


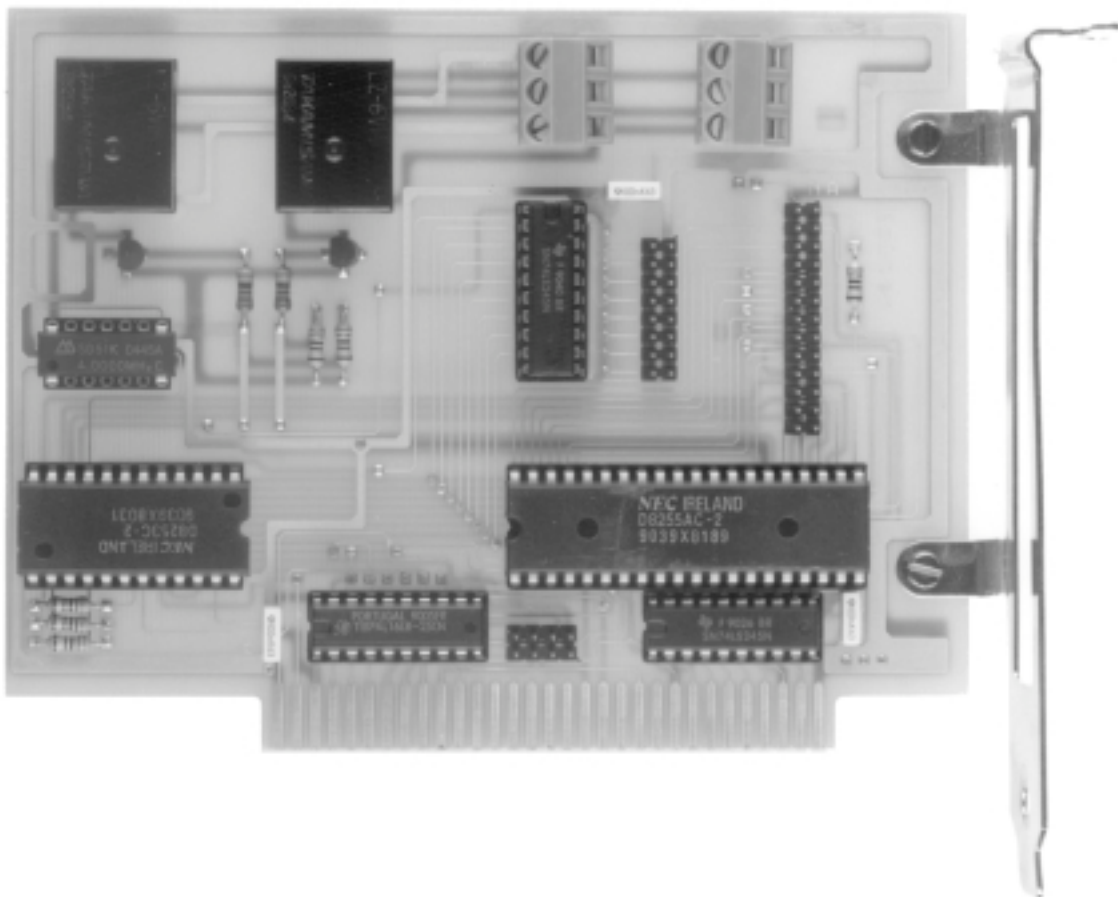


# ST-2

Schrittmotoransteuerkarte für 3 (4) Achsen, 4 Phasen unipolar



ISA-Bus Ansteuerkarte mit drei Zählern/Timern und zwei Relais



---

## Industrie-Datenerfassung mit dem PC

KOLTER ELECTRONIC

Tel.: 02235-76707

Fax.: 02235-72048

e-mail: [service@pci-card.com](mailto:service@pci-card.com)

Internet: [www.pci-card.com](http://www.pci-card.com)



## Inhalt

Sicherheits- und Gefahrenhinweise .....	3
Einbau in den PC .....	5
Allgemeines zu I/O-Karten .....	6
Funktionsweise der Karte .....	7
Kartenansicht und Bauteile .....	8
Technische Daten .....	9
Testprogramm in Turbo-Pascal .....	10
Steckerbelegungen .....	13
Schaltplan .....	14
Anschrift und Rufnummernverzeichnis .....	15



## Sehr geehrter Kunde,

wir bedanken uns für den Kauf der ISA Stepperkarte ST-2. Mit dieser Karte haben Sie ein Produkt erworben, welches nach dem heutigen Stand der Technik gebaut wurde.

Dieses Produkt erfüllt die Anforderungen der geltenden europäischen und nationalen Richtlinien. Die Konformität wurde nachgewiesen, die entsprechenden Erklärungen und Unterlagen sind beim Hersteller hinterlegt.

Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen müssen Sie als Anwender diese Bedienungsanleitung beachten!

Bei Fragen wenden Sie sich an unsere Technische Beratung. Rufnummern und Adressen dazu finden Sie unten auf dem Titelblatt oder hinten im Anhang.

Diese Bedienungsanleitung gehört zu diesem Produkt. Sie enthält wichtige Hinweise zur Inbetriebnahme und Handhabung. Achten Sie hierauf, auch wenn Sie dieses Produkt an Dritte weitergeben.

Das Gerät hat den Hersteller in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muß der Anwender die Sicherheitshinweise und Warnvermerke beachten, die in dieser Gebrauchsanweisung enthalten sind.

Eine andere Verwendung als die beschriebene führt zur Beschädigung dieses Produktes, darüber hinaus ist dies mit Gefahren, wie z. B. Kurzschluß, Brand, elektrischer Schlag etc. verbunden. Das gesamte Produkt darf nicht geändert bzw. umgebaut und die Gehäuse nicht geöffnet werden!

Besuchen Sie uns unter <http://www.pci-card.com> im Internet

## Sicherheits- und Gefahrenhinweise

### Allgemein

Achtung! Bei Schäden, die durch Nichtbeachten dieser Bedienungsanleitung verursacht werden, erlischt der Garantieanspruch! Für Folgeschäden übernehmen wir keine Haftung!

Bei Sach- oder Personenschäden, die durch unsachgemäße Handhabung oder Nichtbeachten der Sicherheitshinweise verursacht werden, übernehmen wir keine Haftung! In solchen Fällen erlischt jeder Garantieanspruch.

- Sollten Sie sich über den korrekten Anschluß nicht im klaren sein oder sollten sich Fragen ergeben, die nicht im Laufe der Bedienungsanleitung abgeklärt werden, so setzen Sie sich bitte mit unserer technischen Support oder einem anderen Fachmann in Verbindung.
- Es ist vor der Inbetriebnahme eines Gerätes generell zu prüfen, ob dieses Gerät oder Modul grundsätzlich für den Anwendungsfall, für den es vorgesehen werden soll, geeignet ist.
- Aus Sicherheits- und Zulassungsgründen (CE) ist das eigenmächtige Umbauen und/oder Verändern des Gerätes nicht gestattet.
- Beim Öffnen von Abdeckungen oder Entfernen von Teilen, außer wenn dies von Hand möglich ist, können spannungsführende Teile freigelegt werden. Auch können Anschlußstellen spannungsführend sein. Vor einem Abgleich, einer Wartung, einer Instandsetzung oder einem Austausch von Teilen muß das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt sein, wenn ein Öffnen des Gerätes erforderlich ist. Wenn danach ein Abgleich, eine Wartung oder eine Reparatur am geöffneten Gerät unter Spannung unvermeidlich ist, darf das nur durch eine Fachkraft geschehen, die mit den damit verbundenen Gefahren bzw. den einschlägigen Vorschriften dafür vertraut ist.
- Kondensatoren im Gerät können noch geladen sein, selbst wenn das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt wurde.
- Elektrische Geräte gehören nicht in Kinderhände. Lassen Sie in Anwesenheit von Kindern besondere Vorsicht walten.



- Lassen Sie das Verpackungsmaterial nicht achtlos liegen, Kunststoffolien bzw. -tüten, Styroporsteile, etc. könnten für Kinder zu einem gefährlichen Spielzeug werden.
- Das Gerät ist nicht für die Anwendung an Menschen oder Tieren zugelassen.
- Gießen Sie nie Flüssigkeiten über den Geräten aus. Es besteht höchste Gefahr eines Brandes oder lebensgefährlichen elektrischen Schlags. Sollte dennoch Flüssigkeit ins Geräteinnere gelangt sein, ziehen Sie sofort das Steckernetzteil aus der Netzsteckdose, bzw. entfernen Sie die Batterien und wenden Sie sich an eine Fachkraft.
- Vermeiden Sie eine starke mechanische Beanspruchung der Geräte.
- Setzen Sie die Geräte keinen extremen Temperaturen, starken Vibrationen oder hoher Feuchtigkeit aus.
- Schalten Sie die Geräte niemals gleich dann ein, wenn sie von einem kalten Raum in einen warmen Raum gebracht wurden. Das dabei entstehende Kondenswasser kann unter Umständen die Geräte zerstören. Lassen Sie die Geräte ausgeschaltet auf Zimmertemperatur kommen. Warten Sie bis das Kondenswasser verdunstet ist.
- Im Fehlerfall können Netzgeräte Spannungen über 50 V Gleichspannung abgeben, von der Gefahren ausgehen, auch dann, wenn die angegebenen Ausgangsspannungen der Geräte niedriger liegen.
- In gewerblichen Einrichtungen sind die Unfallverhütungsvorschriften des Verbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel zu beachten.
- In Ausbildungseinrichtungen (Schulen) sowie Hobby- und Selbsthilfwerkstätten ist der Umgang mit elektrischen Geräten und deren Zubehör durch geschultes Personal verantwortlich zu überwachen.
- Betreiben Sie das Gerät (oder die Baugruppe) nicht in Räumen oder bei widrigen Umgebungsbedingungen, in/ bei welchen brennbare Gase Dämpfe oder Stäube vorhanden sind oder vorhanden sein können. Vermeiden Sie den Betrieb in unmittelbarer Nähe von elektrostatischen Feldern (Auf-/Entladungen) und Sendeantennen, da es dadurch zu fehlerhaften Anwendungen kommen kann.
- Bei einer mutwilligen mechanischen Beeinträchtigung oder elektrischen Änderung (Umbau) des Meßgerätes erlischt der Garantieanspruch.
- Wenn ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern. Es ist anzunehmen, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, wenn a) das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist, b) das Gerät nicht mehr arbeitet c) nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen d) nach schweren Transportbeanspruchungen.
- Beachten Sie beim Betrieb des Geätes oder der Baugruppe unbedingt die Umgebungsbedingungen (Arbeits-temperaturbereich, Luftfeuchtigkeit).
- Vermeiden Sie den Betrieb in stark feuchter und nasser Umgebung.

### **Bei Anschluß an Netzspannung**

- Die Geräte sind in Schutzklasse I aufgebaut. Sie sind mit einer VDE-geprüften Netzleitung mit Schutzleiter ausgestattet und dürfen daher nur an 230-V-Wechselspannungsnetzen mit Schutzerdung betrieben bzw. angeschlossen werden.
- Es ist darauf zu achten, daß der Schutzleiter (gelb/grün) weder in der Netzleitung noch im Gerät bzw. im Netz unterbrochen wird, da bei unterbrochenem Schutzleiter Lebensgefahr besteht.
- Bei Arbeiten an Geräten oder Baugruppen, die mit der Netzspannung verbunden sind, ist das Tragen von metallischem oder leitfähigem Schmuck wie Ketten, Armbändern, Ringen o.ä. verboten.
- Bei Arbeiten unter Spannung darf nur dafür ausdrücklich zugelassenes Werkzeug verwendet werden.
- Reparatur- und Wartungsarbeiten an Geräten, die in irgendeiner Form mit der Netzspannung verbunden sind dürfen nur vom Hersteller selbst oder einem Fachmann, der mit den verbundenen Gefahren und den einschlägigen Vorschriften dafür vertraut ist, durchgeführt werden.

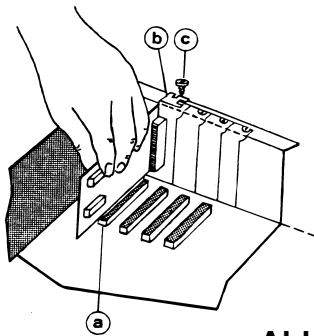
# Der Einbau in den PC

1. Schalten Sie den Rechner und alle daran angeschlossenen Geräte aus.

Bitte beachten Sie:

Statische Aufladung kann Ihren Computer und die Karte zerstören!

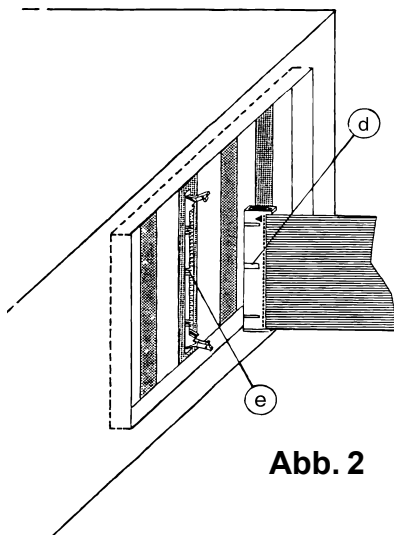
Entladen Sie sich daher vor dem Weiterarbeiten, indem Sie eine Wasserleitung, ein Heizungsrohr oder ein anderes Metallteil mit Erdverbindung berühren.



**Abb. 1**

2. Öffnen Sie den PC. Im allgemeinen müssen dazu auf der Rückseite des Gerätes vier Sicherungsschrauben mit einem Kreuzschlitzschraubendreher gelöst werden. Anschließend können Sie das Gehäuse nach vorne hin wegziehen. Eventuell müssen Sie einige hindernde Kabel entfernen, merken Sie sich jedoch unbedingt die zugehörigen Buchsen bzw. die Steckanordnung (ev. aufschreiben).

3. Die Einsteckplätze befinden sich am hinteren Ende Ihres Rechners. Die Rückwand nicht benutzter Plätze wird von einem Schutzblech verdeckt. Suchen Sie einen freien Einsteckplatz und entfernen Sie das dazugehörige Schutzblech, indem Sie seine Halterungsschraube lösen.



**Abb. 2**

4. Stecken Sie die Erweiterungskarte in den freien Steckplatz Abb. 1 (a). Achten Sie auf festen Sitz und darauf, daß Sie die Karte beim Einstecken senkrecht halten.

5. Positionieren Sie die Karte mittig über das Befestigungsloch (Gewinde). Befestigen Sie anschließend das Halterungsblech der Karte Abb. 1 (b) mit der Schraube (c) des Schutzbleches.

6. Schließen Sie das Gehäuse Ihres Rechners und befestigen Sie es mit den Sicherungsschrauben. Kabel, die Sie während des Einbaus gelöst haben, sollten Sie nun wieder einstecken. Stecken Sie die/das Anschlußkabel Abb. 2 (d) der Karte in die vorgesehenen Buchse/n (e) und beachten Sie die VDE-Handhabungsvorschriften. Schalten Sie immer zuerst den Rechner ein, um anschließend, beispielsweise eine Spannung zu messen. Nie umgekehrt !!!



## Allgemeines zu I/O-Karten

Wenn ein PC zeitlich festgelegte Abläufe innerhalb einer Produktion steuern oder komplexe Prozesse regeln soll, muß man ihn zuerst in die Lage versetzen, die nötigen analogen oder digitalen Meßsignale aufnehmen und ausgeben zu können. Dazu verwendet man am besten eine möglichst exakt auf die jeweilige Aufgabenstellung zugeschnittene Peripherikarte, auf der alle nötigen Ein- und Ausgänge vorhanden sind und mit der auch noch gleich die Pegel anpaßt werden.

Da man, angesichts der Menge der zu automatisierenden Abläufe, diese Karte in der Praxis kaum finden wird, bietet sich als zweitbeste Lösung die Verwendung mehrerer Karten an, die jeweils einen Teilbereich der Aufgabenstellung abdecken.

Häufig werden beispielsweise TTL-I/O-Karten genutzt, die oft viele Signale ein- und ausgeben können, aber nur solche, die im TTL-Pegelbereich von 0...5 V angesiedelt sind. Oder es kommen Timer-Karten zum Einsatz, wenn Taktzeiten leicht zu verändern, aber präzise einstellbar sein müssen.

Optokoppler- und Relais-Karten dienen zur Potentialtrennung zwischen dem PC und der Anlagenseite und können sowohl TTL als auch andere Spannungswerte verarbeiten. Um auch größere Ströme bis zu einigen Ampère schalten zu können, setzt man Karten mit elektro-mechanisch arbeitenden Relais oder sogenannte Halbleiter-Relais ein.

Zur Erfassung physikalischer Größen braucht man analog-/digital-Wandlerkarten, die mit Auflösungen zwischen 8 Bit und 24 Bit und Wandlungsraten von einigen kHz bis zu mehreren MHz verfügbar sind. Mit den in gleicher Variationsbreite lieferbaren digital-/analog-Umsetzern kann man die Steuerspannungen erzeugen, mit denen beispielsweise Sollwertvorgaben an analogen Reglern verändert werden können.

Zur Nutzung einer beliebigen I/O-Karte braucht man immer ein speziell auf die jeweilige Karte zugeschnittenes Steuerprogramm, welches für die Einbindung der Karte in das Betriebssystem des Computers sorgt. Im einfachsten Fall ist das ein mehr oder weniger kleines Treiberprogramm, das beim Booten des Rechners geladen und gestartet wird, während des Betriebs aber nicht mehr weiter in Erscheinung tritt.

Aufwendigere Lösungen beinhalten einen oder mehrere Treiber und ein Anwendungsprogramm, das auf eine spezielle Aufgabenstellung zugeschnitten ist. Der Rechner wird dann üblicherweise auch nur für diese eine Anwendung genutzt.



## Funktionsweise der Karte

Die Ansteuerkarte ST-2 ist als I/O-Karte rund um das Peripherie-IC 8255 aufgebaut und stellt 24 Ein/Ausgabekanäle zu Verfügung. Zusätzlich sind auf der Karte ein Timer (8253) samt Quarz und zwei Relais mit Umschaltkontakten, die direkt 230 V-Lasten schalten können, untergebracht. Der separate Oszillator ermöglicht ein von der Rechnergeschwindigkeit unabhängiges Timing.

Die Karte wird über das PC-Netzteil mit der Versorgungsspannung von 5 V betrieben. Außer den Steuersignalen /IOWR (Schreibzugriff im Ein-/Ausgabebereich), /IORD (Lesezugriff im Ein-/Ausgabebereich), AEN (Adress-Enable) und RESET, sowie den Datenleitungen DO...D7 und den Adressleitungen A0...A10 werden keine weiteren Bussignale für den Betrieb benötigt.

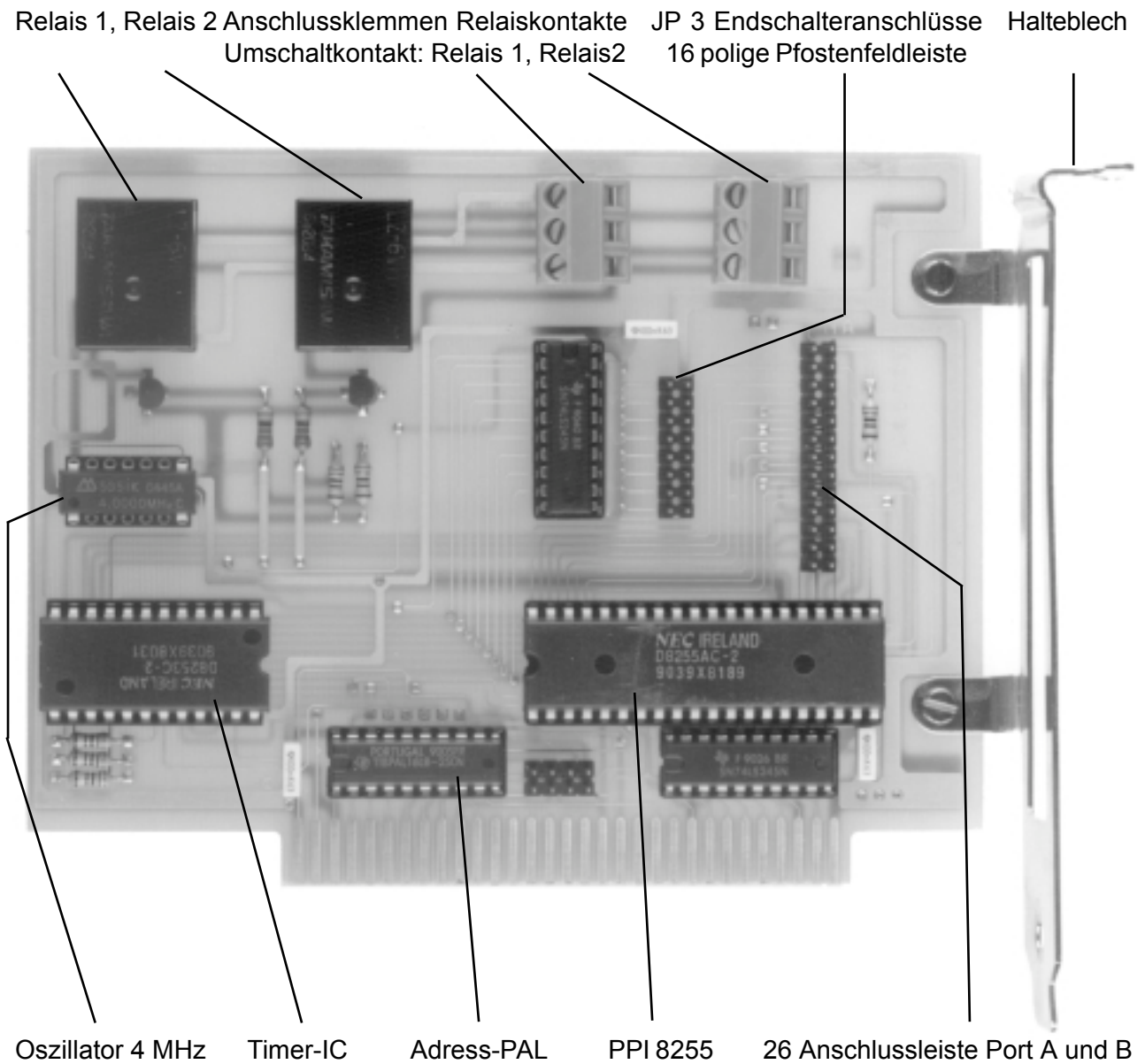
Die Datenleitungen sind mit Hilfe eines Puffers (74LS245) vom PC getrennt und werden von dort aus an den PPI-Baustein 8255 (PPI = Programmable Peripheral Interface) und den Zähler/Timer 8253 geführt. Die gesamte Adressdekodierung wird von einem PAL übernommen. Dieses bildet aus den Adressleitungen A2 bis A10 und den Steuersignalen /IORW und /IORD die benötigten Chip-Select-Signale sowie die Richtungsbits für die Datenpuffer.

Port A und B des 8255 liegen direkt an einem zweireihigen 26 poligen Pfostenfeldstecker, dessen Anschlüsse an einen 25 poligen SUB-D Stecker geführt werden können, die in das Halbleuch der Karte eingelassen werden kann. Die Leitungen PC0 bis PC2 des C-Ports sind mit den Ausgängen des programmierbaren Timerbausteins verbunden. PC3 ist so beschaltet, dass über einen Pull-Up-Widerstand permanent +5 V anliegen. Damit kann diese Leitung zur Realisierung eines Not-Aus-schalters herangezogen werden. PC4 und PC5 dienen zur Ansteuerung eines Darlington-Transistors, der die beiden Relais einschaltet. Die Relaiskontakte sind auf der Platine über zwei 3 polige Schraubklemmen zugänglich. PC6 und PC 7 sind nicht beschaltet.

Das Zähler/Timer-IC enthält drei identische 16-bit-Zähler. Diese können unabhängig voneinander vorab gesetzt werden und zählen dann abwärts. Der Zählerinhalt kann zudem abgefragt werden, ohne den Takt-Eingang zu blockieren. Die Zähler werden mit vier Steuerworten eingestellt, die man im Steuerwortregister (Control Word Register) ablegen kann. Dieses Register hat nur eine Adresse, so daß das Steuerwort aus zwei Bits besteht (SC1 und SC2) die angeben, für welchen Zähler das Steuerwort bestimmt ist. In der Schaltung liegt an den Eingängen CLK0 bis CLK2 das Taktsignal des Oszillators. Alle drei Gate-Eingänge (G0 bis G2) sind über Pull-Up-Widerstände an +5 V gelegt. Der 8253 arbeitet im Modus „Frequenzteiler“. Abhängig vom vorgegebenen Zählerinhalt teilt er die Oszillatorfrequenz auf einen bestimmten Wert, den es an Port C des 8255 weitergibt. Für die von der Computergeschwindigkeit unabhängige Rampensteuerung eines Schrittmotors reicht dann die Vorgabe unterschiedlicher Zählerpresets.

Ein zweiter bidirektionaler Treiberbaustein bildet einen weiteren 8-bit-Port. Er ist als Eingabeport für die Abfrage von Endschaltern zur Lagemeldung an Fräsmaschinen vorgesehen. Die Eingänge sind über acht Pull-Up-Widerstände an +5 V geschaltet. Alle Leitungen führen auf den Pfostenfeldstecker JP3 über den die Endschalter auch das Massepotenzial bekommen. Bei Betätigung eines Endschalters wird die entsprechende Leitung dann auf Masse-Pegel gezogen.

# Kartenansicht und Bauteile





## Technische Daten

PPI-System	: 8255
Ausgänge	: 16 Leitungen, PA0...PA7 und PB0...PB7 (TTL-Pegel)
Zähler-System	: 8253 (drei 16-bit Zähler/Timer)
Oszillator	: 4 MHz
Eingänge	: 8 TTL-Leitungen (JP3)
Relais	: 2 Relais mit je einem Umschaltkontakt
Kontaktbelastbarkeit	: 230 V/ 5 A
Spannungsversorgung	: +5 V (aus dem PC)
Temperaturbereich	: 0...70 °C
Platinenmaße	: 140 x 100 mm (ohne Slotblech)



## Beispielprogramm in Turbo-Pascal

```

{ Testprogramm fuer 4-Phasen/unioplar Motor. }
{ 8253 Timer und Endabschalter werden nicht ber•cksichtigt. }
{ Programmiert mit TURBO-PASCAL 5.5 von Borland }

uses crt,dos,graph;

const  sx = $0DE0; { Portadressen der Karte (PPI8255) }
       sy = $0DE1; { PA = 0de0, PB = 0de1, PC = 0de2 }
       sf = $0DE2; { Statusport = 0de3, siehe INIT. }

      A = 1;      { Motor : Phasen am Port 8255 (const) }
      B = 2;
      C = 4;
      D = 8;
      AB = 3;
      BC = 6;
      CD = 12;
      DA = 9;

      E = 16;
      F = 32;
      G = 64;
      H = 128;
      EF = 48;
      FG = 96;
      GH = 192;
      HE = 144;

type parms = record
  driver          : integer;
  mode            : integer;
end;

var  i,z, dx      : integer;
     W           : char;
     param       : parms;
     vl,vz       : integer;

procedure init;   { Initialisieren •ber Statusport. }
begin
port [$0de3] :=128; { setze alle Ports auf Ausgabe. }
sound (2000);
delay (50);
nosound;
end;

procedure speed;
begin
end;

procedure verz;   { Verzoeigerung! Rampe bei Start/Stop. }
begin
for vz := 0 to vl do
begin
{ relative Verzoeigerung, je nach PC anders}

```



```

end;
  vl := vl - 1;
  if vl < 90 then vl := 90 ;
  if i > 2000 then vl := vl +2;
delay(0);
end;

procedure dh;
begin
for z := 0 to 30 do
begin
end;
end;

procedure test1;           { Eilgang mit Taste T testen.}
begin
vl := 1550;                { In VL steht der Wert f. Startrampe.}
port[$ODE1]:= 16 ;        { 16 Init TURBO-MODE           }
for i := 1 to 2050 do     { X-Achse 300 x 8 Stepps n.l.}
begin
  port [sx] := A ; verz;   { ganze Verzoeigerung }
  port [sx] := AB; dh;     { hier ist Halbschritt }
  port [sx] := B ; verz;
  port [sx] := BC; dh;
  port [sx] := C ; verz;
  port [sx] := CD; dh;
  port [sx] := D ; verz;
  port [sx] := DA; dh;
end;
port [sx] :=0;            { Phasen abschalten }
vl := 800 ;
for i := 1 to 300 do     { wieder zurueck !!! }
begin
  port [sx] := DA; verz;   { ganze Verzoeigerung }
  port [sx] := D ; verz;   { Motor links herum }
  port [sx] := CD; verz;
  port [sx] := C ; verz;
  port [sx] := BC; verz;
  port [sx] := B ; verz;
  port [sx] := AB; verz;
  port [sx] := A ; verz;
end;
port [sx] :=0;           { Phasen abschalten }
port [$ODE1] :=0;       { WICHTIG !!!!!!!!!!! }
end;

procedure vrz;
begin
delay (dx);
end;

procedure vrzx;
begin
delay (dx div 2);
end;

```



```

procedure einz;   { Einzelschritte testen.}
begin
port[$ODE1]:= 0   ;           { 16 Init TURBO-MODE           }
for i := 1 to 2000 do       { X-Achse 50 x 8 Stepps n.l.}
begin
    port [sx] := A ; vrz;   { ganze Verzoeigerung }
    port [sx] := AB; vrzx; { Motor rechts herum }
    port [sx] := B ; vrz;
    port [sx] := BC; vrzx;
    port [sx] := C ; vrz;
    port [sx] := CD; vrzx;
    port [sx] := D ; vrz;
    port [sx] := DA; vrzx;
if keypressed then dx := dx -1;
if keypressed then w := readkey;
end;
port [sx] :=0;           { Phasen abschalten }
dx := 50;
end;

begin           { HAUPTPROGRAMM }
W :='A';
init;
dx := 50;

detectgraph(param.driver ,param.mode);{ Graphikkarte }
initgraph(param.driver ,param.mode,' ');

    setfillstyle(1,0); { Bildschirm vorbereiten }
    BAR (0,0,748,348);
    setfillstyle(0,0);
    setcolor(0);
    setBKColor( 1);
    BAR (2,203,468,347);

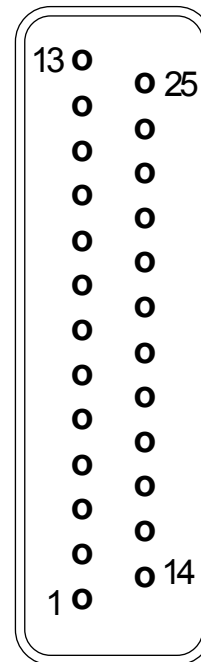
setcolor(15);
repeat;
repeat;
    outtextXY ( 10, 10,'T - Testfahrt X-Achse' );
    outtextXY ( 10, 30,'E - Einzelschritt ' );
    outtextXY ( 10, 50,'Q - Programm verlassen');
    until keypressed;
        w :=readkey;
        case w of
            't','T' : test1;
            'e','E' : einz;
            's','S' : Speed;
        end;
    until w = 'q';
    clrScr;
    writeln('Ende');
    TextMode(80);
end.

```

# Steckerbelegungen

pin	signal	pin	signal
1	PB7	14	PB5
2	PB6	15	PB3
3	PB4	16	PB1
4	PB2	17	PB0
5	PA0	18	-
6	PA7	19	-
7	PA1	20	-
8	PA6	21	-
9	PA2	22	-
10	PA5	23	PC6
11	PA3	24	PC7
12	PA4	25	Not-Aus
13	GND		

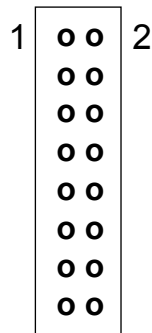
25 poliger SUB-D Stecker



Stecker / Draufsicht

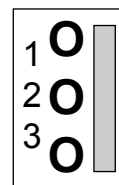
## Abfrage von max. 8 Endtastern

Pin	Signal
1	I0
2	GND
3	I1
4	GND
5	I2
6	GND
7	I3
8	GND
9	I4
10	GND
11	I5
12	GND
13	I6
14	GND
15	I7
16	GND



## Relais 1 x UM

Pin	Signal
1	K1
2	Mitte
3	K2



# Schaltung



