

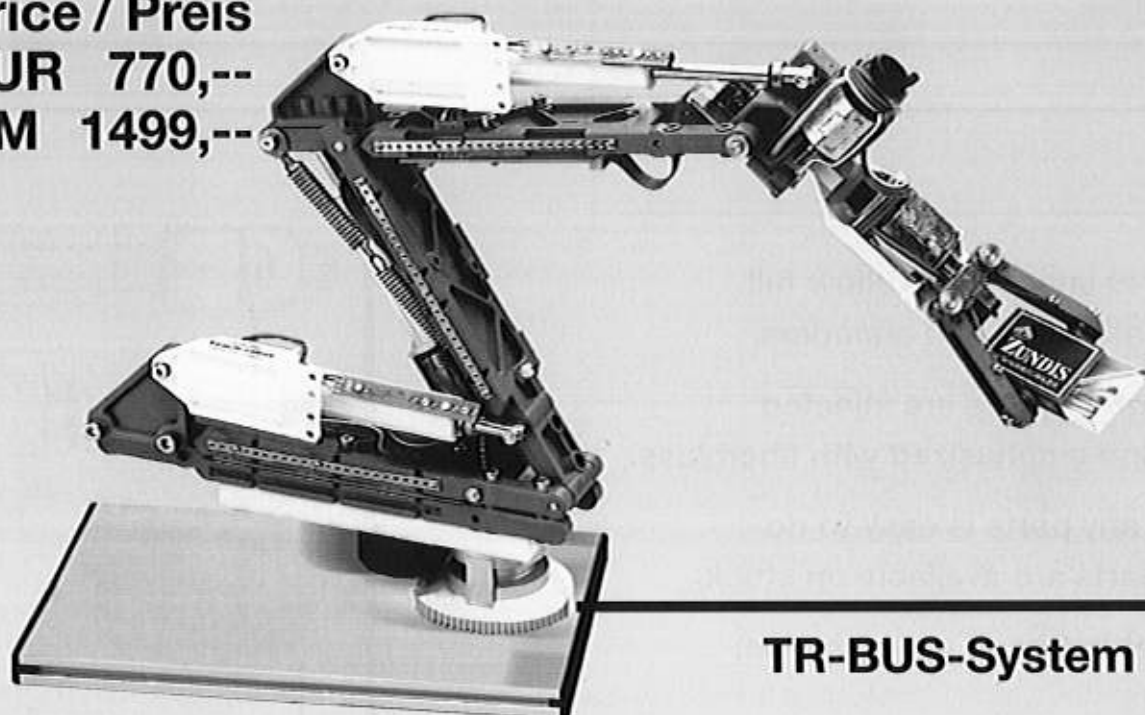
# teach-robot®

## Low Cost Handhabungssystem mit 5 Achsen Programm-Speicherung auf CHIPCARD

Price / Preis

EUR 770,--

DM 1499,--



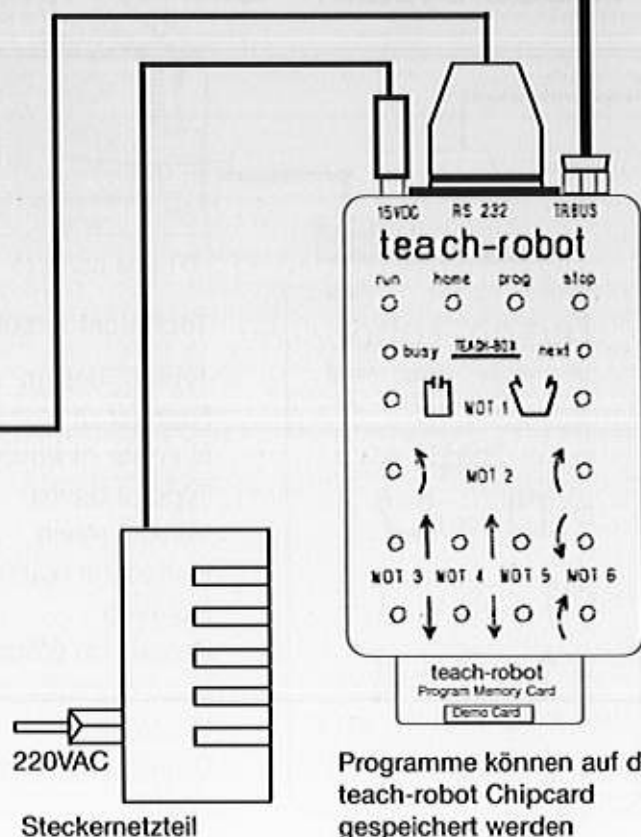
### Steuerung:

Teach-in Programmierung

Ablauf-Programme von der  
Chipcard abrufbar

Kommunikation mit PC über  
die Teach-Box

<b>PC</b>	Windows 3.1	Schnittstelle <b>RS232</b>
	386 / VGA 8MB RAM	
<b>ROBOT-SPS</b> Steuerprog. für die Automatisierung		
Einsteiger-Programm Robot-SPS - full update		
Unterrichtseinheiten Lehrgänge/Seminare		

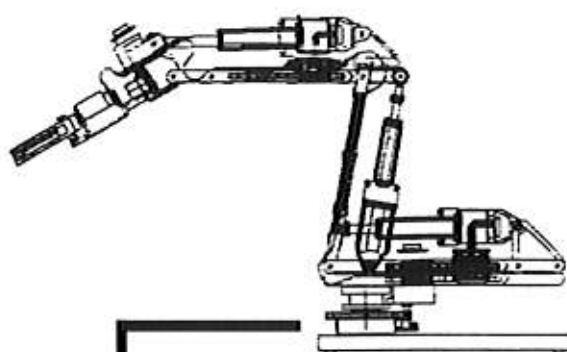
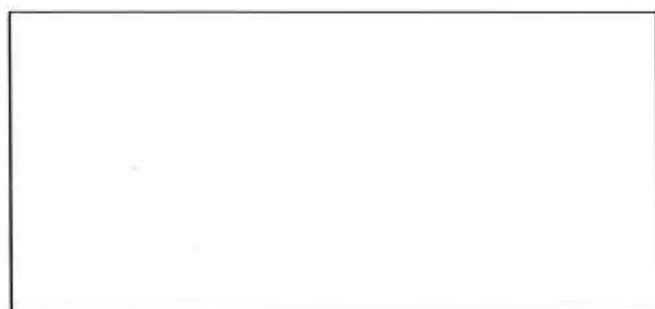


**microelectronic**

Kalms GmbH, Postfach 110116, 76487 Baden-Baden, Fax: 07223 / 20471

## Robot model for educational applications

A low cost application with dc powered servo-motors with shaft encoder.



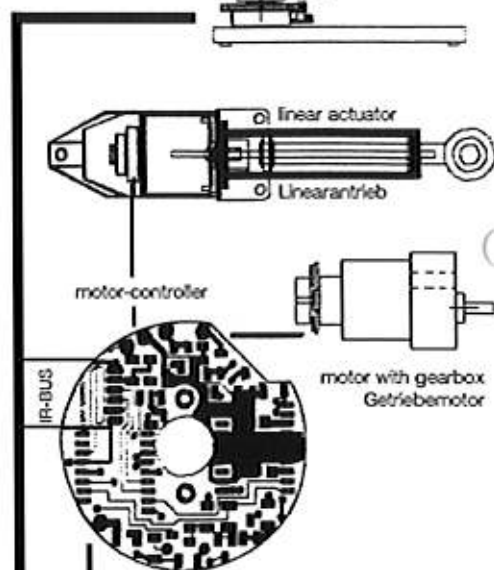
This robot is uncased, to allow full access to all drives and encoders.

Body and other parts are injected moulded and emphasized with fiberglass.

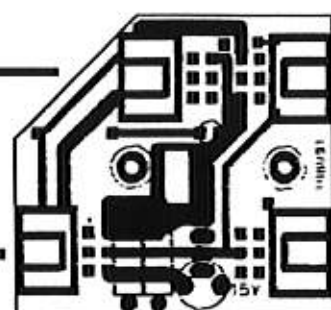
Replacing any parts is easy to do.

All spare parts are available on stock.

teach-robot is free of maintenance.



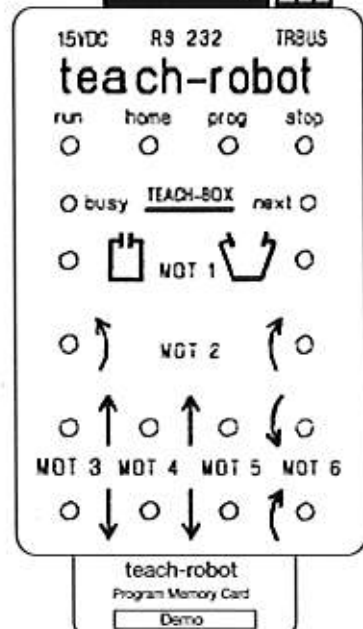
### TRBUS-System



TR-bus panel Nr. 1

- DC-motor
- Sensor-input
- Impuls-relay
- 8 x TTL - input
- 8 x TTL - output
- free creation

**ROBOT-SPS**



### Technical specifications:

Type of design	..... angular arm (Knickarm)
Number of axes	..... 5 (Achsen)
Number of drives	..... 6 Motoren
Type of drives	..... DC-motors (Servo-Motoren)
Vertical reach	..... ≤ 500 mm
Horizontal reach	..... ≤ 450 mm
Rotation	..... ≤ 340 °
Resolution (Wiederholgenauigkeit)	..... ± 2 mm
Load capacity (max. Last)	..... 0,2 kg
DC-Voltage	..... 15 V
Current p. motor	..... ≤ 0,3 A
Wight	..... 2,5 kg

**INFO..... <http://www.teach-robot.de>**

## Handbuch und Programmieranweisung ROBOT - S P S

Autoren: Peter Kalms  
Arthur Södler

Satz und Druck: SMR Druck Rastatt  
Repro Späth BADEN

Fünfte überarbeitete und erweiterte Auflage.

Dieses Handbuch wird, soweit es die Fortentwicklung von TEACH-ROBOT und ROBOT-SPS bedingen, entsprechend überarbeitet und erweitert. Eine ständige Erweiterung erfahren insbesondere die Bereiche Beispiele, Anwenderprogramme und die Help-Texte.

Alle nachfolgenden Programmversionen/-Änderungen sind aufwärtskompatibel, d.h. Arbeitsprogramme, die auf älteren Versionen geschrieben wurden, laufen selbstverständlich auch mit der neuesten Version.

ROBOT - S P S            I N F O        Die Kennzeichnung der jeweiligen Programmversion erfolgt in der ersten Maske.  
 ┌ V 2.02 ab DOS 2.01 ┐     <--

## LIZENZ:

Das Programm ROBOT-SPS dürfen Sie erst dann nutzen, wenn Sie eine gültige Lizenznummer erworben haben. ->Eintrag im Lizenzfeld! Sie erhalten diese direkt beim Kauf oder durch Einsendung der Anforderungskarte (liegt beim Kauf bei) von:

Microelectronic Kalms GmbH.  
D-7570 Baden-Baden 22  
(Postfach)

## HINWEIS:

Ein Updating der ROBOT-SPS erhalten ausschließlich die mit Lizenznummer registrierten Kunden.

## ACHTUNG:

Für den Eigenbedarf sind sog. Arbeitskopien gestattet. Sie haften aber für den Fall der unbefugten Weitergabe des Programms an Dritte und für Raubkopien die von "Ihrer" Software gemacht werden.

## GEWÄHRLEISTUNG:

Die Autoren haben alle Sorgfalt walten lassen, um vollständige und richtige Informationen zu veröffentlichen. Die Microelectronic Kalms GmbH übernimmt jedoch keine Gewähr für die Nutzung dieser Informationen, insbesondere bei der mögl. Berührung fremder Rechte.

## URHEBERRECHTE:

Alle Rechte an Texten, Abbildungen, Zeichnungen und Schaltbildern bleiben vorbehaltlos bei der Microelectronic Kalms GmbH.

Kein Teil des Handbuches darf in irgendeiner Form (Druck, Kopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der Microelectronic Kalms GmbH übersetzt, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme vervielfältigt oder verarbeitet werden.

Technische Änderungen und Irrtum vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis		Seite 2
	Impressum.....	1
	Inhaltsverzeichnis.....	2,3
1.0	Einleitung.....	4
1.0.1	Gliederung des Handbuches.....	5
1.1	Wie Sie mit dem Handbuch arbeiten können.....	6
1.1.1	Wie Sie mit dem Hilfs-Menü arbeiten können.....(PC)...	7
1.1.2	Garantie, Hinweise, Servicestellen.....	8
1.1.3	System-Obersicht.....(PC)...	9
1.1.4	ROBOT-SPS INFO.....(PC)...	10
2.0	TEACH-ROBOT, Mechanik.....	11
2.1	Anleitung zum Betrieb von TEACH-ROBOT.....	12
2.1.1	Endschalter.....	13
2.1.2	Anschlüsse, Verdrahtung.....	14
2.1.3	Stromversorgung.....	15
2.1.4	Linearantrieb.....	16
2.1.5	Motordaten.....	17
2.1.6	Pulserfassung.....	18
2.1.7	Referenz.....	19
2.1.8	Actionbox.....	20
2.1.9	Bauanleitung TEACH-ROBOT.....	x
2.1.9.1	Montage der Grundplatte.....	x
2.1.9.2	Montage des Körpers.....	x
2.1.9.3	Montage der Schulter.....	x
2.1.9.4	Montage des Arms.....	x
2.1.9.5	Montage der Hand.....	x
2.1.9.6	Verdrahtung.....	x
2.1.9.7	Test und Inbetriebnahme.....	x
2.2	Interfaces, Übersicht.....(PC)...	29,30
2.2.1	Uil/Robot, Interface für TEACH-ROBOT, Kartenadresse...31	31
2.2.1.1	Schaltbild, Uil/Robot.....(MFA + (PC)...	32
2.2.2	Uil/Open Kollektor.....	33
2.2.2.1	Schaltbild, Uil/Open Kollektor.....	34
2.2.3	Uil/Relais.....	35
2.2.3.1	Schaltbild, Uil/Relais.....	36
2.2.4	Uil/8 Bit Ein-/Ausgang.....	37
2.2.4.1	Schaltbild, Uil/8 Bit.....	38
2.2.5	Uil/32 Bit Ein-/Ausgang.....	39
2.2.5.1	Schaltbild, Uil/32 Bit.....	40
2.2.6	Uil/Analog.....	41
2.2.6.1	Schaltbild, Uil/Analog.....	42
2.2.7	Schaltbild / Hardware MFA.....(MFA)...	98
		(MFA)...
		99
2.3	Prüfadapter / Buserweiterung.....(PC)...	x
2.3.1	Beschreibung des Prüfprogramms.....(PC)...	x
2.3.2	Liste des Prüfprogramms.....(PC)...	x
2.3.3	Anleitung zum Prüfprogramm.....(PC)...	x
2.3.3.1	Schaltbild, Prüfadapter.....(PC)...	x
3.0	ROBOT-SPS, Einleitung.....(PC)...	48
3.1	Grundfunktionen.....(PC)...	49
3.1.1	Menümasken, Info, Parameterfeld.....(PC)...	50
3.1.2	Menümasken, Hauptmenü, HM-Editor.....(PC)...	51
3.1.3	Aufruf unter Basic und Pascal.....(PC)...	52
3.1.4	Aufruf unter C, Hilfsprogramme f. Hochsprachen..(PC)...	53

3.2	Hilfsmenü.....	(PC)..54
3.3	Initialisierung, Aufruf unter DOS.....	(PC)..55
3.3.1	Parameterfeld, Kartenadresse.....	(PC)..56
3.3.2	Time out.....	(PC)..57
3.3.3	Rampe.....	(PC)..57
3.3.4	Notaus, Sicherheit.....	(PC)..58,59
3.3.5	Initialisierung, Aufruf unter MAT 85.....	(MFA).100
3.4	Hauptmenü.....	(PC).60,61
3.4.1	MFA, SETUP für TEACH-ROBOT im Programm ROB.....	(MFA).101
3.5	Editor, Grundfunktionen.....	(PC)..62
3.5.1	Ablaufprogramm laden / sichern.....	(PC)..63
3.5.2	Ablaufprogramm laden / sichern.....	(MFA).102
3.5.3	Blockmanipulation.....	(PC)..64
3.5.4	Programmeingabe, Editor.....	(PC)..65
3.5.5	Programmeingabe, Editor.....	(MFA).103
		104 105
3.6.	Startmenü.....	(PC)..67
3.6.1	Startmenü.....	(MFA).106
		(MFA).107
3.7	Roboter-Bewegungen programmieren.....	68
3.7.1	Teach-In.....	(PC)..69
3.7.2	Punktsteuerung.....	(PC)..70
3.7.3	Wegsteuerung.....	(PC)..71
3.7.4	Bahnsteuerung.....	(PC)..72
3.7.5	Playback und andere Verfahren.....	73
3.8	Befehls Satz der ROBOT-SPS.....	(PC)..74
3.8.0	Befehls Satz für ROB / Beispiele / Assembler... ..	(MFA).108
		109 110
3.8.1	Syntax (Satzbau) / Labels.....	(PC)..75
3.8.2	Adressierungen.....	(PC)..76
3.8.3	Fehlermeldungen.....	(PC)..77
3.8.3.1	System Befehle.....	(PC).78,79
3.8.3.2	Motor Befehle mit Pulserkennung.....	(PC)..81
3.8.3.3	Motor Befehle ohne Pulserkennung.....	(PC)..82
3.8.3.4	Arithmetische-/Logische Befehle... ..	(PC).83,84,85,86,87,88
3.8.3.5	Sprung Befehle.....	(PC).89,90,91
3.9	Für Ihre Notizen.....	92
3.9.1	Drucker-Ausgabe, Protocol, Cursor.....	(PC)..80
3.9.2	Zeichen Ein-/Ausgabe, Print, Input, CLS.....	(PC).80a,80b
3.9.3	res. für Erweiterungen.....	(PC)...x
3.9.4	res. für Erweiterungen.....	(PC)...x
3.9.5	Anschluß von PROBOT. mit Schrittmotoren... ..	(PC).95,96,97
4.0	Suchwortverzeichnis.....	200
5.0	Abkürzungen.....	x
6.0	IRDATA.....	x
7.0	Erster Roboter-Club Deutschland.....	x
8.0	Literaturhinweise.....	x

TEACH-ROBOT ist ein Handhabungsgerät für die Aus- und Weiterbildung. Er wird betriebsfertig geliefert.

TEACH-ROBOT erleichtert den Einstieg in die Welt der Roboter. Durch seine einfache, jedoch zweckbestimmte Konstruktion macht er die Welt der Roboter transparent.

In mehreren Stufen kann sich der Benutzer ausgeprägte Spezialkenntnisse in der Programmierung von Robotern erarbeiten.

TEACH-ROBOT eignet sich daher insbesondere zur Schulung von Mitarbeitern und für den technischen Unterricht.

TEACH-ROBOT ist ein fünfschiger, in einzelnen Funktionen variierbarer, unverkleideter Roboter, bei dem alle Antriebselemente, Körperteile und Weggeber frei zugänglich sind.

Erste Bewegungsstudien sind mit Hilfe der Action Box möglich. Sie brauchen dazu keine Elektronik anzuschließen!

Verschiedene Interfacekarten erlauben, in Verbindung mit einem PC oder einem Mikrocomputersystem, die komplette Simulation der Arbeitsweise eines Industrieroboters.

Beim Umgang mit TEACH-ROBOT und der Software ROBOT-SPS werden Sie ganz sicher Erkenntnisse gewinnen und Erfahrungen sammeln, die in diesem Handbuch nicht, oder besser, noch nicht beschrieben sind. Wir greifen Ihre Anregungen und Erfahrungen gerne auf und veröffentlichen auch Programme, die Sie an uns einsenden.

Bei allen Einsendungen gehen wir davon aus, daß die Veröffentlichung frei von Rechtsansprüchen Dritter ist. Wir übernehmen mit der Veröffentlichung keinerlei Haftung.

Wir behalten uns ausdrücklich vor, technische Änderungen vorzunehmen, die durch die Umstände oder technische Fortentwicklungen geboten erscheinen.

Wir werden jedoch versuchen, die wesentlichen Funktionen beizubehalten, so daß TEACH-ROBOT und die ROBOT-SPS über einen möglichst langen Zeitraum unverändert bleiben.

Bei allen Neuentwicklungen, Änderungen und Erweiterungen werden wir, soweit möglich, darauf achten, daß Anschlußkonfiguration und Kompatibilität erhalten bleiben.

Betrachten Sie TEACH-ROBOT als Anregung für Ihre Kreativität und Fantasie.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß damit und ...los gehts.

Das Handbuch gliedert sich in 4 Hauptabschnitte.

Im ERSTEN Kapitel finden Sie allgemeine Hinweise und Anleitungen zur Inbetriebnahme und zur Nutzung des Systems.

Im ZWEITEN Kapitel folgt eine komplette Beschreibung aller Hardwarekomponenten und deren Funktion:

#### 2.0 TEACH-ROBOT

Aufbau und Wirkungsweise dieses, speziell für die Schulung konzipierten 5 achsigen Knickarmroboters.

#### 2.2 Interfacekarten

Detaillierte Beschreibung der verschiedenen Interfacekarten, mit Stücklisten, Bestückungsplänen und Schaltbildern.

#### 2.3 Prüfadapter und Buserweiterung

Detaillierte Beschreibung der Hardware, der Anwendung und der Prüfprogramme.

Das DRITTE Kapitel beschreibt die Software ROBOT-SPS.

Hier wird eine ausführliche Funktionsbeschreibung der ROBOT-SPS, sowie eine detaillierte Anleitung zur Erstellung von Arbeitsprogrammen gegeben.

Viele Befehle und Funktionen werden an Beispielen erläutert.

Das VIERTE Kapitel enthält den sog. Anhang mit verschiedenen Verzeichnissen und Hinweise auf Normungsbestrebungen und Literatur.

#### 4.0 Suchwortverzeichnis

Hier finden Sie, alphabetisch geordnet, alle Begriffe die im Handbuch vorkommen.

Die Kennzeichnung erfolgt mit der Seitenzahl.

Die Suchwörter sind FETT gedruckt.

#### 5.0 Abkürzungen.

Hier sind die gebräuchlichsten Abkürzungen aufgelistet.

#### 6.0 IRDATA.

Beschreibung von Normungsversuchen im Bereich "Intelligente Schnittstellen für Robotersteuerungen"

#### 7.0 Erster Roboter-Club Deutschland.

#### 8.0 Literaturhinweise.

#### ACHTUNG:

Das Inhaltsverzeichnis enthält alle Kapitel, das vorliegende Handbuch immer nur den aktuellen Stand, d.h. das Handbuch wird, mit dem Updating des Programms, vervollständigt.

Erfahrungsgemäß werden Handbücher erst dann zur Hand genommen, wenn die "eigene logische Schlußfolgerung" nicht mehr zum erwarteten Erfolg führt.

Wir haben uns zwar bemüht, alle Abläufe und Erfordernisse so logisch wie möglich zu gestalten, die Helptexte so kurz und verständlich wie möglich zu machen, aber dennoch; VOR der Inbetriebnahme sollten Sie sich einen Überblick über die Erfordernisse und Möglichkeiten dieses Systems verschaffen. B I T T E !

Damit Sie die gewünschte Information schnell finden, haben wir das Handbuch in viele Kapitel und Abschnitte gegliedert.

HINWEIS: Wie alle technischen Artikel sind auch TEACH-ROBOT und die Software ROBOT-SPS von technischen Veränderungen und natürlich (!) Verbesserungen nicht ausgenommen. Da dies auch Veränderungen im Handbuch verursachen kann, ist dasselbe als "Loseblatt-Sammlung" gestaltet. Die Kennzeichnung erfolgt zweckmäßig mit einem INDEX, den wir wie folgt erläutern wollen:

INDEX: (Beispiel)

1.2.3.4

- └─ An dieser Stelle sind ausschließlich gekennzeichnet: Befehle, Schaltbilder, Stücklisten und Bauanleitungen.
- └─ Hier finden sich ausschließlich Informationen für: Editor, Parameterfeld, Roboterbewegung, u.s.w.
- └─ Aufteilung der verschiedenen Sachgebiete der Kapitel: TEACH-ROBOT Mechanik, Interfaces Übersicht, u.s.w.
- └─ Diese Ziffer kennzeichnet die verschiedenen Kapitel.

Obersicht - Kapitel und Sachgebiete:

- 1.0 Einleitung, Gliederung
- 1.1 Wie Sie mit dem Handbuch arbeiten können
- 2.0 TEACH-ROBOT, Mechanik
  - 2.1 Anleitung zum Betrieb von TEACH-ROBOT
  - 2.2 Interfaces, Übersicht
  - 2.3 Prüfadapter
- 3.0 ROBOT-SPS
  - 3.1 Grundfunktionen
  - 3.2 Hilfsmenü
  - 3.3 Initialisierung
  - 3.4 Hauptmenü
  - 3.5 Editor, Grundfunktionen
  - 3.6 Startmenü
  - 3.7 Roboter-Bewegungen programmieren
  - 3.8 Befehls-Satz der ROBOT-SPS
  - 3.9 Ein-/Ausgabe über Druckerport
- 4.0 Suchwortverzeichnis
- 5.0 Abkürzungen
- 6.0 IRDATA
- 7.0 Erster Roboter-Club Deutschland
- 8.0 Literaturhinweise



Das Hilfs-Menü vermittelt Ihnen, in gekürzter Form, die wesentlichen Informationen des Handbuches. Hier finden Sie alle Hinweise, die Sie während des Programmierens (Editierens) brauchen könnten.

Aus diesen Situationen erreichen Sie das Hilfs-Menü:

1. Im H A U P T M E N Ü
2. Im START-MENÜ
3. Im EDITOR
4. Im TEACH-IN, während des Editierens

Mit F1 rufen Sie das HILFS-MENÜ auf.

Im Hilfsfenster erscheint:

#### HILFS-MENÜ

##### Hardware:

- > Garantie Hardware-Konfiguration
- > Parameter-Feld (Basis-Daten)

##### Bedienung:

- > Hauptmenü Init-?-
- > Editor-Esc- Startmenü-G- Notaus
- > Dir-D- Laden-L- Sichern-S-

##### Programmierung:

- > Punktsteuerung Bahnsteuerung
- > Teach-in Binär Ein-/Ausgang

##### Programmiersprache:

- > SPS Befehle Syntax, Labels
- > Basic Pascal C Software-Schnittstelle
- > Beispiele Fehlermeldungen

Mit den Cursor-tasten <-- und --> springen Sie auf den gewünschten Begriff. Der ausgewählte Begriff BLINKT.

Mit CR (carriage return) (oder ENTER oder RETURN) rufen Sie den ausgewählten Bereich in das Hilfsfeld.

Mit Cursor Pg Up (page up) oder Pg Dn (page down) können Sie, falls die Information größer als das Fenster des Hilfsfeldes ist, den Text rollen.

Bei vielen Bereichen gibt es außerdem sog. -> Querverweise. Sie ermöglichen weitere Verzweigungen und enthalten zusätzliche Informationen zum ausgewählten Haupt-Bereich.

Aus einem gewählten Querverweis kommen Sie mit BACKSPACE (←) zurück.

Mit Esc verlassen Sie das Hilfs-Menü.

Für alle Lieferungen und Leistungen gelten ausschließlich unsere allgemeinen Geschäftsbedingungen.

#### Urheberrechte:

Das Urheberrecht an der zur Nutzung überlassenen Software ist geschützt.

Änderungen, insbesondere Namensänderungen, bedürfen unserer ausdrücklichen, schriftlichen Erlaubnis.

Vervielfältigung jeglicher Art, außer einer pers. Arbeitskopie, ist nicht gestattet.

#### Mängelgewährleistung:

Die Gewährleistungsdauer beträgt 6 Monate, gerechnet ab Gefahrenübergang.

Soweit ein von uns zu vertretender Mangel der Kaufsache vorliegt, sind wir nach unserer Wahl zur Mangelbeseitigung oder zur Ersatzlieferung berechtigt.

Wir haften nicht für Schäden, die entstanden sind durch:

Unsachgemäße Handhabung, Fremdeingriffe, fremde Software und Verwendung systemfremden Zubehörs.

Wir übernehmen ebenfalls keine Haftung für Schäden, welche durch unsachgemäße Verpackung entstanden sind. Es empfiehlt sich daher, TEACH-ROBOT stets in seiner Originalverpackung aufzubewahren und mit dieser Verpackung auch zu einer mögl. Reparatur einzusenden.

Wenden Sie sich bei allen Rückfragen an Ihren zuständigen Kundendienst.

Wo der nächstgelegene Service-Stützpunkt ist, erfahren Sie von Ihrem Händler.

Für technische Auskünfte stehen wir Ihnen aber auch jederzeit gerne unter der Service-Nummer:

Te1: 07223 / 26094

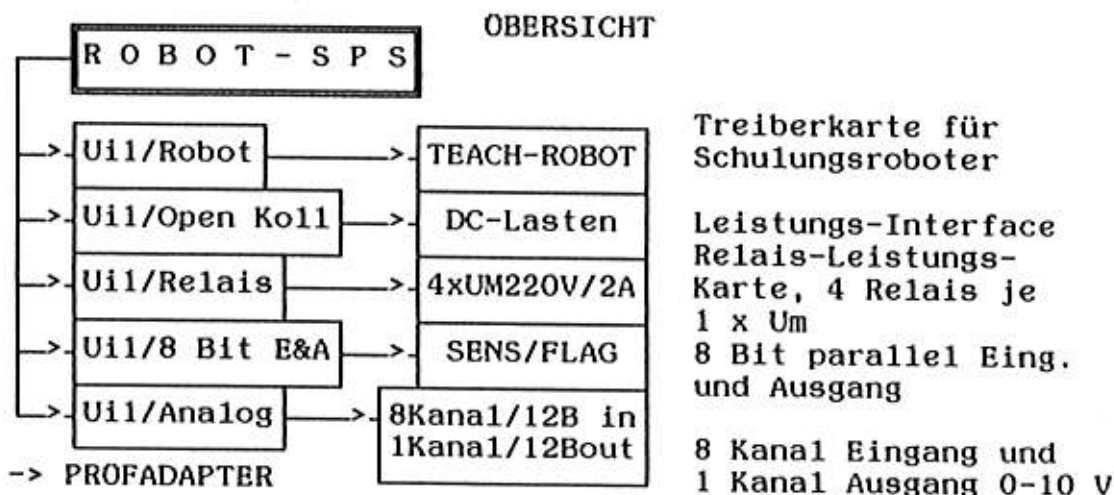
zur Verfügung.

#### HINWEIS:

Obwohl in der Preisliste nicht ausdrücklich ausgewiesen, halten wir alle Teile von TEACH-ROBOT für Ersatzzwecke (od. Experiment?) für Sie bereit. Bitte fragen Sie deshalb nach.

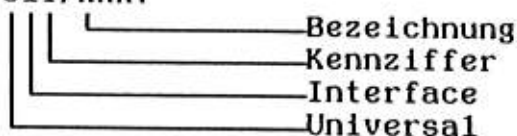
FAX: 07223 / 20471

Eingabe: F1 -> Sie kommen ins Hilfmenü  
 Wahl mit Cursor (<-->) -> Hardware-Konfiguration  
 CR (RETURN) -> im Hilfsfenster: HARDWARE  
 CR (RETURN) -> im Hilfsfenster: OBERSICHT



Bezeichnung der versch. Interfaces:

U11/xxx:



Robot Treiberkarten:

U11/Robot

Die ROBOT-SPS bedient bis zu 8 dieser Robot Treiberkarten

IN/OUT Interface-Karten:

Die ROBOT-SPS bedient bis zu 32 I/O Karten

U11/OC = U11/Open Kollektor

8 Leistungsausgänge Open Koll.  
 Schaltleistung max:30 W/Ausgang  
 Belastbarkeit der Kontakte:  
 220 V 50 Hz/max. 2,5 A  
 Gleichstrom max. 40 Volt / 2 A  
 4 x 8 Bit TTL Eingang

U11/REL = U11/Relais 4 x UM

4 x 8 Bit TTL Ausgang

U11/32E = U11/32 Bit Eingang

8 Bit TTL parallel Eingang und Ausgang

U11/32A = U11/31 Bit Ausgang

U11/EA = U11/8 Bit Ein-/Ausg.

U11/ALG = U11/ANALOG

8 Kanal (12 Bit) Eingang 0-10 V  
 1 Kanal (12 Bit) Leistungsausgang 0-10 Volt.

HINWEIS: Alle Interfaces sind auch im MFA-System erhältlich!

Die ROBOT-SPS unterliegt, wie jede Software einer Fortentwicklung, die sich aus Korrekturen, Verbesserungen, Ergänzungen und Erweiterungen ergibt.

Wir achten bei allen Änderungen, grundsätzlich darauf, daß die Grundstruktur der ROBOT-SPS unverändert bleibt, d.h. das Arbeitsprogramme, die auf der ersten veröffentlichten Version geschrieben wurden, auch auf der neuesten Version lauffähig sind.

Neuere Programmversionen sind also immer aufwärtskompatibel!

Ein weiter wichtiger Bestandteil dieser ROBOT-SPS ist das

--- HILFS-MENÜ ---

Bei der ersten Meldung des Programms mit dem Hauptmenü erscheint im Help-Fenster:

Funktionen: (Kennz.1190592)

Diese Kennziffer sagt aus, welche Version des Hilfs-Textes in Ihrer Programmversion enthalten ist.

Dieser Help-Text (oder Hilfe-Text, wie Sie wollen) unterliegt naturgemäß einer häufigeren Änderung als die ROBOT-SPS. Dies kann damit zusammenhängen, daß wir sehr viele Anregungen von Ihnen aufgreifen. (warten wir's ab)

z.B. 1190592 ( Erläuterung der Kennziffer )



Änderungen und Kennzeichnungen finden Sie jeweils auf **DIESER SEITE!** Sie wird als Beipack zur neuesten Programmversion, ebenso wie andere geänderte Kapitel, mitgeliefert.

ÄNDERUNGSSTAND:

Version: 2.03		Stand Okt. 1992		Zahl der Änderungen 002
---------------	--	-----------------	--	-------------------------

Anzahl und Art der Änderungen:

Programm: 00

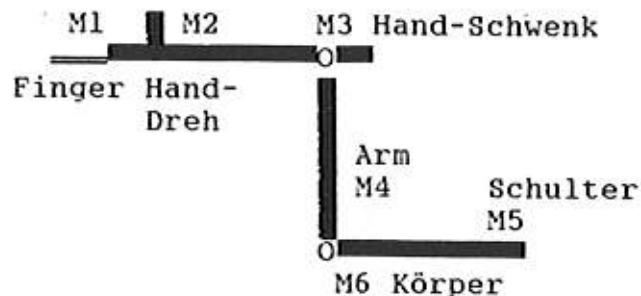
Handbuch: 01 Seite 14 Kapitel 2.1.2 Verdrahtung

Help-Text:01 Version 01201092

HINWEIS:

Während Sie alle geänderten Kapitel bzw. Seiten des Handbuches entsprechend austauschen und damit auf den neuesten Stand bringen, empfehlen wir Ihnen, diese Seite, die Seite 10, zu belassen und nur die jeweils neueste Version obenauf zu heften. Sie haben damit zu jeder Zeit einen Überblick über die Programmentwicklung.

Schema der Mechanik:



#### WICHTIGER HINWEIS:

Schulter und Arm sind NICHT in allen Lagen unabhängig voneinander zu bewegen!

ANTRIEB 4 (ARM) kann nur dann in beide Endschalter fahren, wenn die Schulter im Winkel von 90 Grad (senkrecht) zum Körper steht!

ANTRIEB 5 (SCHULTER) kann nur dann in beide Endschalter fahren, wenn der Arm im Winkel von 90 Grad (waagrecht) zur Schulter und damit parallel zum Körper steht!

Bei manuellem Betrieb (Action-Box) oder im Programm bewegen (starten) Sie zuerst Motor 4 und danach Motor 5. Bei dieser Reihenfolge kann die Stellung des Armes (Mot 4) die Schulter (Mot 5) nicht begindern.

#### Option: HANDWINKEL

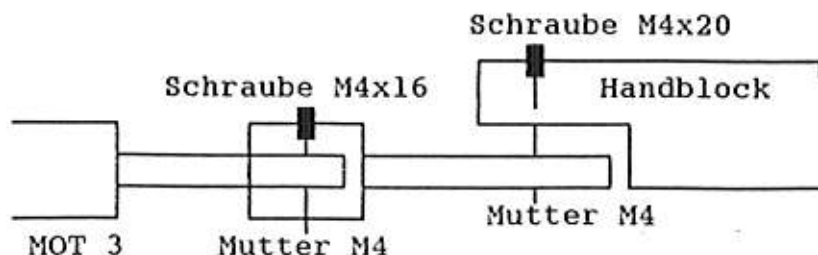
Mit diesem Zusatz kann der Winkel der Hand verändert werden. Damit ist senkrecht Greifen mit den Fingern möglich.

Zwischen dem Handblock und dem Schaft des Motors 3 wird ein Adapter eingefügt.

(Preis und Verfügbarkeit erfahren Sie vom Kundendienst.

FAX: 07223/20471)

#### Montageskizze:



TEACH-ROBOT wird fertig aufgebaut und geprüft geliefert.

Er ist auf einer mehrfachverleimten Holzplatte montiert und muß, um die Standfestigkeit zu gewährleisten, in geeigneter Weise auf dem Tisch fixiert werden. (Schraubzwinge, Klebeband, Schrauben od. Ähnliches)

#### TRANSPORT:

Bitte greifen Sie beim Transport nicht direkt um die Linearantriebe. Bei zu starkem Druck könnten Sie die Antriebsspindel verbiegen. Es empfiehlt sich, die Finger unter Arm und Schulter zu legen und mit dem Daumen über den Motorblock oben, den Griff zu fixieren.

TEACH-ROBOT ist mit Gleichstrommotoren ausgerüstet. Dies gestattet den Betrieb auch ohne elektronische Steuerung.

Zur manuellen Bewegung von TEACH-ROBOT können Sie die Aktion Box benutzen.

#### HINWEIS:

Bitte bewegen Sie immer zuerst Motor 4 (Arm runter) und dann erst Motor 5. (Schulter vor)

Auf Grund der Bauart sind diese beiden Antriebe in bestimmten Bereichen nur in Abhängigkeit zueinander zu bewegen!

#### Beispiel:

TEACH-ROBOT in Homeposition (Grundstellung, Referenz).

Zuerst Motor 4 (Taste R, Arm ab) ein Stück bewegen, dann Motor 5 (Taste T, Schulter vor) bewegen.

Beim Programmieren gilt das Gleiche!

Achten Sie auch darauf, daß alle Steckverbindungen in Ordnung sind. Auch die Verbindung der 25pol Flachleitung zum Wannenstecker am Roboter.

Die Antriebe sind ebenfalls gesteckt und müssen lagerichtig und fest in der Buchse sitzen. Die richtige Position beschreibt die Verdrahtung unter 2.1.2.

Bevor Sie das System mit dem PC in Betrieb nehmen, müssen alle Verbindungen hergestellt worden sein. Sie riskieren sonst den Absturz und mögliche Beschädigung des Systems.

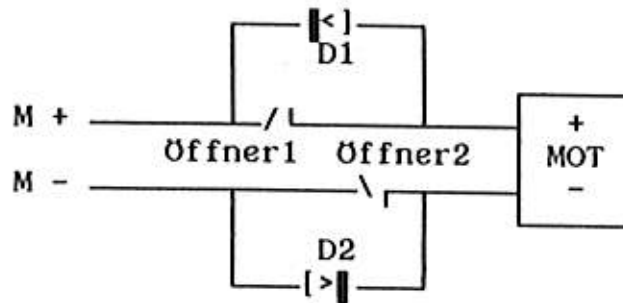
TEACH-ROBOT ist wartungsfrei.

Sollten Sie irgendwelche Unregelmäßigkeiten entdecken, so empfiehlt es sich, den zuständigen Kundendienst anzurufen.

Bitte nicht selbst ölen!

TEACH-ROBOT ist bei allen Antrieben mit ENDSCHALTERN ausgerüstet.

Prinzipschaltung:



In seinen mechanischen Endlagen betätigt der Antrieb den Endschalter Öffner 1 oder Öffner 2 und unterbricht den Motorstrom für eine Drehrichtung, und zwar bevor der Antrieb in eine mechanische Blockade gefahren ist.

Aus dieser Position kann ein Antrieb NUR durch Umkehr der Drehrichtung bewegt werden! (Sperrdioden!)

Beispiel:

Für die Drehrichtung rechts liegt die Versorgungsspannung mit + am Motoranschluß + und mit - am Motoranschluß -.

Der Strom für diese Drehrichtung kann nur solange fließen, bis der Antrieb durch Annäherung an seine mechanische Endstellung den Schalter Ö 1 öffnet.

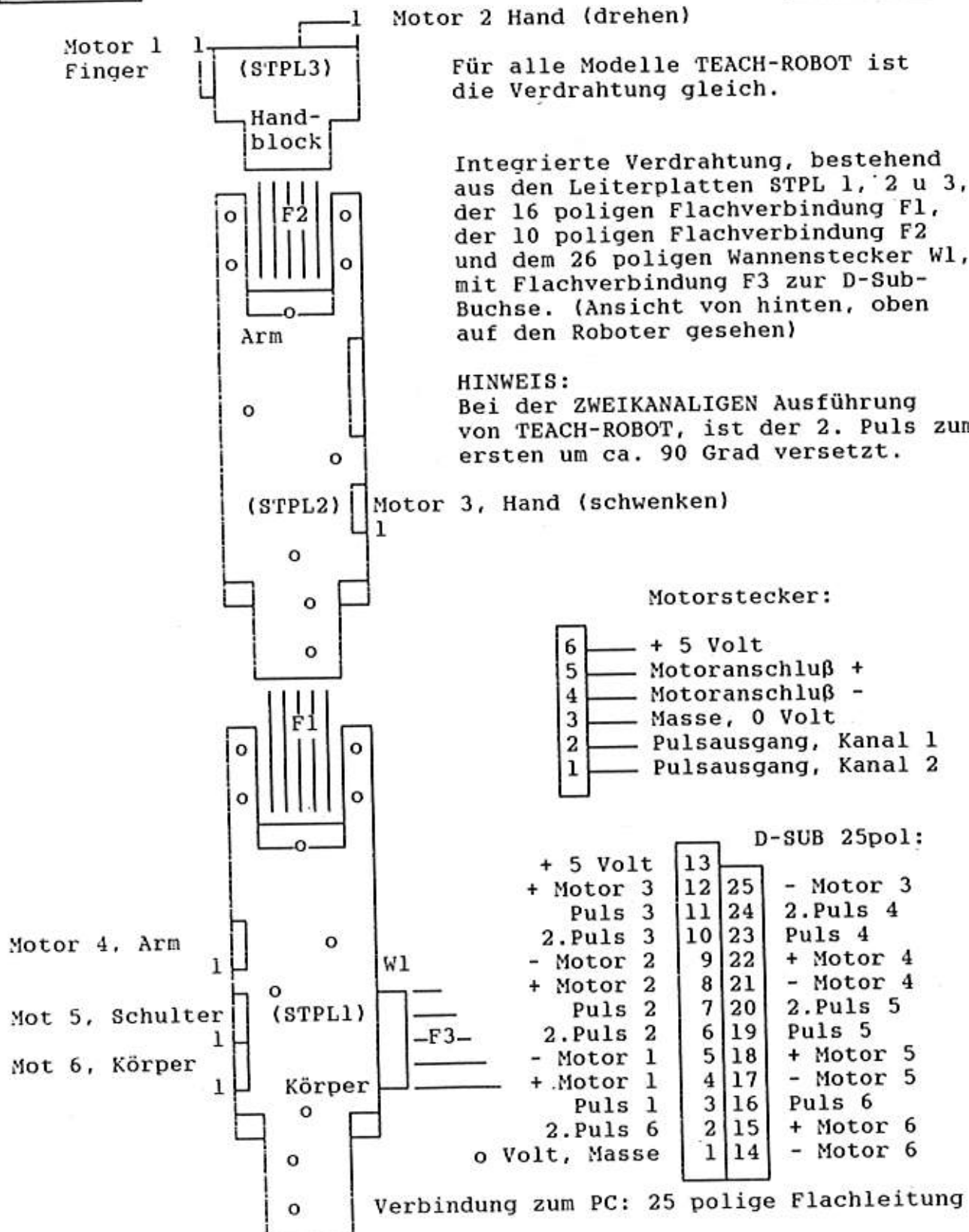
Dadurch wird der Kurzschluß der Diode D1 aufgehoben. Sie ist in Sperrrichtung gepolt und unterbricht so den Strom für diese Drehrichtung. Der Antrieb wird stromlos und wird durch die Reibung sowie die mechanische Last gestoppt.

Wird die Versorgungsspannung umgepolt, so ist für die Drehrichtung links die Diode D1 in Durchlaßrichtung gepolt, und der Antrieb dreht in entgegengesetzter Richtung. Dadurch wird Ö 1 wieder geschlossen und der ursprüngliche Zustand wieder hergestellt.

In dieser Phase liegt über dem Motor die, um die Durchlaßspannung der Diode verringerte Betriebsspannung. Die andere Endstellung wird entsprechend durch Ö 2 und D2 gesichert.

HINWEIS:

Zwischen der Unterbrechung und dem Wiedereinschalten entsteht durch den Hub des Mikroschalters eine Hysterese. Die Größe der Hysterese schwankt zwischen Leerlauf und Last in bestimmten Grenzen. Sie ist umso kleiner, je größer die Last für den Motor ist.

**ACHTUNG:**

Bitte die Verbindung herstellen, bevor der PC eingeschaltet wird!



Die INTERNE VERSORGUNG für alle Interface-Karten wird direkt durch den PC vorgenommen!

**HINWEIS:**

Ihr PC sollte für diesen Fall mit einem guten Netzteil ausgerüstet sein, mit einer Leistung von mindestens 150 Watt. Die meisten PC's haben solch ein Netzteil, aber bitte überzeugen Sie sich davon.

Die EXTERNE VERSORGUNG mit einer Gleichspannung zwischen ----- 12 und 19 Volt (bei Open Kollektor max. 42 Volt) ----- geschieht über:

1. Für den TEACH-ROBOT mit Interface Ui1/Robot über 4mm Bananenbuchsen.  
Bei einer externen Spannung  $\geq 12,3$  Volt schaltet das Interface automatisch auf externe Versorgung um.  
Die Schaltung ist gegen Verpolung geschützt.

**ACHTUNG:**

Die maximal zugelassene Spannung für TEACH-ROBOT ist 19 Volt!

Die Logik wird vom PC versorgt. (100 mA, 5 Volt)

2. Für das Interface Ui1/Open Kollektor sind die Anschlüsse auf der Klemmleiste:  
Pin 13 = U extern  
Pin 12 = Masse, gemeinsam für OC-Ausgang 5-8  
Pin 11 = Masse, gemeinsam für OC-Ausgang 1-4

**ACHTUNG:**

Die maximale Schaltleistung darf 30 Watt nicht überschreiten.  
Die maximale zugelassene Spannung ist 42 Volt! (bei  $I_{max}$  0,7 A)  
Der maximal zugelassene Strom ist 2 Amp.! (bei  $U_{max}$  15 Volt)

Die optoentkoppelte Logik wird vom PC versorgt. (70 mA, 5 Volt)

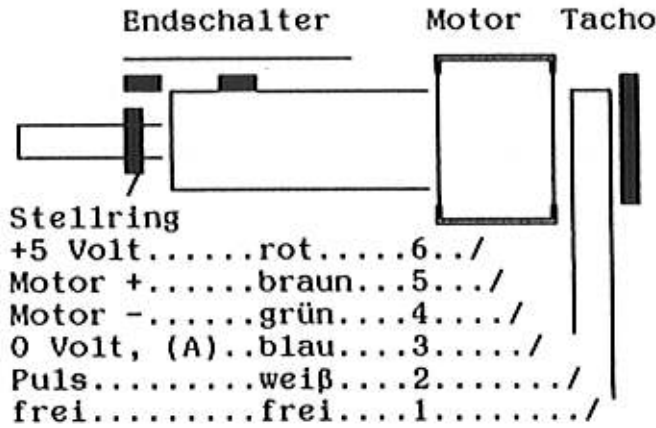
3. Für das Interface Ui1/Relais.

Die Logik wird aus dem PC versorgt. (70 mA, 5 Volt)  
Die Relais werden aus dem PC versorgt. (je 65 mA, 12 Volt)

4. Für das Interface Ui1/8 Bit E&A.

Die Logik wird aus dem PC versorgt. (70 mA, 5 Volt)

Schematische Darstellung:



Mit dem Stellring ■ kann der Referenzpunkt verstellt/justiert werden.

Für die Referenzposition sind die Linearantriebe linksdrehend für die größtmögliche Wegstrecke eingestellt.

#### HINWEIS:

Die Linearantriebe arbeiten wartungsfrei. Bei Auffälligkeiten wenden Sie sich bitte unbedingt an Ihren Kundendienst.

#### MOTORDATEN:

Auflösung gemäß Pulsgeber, Stellmöglichkeit.

Spindelsteigung 0,5 mm

0,063 mm	je Flankenwechsel (8 FLW/Umdr.)
0,125 mm	je Vollpuls (4 P/Umdr.)
0,500 mm	je Motorumdrehung.

Rastpunkte beim permanent erregten Gleichstrommotor und die Masse des Rotors reduzieren die STELLGENAUIGKEIT jedoch auf den realen Wert von ca. 0,2 mm je Vollpuls.

Durch das Übersetzungsverhältnis 1:4 an den Körperteilen, ist der Weg je Vollpuls an den Körperenden effektiv 0,5 mm.

Bezeichnung	Mot-Nr.	Pulse	Winkel
Finger	M1	250	60
Hand-Dreh	M2	300	200
Hand-Schwenk	M3	880	90
Arm	M4	880	90
Schulter	M5	750	80
Körper	M6	1400	270

**HINWEIS :**

Motor 1 (Finger) möglichst separat, d.h. nicht zusammen mit anderen Motoren programmieren!

Der Grund hierfür ist die Möglichkeit, mit jedem Startbefehl auch den Fingermotor ansprechen zu können, ohne daß Motor 1 programmiert ist. Diese Beeinflussung ermöglicht der Befehl GRIP 0 / GRIP 1.

Beispiel: 1. (zu Beginn der Programmroutine wurde der Befehl GRIP 1 gesetzt)

```
m2+200 ;Hand rechtsdrehend 200 Pulse bewegen.
m3+150 ;Arm abwärts 150 Pulse abwärts bewegen.
Start ;alle Motoren oberhalb Start simultan starten.
;Weil Grip = 1 gesetzt ist, versucht nun das
```

Programm,

```
;auch die Finger zu schließen.
```

2. (zu Beginn der Programmroutine wurde der Befehl GRIP 0 gesetzt)

```
m2+200 ;Hand rechtsdrehend 200 Pulse bewegen.
m3+150 ;Arm abwärts 150 Pulse abwärts bewegen.
Start ;alle Motoren oberhalb start simultan starten.
;das Programm ignoriert die Finger. (Motor 1)
```

**Wegstreckenserfassung:**

Jeder Antrieb ist mit einem INKREMENTALEN Weggeber ausgerüstet. (Magnet mit Hallsensor)

Je Motorumdrehung liefert dieser Geber 4 TTL-Pulse = 8 Flankenwechsel.

Diese Flankenwechsel werden vom Programm für jeden Motor separat erfaßt, zwischengespeichert und ausgewertet.

Die AUFLÖSUNG (Wegstrecke je Linearantrieb) ist, entsprechend der Spindelsteigung im Antrieb:

0,063 mm	je Flankenwechsel (8je Umdr.)
0,125 mm	je Vollpuls (4 je Umdr.)
0,500 mm	je Motorumdrehung.

Rastpunkte beim permanent erregten Gleichstrommotor und die Masse des Rotors reduzieren die STELLGENAUIGKEIT jedoch auf den realen Wert von ca. 0,2 mm je Vollpuls.

Durch das Übersetzungsverhältnis 1:4 an den Körperteilen, ist der Weg je Vollpuls an den Körperenden effektiv 2 mm.

Prinzip: Magnetring / Hallsensor  
 Pulsform: Rechteck  
 Pulszahl: 4 Vollpulse, 8 Flankenwechsel je Umdrehung  
 Pulspegel: min, 3,2 Volt, 5mA  
 Pulsfrequenz: ca 125 Hz, bei 12 Volt Betriebsspannung

**ANMERKUNG:**

Die Verarbeitungsgeschwindigkeit für Eingangssignale hängt wesentlich von der Arbeitsgeschwindigkeit des Rechners ab.

**Beispiel:**

Rechner, AT, Prozessor 386, Clock 16 MHz, kein Coprozessor  
 Maximale Eingangsfrequenz für Einzelsignale.....30 KHz

Maximale Eingangsfrequenz bei Inkrementalabfrage über 6 Motoren:

$$\frac{\text{Eing.Frequenz (masch.-optimiert)}}{\text{Anzahl der Antriebe}} = \frac{\text{max.E-Frequenz}}{F \text{ inkrement}} \quad \left| \quad \frac{200 \text{ KHz}}{6} = 33,3 \text{ KHz} \right.$$

Berechnungsbeispiel für die maximale Teilung eines inkrementalen Gebers an einer Motorwelle: (Mot U/Min 3000)

$$\frac{F \text{ inkrement}}{\text{Mot U/sec}} = \text{Anzahl der Teilungen (auf 360 Grd)} \quad \left| \quad \frac{33,3}{50} = 666 \right.$$

**AUFLÖSUNG/STELLGENAUIGKEIT:**

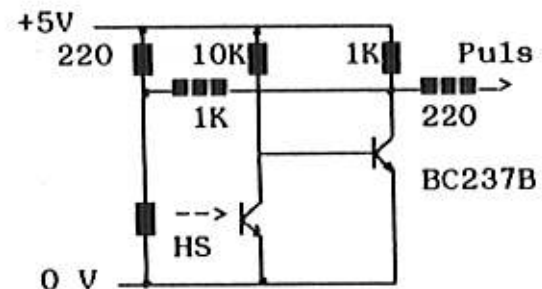
Bei einem Weg von 1 mm je Motorumdrehung (abhängig von der Untersetzung des Getriebes) und einer Auflösung von 666 Pulsen/Umdr. wird eine Stellgenauigkeit von 1 : 666 = 0,0015 mm erreicht!

**Daraus folgt:**

Ein Motor mit 3000 U/min dürfte einen inkrementalen Geber mit einer Teilung von max. 600 haben.

**Pulsleitungen zum Datenbus Zuordnungen:**

Daten	Pin	Anschluß	Antrieb
d0	3	Puls Motor 1,	Finger
d1	7	Puls Motor 2,	Hd-Dreh
d2	11	Puls Motor 3,	Hd-Schwenk
d3	23	Puls Motor 4,	Arm
d4	19	Puls Motor 5,	Schulter
d5	16	Puls Motor 6,	Körper
d6	2	Sensorleitung 1	
d7	6	Sensorleitung 2	

**Schaltung:**

Zu Beginn eines Programmlaufes sind sich Programm und Roboter "fremd", d.h. das Programm "weiß" nicht, ob und was angeschlossen ist, noch in welcher Position sich die angeschlossene Einheit befindet.

Aus diesem Grund wurde ein Befehlskomplex (Macro) geschaffen, der in der Lage ist, alle diesbezüglichen Erkenntnisse zu gewinnen.

Beim Übergang vom Parameterfeld zum Hauptmenü startet das Programm alle angemeldeten Motoren linksdrehend und wartet auf das Ausbleiben von Pulsen.

Sind alle Antriebe zum Stillstand gekommen, werden alle Motoren nochmals gezielt gestartet und wiederum, diesmal getaktet, (langsam) in ihre mechanische Endlage gefahren.

Jetzt "weiß" das Programm, welche Motoren angeschlossen sind und wo sie stehen.

Diese Position nimmt das Programm als Referenz.

Die mechanische Motorendlage links ist der Punkt, von welchem aus das Programm die einzelnen Wegstrecken berechnet.

Die mechanische Referenzposition ist deshalb auch die arithmetische  
NULLPOSITION.

Während eines Programmlaufes kann diese Referenz mit dem Befehl

HOME

angefahren werden.

Jede komplette Programmschleife sollte eine HOME Anweisung enthalten. Es ist aber auch möglich, nach jedem 2. 4. oder 10. Durchlauf diese HOME-Position anzufahren. (SW-Zähler machen)

#### HINWEIS:

Jede Roboterbewegung kann einen Stellfehler verursachen. Die Summe der Stellfehler steigt mit der Anzahl der Einzelbewegungen zwischen 2 Referenz- (HOME-) positionen.

SOLL-IST-Position NOM / AKT

IST-Position AKT1 - AKT7  
SOLL-Position NOM1 - NOM7

AKT1-7/NOM1-7 lassen sich mit dem Befehl -LD AKT1- einlesen und mit -ST AKT1- überschreiben. So können Sie Nullpunktkorrekturen und Bahnbeeinflussungen durchführen.

Im Hauptmenü lassen sich TEACH-ROBOT und PROBOT über die Tastatur bewegen.



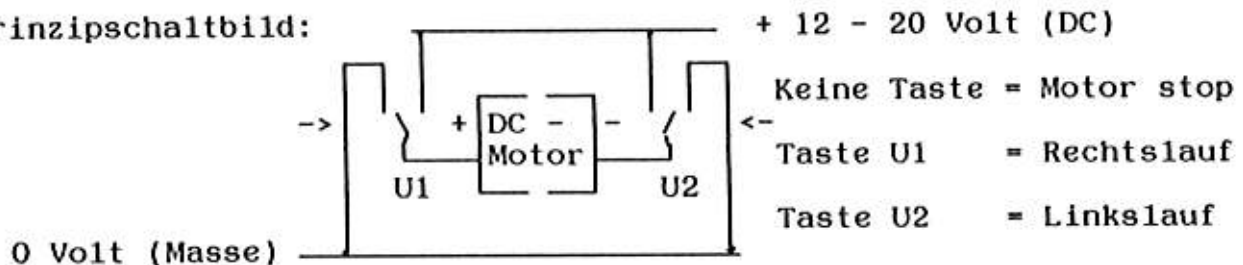
Mit diesem Programmsegment kann jeweils einer von 8 Robotern  
-manuell-  
bewegt werden. Dies gilt auch für den Kleinroboter PROBOT mit  
Schrittmotoren.  
Der vorgegebene Weg wird bei Pos NOM, der gefahrene Weg bei Pos AKT  
angezeigt.  
Die Auswahl des Roboters erfolgt mit den Cursorstasten:

2 x Pfeil rechts = ROBOT x (Ecke links oben, Hauptmenü)  
1 x Pfeil hoch = x + 1 \* 1 x Pfeil runter = x - 1  
2 x Pfeil links = zurück zur Ausgangsposition

Für den manuellen Bewegungsaufwurf gibt es auch eine separate

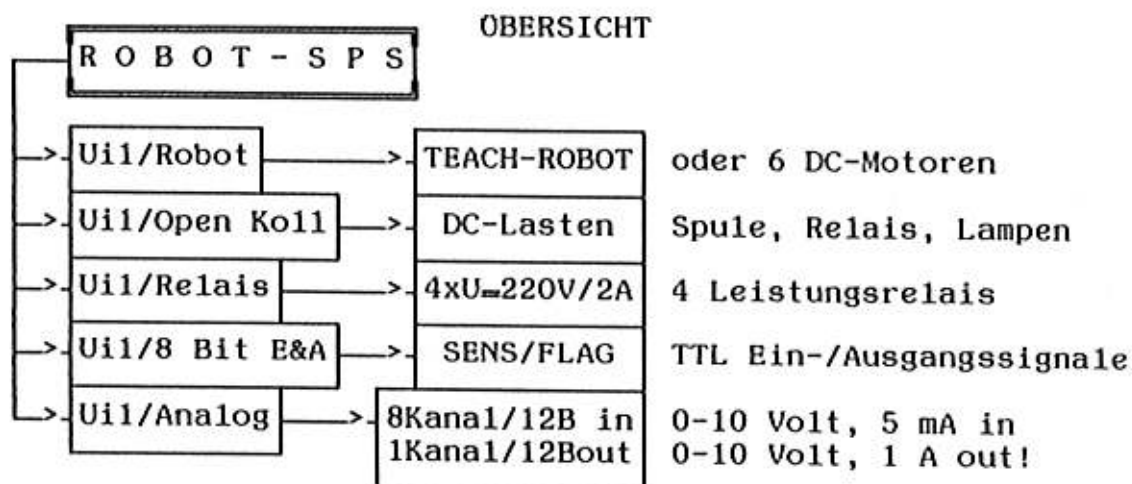
ACTION BOX.

Prinzipschaltbild:



Per Knopfdruck kann hier die Bewegung aufgerufen werden. Für jeden Motor gibt es 2 Tasten. (Rechtslauf/Linkslauf)

Die Betriebsspannung für den TEACH-ROBOT wird über 2 Bananenbuchsen eingespeist. (12 - 19 Volt Gleichspannung, ca. 1,5 Amp.)



Alle Interfaces sind direkt steckbar und werden direkt vom PC mit 5 Volt für die Logik versorgt.

Bei den Interfaces Ui1/Open Kollektor und Ui1/Robot ist eine externe Versorgung vorgesehen. (Nur für Ui1/Robot auch intern)

Zum Betrieb von mehr als 3 Interfaces empfehlen wir die externe Buserweiterung -> Prüfadapter / Buserweiterung ( 2.3 )

Wenden Sie sich bitte bei komplexeren Einsätzen der ROBOT-SPS an unseren Programmierdienst. Wir unterstützen Sie gerne bei der Lösung Ihrer Probleme.

FAX 07223 / 20471 Kennwort: Programmhilfe

Kennzeichnungsschlüssel der verschiedenen Interfaces.



ACHTUNG:

Bitte achten Sie unbedingt darauf, daß Sie beim Einsatz von mehreren Interfaces, die Adressen unterschiedlich wählen!

z.B.

Ui1/Robot (1)	0315
Ui1/Robot (2)	0316
Ui1/Open Kollektor	0317
Ui1/8 Bit E&A	0318 u.s.w.

1.  
Ui1/Robot Die ROBOT-SPS bedient bis zu 8 dieser Karten.  
Das Ui1/Robot steuert einen 6 sechsachsigen Schulungs-Roboter TEACH-ROBOT und stellt 8 Pulsleitungen für den Datenbus bereit.  
IN/OUT Interface-Karten: Die ROBOT-SPS bedient bis zu 64 dieser Karten.
2.  
Ui1/OC = Ui1/Open Kollektor  
8 Leistungsausgänge Open Kollektor mit einer Schaltleistung von max. 30 W je Ausgang.  
Die Spannung darf 48 Volt nicht übersteigen.  
Der Schaltstrom darf nicht größer als 2 A sein. ( $U \times I = P \text{ [Watt]}$ )!
3.  
Ui1/REL = Ui1/Relais  
4 Leistungsschalter, je 1 x UM mit einer max. Belastbarkeit der Kontakte von: Wechselstrom 220 V 50 Hz/max. 2,5 A  
Gleichstrom 40 Volt / 2 A  
Geeignet zum Schalten von Schützen, Magnetventilen und ähnlichen Lasten.
4.  
Ui1/EA = Ui1/8 Bit Ein-/Ausgang  
8 Bit TTL Eingänge und 8 Bit TTL Ausgänge, parallel, optoentkoppelt.  
Geeignet zur Abfrage von TTL-aufbereiteten Sensor-Signalen oder zum schnellen Setzen von externen Flags.  
(Tastenabfragen, LED-Ansteuerung, u.s.w.)
5.  
Ui1/32E = Ui1/32 Bit Eingang  
4 x 8 Bit TTL Eingang, zum schnellen Einlesen von Signalen.  
Die Signalwege sind nicht optisch entkoppelt.  
Die Karte belegt im Parameterfeld 2 Adressen.  
Ui1/32A = Ui1/32 Bit Ausgang  
4 x 8 Bit TTL Ausgang, zum schnellen Ausgeben von Signalen.  
Die Signalwege sind nicht optisch entkoppelt.  
Die Karte belegt im Parameterfeld 2 Adressen.
6.  
Ui1/ALG = Ui1/ANALOG  
8 Kanal analog Eingang, 0-10 V, mit einer Auflösung von 12 Bit.  
1 Kanal (12 Bit) Leistungsausgang 0-10 Volt. (2 Adressen nötig!)

HINWEIS: Alle Interfaces sind auch im MFA-System erhältlich!