die minimale Drehzahl (oder auch Start-/ Stopp-Frequenz) ist die Anlaufgeschwindigkeit des PDx-I. Um Schrittverluste zu vermeiden, sollte sie oberhalb der Eigenresonanz des Motors gewählt werden. Eine zu hohe minimale Drehzahl führt ebenfalls zu Schrittverlusten.

- ⇒ wählbarer Bereich: 100 Hz bis 20 kHz in 100 Hz – Schritten
($\hat{=}$ 30 U/min bis 6000 U/min im Vollschriff)
- ⇒ Voreinstellung: 400 Hz

c) und d) maximale Drehzahl 1 / maximale Drehzahl 2

Die maximalen Drehzahlen sind die Solldrehzahlen des PDx-I. Um Schrittverluste zu vermeiden, sollten sie außerhalb von Resonanzbereichen gewählt werden. Zu hohe Maximaldrehzahlen können zu Schrittverlusten und Motorstillstand führen.

- ⇒ wählbarer Bereich: 100 Hz bis 20 kHz in 100 Hz – Schritten
($\hat{=}$ 30 U/min bis 6000 U/min im Vollschriff)
- ⇒ Voreinstellung: 1000 Hz (Maximalfrequenz 1)
2000 Hz (Maximalfrequenz 2)

e) Rampenfaktor

Im PDx-I ist eine Rampe (Beschleunigungs- und Bremsrampe) mit einem Frequenzsprung von 100 Hz pro Millisekunde hinterlegt. Die Rampe ist sowohl im Drehzahl- als auch im Positioniermodus gleich. Durch den Rampenfaktor kann die Grundrampe linear verändert werden (z.B. Rampe = 2 $\hat{=}$ 100 Hz pro 2 ms).

- ⇒ wählbarer Bereich 1 bis 255
- ⇒ Voreinstellung: 1

f) Richtung

Drehrichtung des Motors

- ⇒ wählbarer Bereich 1 oder 0 (rechts oder links)
- ⇒ Voreinstellung: 0

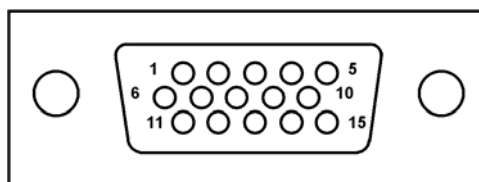
1.3.4 Takt-Richtungs-Modus

Im Takt-Richtungs-Modus wird der PDx-I über 2 Eingänge durch eine übergeordnete Positioniersteuerung (Indexer) mit einem Takt- und einem Richtungssignal betrieben. Bei jedem Takt führt der Motor einen Schritt in die dem Richtungssignal entsprechende Richtung aus. Außerdem werden die interne und externe Referenzfahrt (siehe Kapitel 7) und ein manueller Modus unterstützt.

2. Anschlüsse

2.1 Belegung Stecker 1 (D-Sub 15 Stiftleiste)

Draufsicht



Pin-Nr.	Name	Bemerkungen
1	Eingang 5	Eingang +24 V Optokoppler
2	Eingang 4	Eingang +24 V Optokoppler
3	Eingang 3	Eingang +24 V Optokoppler
4	Eingang 2	Eingang +24 V Optokoppler
5	Eingang 1	Eingang +24 V Optokoppler
6	+ 48 V	Betriebsspannung +24 bis +48 V
7	Eingang 6	Eingang +24 V Optokoppler
8	Ausgang 3	Ausgang Übertemperatur Open Collector
9	Com	Eingang Common (-) für Optokoppler
10	GND (0V)	Betriebsspannung GND (0V)
11	+ 48 V	Betriebsspannung +24 bis +48 V
12	NC	
13	Ausgang 2	Ausgang Open Collector
14	Ausgang 1	Ausgang Open Collector
15	GND (0V)	Betriebsspannung GND (0V)

2.1.1 Anschluss der Betriebsspannung

Die zulässige Betriebsspannung des PDx-I liegt im Bereich von 24 bis 48 V DC und darf 50 V keinesfalls überschreiten bzw. 21 V unterschreiten. An der Versorgungsspannung muss ein Ladekondensator von mindestens 2200 µF vorgesehen sein, um ein Überschreiten der zulässigen Betriebsspannung (z.B. beim Bremsvorgang) zu vermeiden.



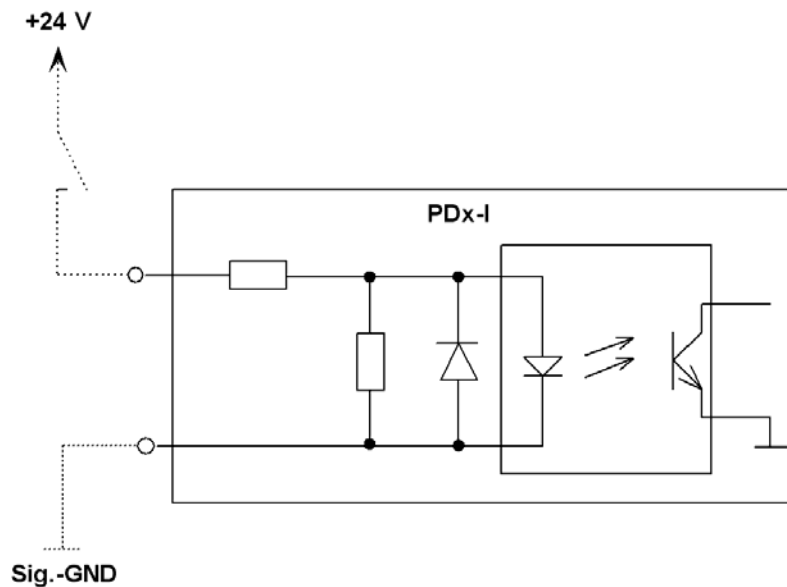
- Ladekondensator von min. 2200µF anschließen
- Ein Vertauschen der Anschlüsse kann die Endstufe zerstören.
- Bei anliegender Betriebsspannung niemals den Zwischenkreis trennen
- Leitungen niemals unter Spannung trennen!

Entsprechende Netzteile und Ladekondensatoren sind als Zubehör erhältlich.

2.1.2 Eingänge

Alle Eingänge sind durch Optokoppler galvanisch von der Versorgungsspannung des PDx-I getrennt und für 24 V – Eingangssignale (5 V optional) bei einem Eingangsstrom von 10 mA ausgeführt.

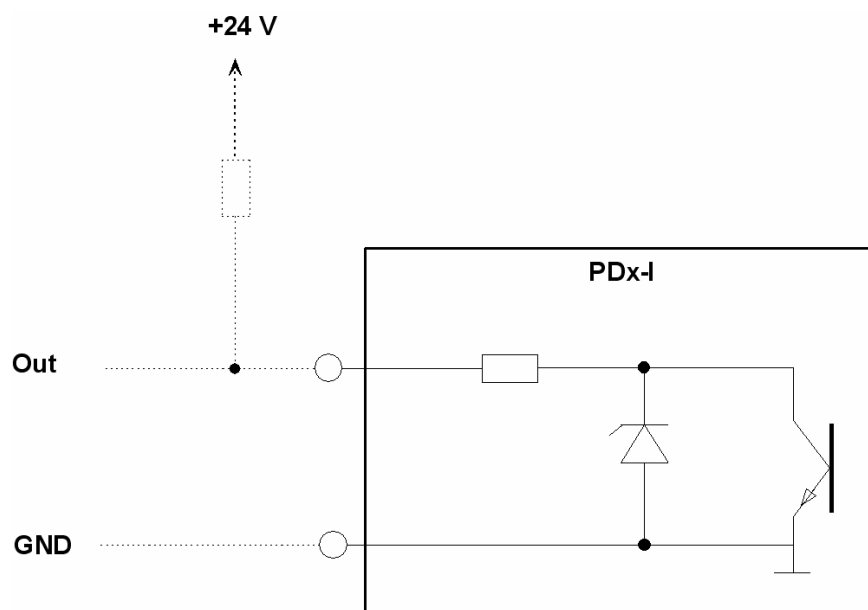
Schaltung



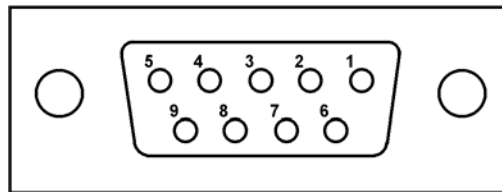
2.1.3 Ausgänge

Die Ausgänge sind Transistorausgänge in open-collector Schaltung (0 schaltend, max. 30V / 30 mA).

Schaltung

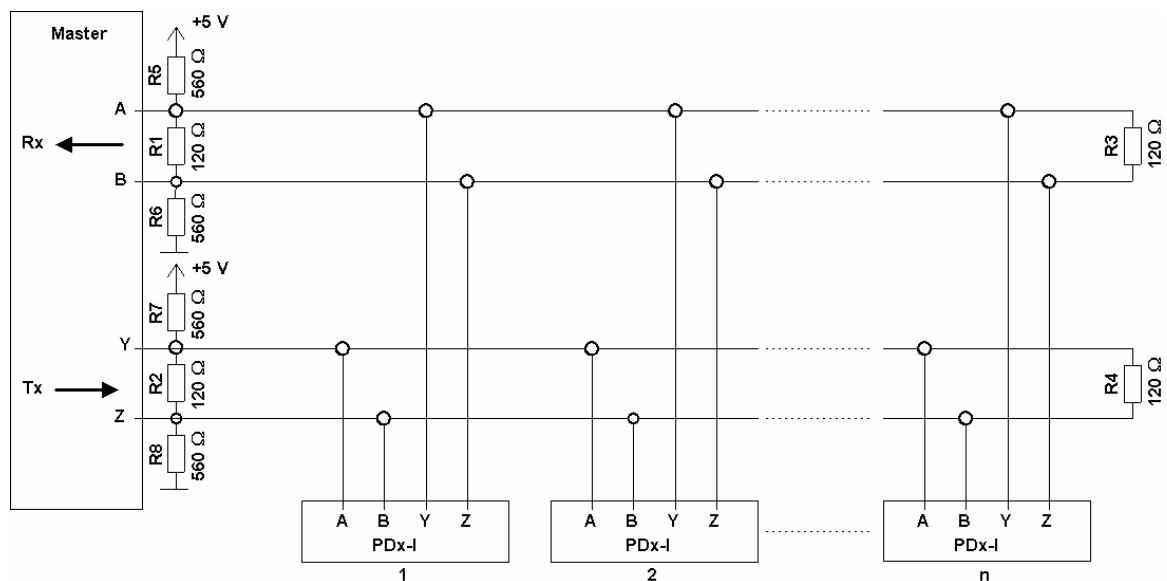


2.2 Belegung Stecker 2 (RS485-Schnittstelle, D-Sub 9 Buchsenleiste)



Pin-Nr.	Name	Bemerkungen
1	NC	nicht belegt
2	A	RS-485 Rx+
3	+5 V	Ausgang +5 V
4	Y	RS-485 Tx+
5	NC	nicht belegt
6	NC	nicht belegt
7	B	RS-485 Rx-
8	GND	Ausgang GND (0V)
9	Z	RS-485 Tx-

Schaltung RS485-Netzwerk



Verwendet wird der RS485 4-Draht-Bus als reine Master-Slave-Anwendung, alle PDx-I sind als Slaves parallel mit dem Bus verbunden. Die Länge der Verbindungsleitungen (Stichleitungen) ist möglichst kurz zu halten und sollte 5 m auf keinen Fall überschreiten. Zur Vermeidung von Reflektionen bei der Datenübertragung ist der Bus an den beiden Leitungsenden mit einem 120 Ω Abschlusswiderstand zu versehen (R1 bis R4). Zur Sicherstellung eines definierten Ruhepegels sind die Widerstände R5 bis R8 einmalig gemäß obiger Abbildung an den Bus anzuschließen.

3. Funktion der Ein- und Ausgänge im Positioniermodus

3.1 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 Error (Drehüberwachung) zurückgesetzt werden.

Eingänge 2 bis 5: Auswahl des Fahrprofils
Mit den Eingängen 2 bis 5 wird die Profilnummer des zu startenden Fahrprofils festgelegt. Mit der Aktivierung von Eingang 1 wird der Wert eingelesen und das entsprechende Profil geladen und gestartet.

Wahl der Profilnummer:

<i>Profil-Nr.</i>	<i>Eingang 2</i>	<i>Eingang 3</i>	<i>Eingang 4</i>	<i>Eingang 5</i>
1	OFF	OFF	OFF	OFF
2	ON	OFF	OFF	OFF
3	OFF	ON	OFF	OFF
4	ON	ON	OFF	OFF
5	OFF	OFF	ON	OFF
6	ON	OFF	ON	OFF
7	OFF	ON	ON	OFF
8	ON	ON	ON	OFF
9	OFF	OFF	OFF	ON
10	ON	OFF	OFF	ON
11	OFF	ON	OFF	ON
12	ON	ON	OFF	ON
13	OFF	OFF	ON	ON
14	ON	OFF	ON	ON
15	OFF	ON	ON	ON
16	ON	ON	ON	ON

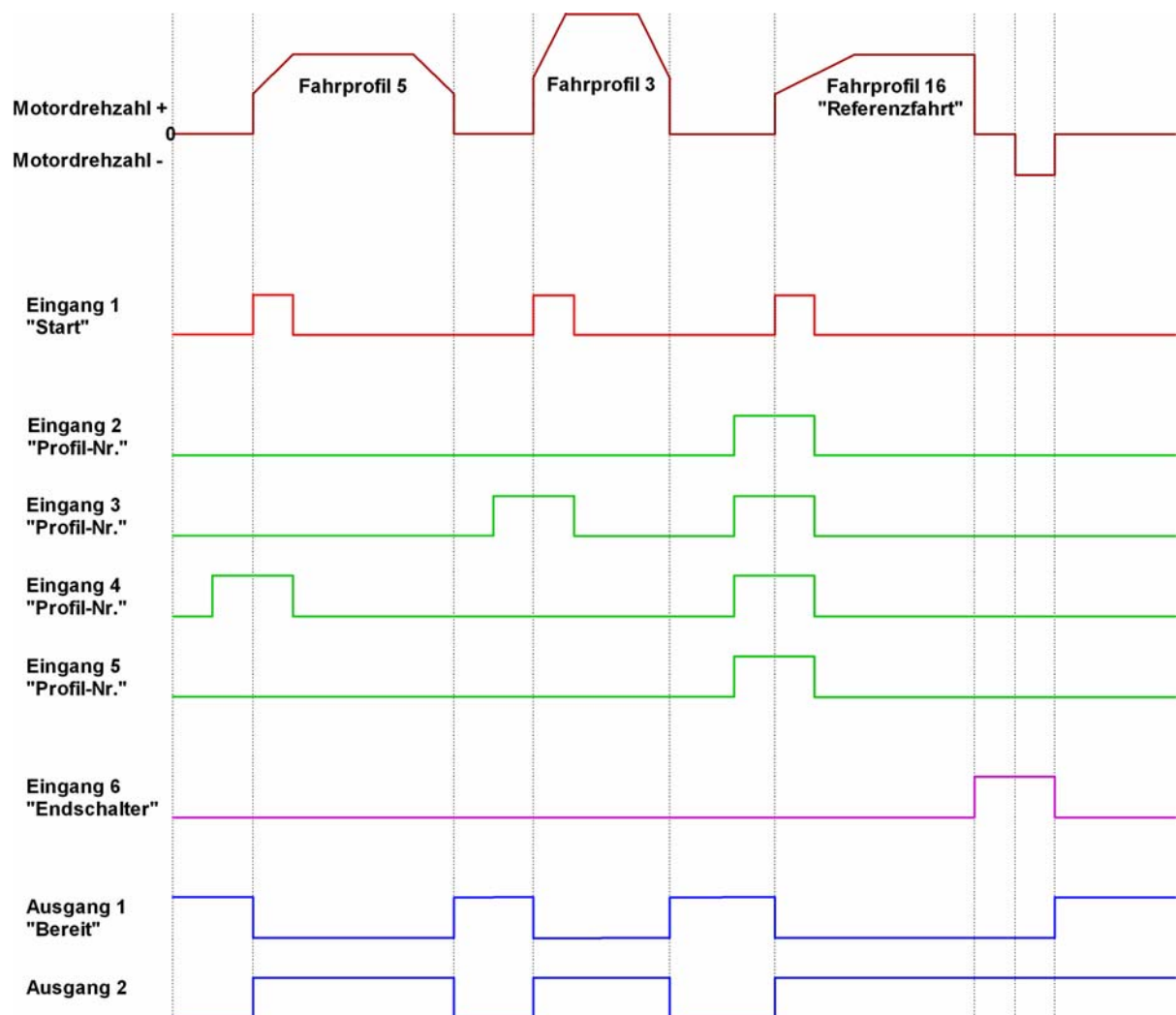
Eingang 6: Endschalter extern
(siehe externe Referenzfahrt Kapitel 7.1)

Ausgänge:

<i>Ausgang 1</i>	<i>Ausgang 2</i>	<i>Zustand</i>
OFF	ON	Steuerung bearbeitet letzten Befehl
ON	OFF	„Bereit“, Motor steht und wartet auf neuen Befehl
OFF	OFF	Error (Drehüberwachung) o. Endschalter (Normalbetrieb)
ON	ON	Referenzpunkt (Null-Position) erreicht

3.2 Signalverläufe im Positioniermodus

Im Beispiel wird Profil Nummer 5, dann Profil Nummer 3 und anschließend Profil Nummer 16 (als Referenzfahrt programmiert; siehe Kapitel 7) gestartet.



4. Funktion der Ein- und Ausgänge im Drehzahlmodus

4.1 Belegung der Ein- und Ausgänge

Eingang 1:

Freigabe

Eingang 1 startet und stoppt den PDx-I.

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

Eingang 6:

Richtung

Eingang 6 bestimmt die Drehrichtung des PDx-I.

Eingänge 2 bis 5:

Drehzahl

Mit den Eingängen 2, 3, 4 und 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.

Wahl der Drehzahl:

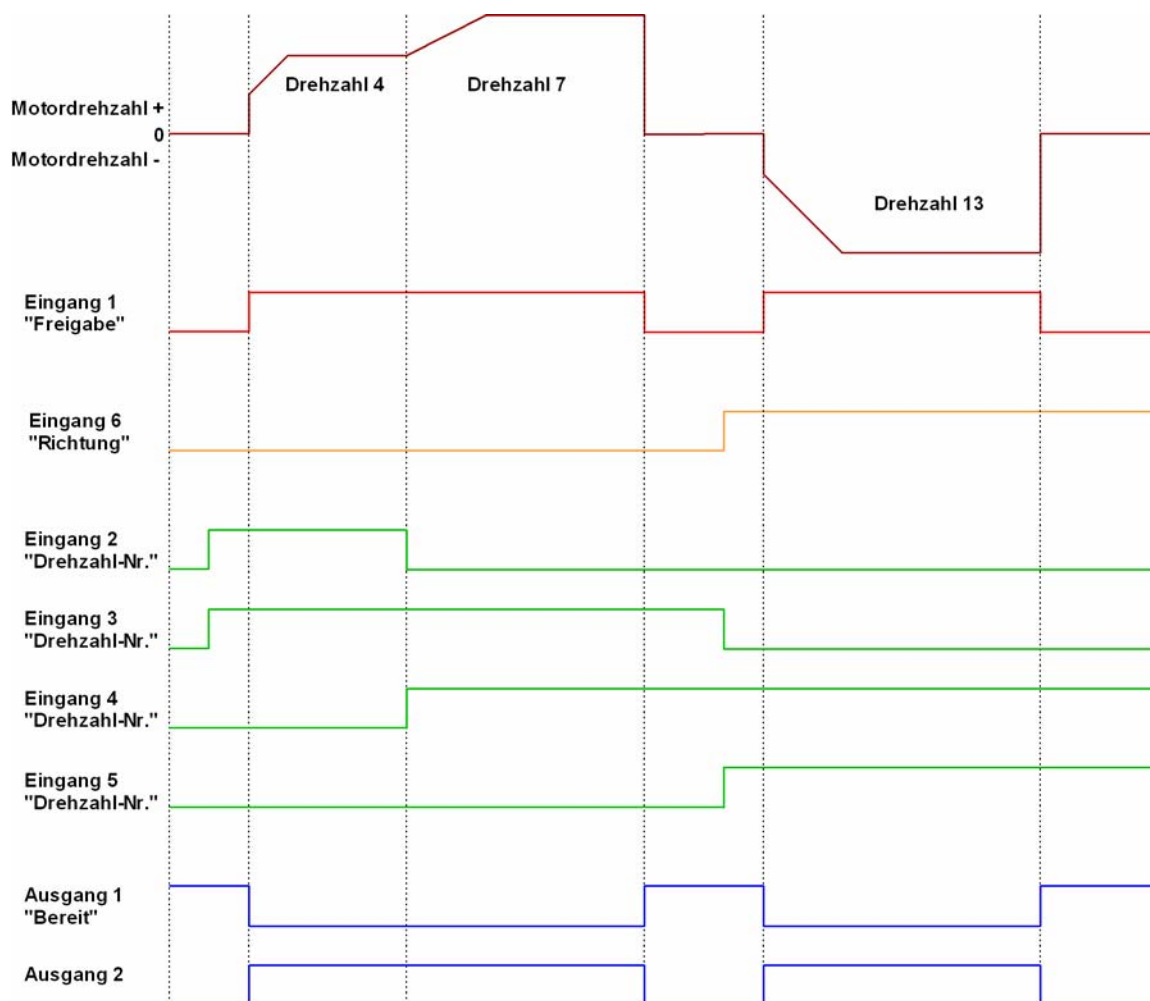
<i>Drehzahl-Nr.</i>	<i>Eingang 2</i>	<i>Eingang 3</i>	<i>Eingang 4</i>	<i>Eingang 5</i>
1	OFF	OFF	OFF	OFF
2	ON	OFF	OFF	OFF
3	OFF	ON	OFF	OFF
4	ON	ON	OFF	OFF
5	OFF	OFF	ON	OFF
6	ON	OFF	ON	OFF
7	OFF	ON	ON	OFF
8	ON	ON	ON	OFF
9	OFF	OFF	OFF	ON
10	ON	OFF	OFF	ON
11	OFF	ON	OFF	ON
12	ON	ON	OFF	ON
13	OFF	OFF	ON	ON
14	ON	OFF	ON	ON
15	OFF	ON	ON	ON
16	ON	ON	ON	ON

Ausgänge:

<i>Ausgang 1</i>	<i>Ausgang 2</i>	<i>Zustand</i>
OFF	ON	Drehzahlausgabe läuft
ON	OFF	„Bereit“, Motor steht und wartet auf neuen Befehl
OFF	OFF	Error (Drehüberwachung)
ON	ON	Null-Position erreicht

4.2 Signalverläufe im Drehzahlmodus

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



5. Funktion der Ein- und Ausgänge im Flagpositioniermodus

5.1 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 Error (Drehüberwachung) zurückgesetzt werden.

Eingang 5: Trigger
 Ein Impuls am Eingang 5 startet den Positioniermodus.

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.

Wahl der Profilnummer:

<i>Profil-Nr.</i>	<i>Eingang 2</i>	<i>Eingang 3</i>	<i>Eingang 4</i>
1	OFF	OFF	OFF
2	ON	OFF	OFF
3	OFF	ON	OFF
4	ON	ON	OFF
5	OFF	OFF	ON
6	ON	OFF	ON
7	OFF	ON	ON
8	ON	ON	ON

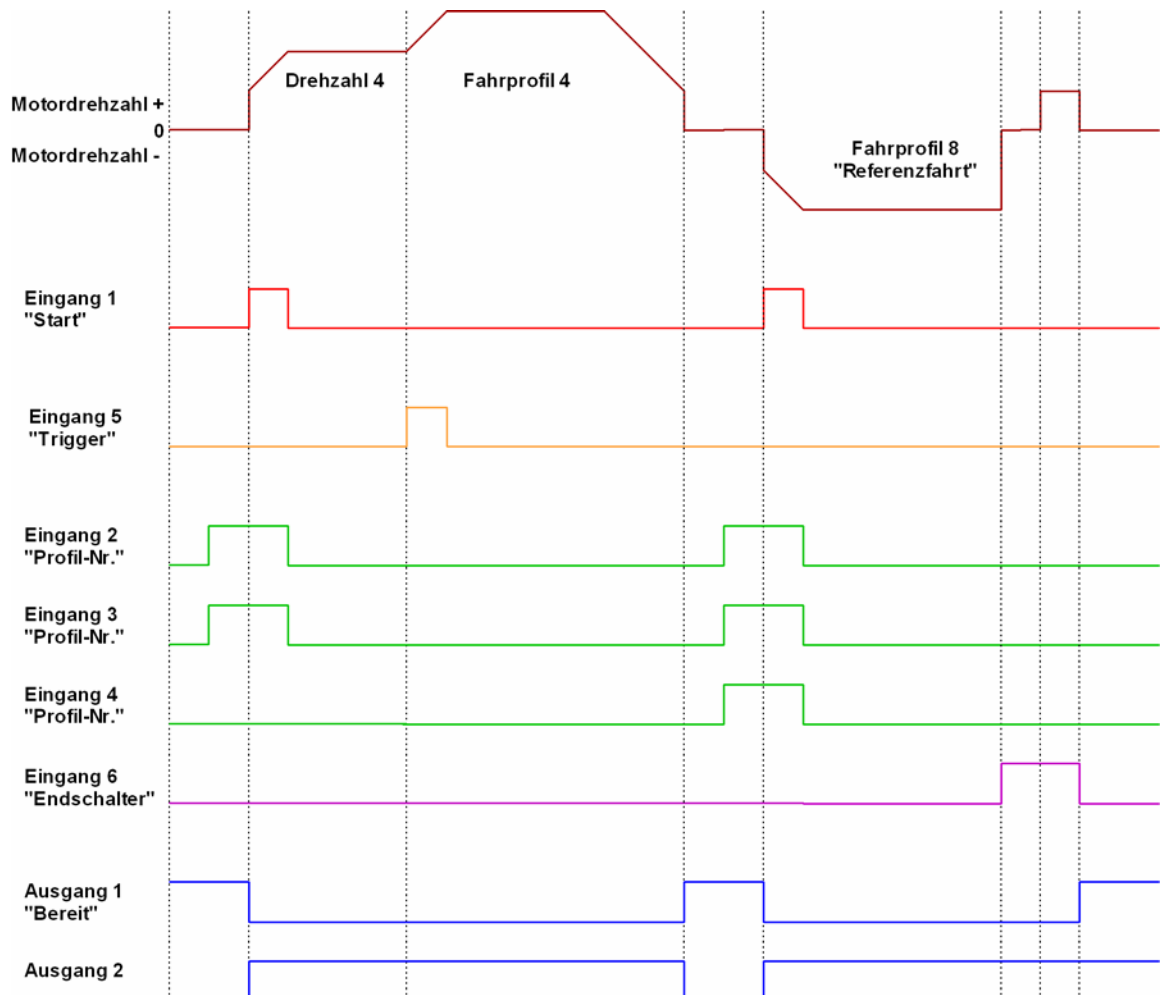
Eingang 6: Endschalter extern
 (siehe externe Referenzfahrt Kapitel 7.1)

Ausgänge:

<i>Ausgang 1</i>	<i>Ausgang 2</i>	<i>Zustand</i>
OFF	ON	Steuerung bearbeitet letzten Befehl
ON	OFF	„Bereit“, Motor steht und wartet auf neuen Befehl
OFF	OFF	Error (Drehüberwachung) o. Endschalter (Normalbetrieb)
ON	ON	Referenzpunkt erreicht

5.2 Signalverläufe im Flagpositioniermodus

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



6. Funktion der Ein- und Ausgänge im Takt-Richtungs-Modus

6.1 Belegung der Ein- und Ausgänge

Eingang 1:

Freigabe

Durch die Aktivierung von Eingang 1 wird der durch die Eingänge 2 und 3 gewählte Auto-Modus gestartet. Die Referenzfahrten werden durch einen Impuls gestartet, Durch eine negative Flanke am Eingang 1 kann ein aufgetretener Error (Drehüberwachung) zurückgesetzt werden.

Eingänge 2 und 3:

Auto-Modus

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

Wahl des Auto-Modus:

<i>Nr.</i>	<i>Auto-Modus</i>	<i>Eingang 2</i>	<i>Eingang 3</i>
1	links	OFF	OFF
2	rechts	ON	OFF
3	Referenz intern	OFF	ON
4	Referenz extern	ON	ON

Eingang 4:

Endschalter extern

(siehe externe Referenzfahrt ...)

Eingang 5:

Richtung

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

Eingang 6:

Takt (extern)

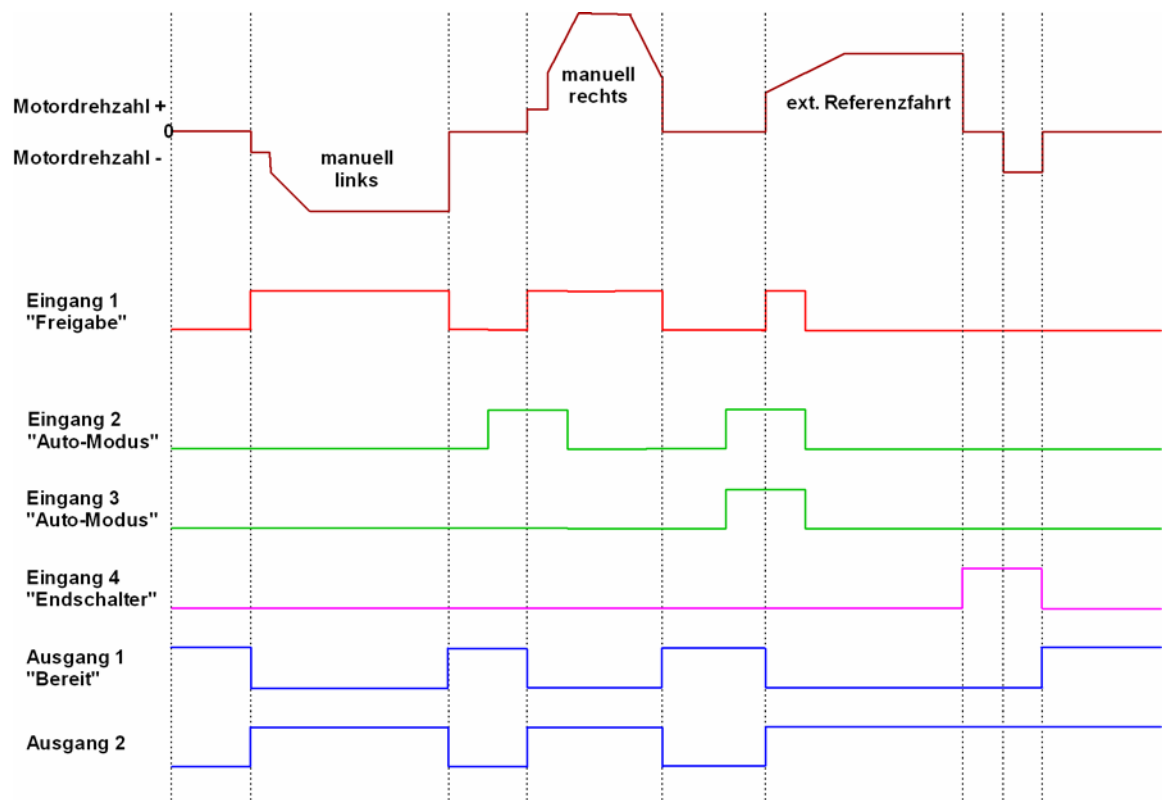
Bei jeder positiven Flanke am Eingang Takt führt der Motor einen Schritt in die durch den Richtungseingang vorgegebene Richtung aus.

Ausgänge:

<i>Ausgang 1</i>	<i>Ausgang 2</i>	<i>Zustand</i>
OFF	ON	Steuerung bearbeitet letzten Befehl
ON	OFF	Stromabsenkung aktiv
OFF	OFF	Error (Drehüberwachung)
ON	ON	Referenzpunkt erreicht

6.2 Signalverläufe im Takt-Richtungs-Modus

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



7. Referenzfahrten und Endschalerverhalten

7.1 Externe Referenzfahrt und Endschalerverhalten

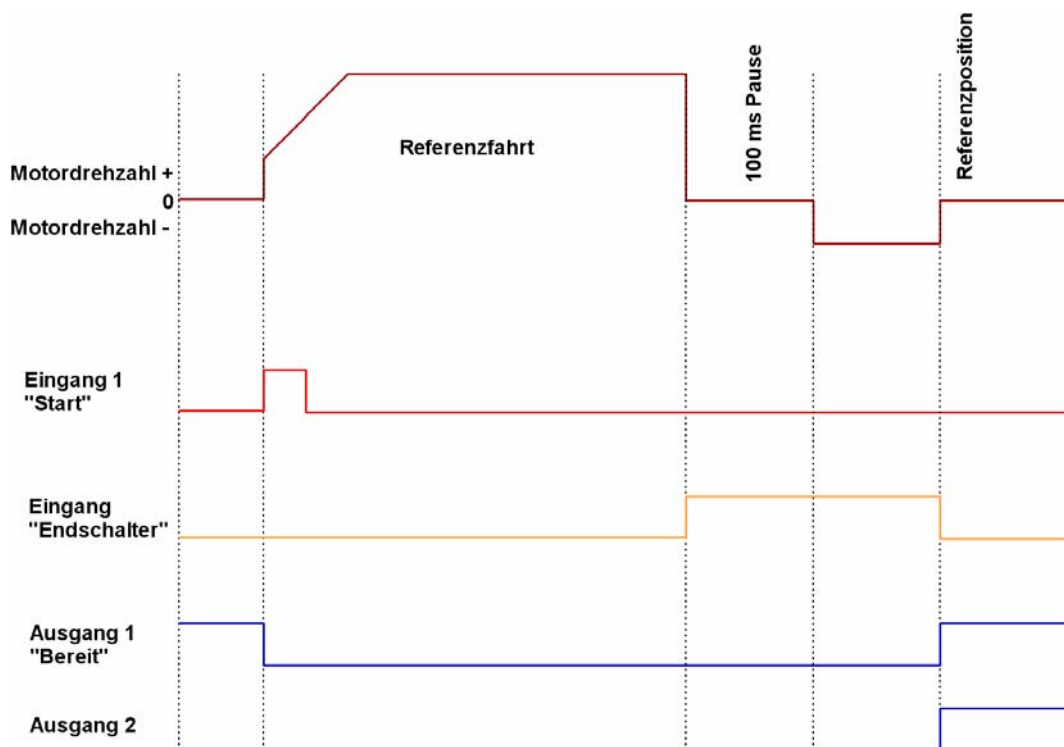
Bei der externen Referenzfahrt fährt der PDx-I einen an den Referenzeingang angeschlossenen Schalter an (Eingang je nach Modus verschieden, siehe Beschreibung der Ein- und Ausgangssignale des jeweiligen Modus). Nach dem Start der externen Referenzfahrt beschleunigt der Motor mit der eingestellten Rampe 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 (muss bei der Programmierung mittels Software initialisiert werden).

Das Verhalten des PDx-I bei einer Erkennung des Referenzschalters kann für den Normalbetrieb (Positionier- und Flagpositioniermodus) und für die Referenzfahrt getrennt definiert werden. Es gibt vier Arten des Positionierverhaltens am Endschalter:

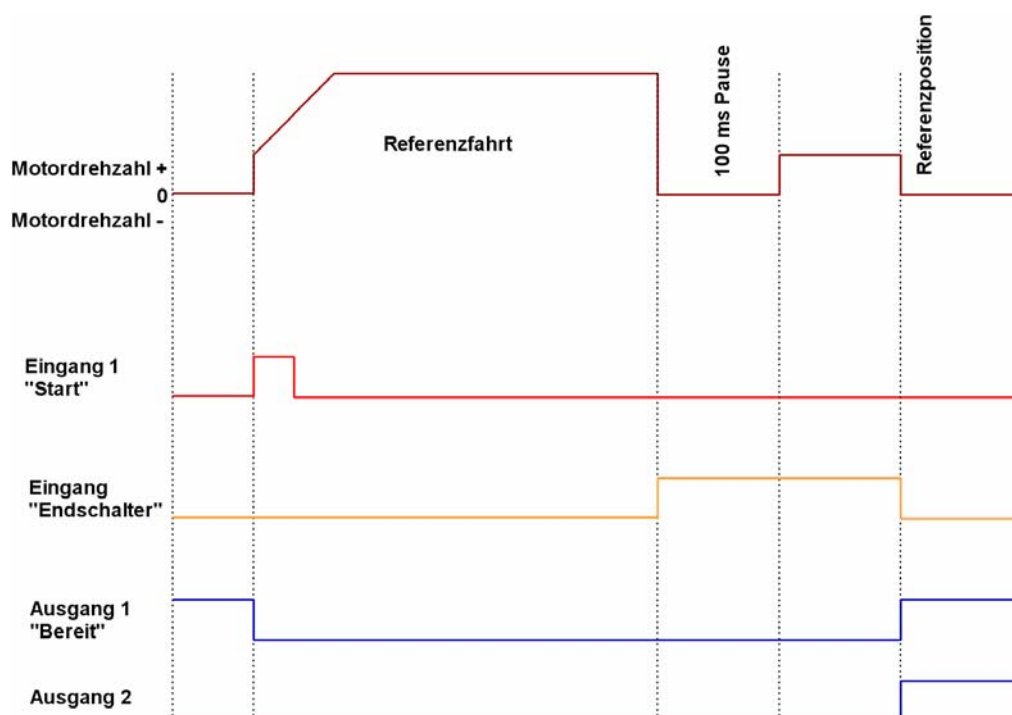
1. „Freifahren rückwärts“ (Referenzfahrt und Normalbetrieb)

Der Motor wechselt bei Erkennung des Endschalters die Drehrichtung und fährt wieder vom Endschalter herunter.



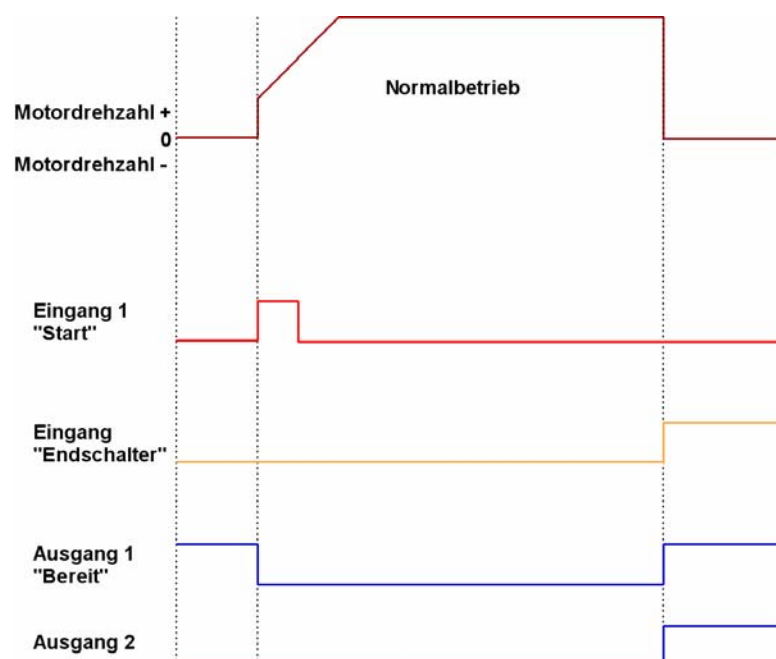
2. „Freifahren vorwärts“ (Referenzfahrt und Normalbetrieb)

Der Motor fährt bei Erkennung des Endschalters weiter in die gleiche Richtung vom Endschalter herunter.



3. „Stopp“ (nur für den Normalbetrieb)

Der Motor stoppt bei Erkennung des Endschalters sofort. Anschließend muss eine Referenzfahrt durchgeführt werden, da der Motor eventuell Schritte verloren hat (Überlauf).



4. „Disable“ (nur für den Normalbetrieb)
Der Endschalter hat keine Funktion.

Bei Erreichen einer Referenzposition werden sowohl bei Referenzfahrt als auch im Normalbetrieb Ausgang 1 und Ausgang 2 gleichzeitig eingeschaltet.

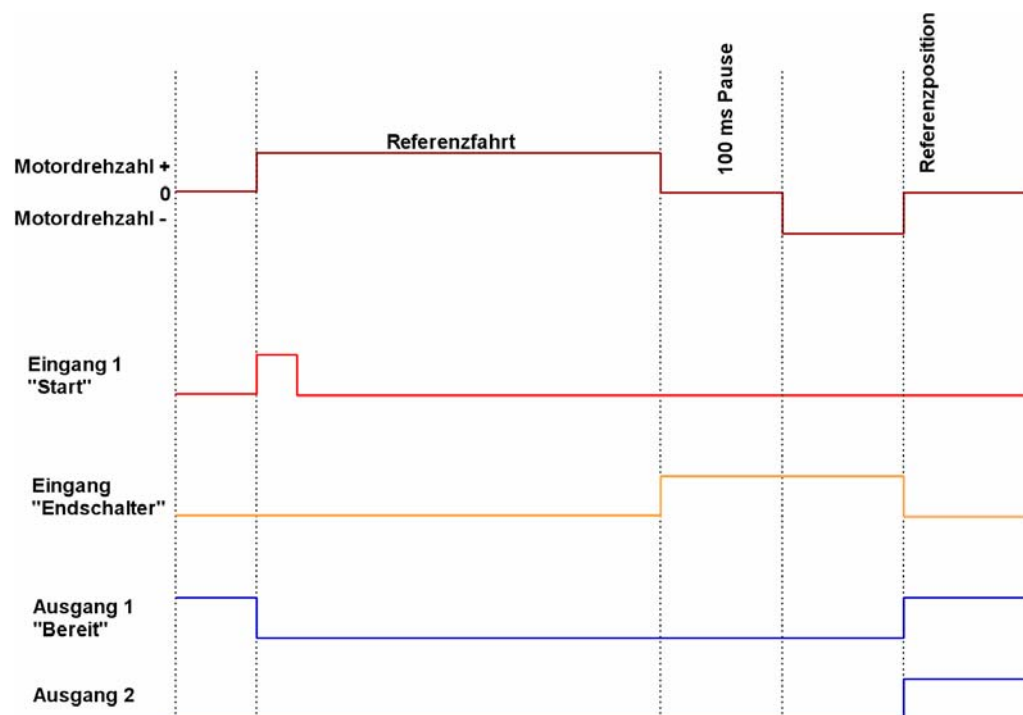
Voreinstellungen für das Endschalerverhalten:

- ⇒ Endschalter = „Öffner“
- ⇒ bei Referenzfahrt „Freifahren rückwärts“:
- ⇒ im Normalbetrieb „disable“

7.2 Interne Referenzfahrt und Endschalerverhalten

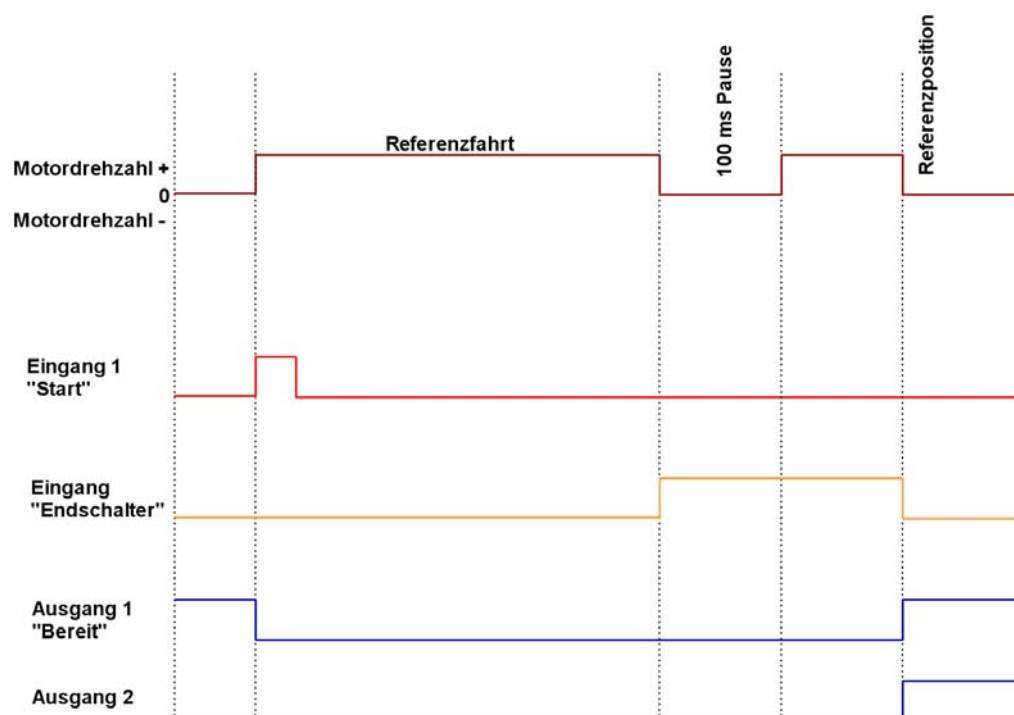
Bei der internen Referenzfahrt fährt der PDx-I mit der eingestellten Minimaldrehzahl einen internen Referenzpunkt an. Dieser Referenzpunkt liegt auf der Motorwelle und wird somit bei jeder vollen Motorumdrehung erneut erreicht. Mit der internen Referenzfahrt kann daher nur bei einer Positionierung von weniger als 330° die tatsächliche Referenzposition gefunden werden. Wie bei der externen Referenzfahrt kann das Verhalten des PDx-I bei einer Erkennung des Referenzpunktes im Normalbetrieb (Positionier- und Flagpositioniermodus) definiert werden. Auch bei der internen Referenzfahrt gibt es vier Arten des Positionierverhaltens am Referenzpunkt (getrennt initialisierbar für Referenzfahrt und Normalbetrieb):

1. „Freifahren rückwärts“ (Referenzfahrt und Normalbetrieb)
Der Motor wechselt bei Erkennung der internen Referenz die Drehrichtung und fährt wieder vom Referenzpunkt herunter.



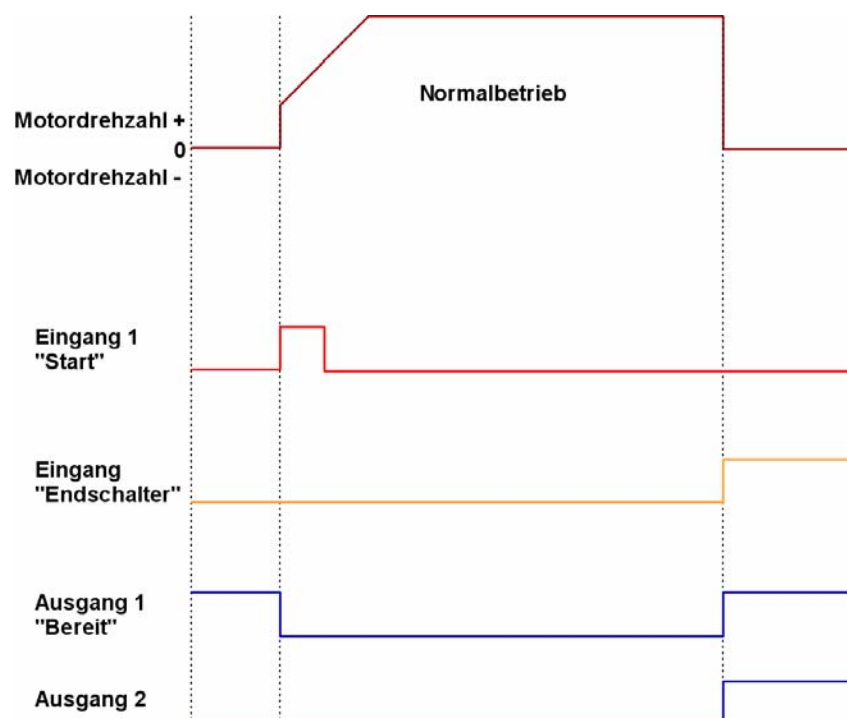
2. „Freifahren vorwärts“ (Referenzfahrt und Normalbetrieb)

Der Motor fährt bei Erkennung der internen Referenz weiter in die gleiche Richtung vom Referenzpunkt herunter.



3. „Stopp“ (nur für den Normalbetrieb)

Der Motor stoppt bei Erkennung des Referenzpunktes sofort. Anschließend muss eine Referenzfahrt durchgeführt werden, da der Motor auf der internen Referenz steht.



4. „Disable“ (nur für den Normalbetrieb)
Die interne Referenz hat keine Funktion.

Bei Erreichen einer Referenzposition werden sowohl bei Referenzfahrt als auch im Normalbetrieb Ausgang 1 und Ausgang 2 gleichzeitig eingeschaltet.

Voreinstellungen für das Verhalten an der internen Referenz:

- ⇒ bei Referenzfahrt intern „Freifahren rückwärts“:
- ⇒ im Normalbetrieb „disable“

8. Drehüberwachung

Zur Kontrolle der Motorfunktion und Meldung von Schrittverlusten verfügt der PDx-I über eine interne Drehüberwachung. Verliert der Motor mehr als 25 Vollschrte (50 Halbschrte, 100 Viertelschrte usw. bei einem 1,8°-Schrittmotor) innerhalb eines Drehwinkels von 9°, zeigt Ausgang 2 einen Fehler an. Ein eventueller Fahrauftrag wird abgebrochen. Aufgrund der Auflösung kann die Drehüberwachung einen Encoder nicht ersetzen.

9. Programmiersoftware NANOPRO-PDx-I

9.1 Allgemeines

Mit dem Programm *NANOPRO-PDx-I* kann die Motorenreihe PDx-I mit jedem Standard-PC konfiguriert und programmiert werden. Übersichtliche Oberflächen und einfache Testfunktionen ermöglichen einen schnellen Einstieg in die Bedienung des PDx-I und erleichtern die Inbetriebnahme.

Die Software ist geeignet für die Betriebssysteme MS-Windows 98/NT/ME/2000/XP, für die Kommunikation ist ein freier COM-Port zum Anschluss des RS232/485-Converters erforderlich.

Systemvoraussetzungen:

MSWindows 98/NT/ME/2000/XP
 CD-ROM-Laufwerk für Installations-CD
 Freier COM-Port
 Zubehör: RS232/485-Converter

9.2 Programminstallation

1. Legen Sie die Installations-CD in das CD-Laufwerk ein
2. Wechseln Sie im Windows-Explorer auf das CD-Laufwerk und öffnen Sie den Ordner Setup
3. Starten Sie das Setup-Programm durch einen Doppelklick auf die ausführbare Datei *setup.exe*
4. Folgen Sie den Installationsanweisungen des Setup-Programms

9.3 Programmstart

Wird das Programm zum ersten Mal gestartet, erscheint die Oberfläche zur Einstellung des COM-Ports:

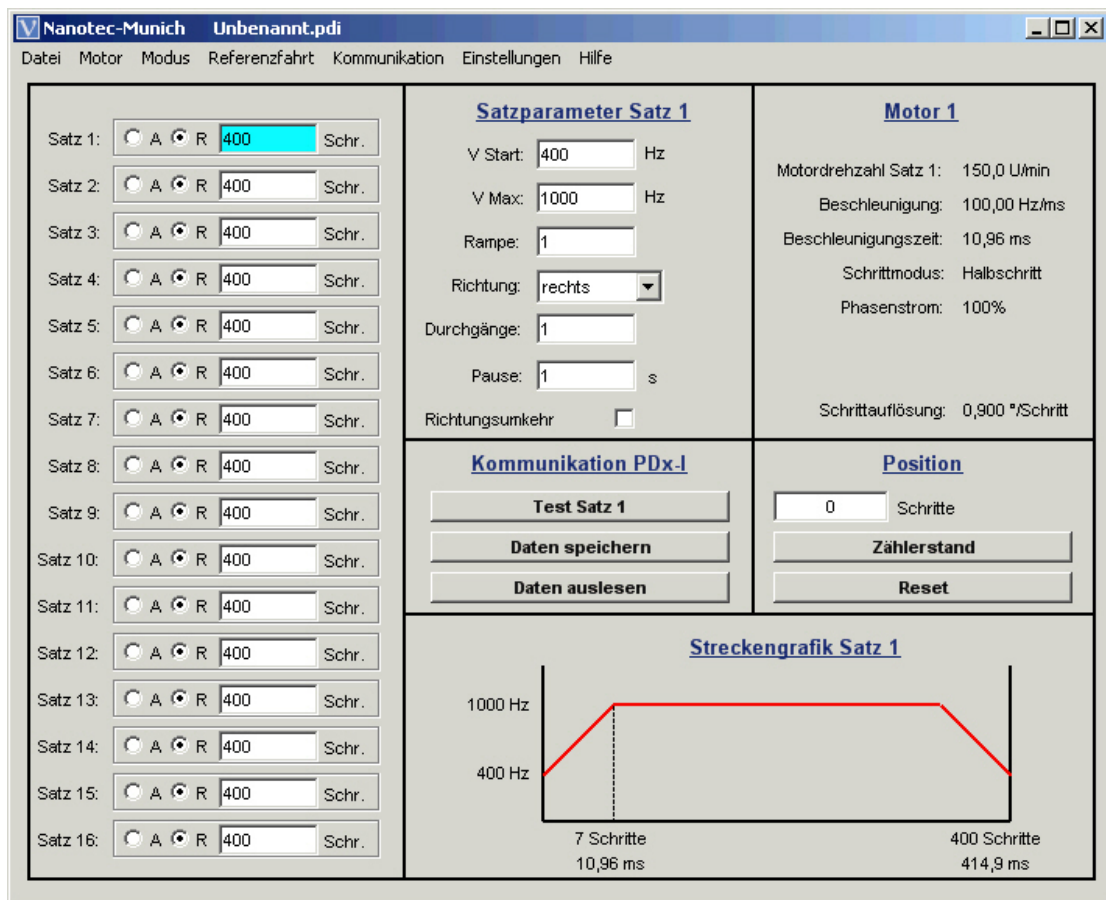
Wählen Sie im Drop-Down-Menü *Anschluss* den freien COM-Port aus, an dem der PDx-I über den RS232/485-Converter angeschlossen ist.



Durch einen Mausklick auf die Schaltfläche OK wird die Einstellung für künftige Programmstarts übernommen.



9.4 Die Arbeitsoberfläche



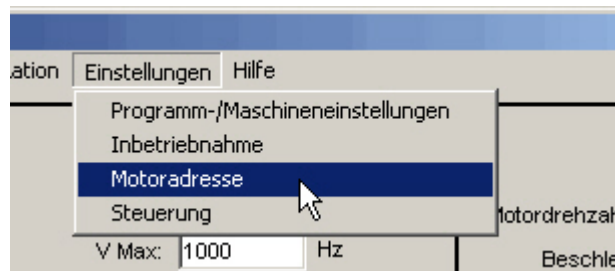
Arbeitsoberfläche im Positioniermodus

Nach dem Programmstart wird die Arbeitsoberfläche angezeigt. Von hier aus lassen sich alle weiteren Parameter und Funktionen einstellen. Alle Eingabefelder und Schaltflächen können neben der Maus auch mit der Tabulatortaste und den Pfeiltasten der Tastatur bedient werden.

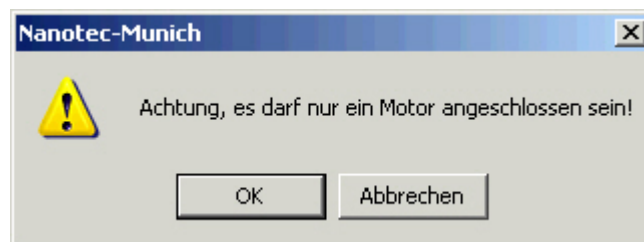
9.5 Einstellen der Motoradresse

Um eine fehlerfreie Verbindung mit dem PDx-I herstellen zu können, muss zunächst die Motoradresse korrekt eingestellt werden. Alle PDx-I 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.

Zum Einstellen der Motoradresse betätigen Sie im Menü Einstellungen den Untermenüpunkt Motoradresse.



Es erscheint nun eine Warnmeldung, bei der Sie nochmals bestätigen müssen, dass nur ein Motor an die Schnittstelle angeschlossen ist:



Anschließend sehen Sie die Programmoberfläche zur Einstellung der Motoradresse:



Folgende Funktionen stehen in diesem Menü zur Verfügung:

Auslesen der aktuellen Motoradresse:

Betätigen Sie die Schaltfläche *Auslesen*, um die aktuelle Adresse des angeschlossenen PDx-I auszulesen. Die aktuelle Motoradresse wird im Feld *Motor-Nr.:* angezeigt.

Zuweisen einer neuen Motoradresse:

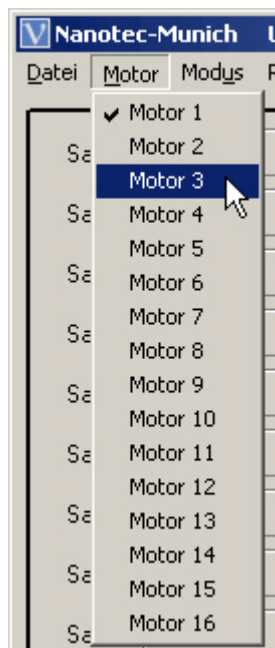
Um dem angeschlossenen Motor eine neue Adresse zuzuweisen, stellen Sie im Drop-Down-Feld *Motornummer* die entsprechende Adresse ein und betätigen die Schaltfläche *OK*. Die Adresse wird nun vom Motor übernommen und das Programm zeigt wieder die Arbeitsoberfläche.

Abbrechen:

Durch Betätigen der Schaltfläche *Abbrechen* kehrt das Programm ohne weitere Aktionen wieder zur Arbeitsoberfläche zurück.

9.6 Motorauswahl

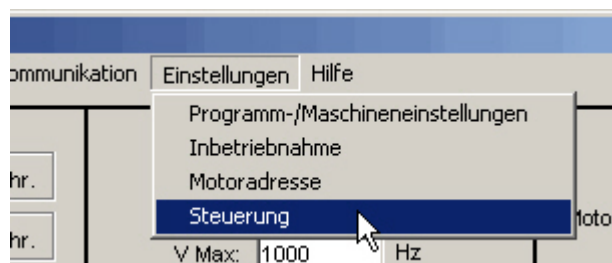
Bis zu 16 Motoren können über das Programm angesprochen und parametrierbar werden. Zur Auswahl des gewünschten Motors betätigen Sie im Menü Motor die entsprechende Motornummer.



Alle Einstellungen und Eingaben werden motorbezogen vom Programm gespeichert. Erst beim Beenden des Programms gehen diese Einstellungen verloren, wenn sie nicht in einer Datei hinterlegt werden (siehe Menü Datei).

9.7 Auswahl der Steuerung

Zur Auswahl der verwendeten Steuerung betätigen Sie im Menü Einstellungen den Untermenüpunkt Steuerung.

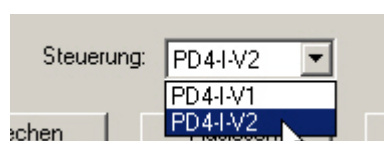


Anschließend wird die Programmoberfläche *Steuerung* angezeigt:



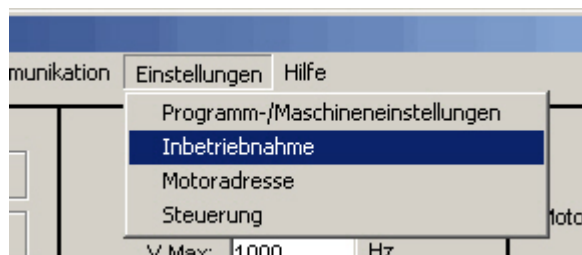
Zur Auswahl der verwendeten Steuerung markieren Sie im Drop-Down-Feld Steuerung den entsprechenden Steuerungstyp und bestätigen ihn mit der Schaltfläche *OK*.

Durch Betätigung der Schaltfläche *Auslesen* kann der Steuerungstyp automatisch ausgelesen und angezeigt werden.

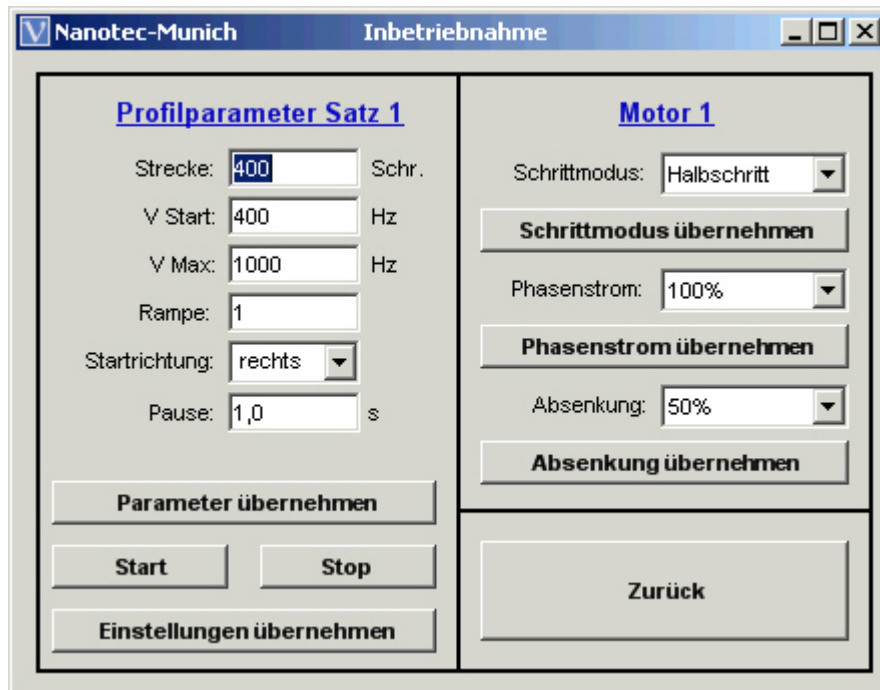


9.8 Inbetriebnahme

Zur Einstellung der motorbezogenen Parameter betätigen Sie im Menü Einstellungen den Untermenüpunkt Inbetriebnahme.



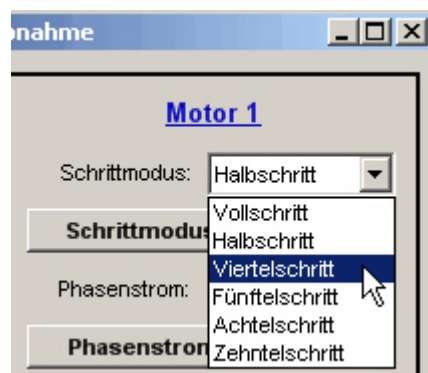
Anschließend wird die Programmoberfläche *Inbetriebnahme* angezeigt:



Im rechten Bereich der Oberfläche wird die aktuelle Motornummer eingeblendet, im linken Bereich werden die Parameter des aktuellen Satzes angezeigt. Durch Betätigen der Schaltfläche *Zurück* kehrt das Programm wieder zur Arbeitsoberfläche zurück.

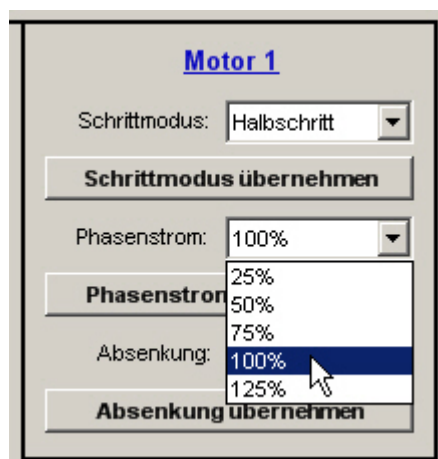
9.8.1 Einstellung des Schrittmodes

Zur Einstellung des Schrittmodes geben Sie im Drop-Down-Feld *Schrittmode* den gewünschten Schrittmodus ein. Durch Betätigen der Schaltfläche *Schrittmode übernehmen* wird der PDx-I mit dem eingestellten Schrittmodus neu initialisiert.



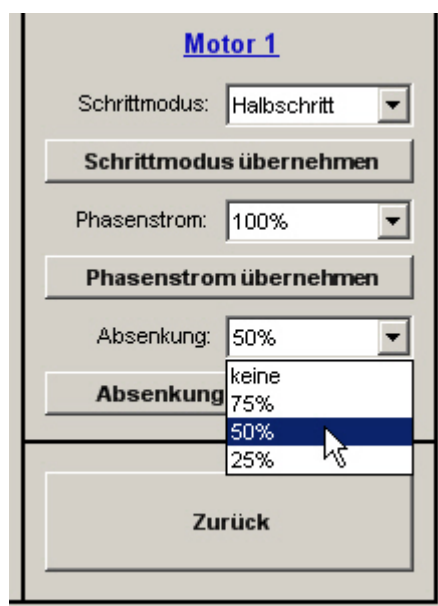
9.8.2 Einstellung des Phasenstroms

Der Phasenstrom wird im Drop-Down-Feld *Phasenstrom* eingestellt, der Wert bezieht sich auf den Nennstrom des PDx-I. Durch Betätigen der Schaltfläche *Phasenstrom übernehmen* wird der PDx-I mit dem vorgegebenen Phasenstrom neu initialisiert.



9.8.3 Einstellung der Stromabsenkung

Im Drop-Down-Feld *Absenkung* wird die Stromabsenkung eingestellt (75% entspricht einer Absenkung auf 75% des eingestellten Phasenstromes). Durch Betätigen der Schaltfläche *Absenkung übernehmen* wird die Stromabsenkung vom PDx-I übernommen.



9.8.4 Motortest

Die eingestellten Motorparameter können in Verbindung mit dem aktuellen Satz in der Betriebsart Positioniermodus getestet werden. Hierzu geben Sie die gewünschten Satzparameter in den entsprechenden Feldern ein.

The screenshot shows a software window titled 'Nanotec-Munich' with a sub-header 'Inbetrieb'. Inside, a dialog box titled 'Profilparameter Satz 1' is open. It contains the following fields and values:

- Strecke: 400 (Schr.)
- V Start: 400 (Hz)
- V Max: 1000 (Hz)
- Rampe: 1
- Startrichtung: rechts (dropdown menu)
- Pause: 1,0 (s)

Below the input fields are four buttons: 'Parameter übernehmen', 'Start', 'Stop', and 'Einstellungen übernehmen'. A mouse cursor is positioned over the 'Start' button.

Nach Betätigen der Schaltfläche *Start* wird der Motor mit den vorgegebenen Einstellungen gestartet. Erreicht der Motor die eingestellte Position, bleibt er für die Dauer der im Feld *Pause* eingestellten Zeit stehen und wird anschließend in die umgekehrte Richtung erneut gestartet. Dieser Vorgang wird bis zum Betätigen der Schaltfläche *Stop* ständig wiederholt. Die Parameter können jederzeit geändert und durch Betätigen der Schaltfläche *Parameter übernehmen* an den PDx-I übertragen werden. Die Übernahme der geänderten Parameter erfolgt nach dem nächsten Richtungswechsel. Zur Übernahme der getesteten Parameter in den aktuellen Satz betätigen Sie die Schaltfläche *Einstellungen übernehmen*. Das Programm zeigt anschließend wieder die Arbeitsoberfläche.

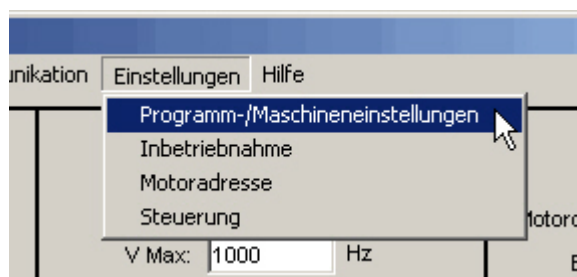
Spricht im laufenden Testprogramm die Drehüberwachung an, so erscheint folgende Meldung:



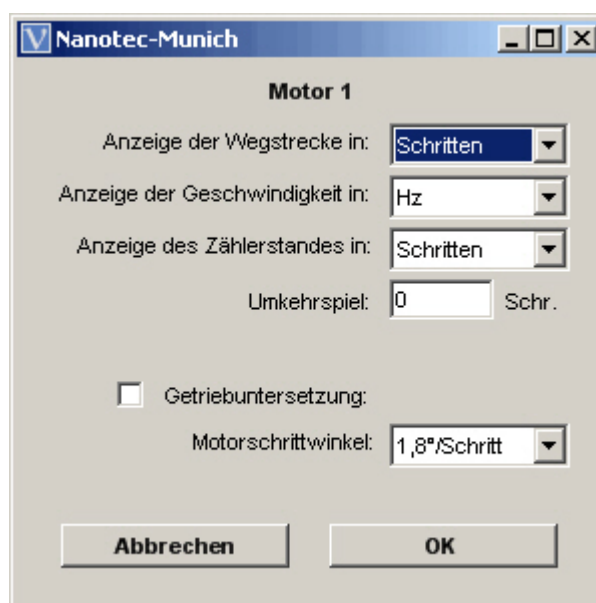
Durch Bestätigung dieser Meldung wird die Drehüberwachung wieder zurückgesetzt, das Testprogramm muss neu gestartet werden.

9.9 Programm- und Maschineneinstellungen

Um besondere Programm- und Maschineneinstellungen vorzunehmen betätigen Sie im Menü Einstellungen den Untermenüpunkt Programm-/Maschineneinstellungen.



Es wird die Programmoberfläche zur Einstellung der Programm- und Maschinenparameter angezeigt:



Durch Betätigen der Drop-Down-Felder können folgende Programmeinstellungen für die Arbeitsoberfläche vorgenommen werden:

Anzeige der Wegstrecke in: Schritten
 Grad
 mm

Anzeige der Geschwindigkeit in: Hz
 U/min
 mm/s

Anzeige des Zählerstandes in: Schritten
 Grad
 mm

Die Umrechnung der Einheiten erfolgt automatisch nach dem Betätigen der Schaltfläche *OK*.

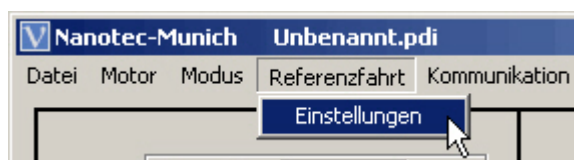
Ist eine der Angaben auf die Einstellung „mm“ gesetzt, so muss der entsprechende Vorschub im Feld *Vorschubkonstante* angegeben werden:

Des Weiteren kann ein eventuell auszugleichendes Umkehrspiel (siehe 1.2.2) und eine Getriebeuntersetzung durch Aktivierung des entsprechenden Kontrollkästchens angegeben werden.

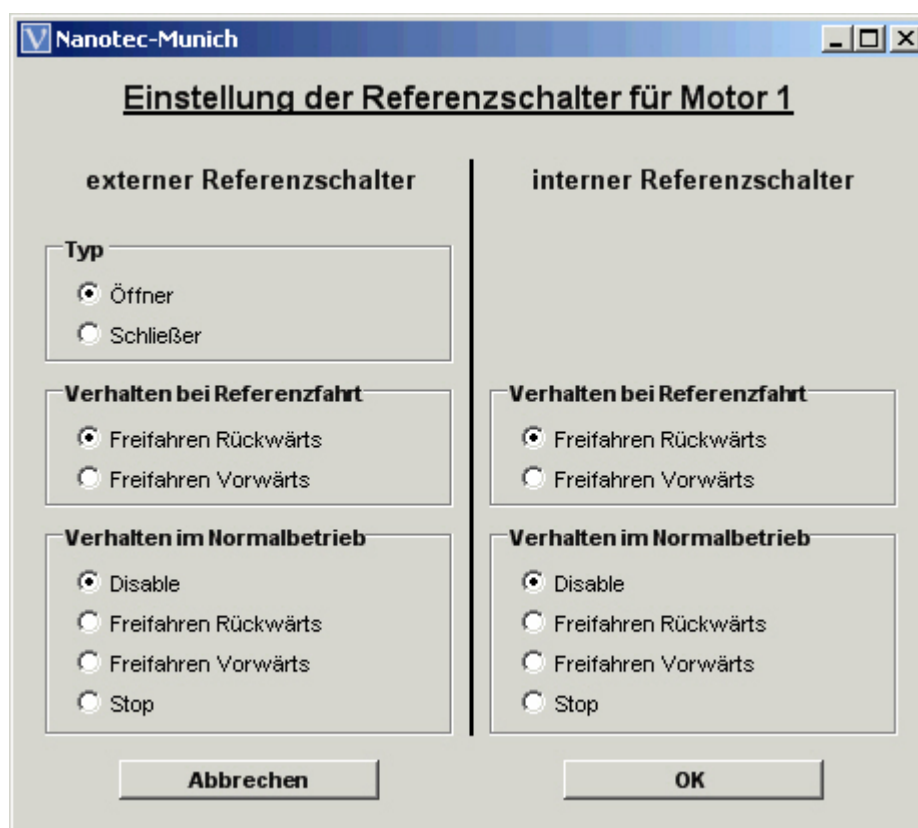
Zur Bestätigung der Einstellungen betätigen Sie die Schaltfläche *OK*, die Parameter werden umgerechnet und in die Arbeitsoberfläche übernommen. Wird die Schaltfläche *Abbrechen* betätigt, kehrt das Programm ohne Übernahme der Einstellungen zur Arbeitsoberfläche zurück.

9.10 Einstellung der Referenzschalter

Der PDx-I bietet unterschiedliche Möglichkeiten, das Verhalten am internen und externen Endschalter zu definieren (siehe 7.1 und 7.2). Um diese Einstellungen vorzunehmen, betätigen Sie im Menü *Referenzfahrt* den Untermenüpunkt *Einstellungen*.



Die Oberfläche für die Einstellung der Referenzschalter wird geöffnet:



Folgende Einstellungen können vorgenommen werden:

Typ:

Angabe, ob es sich beim extern angeschlossenen Endschalter um einen Öffner oder einen Schließer handelt.

Verhalten bei Referenzfahrt:

Angabe, ob der Endschalter (extern und intern) bei der Referenzfahrt vorwärts (ohne Richtungsumkehr) oder rückwärts (in die entgegen gesetzte Richtung) frei gefahren werden soll.

Verhalten im Normalbetrieb:

Angabe, wie der PDx-I sich bei Erkennung des Endschalters (extern und intern) während des Normalbetriebs (keine Referenzfahrt) verhalten soll.

Nach Betätigen der Schaltfläche *OK* werden die Einstellungen übernommen und das Programm zeigt wieder die Arbeitsoberfläche.

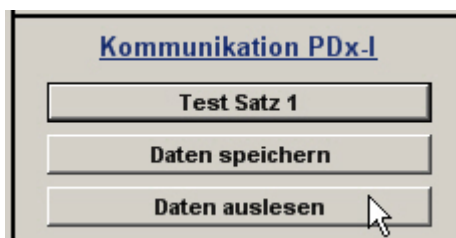
Mit *Abbrechen* kehrt das Programm ohne die Übernahme der Einstellungen zur Arbeitsoberfläche zurück.

9.11 **Beschreibung der Betriebsmodi**

9.11.1 **Allgemeine Funktionen (alle Modi)**

Daten auslesen

Durch Betätigen der Schaltfläche *Daten auslesen* werden alle im PDx-I hinterlegten Parameter und Profildaten an das Programm übertragen. Die Arbeitsoberfläche wechselt anschließend in den entsprechenden Betriebsmodus.



Motor- und Maschineneinstellungen:

Im rechten Bereich der Arbeitsoberfläche sind jederzeit die gewählten Motor- und Maschineneinstellungen dargestellt. Alle Angaben beziehen sich beim Programmstart auf einen PDx-I mit einem Schrittwinkel von 1,8°. Um die Angaben dem tatsächlichen Motor anzupassen, betätigen Sie die Schaltfläche *Daten auslesen* (siehe oben).

Die aus dem eingegebenen Profil resultierenden Zeiten und Geschwindigkeiten sowie die gewählte Motornummer werden ebenfalls im Bereich der Maschineneinstellungen angezeigt. Für diese Angaben findet bei jeder relevanten Eingabe eine Neuberechnung statt.

Motor 1

Motordrehzahl Satz 1:	150,0 U/min
Beschleunigung:	100,00 Hz/ms
Beschleunigungszeit:	10,96 ms
Schrittmodus:	Halbschritt
Phasenstrom:	100%
Getriebeuntersetzung:	3:1
Ausgangsdrehzahl:	50 U/min
Schrittauflösung:	2,50 µm/Schritt

Position:

Die aktuelle Position des Motors kann mit Hilfe der Schaltfläche *Zählerstand* ausgelesen werden, die Darstellung erfolgt absolut zur Nullposition (siehe auch 9.8, Anzeige des Zählerstandes).

Durch Betätigen der Schaltfläche *Reset* wird der Zähler gelöscht und die aktuelle Position zur Nullposition.

Position

Schritte

Zählerstand

Reset

9.11.2 **Wahl des Betriebsmodus**

Um einen Betriebsmodus auszuwählen, betätigen Sie den Menüpunkt Modus und anschließend das entsprechende Untermenü. Das Programm wechselt zu der dem Modus entsprechenden Arbeitsoberfläche.

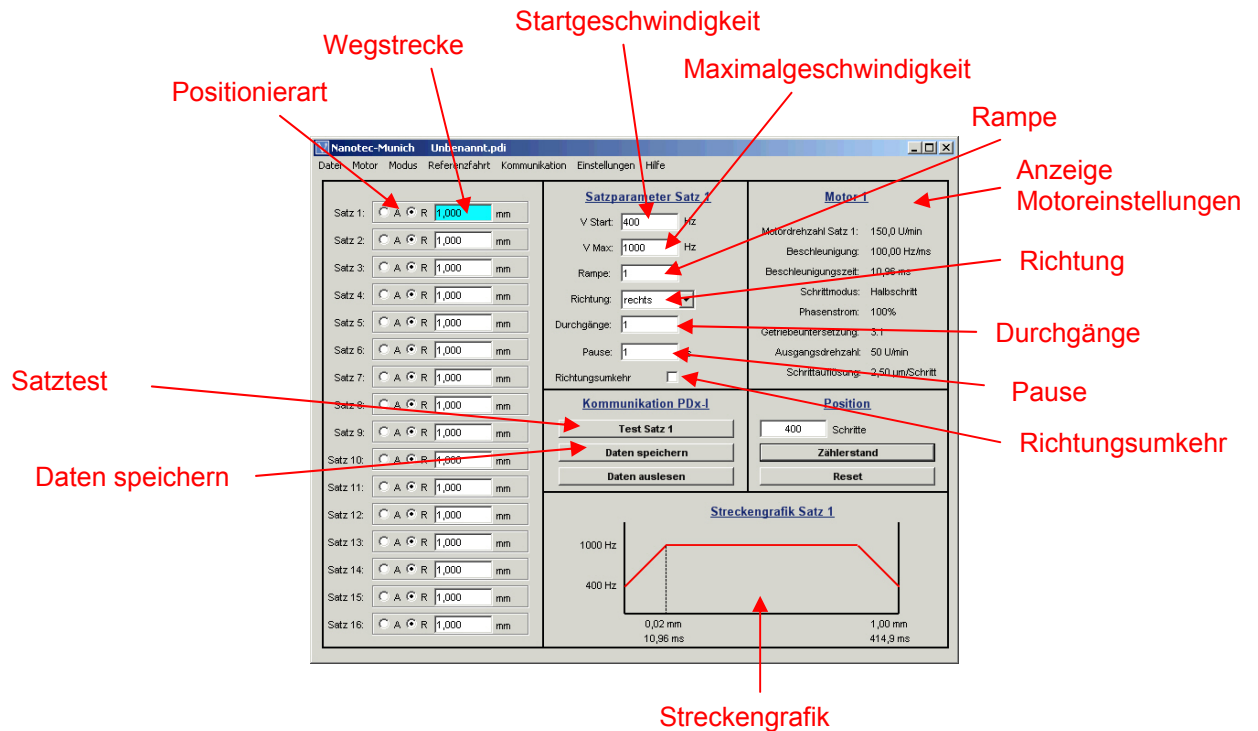


Der aktuelle Modus ist unter diesem Menüpunkt mit einem Häkchen versehen.

9.11.3 Betriebsmodus Position

(Positioniermodus, siehe auch 1.3.1 und 3.)

Im Positioniermodus sehen Sie folgende Arbeitsoberfläche:

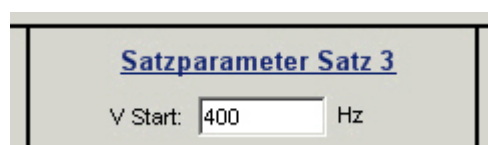


In diesem Modus können bis zu 16 Fahrprofile definiert und programmiert werden.

Zur Eingabe eines Fahrprofils gehen Sie folgendermaßen vor:

a) Auswahl des Fahrprofils

Durch Aktivierung der Optionsfelder für die Positionierart oder des Eingabefeldes für die Wegstrecke wird das gewünschte Fahrprofil gewählt. Das Eingabefeld für die Wegstrecke wird farblich hervorgehoben, im Feld *Satzparameter...* wechselt die Anzeige der Satznummer.



- b) Angabe der Positionierart:
Wählen Sie das Optionsfeld *R* für Relativpositionierung bzw. *A* für Absolutpositionierung.

- c) Eingabe der Wegstrecke:
Geben Sie im Feld Wegstrecke die Absolut- oder Relativposition für das gewählte Fahrprofil ein (siehe auch 9.8, Programm- und Maschineneinstellungen \Rightarrow Anzeige der Wegstrecke).
Zulässige Werte bei Absolutpositionierung: $\pm 8.388.607$ Schritte
Zulässige Werte bei Relativpositionierung: 0 bis 16777215 Schritte

- d) Eingabe der Geschwindigkeiten und Rampe:
In den Feldern *V Start* und *V Max* geben Sie die Start- und Maximalgeschwindigkeit des gewählten Fahrprofils, im Feld *Rampe* die Rampensteilheit ein.
Zulässige Werte für die Geschwindigkeiten: 100 bis 20000 Hz
(in 100 Hz-Schritten, bei anderen Einheiten entsprechend)

Zulässige Werte für die Rampe: 1 bis 255

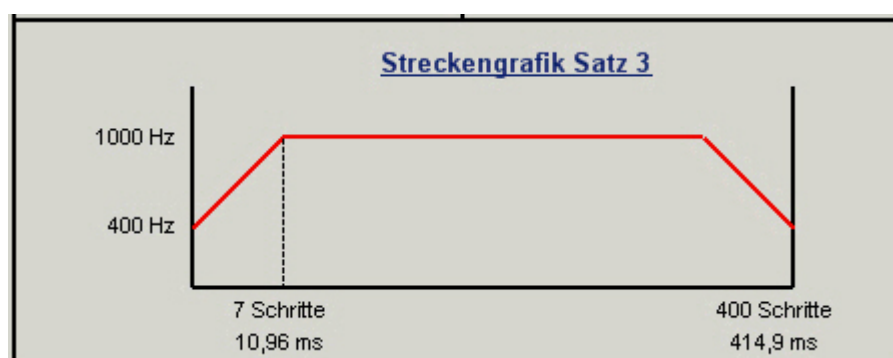
- e) Eingabe der Richtung (nur bei Relativpositionierung):
Bei Relativpositionierung geben Sie im Auswahlfeld *Richtung* die Drehrichtung des Fahrprofils an.

- f) Eingabe der Durchgänge:
Im Feld Durchgänge geben Sie die Anzahl der Satzdurchgänge ein (siehe 1.3.1 h).

- g) Eingabe der Pause:
Im Feld Pause geben Sie die gewünschte Pausenzeit zwischen den Satzdurchgängen ein (siehe 1.3.1 i).

- h) Eingabe der Richtungsumkehr (nur bei Relativpositionierung):
Im Auswahlkästchen *Richtungsumkehr* kann die automatische Richtungsumkehr (siehe 1.3.1 g) aktiviert werden.

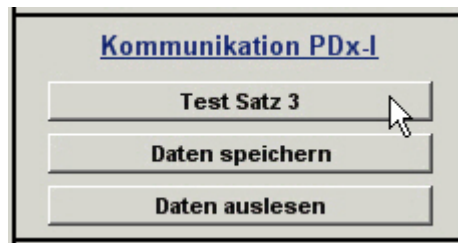
- i) Anzeige der Streckengrafik (nur bei Relativpositionierung):



In der eingeblendeten Streckengrafik können Sie schnell die Rampenzeit (Hochlaufzeit) und die Gesamtstellzeit für das eingegebene Fahrprofil ablesen. Die Grafik wird bei jeder relevanten Eingabe neu berechnet.

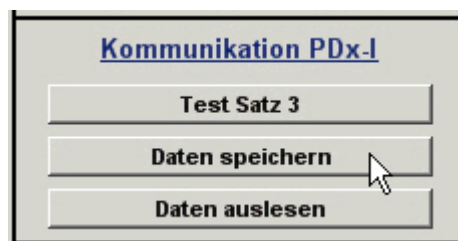
j) Satztest:

Durch Betätigen der Schaltfläche *Test Satz ...* wird der aktuelle Satz an den PDx-I übertragen und gestartet. Die Parameter werden von der Steuerung nicht gespeichert.



k) Daten speichern:

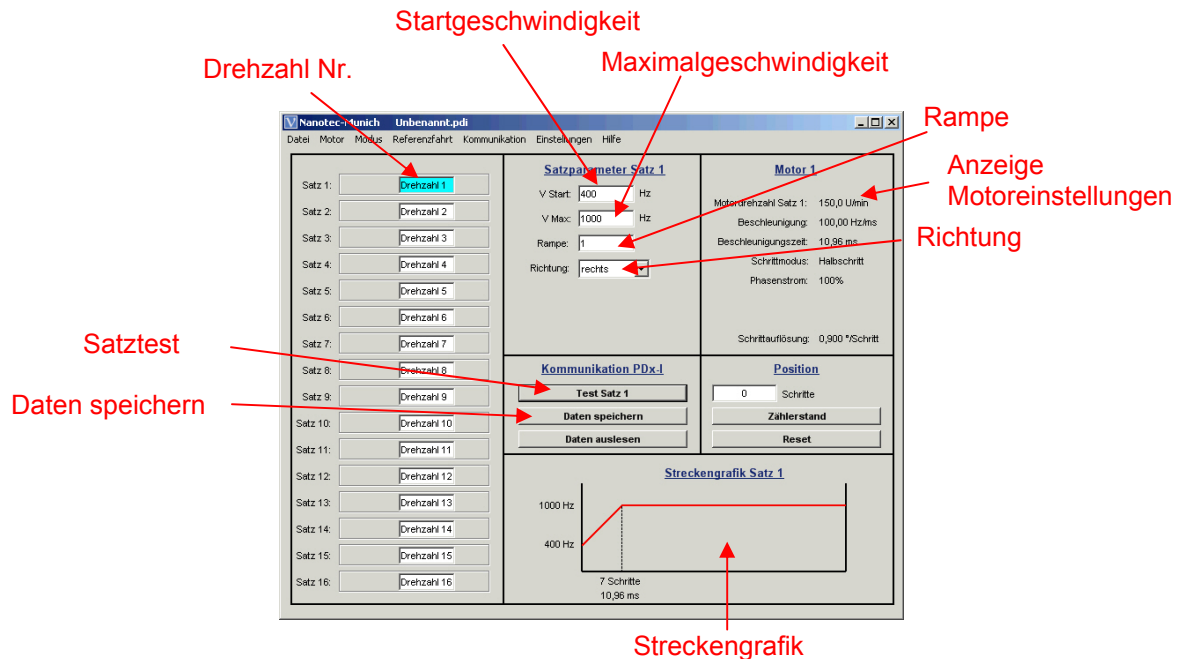
Um die eingestellten Fahrprofile dauerhaft im PDx-I zu speichern, betätigen Sie die Schaltfläche *Daten speichern*. Die Übertragung kann einige Sekunden dauern und wird optisch mit einem Laufbalken angezeigt. Anschließend können die Fahrprofile über die Eingänge des PDx-I angewählt und gestartet werden.



9.11.4 Betriebsmodus Drehzahl

(Drehzahlmodus, siehe auch 1.3.2 und 4.)

Im Drehzahlmodus sehen Sie folgende Arbeitsoberfläche:

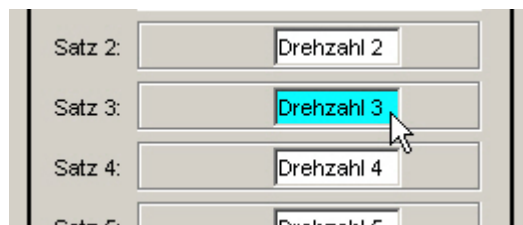


In diesem Modus können 16 unterschiedliche Drehzahlen definiert und programmiert werden.

Zur Eingabe eines Drehzahlprofils gehen Sie folgendermaßen vor:

a) Auswahl der Drehzahl Nr.:

Zur Auswahl einer Drehzahl aktivieren Sie das entsprechende Feld Drehzahl Nr., welches anschließend farblich hervorgehoben wird.



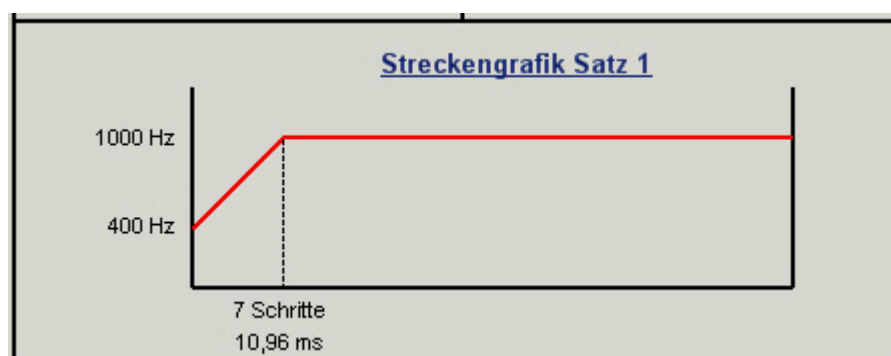
- b) Eingabe der Geschwindigkeiten und Rampe:
In den Textfeldern *V Start* und *V Max* geben Sie die Start- und Maximalgeschwindigkeit des gewählten Drehzahlprofils, im Feld *Rampe* die Rampensteilheit ein.

Zulässige Werte für die Geschwindigkeiten: 100 bis 20000 Hz
(in 100 Hz-Schritten, bei anderen Einheiten entsprechend)

Zulässige Werte für die Rampe: 1 bis 255

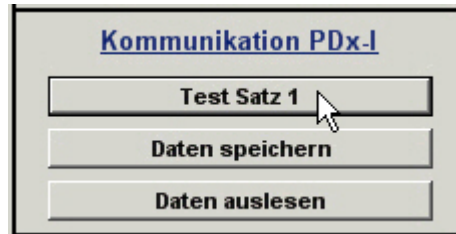
- c) Eingabe der Richtung (nur für den Drehzahltest):
Für den programmgesteuerten Drehzahltest geben Sie im Auswahlfeld *Richtung* die Drehrichtung des Drehzahlprofils an.

- d) Anzeige der Streckengrafik:
In der eingeblendeten Streckengrafik können Sie die Rampenzeit (Hochlaufzeit) für das eingegebene Drehzahlprofil ablesen. Die Grafik wird bei jeder relevanten Eingabe neu berechnet.

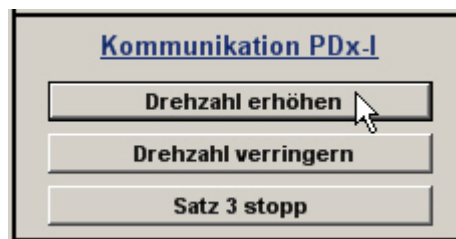


l) Drehzahltest:

Durch Betätigen der Schaltfläche *Test Satz ...* wird das aktuelle Drehzahlprofil an den PDx-I übertragen und gestartet. Die Parameter werden von der Steuerung nicht gespeichert.

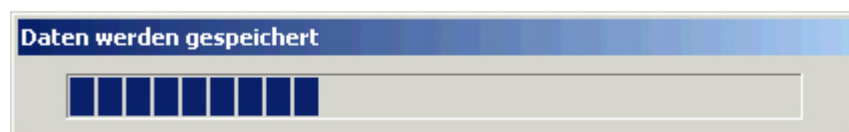
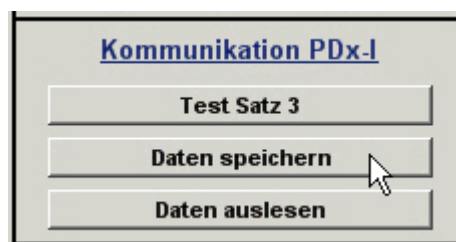


Nach dem Start werden die Schaltflächen zur Steuerung des Motors eingeblendet. Die Drehzahl kann nun durch Mausklicks erhöht oder verringert werden. Zur Beendigung des Drehzahltests betätigen Sie die Schaltfläche *Satz ... stopp*.



m) Daten speichern

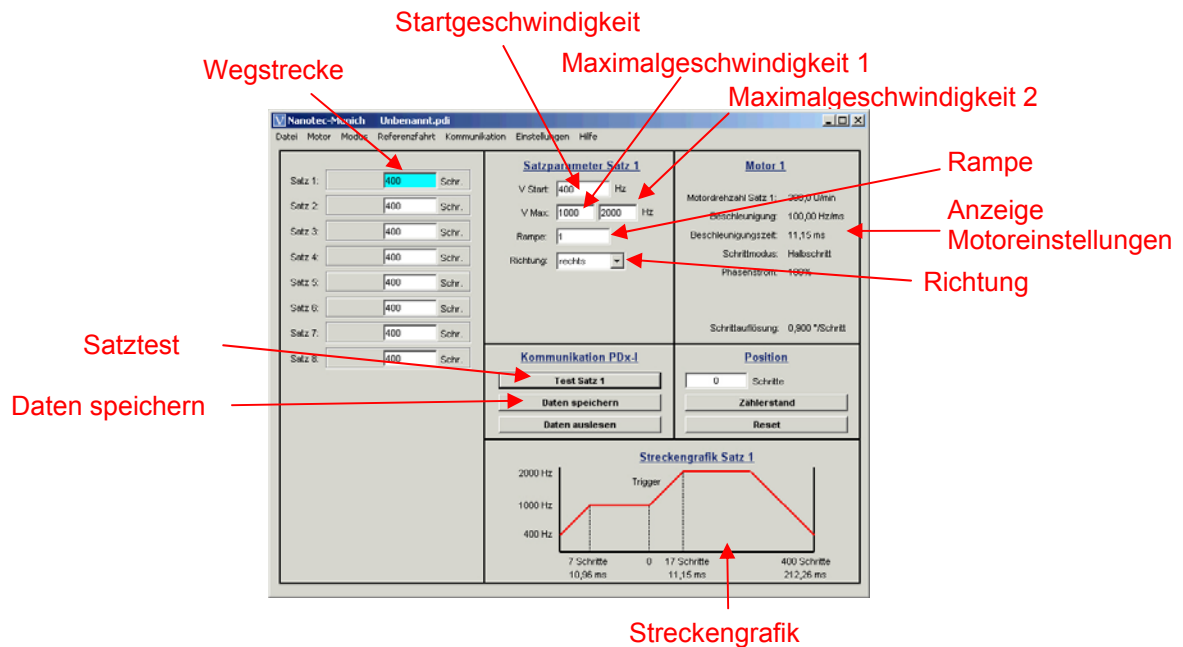
Um die eingestellten Drehzahlprofile dauerhaft im PDx-I zu speichern, betätigen Sie die Schaltfläche *Daten speichern*. Die Übertragung kann einige Sekunden dauern und wird optisch mit einem Laufbalken angezeigt. Anschließend können die Drehzahlen über die Eingänge des PDx-I angewählt und gestartet werden.



9.11.5 Betriebsmodus Flagposition

(Flagpositioniermodus, siehe auch 1.3.3 und 5.)

Im Flagpositioniermodus sehen Sie folgende Arbeitsoberfläche:

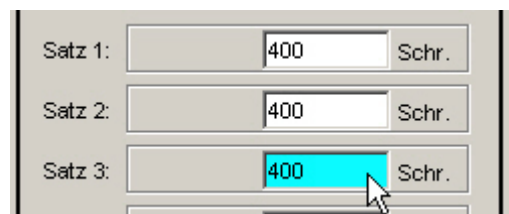


In diesem Modus können 8 unterschiedliche Flagpositionen definiert und programmiert werden.

Zur Eingabe eines Fahrprofils gehen Sie folgendermaßen vor:

a) Auswahl des Fahrprofils:

Durch Aktivierung des Eingabefeldes für die Wegstrecke wird das gewünschte Fahrprofil ausgewählt. Das Eingabefeld wird farblich hervorgehoben und im Feld Satzparameter Satz ... wechselt die Anzeige der Satznummer auf den aktuellen Satz.



- b) Eingabe der Wegstrecke:
Geben Sie im Feld Wegstrecke die Sollposition für das gewählte Fahrprofil (relativ zum Triggerpunkt) ein (siehe auch 9.8, Programm- und Maschineneinstellungen ⇒ Anzeige der Wegstrecke).
Zulässige Werte für die Position: 0 bis 16777215 Schritte
(für andere Einheiten sind die entsprechenden Werte gültig)

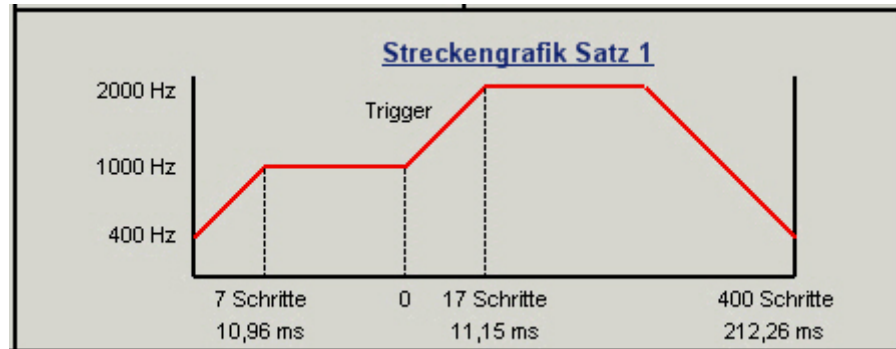
- c) Eingabe der Geschwindigkeiten und Rampe:
In den Textfeldern *V Start* und *V1/V2* geben Sie die Start- und Maximalgeschwindigkeiten (*V1* für den Drehzahlbetrieb, *V2* für den Positionierbetrieb) des gewählten Fahrprofils, im Feld *Rampe* die Rampensteilheit (für beide Betriebsarten gleich) ein.
Zulässige Werte für die Geschwindigkeiten: 100 bis 20000 Hz
(in 100 Hz-Schritten, bei anderen Einheiten entsprechend)

Zulässige Werte für die Rampe: 1 bis 255

- d) Eingabe der Richtung:
Geben Sie im Auswahlfeld Richtung die Drehrichtung des gewählten Fahrprofils an.

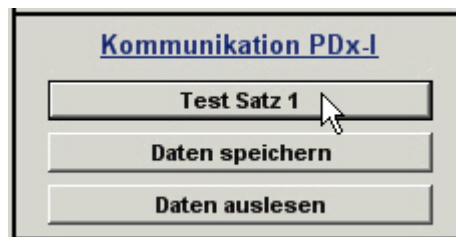
e) Anzeige der Streckengrafik:

In der eingeblendeten Streckengrafik können Sie die Rampenzeiten (Hochlaufzeiten) für das eingegebene Fahrprofil ablesen. Die Grafik wird bei jeder relevanten Eingabe neu berechnet.



f) Profiltest:

Durch Betätigen der Schaltfläche *Test Satz ...* wird das aktuelle Fahrprofil an den PDx-I übertragen und gestartet. Die Parameter werden von der Steuerung nicht gespeichert.

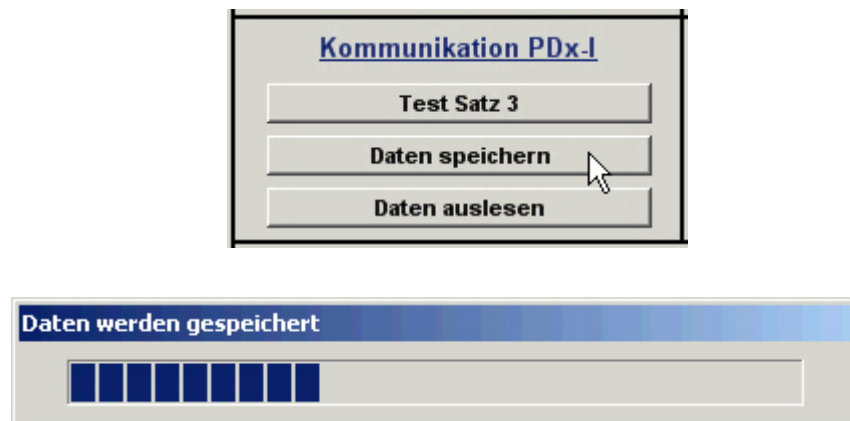


Nach dem Start werden die Schaltflächen zur Steuerung des Motors eingeblendet. Der Trigger kann nun durch Betätigen der Schaltfläche *Trigger ein* gesetzt werden, der Motor wechselt in den Positioniermodus und fährt zur eingestellten Sollposition. Durch Betätigen der Schaltfläche *Stopp* wird der Profiltest beendet.



g) Daten speichern

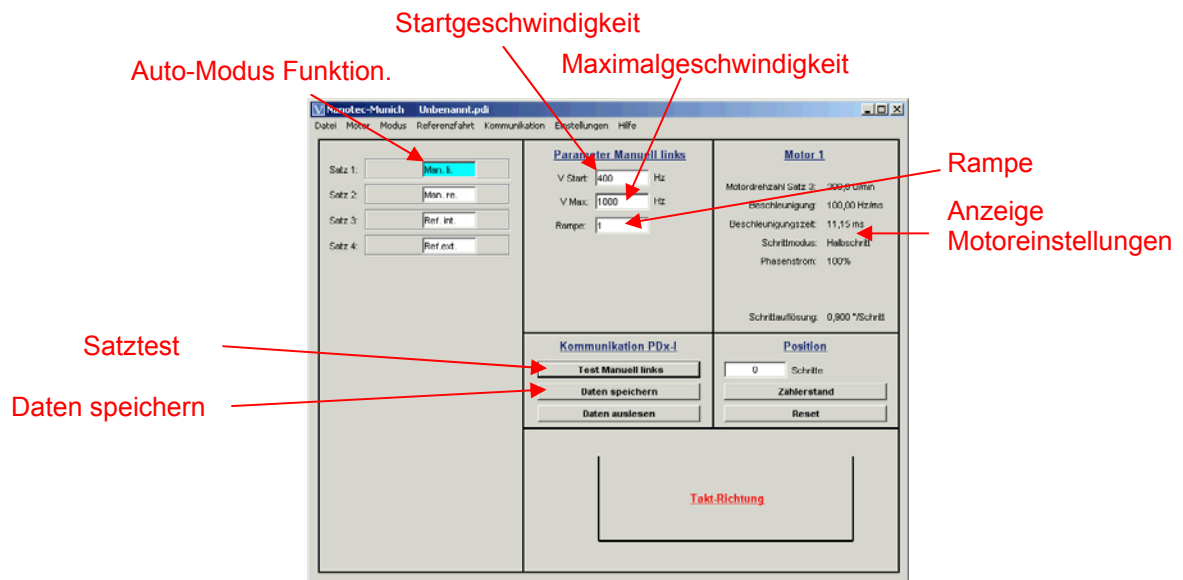
Um die eingestellten Fahrprofile dauerhaft im PDx-I zu speichern, betätigen Sie die Schaltfläche *Daten speichern*. Die Übertragung kann einige Sekunden dauern und wird optisch mit einem Laufbalken angezeigt. Anschließend können die Fahrprofile über die Eingänge des PDx-I angewählt und gestartet werden.



9.11.6 Betriebsmodus Takt-Richtung

(Takt-Richtungs-Modus, siehe auch 1.3.4 und Kapitel 6)

Im Modus Takt-Richtung sehen Sie folgende Arbeitsoberfläche:

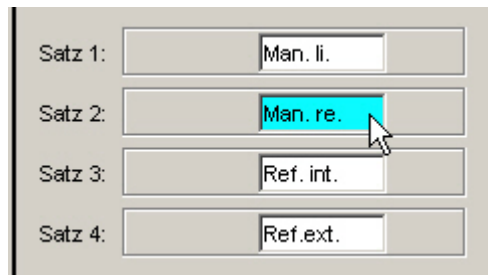


In diesem Modus können die 4 Funktionen des Auto-Modus definiert und programmiert werden.

Zur Programmierung der Funktionen gehen Sie folgendermaßen vor:

a) Auswahl des Funktion:

Durch Aktivierung des entsprechenden Anzeigefeldes wird die Automodus-Funktion angewählt. Das Anzeigefeld wird farblich hervorgehoben und im Feld Satzparameter Satz ... wechselt die Anzeige der Satznummer auf die entsprechende Funktion.



Folgende Autofunktionen können gewählt werden:

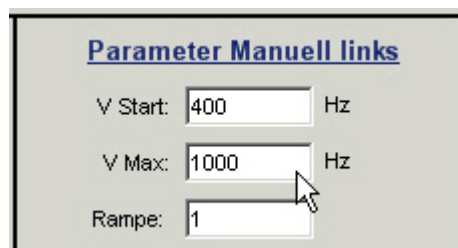
Man. li.	⇒	Einstellungen für manuelle Fahrt links
Man. re.	⇒	Einstellungen für manuelle Fahrt rechts
Ref. int.	⇒	Einstellungen für die interne Referenzfahrt
Ref. ext.	⇒	Einstellungen für die externe Referenzfahrt

b) Eingabe der Geschwindigkeiten und Rampe:

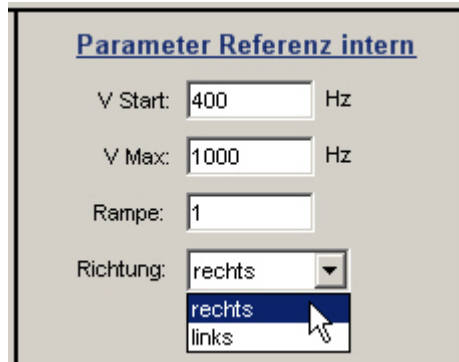
In den Eingabefeldern *V Start* und *V Max* geben Sie die Start- und Maximalgeschwindigkeiten der gewählten Autofunktion, im Feld *Rampe* die Rampensteilheit ein.

Zulässige Werte für die Geschwindigkeiten: 100 bis 20000 Hz
(in 100 Hz-Schritten, bei anderen Einheiten entsprechend)

Zulässige Werte für die Rampe: 1 bis 255



- c) Eingabe der Richtung (nur Referenzfahrten):
Geben Sie im Auswahlfeld Richtung die Drehrichtung für die gewählte Referenzfahrt an.



Parameter Referenz intern

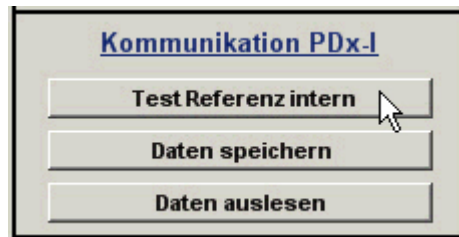
V Start: 400 Hz

V Max: 1000 Hz

Rampe: 1

Richtung: rechts
rechts
links

- d) Funktionstest:
Durch Betätigen der Schaltfläche *Test (Funktion)* wird der aktuelle Automodus an den PDx-I übertragen und gestartet. Die Parameter werden von der Steuerung nicht gespeichert.



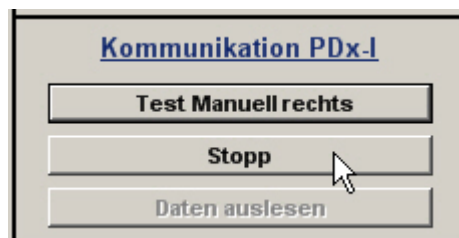
Kommunikation PDx-I

Test Referenz intern

Daten speichern

Daten auslesen

- e) Funktionstest beenden
Durch Betätigen der Schaltfläche „Stopp“ wird der aktive Automodus beendet.



Kommunikation PDx-I

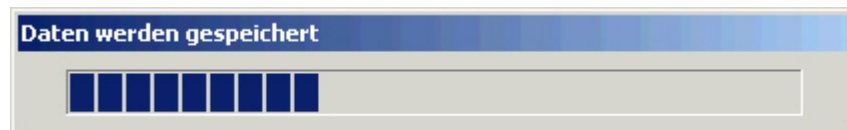
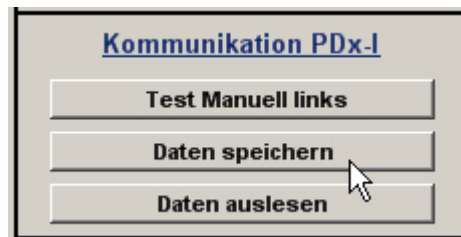
Test Manuell rechts

Stopp

Daten auslesen

f) Daten speichern

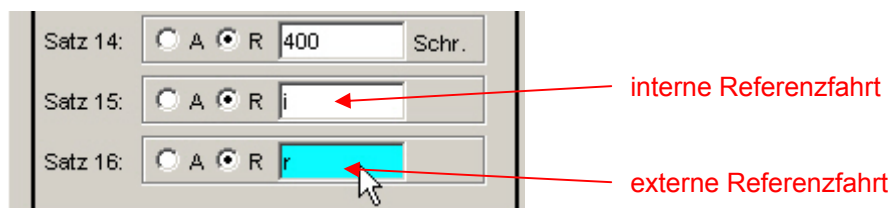
Um die eingestellten Parameter der Automodi dauerhaft im PDx-I zu speichern, betätigen Sie die Schaltfläche *Daten speichern*. Die Übertragung wird optisch mit einem Laufbalken angezeigt. Anschließend können die Modi über die Eingänge des PDx-I angewählt und gestartet werden.



9.11.7 Eingabe der Referenzfahrten

(Referenzfahrten, siehe auch Kapitel 7)

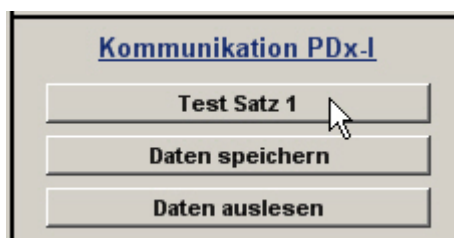
Im Positionier- und Flagpositioniermodus können einzelne Fahrprofile auch als Referenzfahrt (intern oder extern) programmiert werden. Zur Eingabe einer Referenzfahrt geben Sie im Eingabefeld für die Wegstrecke ein „I“ oder „i“ für die interne Referenzfahrt bzw. ein „R“ oder „r“ für die externe Referenzfahrt ein.



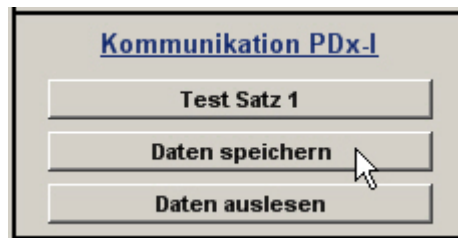
Die Eingabe der Geschwindigkeiten, Rampe und Richtung erfolgt wie bei der Eingabe der Fahrprofile.



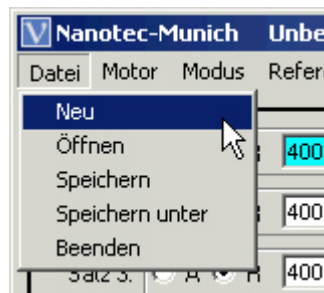
Die Referenzfahrten können durch Betätigen der Schaltfläche *Test Satz* ... gestartet werden. Die Parameter werden von der Steuerung nicht gespeichert.



Durch Betätigung der Schaltfläche *Daten speichern* werden neben den eingegebenen Fahrprofilen auch die Parameter der Referenzfahrten an den PDx-I übertragen und können anschließend über die Eingänge angewählt und gestartet werden.



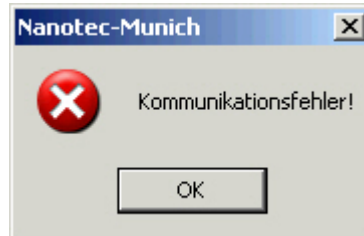
9.11.8 Menü Datei



Im Menü Datei können Sie wie aus anderen Anwendungen gewohnt die Einstellungen speichern, gespeicherte Einstellungen öffnen und das Programm beenden.

9.11.9 Warnmeldungen

a) Kommunikationsfehler

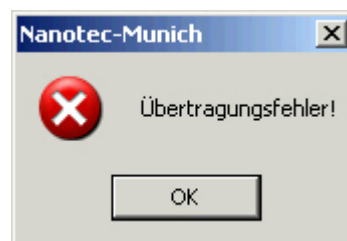


Diese Meldung erscheint, wenn die Datenübertragung zum PDx-I nicht möglich ist.

Folgende Ursachen können dafür verantwortlich sein:

- es ist der falsche COM-Port eingestellt (siehe *Einstellen des COM-Ports* 9.11.10)
- das Kommunikationskabel ist nicht angesteckt oder unterbrochen
- es ist eine nicht vorhandene Motornummer eingestellt
- die Spannungsversorgung des PDx-I ist unterbrochen

b) Übertragungsfehler



Diese Meldung erscheint, wenn die Datenübertragung zum PDx-I gestört ist (Sender oder Empfänger werden gestört).

Folgende Ursachen können dafür verantwortlich sein:

- falsche Verlegung des Kommunikationskabels (von Motor- und Versorgungsleitungen getrennt verlegen)
- Kabel ist nicht geschirmt
- RS-485 Adern sind nicht paarweise verdreht
- die Widerstände für den Ruhepegel auf der Kommunikationsleitung sind nicht vorhanden
- die Bus-Abschlusswiderstände sind nicht vorhanden

c) Steuerung ist nicht bereit



Wird während der Ausgabe eines Fahrprofils versucht, nicht zulässige Daten an die Steuerung zu senden, erscheint die oben abgebildete Meldung. Durch Betätigen der Schaltfläche *Ja* wird das Fahrprofil angehalten und der PDx-I wechselt wieder in den Zustand „Bereit“. Anschließend können die Daten nochmals an die Steuerung übertragen werden. Durch Betätigen der Schaltfläche *Nein* wird das Fahrprofil weiter ausgegeben.

d) Steuerung ist nicht aktiv



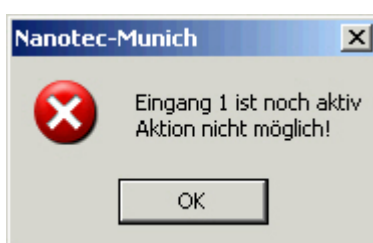
Wird während der Ausgabe eines Drehzahlprofils ein Reset der Steuerung durchgeführt (durch Aus- und Einschalten der Betriebsspannung), so ist im Drehzahlmodus eine Änderung der auszugebenden Frequenz nicht mehr möglich, es wird die Meldung „*Steuerung ist nicht aktiv*“ angezeigt. Nach Betätigung der Schaltfläche *OK* kann der Drehzahlmodus wieder gestartet werden.

e) Positionsfehler



Wird eine Schaltfläche betätigt, während sich die Steuerung im Fehlermodus (Positionsfehler oder Endschalter im Normalbetrieb) befindet, wird die Meldung „*Positionsfehler!*“ angezeigt. Der Fehler kann durch Betätigung der Schaltfläche *Ja* zurückgesetzt werden.

f) Eingang 1 aktiv



Wird eine Schaltfläche betätigt, wenn ein Fahrprofil bereits abgeschlossen und der Eingang 1 immer noch aktiv ist, erscheint die oben dargestellte Fehlermeldung. Nach Deaktivierung des Eingangs kann die gewünschte Schaltfläche betätigt werden.

g) Motorversion



Der Versionstest ist fehlgeschlagen, die Version der angegebenen Steuerung (des angegebenen Motors) unterscheidet sich von der tatsächlich angeschlossenen Version. Durch die Bestätigung mit *Ja* wird die Version geändert.

9.11.10 Einstellen des COM-Ports

Zur Einstellung des COM-Ports wählen Sie im Menü *Kommunikation* den Menüpunkt *CommPort*.



Wählen Sie im Drop-Down-Menü *Anschluss* den freien COM-Port aus, an dem der PDx-I über den RS232/485-Converter angeschlossen ist.



Durch einen Mausklick auf die Schaltfläche *OK* wird die Einstellung übernommen.



10. Kommunikation

Der PDx-I ist als reiner Slave konfiguriert, er sendet Daten nur auf Anforderung einer übergeordneten Steuerung.

10.1 Die übergeordnete Steuerung

Jedes Datenpaket der übergeordneten Steuerung setzt sich aus den folgenden Komponenten zusammen:

- Startbyte
- Adresse
- Befehl
- Daten (abhängig vom Befehl)
- CR

Startbyte	Adresse	Befehl	Daten	CR
#	Adressnummer	1 Byte	0 bis n Byte	1 Byte

Jedes Byte besteht aus 1 Startbit, 8 Datenbits und 1 Stoppbit ohne Paritätsbit. Die Baudrate ist fest eingestellt auf 19200 Baud.

a) Startbyte und Adresse

Jede Kommunikation mit einem PDx-I beginnt mit dem Startbyte „#“ gefolgt von der Motoradresse. Die angesprochene Adresse muss beim Einsatz mehrerer Steuerungen im Netzwerk eindeutig sein, um Kollisionen bei der Antwort mehrerer Steuerungen zu vermeiden. Gültige Adressen sind die Werte 1 bis 249, die Adresse 255 ist die Allgemeinadresse (alle PDx-I werden angesprochen).

b) Befehl

Das Befehlsbyte beinhaltet die auszuführende Aktion des PDx-I.

c) Daten

Entsprechend dem jeweiligen Befehl wird eine bestimmte Anzahl von Datenbytes übertragen. Die vorgeschriebene Anzahl der Bytes ist zwingend einzuhalten. Den Steuerbefehlen folgen keine Datenbytes.

d) CR (Carriage Return)

Jedes Datenpaket wird durch das Zeichen <CR> abgeschlossen.

10.2 Datenübernahme durch den PDx-I

Das von der übergeordneten Steuerung gesendete Datenpaket wird zunächst in einen Empfangspuffer eingelesen. Bei erfolgreicher Übertragung werden die Daten vom PDx-I übernommen und der entsprechende Befehl wird ausgeführt. Ist die Übertragung fehlerhaft, werden die empfangenen Daten verworfen. Mit Ausnahme des Startbytes werden alle anderen empfangenen Bytes unmittelbar nach dem Empfang als Echo an den Sender zurückgeschickt (Ausnahme: Befehle, welche die Allgemeinadresse verwenden). Bei Lesebefehlen werden an das Befehlsbyte die Datenbytes angehängt und mit CR abgeschlossen.

Totzeit: Bei einer Unterbrechung des Datenpaketes für eine Dauer von mehr als 2 Sekunden werden die bereits empfangenen Daten verworfen.

10.3 Befehle und Daten

Anmerkung: Bei Befehlen, welche ein Speichern der gesendeten Daten auslösen, ist die angegebene Speicherzeit zu berücksichtigen. Erst nach Ablauf dieser Zeit ist eine Kommunikation mit der Steuerung wieder möglich.

10.3.1 Lesebefehle

a) Statusabfrage

Befehl:	Zeichen „\$“	ASCII Hex 24	ASCII Dez 36
---------	--------------	--------------	--------------

Beispiel (Hex):	23	01	24	0D
-----------------	----	----	----	----

<#> <Motoradresse (1)> <\$> <CR>

Antwort (Hex):	01	24	13	0D
----------------	----	----	----	----

<Motoradresse (1)> <\$> <Statusbyte> <CR>

Aufbau des Statusbytes:

Bit 0: 1 = bereit / 0 = nicht bereit

Bit 1: 1 = Referenzposition (interne 0-Position) erreicht

Bit 2: 1 = Positionerror (Drehüberwachung) o. Endschalter im Betrieb

Bit 3: 1 = Fahrprofil ist beendet und Starteingang ist noch aktiv

Bit 4: 1 = Positioniermodus aktiv

Bit 5: 1 = Drehzahlmodus aktiv

Bit 6: 1 = Flagpositioniermodus aktiv

Bit 7: 1 = Takt-Richtung aktiv (Bit 0 (bereit) ist immer gesetzt)

b)

Abfrage der Motoradresse

Befehl:

Zeichen „M“	ASCII Hex 4D	ASCII Dez 77
-------------	--------------	--------------

Beispiel (Hex):

23	FF	4D	0D
----	----	----	----

 <#> <globale Motoradresse (255)> <M> <CR>

Antwort (Hex):

FF	4D	30	30	31	0D
----	----	----	----	----	----

 <Motoradresse (255)> <M> <Motoradresse (001)> <CR>

Die Motoradresse wird in 3 Datenbytes (3-stellige Adresse) übermittelt.

Das Senden des Befehls ist nur im Zustand „Bereit“ zulässig.

Da bei diesem Befehl die globale Motoradresse verwendet wird, darf nur ein PDx-I an die übergeordnete Steuerung angeschlossen sein!

c) Auslesen der gespeicherten Daten (3 Byte Speicheradresse)

Befehl:

Zeichen „Z“	ASCII Hex 5A	ASCII Dez 90
-------------	--------------	--------------

Beispiel (Hex):

23	01	5A	30	31	30	0D
----	----	----	----	----	----	----

 <#> <Motoradresse (1)> <Z> <Speicheradresse (010)> <CR>

Antwort (Hex):

01	5A	30	31	30	32	30	30	0D
----	----	----	----	----	----	----	----	----

 <Motoradresse (1)> <Z> <Speicheradresse (010)> <Daten (200)> <CR>

Speicheradresse und Daten für den PD4-I-V2:

Nachfolgende Tabelle zeigt die gespeicherten Daten und die zugehörige Adresse (dezimal) im EEPROM des PDx-I. Im Antwortpaket werden zunächst der Befehl und die Speicheradresse wiederholt, im Anschluss werden die 3 Datenbytes (3-stelliger Adressinhalt) gesendet.

Adr.	Parameter	Adr.	Parameter
000	Schrittmodus	019	Schritte H-Byte Satz 1
001	Motoradresse	020	Startfrequenz Satz 1
002	Betriebsmodus	021	Maximalfr. 1 Satz 1
003	Phasenstrom	022	Maximalfr. 2 Satz 1
004	Stromabsenkung	023	Rampenfaktor Satz 1
005	Endsch. ext. Referenz	024	Richtung Satz 1
006	Endsch. int. Referenz	025	Richtungsumk. Satz 1
007	Endsch. ext. Betrieb	026	Pause Satz 1
008	Endsch. int. Betrieb	027	Durchläufe Satz 1
009	Endsch.-Typ extern	028	
010	Umkehrspiel L-Byte	029	Positionierart Satz 2
011	Umkehrspiel H-Byte	030	Schritte L-Byte Satz 2
012	Motor-Schrittwinkel 1	031	Schritte M-Byte Satz 2
013	Motor-Schrittwinkel 2	032	Schritte H-Byte Satz 2
014		033	Startfrequenz Satz 2
015		034	Maximalfr. 1 Satz 2
016	Positionierart Satz 1	035	Maximalfr. 2 Satz 2
017	Schritte L-Byte Satz 1	036	Rampenfaktor Satz 2
018	Schritte M-Byte Satz 1	037	Richtung Satz 2

Adr.	Parameter	Adr.	Parameter
038	Richtungsumk. Satz 2	088	Rampenfaktor Satz 6
039	Pause Satz 2	089	Richtung Satz 6
040	Durchläufe Satz 2	090	Richtungsumk. Satz 6
041		091	Pause Satz 6
042	Positionierart Satz 3	092	Durchläufe Satz 6
043	Schritte L-Byte Satz 3	093	
044	Schritte M-Byte Satz 3	094	Positionierart Satz 7
045	Schritte H-Byte Satz 3	095	Schritte L-Byte Satz 7
046	Startfrequenz Satz 3	096	Schritte M-Byte Satz 7
047	Maximalfr. 1 Satz 3	097	Schritte H-Byte Satz 7
048	Maximalfr. 2 Satz 3	098	Startfrequenz Satz 7
049	Rampenfaktor Satz 3	099	Maximalfr. 1 Satz 7
050	Richtung Satz 3	100	Maximalfr. 2 Satz 7
051	Richtungsumk. Satz 3	101	Rampenfaktor Satz 7
052	Pause Satz 3	102	Richtung Satz 7
053	Durchläufe Satz 3	103	Richtungsumk. Satz 7
054		104	Pause Satz 7
055	Positionierart Satz 4	105	Durchläufe Satz 7
056	Schritte L-Byte Satz 4	106	
057	Schritte M-Byte Satz 4	107	Positionierart Satz 8
058	Schritte H-Byte Satz 4	108	Schritte L-Byte Satz 8
059	Startfrequenz Satz 4	109	Schritte M-Byte Satz 8
060	Maximalfr. 1 Satz 4	110	Schritte H-Byte Satz 8
061	Maximalfr. 2 Satz 4	111	Startfrequenz Satz 8
062	Rampenfaktor Satz 4	112	Maximalfr. 1 Satz 8
063	Richtung Satz 4	113	Maximalfr. 2 Satz 8
064	Richtungsumk. Satz 4	114	Rampenfaktor Satz 8
065	Pause Satz 4	115	Richtung Satz 8
066	Durchläufe Satz 4	116	Richtungsumk. Satz 8
067		117	Pause Satz 8
068	Positionierart Satz 5	118	Durchläufe Satz 8
069	Schritte L-Byte Satz 5	119	
070	Schritte M-Byte Satz 5	120	Positionierart Satz 9
071	Schritte H-Byte Satz 5	121	Schritte L-Byte Satz 9
072	Startfrequenz Satz 5	122	Schritte M-Byte Satz 9
073	Maximalfr. 1 Satz 5	123	Schritte H-Byte Satz 9
074	Maximalfr. 2 Satz 5	124	Startfrequenz Satz 9
075	Rampenfaktor Satz 5	125	Maximalfr. 1 Satz 9
076	Richtung Satz 5	126	Maximalfr. 2 Satz 9
077	Richtungsumk. Satz 5	127	Rampenfaktor Satz 9
078	Pause Satz 5	128	Richtung Satz 9
079	Durchläufe Satz 5	129	Richtungsumk. Satz 9
080		130	Pause Satz 9
081	Positionierart Satz 6	131	Durchläufe Satz 9
082	Schritte L-Byte Satz 6	132	
083	Schritte M-Byte Satz 6	133	Positionierart Satz 10
084	Schritte H-Byte Satz 6	134	Schritte L-Byte Satz 10
085	Startfrequenz Satz 6	135	Schritte M-Byte Satz 10
086	Maximalfr. 1 Satz 6	136	Schritte H-Byte Satz 10
087	Maximalfr. 2 Satz 6	137	Startfrequenz Satz 10

Adr.	Parameter	Adr.	Parameter
138	Maximalfr. 1 Satz 10	190	Maximalfr. 1 Satz 14
139	Maximalfr. 2 Satz 10	191	Maximalfr. 2 Satz 14
140	Rampenfaktor Satz 10	192	Rampenfaktor Satz 14
141	Richtung Satz 10	193	Richtung Satz 14
142	Richtungsumk. Satz 10	194	Richtungsumk. Satz 14
143	Pause Satz 10	195	Pause Satz 14
144	Durchläufe Satz 10	196	Durchläufe Satz 14
145		197	
146	Positionierart Satz 11	198	Positionierart Satz 15
147	Schritte L-Byte Satz 11	199	Schritte L-Byte Satz 15
148	Schritte M-Byte Satz 11	201	Schritte M-Byte Satz 15
149	Schritte H-Byte Satz 11	202	Schritte H-Byte Satz 15
150	Startfrequenz Satz 11	203	Startfrequenz Satz 15
151	Maximalfr. 1 Satz 11	204	Maximalfr. 1 Satz 15
152	Maximalfr. 2 Satz 11	205	Maximalfr. 2 Satz 15
153	Rampenfaktor Satz 11	206	Rampenfaktor Satz 15
154	Richtung Satz 11	207	Richtung Satz 15
155	Richtungsumk. Satz 11	208	Richtungsumk. Satz 15
156	Pause Satz 11	209	Pause Satz 15
157	Durchläufe Satz 11	210	Durchläufe Satz 15
158		211	
159	Positionierart Satz 12	212	Positionierart Satz 16
160	Schritte L-Byte Satz 12	213	Schritte L-Byte Satz 16
161	Schritte M-Byte Satz 12	214	Schritte M-Byte Satz 16
162	Schritte H-Byte Satz 12	215	Schritte H-Byte Satz 16
163	Startfrequenz Satz 12	216	Startfrequenz Satz 16
164	Maximalfr. 1 Satz 12	217	Maximalfr. 1 Satz 16
165	Maximalfr. 2 Satz 12	218	Maximalfr. 2 Satz 16
166	Rampenfaktor Satz 12	219	Rampenfaktor Satz 16
167	Richtung Satz 12	220	Richtung Satz 16
168	Richtungsumk. Satz 12	221	Richtungsumk. Satz 16
169	Pause Satz 12	222	Pause Satz 16
170	Durchläufe Satz 12	223	Durchläufe Satz 16
171			
172	Positionierart Satz 13		
173	Schritte L-Byte Satz 13		
174	Schritte M-Byte Satz 13		
175	Schritte H-Byte Satz 13		
176	Startfrequenz Satz 13		
177	Maximalfr. 1 Satz 13		
178	Maximalfr. 2 Satz 13		
179	Rampenfaktor Satz 13		
180	Richtung Satz 13		
181	Richtungsumk. Satz 13		
182	Pause Satz 13		
183	Durchläufe Satz 13		
184			
185	Positionierart Satz 14		
186	Schritte L-Byte Satz 14		
187	Schritte M-Byte Satz 14		
188	Schritte H-Byte Satz 14		
189	Startfrequenz Satz 14		

Das Senden des Befehls ist nur im Zustand „Bereit“ zulässig.

Anmerkung:

Der Schrittwinkel (hinterlegt an Adresse 12 und 13) ist in Form von 2 Zeichen hinterlegt:

Schrittwinkel 1,8° ⇒ Adresse 12 = „1“ (Hex 31)

Adresse 13 = „8“ (Hex 38)

Schrittwinkel 0,9° ⇒ Adresse 12 = „0“ (Hex 30)

Adresse 13 = „9“ (Hex 39)

Beispiel: Abfrage des Schrittmodus:

Beispiel (Hex):

23	01	5A	30	30	30	0D
----	----	----	----	----	----	----

<#> <Motoradresse (1)> <Z> <Speicheradresse (000)> <CR>

Antwort (Hex):

01	5A	30	30	30	30	30	31	0D
----	----	----	----	----	----	----	----	----

<Motoradresse (1)> <Z> <Speicheradresse (000)> <Daten (001)> <CR>

⇒ Daten = 001 ⇔ Schrittmodus „Vollschritt“

d) Auslesen der Ist-Position (9 Byte Position)

Befehl:

Zeichen „C“	ASCII Hex 43	ASCII Dez 67
-------------	--------------	--------------

Beispiel (Hex):

23	01	43	0D
----	----	----	----

<#> <Motoradresse (1)> <C> <CR>

Antwort (Hex):

01	43	30	30	30	30	30	31	31
34	34	0D						

<Motoradresse (1)> <C> <Position (000001144)> <CR>

Position:

Die Position wird als dezimaler Speicherinhalt der 3 Positionsbytes gesendet.

Beispiel: Die Position wurde als 000001144 (s.o.) gesendet und wird wie folgt umgerechnet:

1. Byte * 65536	⇒ 000 * 65536	= 0
2. Byte * 256	⇒ 001 * 256	= 256
3. Byte * 1	⇒ 144 * 1	= 144
⇒	Position:	= <u>400</u>

Ist der berechnete Positionswert größer als 8.388.607, handelt es sich um eine negative Position. Der berechnete Wert muss in diesem Fall vom möglichen Maximalwert 16.777.216 abgezogen werden.

Das Senden des Befehls ist nur im Zustand „Bereit“ zulässig.

e) Abfrage des Steuerungstyps (2 Byte Steuerungstyp)

Befehl:

Zeichen „“	ASCII Hex 20	ASCII Dez 32
------------	--------------	--------------

Beispiel (Hex):

23	01	20	0D
----	----	----	----

<#> <Motoradresse (1)> <> <CR>

Antwort (Hex):

01	20	31	49	0D
----	----	----	----	----

<Motoradresse (1)> <> <4I> <CR>

Der PD4-I-V1 hat den Steuerungstyp „4I“.
Der PD4-I-V2 hat den Steuerungstyp „4J“.

10.3.2 Schreibbefehle

a) Motoradresse setzen (1 oder 2 Byte Motoradresse)

Befehl:

Zeichen „m“	ASCII Hex 6D	ASCII Dez 109
-------------	--------------	---------------

Beispiel (Hex):

23	FF	6D	31	0D
----	----	----	----	----

<#> <Motoradresse (255)> <m> <Motoradresse (1)> <CR>

Antwort (Hex):

FF	6D	31	0D
----	----	----	----

<Motoradresse (255)> <m> <Motoradresse (1)> <CR>

Für die *Motoradresse* ist ein Wert zwischen 1 und 249 zulässig. Die zugewiesene Adresse wird vom PDx-I übernommen und gespeichert. **Da bei diesem Befehl die globale Motoradresse verwendet wird, darf nur ein PDx-I an die übergeordnete Steuerung angeschlossen sein!**

Das Senden des Befehls ist nur im Zustand „Bereit“ zulässig.

b)

Schrittmodus setzen (1 oder 2 Byte Schrittmodus)

Befehl:	Zeichen „g“	ASCII Hex 67	ASCII Dez 103
---------	-------------	--------------	---------------

Beispiel (Hex):	23	01	67	31	0D
-----------------	----	----	----	----	----

<#> <Motoradresse (1)> <g> <Schrittmodus (1)> <CR>

Antwort (Hex):	01	67	31	0D
----------------	----	----	----	----

<Motoradresse (1)> <g> <Schrittmodus (1)> <CR>

Bedeutung von Schrittmodus:

„1“ (Hex 31):	Vollschritt
„2“ (Hex 32):	Halbschritt
„4“ (Hex 34):	Viertelschritt
„5“ (Hex 35):	Fünftelschritt
„8“ (Hex 38):	Achtelschritt
„10“ (Hex 31; 30):	Zehntelschritt

Der Schrittmodus wird vom PDx-I gespeichert (Dauer: ca. 4 ms) und die Steuerung wird neu initialisiert.

Das Senden des Befehls ist nur im Zustand „Bereit“ zulässig.

c) Phasenstrom setzen (2 oder 3 Byte Phasenstrom)

Befehl:	Zeichen „i“	ASCII Hex 69	ASCII Dez 105
---------	-------------	--------------	---------------

Beispiel (Hex):	23	01	69	31	30	30	0D
-----------------	----	----	----	----	----	----	----

<#> <Motoradresse (1)> <i> <Phasenstrom (100)> <CR>

Antwort (Hex):	01	69	31	30	30	0D
----------------	----	----	----	----	----	----

<Motoradresse (1)> <i> <Phasenstrom (100)> <CR>

Bedeutung von Phasenstrom:

„25“ (Hex 32; 35):	Phasenstrom 25 % v. Nennstrom
„50“ (Hex 35; 30):	Phasenstrom 50 % v. Nennstrom
„75“ (Hex 37; 35):	Phasenstrom 75 % v. Nennstrom
„100“ (Hex 31; 30; 30):	Phasenstrom 100 % v. Nennstrom
„125“ (Hex 31; 32; 35):	Phasenstrom 125 % v. Nennstrom

Der Phasenstrom wird vom PDx-I gespeichert (Dauer: ca. 4 ms) und die Steuerung wird neu initialisiert.

Das Senden des Befehls ist nur im Zustand „Bereit“ zulässig.

d)

Stromabsenkung setzen (2 oder 3 Byte Stromabsenkung)

Befehl:	Zeichen „r“	ASCII Hex 72	ASCII Dez 114
---------	-------------	--------------	---------------

Beispiel (Hex):	23	01	72	32	35	0D
-----------------	----	----	----	----	----	----

<#> <Motoradresse (1)> <r> <Stromabsenkung (25)> <CR>

Antwort (Hex):	01	72	32	35	0D
----------------	----	----	----	----	----

<Motoradresse (1)> <r> <Stromabsenkung (25)> <CR>

Bedeutung von Stromabsenkung:

„25“ (Hex 32; 35): Absenkung auf 25 % v. Phasenstrom
 „50“ (Hex 35; 30): Absenkung auf 50 % v. Phasenstrom
 „75“ (Hex 37; 35): Absenkung auf 75 % v. Phasenstrom
 „100“ (Hex 31; 30; 30): keine Absenkung

Die Stromabsenkung wird vom PDx-I gespeichert (Dauer: ca. 4 ms).

e) Betriebsmodus setzen (1 Byte Betriebsmodus)

Befehl:	Zeichen „!“	ASCII Hex 21	ASCII Dez 33
---------	-------------	--------------	--------------

Beispiel (Hex):	23	01	21	31	0D
-----------------	----	----	----	----	----

<#> <Motoradresse (1)> <!> <Betriebsmodus (1)> <CR>

Antwort (Hex):	01	21	31	0D
----------------	----	----	----	----

<Motoradresse (1)> <!> <Betriebsmodus (1)> <CR>

Bedeutung von Betriebsmodus:

„1“ (Hex 31): Positioniermodus
 „2“ (Hex 32): Drehzahlmodus
 „3“ (Hex 33): Flagpositionier-Modus
 „4“ (Hex 34): Takt-Richtung

Der gesendete Betriebsmodus wird in den Arbeitsspeicher übernommen und erst nach Ausführung des Befehls *Satz speichern* ins EEPROM geschrieben.

Das Senden des Befehls ist nur im Zustand „Bereit“ zulässig.

f)

Positionierart setzen (1 Byte Positionierart)

Befehl:	Zeichen „p“	ASCII Hex 70	ASCII Dez 112
---------	-------------	--------------	---------------

Beispiel (Hex):	23	01	70	31	0D
-----------------	----	----	----	----	----

<#> <Motoradresse (1)> <p> <Positionierart (1)> <CR>

Antwort (Hex):	01	70	31	0D
----------------	----	----	----	----

<Motoradresse (1)> <p> <Positionierart (1)> <CR>

Bedeutung von Positionierart:

„1“ (Hex 31): Relativpositionierung
 „2“ (Hex 32): Absolutpositionierung
 „3“ (Hex 33): Interne Referenzfahrt
 „4“ (Hex 34): Externe Referenzfahrt

Die gesendete Positionierart wird in den Arbeitsspeicher übernommen und erst nach Ausführung des Befehls *Satz speichern* ins EEPROM geschrieben.

Das Senden des Befehls ist nur im Zustand „Bereit“ zulässig.

g) Schritte setzen (1 bis 8 Byte Schritte)

Befehl:	Zeichen „s“	ASCII Hex 73	ASCII Dez 115
---------	-------------	--------------	---------------

Beispiel (Hex):	23	01	73	31	30	30	0D
-----------------	----	----	----	----	----	----	----

<#> <Motoradresse (1)> <s> <Schritte (100)> <CR>

Antwort (Hex):	01	73	31	30	30	0D
----------------	----	----	----	----	----	----

<Motoradresse (1)> <s> <Schritte (100)> <CR>

Schritte

Max. bei Relativpositionierung: 16.777.215
 Max. bei Absolutpositionierung: ± 8.388.607

Bei der Absolutpositionierung wird das Vorzeichen als zusätzliches Byte den Schritten vorangestellt:

Zeichen „+“	ASCII Hex 2B
Zeichen „-“	ASCII Hex 2D

Die gesendeten Schritte werden in den Arbeitsspeicher übernommen und erst nach Ausführung des Befehls *Satz speichern* ins EEPROM geschrieben.

Das Senden des Befehls ist nur im Zustand „Bereit“ zulässig.

h)

Startfrequenz setzen (3 bis 5 Byte Startfrequenz)

Befehl:	Zeichen „u“	ASCII Hex 75	ASCII Dez 117
---------	-------------	--------------	---------------

Beispiel (Hex):	23	01	75	34	30	30	0D
-----------------	----	----	----	----	----	----	----

<#> <Motoradresse (1)> <u> <Startfrequenz (400)> <CR>

Antwort (Hex):	01	75	34	30	30	0D
----------------	----	----	----	----	----	----

<Motoradresse (1)> <u> <Startfrequenz (400)> <CR>

Startfrequenz

Die Startfrequenz wird in 3 bis 5 Datenbytes an den PDx-I übertragen.

Bereich: 100 Hz bis 20000 Hz in 100 Hz - Schritten

Die gesendete Startfrequenz wird in den Arbeitsspeicher übernommen und erst nach Ausführung des Befehls *Satz speichern* ins EEPROM geschrieben.

Das Senden des Befehls ist nur im Zustand „Bereit“ zulässig.

i) Maximalfrequenz setzen (3 bis 5 Byte Maximalfrequenz)

Befehl:	Zeichen „o“	ASCII Hex 6F	ASCII Dez 111
---------	-------------	--------------	---------------

Beispiel (Hex):	23	01	6F	31	30	30	30	0D
-----------------	----	----	----	----	----	----	----	----

<#> <Motoradresse (1)> <o> <Max-Frequenz (1000)> <CR>

Antwort (Hex):	01	6F	31	30	30	30	0D
----------------	----	----	----	----	----	----	----

<Motoradresse (1)> <o> <Max-Frequenz (1000)> <CR>

Maximalfrequenz

Die Maximalfrequenz wird in 3 bis 5 Datenbytes an den PDx-I übertragen.

Bereich: 100 Hz bis 20000 Hz in 100 Hz - Schritten

Die gesendete Maximalfrequenz wird in den Arbeitsspeicher übernommen und erst nach Ausführung des Befehls *Satz speichern* ins EEPROM geschrieben.

Das Senden des Befehls ist nur im Zustand „Bereit“ zulässig.

j)

Maximalfrequenz 2 setzen (3 bis 5 Byte Maximalfrequenz 2)

Befehl:	Zeichen „n“	ASCII Hex 6E	ASCII Dez 110
---------	-------------	--------------	---------------

Beispiel (Hex):	23	01	6E	32	30	30	30	0D
-----------------	----	----	----	----	----	----	----	----

<#> <Motoradresse (1)> <n> <Max-Frequenz 2 (2000)> <CR>

Antwort (Hex):	01	6E	32	30	30	30	0D
----------------	----	----	----	----	----	----	----

<Motoradresse (1)> <n> <Max-Frequenz 2 (2000)> <CR>

Maximalfrequenz 2 (nur im Flagpositioniermodus gültig)

Die Maximalfrequenz 2 wird in 3 bis 5 Datenbytes an den PDx-I übertragen.

Bereich: 100 Hz bis 20000 Hz in 100 Hz - Schritten

Die gesendete Maximalfrequenz 2 wird in den Arbeitsspeicher übernommen und erst nach Ausführung des Befehls *Satz speichern* ins EEPROM geschrieben.

Das Senden des Befehls ist nur im Zustand „Bereit“ zulässig.

k) Rampe setzen (1 bis 3 Byte Rampe)

Befehl:	Zeichen „b“	ASCII Hex 62	ASCII Dez 98
---------	-------------	--------------	--------------

Beispiel (Hex):	23	01	62	35	0D
-----------------	----	----	----	----	----

<#> <Motoradresse (1)> <Rampe (5)> <CR>

Antwort (Hex):	01	62	35	0D
----------------	----	----	----	----

<Motoradresse (1)> <Rampe (5)> <CR>

Rampe

Die Rampe wird in 1 bis 3 Datenbytes gesendet.

Bereich: 1 bis 255

Die gesendete Rampe wird in den Arbeitsspeicher übernommen und erst nach Ausführung des Befehls *Satz speichern* ins EEPROM geschrieben.

Das Senden des Befehls ist nur im Zustand „Bereit“ zulässig.

l)

Richtung setzen (1 Byte Richtung)

Befehl:	Zeichen „d“	ASCII Hex 64	ASCII Dez 100
---------	-------------	--------------	---------------

Beispiel (Hex):

23	01	64	31	0D
----	----	----	----	----

 <#> <Motoradresse (1)> <d> <Richtung (1)> <CR>

Antwort (Hex):

01	64	31	0D
----	----	----	----

 <Motoradresse (1)> <d> <Richtung (1)> <CR>

Richtung

Die Richtung wird als 1 Byte gesendet.

Bereich:

Zeichen „0“	ASCII Hex 30	Richtung links
Zeichen „1“	ASCII Hex 31	Richtung rechts

Die gesendete Richtung wird in den Arbeitsspeicher übernommen und erst nach Ausführung des Befehls *Satz speichern* ins EEPROM geschrieben.

Das Senden des Befehls ist nur im Zustand „Bereit“ zulässig.

m) Richtungsumkehr setzen (1 Byte Richtungsumkehr)

Befehl:	Zeichen „t“	ASCII Hex 74	ASCII Dez 116
---------	-------------	--------------	---------------

Beispiel (Hex):

23	01	74	31	0D
----	----	----	----	----

 <#> <Motoradresse (1)> <t> <Richtungsumkehr (1)> <CR>

Antwort (Hex):

01	74	31	0D
----	----	----	----

 <Motoradresse (1)> <t> <Richtungsumkehr (1)> <CR>

Richtungsumkehr

Die Richtungsumkehr wird als 1 Byte gesendet.

Bereich:

Zeichen „0“	ASCII Hex 30	Richtungsumkehr aus
Zeichen „1“	ASCII Hex 31	Richtungsumkehr ein

Die gesendete Richtungsumkehr wird in den Arbeitsspeicher übernommen und erst nach Ausführung des Befehls *Satz speichern* ins EEPROM geschrieben.

Das Senden des Befehls ist nur im Zustand „Bereit“ zulässig.

n)

Durchgänge setzen (1 bis 3 Byte Durchgänge) nur PD4-I-V2

Befehl:

Zeichen „W“	ASCII Hex 57	ASCII Dez 87
-------------	--------------	--------------

Beispiel (Hex):

23	01	57	32	0D
----	----	----	----	----

<#> <Motoradresse (1)> <W> <Durchgänge (2)> <CR>

Antwort (Hex):

01	57	32	0D
----	----	----	----

<Motoradresse (1)> <W> <Durchgänge (2)> <CR>

Durchgänge

Die Durchgänge werden in 1 bis 3 Datenbytes gesendet.

Bereich: 0 bis 255

Durchgänge = 0 ⇒ Das Fahrprofil wird endlos ausgeführt

Durchgänge 1 bis 255 ⇒ Das Fahrprofil wird entsprechend der Anzahl der Durchgänge nacheinander ausgeführt.

Die gesendeten Durchgänge werden in den Arbeitsspeicher übernommen und erst nach Ausführung des Befehls *Satz speichern* ins EEPROM geschrieben.

Das Senden des Befehls ist nur im Zustand „Bereit“ zulässig.

o) Pause setzen (1 bis 3 Byte Pause) nur PD4-I-V2

Befehl:

Zeichen „P“	ASCII Hex 50	ASCII Dez 80
-------------	--------------	--------------

Beispiel (Hex):

23	01	50	35	0D
----	----	----	----	----

<#> <Motoradresse (1)> <P> <Pause (5)> <CR>

Antwort (Hex):

01	50	35	0D
----	----	----	----

<Motoradresse (1)> <P> <Pause (5)> <CR>

Pause

Die Pause werden in 1 bis 3 Datenbytes gesendet.

Bereich: 1 bis 255

Berechnung der Pausenzeit: ⇒ gesendeter Wert * 0,1 s = Pause

Die gesendete Pause wird in den Arbeitsspeicher übernommen und erst nach Ausführung des Befehls *Satz speichern* ins EEPROM geschrieben.

Das Senden des Befehls ist nur im Zustand „Bereit“ zulässig.

p) Endschalterverhalten (int. und ext.) setzen (2 oder 3 Byte Endschalterverhalten)

Befehl:

Zeichen „I“	ASCII Hex 6C	ASCII Dez 108
-------------	--------------	---------------

Beispiel (Hex):

23	01	6C	69	31	0D
----	----	----	----	----	----

<#> <Motoradresse (1)> <I> <Endschalterverh. (i1)> <CR>

Antwort (Hex):

01	6C	69	31	0D
----	----	----	----	----

<Motoradresse (1)> <I> <Endschalterverh. (i1)> <CR>

Endschalterverhalten

Das Endschalterverhalten wird vom PDx-I gespeichert (Dauer: ca. 4 ms).

Das Senden des Befehls ist nur im Zustand „Bereit“ zulässig.

Folgende Einstellungen für das Endschalterverhalten sind möglich (DB = Datenbyte):

1. DB	2. DB	3. DB	Endschalterverhalten
„i“	„1“	-	zurückfahren bei int. Referenzfahrt
„i“	„2“	-	vorwärts fahren bei int. Referenzfahrt
„e“	„1“	-	zurückfahren bei ext. Referenzfahrt
„e“	„2“	-	vorwärts fahren bei ext. Referenzfahrt
„i“	„b“	„0“	int. Endschalter disabled im Normalbetrieb
„i“	„b“	„1“	int. Endschalter zurückfahren im Normalbetrieb
„i“	„b“	„2“	int. Endschalter vorwärts fahren im Normalbetrieb
„i“	„b“	„3“	int. Endschalter Stopp im Normalbetrieb
„e“	„b“	„0“	ext. Endschalter disabled im Normalbetrieb
„e“	„b“	„1“	ext. Endschalter zurückfahren im Normalbetrieb
„e“	„b“	„2“	ext. Endschalter vorwärts fahren im Normalbetrieb
„e“	„b“	„3“	ext. Endschalter Stopp im Normalbetrieb

Das Senden des Befehls ist nur im Zustand „Bereit“ zulässig.

q) Endschaltertyp (Öffner oder Schließer) setzen (1 Byte Endschaltertyp)

Befehl:	Zeichen „e“	ASCII Hex 65	ASCII Dez 101
---------	-------------	--------------	---------------

Beispiel (Hex):	23	01	65	31	0D
-----------------	----	----	----	----	----

<#> <Motoradresse (1)> <e> <Endschaltertyp (1)> <CR>

Antwort (Hex):	01	65	31	0D
----------------	----	----	----	----

<Motoradresse (1)> <e> <Endschaltertyp (1)> <CR>

Endschaltertyp

Der Endschaltertyp wird vom PDx-I gespeichert (Dauer: ca. 4 ms).
Folgende Einstellungen für den Endschaltertyp sind möglich:

Zeichen „0“	ASCII Hex 30	Endschaltertyp „Öffner“
Zeichen „1“	ASCII Hex 31	Endschaltertyp „Schließer“

Das Senden des Befehls ist nur im Zustand „Bereit“ zulässig.

r) Satz speichern (1 oder 2 Byte Satznummer)

Befehl:	Zeichen „>“	ASCII Hex 3E	ASCII Dez 62
---------	-------------	--------------	--------------

Beispiel (Hex):	23	01	3E	31	0D
-----------------	----	----	----	----	----

<#> <Motoradresse (1)> <> <Satznummer (1)> <CR>

Antwort (Hex):	01	3E	31	0D
----------------	----	----	----	----

<Motoradresse (1)> <> <Satznummer (1)> <CR>

Satznummer

Die Daten des aktuell im Arbeitsspeicher befindlichen Satzes werden im EEPROM unter der angegebenen Satznummer gespeichert (Dauer: ca. 40 ms).

Bereich: „1“ bis „16“ (Satznummer 1 bis 16)

Das Senden des Befehls ist nur im Zustand „Bereit“ zulässig.

s)

Umkehrspiel setzen (1 bis 4 Byte Umkehrspiel)

Befehl:	Zeichen „z“	ASCII Hex 7A	ASCII Dez 122
---------	-------------	--------------	---------------

Beispiel (Hex):	23	01	7A	32	30	0D
-----------------	----	----	----	----	----	----

<#> <Motoradresse (1)> <z> <Umkehrspiel (20)> <CR>

Antwort (Hex):	01	7A	32	30	0D
----------------	----	----	----	----	----

<Motoradresse (1)> <z> <Umkehrspiel (20)> <CR>

Umkehrspiel

Bei jeder Richtungsumkehr des Motors im Positioniermodus wird das Umkehrspiel zu der zu fahrenden Strecke addiert.

Bereich: 0 (kein Umkehrspiel; Default) bis 9999 Schritte

Das Umkehrspiel wird vom PDx-I gespeichert (Dauer: ca. 8 ms).

Das Senden des Befehls ist nur im Zustand „Bereit“ zulässig.

t) Ist-Position zurücksetzen

Befehl:	Zeichen „c“	ASCII Hex 63	ASCII Dez 99
---------	-------------	--------------	--------------

Beispiel (Hex):	23	01	63	0D
-----------------	----	----	----	----

<#> <Motoradresse (1)> <c> <CR>

Antwort (Hex):	01	63	0D
----------------	----	----	----

<Motoradresse (1)> <c> <CR>

Durch diesen Befehl wird die Ist-Position im PDx-I auf 0 zurückgesetzt.

Das Senden des Befehls ist nur im Zustand „Bereit“ zulässig.

10.3.3 **Steuerbefehle**

a) Start des aktuellen Fahrprofils

Befehl:	Zeichen „A“	ASCII Hex 41	ASCII Dez 65
---------	-------------	--------------	--------------

Beispiel (Hex):	23	01	41	0D
-----------------	----	----	----	----

<#> <Motoradresse (1)> <A> <CR>

Antwort (Hex):	01	41	0D
----------------	----	----	----

<Motoradresse (1)> <A> <CR>

(entsprechend dem Betriebsmodus wird das im Arbeitsspeicher befindliche Fahrprofil gestartet)

Das Senden des Befehls ist nur im Zustand „Bereit“ zulässig.

b) Fahrprofil stoppen

Befehl:	Zeichen „S“	ASCII Hex 53	ASCII Dez 83
---------	-------------	--------------	--------------

Beispiel (Hex):

23	01	53	0D
----	----	----	----

 <#> <Motoradresse (1)> <S> <CR>

Antwort (Hex):

01	53	0D
----	----	----

 <Motoradresse (1)> <S> <CR>

(Das aktuell ausgeführte Fahrprofil wird sofort unterbrochen)

c) Maximaldrehzahl erhöhen (nur im Drehzahlmodus)

Befehl:	Zeichen „+“	ASCII Hex 2B	ASCII Dez 43
---------	-------------	--------------	--------------

Beispiel (Hex):

23	01	2B	0D
----	----	----	----

 <#> <Motoradresse (1)> <+> <CR>

Antwort (Hex):

01	2B	0D
----	----	----

 <Motoradresse (1)> <+> <CR>

(Die Maximaldrehzahl wird um 100 Hz [andere Einheiten entsprechend] erhöht)

Dieser Befehl ist nur nach Ausführung des Startbefehls gemäß 10.3.3 a) im Drehzahlmodus verfügbar.

d) Maximaldrehzahl verringern (nur im Drehzahlmodus)

Befehl:	Zeichen „-“	ASCII Hex 2D	ASCII Dez 45
---------	-------------	--------------	--------------

Beispiel (Hex):

23	01	2D	0D
----	----	----	----

 <#> <Motoradresse (1)> <-> <CR>

Antwort (Hex):

01	2D	0D
----	----	----

 <Motoradresse (1)> <-> <CR>

(Die Maximaldrehzahl wird um 100 Hz [andere Einheiten entsprechend] verringert)

Dieser Befehl ist nur nach Ausführung des Startbefehls gemäß 10.3.3 a) im Drehzahlmodus verfügbar.

e) Trigger ein (nur im Flagpositioniermodus)

Befehl:	Zeichen „T“	ASCII Hex 54	ASCII Dez 84
---------	-------------	--------------	--------------

Beispiel (Hex):

23	01	54	0D
----	----	----	----

 <#> <Motoradresse (1)> <T> <CR>

Antwort (Hex):

01	54	0D
----	----	----

 <Motoradresse (1)> <T> <CR>

Durch diesen Befehl wird der Trigger im Flagpositioniermodus ausgelöst.

f) Positionsfehler zurücksetzen

Befehl:	Zeichen „D“	ASCII Hex 44	ASCII Dez 68
---------	-------------	--------------	--------------

Beispiel (Hex):

23	01	44	0D
----	----	----	----

 <#> <Motoradresse (1)> <D> <CR>

Antwort (Hex):

01	44	0D
----	----	----

 <Motoradresse (1)> <D> <CR>

Durch diesen Befehl wird der Positionsfehler zurückgesetzt.

Dieser Befehl ist Erkennen eines Positionsfehlers durch die Drehüberwachung verfügbar.

10.3.4 **Unbekannte Befehle**

Nicht definierte Befehle beantwortet der PDx-I mit folgendem Zeichen.

Zeichen „?“	ASCII Hex 3F	ASCII Dez 63
-------------	--------------	--------------

Beispiel (Hex):

23	01	5E	0D
----	----	----	----

 <#> <Motoradresse (1)> <unbekannter Befehl ^> <CR>

Antwort (Hex):

01	5E	3F	0D
----	----	----	----

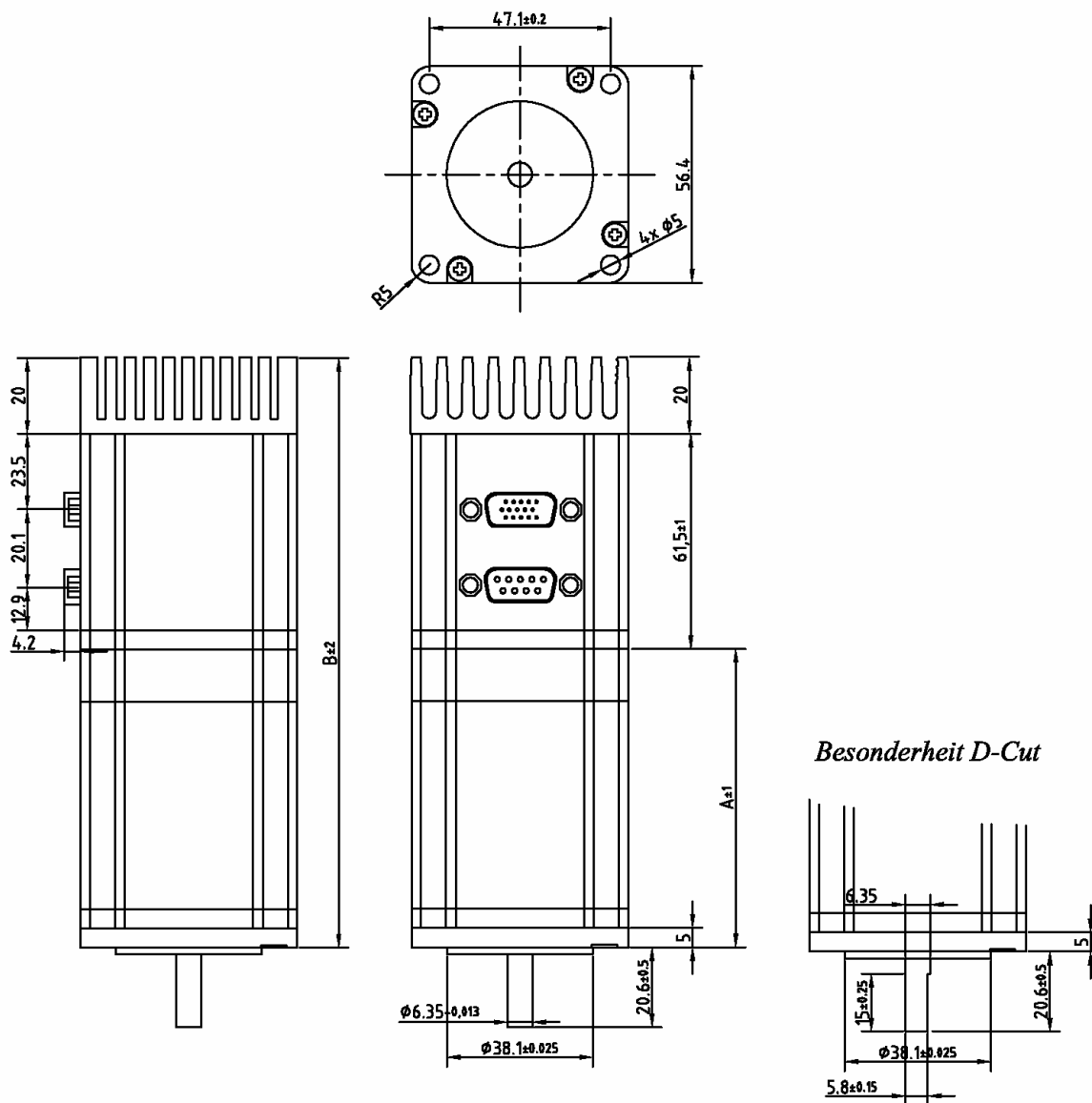
 <Motoradresse (1)> <unbekannter Befehl ^> <?> <CR>

11. Technische Daten

Betriebsspannung U_b	DC 21V bis 48V \pm 4%
Phasenstrom	einstellbar 25% bis 125% v. Nennstrom
Stromabsenkung	0, 25%, 50%, 75% v. Phasenstrom
Schrittauflösung	Vollschritt Halbschritt Viertelschritt Fünftelschritt Achtelschritt Zehntelschritt
Schrittwinkel	PDx-lxx09... 0,9° PDx-lxx18... 1,8°
Taktfrequenz max.	Modus Takt-Richtung 30 kHz andere Modi 20 kHz
Eingänge	Optokoppler 24V \pm 10% \approx 10 mA <u>Signalverzögerungszeit:</u> Eingänge 1 bis 5: 120 μ s Eingang 6: 10 μ s
Ausgänge	Open-Collector max. 30V \approx 30 mA <u>Signalverzögerungszeit:</u> Ausgang 1 : Ausgang 2: \approx 12 μ s (bei 10 k Ω -Pull-Up an 24 V)
Anschlussart	V_B und I/O: D-SUB 15 Stiftleiste Schnittstelle: D-SUB 9 Buchsenleiste
Schnittstelle	RS-485 (4-Draht) Totzeit: 2 Sekunden 19200 Baud 1 Startbit, 8 Datenbits, 1 Stoppbit keine Parität
max. Kühlkörpertemperatur	ca. 80° C im Vollschrittbetrieb ist je nach Einschaltdauer, eingestellter Stromabsenkung und externer Kühlfläche gegebenenfalls eine Fremdbelüftung notwendig
max. Umgebungstemperatur	50° C

12. Abmaße

12.1 PD4-I57-Reihe



Typ	Schritt- winkel	Gewicht [kg]	Länge A [mm]	Länge B [mm]	Bemerkungen
PD4-I5709X3208	0,9°	0,76	43,5	120	1. Serie mit D-Cut
PD4-I5709S3208	0,9°	0,96	52,5	129	
PD4-I5709L3208	0,9°	1,30	77,5	154	1. Serie mit D-Cut
PD4-I5718X3208	1,8°	0,76	43,5	120	D-Cut
PD4-I5718S3208	1,8°	0,96	52,5	129	
PD4-I5718L3208	1,8°	1,30	77,5	154	
PD4-I5718D3208	1,8°	2,06	115	191,5	Wellendurchmes- ser 10 mm

A

Absolutposition 43, 71
 Adresse 62
 Arbeitsoberfläche 30
 Ausgang 13, 14, 16, 18, 20, 22, 81

B

Befehl 62
 Befehle 63
 Betriebsmodus 41, 70
 Betriebsspannung 81

C

COM-Port 29
 Converter 29

D

Datei 57
 Daten 62
 Daten speichern 48, 52, 55
 Datenpaket 62
 Drehüberwachung 5, 28, 37
 Drehzahl 8, 10, 12
 Drehzahländerung 9
 Drehzahlmodus 7, 9, 11, 19, 46, 59
 Drehzahlprofil 9
 Durchgänge 9, 44, 75

E

Eingang 14, 16, 18, 20, 22, 81
 Endschalter 39, 40, 76, 77

F

Fahrprofil 7, 11, 42, 49
 starten 79
 stoppen 79
 Flagpositioniermodus 7, 11, 20, 49
 Freifahren 24

G

Geschwindigkeit 38, 43, 47, 50, 53

I

Inbetriebnahme 33

K

Kommunikationsfehler 58

L

Ladekondensator 13
 Lesebefehle 63, 68, 78

M

Maschineneinstellungen 37
 Maschinenparameter 37
 Maximaldrehzahl 9
 erhöhen 79
 verringern 79
 Maximalfrequenz 9, 73
 Motoradresse 31, 64, 68
 Motornummer 32, 34
 Motorparameter 36
 Motorstillstand 8

N

Nennstrom 6, 35
 Netzteil 13
 Netzwerk 15, 31

P

Pause 9, 44, 75
 Phasenstrom 6, 35, 69, 81
 Position 41, 67
 Positionierart 8, 43, 71
 Positioniermodus 7, 11, 16, 36, 42, 51
 Positionsfehler 60
 zurücksetzen 80
 Profilparameter 8, 10, 11
 Programmiersoftware 29
 Programminstallation 29

R

Rampe 43, 47, 50, 53, 73, 75
 Rampenfaktor 9, 10, 12
 Referenzfahrt 7, 11, 12, 24, 39, 56, 76
 extern 24, 71
 intern 26, 71
 Relativposition 43, 71
 Richtung 9, 11, 12, 44, 47, 50, 54, 74
 Richtungsumkehr 44, 74
 Richtungswechsel 9
 RS485 15

S

Satznummer 77
 Satzparameter 36
 Satztest 45
 Schnittstelle 81
 Schrittauflösung 81
 Schritte 71
 Schrittmodus 6, 34, 67, 69
 Schrittverluste 8
 Schrittwinkel 40, 67, 81
 Startbyte 62
 Startdrehzahl 9
 Startfrequenz 9, 72
 Status 63
 Streckengrafik 44, 47, 51
 Stromabsenkung 6, 35, 70, 81

T	V
Taktfrequenz 81	Verlustleistung 6
Takt-Richtungs-Modus 7, 12, 22, 52	Vorschub 38
Temperatur 81	
Trigger 51	W
	Weg 8, 11, 38, 43, 50
U	Z
Übertragungsfehler 58	
Umkehrspiel 7, 38, 78	Zähler 38, 41