

Technisches Handbuch



Plug & Drive Motoren PD6-N8918

NANOTEC ELECTRONIC GmbH & Co. KG
Kapellenstraße 6
D-85622 Feldkirchen bei München

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

Impressum

© 2010

Nanotec[®] Electronic GmbH & Co. KG

Kapellenstraße 6

D-85622 Feldkirchen bei München

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

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

Internet: www.nanotec.de

Alle Rechte vorbehalten!

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

Originalbetriebsanleitung

Version/Änderungsübersicht

Version	Datum	Änderungen
1.0	27.05.2009	Neuanlage C+P
1.1	16.11.2009	Überarbeitung C+P
1.2	25.03.2010	CANopen-Firmware
1.3	03.11.2010	Überarbeitung RS485 / CANopen
1.4	03.11.2011	Externe Logik-Versorgung RS-485

Zu diesem Handbuch

Zielgruppe

Dieses Technische Handbuch richtet sich an Konstrukteure und Entwickler, die ohne größere Erfahrung in der Schrittmortertechnologie einen Nanotec[®] Schrittmotor in Betrieb nehmen müssen.

Wichtige Hinweise

Vor der Installation und Inbetriebnahme des Plug & Drive Motors ist dieses Technische Handbuch 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

Weitere Handbücher

Bitte beachten Sie auch folgende Handbücher von Nanotec:

<p>NanoPro Benutzerhandbuch</p>	<p>Konfiguration von Steuerungen mit der Software NanoPro</p>	
<p>NanoCAN Benutzerhandbuch</p>	<p>Konfiguration der CAN-Kommunikation für CANopen-fähige Steuerungen mit der Software NanoCAN</p>	
<p>Nanotec CANopen-Referenz</p>	<p>Ausführliche Dokumentation der CANopen-Funktionen</p>	
<p>Programmierhandbuch</p>	<p>Programmierung von Steuerungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Befehlsreferenz • NanoJ • COM-Schnittstelle 	

Die Handbücher stehen auf www.nanotec.de zum Download zur Verfügung.

Inhalt

1	Übersicht	5
2	Anschließen und Inbetriebnahme	7
2.1	Anschlussplan	7
2.2	Inbetriebnahme	9
3	Anschlüsse und Beschaltung	13
3.1	Signalkabel.....	13
3.2	Stromkabel	15
3.3	RS485-Netzwerk/CANopen	16
3.4	Externe Logikversorgung	21
4	Operationsmodi	22
4.1	Serielle Operationsmodi.....	22
4.2	CANopen-Operationsmodi	24
5	Fehlersuche und -behebung	25
6	Technische Daten	27
	Index	29

1 Übersicht

Einleitung

Der Plug & Drive Motor PD6-N8918 enthält neben der integrierten Leistungsendstufe eine vollwertige, netzwerkfähige closed-loop Drehzahl- und Positioniersteuerung.

Der PD6-N8918 reduziert nicht nur den Entwicklungs- und Montageaufwand sowie den Platz und Komponentenbedarf erheblich, sondern erhöht gleichzeitig auch die Flexibilität, Systemeigenschaften als auch die Verfügbarkeit einer kompletten Antriebseinheit. Durch die mechanische und elektrische Kompatibilität zu Standardmotoren ist ein Ersatz bestehender Antriebslösungen problemlos möglich.

Varianten

Der PD6-N8918 ist in folgenden Varianten erhältlich, die sich in Haltemoment, Gewicht und Länge unterscheiden (siehe Abschnitt 6 „Technische Daten“):

- PD6-N8918S6404
- PD6-N8918M9504
- PD6-N8918L9504

Firmware-Varianten

Der Plug & Drive Motor kann mit folgenden Firmware-Varianten betrieben werden:

- RS485-Firmware
- CANopen-Firmware

Funktionen des PD6-N8918

Der Plug & Drive Motor PD6-N8918 enthält folgende Funktionen:

- Mikroschritt-1/1 – 1/64 Leistungsendstufe (0,014° Schrittauflösung)
- Closed-Loop Stromregelung (Sinuskommutierung über den Encoder)
- Ablaufprogramme mit NanoJ (RS485)
- Integrierter Encoder zur Drehüberwachung und Closed-Loop Stromregelung
- RS485-/CANopen-Schnittstelle zur Parametrierung und Steuerung (USB-Anschluss über Konverterkabel ZK-RS485-USB möglich)
- Netzwerkfähigkeit bis 254 Motoren (RS485) bzw. 127 Motoren (CANopen)
- Leichte Programmierung mit der Windows-Software NanoPro (RS485) bzw. NanoCAN (CANopen)

 **ClosedLoop**

Closed-Loop Stromregelung (Sinuskommütierung über den Encoder):

Anstatt wie bei herkömmlichen Schrittmotorsteuerungen den Motor nur anzusteuern oder die Position über den Encoder nachzuregeln, wird bei der Sinuskommütierung das Statormagnetfeld wie bei einem Servomotor über den Drehgeber geregelt. Der Schrittmotor verhält sich in dieser Betriebsart nicht anders als ein hochpoliger Servomotor, d.h. die klassischen Schrittmotorgeräusche und Resonanzen verschwinden. Da der Strom geregelt wird, kann der Motor bis zu seinem maximalen Drehmoment auch keine Schritte mehr verlieren.

Falls der Controller erkennt, dass der Rotor durch Überlast hinter das Statorfeld zurückfällt, wird mit optimalem Feldwinkel und erhöhtem Strom nachgeregelt. Im entgegengesetzten Fall, d.h. wenn der Rotor durch sein Drehmoment eher vorläuft, wird der Strom automatisch reduziert, so dass Stromverbrauch und Wärmeentwicklung in Motor und Treiber gegenüber dem normalen, gesteuerten Betrieb sehr viel niedriger sind.

 **NanoJ**

Mit der integrierten, auf dem Java-Standard basierenden Programmiersprache NanoJ können auf den Steuerungen komplette Ablaufprogramme realisiert werden, die autonom ohne übergeordnete Steuerung abgearbeitet werden.

Die Programme können mit dem kostenlosen Editor NanoJEasy erstellt, direkt kompiliert und in die Steuerung geschrieben werden.

NanoJ wird nur von der RS485-Firmware unterstützt.

Nähere Informationen dazu finden Sie im separaten Programmierhandbuch.

Ansteuerung über CANopen

 **CANopen**

Mit dem PD6-N8918 ist es möglich, den Schrittmotorcontroller in eine CANopen Umgebung einzubinden. Die Verbindung kann entweder über 2 Adern des I/O-Anschlusskabels oder in einer kundenspezifischen Ausführung auch über einen Hummel Twintus Stecker hergestellt werden.

Nähere Informationen dazu finden Sie in der CANopen-Referenz und im NanoCAN Benutzerhandbuch.

Ferner hat der Plug & Drive Motor über CANopen eine zusätzliche Sicherheitsfunktion: Auch wenn die Spannungsversorgung des PD6-N8918 unterbrochen wird, wird der Prozessor über die Kommunikationsleitung weiter mit Spannung versorgt und die Positionsdaten gehen nicht mehr verloren, so dass die Maschine nach dem Einschalten nicht mehr referenziert werden muss.

Einstellungen

Mit der Einstellung der motorbezogenen Parameter lässt sich das Laufverhalten des Motors entsprechend den individuellen Anforderungen anpassen und optimieren. Die Parameter können mit Hilfe der Software NanoPro bzw. NanoCAN hinterlegt werden und erleichtern und verkürzen die Inbetriebnahme erheblich.

Nähere Informationen dazu finden Sie im separaten NanoPro bzw. NanoCAN Benutzerhandbuch.

Drehüberwachung

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 einem Zehntelschritt (bei 1,8°-Schrittmotoren mit 500 Impulsen/Umdrehung) eine Motorblockierung oder einen Schrittverlust.

Eine automatische Fehlerkorrektur ist nach Beenden des Fahrprofils oder während der Fahrt möglich.

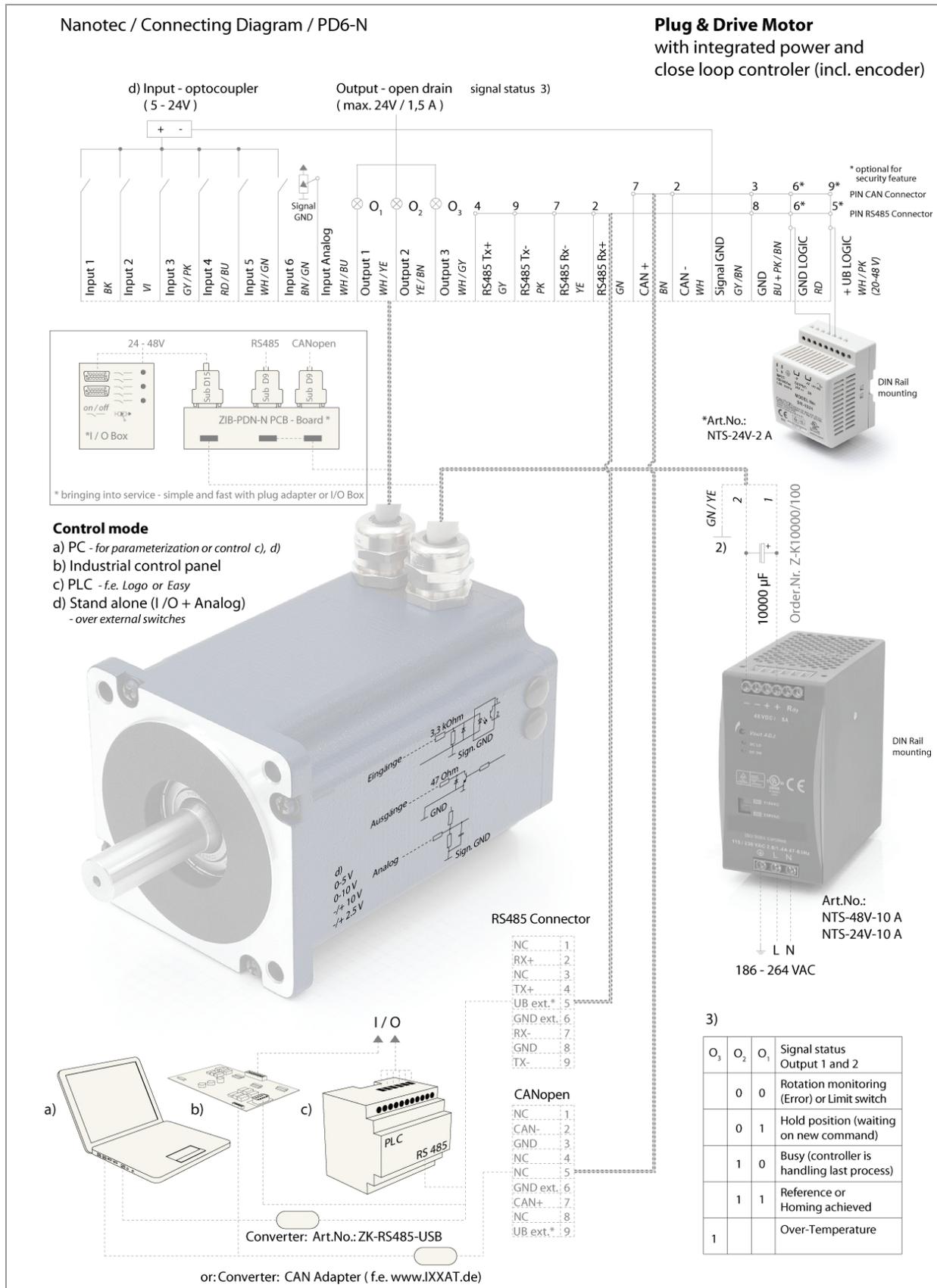
2 Anschließen und Inbetriebnahme

2.1 Anschlussplan

Einleitung

Um den Plug & Drive Motor betreiben zu können, müssen Sie die Verdrahtung gemäß nachfolgendem Anschlussplan vornehmen.

Anschlussplan PD6-N8918



2.2 Inbetriebnahme

Voraussetzung

Nachfolgend sind das Anschließen und die Inbetriebnahme des Plug & Drive Motors PD6-N8918 beschrieben.

Sie finden hier die wesentlichen „Ersten Schritte“, um mit dem PD6-N8918 schnell arbeiten zu können, falls Sie mit der Software NanoPro (RS485) oder NanoCAN (CANopen) von einem PC aus arbeiten. Nähere Informationen finden Sie in den separaten Handbüchern zu NanoPro und NanoCAN.

Falls Sie später mit einer SPS oder einem eigenem Programm arbeiten wollen, finden Sie die notwendigen Informationen im separaten Programmierhandbuch (RS485) bzw. in der CANopen-Referenz (CANopen).

Machen Sie sich mit dem Plug & Drive Motor PD6-N8918 und der zugehörigen Steuerungssoftware NanoPro bzw. NanoCAN vorab vertraut, bevor Sie den Plug & Drive Motor für Ihre Applikation konfigurieren.

Firmware auswählen

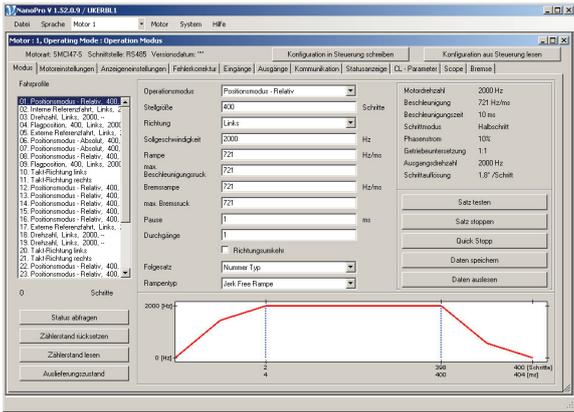
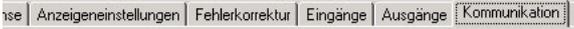
Der Plug & Drive Motor wird standardmäßig mit einer Firmware ausgeliefert, die für RS485 optimiert ist. Für den Betrieb bzw. die Konfiguration des Plug & Drive Motors mit CANopen-Schnittstelle und NanoCAN muss zunächst ein Firmware-Update durchgeführt werden.

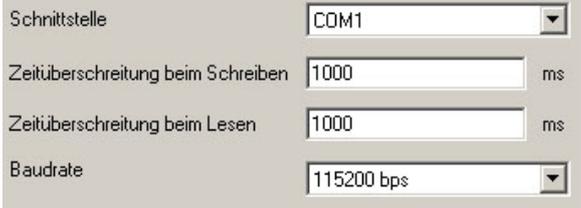
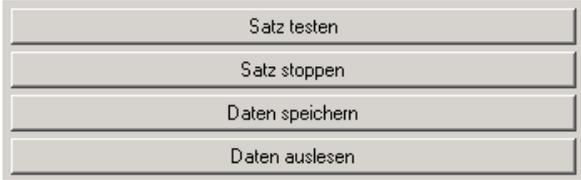
Gehen Sie dazu wie folgt vor:

Schritt	Tätigkeit	Hinweis
1	Installieren Sie die Steuerungssoftware NanoPro auf Ihrem PC. Siehe dazu das separate Handbuch zu NanoPro.	Download von www.nanotec.de
2	Schließen Sie den PC gemäß Anschlussplan an die RS485-Schnittstelle der Steuerung an.	Anschlussplan siehe Abschnitt 2.1.
3	Öffnen Sie in NanoPro das Menü <System / Firmware ändern / wähle Firmware> Es erscheint folgendes Fenster: 	
4	Wählen Sie die gewünschte Firmware und klicken Sie auf „öffnen“.	

Inbetriebnahme mit NanoPro (RS485-Firmware)

Gehen Sie wie folgt vor, um den Plug & Drive Motor in Betrieb zu nehmen:

Schritt	Tätigkeit	Hinweis
1	Installieren Sie die Steuerungssoftware NanoPro auf Ihrem PC. Siehe dazu das separate Handbuch zu NanoPro.	Download von www.nanotec.de
2	Schließen Sie den Plug & Drive Motor gemäß Anschlussplan an. Zur einfacheren Inbetriebnahme kann die Klemmleiste ZIB-PDx-N verwendet werden, auf der die SubD-Anschlüsse für RS485 und CANopen bereits integriert sind.	Anschlussplan siehe Abschnitt 2.1. Detaillierte Informationen zu den Anschlüssen finden Sie in Abschnitt 3.
3	Legen Sie die Betriebsspannung an (24 V DC ... 48 V DC). VORSICHT! Eine Betriebsspannung > 50 V zerstört die Endstufe! <ul style="list-style-type: none"> Hinweise in Abschnitt 3.2 beachten. 	
4	Installieren Sie ggf. den Treiber für das Konverterkabel ZK-RS485-USB.	Download von www.nanotec.de unter dem Menüpunkt Zubehör/Konverter
5	Verbinden Sie den Plug & Drive Motor mit der USB-Schnittstelle Ihres PCs. Benutzen Sie dazu das Konverterkabel ZK-RS485-USB. Ein Anschluss über die RS232-Schnittstelle ist nicht möglich.	Bestellbezeichnungen: <ul style="list-style-type: none"> ZK-RS485-USB
6	Starten Sie die Software NanoPro. 	Das NanoPro-Hauptmenü öffnet.
7	Wählen Sie die Registerkarte <Kommunikation> aus. 	

Schritt	Tätigkeit	Hinweis
8	<p>Wählen Sie im Feld „Schnittstelle“ den COM-Port aus, an den Sie den PD6-N8918 angeschlossen haben.</p> 	Die Nummer des COM-Ports, über welchen der Plug & Drive Motor angeschlossen ist, finden Sie im Geräte-Manager Ihres Windows-PC (Systemsteuerung/ System/ Hardware).
9	Wählen Sie im Auswahlfeld „Baudrate“ den Eintrag „115200 bps“.	
10	Überprüfen Sie in der Registerkarte <Motoreinstellungen> die StromEinstellung anhand des Motordatenblattes.	Es darf auf keinen Fall ein höherer Strom als der Nennstrom des Motors eingestellt sein!
11	Wählen Sie die Registerkarte <Modus> aus.	
12	<p>Klicken Sie auf die Schaltfläche <Satz testen>, um das voreingestellte Fahrprofil durchzuführen.</p> 	Der angeschlossene Motor fährt im voreingestellten Fahrprofil (Default-Fahrprofil bei Neuinstallation).
13	Nehmen Sie nun Ihre eigenen gewünschten Einstellungen vor. Geben Sie z.B. ein neues Fahrprofil ein.	Siehe dazu das separate Handbuch zu NanoPro.

Inbetriebnahme mit NanoCAN (CANopen-Firmware)

Gehen Sie wie folgt vor, um den Plug & Drive Motor mit der CANopen-Firmware in Betrieb zu nehmen. Detaillierte Informationen dazu finden Sie im separaten Handbuch zu NanoCAN.

Schritt	Tätigkeit	Hinweis
1	Installieren Sie die Steuerungssoftware NanoCAN auf Ihrem PC.	Download von www.nanotec.de
2	Schließen Sie den Plug & Drive Motor gemäß Anschlussplan an.	Anschlussplan siehe Abschnitt 2.1. Detaillierte Informationen zu den Anschlüssen finden Sie in Abschnitt 3.
3	Legen Sie die Betriebsspannung an (24 V DC ... 48 V DC). VORSICHT! Eine Betriebsspannung > 50 V zerstört die Endstufe! • Hinweise in Abschnitt 3.2 beachten.	
4	Installieren und konfigurieren Sie Ihren CANopen-Adapter.	Details dazu erhalten Sie vom Hersteller des CANopen-Adapters.
5	Starten Sie die Software NanoCAN.	
6	Wählen Sie in der Registerkarte <Configuration & NMT> die gewünschte Node-ID, die Baudrate und ggf. die CAN-Karte.	
7	Wählen Sie in der Registerkarte <Drive Modes> den gewünschten Operationsmodus (z.B. PP Mode).	
8	Klicken Sie auf die Schaltfläche <Power on>.	
9	Geben Sie im Feld „target“ die gewünschte Zielposition ein.	
10	Klicken Sie auf die Schaltfläche <Start>.	

3 Anschlüsse und Beschaltung

3.1 Signalkabel

Einleitung

Eine Übersicht über die Anschlussbelegung finden Sie im Anschlussplan in Abschnitt 2.1). In diesem Abschnitt wird detailliert auf die Belegung, Funktion und Beschaltung des Signalkabels eingegangen.

Pinbelegung

Name	Aderfarbe
Input 1	SW
Input 2	VI
Input 3	GR/RS
Input 4	RT/BL
Input 5	WS/GN
Input 6	BR/GN
Analog Input	WS/BL
Output 1	WS/GE
Output 2	GE/BR
Output 3	WS/GR
RS485 Tx +	GR
RS485 Tx –	RS
RS485 Rx –	GE
RS485 Rx +	GN
CAN +	BR
CAN –	WS
Signal GND (Com)	GR/BR
GND	BL + RS/BN
GND Logic	RT
Vcc Logic	WS/RS

Funktion der Eingänge

Alle digitalen Eingänge – mit Ausnahme des Eingangs „Takt“ im Takt-Richtungs-Modus – können mit Hilfe der Software NanoPro (RS485) frei programmiert (z.B. als Endlagenschalter, Enable, etc.) und für eine Ablaufsteuerung mit NanoJ genutzt werden.

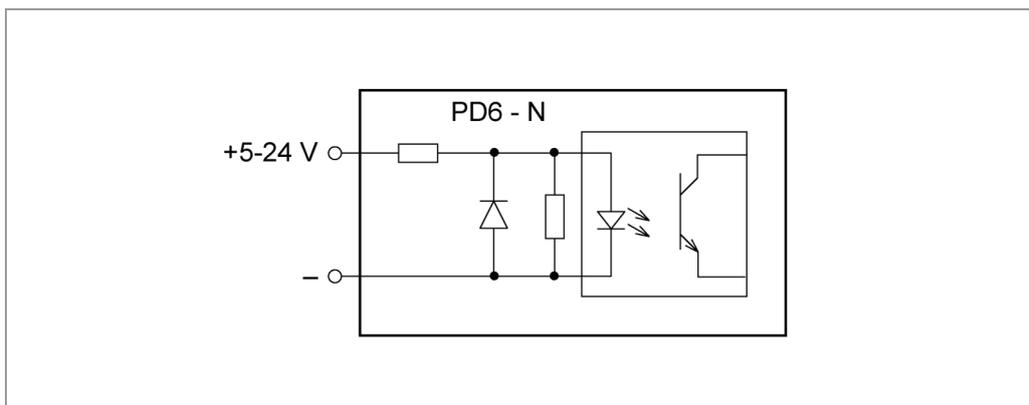
Alle Eingänge können mit NanoPro für „active-high“ (PNP) oder „active-low“ (NPN) konfiguriert werden.

Eingangsbeschaltung

Alle Eingänge (außer dem „Analog In“-Eingang) sind durch Optokoppler galvanisch von der Versorgungsspannung des PD6-N8918 getrennt und für 5-24 V Eingangssignale bei einem Eingangsstrom von 8 mA ausgeführt.

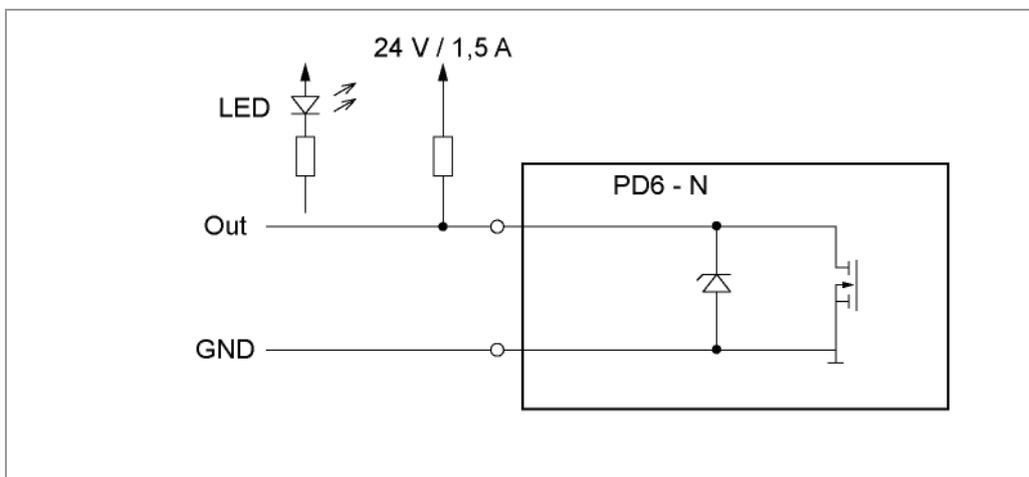
Hinweis:

Die Spannung darf 24 V nicht überschreiten. Sie sollte zum sicheren Ausschalten unter 2 V sinken und zum sicheren Einschalten mindestens 4,5 V betragen.



Ausgangsbeschaltung

Die Ausgänge sind MosFET-Ausgänge in Open-Drain Schaltung (0 schaltend, max. 24 V/ 1,5 A). Um den Ausgang testen zu können, kann eine LED eingebaut werden. Die LED leuchtet, wenn der Ausgang aktiv ist.



Signalzustände an den Ausgängen (RS485)

Hinweis:

Bei der CANopen-Firmware wird der Status der Steuerung nicht an den Ausgängen angezeigt.

Folgende Tabelle zeigt die möglichen Signalzustände an den Ausgängen 1 bis 3:

Signalzustände			Bedeutung
Output 3	Output 2	Output 1	
	0	0	Drehüberwachung (Error) oder Endschalter
	0	1	Motor steht (wartet auf neuen Befehl)
	1	0	Busy (Steuerung bearbeitet letzten Befehl)
	1	1	Referenzpunkt oder Nullpunkt erreicht
1			Übertemperatur

Die Ausgänge können mit Hilfe der Software NanoPro frei programmiert werden.

Hinweis:

Ausgang 3 wird auch zur Anzeige von Fehlern und beim Einschalten der Steuerung gesetzt.

3.2 Stromkabel

Zulässige Betriebsspannung

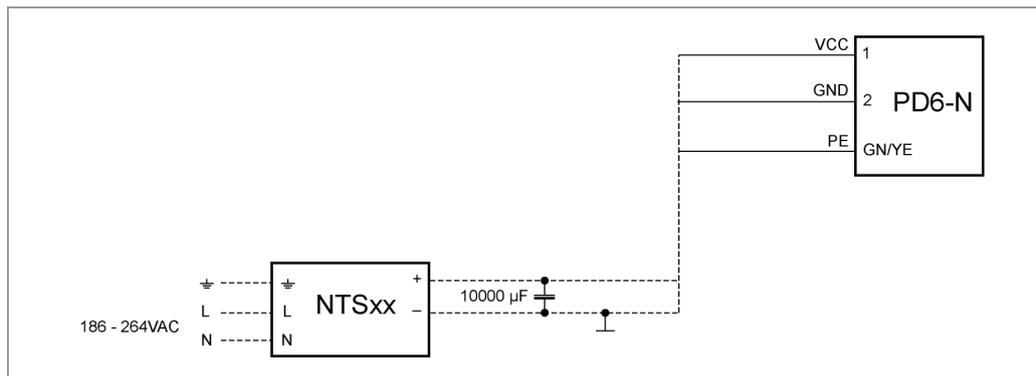
Die zulässige Betriebsspannung des Plug & Drive Motors PD6-N8918 liegt im Bereich von +24 bis +48 V DC und darf 50 V keinesfalls überschreiten bzw. 21 V unterschreiten.

An der Versorgungsspannung muss ein Ladekondensator von mindestens 4700 μF (10000 μF) vorgesehen sein, um ein Überschreiten der zulässigen Betriebsspannung (z.B. beim Bremsvorgang) zu vermeiden.



Gefahr vor elektrischer Überspannung
Ladekondensator von mind. 4700 μF anschließen!
Eine Betriebsspannung > 50 V zerstört die Endstufe!
Ein Vertauschen der Anschlüsse kann die Endstufe zerstören!
Bei anliegender Betriebsspannung niemals den Motor trennen!
Leitungen **niemals** unter Spannung trennen!

Anschlussplan Spannungsversorgung



Hinweis: Gesamt-Anschlussplan siehe Abschnitt 2.1.

Pinbelegung

Name	Adernummer
VCC	1
GND	2
PE	GN/YE

Zubehör Spannungsversorgung

Entsprechende Netzteile und Ladekondensatoren sind als Zubehör erhältlich:

Benennung	Bestellbezeichnung
Netzteil	NTS-xxV-yA (xx=Spannung: 24 oder 48 V, y=Strom: 2,5, 5 oder 10 A) Hinweise zur Auslegung des benötigten Netzteils finden Sie in unserer FAQ auf www.nanotec.de .
Ladekondensator	Z-K4700 oder Z-K10000

Hinweis: Weitere Informationen zu Zubehör finden Sie auf der Nanotec-Webseite www.nanotec.de.

3.3 RS485-Netzwerk/CANopen

PD6-N8918 in einem Netzwerk

Bis zu 254 (RS485) bzw. 127 (CANopen) Plug & Drive Motoren können in einem Netzwerk von einem PC oder einer SPS-Steuerung angesteuert werden.

Diese Netzwerkverbindung wird über die RS485-/CANopen-Schnittstelle eingerichtet.

Zweidrahtbetrieb RS485

Damit die RS485-Übertragung zweidrahtfähig ist, müssen alle Busteilnehmer über eine Richtungssteuerung verfügen.

Ein "Intelligenter" Konverter, der beim Empfang eines Startbits auf der RS232-Schnittstelle automatisch auf Sendebetrieb umschaltet und nach Ende des Stopbits wieder zurück in den Empfangsbetrieb fällt, ermöglicht den Zweidrahtbetrieb des PD6-N8918. Diese Lösung erfordert keine Software-Unterstützung.

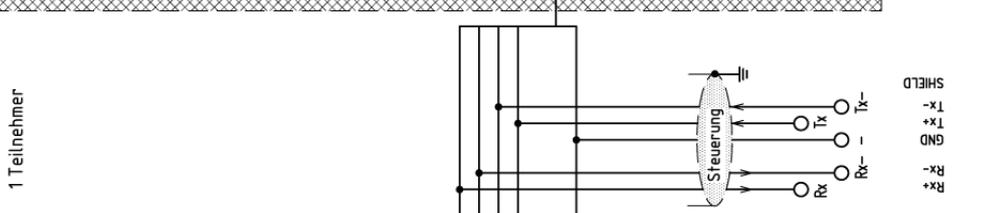
Wir können den Konverter ICP-7520 empfehlen, der z.B. bei Schuricht erhältlich ist.

Sprechen Sie unsere Technische Hotline an, wenn Sie hierzu Unterstützung wünschen.

Stromlaufplan RS485-Netzwerk

ANSCHLUSSDIAGRAMM RS485 NETZWERK STEUERUNG

- 2...254 Teilnehmer
- Bei Anschluss mehrerer Endgeräte muss die Masse (Pin8) über alle Geräte verbunden werden.
 - Bei Missachtung der oben genannten Punkte besteht die Gefahr, dass die Steuerungen zerstört werden
 - Bei Anschluss mehrerer Endgeräte muss die Schirmung auf das Gehäuse jedes Gerätes aufgelegt und untereinander verbunden werden
 - Der letzte Teilnehmer muss mit 120Ω Abschlusswiderständen bestückt werden
 - Alle Kabel müssen geschirmt und paarweise verdrillt sein, mit einem Querschnitt von min. 6x0,2mm² (AWG24)
 - Die Gesamtlänge des Netzwerks darf 5m nicht überschreiten
- Bei Missachtung der oben genannten Punkte besteht die Gefahr, dass die Steuerungen nicht richtig funktionieren, da Störungen auf die Eingänge und die Kommunikationsleitungen wirken können und dadurch Fehler in den Abläufen entstehen.
- Jedem Teilnehmer muss vor Anschluss an das Netzwerk eine eigene Moduladresse zugewiesen werden (z.B. mit Nanopro)



Konverter ZK-RS485-USB

TECHNISCHE DATEN	
KABEL LÄNGE	ca. 250 mm
GEWICHT	50 g
UMGEBUNGSTEMPERATUR	0... +50°C
ESD SCHUTZ	+/- 15 kVolt
MAX-BAUDRATE	250 kBaud
KUNSTSTOFF	Macromelit (UL gelistet)

Produkt- und Funktionsbeschreibung
Das USB-RS485 Konverterkabel bildet über die USB Verbindung den RS485Bus auf eine COMx Schnittstelle unter Windows ab. Der RS485 Anschluss erlaubt voll-duplex Kommunikation mit bis zu 250 Kilo Baud, die Versorgung des RS485 erfolgt über den USB. Die Installation in Windows (ab W2000) erfolgt automatisch nach dem Plug and Play Prinzip. Der Treiber installiert einen virtuellen Comport über den Anwendungsprogramme Daten austauschen. Aktuelle Versionen sind kostenlos über www.nanotec.de erhältlich.

RS485 SCHNITTSTELLE

SUB-D-STECKER

2	Y OUT +	GELB
7	Z OUT -	GRÜN
9	B IN -	BLAU
4	A IN +	ROT
8	GND	

KABELFÄRBE

Achtung:
Die Anschlusshinweise müssen beachtet werden!

Übergeordnete Ebene - f. PC, SPS ect.

CANopen-Anschluss

Zum Anschluss an einen PC ist ein passender CAN-Interface Adapter notwendig (z.B. USB-Adapter von IXXAT oder PEAK).

CANopen Standard-Steckerbelegung (adapterseitig)

Pin-Nr.	Name
2	CAN low
3	CAN GND
7	CAN high

CANopen-Anschlussbelegung auf der Steuerung

Beschaltung entsprechend der Tabelle „Pinbelegung“ in Abschnitt 3.1

Hinweise zur Baudrate

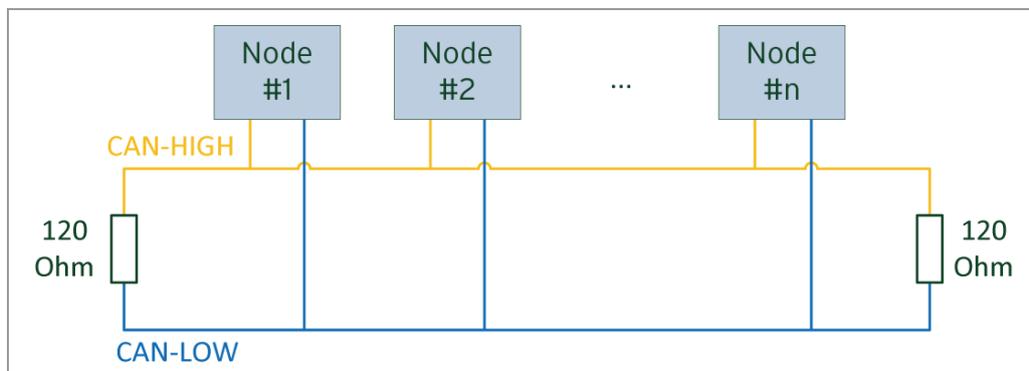
Es ist darauf zu achten, dass sowohl die Steuerung als auch der CAN-Master die gleiche Baudrate verwenden. Nur dann kann eine Kommunikation aufgebaut werden.

Die Baudrate hat direkten Einfluss auf die maximal mögliche Buslänge. Die folgende Aufstellung zeigt die möglichen Baudraten sowie die dazugehörigen maximal zulässigen Buslängen:

Baudrate	Buslänge
1 MBaud	40 m
500 kBaud	130 m
250 kBaud	270 m
125 kBaud	530 m
50 kBaud	1300 m
20 kBaud	3300 m

Hinweise zur Buserminierung

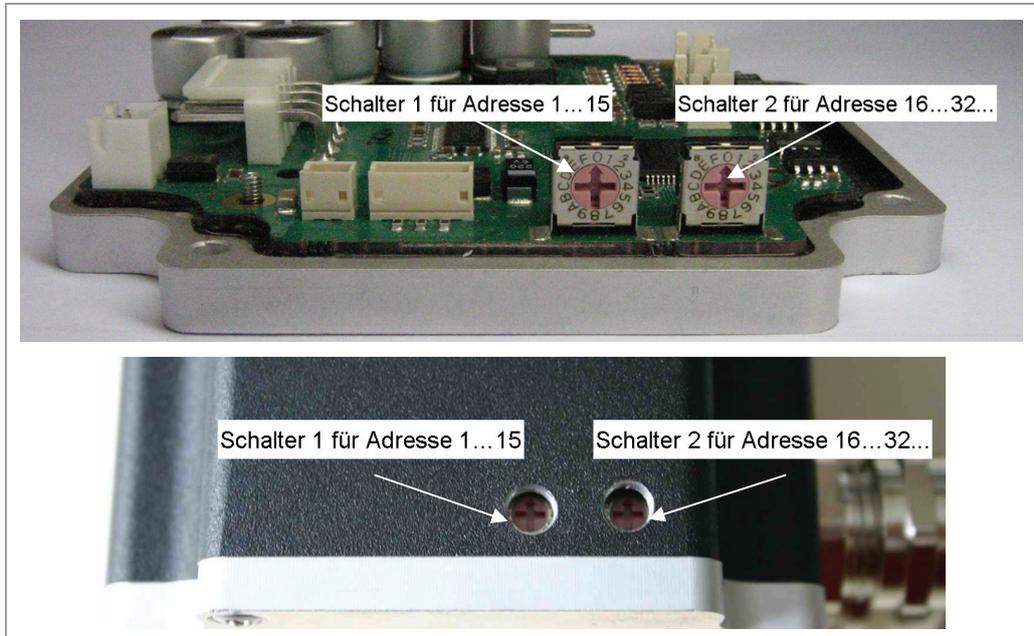
Die Buserminierung erfolgt bei CAN mit zwei 120-Ohm-Widerständen an beiden Enden des Busses.



Einstellen der RS485-Moduladresse

Hardwareeinstellung

Über zwei HEX-Codierschalter auf der Platine kann die RS485-Moduladresse hardwaremäßig eingestellt werden.



Mit Schalter 1 (links) wird die 1er-Stelle, mit Schalter 2 (rechts) die 16er-Stelle der Adresse eingestellt.

Moduladresse	Schalter 1 (links)	Schalter 2 (rechts)
Softwareeinstellung	0	0
1	1	0
2	2	0
...
15	F	0
16	0	1
17	1	1
...
32	0	2
...
64	0	3
...
80	0	5
...
96	0	6
...
112	0	7
...
255	F	F

Die Steuerung überprüft beim Anlegen der Spannungsversorgung, welche Adresse mit den 2 Schaltern hardwareseitig eingestellt ist. Diese Hardwareadresse wird dann

übernommen. Nach dem Ändern der Adresse muss die Spannungsversorgung kurz aus- und wieder eingeschaltet werden.

Softwareeinstellung

Im Auslieferungszustand sind beide Schalter auf 0 eingestellt. In dieser Einstellung ist es mit einem Firmwarestand jünger als 04.12.2008 möglich, die Adresse per Software einzustellen. Siehe dazu das separate Handbuch zu NanoPro.

Einstellen der CANopen-Moduladresse

Für die Einstellung von CANopen-Node-ID und Baudrate gibt es grundsätzlich zwei Möglichkeiten:

- Hardwareeinstellung: über Drehschalter an der Steuerung
- Softwareeinstellung: mit NanoCAN, siehe separates Handbuch zu NanoCAN.

Voraussetzung für eine Softwareeinstellung mit NanoCAN ist die Einstellung eines bestimmten Werts an den Drehschaltern der Steuerung, siehe folgende Tabelle:

Wert Drehschalter dec (hex)	Node-ID	Baudrate
0 (0x00)	aus EEPROM	= 1 MBaud
1 - 127 (0x01 - 0x7F)	= Wert Drehschalter	
128 (0x80)	aus EEPROM	aus EEPROM
129 - 255 (0x81 - 0xFF)	= Wert Drehschalter minus 128	

Hinweis:

Die Drehschalter müssen vor Einschalten der Steuerung auf den gewünschten Wert eingestellt werden, da diese nur bei einem Neustart der Steuerung ausgelesen werden.

Mit den Drehschaltern kann eine zweistellige Hexadezimalzahl eingestellt werden (0x00 bis 0xFF):

- Rechter Drehschalter: 16-er Stelle (z.B. 0xF0)
- Linker Drehschalter: 1-er Stelle (z.B. 0x0F)

Beispiel 1:

Ist der rechte Drehschalter auf 2 und der linke Drehschalter auf 1 eingestellt (0x21), so ergibt sich umgerechnet die Dezimalzahl 33 (= 2*16 + 1*1).

In diesem Fall ist die Node-ID hardwaremäßig auf 33 eingestellt. Die Baudrate ist auf 1 MBaud festgelegt.

Beispiel 2:

Ist der rechte Drehschalter auf 8 und der linke Drehschalter auf 0 eingestellt (0x80), so ergibt sich umgerechnet die Dezimalzahl 128 (= 8*16 + 0*1).

In diesem Fall werden Node-ID und Baudrate aus dem EEPROM ausgelesen.

3.4 Externe Logikversorgung

Mit dem Plug & Drive Motor können Sie das zusätzliche Sicherheitsfeature der separaten Logikversorgung nutzen. Auch wenn die Spannungsversorgung des PD6-N8918 unterbrochen wird, wird der Prozessor über die Kommunikationsleitung weiter mit Spannung versorgt und die Positionsdaten gehen nicht mehr verloren, so dass die Maschine nach dem Einschalten nicht mehr referenziert werden muss.

Nähere Informationen dazu finden Sie in der CANopen-Referenz und im NanoCAN Benutzerhandbuch.

Hinweis zum Betrieb mit RS485:

Seit der Firmwareversion 04.03.11 funktioniert die externe Logikversorgung auch für RS485. Wenn die Betriebsspannung getrennt wird, geht die Steuerung in den Status „nicht bereit“ und zeigt den Fehlerzustand „Unterspannung“.

4 Operationsmodi

4.1 Serielle Operationsmodi

Einleitung

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

Wählen Sie für jedes Fahrprofil den gewünschten Operationsmodus und konfigurieren Sie die Steuerung entsprechend Ihren Anforderungen.

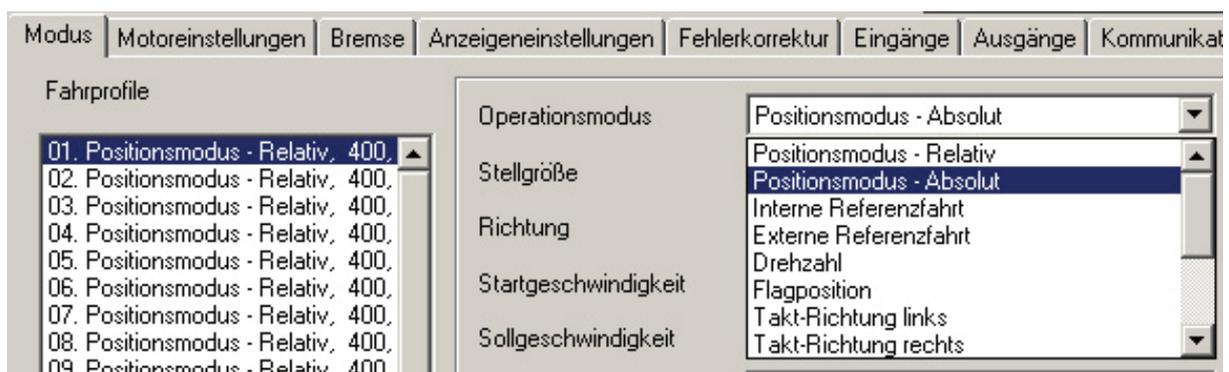
Nähere Informationen dazu finden Sie im separaten Handbuch zu NanoPro.

Überblick Operationsmodi und deren Einsatzgebiet

Operationsmodus	Anwendung
Relativpositionierung	Verwenden Sie diese Modi, wenn Sie eine bestimmte Position anfahren möchten. Der Motor fährt nach einem vorgegebenen Fahrprofil von einer Position A zu einer Position B.
Absolutpositionierung	
Interne Referenzfahrt	Bei der internen Referenzfahrt fährt der Motor mit der eingestellten Minimaldrehzahl einen internen Referenzpunkt (Indexstrich des Encoders; nur in Verbindung mit einem Encoder) an.
Externe Referenzfahrt	Bei der externen Referenzfahrt fährt der Motor einen an den Referenzeingang angeschlossenen Schalter an.
Drehzahlmodus	Verwenden Sie diesen Modus, wenn Sie mit einer bestimmten Geschwindigkeit verfahren möchten (z.B. ein Förderband oder eine Pumpendrehzahl). Im Drehzahlmodus beschleunigt der Motor mit einer vorgegebenen Rampe von der Startdrehzahl (Startfrequenz „V Start“) auf die eingestellte Maximaldrehzahl (Maximalfrequenz „V Normal“). Mit mehreren Eingängen kann die Drehzahl fliegend (on-the-fly) auf unterschiedliche Geschwindigkeiten geregelt werden.
Flagpositioniermodus	Der Flagpositioniermodus bietet eine Kombination aus Drehzahl- und Positioniermodus. Der Motor wird zunächst im Drehzahlmodus betrieben; bei Erreichen eines Triggerpunktes wird in den Positioniermodus umgeschaltet und die eingestellte Sollposition (relativ zur Triggerposition) angefahren. Einsatz dieses Operationsmodus z.B. zum Etikettieren: der Motor fährt zuerst mit der eingestellten Rampe auf die Synchrongeschwindigkeit des Fördergutes. Bei Erkennen des Labels wird der voreingestellte Weg (Position) zum Aufbringen des Etiketts gefahren.

Operationsmodus	Anwendung
Takt-Richtungs-Modus links	Verwenden Sie diese Modi, wenn Sie den Motor mit einer übergeordneten Steuerung (z.B. CNC-Steuerung) betreiben möchten. Im Takt-Richtungs-Modus wird der Motor über zwei Eingänge durch eine übergeordnete Positioniersteuerung (Indexer) mit einem Takt- und einem Richtungssignal betrieben. Je nach Auswahl des Modus (Int. Ref. / Ext. Ref.) wird die interne oder die externe Referenzfahrt unterstützt.
Takt-Richtungs-Modus rechts	
Takt-Richtungs-Modus Int. Ref.	
Takt-Richtungs-Modus Ext. Ref.	
Analog- und Joystickmodus	Die Ansteuerung des Motors erfolgt in diesem Operationsmodus in einfacher Weise über ein Potentiometer oder einen Joystick (-10 V bis +10 V). Verwenden Sie diesen Modus, wenn Sie mit dem Motor in einer einfachen Applikation: <ul style="list-style-type: none"> eine bestimmte Drehzahl z.B. über ein externes Potentiometer einstellen möchten, oder synchron über eine übergeordnete Steuerung mit Analogausgang (-10 V bis +10 V) verfahren möchten.
Analog-Positioniermodus	Verwenden Sie diesen Modus, wenn Sie eine bestimmte Position anfahren möchten. Die Spannungshöhe am Analog-Eingang ist proportional zur gewünschten Position.
Drehmomentmodus	Verwenden Sie diesen Modus, wenn Sie unabhängig von der Drehzahl ein gewisses Abtriebsdrehmoment wünschen, wie es bei typischen Auf- und Abwickelapplikationen der Fall ist. Das maximale Moment wird über den Analog-Eingang vorgegeben.

Wahl des Operationsmodus in NanoPro



4.2 CANopen-Operationsmodi

Einleitung

Der Motor kann im CANopen-Betrieb mit insgesamt 5 verschiedenen Operationsmodi betrieben werden.

Nähere Informationen dazu finden Sie im separaten Handbuch zu NanoCAN.

Überblick Operationsmodi und deren Einsatzgebiet

Operationsmodus	Anwendung
Positioniermodus (PP Mode)	Verwenden Sie diesen Modus, wenn Sie den Motor zum Positionieren verwenden wollen. Der Motor fährt mit den eingestellten Parametern (Rampe, Drehzahl, etc.) von A nach B.
Drehzahlmodus (Velocity Mode)	Verwenden Sie diesen Modus, wenn Sie mit einer bestimmten Drehzahl verfahren wollen (z.B. ein Förderband)
Referenzfahrt (Ref Mode / Homing Mode)	Verwenden Sie diesen Modus, um den Motor zu referenzieren (intern / extern / auf Block).
Interpolated-Position-Modus	Verwenden Sie diesen Modus mit einer übergeordneten Bahnsteuerung.
Torque-Modus	Verwenden Sie diesen Modus, um ein definiertes Drehmoment vorzugeben.

Wahl des Operationsmodus in NanoCAN

In der Registerkarte <Drive Modes> kann der Operationsmodus ausgewählt werden. Beim Aktivieren der Registerkarte wird sofort das entsprechende SDO in die Steuerung geschrieben, um den (ggf. zuvor) ausgewählten Operationsmodus zu aktivieren.

Configuration & NMT	Node Configuration	Object Management	Drive Modes	I/O	Firmware Update
---------------------	--------------------	-------------------	-------------	-----	-----------------

5 Fehlersuche und -behebung

Vorgehensweise Fehlersuche und -behebung

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

	<p>Gefahr vor elektrischer Überspannung</p> <p>Eine Betriebsspannung > 50 V und ein Vertauschen der Anschlüsse kann die Endstufe zerstören.</p> <p>Bei anliegender Betriebsspannung niemals den Motor trennen! Leitungen niemals unter Spannung trennen!</p>
---	--

Mögliche Fehler im seriellen Betrieb

Fehler	Mögliche Ursache	Behebung
Plug & Drive Motor ist nicht bereit	Datenübertragung zum PD6-N8918 ist nicht möglich (Kommunikationsfehler): Falscher COM-Port ausgewählt.	Wählen Sie in der Registerkarte <Kommunikation> den Port aus, an dem Sie am PC den PD6-N8918 angeschlossen haben (z.B. „COM-1“). Den verwendeten Port finden Sie im Gerätemanager Ihres PCs.
	Kommunikationskabel nicht angesteckt oder unterbrochen (falscher RS485-Konverter verwendet).	Verwenden Sie den empfohlenen RS485-Konverter von Nanotec: <ul style="list-style-type: none"> Bestellbezeichnung: ZK-RS485-USB
	Es ist eine nicht vorhandene Motornummer (Modulnummer) eingestellt.	Richtige Modulnummer einstellen. Siehe separates Handbuch zu NanoPro.
	Spannungsversorgung des PD6-N8918 ist unterbrochen.	Spannungsversorgung überprüfen und ggf. einschalten.
	Ein anderes offenes Programm blockiert den COM-Port, an dem Sie den PD6-N8918 angeschlossen haben.	Schließen Sie ggf. andere Programme auf Ihrem PC.
	Während der Ausgabe eines Fahrprofils wurde versucht, nicht zulässige Daten an den Plug & Drive Motor zu senden.	Betätigen Sie die Schaltfläche <Ja>, um das Fahrprofil anzuhalten. Der PD6-N8918 wechselt wieder in den Zustand „Bereit“. Anschließend können die Daten nochmals an den Plug & Drive Motor übertragen werden.
Übertragungsfehler	Die Datenübertragung zum PD6-N8918 ist gestört (Sender oder Empfänger werden gestört).	Motoranschluss auf richtige Verdrahtung prüfen. Wir empfehlen die Verwendung folgender Nanotec-Konverter: <ul style="list-style-type: none"> ZK-RS485-USB
Positionsfehler	Motor kann Position nicht erreichen oder Endschalter wurde überfahren.	Schaltfläche <Ja> der Fehlermeldung betätigen; der Fehler wird zurückgesetzt.

Mögliche Fehler im CANopen-Betrieb

Fehler	Mögliche Ursache	Behebung
Keine Kommunikation mit der Steuerung	Es wurde die falsche Node-ID eingestellt.	Wählen Sie in NanoCAN in der Registerkarte <Configuration & NMT> die Node-ID, die an den Drehschaltern der Steuerung eingestellt ist.
	Spannungsversorgung ist unterbrochen.	Spannungsversorgung überprüfen und ggf. einschalten.
	Kommunikationskabel ist nicht angesteckt oder unterbrochen.	Überprüfen Sie alle Verbindungen, insbesondere die Endwiderstände.
	CAN-Bus nicht korrekt mit 120 Ohm terminiert.	Terminieren Sie den Bus an beiden Enden idealerweise mit 120 Ohm.
Übertragungsfehler	Die Datenübertragung ist (sporadisch) gestört.	Schalten Sie die Spannungsversorgung aus und wieder ein.

6 Technische Daten

Elektrische Anschlüsse

Betriebsspannung U_b	DC 24 V bis 48 V $\pm 4\%$
max. Phasenstrom	einstellbar bis max. 12 A/Phase Dauerstrom 7,5 A/Phase
Stromabsenkung	einstellbar 0 bis 80% vom Nennstrom
Schnittstellen	RS485 (4-Draht) <ul style="list-style-type: none"> • 115200 bps (einstellbar) • 1 Startbit, 8 Datenbits, 1 Stoppbit • keine Parität CAN-Bus (CANopen) <ul style="list-style-type: none"> • 1 Mbaud (einstellbar)
Anschlussart	PG-Verschraubung, Kabellänge = 2 m Hummel Twintus Stecker

Motorparameter

Schrittauflösung	Vollschritt Halbschritt Viertelschritt Fünftelschritt Achtelschritt Zehntelschritt 16tel-Schritt 32stel-Schritt 64stel-Schritt adaptiver Mikroschritt (1/128) Vorschubkonstante
Schrittwinkel	1,8°
Betriebsmodi	Position Drehzahl Flagposition Taktrichtung Analog Joystick Drehmoment
Schrittfrequenz	0 bis 50 kHz im Takt-Richtungs-Modus 0 bis 25 kHz in allen anderen Modi
Positionsüberwachung	automatische Fehlerkorrektur bis 0,18° (abhängig von Drehgeberauflösung)

Ein- und Ausgänge

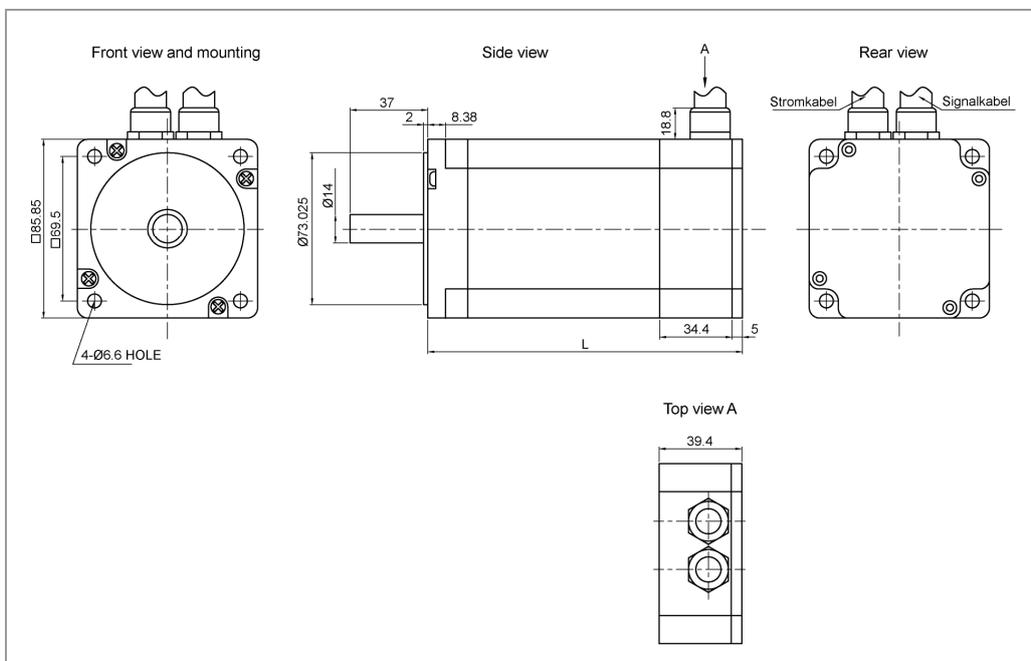
Eingänge	6 Optokoppler, 5 – 24 V <ul style="list-style-type: none"> • Sicheres Ausschalten: max. 2 V • Sicheres Einschalten: min. 4,5 V Signalverzögerungszeit: <ul style="list-style-type: none"> • Eingänge 1 bis 5: 120 µs • Eingang 6: 10 µs
Ausgänge	3 MosFET-Ausgänge <ul style="list-style-type: none"> • Open-Drain (0 schaltend, max. 24 V / 1,5 A) • Signalverzögerungszeit: Ausgang 1/2: ≈ 12 µs (bei 10 kΩ-Pull-Up an 24 V)

Schutzschaltungen

Über- und Unterspannung	Schutzschaltung bei Spannung > 50 V bzw. < 21 V
max. Kühlkörpertemperatur	ca. 67 °C
max. Umgebungstemperatur	0 bis 40 °C

Haltemoment, Gewicht und Abmessungen

Variante	Haltemoment (Nm)	Gewicht (kg)	Länge „L“ (mm)
PD6-N8918S6404	3,2	1,7	89
PD6-N8918M9504	5,94	3,4	121
PD6-N8918L9504	9,33	3,95	151



Komplette Maßblätter sind auf www.nanotec.de als Download erhältlich.

Index

A

Abmessungen.....	28
Anschlussplan	8
Ausgangsbeschaltung	14

B

Betriebsspannung.....	15
-----------------------	----

C

CANopen	6, 16
CANopen	12
Closed-Loop Stromregelung.....	6

D

Drehüberwachung	7
-----------------------	---

E

Ein- und Ausgänge	13
Eingangsbeschaltung	13
Encoder	7

F

Firmware.....	5, 9
Funktionen.....	5

G

Gewicht.....	28
--------------	----

H

Haltemoment	28
-------------------	----

I

Inbetriebnahme.....	9
---------------------	---

L

Logikversorgung	21
-----------------------	----

N

NanoJ.....	6
------------	---

O

Operationsmodi.....	22
CANopen	24
seriell	22

P

Pinbelegung	
Signalkabel.....	13
Stromkabel	15

R

RS485-Netzwerk.....	16
---------------------	----

S

Signalkabel	13
Spannungsversorgung.....	15
Stromkabel.....	15

V

Varianten.....	5
----------------	---

Z

Zubehör Spannungsversorgung	15
Zweidrahtbetrieb	16