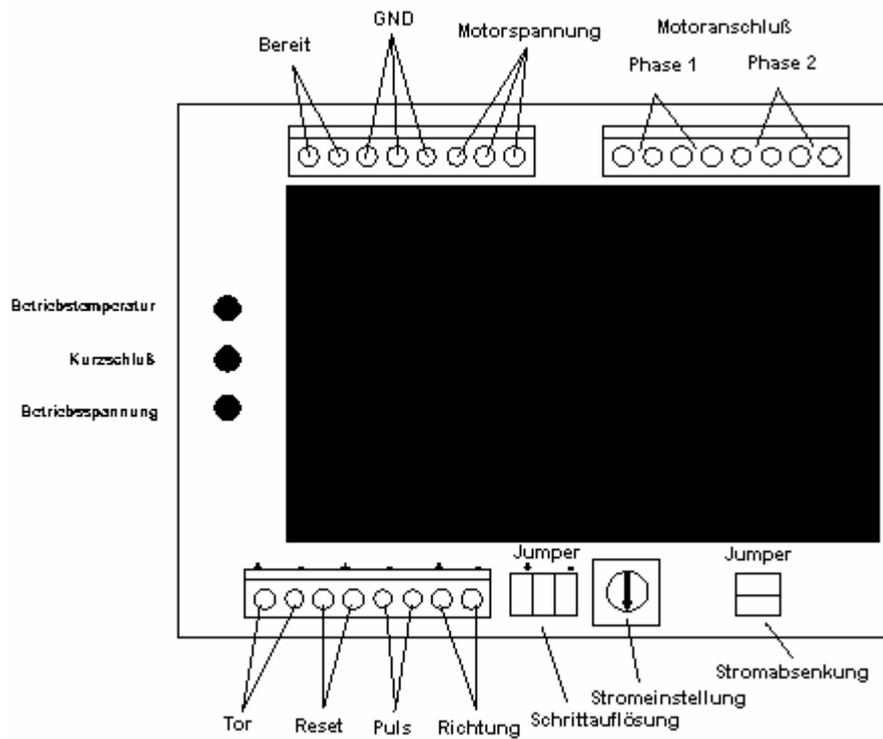


# *Leistungsteil für 2-Phasen Schrittmotor*

## *SMC 88*



# *Inhaltsverzeichnis*

<b>1</b>	<b>Allgemeines</b>	
1.1	Einleitung	3
1.2	Produktmerkmale	3
1.3	Anschlußbild	4
<b>2</b>	<b>Inbetriebnahme</b>	
2.1	Betriebsbedingungen	4
2.2	Stromversorgung	5
2.3	Motoranschlüsse	5
2.4	Signalanschlüsse	6
2.4.1	Puls und Richtung	6
2.4.2	Tor, Reset	6
2.4.3	Bereitschaftskontakt	7
2.4.4	elektrische Daten	7
2.4.5	Zeitverhalten (Timing)	8
2.4.6	Ansteuerbeispiele	9
2.5	Bedienung, Einstellungen	10
2.5.1	Schrittauflösung	10
2.5.2	Resonanzverhalten	10
2.5.3	Stromeinstellung	11
2.5.4	automatische Stromabsenkung	11
<b>3</b>	<b>Abmessungen</b>	12
<b>4</b>	<b>Varianten/Bestellschlüssel</b>	13
<b>5</b>	<b>Problemhilfen</b>	13

# 1 Allgemeines

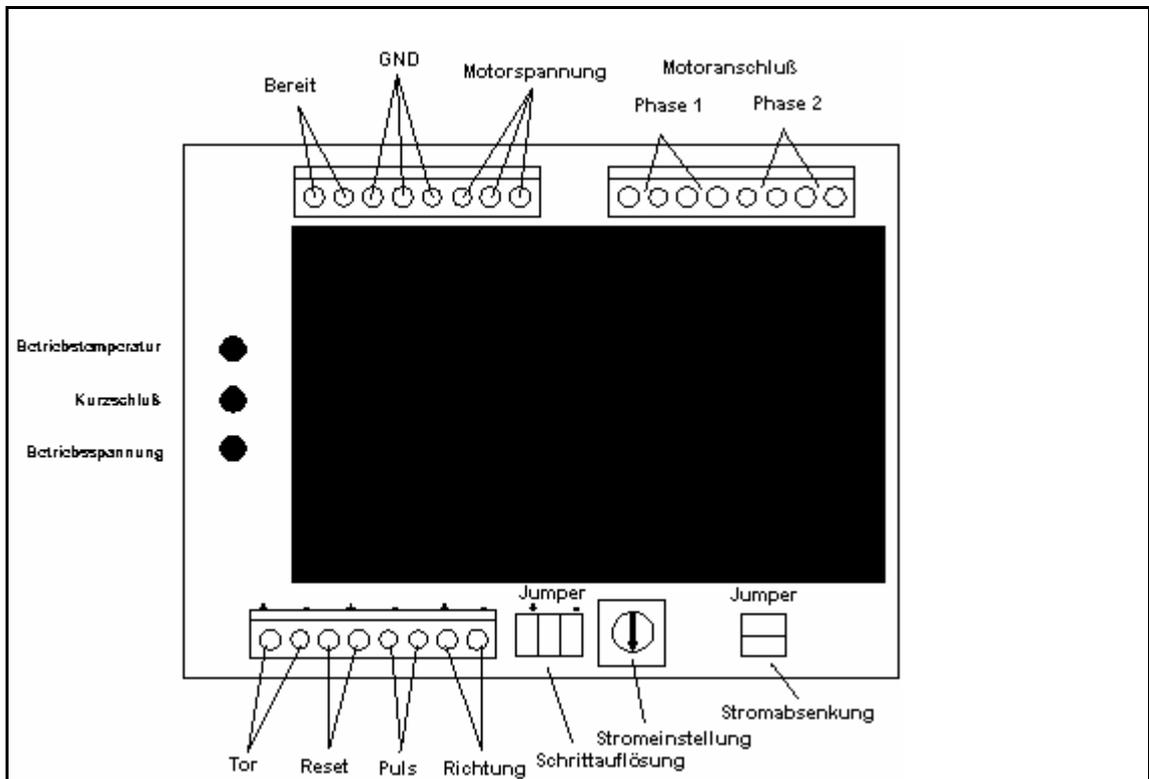
## 1.1 Einleitung

Das Leistungsteil ist speziell für die Gerätetechnik entwickelt worden. Dieser Bereich verlangt im Stückzahlgeschäft preiswerte Lösungen. Das Produkt wird in der Regel in offener Bauweise in das Anwendergerät eingebaut. Dabei erfolgt die mechanische Befestigung direkt an den dafür vorgesehenen Bohrungen an der Platine oder durch den Einbau in ein Trägermodul für die Hutschienenschnapptechnik. Um ein breites Anwendungsspektrum zu erhalten, wurde in die Motorlauf-eigenschaften besondere Aufmerksamkeit gewidmet.

## 1.2 Produktmerkmale

- Leistungsteil für 2-Phasen Schrittmotoren, 90er Baugröße
- Motorversorgung (24...80) Volt maximal, 70 Volt nominal mit Unterspannungserkennung und Abschaltung der Endstufe
- Endstufe bipolar, gechoppt, verlustarm, geräuschlos
- Stromeinstellung über BCD-Schalter, (2,0...8) Ampere
- Schrittauflösung Voll-, Halb-, Viertelschritt
- spezielles Ansteuerverfahren für geringe Drehmomentschwankungen von Schritt zu Schritt, im Viertelschritt besonders ruhiger und resonanzarmer Lauf bei optimaler Leistungsübertragung
- Schrittfrequenz bis 100 kHz
- automatische Stromabsenkung zuschaltbar
- thermischer Überlastschutz bei 70 Grad, Anzeige mit LED rot
- Motorkurzschlußschutz, Anzeige mit LED rot
- Eingänge Puls, Richtung, Tor und Reset alle über Optokoppler galvanisch getrennt
- Bereitschaftsausgang über potentialfreier Relaiskontakt
- Bereitschaftsanzeige mit LED grün
- alle Anschlüsse in Schraubklemmtechnik
- das Leistungsteil kann in ein Schnappgehäuse für Hutschienenmontage eingebaut werden

## 1.3 Anschlußbild



## Inbetriebnahme

### 2.1 Betriebsbedingungen

- IP 00, das Leistungsteil wird in offener Bauweise betrieben
- relative Feuchtigkeit 20% bis 80%  
Feuchtekategorie F nach DIN 40040
- zulässige Lagerungstemperatur -15 bis +70 Grad Celsius
- zulässige Umgebungstemperatur +5 bis +40 Grad Celsius

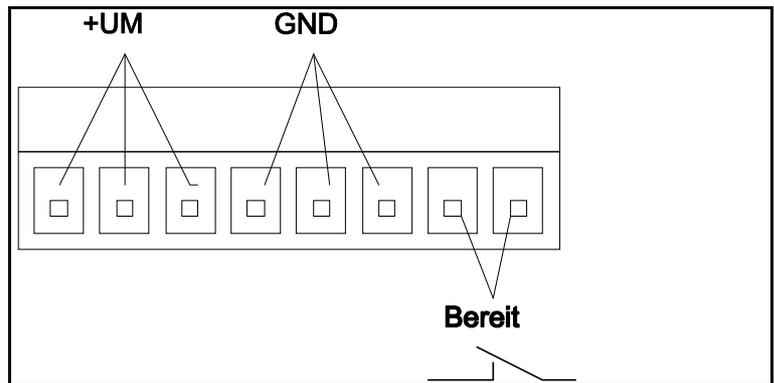
**! bei hohem Motorstrom und zu hoher Umgebungstemperatur muß das Leistungsteil fremdbelüftet werden**

## 2.2 Stromversorgung Sicht auf Leitungsanschlüsse

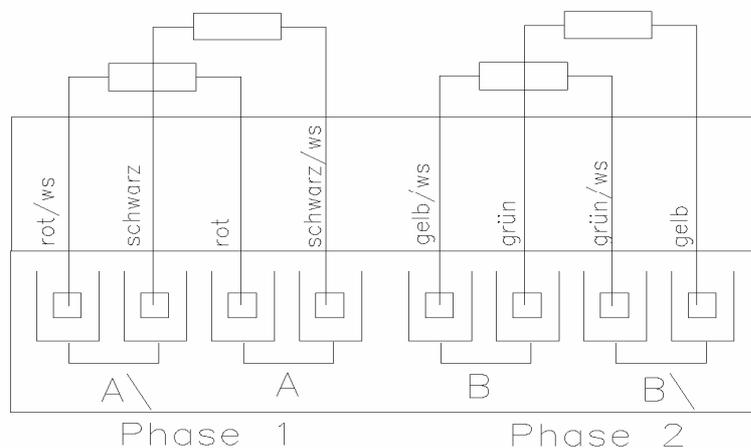
Das Leistungsteil kann im Bereich von 24 bis maximal 80 Volt betrieben werden.

Es muß sichergestellt sein, daß das Netzteil einen ausreichenden Ladekondensator von mindestens 10000yF aufweist, damit beim Bremsvorgang durch die Rückspeisung der kinetischen Energie die Betriebsspannung nicht über 80 Volt ansteigen kann. Motorspannungen über 80 Volt können zur Zerstörung der Endstufe führen. Wird das Modul im extremen Bereich von 80 Volt und hohem Motorstrom und großer zu treibender Trägheit betrieben, muß das Netzteil eine Ballastschaltung haben, die die Betriebsspannung nicht über 80 Volt ansteigen läßt.

Die Motorversorgung darf keinesfalls schlagartig auf die Endstufe geschaltet werden, da unter Umständen der Ladevorgang der internen Elkos die Schmelzsicherung ansprechen läßt. Die Funktion ist garantiert, wenn innerhalb einer viertel Netzperiode (5ms) die volle Betriebsspannung erreicht wird.



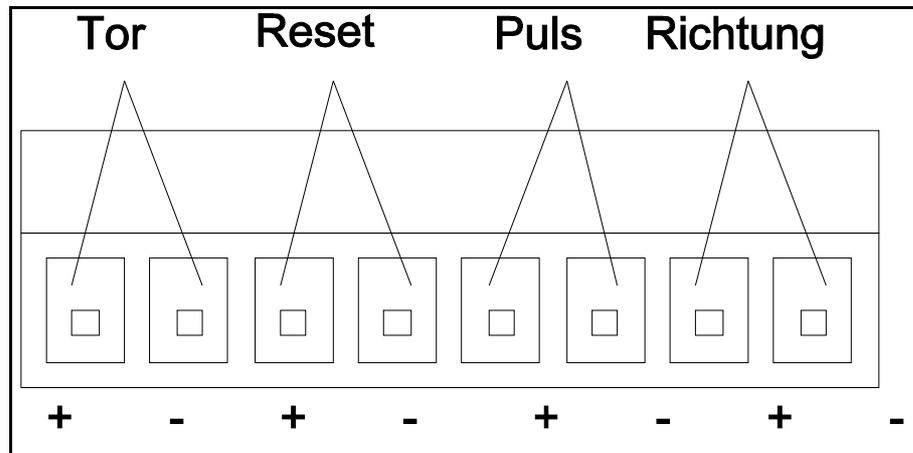
## 2.3 Motoranschlüsse Sicht auf Leitungsanschlüsse



Die Motoren werden generell im Bipolarbetrieb angesteuert. Bei achtlitzigen Motoren sind die entsprechenden Wicklungen miteinander parallel geschaltet. (Brücken schon auf Leiterplatte vorhanden)

**! nie im eingeschalteten Zustand die Motorleitungen entfernen**

## 2.4 Signalanschlüsse Sicht auf Leitungsanschlüsse



### 2.4.1 Puls und Richtung

#### **Puls:**

Zu Beginn der Bestromung des Pulseingangs wird ein Schritt ausgeführt. Die maximale Pulsfrequenz beträgt ca. 100 kHz. Ist die automatische Stromabsenkung aktiv (Jumper) und werden die Pulsabstände größer als 100ms, beginnt die automatische Stromabsenkung aktiv zu werden. Die Stromabsenkung kann verhindert werden, wenn beim letzten Schritt einer Motorbewegung der Pulseingang bestromt bleibt.

#### **Richtung:**

Der Richtungseingang bestimmt dabei die Drehrichtung. Ist dieser nicht bestromt, dreht sich die Motorwelle (auf die Stirnseite des Flansches betrachtet) im Uhrzeigersinn.

### 2.4.2 Tor und Reset

#### **Tor:**

Ist der Eingang Tor bestromt, werden die Pulse zur Endstufe hin blockiert. Damit ist es möglich, mehrere Leistungsteile mit einer Pulsquelle (Indexer) zu betreiben und über den Toreingang selektiv zu betreiben.

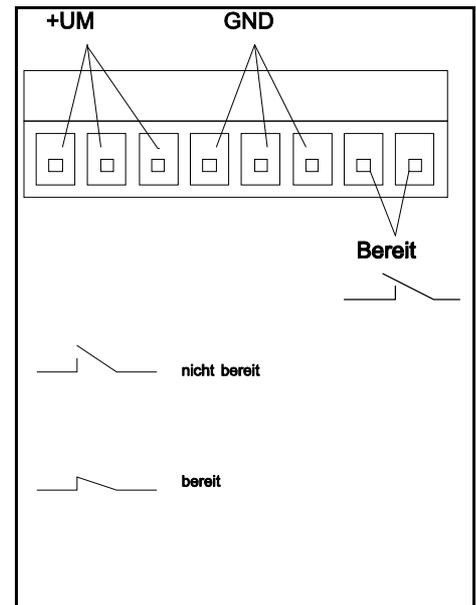
#### **Reset:**

Im Störfall geht das Leistungsteil in den Fehlerzustand über. Ursache hierfür sind zB. zu große Motorströme (Kurzschluß) oder Übertemperatur am Kühlflansch. Das Leistungsteil schaltet ab, die entsprechende LED zeigt diesen Zustand an, der Bereitschaftkontakt öffnet sich. Mit der Bestromung des Reseteingangs wird dieser Zustand aufgehoben. Der Motor wird neu initialisiert und nimmt unabhängig von seiner momentanen Ro-torlage eine Vollschrittposition ein. Erst durch Wegnahme des Reset-signals können weitere Pulse durchgeschaltet werden.

### 2.4.3 Bereitschaftskontakt Sicht auf Leitungsanschlüsse

Bei dedektiertem Fehler wie Übertemperatur oder zu hohem Strom in der Motorwicklung fällt der Bereitschaftskontakt ab, d.h. die Kontakte sind offen. Dieser Zustand bleibt gespeichert und kann nur mittels des Reset-Eingangs oder durch erneutes Einschalten des Gerätes behoben werden.

Das Leistungsteil meldet erst dann Bereitschaft, wenn die Versorgung für ca. 200ms stabil ansteht.



### 2.4.4 elektrische Daten

#### Signal Puls/Richtung

aktiv: min 4,5 Volt max 10,0 Volt  
nicht aktiv: min - 5 Volt max. 1,0 Volt

Eingangsstrom:  $I = (U_{\text{ein}} - 1,5 \text{ Volt}) / 200 \text{ Ohm}$

Pulsdauer: min 5 ys  
Pulspause: min 5 ys

verpolungssicher

#### Signal Tor, Reset

aktiv: min 4,5 Volt max 10,0 Volt  
nicht aktiv: min - 5 Volt max. 1,0 Volt

Eingangsstrom:  $I = (U_{\text{ein}} - 1,5 \text{ Volt}) / 200 \text{ Ohm}$

Pulsdauer: min 100 ms  
Pulspause: min 100 ms

verpolungssicher

#### Signal Bereit Relaiskontakt potentialfrei

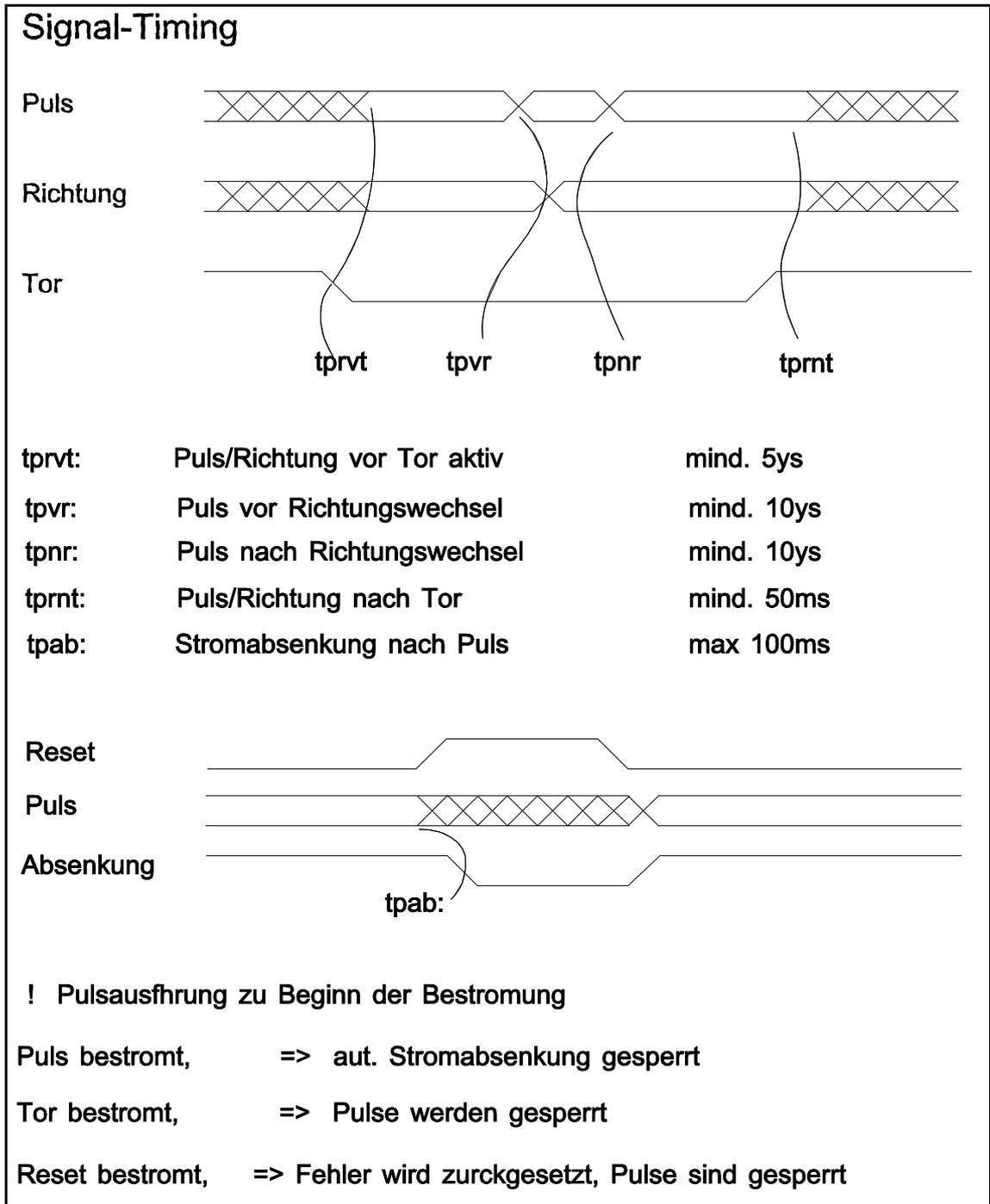
Schaltspannung: 125 Volt maximal  
Schaltstrom: 0,5 Ampere, nur ohmsche Lasten

Dokumentation Schrittmotor Endstufe SMC88

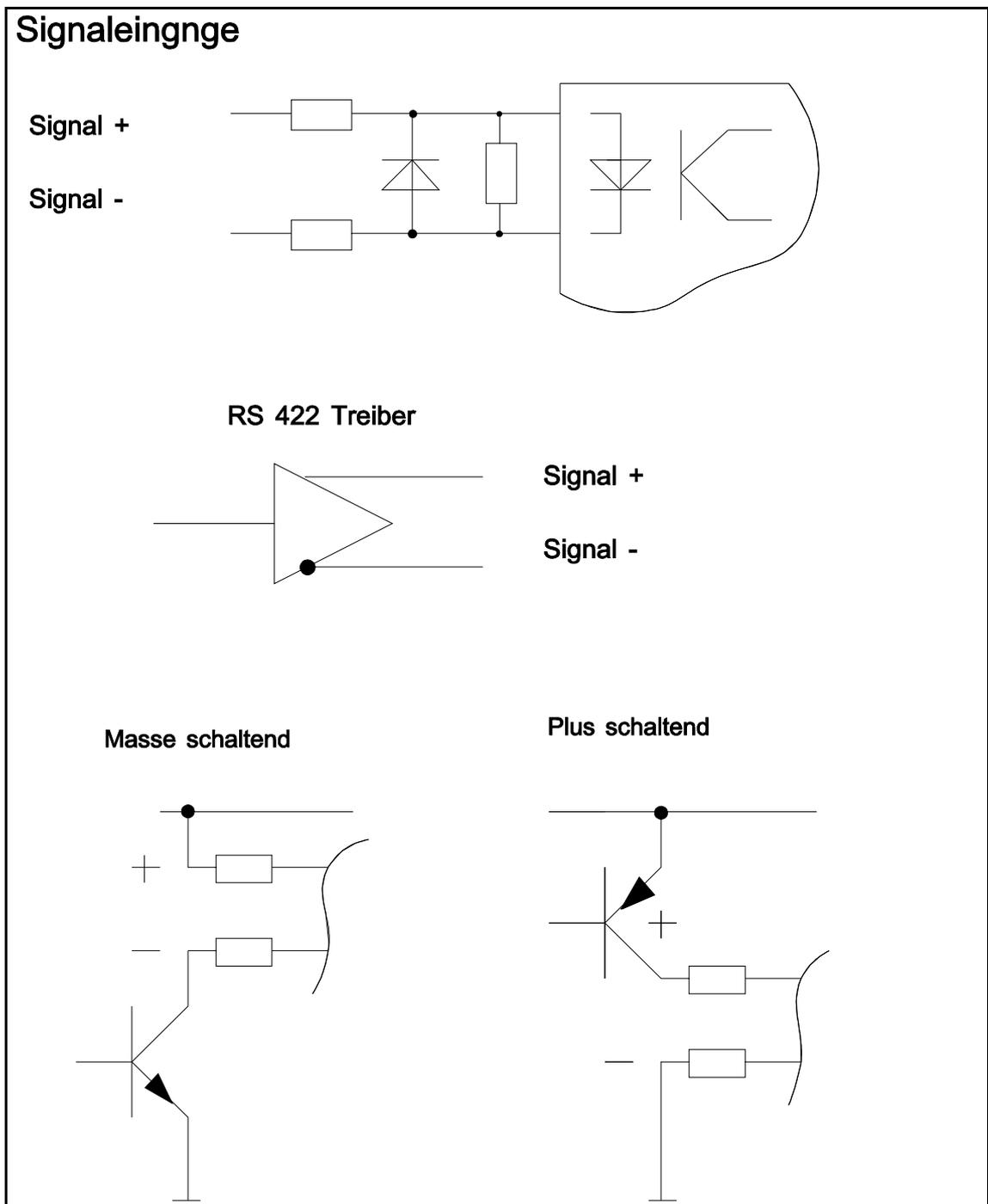
NANOTEC - MUNICH

## 2.4.5 Zeitverhalten, (Timing)

**! Die Pulsflanken müssen unter 1  $\mu$ s liegen**



## 2.4.6 Ansteuerbeispiele



## 2.5 Bedienung, Einstellung

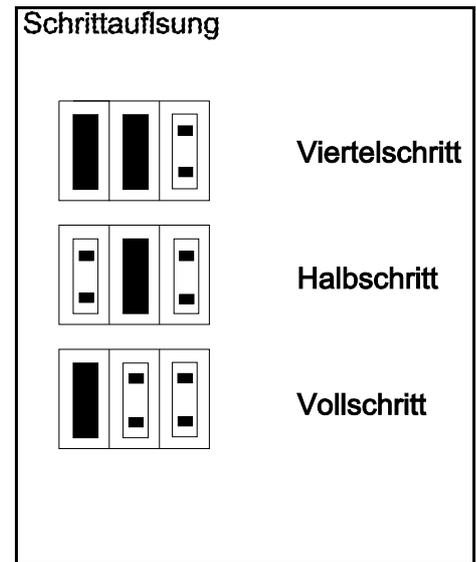
### 2.5.1 Schrittauflösung

Mit den Brücken kann die Anzahl der Schritte pro Motorumdrehung eingestellt werden.

**! nur im ausgeschalteten Zustand**

Wir gehen vom Standardmotor aus mit folgenden Schrittauflösungen pro Umdrehung.

Vollschritt: 200 Schritte  
Halbschritt: 400 Schritte  
Viertelschritt: 800 Schritte



### 2.5.2 Resonanzverhalten

Das Resonanzverhalten und somit die Laufkultur des Schrittmotors wird mit zunehmender Schrittauflösung positiv beeinflusst. Nachfolgende Werte sollen dies verdeutlichen unter der Annahme, daß wir das Resonanzverhalten für Vollschritt als 100% setzen.

Betrieb: Resonanzverhalten

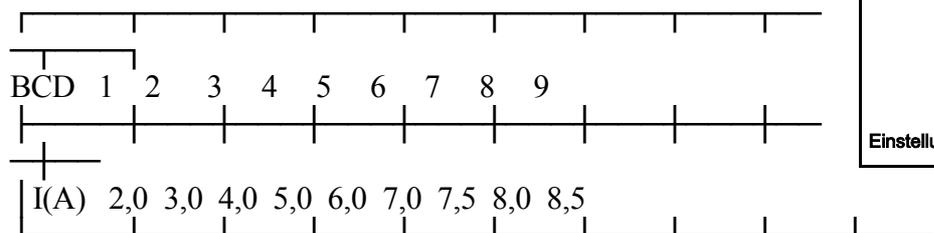
Vollschritt 100%  
Halbschritt 29%  
Viertelschritt 8%

### 2.5.3 Stromeinstellung

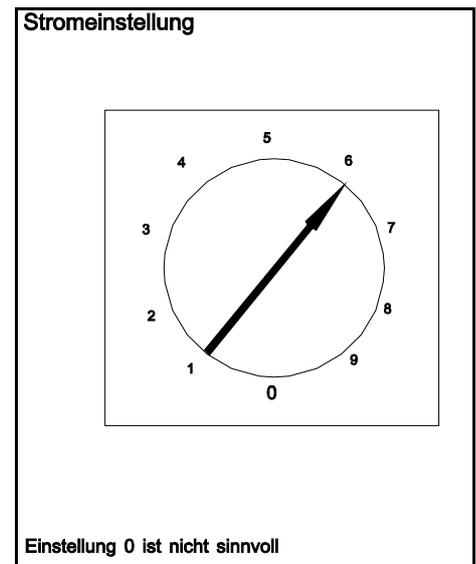
Der Motorstrom kann mit dem BCD-Schalter laut Tabelle eingestellt werden. Grundsätzlich gilt, daß nur soviel Strom wie notwendig eingestellt werden soll.

Bei höheren Schrittfrequenzen kann der eingestellte Strom bedingt durch die Motorinduktivität nicht mehr eingepreßt werden. Drehmomentverluste sind die Folge. (siehe Motorkennlinie der Hersteller)

Einstellwerte: +/-10%



! Stufe 7,8,9 nur im Aus-Zustand schalten



### 2.5.4 automatische Stromabsenkung

Im Betrieb mit Stillstandszeiten lohnt es sich, die automatische Stromabsenkung zu aktivieren. Die Verlustleistung im Motor sowie im Leistungsteil reduziert sich dabei entsprechend nachfolgender Tabelle.

Stromabsenkung	0%	auf 75%	auf 50%
Verlustleistung	100%	50%	25%
Motormoment	100%	75%	50%

**Stromabsenkung**

- nicht wirksam
- auf 75% Nennstrom
- auf 50% Nennstrom

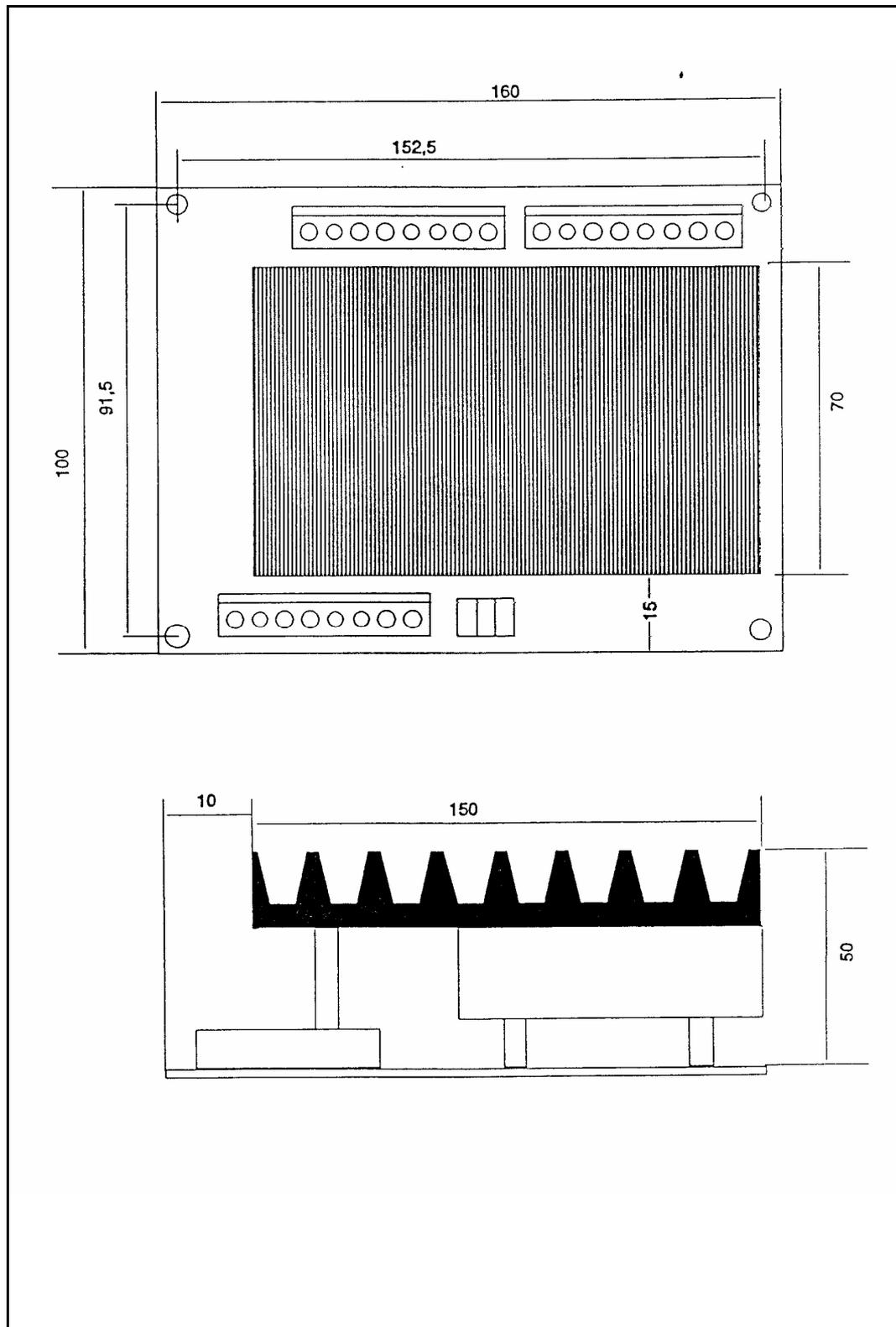
- wirksam bei einer Pulspause länger als mind. 100  
- keine Absenkung, wenn der Pulseingang bestromt

Die Stromabsenkung wird aktiviert, wenn der Pulseingang länger als ca. 100 ms unbestromt bleibt.

Zum Bestromungsbeginn des Pulseinganges wird wieder unmittelbar der Nennstrom eingestellt.

Die Stromabsenkung kann blockiert werden, wenn nach Ausführung des letzten Schrittes der Pulseingang bestromt bleibt.

### 3 Abmessungen



## 4 Varianten/Bestellschlüssel

SMC88-5-1 Eingänge: 5V Befestigung: Schraubtechnik

SMC88-5-2 Eingänge: 5V Befestigung: über Hutschine

SMC88-24-1 Eingänge: 24V Befestigung: Schraubtechnik

SMC88-24-2 Eingänge:24V Befestigung: über Hutschiene

## 5 Problemlösungen

### - Motor hat kein Haltemoment, obwohl Spannung anliegt

- o die Sicherung im Leistungsteil ist defekt
- o die Motorspannung liegt unter 24 Volt

### - die LED leuchtet immer nach dem Einschalten auf

- o der Motor hat einen Kurzschluß
- o die Temperatur am Kühlflansch liegt noch über 70 Grad

### - plötzliche Knackgeräusche im Motor

- o der Motor wird an der Spannungsuntergrenze betrieben (24 Volt)

### - der Motor kommt nicht auf die Enddrehzahl, läuft aber an

- o die Motorspannung ist zu gering
- o die Fahrrampe ist zu steil (zu hohe Beschleunigung, Startfrequenz)
- o zu lange, dünne Motorleitungen

### - der Motor verliert einzelne Schritte und driftet weg

- o Signalamplituden zu gering
- o Störungen auf Signalleitungen (mit RS422 Treibern ansteuern)
- o mechanische Wellenkopplung hat Schlupf

### - der Motor vibriert bei Pulsfrequenz

- o zu hohe Start/Stop-Frequenz
- o Motorwicklungen falsch angeschlossen
- o Motorkabelbruch

### - der Motor wird sehr warm

- o bis 85 Grad Celsius kein Problem

### - die Schrittwinkel im Viertelschritt sind stark unterschiedlich

- o der Motor hat zu große Wicklungsinduktivität
- o der Motor wird weit unter dem Nennstrom betrieben