



# **HaSoTec 4- Kanal- Schrittmotorsteuerung**

## **SM-41 PCI**

### **Informationen und häufig gestellte Fragen**

Version 3.01D

#### Inhalt

Welche Schrittmotoren sind anschließbar? .....	5-3
Welche Spannungen liegen an den Schrittmotoranschlüssen? ..	5-3
Was passiert bei Kurzschlüssen? .....	5-4
Benötigen die Motorwicklungen Schutzdioden? .....	5-4
Welche Anforderungen bestehen an das Netzteil? .....	5-4

## **Welche Schrittmotoren sind anschließbar?**

Unipolare und bipolare Schrittmotoren.

Unipolare Schrittmotore haben meistens vier Phasen, bei denen jeweils ein Phasenende zu einem gemeinsamen Anschluss zusammengeführt wird. Oft sind zwei Phasenpaare mit einer Mittelanzapfung vorhanden. Ein Unipolarer 4-Phasen-Motor muss somit mindestens 5 Anschlüsse haben.

Bipolare Schrittmotore haben meistens 4 Anschlüsse, denn für 4 Phasen werden nur zwei Spulen benötigt, die von der Treiberelektronik umgepolt werden. (Daher kommt der Name "bipolar", was nichts anderes heißt als "zweipolig") Motoren mit 8 Anschlüssen lassen sich oft sowohl unipolar als auch bipolar betreiben, indem jeweils eins von zwei möglichen Anschlussschemen benutzt wird.

Beide Anschlussarten haben Vorteile und Nachteile. Bei gleichem Motorstrom können bipolare Motoren durchschnittlich 1,4 fache Drehmomente erreichen. Besonders für Motoren kleiner Abmessungen ist diese Betriebsart zu empfehlen. Der Nachteil ist, dass die doppelte Anzahl Endstufentransistoren benötigt wird und damit auch der Spannungsabfall an der Endstufe doppelt so hoch ist, was bei der Endstufe zur doppelten Wärmeentwicklung führt.

## **Welche Spannungen liegen an den Schrittmotoranschlüssen?**

Der gemeinsame Anschluss ist beim SM-41 im unipolar Betrieb mit dem positiven Pol der Strom/Spannungsquelle verbunden. Jede Phase wird von einem Endstufentransistor getrieben, der entweder hochohmig ist oder den Anschluss auf ein Potential von ca. 0,4 Volt ziehen kann. Im Bipolarbetrieb kann jede Phase je nach Zustand 0,4V oder Motorspannung - 0,4V annehmen. Im

Ruhezustand liegen die Motorphasen sowohl bei unipolar als auch bei bipolarem Betrieb auf dem Potential der Motorspannung. Deshalb sollte vor Eingriffen die Motorspannung abgeschaltet werden, weil Kurzschlüsse z.B. die Eingänge der Endlagenschalter zerstören können.

## **Was passiert bei Kurzschlüssen?**

Die Phasenausgänge können im unipolarem Betrieb gegen Masse kurzgeschlossen werden. Die Ausgänge sind außerdem gegen Selbstinduktionsspannungen der Motorwicklungen geschützt. Ein Kurzschluss mit dem Pluspol der Motorspannung kann zur Zerstörung des Endstufentransistors führen. In diesem Fall hängt das Kurzschlussverhalten der Endstufe vom verwendeten Netzteil ab. Es ist vorteilhaft, wenn sich das Netzteil bei Strömen ab 5 A automatisch abschaltet. Im Bipolarbetrieb sind auch keine Kurzschlüsse gegen Masse erlaubt.

## **Benötigen die Motorwicklungen Schutzdioden?**

Schutzdioden werden nicht benötigt. Die Endstufentransistoren sind durch Dioden, die gegen den Masseanschluss geschaltet sind, geschützt. Bei einigen Motoren kann die Verwendung von Dioden, die mit der Anode an jede Phase und mit der Kathode an die positive Motorspannung geschaltet sind, vorteilhaft sein. Das ist dann der Fall, wenn es für den Aufbau der Magnetfelder vorteilhaft ist, dass die durch Selbstinduktion entstehenden Spannungen schnell abgebaut werden. Im Vollschrittbetrieb lässt sich das gut testen. Manchmal können mit den Dioden höhere Motorgeschwindigkeiten und ein ruhigerer Motorlauf erreicht werden. Solche Dioden dürfen auf gar keinen Fall im Bipolarbetrieb verwendet werden.

## **Welche Anforderungen bestehen an das Netzteil?**

Insbesondere bei der Inbetriebnahme ist ein Netzteil mit

Strombegrenzung (hat fast jedes Labornetzteil) zu verwenden.

#### Unipolarbetrieb:

Selbst wenn Motoren mit 12 oder 24 Volt Motorspannung eingesetzt werden, kann man zunächst 5 Volt einstellen. Auch bei falschen Anschlüssen durch vertauschte Pins am 44-poligem-Sub-D-Stecker ist die Zerstörungsgefahr von Ein- und Ausgängen gering. Die meisten Motoren werden bei geringen Geschwindigkeiten auch mit dieser Spannung schon Bewegungen ausführen.

#### Unipolar- und Bipolarbetrieb:

Die Verwendung einer Strombegrenzung, je nach Motor von einigen Milliampere bis zu 5 Ampere ist vorteilhaft, denn für diesen Dauerstrom sind die Endstufentransistoren ausgelegt.

#### Bipolarbetrieb:

So gut Strombegrenzungen auch sind, oftmals haben diese bei Motoren hoher Leistung einen Zusammenbruch der Motorspannung zur Folge. Anders als im Unipolarbetrieb sind im Bipolarbetrieb kritische Zustände dann möglich, wenn zwei gegenphasig angesteuerte Transistoren gleichzeitig leitend werden. Für SM-41 ist bis zu einer Spannung von 5 Volt sichergestellt, dass dieser Zustand nicht eintritt. Daher sollte die Motorspannung nicht unter 5 Volt fallen. Wegen dieser Tatsache empfehlen wir für Motoren mit mehr als 3 A Strangstrom die Verwendung des Unipolarbetriebs. Mit einer Leistungsdiode, die in Sperrichtung zu einer 5V Versorgung geschaltet wird, lässt sich ggf. Abhilfe schaffen, falls auf bipolaren Betrieb bei hohen Strömen nicht verzichtet werden kann.