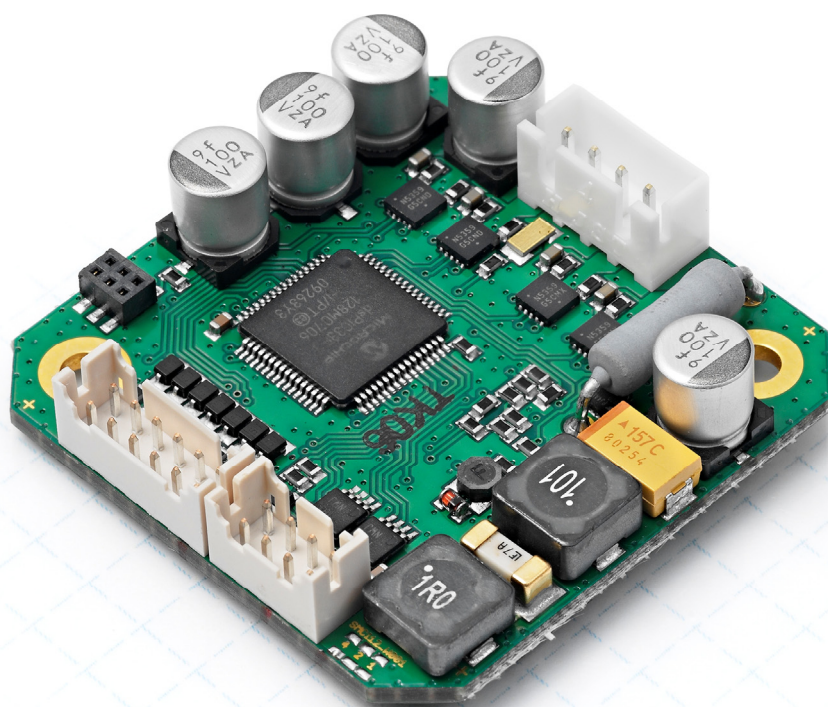


# Technisches Handbuch



## Schrittmotorsteuerung SMC12

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

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

## Impressum

© 2010

**Nanotec<sup>®</sup> Electronic GmbH & Co. KG**

Gewerbestraße 11

D-85652 Landsham / Pliening

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

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

Internet: [www.nanotec.de](http://www.nanotec.de)

Alle Rechte vorbehalten!

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

### Version/Änderungsübersicht

Version	Datum	Änderungen
1.0	03.11.2010	Neuanlage C+P

## Zu diesem Handbuch

### Zielgruppe

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

### Wichtige Hinweise

Vor der Installation und Inbetriebnahme der Schrittmotorsteuerung 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 E-Mail an: [info@nanotec.de](mailto:info@nanotec.de)

### Weitere Handbücher

Bitte beachten Sie auch folgende Handbücher von Nanotec:

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

Die Handbücher stehen auf [www.nanotec.de](http://www.nanotec.de) zum Download zur Verfügung.

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Übersicht.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Anschließen und Inbetriebnahme .....</b>	<b>7</b>
2.1	Übersicht .....	7
2.2	Anschlussplan .....	8
2.3	Inbetriebnahme .....	9
<b>3</b>	<b>Anschlüsse und Beschaltung.....</b>	<b>12</b>
3.1	Ein- und Ausgänge: Stecker X11 .....	12
3.2	Anschluss Schrittmotor: Stecker X10.....	14
3.3	Spannungsversorgung und Schnittstelle RS485/CANopen: Stecker X12.....	15
3.3.1	Pinbelegung .....	15
3.3.2	Anschluss Spannungsversorgung .....	15
3.3.3	Schnittstelle RS485/CANopen-Netzwerk.....	16
<b>4</b>	<b>Operationsmodi.....</b>	<b>18</b>
4.1	Serielle Operationsmodi.....	18
4.2	CANopen-Operationsmodi .....	20
<b>5</b>	<b>Fehlersuche und -behebung.....</b>	<b>21</b>
<b>6</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>23</b>
	Index.....	25

# 1 Übersicht

## Einleitung

Die Schrittmotorsteuerung SMCI12 ist eine äußerst kompakte und kostengünstige Konstantstrom-Leistungsendstufe.

Aufgrund der großen Leistungsfähigkeit und Funktionsvielfalt bietet sie Konstrukteuren und Entwicklern eine schnelle und einfache Möglichkeit, vielfältige Antriebsanforderungen mit geringem Programmieraufwand zielgerichtet zu lösen.

Sie wird zur Steuerung von Standard-Schrittmotoren eingesetzt. BLDC-Motoren werden nicht unterstützt.

## Varianten

Die Schrittmotorsteuerung ist in folgenden Varianten erhältlich:

- SMCI12: Zur Ansteuerung über RS485
- SMCI12-3: Zur Ansteuerung über CANopen

Falls nicht gesondert gekennzeichnet, wird in diesem Handbuch für beide Varianten die Bezeichnung „SMCI12“ verwendet.

## Funktionen der SMCI12

Die Schrittmotorsteuerung SMCI12 enthält folgende Funktionen:

- Mikroschritt-1/1 – 1/64 Leistungsendstufe (Schrittauflösung von bis zu 0,014° bei Motoren mit einem Schrittwinkel von 0,9° im 64stel-Schrittmodus)
- Leistungsfähiger DSP Mikroprozessor für flexible I/O
- RS485-/CANopen-Schnittstelle zur Parametrierung und Steuerung
- Ablaufprogramme mit NanoJ (SMCI12 mit RS485)
- Netzwerkfähigkeit bis 254 Motoren (SMCI12) bzw. 127 Motoren (SMCI12-3)
- Leichte Programmierung mit der Windows-Software NanoPro (SMCI12) bzw. NanoCAN (SMCI12-3)

### dspDrive<sup>®</sup>

Bei dspDrive<sup>®</sup> wird der Strom im Motor direkt durch einen digitalen Signalprozessor geregelt. Gegenüber handelsüblichen ICs, die sowohl die Strommessung in der Wicklung als auch die Vorgabe des Sollstroms nur mit 6 oder 8 Bit auflösen, kann mit dem neuen dspDrive<sup>®</sup> die gesamte Regelung mit einer Auflösung von 12 Bit durchgeführt werden. Die Parameter des PI-Stromreglers können sowohl an den Motor als auch drehzahlabhängig vom Benutzer angepasst werden.

Dies hat folgende Vorteile in der Anwendung:

- Sehr ruhiger, resonanzarmer Lauf mit sinusförmigem Stromverlauf in den Wicklungen auch bei kleinen Drehzahlen.
- Sehr gute Schrittwinkelgenauigkeit und Gleichlauf auch im Open-Loop-Betrieb.

### 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.

## 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 hinterlegt werden und erleichtern und verkürzen die Inbetriebnahme erheblich.

Nähere Informationen dazu finden Sie im separaten NanoPro Benutzerhandbuch.

## 2 Anschließen und Inbetriebnahme

### 2.1 Übersicht

#### Steckverbindungen

Die Steuerung verfügt über folgende Steckverbindungen:

X10 (JST-XH): Anschluss Schrittmotor

X11 (JST-PHD): Ein- und Ausgänge

X12 (JST-PHD): Spannungsversorgung und Schnittstelle RS485 bzw. CANopen

#### Anordnung

Folgende Abbildung zeigt die Anordnung der Steckverbindungen auf der Platine:



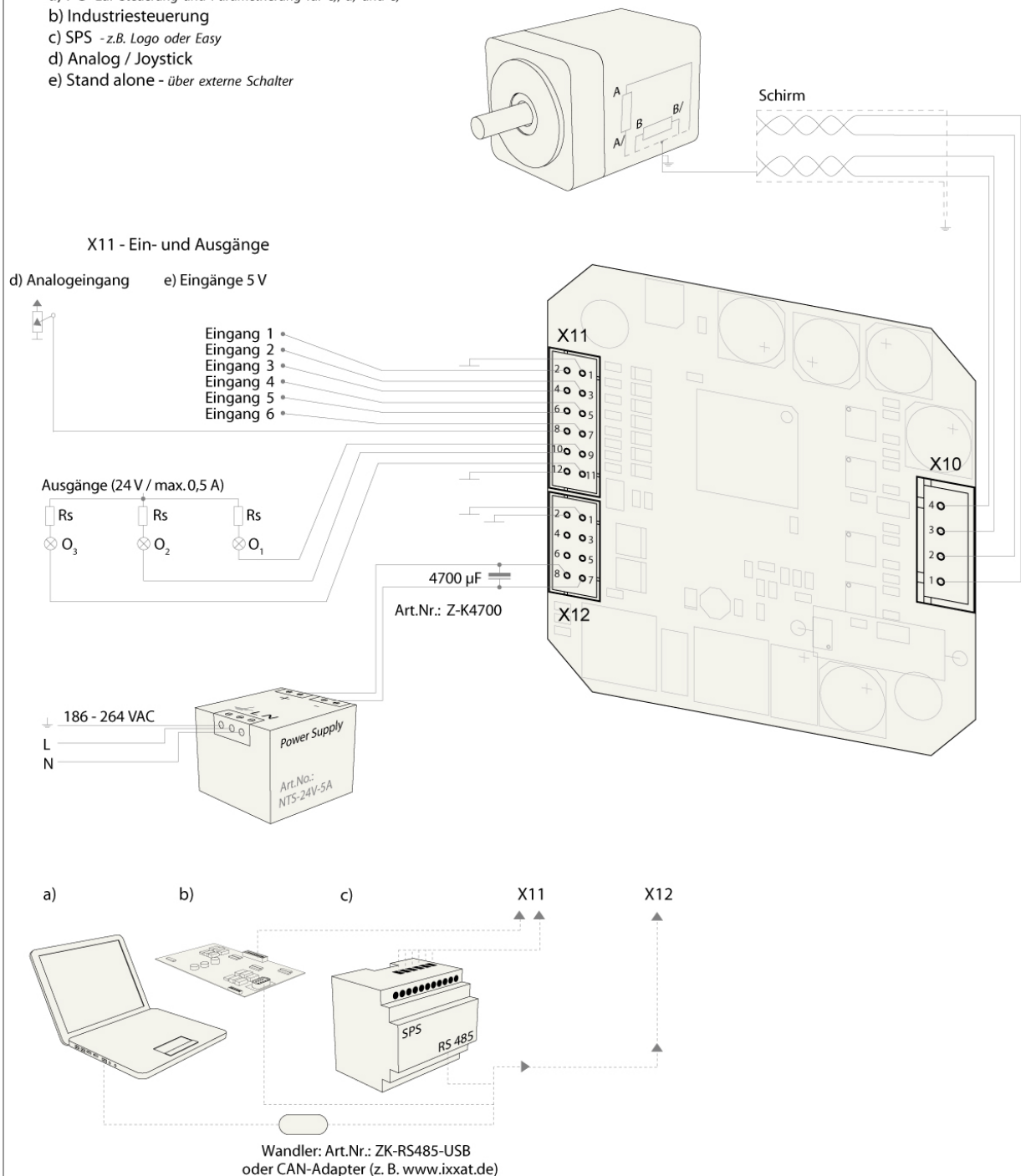
## 2.2 Anschlussplan

Um einen Schrittmotor mit der Schrittmotorsteuerung SMCI12 zu betreiben, müssen Sie die Verdrahtung gemäß nachfolgendem Anschlussplan vornehmen.

Nanotec /Anschlussplan / SMCI12

### Drehzahl- und Positioniersteuerung über

- a) PC - zur Steuerung und Parametrierung für c), d) und e)
- b) Industriesteuerung
- c) SPS - z.B. Logo oder Easy
- d) Analog / Joystick
- e) Stand alone - über externe Schalter





## 2.3 Inbetriebnahme

### Einleitung

Nachfolgend sind das Anschließen und die Inbetriebnahme der Schrittmotorsteuerung SMCI12 beschrieben.

Sie finden hier die wesentlichen „Ersten Schritte“, um mit der SMCI12 schnell arbeiten zu können, falls Sie mit der Software NanoPro (SMCI12) oder NanoCAN (SMCI12-3) von einem PC aus arbeiten. Nähere Informationen finden Sie in den separaten Handbüchern zu NanoPro und NanoCAN.

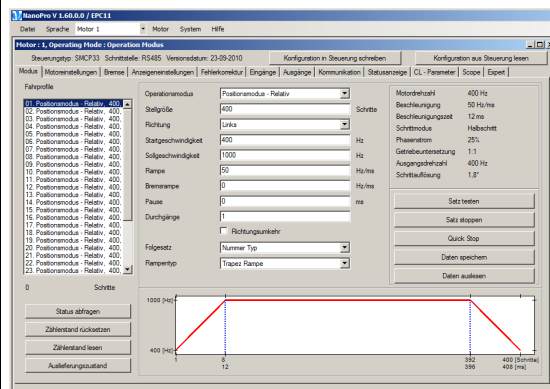
Falls Sie später mit einer SPS oder einem eigenem Programm arbeiten wollen, finden Sie die notwendigen Informationen im separaten Programmierhandbuch.


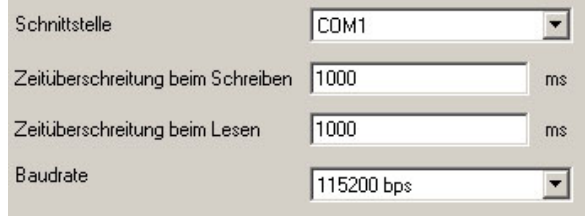

Machen Sie sich mit der Schrittmotorsteuerung SMCI12 und der zugehörigen Steuerungssoftware NanoPro bzw. NanoCAN vorab vertraut, bevor Sie die Steuerung für Ihre Applikation konfigurieren.

### Inbetriebnahme mit NanoPro (SMCI12 mit RS485-Firmware)

Gehen Sie wie folgt vor, um die Steuerung mit der RS485-Firmware 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 <a href="http://www.nanotec.de">www.nanotec.de</a>
2	Schließen Sie die Steuerung gemäß Anschlussplan an den Schrittmotor an.	Anschlussplan siehe Abschnitt 2.2. Detaillierte Informationen zu den Anschlüssen finden Sie in Kapitel 3.
3	Legen Sie die Betriebsspannung an (12-24 V DC).	
4	Installieren Sie ggf. den Treiber für das Konverterkabel ZK-RS485-USB.	Download von <a href="http://www.nanotec.de">www.nanotec.de</a> unter dem Menüpunkt Zubehör/Konverter
5	Verbinden Sie die Steuerung mit der USB-Schnittstelle Ihres PCs. Benutzen Sie dazu das Konverterkabel ZK-RS485-USB und den Kabelsatz ZK-SMCI12.	Bestellbezeichnung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ZK-RS485-USB</li> <li>• ZK-SMCI12</li> </ul>
6	Starten Sie die Software NanoPro.	Das NanoPro-Hauptmenü öffnet.



Schritt	Tätigkeit	Hinweis
7	Wählen Sie die Registerkarte <Kommunikation> aus. 	
8	Wählen Sie im Feld „Schnittstelle“ den COM-Port aus, an den Sie die SMCI12 angeschlossen haben. 	Die Nummer des COM-Ports, über welchen die Steuerung 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 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	Klicken Sie auf die Schaltfläche <Satz testen>, um das voreingestellte Fahrprofil durchzuführen.	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 (SMCI12-3 mit CANopen-Firmware)

Gehen Sie wie folgt vor, um die Steuerung 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 <a href="http://www.nanotec.de">www.nanotec.de</a>
2	Schließen Sie die Steuerung gemäß Anschlussplan an den Schrittmotor an.	Anschlussplan siehe Abschnitt 2.2. Detaillierte Informationen zu den Anschlüssen finden Sie in Kapitel 3.
3	Legen Sie die Betriebsspannung an (12-24 V DC).	
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 115200 bps und ggf. die CAN-Karte.	
7	Wählen Sie den gewünschten Operationsmodus (z.B. PP Mode) durch Auswählen der entsprechenden Registerkarte.	
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>.	

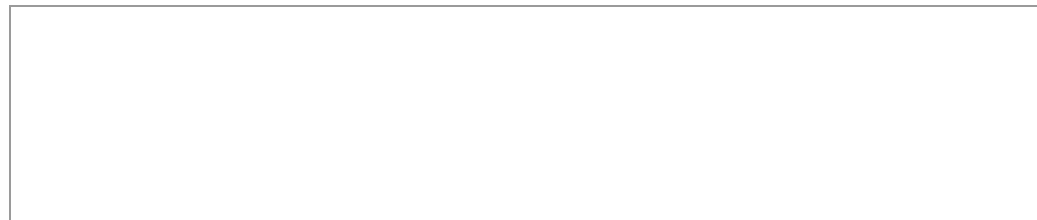
## 3 Anschlüsse und Beschaltung

### 3.1 Ein- und Ausgänge: Stecker X11

#### 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 Steckers X11 eingegangen.

#### Pinbelegung



Pin-Nr.	Name	Bemerkung
1	GND	Masse (0 V)
2	Input 1	Digitaleingänge (max. 5 V)
3	Input 2	
4	Input 3	
5	Input 4	
6	Input 5	
7	Input 6	
8	Analog In	Analogeingang (–10 V ... +10 V)
9	Output 1	Digitalausgänge
10	Output 2	
11	Output 3	
12	GND	Masse (0 V)

#### Funktion der Eingänge

Alle digitalen Eingänge – mit Ausnahme des Eingangs „Takt“ im Takt-Richtungs-Modus – können mit Hilfe der Software NanoPro 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.

## Signalzustände an den Ausgängen (SMCI12 mit RS485-Firmware)

### Hinweis:

Bei der SMCI12-3 mit 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.

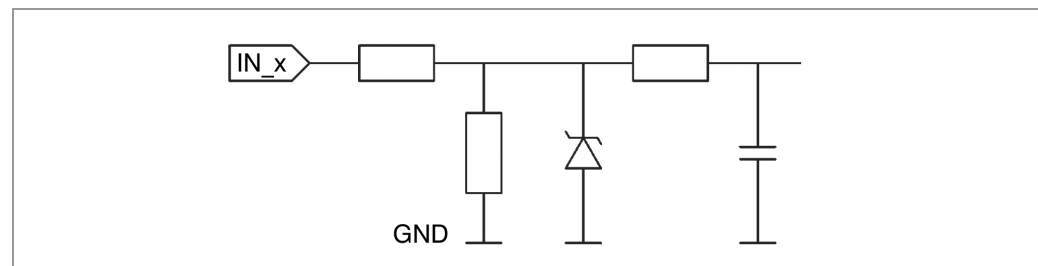
### Hinweis:

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

## Eingangsbeschaltung

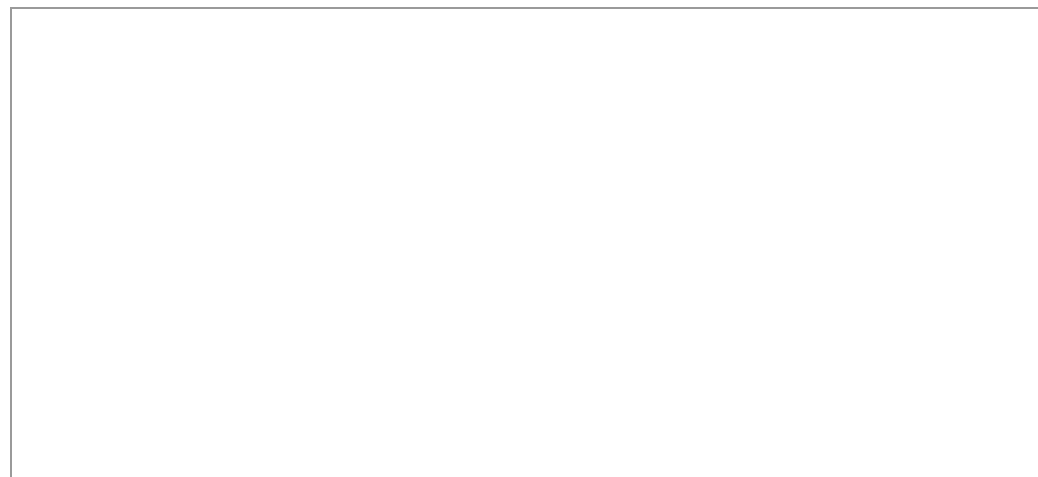
### Hinweis:

Die Spannung darf 5 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 Transistorausgänge in Open-Collector Schaltung (0 schaltend, max. 24 V / 0,5 A). Um den Ausgang testen zu können, kann eine LED eingebaut werden. Die LED leuchtet, wenn der Ausgang aktiv ist.



## 3.2 Anschluss Schrittmotor: Stecker X10

### Allgemeines

Der Motor wird über ein vieradriges Kabel mit der SMC112 verbunden. Vorteilhaft ist ein paarig verdrehtes Kabel mit Schirmgeflecht.



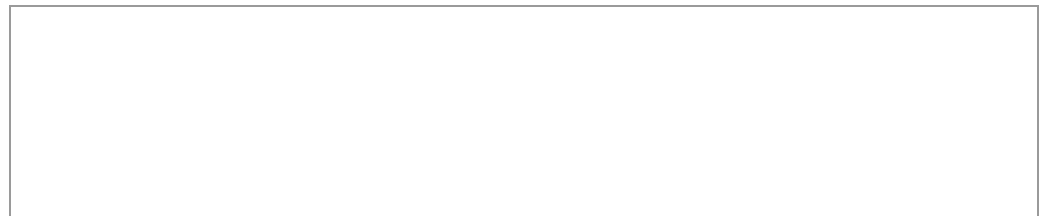
#### Gefahr vor elektrischer Überspannung

Ein Vertauschen der Anschlüsse kann die Endstufe zerstören! Datenblatt des angeschlossenen Schrittmotors beachten.

Bei anliegender Betriebsspannung niemals den Motor trennen!

Leitungen **niemals** unter Spannung trennen!

### Pinbelegung



Pin-Nr.	Name	Bemerkung
1	A	Datenblatt des angeschlossenen Schrittmotors beachten.
2	A/	
3	B	
4	B/	

### Motor mit 6 oder 8 Anschlüssen

Falls Sie einen Motor mit 6 oder 8 Anschlüssen verwenden, müssen Sie die Wicklungen verschalten.

Die Anschlussbelegung für den jeweiligen Motor finden Sie auf dem jeweiligen Motordatenblatt, das auf [www.nanotec.de](http://www.nanotec.de) heruntergeladen werden kann.

Für einen vereinfachten Anschluss können Sie auch das Anschlusskabel **ZK-XHP4-300** verwenden.

Details finden Sie auf der Nanotec Webseite [www.nanotec.de](http://www.nanotec.de).

### 3.3 Spannungsversorgung und Schnittstelle RS485/CANopen: Stecker X12

#### 3.3.1 Pinbelegung



Pin-Nr.	RS485	CANopen	Bemerkung
1	GND	GND	Masse (0V)
2	GND	GND	
3	Rx-	n.c.	Netzwerkschnittstelle
4	Rx+	n.c.	
5	Tx-	CAN low (CAN -)	
6	Tx+	CAN high (CAN +)	
7	GND	GND	Masse (0V)
8	Vcc	Vcc	Betriebsspannung 12-24 V DC

#### 3.3.2 Anschluss Spannungsversorgung

##### Zulässige Betriebsspannung

Die zulässige Betriebsspannung der Schrittmotorsteuerung SMCI12 liegt bei 12-24 V DC und darf 26 V keinesfalls überschreiten bzw. 11 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!

Bei Motoren mit Flanschgröße 86x86 (Serie ST8918) oder größer einen Kondensator mit 10000 µF anschließen!

Eine Betriebsspannung > 26 V kann die Endstufe zerstören! Der Ballastwiderstand überhitzt je nach Spannung nach ca. 500 ms.

Ein Vertauschen der Anschlüsse kann die Endstufe zerstören!

Bei anliegender Betriebsspannung niemals den Motor trennen!

Leitungen **niemals** unter Spannung trennen!

## Anschlussplan



**Hinweis:**

Gesamt-Anschlussplan siehe Abschnitt 2.1.

## Zubehör Spannungsversorgung

Entsprechende Netzteile und Ladekondensatoren sind als Zubehör erhältlich:

Benennung	Bestellbezeichnung
Netzteil	NTS-xxV-yA (xx=Spannung: 12 oder 24 V, y=Strom: 2,5, 5 oder 10 A) Hinweise zur Auslegung des benötigten Netzteils finden Sie in unserer FAQ auf <a href="http://www.nanotec.de">www.nanotec.de</a> .
Ladekondensator	Z-K4700 oder Z-K10000

**Hinweis:**

Weitere Informationen zu Zubehör finden Sie auf der Nanotec-Webseite:  
[www.nanotec.de](http://www.nanotec.de)

## 3.3.3 Schnittstelle RS485/CANopen-Netzwerk

### SMCI12 in einem Netzwerk

Bis zu 254 (SMCI12) bzw. 127 (SMCI12-3) Schrittmotorsteuerungen 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 RS-232-Schnittstelle automatisch auf Sendebetrieb umschaltet und nach Ende des Stoppbits wieder zurück in den Empfangsbetrieb fällt, ermöglicht den Zweidrahtbetrieb der SMCI12. 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

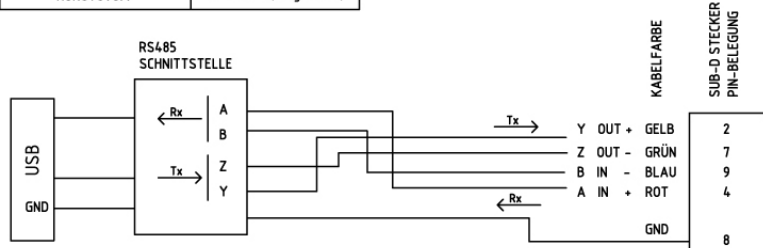
Übergeordnete Ebene-f.-PC, SPS ect.

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	Macromelt (UL gelistet)

#### Produkt- und Funktionsbeschreibung

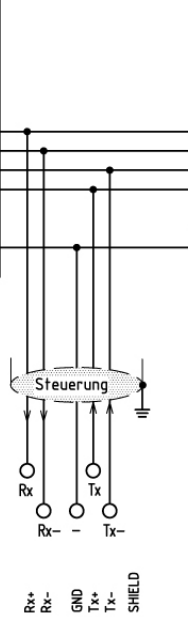
Das USB-RS485 Konverterkabel bildet über die USB Verbindung den RS485Bus auf eine COMx Schnittstelle unter Windows ab. Der RS485 Anschluss erlaubt voll duplex Kommunikation mit bis zu 250 Kilo Baud, die Versorgung des RS485 erfolgt über den USB. Die Installation in Windows (ab W2000) erfolgt automatisch 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](http://www.nanotec.de) erhältlich.



#### **Achtung:**

**Die Anschlusshinweise müssen beachtet werden!**

1 Teilnehmer



2...254 Teilnehmer

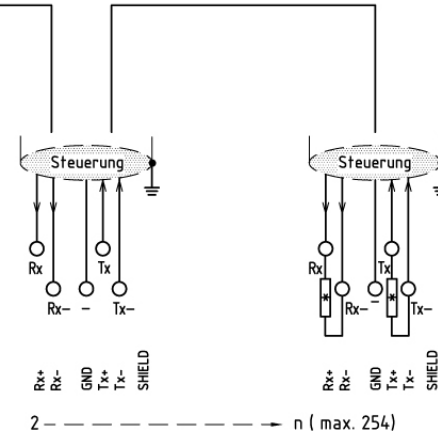
- Bei Anschluss mehrerer Endgeräte muss die Masse (Pin8) über alle Geräte verbunden werden.
- die Masse und die Schirmung müssen an jedem Ende miteinander verbunden werden.

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 verdreht sein, mit einem Querschnitt von min. 6x0.2mm<sup>2</sup> (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 Kommunikationleitungen 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)



## 4 Operationsmodi

### 4.1 Serielle Operationsmodi

#### Einleitung

Der Motor kann im seriellen Betrieb 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.

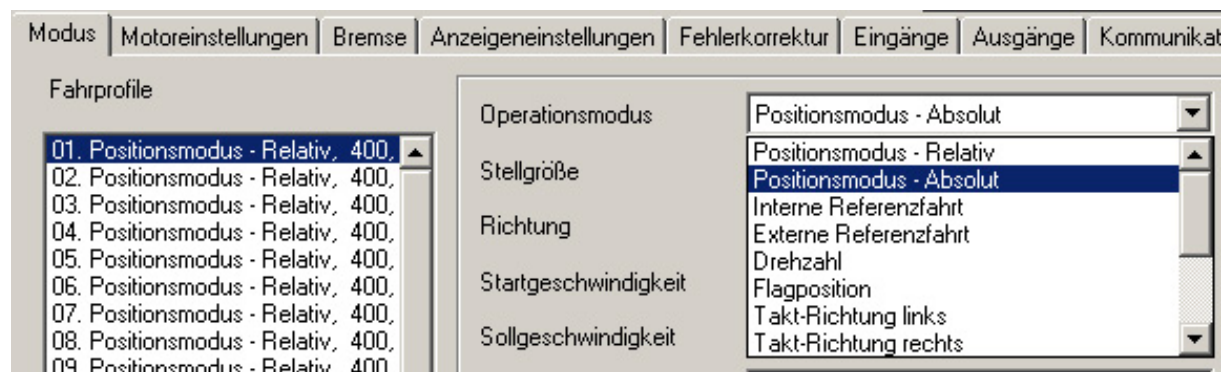
Nähere Informationen dazu finden Sie im separaten Handbuch zu NanoPro.

#### 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	
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/rechts	Verwenden Sie diese Modi, wenn Sie den Motor mit einer übergeordneten Steuerung (z.B. CNC-Steuerung) betreiben möchten.
Takt-Richtungs-Modus Ext. Ref.	Im Takt-Richtungs-Modus wird der Motor über zwei Eingänge durch eine übergeordnete Positioniersteuerung (Indexer) mit einem Takt- und einem Richtungssignal betrieben. Die externe Referenzfahrt wird unterstützt.
Analog- und Joystickmodus	Die Drehzahleinstellung 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"> <li>eine bestimmte Drehzahl z.B. über ein externes Potentiometer einstellen möchten,</li> <li>oder synchron über eine übergeordnete Steuerung mit Analogausgang (–10 V bis +10 V) verfahren möchten.</li> </ul>
Analog-Positioniermodus	Verwenden Sie diesen Modus, wenn Sie eine bestimmte Position anfahren möchten. Die Spannungshöhe am Analog-Eingang ist proportional zur gewünschten Position.

#### Wahl des Operationsmodus in NanoPro



## 4.2 CANopen-Operationsmodi

### Einleitung

Der Motor kann im CANopen-Betrieb mit insgesamt 4 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 (extern / auf Block).
Interpolated-Position-Modus	Verwenden Sie diesen Modus mit einer übergeordneten Bahnsteuerung.

### Wahl des Operationsmodus in NanoCAN


Beim Aktivieren einer der Registerkarten <Ref Mode>, <PP Mode>, <Velocity Mode> oder <Interpolated Position Mode> wird sofort das entsprechende SDO in die Steuerung geschrieben, um den angewählten Modus zu aktivieren.

Configuration & NMT	SDO List	PDO	Ref Mode	PP Mode	Velocity Mode	Interpolated Position Mode	Firmware Update
---------------------	----------	-----	----------	---------	---------------	----------------------------	-----------------

## 5 Fehlersuche und -behebung

### Vorgehensweise Fehlersuche und -behebung

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

	<p><b>Gefahr vor elektrischer Überspannung</b></p> <p>Eine Betriebsspannung &gt; 26 V und ein Vertauschen der Anschlüsse kann die Endstufe zerstören.</p> <p>Bei anliegender Betriebsspannung niemals den Motor trennen!</p> <p>Leitungen niemals unter Spannung trennen!</p>
---	---

### Mögliche Fehler im seriellen Betrieb

Fehler	Mögliche Ursache	Behebung
Steuerung ist nicht bereit	Datenübertragung zur SMCI12 ist nicht möglich (Kommunikationsfehler): Falscher COM-Port ausgewählt.	Wählen Sie in der Registerkarte „Kommunikation“ den Port aus, an dem Sie am PC die SMCI12 angeschlossen haben (z.B. „COM-1“). Den verwendeten Port finden Sie im Gerätemanager Ihres PCs.
	Falsche Baudrate eingestellt.	Wählen Sie in der Registerkarte <Kommunikation> die Baudrate 115200 bps aus.
	Kommunikationskabel nicht angesteckt oder unterbrochen (falscher RS232-RS485-Konverter verwendet).	Verwenden Sie den empfohlenen RS485-USB-Konverter von Nanotec: • Bestellbezeichnung: ZK-RS485-USB
	Es ist eine nicht vorhandene Motornummer (Modulnummer) eingestellt.	Richtige Modulnummer einstellen. Siehe separates Handbuch zu NanoPro.
	Spannungsversorgung der SMCI12 ist unterbrochen.	Spannungsversorgung überprüfen und ggf. einschalten.
	Ein anderes offenes Programm blockiert den COM-Port, an dem Sie die SMCI12 angeschlossen haben.	Schließen Sie ggf. andere Programme auf Ihrem PC.
	Während der Ausgabe eines Fahrprofils wurde versucht, nicht zulässige Daten an die Steuerung zu senden.	Betätigen Sie die Schaltfläche <Ja>, um das Fahrprofil anzuhalten. Die SMCI12 wechselt wieder in den Zustand „Bereit“. Anschließend können die Daten nochmals an die Steuerung übertragen werden.
Übertragungsfehler	Die Datenübertragung zur SMCI12 ist gestört (Sender oder Empfänger werden gestört).	Motoranschluss auf richtige Verdrahtung prüfen. Wir empfehlen die Verwendung folgender Nanotec-Konverter: • 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.
	Falsche Baudrate eingestellt.	Wählen Sie in NanoCAN in der Registerkarte <Configuration & NMT> die Baudrate 115200 bps aus.
	Kommunikationskabel ist nicht angesteckt oder unterbrochen.	Überprüfen Sie alle Verbindungen, insbesondere die Endwiderstände.
Übertragungsfehler	Die Datenübertragung ist (sporadisch) gestört.	Schalten Sie die Spannungsversorgung aus und wieder ein.

## 6 Technische Daten

### Elektrische Anschlüsse

Betriebsspannung $U_b$	DC 12-24 V $\pm 4\%$
max. Phasenstrom	einstellbar bis max. 2,7 A/Phase Dauerstrom 1,8 A/Phase
Stromabsenkung	einstellbar 0 bis 150% vom Nennstrom
Schnittstelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>RS-485 (4-Draht), 115200 bps (einstellbar) 1 Startbit, 8 Datenbits, 1 Stoppbit keine Parität</li> <li>CANopen</li> </ul>

### Steuerungsparameter

Schrittauflösung	Vollschritt, Halbschritt, Viertelschritt, Fünftelschritt, Achterschritt, Zehntelschritt, 16tel-Schritt, 32stel-Schritt, 64stel-Schritt, adaptiver Mikroschritt, Vorschubkonstante
Schrittfrequenz	16 kHz im Vollschritt, im Mikroschritt entsprechende Vielfache (z.B. 1 MHz bei 1/64) Max. Eingangsfrequenz Takt-Richtungs-Modus (serieller Betrieb): 200 kHz

### Schutzschaltungen

Über- und Unterspannung	Schutzschaltung bei Spannung > 26 V bzw. < 11 V
max. Kühlkörpertemperatur	ca. 80 °C
max. Umgebungstemperatur	0 bis 40 °C

### Ein- und Ausgänge

Eingänge	<ul style="list-style-type: none"> <li>6 Digitaleingänge (TTL, max. 5 V)</li> <li>1 Analogeingang (+10 V / -10 V)</li> </ul>
Ausgänge	3 MosFET-Ausgänge Open-Collector (0 schaltend, max. 24 V / 0,5 A)

## Abmessungen SMCI12



Komplette Maßblätter sind auf [www.nanotec.de](http://www.nanotec.de) als Download erhältlich.



## Index

### A

Ausgangsbeschaltung ..... 13

### B

Betriebsspannung..... 15

### C

CANopen ..... 11, 15, 16

### D

dspDrive..... 5

### E

Eingangsbeschaltung ..... 13

### F

Firmware..... 5

Funktionen ..... 5

### I

Inbetriebnahme..... 9

### N

NanoJ ..... 5

### O

Operationsmodi

CANopen..... 20

seriell ..... 18

### P

Pinbelegung

Stecker X10..... 14

Stecker X11 ..... 12

Stecker X12..... 15

### R

RS485-Netzwerk..... 16

### S

Schutzschaltungen..... 23

Spannungsversorgung..... 15

Stecker X10 ..... 14

Stecker X11 ..... 12

Stecker X12 ..... 15

Steckverbindungen ..... 7

### Z

Zubehör Spannungsversorgung ..... 16

Zweidrahtbetrieb ..... 16