

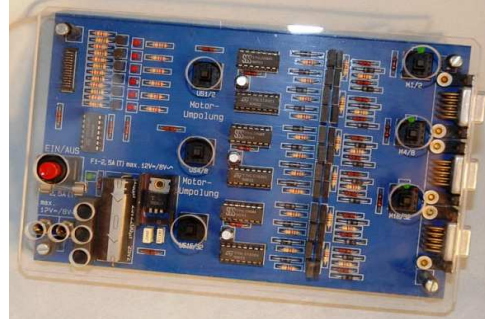
## SCHRITTMOTORENINTERFACE

zum Ansteuern von 3 bipolaren oder unipolaren Schrittmotoren

---

Software zum Betrieb von Styroporschneideautomaten und XYZ – Automaten für  
Schneider / Amstrad 664/ 6128 und Commodore 64/ 128 vorhanden!

---



### Beschreibung und Bedienungsanleitung

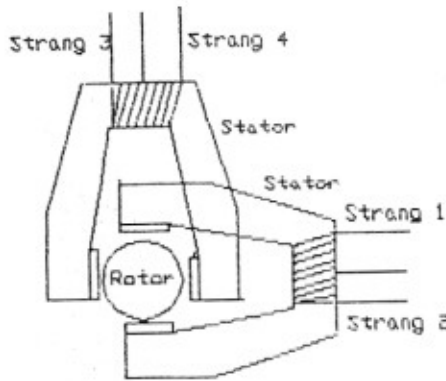
#### 1. Technische Daten:

- Mit unserem Schrittmotoreninterface können bis zu drei unipolare oder bipolaren Schrittmotoren betrieben werden. Unipolare Schrittmotoren können nach Entfernen des „Common“ bipolar angesteuert werden.
- sehr wichtig: Richtungsumpolshalter (US) für alle 3 Motoren
- Erforderliche Stromversorgung: 12V (DC) oder 8V (AC), 2,5 A (DC = direct current, Gleichspannung, AC = alternative current, Wechselspannung, durch den Elko steigt die Spannung auf ca. 12V)
- Anschluss über 4 mm Buchsen
- Gleichrichter und Siebelko auf der Platine
- Sicherung 2,5 A (T)
- Spannungsversorgung für die Elektronik eingebaut: 5V stabilisiert
- Steuerkabelanschluss für parallele Ausgabeports von Computern (Userports bei C64, Druckerports, P10 – Karten usw.)
- 6 Datenleitungen D0 bis D5 mit LED – Anzeige
- LS- TTL- Logik zur Erzeugung der Schrittfolgen
- PUSH- PULL- Stufen aus Leistungstransistoren zur wahlweisen Ansteuerung bipolarer Schrittmotoren (mit 4 Anschlüssen ) und unipolarer Schrittmotoren (mit 5 oder 6 Anschlüssen)
- 3 SUB- D- Buchsen, 9polig, zum Anschluss der Schrittmotoren
- Hauptschalter und Schalter zum Ein- und Ausschalten einzelner Motoren

#### 2. Funktion von Schrittmotoren

Schrittmotoren haben die Eigenschaft, dass sie nach bauartbedingter Anzahl von Ansteuerimpulsen genau eine Umdrehung ausführen können. So lassen sich Dreh- oder Verschiebebewegungen hochpräzise umsetzen. Beispiele dafür sind die Positionierung des Schreib- Lesekopfes eines Diskettenlaufwerks mit hundertstel Millimeter Genauigkeit, die exakte Führung des Schreibstiftes einer Zeichenmaschine, die Positionierung des Druckkopfes eines Matrixdruckers oder des Typenrads einer Schreibmaschine oder die Steuerung eines XYZ- Automaten.

Schließt man einen Schrittmotor an eine Gleichspannung an, so kann man allenfalls nur ein kurzes Zucken beobachten, dann bleibt der Motor stehen. Schrittmotoren müssen also besonders angesteuert werden. Dazu dient dieses Interface, das die Steuerimpulse eines Computers aufbereitet an die Motoren weitergibt.



Ein Schrittmotor hat prinzipiell zwei Statorwicklungen und einen Rotor. Dieser ist ein Permanentmagnet, meist mit je zwei gezahnten Magnetpolen. Bei jeder Änderung des Stromflusses in einer der beiden Wicklungen dreht sich der Rotor bis zum nächsten Magnetpolzahn. Er verharrt dort bis zur nächsten Änderung in einer Spule und geht dann einen Schritt (Zahn) weiter. Um nun eine Drehung zu erreichen, müssen die 4 Spulenden in einer bestimmten Reihenfolge angesteuert werden.

Bitmuster	Spulenden	Nach 4 Schritten wiederholt
	S1 S2 S3 S4	sich diese Schrittfolge.
1. Schritt 00	L H L H	Ein Motor mit einem Schrittwinkel von 3,6 Grad hat sich nach 25 mal solchen 4 Schrittfolgen einmal gedreht.
2. Schritt 01	H L L H	
3. Schritt 10	H L H L	
4. Schritt 11	L H H L	

Während bei der Ansteuerung über eine Transistorschaltung dieses Bitmuster vom Programmierer über das Programm erzeugt werden muß, wird es bei dem vorliegenden Interface mit 2 ICs nachgebildet, so daß der Computer nur noch einen Taktimpuls pro Schritt liefern muß. Zur Ansteuerung reichen für jeden Schrittmotor 2 Datenleitungen vom Computer für die beiden Motorrichtungen.

Die drei Schrittmotoren werden mit den 6 Datenleitungen D 0 bis D 5 angesteuert.

Spannung (bzw. Takt) auf Datenleitung mit Bitwert

Motor	Richtung	D 0	D 1	D 2	D 3	D 4	D 5
Motor M1/2	Richtung 1:	1	2	4	8	16	32
Motor M1/2	Richtung 2:						
Motor M4/8	Richtung 4:						
Motor M4/8	Richtung 8:						
Motor M16/32	Richtung 16:						
Motor M16/32	Richtung 32:						

Mit einem kleinen BASIC-Programm erzeugt man den Takt für die Ansteuerung und veranlaßt den Motor, sich nach der Anzahl der Takte zu drehen.

computerspezifische Steuerbefehle Adresse Bes.heit bei Steckerbelegung

Schneider/Amstrad CPC 6128:	OUT 61184,...	
C64/128:	POKE 56579,255:POKE 56577,...	
IBM und kompatible PCs:	OUT 888,...	Masse: meist Pin 18
oder z.B. Schneider Euro- PC:	OUT 956,...	
oder Adressen der PIO-Karten		
Atari, ST-Reihe:	OUT 0,...	Masse:Pin11+18bis25verbind.
Amiga:	POKE 12575489,255:POKE 12574977,...	Masse:Pin25,Pin11+24verb.

Beispielprogramm: Motor 1/2 soll sich 100 Schritte in Richtung 1 drehen.

5 LET m = 61184	oder 5 LET m = 888
10 FOR I = 1 TO 100	Zeile 10 und 50: Zähler
20 OUT m,1	Zeile 20 und 30: Takterzeugung
30 OUT m,0	für Motor 1/2 in einer Richtung.
40 FOR T = 1 to 10: NEXT T	Zeile 40:Verzögerungsschleife zur
50 NEXT I	Regelung der Drehgeschwindigkeit

Ein Motor mit einem Schrittwinkel von 3,6 Grad hat dann eine ganze Umdrehung ausgeführt.

### 3. Anschluß und Inbetriebnahme:

Rechts am Interface liegen die 9-poligen SUB-D-Buchsen (weiblich) als Motoranschlüsse. Sie sind für beide Arten von Schrittmotoren vorbereitet

a) Bipolare Schrittmotoren mit dem Durchgangsprüfer testen! Bei Stromdurchgang die Kabel an Pin 1/2 anlöten, die beiden anderen an Pin 3/4! Vorsicht beim Löten und evtl. Umlöten! Ein Kurzschluß zerstört die entsprechende Transistor-Endstufe!

Beispiel (ohne Gewähr): Pin1: weiß, Pin2: gelb, Pin3: blau, Pin4: rot

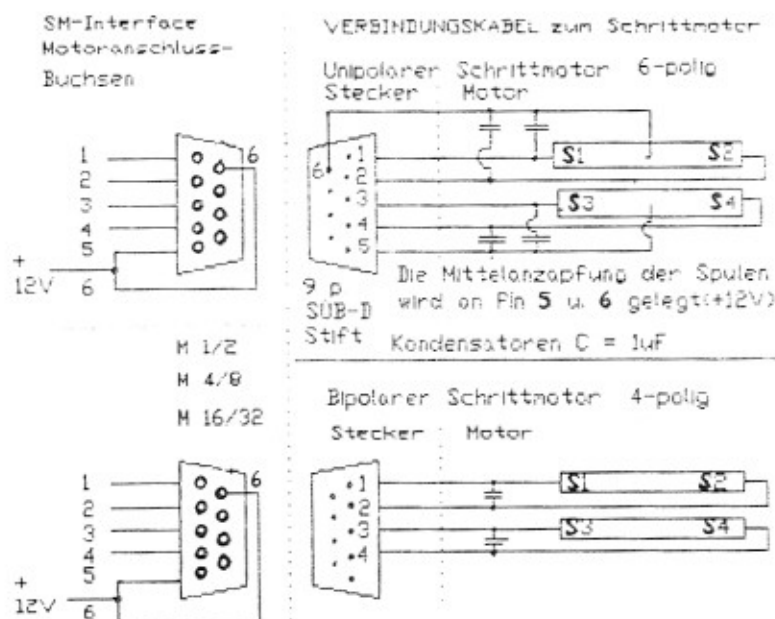
b) Unipolare Schrittmotoren werden über den Mittelabgriff der Spule mit + 12 V versorgt. Die Verbindungskabel werden nach untenstehendem Plan an 9polige SUB-D-Stecker (männlich) angelötet. Das schwarze Kabel ist bei Spoligen Motoren in der Regel der "Common" und gehört an Pin 5, bei 6 Kabeln ist z.B. das weiße ein "Common" und gehört an Pin 6. Bei Durchgangsprüfung mit dem Ohmmeter wird im Gegensatz zur Messung durch zwei Spulenden nur der halbe Widerstand angezeigt.

Um Störimpulse bzw. Schwingungen zu vermeiden, sollten Sie 1uF-Kondensatoren nach Plan einbauen.

Beispiel (ohne Gewähr): Pin1:gelb,Pin2:rot,Pin3:braun,Pin4:orange,  
Spoliger Motor Pin5:schwarz

Beispiel (ohne Gewähr): Pin1:weiß,Pin2:grün,Pin3:rot,Pin4:braun,  
Spoliger Motor Pin5:schwarz

Beispiel (ohne Gewähr): Pin1:blau,Pin2:gelb,Pin3:rot,Pin4:braun,  
6poliger Motor Pin5:schwarz,Pin6:weiß



Jetzt müssen Sie das Steuerkabel am Computer einstecken, das Interface über die 4mm-Buchsen an die Stromversorgung anschließen und den Hauptschalter drücken.

Da die Schrittmotoren im Standbetrieb eine höhere Stromaufnahme als im Betrieb haben, können sie mit den Schaltern M1/2, M4/8 und M16/32 abgeschaltet werden, bis Sie mit dem Programmieren soweit sind.

Zum Testen dient das Basic-Programm auf Seite 2. Soll der Motor 1/2 in umgekehrter Richtung laufen, wird das m,1 in Zeile 30 durch m,2 ersetzt. Mit m,4 und m,16 erreichen Sie den zweiten Motoranschluß, mit m,8 und m,32 den dritten. Sollen sich mehrere Motoren gleichzeitig drehen, müssen die entsprechenden Werte addiert werden, z.B. m,1+4 oder m,5.

Die Motorrichtung kann auch hardwaremäßig auf dem Interface geändert werden. Dazu dienen die Motorumpolschalter US 1/2, US 4/8 und US 16/32. Mit diesen Umpolschaltern und durch Vertauschen der Motorverbindungskabel können Sie auch Fremdprogramme anpassen. So kann man z.B. mit dem Buchstabenschreibprogramm auf dem Zeichentisch Spiegelschrift erzeugen.

#### 4. Fehlersuche

Bipolarer Motor dreht sich nicht, zittert auf der Stelle:

Interface abschalten, Stecker herausziehen, Pin 1/2 und 3/4 auf Durchgang prüfen. Wenn Durchgang vorhanden, Anschlüsse an Pin 1/2 oder Pin 3/4 vertauschen (umlöten)! Neuer Test!

Unipolarer Motor dreht sich nicht, zittert auf der Stelle:

Ist das schwarze Kabel wirklich an Pin 5 angelötet (beim Blick von hinten auf die Lötstifte links)? Durchgangsprüfung: Ist der Widerstandswert zwischen Pin 1/2 bzw. Pin 3/4 doppelt so hoch wie zwischen Pin 5 und den anderen Pins? Wenn nicht: z.B. Pin 1 und 3 umlöten! Wenn ja, Pin 1/2 oder Pin 3/4 umlöten! Neuer Test!

Vorsicht beim Umlöten! Ein Kurzschluß zerstört die entsprechende Transistor-Endstufe! Zum Umlöten Interface abschalten, Stecker herausziehen!

Wenn der unipolare Motor richtig funktioniert, kann der "Common" an Pin 5 bzw. 6 auch weggelassen werden. Jetzt läuft der Motor bipolar.

Je nach Bauart kann dies eine Leistungserhöhung bringen.

Wenn der Motor an einem PC nur surrt, ist wahrscheinlich die Taktfrequenz zu hoch. Abhilfe schafft hier die Verzögerungsschleife in Zeile 40. Da Schrittmotoren Langsamläufer sind, muß vor allem bei Ansteuerung durch PCs oder noch schnellere ATs der Verzögerungswert erhöht werden.

Bei langsamen Home-Computern wie dem C 64 oder Schneider/Amstrad 6128 kann diese Verzögerungsschleife weggelassen werden.

Wenn Schrittmotoren im Betrieb fast heiß werden, so ist das normal.

Wenn sie sich beim Betrieb eines Geräts "verschlucken", sollte die Mechanik leichter gängig gemacht werden. Auch eine kleine Spannungserhöhung kann sehr wirkungsvoll sein. Der Gesamtstrom darf aber 2,5A bei stehenden Motoren nicht überschreiten! Stromstärke zum Netzgerät unbedingt messen!

#### 5. Programmierbeispiel für ein Testprogramm mit Unterprogramm

```
10 rem Schrittmotorentest:let m = 61184:rem Schneider/Amstrad 6128
100 rem Motor 1/2 1000 Schritte in Richtung 1 (r = 1)
110 r = 1: s= 1000
120 gosub 1000
200 rem Motor 4/8 2000 Schritte in Richtung 4
210 r = 4:s=2000
220 gosub 1000
300 rem Motor 16/32 100 Schritte in Richtung 16
310 r =16:s= 100
320 gosub 1000
400 rem Motor 1/2 1000 Schritte in Richtung 2
410 r = 2:s=1000
420 gosub 1000
500 rem Motor 4/8 2000 Schritte in Richtung 8
510 r = 8:s=2000
520 gosub 1000
600 rem Motor 16/32 100 Schritte in Richtung 32
610 r =32:s= 100
620 gosub 1000
700 rem alle Motoren gleichzeitig 1000 Schritte vorwärts
710 r = 1+4+16:s=1000
720 gosub 1000
800 rem alle Motoren gleichzeitig 1000 Schritte rückwärts
810 r = 2+8+32:s=1000
820 gosub 1000
990 end
1000 rem Unterprogramm zur Motoransteuerung
1010 for i = 1 to s
1020 out m,r: out m,0
1030 next i
1040 return
```