

**Schrittmotorsteuermodul**

**SMC 800**

**TECHNISCHES  
HANDBUCH**

# Inhalt

1. Einführung
2. Hardware - Installation
  - 2.1 Übersicht
  - 2.2 Externe Hilfsspannungsversorgung
  - 2.3 Anschluß des Moduls
  - 2.4 Einstellung der Phasenströme
  - 2.5 Referenzschalter
  - 2.6 Auswahl des Hubmagneten bei Plotterbetrieb
  - 2.7 Anschluß des Moduls an den Computer
  - 2.8 HPGL-Umsetzer
3. Installation der Software
  - 3.1 Treibersoftware für Hochsprachen
4. Belegung der Daten-Schnittstelle
5. Technische Daten

# 1. Einführung

Das Schrittmotorsteuermodul SMC 800 dient zur Ansteuerung von bipolaren Schrittmotoren im kleinen Leistungsbereich.

Die Ansteuerung des Moduls kann über diverse Rechner-typen mittels der Centronics-Schnittstelle erfolgen.

Die Einstellung der Phasenströme und eine variable externe Stromversorgung der Endstufen garantieren eine einfache Adaption an viele Motortypen.

Zur Einarbeitung in die Theorie von Schrittmotoren verweisen wir auf folgende Literatur :

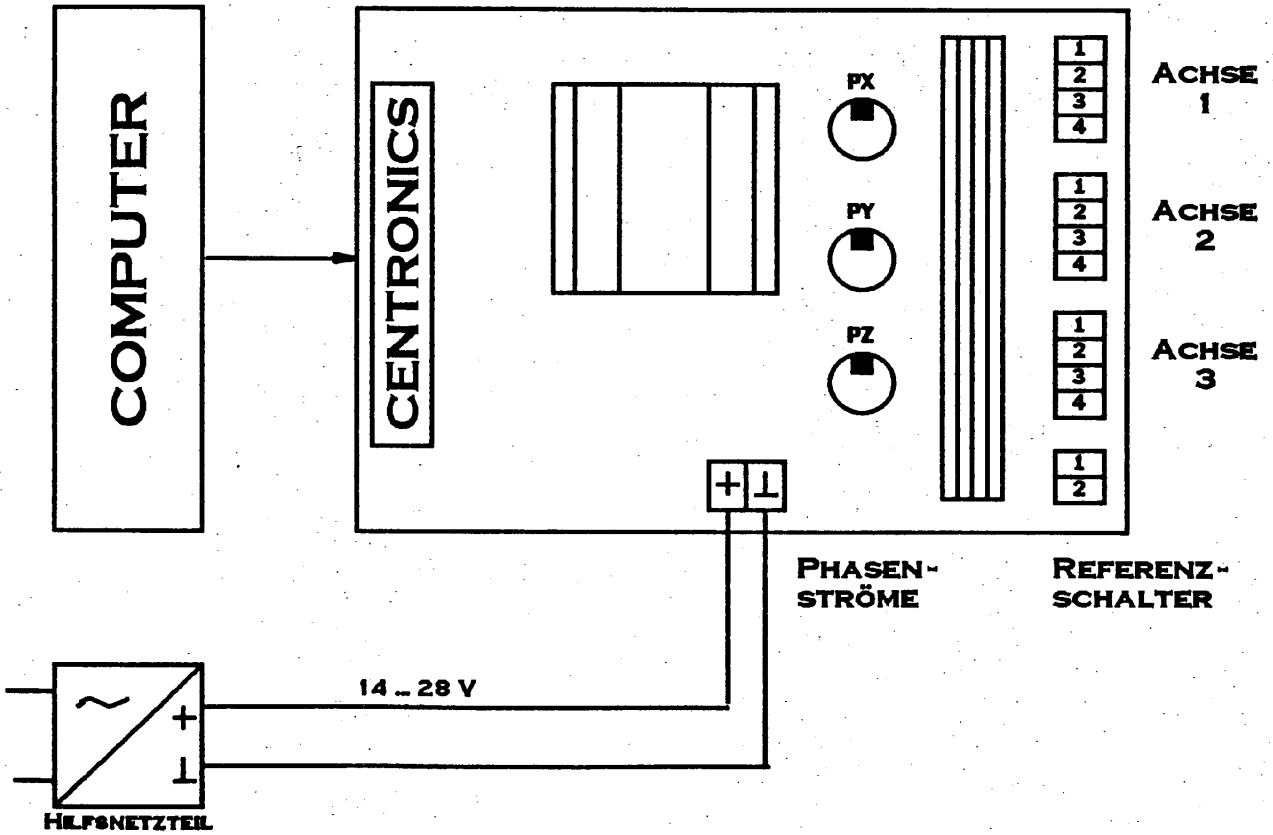
Schrittmotor-Antriebe

Autor : Prautzsch

Franzis-Verlag GmbH

## 2. Hardware-Installation

### 2.1 Übersicht



## 2.2 Externe Hilsspannungsversorgung

( Gleichspannung )

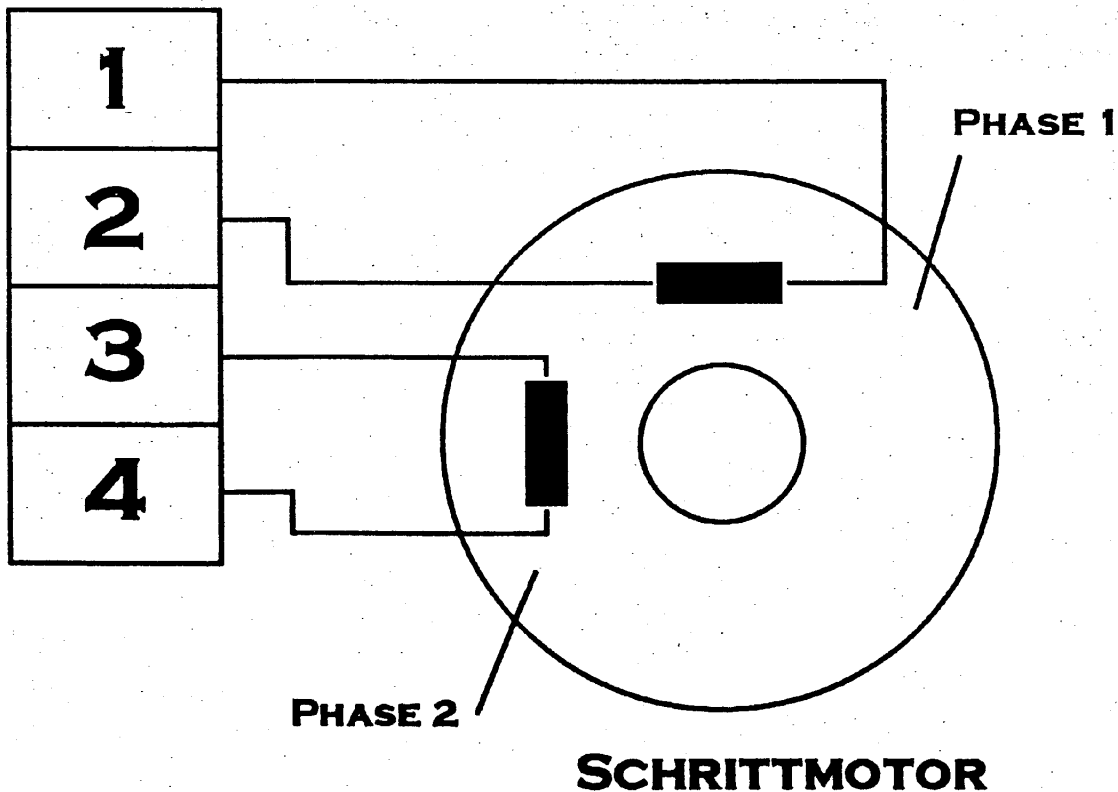
Zum Betrieb des Schrittmotorsteuermoduls wird eine externe Spannungsversorgung benötigt. Die Restwelligkeit der Gleichspannung sollte 2 Volt nicht überschreiten.

Zu beachten ist, daß bei Anschluß einer zu hohen Spannung ( $U > 30 \text{ V}$ ) eine Beschädigung des Moduls verursacht werden kann.

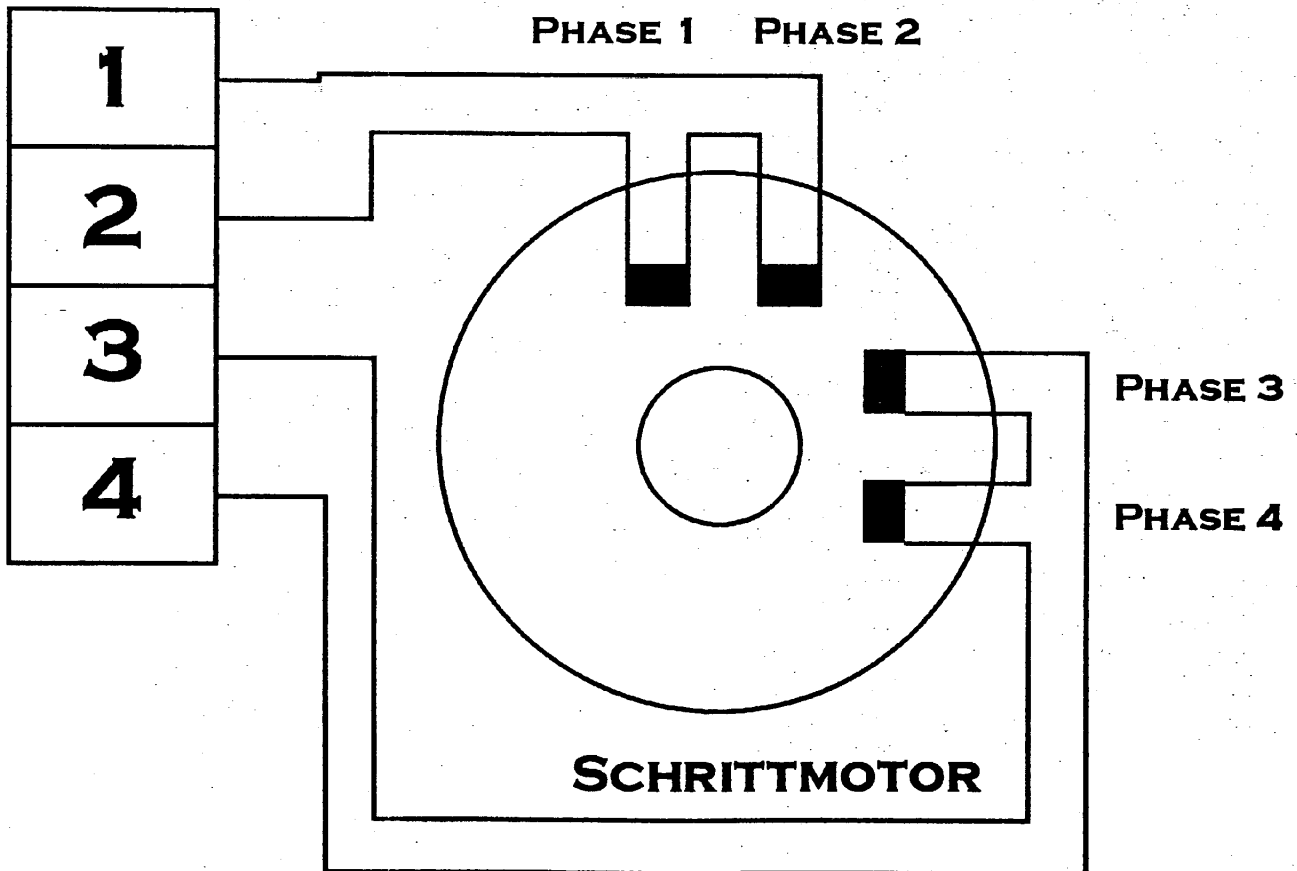
## 2.3 Anschluß des Moduls

Zum Anschluß von 2-Phasen-Schrittmotoren wird jeweils eine Phase in den Klemmen 1-2, bzw. 3-4 der jeweiligen Achse angeschlossen ( 4-polige Schraub-Klemmverbindung ).

Falls die Drehrichtung des Motors nicht in der beabsichtigten Richtung erfolgt, so muß eine Phase in ihrem Anschluß vertauscht werden.



4-Phasen-Schrittmotoren können mit dem Modul SMC 800 bei richtiger Beschaltung der Anschlußleitungen ebenfalls betrieben werden. 2 Phasen müssen hierbei jeweils zusammengeführt werden.



## Drehrichtung der Motoren

Die Drehrichtung der angeschlossenen Motoren kann durch Vertauschen der Anschlußleitungen einzelner Phasen beeinflußt werden.

Beispiel :

**Anschluß eines 2-Phasen-Schrittmotors**

**Phase 1 : Klemme 1-2**

**Phase 2 : Klemme 3-4**

**Durch Vertauschen der beiden Anschlußdrähte 1-2 wird eine Drehrichtungsumkehr erreicht.**

**Den gleichen Effekt erreicht man durch Vertauschen der Anschlußdrähte an den Klemmen 3-4.**



## 2.4 Einstellung der Phasenströme

Die Phasenströme können in einem Bereich von 20 bis 500 mA kontinuierlich eingestellt werden. Der Gesamtmotorstrom setzt sich aus den Einzelphasenströmen wie folgt zusammen :

$$I_M = I_{PH1} + I_{PH2}$$

Für die Einstellung gehen Sie wie folgt vor :

- Anschluß der Motoren an das Modul
- Anschluß einer externen Versorgungsspannung zwischen 14 und 28 Volt
- Mit einem Meßgerät kann jetzt zwischen Versorgungs-Masse und dem mittleren Anschluß des jeweiligen Einstellpotentiometers die Referenzspannung nach folgender Zuordnung eingestellt werden :

$$I_M = V_R * 0,084 \frac{1}{\Omega}$$

$I_M$  : einzustellender Phasenstrom  
( max. 500 mA )

$V_R$  : gemessene Referenzspannung  
am Potentiometer

## 2.5 Referenzschalter

An den beiden vorgesehenen Klemmen kann ein Referenzschalter angeschlossen werden. Die mitgelieferte Software unterstützt hierbei Schließer-Typen beliebiger mechanischer Ausführungen. Mehrere Referenzschalter (z.B. X-, Y-, Z-Achse) müssen deshalb parallel geschaltet werden. Zur Verarbeitung der Referenzschalter siehe Kap. 3.2.

## 2.6 Auswahl des Hubmagneten bei Plotterbetrieb

Bei Plotterbetrieb wird an die Z-Achse anstelle eines Motors ein Hubmagnet bzw. ein Relais an die Klemme 1-2 angeschlossen.

Die Höhe der Versorgungsspannung des Hubmagneten richtet sich nach der Versorgungsspannung der Schrittmotorsteuerkarte SMC 800 :

Versorgungsspannung SMC 800	: 24V DC
==> Versorgungsspannung Hubmagnet	: 24V DC

Die maximale Stromaufnahme des Hubmagneten darf 250 mA nicht überschreiten.

Soll ein stärkerer Magnet zum Einsatz kommen, muß er über ein Relais geschaltet werden. Für das Relais gelten dann die gleichen Voraussetzungen wie für den oben beschriebenen Hubmagneten.

## 2.7 Anschluß des Moduls an den Computer

Der Anschluß des Moduls an einen Rechner erfolgt über die Standard-Centronics-Schnittstelle zahlreicher Druckerhersteller. Als Kabel kann hierfür ein Standard-Druckerkabel verwendet werden.

## 2.8 HPGL - Umsetzer

Mit Hilfe des HPGL-Umsetzers HPGL400 wird der Anwender in die Lage versetzt, Plotdateien im HPGL-Format auf die Steuerung auszugeben (Plotterbetrieb). Damit besteht die Möglichkeit mittels CAD-Programmen Bewegungsabläufe festzulegen und zu steuern.

In der Praxis ergibt sich folgender Ablauf :

- Zeichnung erstellen mit CAD-Programm
- Abspeichern im HPGL-Dateiformat
- CAD-Ausgabeprogramm starten und Datei auf Steuerung ausgeben.

Der HPGL-Umsetzer HPGL400 ist im Lieferumfang nicht enthalten, jedoch auf Anfrage erhältlich.

## 3. Installation der Software

Die verfügbare Treiber-Software erlaubt dem Anwender mehrere Möglichkeiten der Modulansteuerung.

### 3.1 Treiber-Software für Hochsprachen

Für viele Applikationen besteht die Notwendigkeit, die Ansteuerung des Moduls in anwendungsbezogene Programmteile direkt einzubinden.

Die vom Motortreiber erzeugten Signale betreiben die Schrittmotorsteuerkarte im Halbschrittbetrieb. Bei der Vektorübergabe vom Hauptprogramm an die Motortreiberroutine ist zu beachten, daß es sich bei diesen Werten um Halbschritte handelt.

Aus diesem Grund existieren zwei Treiber für die Hochsprachen C und Turbo Pascal :

SMCMOT.C ( Motortreiber in C )

SMCMOT.PAS ( Motortreiber in TP )

Für beide Hochsprachen existiert ein Beispiel-Hauptprogramm ( SMCMAIN.C, SMCMAIN.PAS ) zur Demonstration der Anbindung des entsprechenden Motortreibers.

Die verfügbare Software kann bezüglich der Z-Achse zwischen Plot-Betrieb und 3-Achsen-Betrieb unterscheiden.

Plotter-Betrieb :

Positionierung der X- und Y-Achsen erfolgt durch die Übergabe von Vektoren an das Motortreibermodul SMCMOT, wobei sich die Werte der Vektoren innerhalb von -31199 und 31199 bewegen müssen.

Die Phase 1-2 der Z-Achse wird mit dem Vektorwert 32000 eingeschaltet und mit -32000 ausgeschaltet. Damit kann z.B. ein Relais oder ein Hubmagnet gesteuert werden.

Dieser Vektor wird zusammen mit dem X- und Y-Vektor an das Motortreibermodul übergeben.

3-Achsen-Betrieb :

Ausgabe eines Raumvektors X, Y, Z.

Die Positionierung der drei Achsen erfolgt wiederum durch die Übergabe von Vektoren an das Motortreibermodul SMCMOT.

Die Vektorwerte der drei Achsen müssen sich im Bereich von -31999 und 31999 bewegen.

Folgende Punkte sind bei der Einbindung in jedem Fall zu beachten :

a.) Deklaration global

VARIABLE	DATENTYP C	DATENTYP TP	INITIALWERT
MPTRX	UNSIGNED CHAR	BYTE	0
MPTRY	UNSIGNED CHAR	BYTE	0
MPTRZ	UNSIGNED CHAR	BYTE	0
_LPT	UNSIGNED INT	WORD	378HH - LPT1 278H - LPT2

Wird ein PC mit MDA-Karte verwendet, ergeben sich folgende Adressen der parallelen Schnittstelle :

**3BCH = LPT1**  
**378H = LPT2**

Zu beachten ist, daß in jedem Fall die Variablen MptrX, MptrY und MptrZ zu Beginn des Programms mit dem Wert 0 initialisiert werden müssen.

Für die Ausgabe von Steuerbefehlen an die Karte muß die Adresse des parallelen Drucker-Ports der Variablen \_LPT zu Beginn des Programms zugewiesen werden. Für die meisten PC's sind dafür die in der obigen Tabelle angegebenen

Adressen für LPT1 und LPT2 zu verwenden.

In jedem Fall sollten Sie sich im Handbuch Ihres PC's vergewissern.

b.) Funktionsaufruf Referenzfahrt

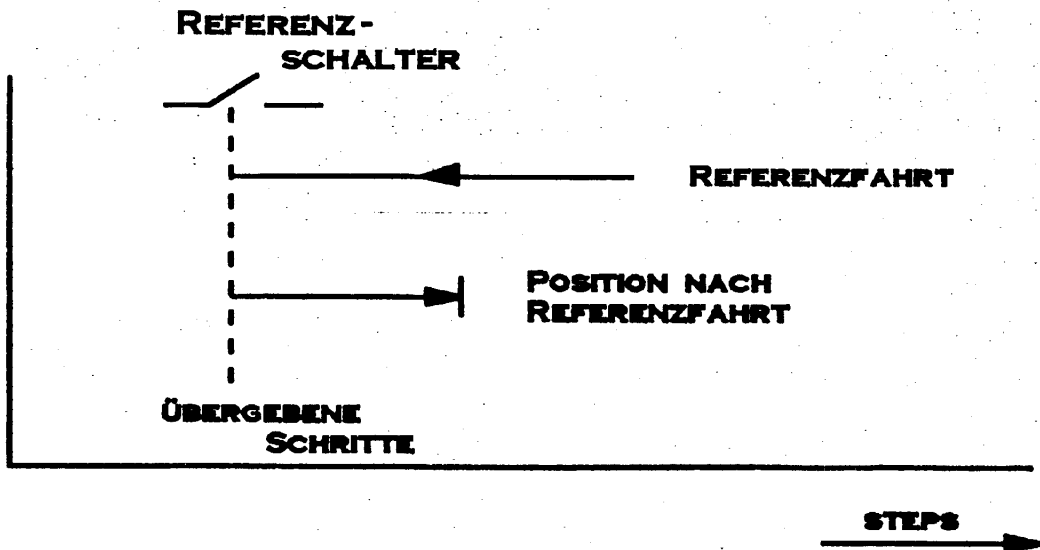
Referenz ( xR\_Step, yR\_Step, zR\_Step )  
alle Aktualparameter vom Typ *int* oder *integer*

Die verfügbare Software erlaubt das Anfahren des Systems auf eine Referenzposition. Der Funktionsaufruf Referenzfahrt enthält als Lokalparameter für jede Achse eine Zuordnung von Schrittzahlen ( immer positiv ).

Bei Aufruf des Programms Referenz fährt die Steuerung eine langsame Bewegung in negativer Zählrichtung durch. Nach Erreichen des Referenzschalters erfolgt eine anschließende Bewegung in positiver Richtung mit der Anzahl der übergebenen Schritte.

Dadurch wird automatisch aus dem Schalter positioniert. Mit Übergabe des Aktualparameters  $\emptyset$  wird die antreffende Referenzfahrt unterdrückt.

z.B. Referenz ( 200,0,0 )  
führt eine Referenzfahrt nur in X-Richtung aus, Y- und Z-Achse werden unterdrückt.



c.) Funktionsaufruf Tastatur

Tastatur ( F\_MODE )

F\_MODE vom Typ *unsigned char* oder *byte*

Die vorliegende Funktion erlaubt die Steuerung des Systems über die Tastatur.

X-Achse	:	←	→
Y-Achse	:	↓	↑
Z-Achse	:	PgUp, PgDn	
Beenden	:	ESC	

F\_MODE bezeichnet einen Aktualparameter der Steuerung durch die Tastatur *im Plot-Modus*

( F\_MODE = 1,

PgUp = Z-Achse Strom ein,

PgDn = Z-Achse Strom aus ),

oder *im 3-Achsen-Positioniermodus*

( F\_MODE = 0,

Positionierung aller 3 Achsen mit obigen Tastenfunktionen ).



d.) Funktionsaufruf Vecout

Vecout ( xStep, yStep, zStep )

xStep, yStep, zStep vom Typ *int* oder *Integer*

Funktionsbefehl zur *Ausgabe* der Vektoren X, Y und Z.

Die Ausgabegeschwindigkeit der Vektoren hängt vom Rechner-  
typ ab und muß in jedem Fall empirisch ( ausprobieren )  
ermittelt werden.

Zur Geschwindigkeitssteuerung stehen die Variablen  
*Rampe\_Start* ( Startgeschwindigkeit der Motoren ) und  
*Rampe\_Ende* ( Arbeitsgeschwindigkeit der Motoren )  
zur Verfügung, die im Hauptprogramm dementsprechend  
gesetzt werden müssen.

Da es sich bei diesen Werten um Ausgabeverzögerungs-  
zeiten handelt, muß der Wert von *Rampe\_Start* stets höher  
sein als der von *Rampe\_Ende*. Damit wird ein sicheres An-  
laufen der Motoren gewährleistet.

Die Rampe des Anlaufs kann mit dem Wert der Variablen  
*Steilheit* eingestellt werden. Dieser Wert muß ebenfalls  
empirisch ermittelt werden.

## 4. Belegung der Datenschnittstelle

Die Daten-Schnittstelle ist wie folgt belegt :

Anschluß	Bedeutung
1	STROBE
2	DATA 1
3	DATA 2
4	DATA 3
5	DATA 4
6	DATA 5
7	DATA 6
8	DATA 7
9	DATA 8
10	nicht belegt
11	BUSY
12, 13	nicht belegt
14, 15	
16	GND
17, 18	nicht belegt
19, 20, 21	GND
22, 23, 24	
25, 26, 27	
28, 29, 30	
31, 32	nicht belegt
33	GND
34, 35, 36	nicht belegt

## Funktion der Daten-Schnittstelle

Bezeich.	Funktion															
DATA 1 DATA 2	Interne Stromquelle der Motorendstufe ( Phase A )															
	<table><thead><tr><th>D1</th><th>D2</th><td></td></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>1</td><td>kein Strom</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>minimaler Strom</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>mittlerer Strom</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>maximaler Strom</td></tr></tbody></table> <p>( abhängig von Poti-Stellung )</p>	D1	D2		1	1	kein Strom	0	1	minimaler Strom	1	0	mittlerer Strom	0	0	maximaler Strom
D1	D2															
1	1	kein Strom														
0	1	minimaler Strom														
1	0	mittlerer Strom														
0	0	maximaler Strom														
DATA 3	Richtungsumkehr des Stromes ( Phase A )															
DATA 4 DATA 5	Interne Stromquelle der Motorendstufe ( Phase B ) ( siehe DATA 1 bzw. DATA 2 )															
DATA 6	Richtungsumkehr des Stromes ( Phase B )															
DATA 7	Motorendstufe															
DATA 8	selektieren															
	<table><thead><tr><th>D7</th><th>D8</th><td></td></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>0</td><td>X-Motorendstufe</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>Y-Motorendstufe</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>Z-Motorendstufe</td></tr></tbody></table>	D7	D8		0	0	X-Motorendstufe	1	0	Y-Motorendstufe	0	1	Z-Motorendstufe			
D7	D8															
0	0	X-Motorendstufe														
1	0	Y-Motorendstufe														
0	1	Z-Motorendstufe														
<u>STROBE</u>	Datenübernahme ( Low aktiv )															
BUSY	Status der Referenzschalter															

## 5. Technische Daten

Versorgungsspannung :	14 V ... 28 V
max. Versorgungsspannung :	30 V
max. Stromaufnahme :	2,5 A
Phasenströme :	20 ... 500 mA kontinuierlich einstellbar
Referenzschalter :	mechanischer Schließerkontakt
Schnittstelle : •	Parallel - Centronics