

## PD2-C/CB CANopen



Kurzanleitung Version 1.0.0  
Original: de  
Nanotec Electronic GmbH & Co. KG Tel. +49 89 900 686-0  
Kapellenstraße 6 Fax +49 89 900 686-50  
85622 Feldkirchen, Deutschland info@nanotec.de

## Einleitung

Der PD2-C ist ein bürstenloser Motor mit integrierter Steuerung. Durch den integrierten Absolut-Encoder ist der sofortige Betrieb im Closed Loop-Modus ohne Referenzfahrt möglich.

Dieses Dokument beschreibt die Montage und Inbetriebnahme des Motors. Die ausführliche Dokumentation zum Produkt finden Sie auf der Nanotec-Homepage [www.nanotec.de](http://www.nanotec.de). Diese Kurzanleitung ersetzt nicht das *technische Handbuch des Produkts*.

## Urheberrecht

Copyright © 2013 – 2018 Nanotec® Electronic GmbH & Co. KG. Alle Rechte vorbehalten.



## Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Der PD2-C Motor mit integrierter Steuerung ist für den Einsatz unter den freigegebenen **Umgebungsbedingungen** konzipiert.

Ein anderer Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß.

**Hinweis**  
Änderungen oder Umbauten des Produktes sind nicht zulässig.

## Gewährleistung und Haftungsausschluss

Nanotec produziert Komponententeile, die ihren Einsatz in vielfältigen Industrieanwendungen finden. Die Auswahl und Anwendung von Nanotec-Produkten liegt im Verantwortungsbereich des Anlagenkonstruktors bzw. Endnutzers. Nanotec übernimmt keinerlei Verantwortung für die Integration der Produkte in das Endsystem.

Unter keinen Umständen darf ein Nanotec-Produkt als Sicherheitssteuerung in ein Produkt oder eine Konstruktion integriert werden. Alle Produkte, in denen ein von Nanotec hergestelltes Komponententeil enthalten ist, müssen bei der Übergabe an den Endnutzer entsprechende Warnhinweise und Anweisungen für eine sichere Verwendung und einen sicheren Betrieb aufweisen. Alle von Nanotec bereitgestellten Warnhinweise müssen unmittelbar an den Endnutzer weitergegeben werden.

Es gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen: [de.nanotec.com/service/agb/](http://de.nanotec.com/service/agb/).

## Fachkräfte

Nur Fachkräfte dürfen das Gerät installieren, programmieren und in Betrieb nehmen:

- Personen, die eine entsprechende Ausbildung und Erfahrung im Umgang mit Motoren und deren Steuerung haben.
- Personen, die den Inhalt dieses technischen Handbuchs kennen und verstehen.
- Personen, die die geltenden Vorschriften kennen.

## EU-Richtlinien zur Produktsicherheit

Folgende EU-Richtlinien wurden beachtet:

- RoHS-Richtlinie (2011/65/EU, 2015/863/EU)
- EMV-Richtlinie (2014/30/EU)

## Mitgeltende Vorschriften

Neben diesem technischen Handbuch sind folgende Vorschriften zu beachten:

- Unfallverhütungsvorschriften
- örtliche Vorschriften zur Arbeitssicherheit

## Sicherheits- und Warnhinweise

### Hinweis

- Beschädigung der Steuerung.
- Ein Wechsel der Verdrahtung im Betrieb kann die Steuerung beschädigen.
- Ändern Sie die Verdrahtung nur im spannungsfreien Zustand und warten Sie nach dem Abschalten, bis sich die Kondensatoren entladen haben.

### Hinweis

- Störung der Steuerung durch Erregerspannung des Motors.
- Während des Betriebs können Spannungsspitzen die Steuerung beschädigen.
- Verbauen Sie geeignete Schaltungen (z. B. Stützkondensator), die Spannungsspitzen abbauen.

### Hinweis

- Ein Verpolungsschutz ist nicht gegeben.
- Bei Verpolung entsteht ein Kurzschluss zwischen Versorgungsspannung und GND (Masse) über die Leistungsdiode.
- Installieren Sie eine Leitungsschutzeinrichtung (Sicherung) in der Zuleitung.

### Hinweis

- Das Gerät enthält Bauteile, die empfindlich gegen elektrostatische Entladung sind.
- Unsachgemäßer Umgang kann das Gerät beschädigen.
- Beachten Sie die Grundprinzipien des ESD-Schutzes beim Umgang mit dem Gerät.

## Technische Daten und Anschlussbelegung

### Umgebungsbedingungen

Umgebungsbedingung	Wert
Schutzklasse	IP20
Umgebungstemperatur (Betrieb)	-10 ... +40°C
Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)	0 ... 85%
Aufstellhöhe über NN (ohne Leistungsbeschränkung)	1500 m
Umgebungstemperatur (Lagerung)	-25 ... +85°C

### Elektrische Eigenschaften und technische Daten

#### Technische Daten Motor

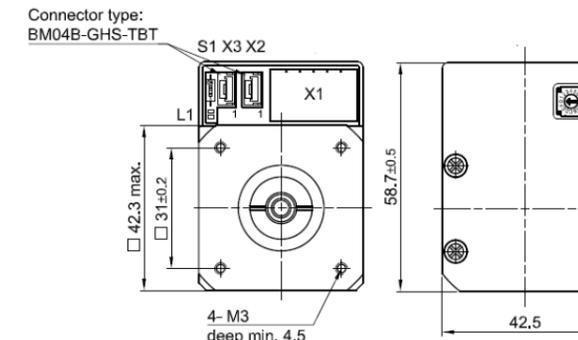
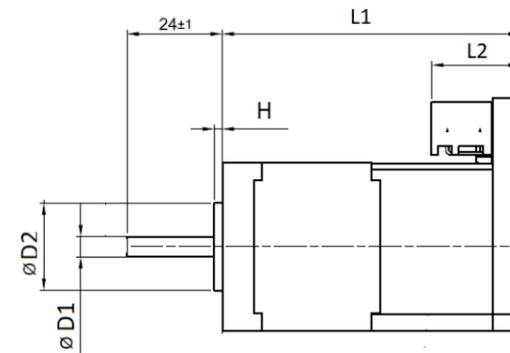
	Betriebsspannung	Phasenstrom eff.	Spitzenstrom für 1s
PD2-C4118X	12 V bis 48 V	1,4 A	max. 3 A RMS
PD2-C4118L	12 V bis 48 V	1,8 A	max. 3 A RMS
PD2-CB42C	12 V bis 48 V	3,3 A	max. 10 A RMS
PD2-CB42M	12 V bis 24 V	3,47 A	max. 10,6 A RMS

#### Technische Daten

Eigenschaft	Beschreibung/Wert
Betriebsmodi	Profile Position Mode, Profile Velocity Mode, Profile Torque Mode, Velocity Mode, Homing Mode, Interpolated Position Mode, Cyclic Sync Position Mode, Cyclic Sync Velocity Mode, Cyclic Synchronous Torque Mode, Takt-Richtung-Modus
Sollwertvorgabe/ Programmierung	CANopen, Takt-Richtung, Analog, NanoJ-Programm
Eingänge	4 Digitaleingänge (+5 V / +24 V), einzeln per Software umschaltbar, Werkseinstellung: 5 V 1 analoger Eingang, 10 Bit Auflösung, 0 - 10 V oder 0-20 mA (per Software umschaltbar, Standardeinstellung ist 0-10 V)
Ausgänge	3 Ausgänge. (Open Drain, 0 schaltend, max. 24 V und 100 mA)
Integrierter Encoder	magnetischer Singleturn-Absolut-Encoder, 1024 Impulse/Umdrehung

Eigenschaft	Beschreibung/Wert
Schutzschaltung	Über- und Unterspannungsschutz Übertemperaturschutz (> 75° Celsius auf der Leistungsplatine) Verpolungsschutz: bei Verpolung Kurzschluss zwischen Versorgungsspannung und GND über Leistungsdiode, daher ist eine Leitungsschutzeinrichtung (Sicherung) in Zuleitung nötig. Die Werte der Sicherung ist abhängig von der Applikation und muss <ul style="list-style-type: none"> <li>• größer als die maximale Stromaufnahme der Steuerung</li> <li>• kleiner als der maximale Strom der Spannungsversorgung ausgelegt werden.</li> </ul> Falls der Sicherungswert sehr nahe an der maximalen Stromaufnahme der Steuerung liegt, sollte eine Auslösecharakteristik mittel/träge eingesetzt werden.

## Maßzeichnungen



Maß	Wert
L1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PD2-C4118X1404-E-08: 51,5 max.</li> <li>• PD2-C4118L1804-E-01: 74 max.</li> <li>• PD2-CB42C048040-E-01: 123,4±1</li> <li>• PD2-CB42M024040-E-01: 83,4±1</li> </ul>
L2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PD2-C4118X1404-E-08: 22,2</li> <li>• PD2-C4118L1804-E-01: 22,2</li> <li>• PD2-CB42C048040-E-01: 22±1</li> <li>• PD2-CB42M024040-E-01: 22±1</li> </ul>
H	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PD2-C4118X1404-E-01: 2±0,2</li> <li>• PD2-C4118L1804-E-01: 2±0,2</li> <li>• PD2-CB42C048040-E-01: 2<sup>+1,2</sup><sub>-0,2</sub></li> <li>• PD2-CB42M024040-E-01: 2<sup>+1,2</sup><sub>-0,2</sub></li> </ul>
D1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PD2-C4118X1404-E-01: 5<sup>+0</sup><sub>-0,012</sub></li> <li>• PD2-C4118L1804-E-01: 5<sup>+0</sup><sub>-0,012</sub></li> <li>• PD2-CB42C048040-E-01: 5<sup>+0</sup><sub>-0,013</sub></li> <li>• PD2-CB42M024040-E-01: 5<sup>+0</sup><sub>-0,013</sub></li> </ul>
D2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PD2-C4118X1404-E-01: 22<sup>+0</sup><sub>-0,05</sub></li> <li>• PD2-C4118L1804-E-01: 22<sup>+0</sup><sub>-0,05</sub></li> <li>• PD2-CB42C048040-E-01: 22<sup>+0</sup><sub>-0,025</sub></li> <li>• PD2-CB42M024040-E-01: 22<sup>+0</sup><sub>-0,025</sub></li> </ul>

## Übertemperaturschutz

Ab einer Temperatur von ca. 75 °C auf der Leistungsplatine (entspricht 65 - 72 °C außen am hinteren Deckel) wird das Leistungsteil der Steuerung abgeschaltet und das Fehlerbit gesetzt. Nach Abkühlung und dem Bestätigen des Fehlers funktioniert die Steuerung wieder normal.

## LED-Signalisierung

### Betriebs-LED

#### Normaler Betrieb

Im normalen Betrieb blinkt die grüne Betriebs-LED L1 einmal in der Sekunde sehr kurz auf.

#### Fehlerfall

Liegt ein Fehler vor, schaltet die LED auf Rot um und signalisiert eine Fehlernummer.

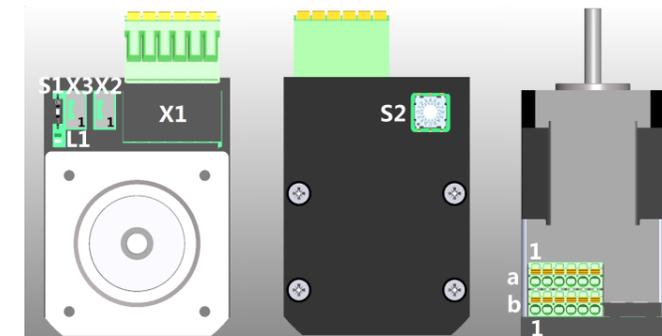
Folgende Tabelle zeigt die Bedeutung der Fehlernummern.

Blinktakt	Fehler
1	Allgemein
2	Spannung
3	Temperatur
4	Überstrom
5	Regler
6	Watchdog-Reset

**Hinweis**  
Für jeden aufgetretenen Fehler wird im Objekt 1003<sub>n</sub> ein genauerer Fehlercode hinterlegt.

## Anschlüsse

Pin 1 ist markiert.



Anschluss	Funktion	Pin-Belegung / Beschreibung
X1 a	Spannungsversorgung und digitale Eingänge Schaltswellen für digitale Eingänge 1 - 4 (Pins 3 - 6): 5 V (Werkseinstellung): Ein: >3,6 V; Aus: <1 V 24 V: Ein: >16 V; Aus: <4,5 V	1. <b>GND</b> 2. <b>+UB:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PD2-C4118X1404-E-08: 12-48 V DC, ±5%</li> <li>• PD2-C4118L1804-E-08: 12-48 V DC, ±5%</li> <li>• PD2-CB42C048040-E-08: 12-48 V DC, ± 5%</li> <li>• PD2-CB42M024040-E-08: 12-24 V DC, ± 5%</li> </ul> 3. <b>Digitaler Eingang 1:</b> 5 V / 24 V Signal, umschaltbar mit Objekt 3240 <sub>n</sub> 4. <b>Digitaler Eingang 2:</b> 5 V / 24 V Signal, umschaltbar mit Objekt 3240 <sub>n</sub> 5. <b>Digitaler Eingang 3:</b> 5 V / 24 V, umschaltbar mit Objekt 3240 <sub>n</sub> , max. 1 MHz; <i>Richtungseingang</i> im Takt-Richtungs-Modus 6. <b>Digitaler Eingang 4:</b> 5 V / 24 V, umschaltbar mit Objekt 3240 <sub>n</sub> , max. 1 MHz; <i>Takteingang</i> im Takt-Richtungs-Modus

Anschluss	Funktion	Pin-Belegung / Beschreibung															
X1 b	Analoger Eingang und Ausgänge	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>GND</b></li> <li><b>10V-Ausgang:</b> +10 V DC, max. 150 mA</li> <li><b>Analoger Eingang:</b> 10 Bit, 0-10 V (Werkseinstellung) oder 0-20 mA, umschaltbar mit Objekt <b>3221<sub>h</sub></b></li> <li><b>Digitaler Ausgang 1:</b> Open-Drain, max 24 V/100 mA</li> <li><b>Digitaler Ausgang 2:</b> Open-Drain, max 24 V/100 mA</li> <li><b>Digitaler Ausgang 3:</b> Open-Drain, max 24 V/100 mA</li> </ol>															
X2	CANopen IN und externe Logikversorgung	<ol style="list-style-type: none"> <li>+UB Logik (24 V DC/ca. 35 mA, externe Logikversorgung für die Kommunikation)</li> <li>CAN+</li> </ol>															
X3	CANopen OUT und externe Logikversorgung	<ol style="list-style-type: none"> <li>CAN-</li> <li>GND</li> </ol>															
S1	DIP-Schalter für 120 Ω Terminierung für den CAN-Bus.	<b>OFF:</b> Der CAN-Bus wird nicht terminiert. <b>ON (oben):</b> Der CAN-Bus wird terminiert.															
S2	Hex-Codierschalter, zum Einstellen der <i>Node-ID</i> und Baudrate	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Wert des Schalters</th> <th>Node-ID</th> <th>Baudrate</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0<sub>h</sub></td> <td>Objekt <b>2009<sub>h</sub></b></td> <td>1MBd</td> </tr> <tr> <td>1-7<sub>h</sub></td> <td>Wert des Schalters</td> <td>1MBd</td> </tr> <tr> <td>8<sub>h</sub></td> <td>Objekt <b>2009<sub>h</sub></b></td> <td>Objekt <b>2005<sub>h</sub></b></td> </tr> <tr> <td>9<sub>h</sub>-F<sub>h</sub></td> <td>(Wert des Schalters)-8</td> <td>Objekt <b>2005<sub>h</sub></b></td> </tr> </tbody> </table>	Wert des Schalters	Node-ID	Baudrate	0 <sub>h</sub>	Objekt <b>2009<sub>h</sub></b>	1MBd	1-7 <sub>h</sub>	Wert des Schalters	1MBd	8 <sub>h</sub>	Objekt <b>2009<sub>h</sub></b>	Objekt <b>2005<sub>h</sub></b>	9 <sub>h</sub> -F <sub>h</sub>	(Wert des Schalters)-8	Objekt <b>2005<sub>h</sub></b>
Wert des Schalters	Node-ID	Baudrate															
0 <sub>h</sub>	Objekt <b>2009<sub>h</sub></b>	1MBd															
1-7 <sub>h</sub>	Wert des Schalters	1MBd															
8 <sub>h</sub>	Objekt <b>2009<sub>h</sub></b>	Objekt <b>2005<sub>h</sub></b>															
9 <sub>h</sub> -F <sub>h</sub>	(Wert des Schalters)-8	Objekt <b>2005<sub>h</sub></b>															



### VORSICHT

- Überhitzungs- oder Brandgefahr bei unzureichender Kühlung.
- Falls die Kühlung nicht ausreichend ist oder die Umgebungstemperatur zu hoch ist, besteht Überhitzungs- oder Brandgefahr.
- Achten Sie beim Einsatz darauf, dass die Kühlung und die Umgebungsbedingungen gewährleistet sind.

### Hinweis



- EMV: Stromführende Leitungen – insbesondere um Versorgungs- und Motorenleitungen – erzeugen elektromagnetische Wechselfelder.
- Diese können den Motor und andere Geräte stören. Nanotec empfiehlt folgende Maßnahmen:
- Geschirmte Leitungen verwenden und den Leitungsschirm beidseitig auf kurzem Weg erden.
- Kabel mit paarweise verdrehten Adern verwenden.
- Stromversorgungs- und Motorleitungen so kurz wie möglich halten.
- Motorgehäuse großflächig auf kurzem Weg erden.
- Versorgungs-, Motor- und Steuerleitungen räumlich getrennt verlegen.

#### Kommunikation über CANopen aufbauen

1. Verbinden Sie den CANopen-Master mit der Steuerung über die CAN- und CAN+ Leitungen. Überprüfen Sie den Anschluss von Ihrem CAN-GND und dass der notwendige 120 Ohm Terminierungswiderstand zwischen CAN+ und CAN- vorhanden ist.
2. Versorgen Sie die Steuerung mit Spannung.
3. Ändern Sie ggf. die Konfigurationswerte.  
Ab Werk ist die Steuerung auf Node-ID 1, Baudrate 1 Mbaud eingestellt.
4. Zum Testen der Schnittstelle senden Sie die Bytes 40 41 60 00 00 00 00 00 an die Steuerung.  
Das Statusword (6041<sub>h</sub>) wurde ausgelesen, Sie erhalten diese Antwort: 4B 41 60 00 XX XX 00 00.

### Hinweis

- EMV: Bei einer DC-Stromversorgungsleitung mit einer Länge von >30 m oder Verwendung des Motors an einem DC-Bus sind zusätzliche Entstör- und Schutzmaßnahmen notwendig.
- Ein EMI-Filter ist in die DC-Zuleitung mit möglichst geringem Abstand zur Steuerung/Motor einzufügen.
- Lange Daten- oder Versorgungsleitungen sind durch Ferrite zu führen.



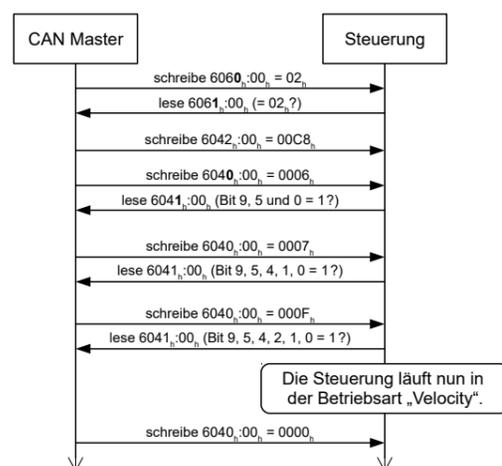
#### Testlauf

Beispielhaft wird der Betriebsmodus **Velocity** angewendet.

Die Werte werden von Ihrem *CANopen-Master* an die Steuerung übertragen. Dabei sollte der *Master* nach jeder Übertragung über Status-Objekte der Steuerung die erfolgreiche Parametrierung überprüfen.

1. Wählen Sie den Modus *Velocity*, indem Sie das Objekt **6060<sub>h</sub>** (Modes Of Operation) auf den Wert "2" setzen.
2. Schreiben Sie die gewünschte Drehzahl in **6042<sub>h</sub>**.
3. Versetzen Sie die *Power state machine* in den Zustand *Operation enabled*.

Folgender Ablauf startet den *Velocity* Modus, der Motor dreht dabei mit 200 U/min.



4. Um den Motor zu stoppen, setzen Sie das Controlword (**6040<sub>h</sub>**) auf "0".

#### Inbetriebnahme

Die Software *Plug & Drive Studio* bietet Ihnen eine Möglichkeit, die Konfiguration vorzunehmen und die Motorparameter an Ihre Applikation anzupassen. Weiterführende Informationen finden Sie im Dokument *Plug & Drive Studio: Quick Start Guide* auf [www.nanotec.de](http://www.nanotec.de).

Beachten Sie folgende Hinweise:

### VORSICHT

- Bewegte Teile können zu Handverletzungen führen.
- Wenn Sie im laufenden Betrieb bewegte Teile anfassen, kann dies zu Handverletzungen führen.
- Greifen Sie während des Betriebs nicht nach bewegten Teilen. Warten Sie nach dem Abschalten, bis alle Bewegungen beendet sind.

### VORSICHT

- Motorbewegung sind im freistehenden Betrieb unkontrolliert und können Verletzungen hervorrufen.
- Wenn der Motor unbefestigt ist, kann der Motor z. B. herunterfallen. Das kann zu Fußverletzungen oder zu Beschädigungen am Motor führen.
- Wenn Sie den Motor frei stehend betreiben, beobachten Sie den Motor, schalten Sie ihn bei Gefahr sofort ab und achten Sie darauf, dass der Motor nicht herunterfallen kann.

### VORSICHT

- Bewegte Teile können Haare und lose Kleidung erfassen.
- Im laufenden Betrieb können bewegte Teil Haare oder lose Kleidung erfasst werden, dies kann zu Verletzungen führen.
- Bei langen Haaren tragen Sie ein Haarnetz oder andere geeignete Schutzmaßnahmen, wenn Sie in dem Bereich bewegter Teile sind. Arbeiten Sie nicht mit loser Kleidung oder Krawatten in der Nähe bewegter Teile.

