HD-4019D

BEDIENUNGSHANDBUCH

HAC-854CE STEUERUNG
TEACHPULT

Hirata
ROBOTICS GMBH

Das Handbuch und dessen Inhalt sind geistiges Eigentum der Hirata Robotics GmbH und darf ohne schriftliche Erlaubnis der Hirata Robotics GmbH weder im Ganzen noch in Teilen reproduziert werden. Änderung am Inhalt des Handbuchs behält sich die Hirata Robotics GmbH jederzeit vor.

Hirata Robotics GmbH übernimmt für Fehler oder Auslassungen in diesem Handbuch keine Gewähr.

Bedienungshandbuch Version 2.4
(IM-0043-6-D)

Copyright 2003 by Hirata Robotics GmbH All right reserved.

First published in July 1991
First revision in March 1992
Second revision in June 1993
Third revision in December 1993
Fifth revision in June 1995
Sixth revision in June 2000-2003

Hirata Robotics GmbH
Am Sägewerk 7
55124 Mainz
Fon : +49 (0) 6131 9413-0
Fax : +49 (0) 6131 9413-13
E-mail: info@hirata.de
internet : www.hirata.de

Robotics Division
1016-6 Kusuno, Kumamoto 861-5511 JAPAN
Phone (096) 245-1333
Facsimile (096) 245-0816
internet : www.hirata.co.jp

BEGRIFFSERKLÄRUNG

Gefahren, Warnungen, Achtung und Hinweise

Es gibt vier Stufen von speziellen Notationen, die in diesem Handbuch benutzt werden.

Tabelle 1 Liste der speziellen Notationen

Begriff	Beschreibung
GEFAHR	Die durch dieses Zeichen gekennzeichnete Aktion beinhaltet ein erhebliches Gefahrenpotential. Wird der Prozedur im Handbuch nicht gefolgt, kann es zu schweren Verletzungen oder zum Tod kommen.
WARNUNG	Die durch dieses Zeichen gekennzeichnete Aktion beinhaltet ein Gefahrenpotential. Wird der Prozedur im Handbuch nicht gefolgt, kann es zu Verletzungen oder erheblichen Beschädigungen der Maschine oder Anlage kommen.
ACHTUNG	Die durch dieses Zeichen gekennzeichnete Aktion beinhaltet ein geringes Gefahrenpotential. Wird der Prozedur im Handbuch nicht gefolgt, kann zu Beschädigungen an der Maschine oder Anlage kommen.
HINWEIS	Ein Hinweis gibt zusätzliche Informationen, hebt den Punkt oder Prozedur hervor oder gibt Hinweise für eine einfachere Bedienung.

Meldung, Menü, LED, und Tasten

Es gibt weitere vier Begriffe, die in diesem Handbuch verwendet werden.

Tabelle 2 Weitere Begriffserklärungen

Begriff	Beschreibung
"Meldung "	Er beschreibt den Begriff der Meldung in Anführungszeichen, die auf dem Handbediengerät (Teachpult) angezeigt wird.
?Menu?	Er beschreibt das Menü in den Klammern ? ?, das auf dem Handbediengerät angezeigt wird.
? LED?	Er beschreibt die Monitor-LED in den Klammern ? ? , die sich am Hinbediengerät befindet (z.B., ? SHIFT? LED)
END	Er beschreibt die Taste auf dem Handbediengerät.

Tastenbedienung

Die folgende Tabelle beschreibt die Begriffe bei der Tastenbedienung.

Tabelle 3 Begriffe der Tastenbedienung

Begriff	Beschreibung
END	Drücken einer einzelnen Taste. (In diesem Fall drücken der Taste END)
FUNC HIGH + spd CAN	Drücken von gleichzeitig zwei Tasten. Während die erste Taste FUNC HIGH zuerst gedrückt und gedrückt gehalten werden muss, wird die zweite Taste spd CAN gedrückt.

KAPITEL	INHALT	SEITE
KAPITEL 1	ÜBERBLICK	1-1
1.1	Hinweise zum Handbuch	1-1
1.2	Bezogene Handbücher	1-1
1.3	Konfiguration des Robotersystems	1-2
1.4	Inbetriebnahme des Robotersystems	1-6
1.5	Anwahl der Roboter	1-8
1.6	Roboterdaten	1-9
1.7	Bezeichnung der Achsen	1-10
KAPITEL 2	BEDIENUNG DES TEACHPULTS	2-1
2.1	Konfiguration	2-1
2.1.1	Erscheinungsbild	2-1
2.1.2	Spezifikationen	2-2
2.1.3	Außenabmessungen	2-2
2.2	Schalter und Tasten	2-3
2.2.1	AUTO/MANUAL Schlüsselschalter	2-3
2.2.2	NOTAUS-Schalter (ES)	2-3
2.2.3	LCD (Flüssigkristallanzeige)	2-3
2.2.4	LED Indikatoren	2-3
2.2.5	Zustimmungstaster	2-4
2.2.6	Tastenbedienung	2-5
2.2.6.1	SHIFT-Taste	2-8
2.2.6.2	Betriebsartenwahltasten	2-8
2.2.6.3	Numerische Tasten	2-9
2.2.6.4	Anwahltasten	2-11
2.2.6.5	Achstipptasten	2-14
2.2.6.6	HIGH (High Speed)/FUNC (FunKtion)-Taste	2-14
2.2.6.7	A-CAL-Taste	2-14
2.2.6.8	START-Taste	2-15
2.2.6.9	Dateneingabetaste	2-15
2.3	Anschluss des Teachpults	2-16
2.3.1	Anschließen des Teachpults an die Steuerung	2-16
2.3.2	Erkennung des Teachpults durch die Steuerung	2-17
2.4	Anwahl des Roboters	2-18
2.4.1	Anwahl des Roboters	2-18
2.4.2	Umschalten zwischen den Robotern	2-19
2.4.3	Anzeigenwechsel bei angeschlossenem Teachpult	2-20
2.5	Erklärung zur Startanzeige	2-21
2.6	Anwahl der Betriebsart	2-24
2.6.1	Wechseln der Betriebsart	2-25
2.6.2	Umschalten zwischen LI-TEACH und RO-TEACH	2-26
2.6.3	Grundsätzlich Vorgehensweise bei der Dateneingabe	2-27
KAPITEL 3	AUTOMATISCHE KALIBRIERUNG (A-CAL)	3-1
3.1	Allgemeines zum A-CAL	3-1
3.2	A-CAL-Ablauf	3-2
3.3	A-CAL-Daten	3-3
3.4	A-CAL Prozedur	3-4
3.4.1	Bedingungen zur Durchführung von ACAL	3-6
3.5	Maßnahmen bei A-CAL-Fehlern	3-6
3.5.1	Maßnahmen bei Sensorfehlern	3-7
3.5.2	Maßnahmen bei A-CAL-Positionsfehlern	3-8
3.6	Umgekehrte A-CAL-Richtung	3-9

KAPITEL	INHALT	SEITE
KAPITEL 4	BETRIEBSARTEN	4-1
4.1	Betriebsart KEY-IN	4-1
4.1.1	Grundsätzliche Bedienung im KEY-IN-Betrieb	4-1
4.1.2	Beispiel für die Bedienung im KEY-IN-Betrieb	4-3
4.1.3	Korrektur eingegebner Daten	4-5
4.2	Betriebsart TEACH	4-6
4.2.1	Grundsätzliche Bedienung im TEACH-Betrieb	4-6
4.2.1.1	X-Y-Achsenbedienung im LI-TEACH-Modus	4-6
4.2.1.2	X-Y-Achsenbedienung im RO-TEACH-Modus	4-7
4.2.1.3	Z-Achsenbedienung	4-7
4.2.1.4	W-Achsenbedienung	4-7
4.2.1.5	R-Achsenbedienung (6-Achsenroboter)	4-8
4.2.1.6	C-Achsenbedienung (6-Achsenroboter)	4-8
4.2.2	Anzeige im TEACH-Modus	4-8
4.2.3	Geschwindigkeit im TEACH-Modus	4-10
4.2.4	Eingabe der Geschwindigkeit im TEACH-Modus	4-10
4.2.5	Bedienungsprozedur im TEACH-Modus	4-10
4.3	Betriebsart CHECK	4-13
4.3.1	Grundsätzliche Bedienung im CHECK-Betrieb	4-13
4.3.2	Eingabe der Geschwindigkeit im CHECK-Modus	4-14
4.3.3	Bedienungsprozedur im CHECK-Modus	4-15
4.4	HOLD-Funktion	4-17
KAPITEL 5	AUTOMATIKBETRIEB	5-1
KAPITEL 6	DATENEINGABE	6-1
6.1	Eingabe der END-Marke (M=??)	6-1
6.2	Einfügen von Positionsdatensätzen	6-2
6.3	Löschen von Positionsdatensätzen	6-3
6.4	Kopieren von Positionsdatensätzen	6-4
6.5	Blockweises Editieren von Positionsdatensätzen	6-5
6.5.1	Grundsätzliche Bedienung	6-5
6.5.2	Blockweises Kopieren (MOVE)	6-6
6.5.3	Blockweises Einfügen (INS)	6-7
6.5.4	Blockweises Löschen (DEL)	6-8
6.5.5	Blockweises Setzen von Werten (SET)	6-8
6.5.6	Initialisieren des Positionsspeichers (INIT)	6-9
KAPITEL 7	AUTOMATISCHE ERZEUGUNG VON ROBOTERDATEN	7-1
7.1	Palettenroutine (PALLET)	7-2
7.1.1	Beispiel für Z UPPER DATA-Eingabe	7-5
7.1.2	Beispiel für WORK STEP-Eingabe	7-6
7.1.3	Einzelheiten zum Parameter ORDER	7-7
7.1.4	Einzelheiten zum Parameter PATTERN	7-8
7.2	Pattern-Funktion (PATTERN)	7-10
7.3	Eingabe von Datum und Zeit (DATE/TIME)	7-13
7.4	Offset (OFFSET)	7-14
7.4.1	KOORDINATENOFFSET	7-14
7.4.1.1	Eingabe des Initial-Referenzwerts	7-15
7.4.1.2	Berechnung des Korrekturwertes	7-17
7.4.1.3	Eingabe des Korrekturwertes	7-18
7.4.1.4	Überprüfung der Korrektur	7-20
7.5	Servo (SERVO)	7-21
7.6	Löschen der Alarmhistorie (CLR ALARM HISTORY)	7-24

KAPITEL	INHALT	SEITE
KAPITEL 8	MEMORY-KARTEN	8-1
8.1	Dateinamen	8-1
8.2	Speicherbare Daten auf der Memory-Karte	8-1
8.3	Bedienung der Memory-Karte	8-2
8.3.1	Formatierung (FORMAT)	8-2
8.3.2	Speichern der Roboterdaten (ALL-SAVE)	8-3
8.3.3	Laden der Roboterdaten (ALL-LOAD)	8-4
8.3.4	Überprüfung gespeicherter Dateien (FILE)	8-4
8.3.5	Speichern einer Datei (SAVE)	8-6
8.3.6	Laden einer Datei (LOAD)	8-7
8.3.7	Kopieren einer Datei (COPY)	8-8
8.3.8	Löschen einer Datei (DELETE)	8-9
8.3.9	Suchen einer Datei (FIND)	8-10
8.3.10	Ausdruck einer Datei (DUMP)	8-11
8.3.11	Kartenstatus anzeigen (INFO)	8-12
8.3.12	Sortieren der Dateien (SORT)	8-12
8.3.13	Kartenüberprüfung (CHECK)	8-13
8.3.14	Dateivergleich (VERIFY)	8-14
8.3.15	Karten-Backup (BACKUP) (derzeit nicht unterstützt)	8-14
8.4	Größe der Roboterdaten	8-15
8.5	Spezifikationen der Memory-Karte	8-15
8.6	Vorsichtshinweise zum Gebrauch	8-15
KAPITEL 9	ROBOTERBEWEGUNG	9-1
9.1	Auswahl der Roboterbewegung	9-1
9.1.1	M-Funktionswert	9-1
9.2	Punkt-zu-Punkt-Bewegung	9-2
9.2.1	Torbewegung (Gate Motion)	9-2
9.2.2	Bogenbewegung (Arch Motion)	9-3
9.2.3	Fügebewegung / Langsam-Z-Achsenstart	9-4
9.3	Verschleifbewegung	9-6
9.3.1	Genauigkeit der Verschleifbahn	9-7
9.3.2	Geschwindigkeit beim Verschleifen	9-7
9.3.3	Ausgabe von Signalen beim Verschleifen	9-7
9.3.4	M-Funktionswert und Teachpunkte	9-8
9.4	Bahnbewegung	9-9
9.4.1	Hinweise zur Bahnbewegung	9-9
9.4.2	Lineare Interpolation	9-11
9.4.3	Zirkulare Interpolation	9-11
9.4.4	Geschwindigkeit bei der Bahnbewegung	9-12
9.4.5	Ausgabe von Signalen bei Bahnbewegung	9-12
9.5	S-Code-Funktionen	9-12
9.5.1	Spezifikation des S-Codes	9-14
9.6	F-Code	9-17
KAPITEL 10	SYSTEMDATEN	10-1
10.1	Überblick	10-1
10.2	Konfiguration der Systemdaten	10-2
10.3	Ändern der Systemdaten	10-3
10.3.1	Eingabe der Systemdaten	10-3
10.3.2	Beispiel für die Eingabe von Systemdaten	10-4
10.3.3	Anzahl der angezeigten Parameter	10-5

KAPITEL	INHALT	SEITE
KAPITEL 11	SYSTEM GENERATION	11-1
11.1	Parameterliste der System Generation	11-1
11.1.1	LIMIT Group	11-1
11.1.1.1	ADDRESS MAX	11-1
11.1.1.2	AREA LIMIT	11-1
11.1.2	MAINTENANCE Group	11-2
11.1.2.1	EXPANSION A	11-2
11.1.2.2	EXPANSION B	11-2
11.1.2.3	MAINTENANCE DATA	11-2
11.1.3	ORIGIN Group	11-3
11.1.3.1	SET-UP SYSTEM	11-3
11.1.3.2	AXIS DIRECTION	11-3
11.1.3.3	AXIS SELECT	11-3
11.1.4	ADJUST Group	11-4
11.1.4.1	AR TYPE ADJUST	11-4
11.1.4.2	MB TYPE ADJUST	11-4
11.1.5	CAPABILITY Group	11-5
11.1.5.1	ROBOT CAPABILITY	11-5
11.1.5.2	EXPANSION A	11-5
11.2	LIMIT Group	11-6
11.2.1	ADDRESS MAX	11-6
11.2.2	AREA LIMIT	11-6
11.3	MAINTENANCE Group	11-11
11.3.1	EXPANSION A	11-11
11.3.2	EXPANSION B	11-11
11.3.3	MAINTENANCE DATA	11-11
11.4	ORIGIN Group	11-16
11.4.1	SET-UP SYSTEM	11-16
11.4.2	AXIS DIRECTION	11-19
11.4.3	AXIS SELECT	11-21
11.5	ADJUST Group	11-22
11.5.1	AR TYPE ADJUST	11-22
11.5.2	MB TYPE ADJUST	11-24
11.6	CAPABILITY Group	11-25
11.6.1	ROBOT CAPABILITY	11-25
11.6.2	EXPANSION A	11-26
KAPITEL 12	SYSTEM PARAMETER	12-1
12.1	Parameterliste der System Parameter	12-1
12.1.1	MOTION Group	12-1
12.1.1.1	MOTION	12-1
12.1.1.2	AXIS SPEED	12-1
12.1.1.3	CPC CONSTANT	12-1
12.1.2	RESPONSE Group	12-2
12.1.2.1	ACCEL	12-2
12.1.2.2	AXIS INP PULSE	12-2
12.1.2.3	RESPONSE	12-2
12.1.3	OFFSET Group	12-3
12.1.3.1	DISPLAY OFFSET 1	12-3
12.1.3.2	DISPLAY OFFSET 2	12-3
12.1.3.3	DISPLAY OFFSET 3	12-3
12.1.4	SET-UP Group	12-5
12.1.4.1	EXPANSION A	12-4
12.1.4.2	EXPANSION B	12-4
12.1.5	REMOTE Group	12-4
12.1.5.1	MOTION	12-5
12.1.5.2	SPEED/ACCEL/INPOS	12-5

KAPITEL	INHALT	SEITE
12.1.5.3	RESPONSE	12-5
12.2	MOTION Group	12-6
12.2.1	MOTION	12-7
12.2.2	AXIS SPEED	12-12
12.2.3	CPC CONSTANT	12-13
12.3	RESPONSE Group	12-14
12.3.1	ACCEL	12-14
12.3.2	AXIS INP PULSE	12-15
12.3.3	RESPONSE	12-15
12.4	OFFSET Group	12-18
12.4.1	DISPLAY OFFSET 1 to 3	12-18
12.5	SET-UP Group	12-23
12.5.1	EXPANSION A	12-23
12.5.2	EXPANSION B	12-25
12.6	REMOTE Group	12-28
12.6.1	MOTION	12-28
12.6.2	SPEED/ACCEL/INPOS	12-28
12.6.3	RESPONSE	12-32
KAPITEL 13	SYSTEMKONFIGURATION	13-1
13.1	Wechsel in den Konfigurationsmodus	13-1
13.2	Motor/Driver Einstellung (Motor/Driver Config)	13-3
13.3	Robotereinstellungen (Robot Config)	13-5
13.4	Option Data Einstellungen	13-8
KAPITEL 14	EXPANSIONSPARAMETER	14-1
14.1	Eingabeprozedur	14-1
14.2	Integral Data (000 – 499)	14-3
14.3	Real-Number Data (500 – 999)	14-7
14.4	Gemeinsame Parameter (1000 – 1099)	14-10
KAPITEL 15	INITIALISIEUNG DER ROBOTERDATEN	15-1
15.1	Initialisierung der Systemdaten	15-1
15.2	Initialisierung der Positionsdaten	15-3
15.3	Initialisierung der Servoparameter	15-4
15.4	Initialisierung der Expansionsparameter	15-5
15.5	Initialisierung der Memory-Daten	15-6
KAPITEL 16	WARTUNG / SYSTEMMONITOR	16-1
16.1	Eingabeprozedur	16-1
16.2	Positionsadressen-Historie	16-2
16.3	RS-232C Monitor	16-3
16.4	Drehzahl-Monitor	16-5
16.5	Motorstrom-Monitor	16-6
16.6	Servo Status	16-7
16.6.1	Servo Alarm Codes	16-8
16.7	Servo Alarm	16-9
16.8	System Information	16-9
16.8.1	System Information Bildschirm 1	16-9
16.8.2	System Information Bildschirm 2	16-10
16.8.3	System Information Bildschirm 3	16-11
16.8.4	System Information Bildschirm 4	16-11
16.8.5	System Information 5	16-12
16.9	Expansionsschnittstelle / Erweiterungsinterface	16-13
16.10	Servo Link Monitor	16-13
16.11	Alarm-Historie	16-14
16.12	Servo Kommunikationsfehlerzähler	16-15

KAPITEL	INHALT	SEITE
KAPITEL 17	BETRIEBSART AGING	17-1
17.1	Vorgehensweise beim Aging	17-1
17.2	Umschalten zwischen den Bewegungsarten beim Aging	17-2
KAPITEL 18	MELDUNGEN	18-1
18.1	Allgemeine Meldungen	18-1
18.1.1	Meldungen beim Kalibriervorgang (A-CAL)	18-2
18.1.2	Meldungen bei Benutzung der Memory-Karte	18-2
18.1.3	Meldungen bei der automatischen Berechnung	18-2
18.1.4	Meldungen bei Editieren von Positionsblöcken	18-3
18.1.5	Meldungen bei der Systemkonfiguration	18-3
18.2	Warnmeldungen	18-4
18.3	Fehlermeldungen	18-5
18.3.1	Fehlermeldungen bei der Systemkonfiguration	18-8
18.3.2	Fehlermeldungen bei Benutzung der Memory-Karte	18-9
18.3.3	Fehlermeldungen beim Automatikbetrieb	18-10
18.3.4	Spezielle Fehlermeldungen	18-10
KAPITEL 19	SPEZIALFUNKTIONEN	19-1
19.1	Override-Funktion	19-2
19.1.1	Parametereingabe	19-2
19.2	Erweiterte Basisposition (BP) / Bereich (ZONE)	19-3
19.2.1	Parametereingabe	19-3
19.2.2	Funktionsdetails	19-5
19.2.3	Signalausgabe / Funktionsmonitor	19-5
19.3	Netzwerkfunktion	19-6
19.3.1	IP Adresse	19-7
19.3.2	Eingabe der IP Adresse	19-7
19.4	Eingaben für AR-S Serie	19-8
19.4.1	Koordinatensystemüberblick	19-8
19.4.2	Zusammenhang zwischen Winkelanzeige und Drehrichtung	19-9
19.4.3	Eingabe der Initialdaten	19-10
19.4.4	Eingaben für Z- und W-Achse	19-11
19.4.4.1	Korrekturverhältnis	19-11
19.4.4.2	Z-Achsen A-CAL Referenzposition	19-12
19.4.5	Liste der Eingaben der of AR-S Serie (Referenz)	19-12
ANHANG		ANHANG-1
ANHANG A	I/O Belegungstabelle	ANHANG-1
ANHANG A.1	Systemein- und Ausgänge Standard I/O Belegung	ANHANG-1
ANHANG A.2	Expansion I/O Belegung	ANHANG-2
ANHANG A.3	M-data Ausgabe / M-Funktionswert	ANHANG-3
ANHANG B	Error-Codes / Fehlercodes	ANHANG-4
ANHANG C	Motor-Codes	ANHANG-5
ANHANG C.1	Sanyo Motor-Codes	ANHANG-5
ANHANG C.2	Matsushita Motor-Codes	ANHANG-6
ANHANG D	Löschung des Servo Driver Alarm “U”	ANHANG-8
ANHANG E	Initialdaten der Positionskorrektur	ANHANG-9
ANHANG E.1	Verhältnis der Initialdaten	ANHANG-9
ANHANG E.2	Vorbereitung	ANHANG-10
ANHANG E.3	Ermitteln des Korrekturbetrags	ANHANG-10
ANHANG E.4	Eingabe des Korrekturbetrags	ANHANG-10
ANHANG E.5	Überprüfung	ANHANG-11
ANHANG F	Skalierungen	ANHANG-12
ANHANG G	Unterstützte Funktion in Abhängigkeit von der Softwareversion	ANHANG-13
ANHANG H	Daten Backup	ANHANG-13

KAPITEL 1 ÜBERBLICK

1.1 Generelles

Dieses Handbuch beschreibt die Funktionen und die Bedienung der Robotersteuerung des Modells HAC-854CE.

1.2 Bezogene Handbücher

Folgende Handbücher sind ebenfalls wichtige Dokumente, die in Beziehung zu diesem Handbuch stehen, um Funktionen und Bedienung zu verstehen.

Tabelle 1.1 Bezogene Handbücher

Name und Inhalt	Dokumentennr.
Robotersteuerungshandbuch Erklärungen zur Steuerung deren Hardware	Abhängig vom Steuerungsmodell
Handbuch der Robotermechanik Erklärungen zur Robotermechanik	Abhängig vom Robotermodell
HrBasic Referenzhandbuch Ver. 2.10 Erklärt die Syntax, Aufbau und Befehlssatz von HrBasic Programmiersprache	HD-3250B-5
HrBasic Entwicklungsumgebung (HBDE) Handbuch Ver. 2.10 Erklärt das Programmieren in HR-BASIC und deren Anwendung.	HD-3846-4

Gegebenenfalls werden zusätzliche Handbücher und Beschreibungen mitgeliefert, die ebenfalls sorgfältig und aufmerksam zu lesen sind.

1.3 Konfiguration des Robotersystems

Ein Hirata-Robotersystem ist wie folgt aufgebaut.

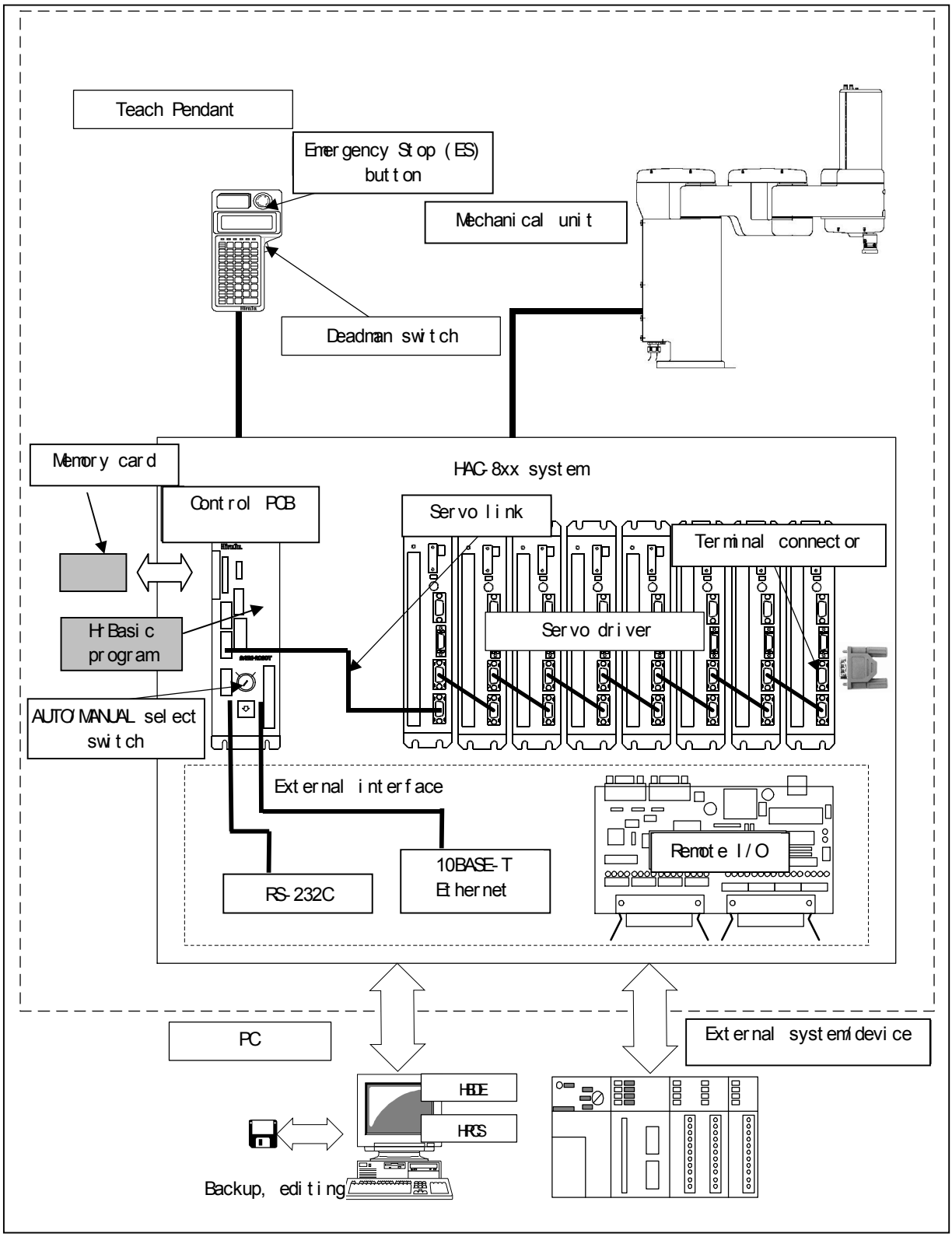


Bild 1.1 Beispiel für eine Robotersystem-Konfiguration

- Teach Pendant / Teachpult

  Das Teachpult wird zur Eingabe oder Änderung von Positionen und Parametern benutzt. Außerdem wird der Roboter darüber bedient und Fehlermeldungen angezeigt.

- Mechanical unit / Robotermechanik

  Es können verschiedene Robotermechaniken angeschlossen werden wie z.B. Linearachsen, Kartesische- und SCARA-Roboter

Cartesian type	GR-1750, GR-1800, MB, CR, CRZ, CRW etc.
SCARA type	AR-S, etc.

- Controller / Steuerung

  Die Steuerung kann als Kompakt oder als "embedded" Version ausgeführt werden. Sie besteht im Wesentlichen aus einem Multi-Tasking fähigen Mikrocomputersystem

Embedded	Baugruppen werden direkt in Schaltschrank eingebaut
Kompakt	Baugruppen befinden sich im eigenen Gehäuse

- HR-Basic

  HR-BASIC ist eine Roboterprogrammiersprache für die Robotersteuerung Modell HAC-8xx. Sie basiert auf der allgemein bekannten Programmiersprache BASIC und verfügt über zusätzliche Befehle zur Steuerung der Roboterkinematik

- PC (kundenseitig)

  Ein PC dient zur Erstellung von Anwenderprogrammen und zur Datensicherung. Er wird über eine RS-232c oder Ethernet-Schnittstelle mit der Steuerung verbunden.

  - Ein Nullmodemkabel für RS-232c ist erforderlich

- HBDE (HrBasic Developing Environment) /Software-Entwicklungswerkzeug

  Mit dieser Software, die unter Windows läuft, werden Anwenderprogramme geschrieben, übertragen, überprüft und gesichert.

- HRCS (Hirata Robot Communication System)

  Das ist das Softwareprotokoll, welches zwischen PC und Robotersteuerung benutzt wird.

- External interface / Externe Schnittstellen

  - RS-232C

    Es stehen insgesamt acht Schnittstellen zur Verfügung. Eine davon dient ausschließlich als Programmierschnittstelle. Die anderen sieben Schnittstellen sind frei konfigurierbar und können mittels der Programmiersprache angesprochen werden.

  - 10BASE-T Ethernet

    Der Ethernet Port benutz einen 10BASE-T Stecker. Er kann auch als Programmierschnittstelle benutzt werden.

  - Remote I/O / Feldbusschnittstelle

    Über ein PC104 Interface können verschiedene Feldbus-Anschaltungen realisiert werden.

<Feldbus-Produkte>

Feldbustyp	Master/ slave	Modell	E/A Anzahl (Max.)
InterBus	Master	CIF104-IBM	IN 4096 OUT 4096
	Slave	CIF104-IBS	IN 4096 OUT 4096
PROFIBUS	Master	CIF104-PB	IN 4096 OUT 4096
	Master	CIF104-FMS	IN 4096 OUT 4096
	Slave	CIF104-DPS	IN 4096 OUT 4096
DeviceNet	Master	CIF104-DNM	IN 4096 OUT 4096
	Slave	CIF104-DNS	IN 4096 OUT 4096

Andere Feldbussysteme auf Anfrage

<Digitale E/A>

Feldbustyp	Master /Slave	Model	E/A Anzahl
None	None	HPC-854	IN 16 OUT 16

Es können maximal zwei digitale E/A-Karten benutzt werden.

- External systems/devices / Externe Systeme/Steuerungen

  Mittels HRBasic Programmen kann die Robotersteuerung schnell und einfach mit anderen Steuerungen kommunizieren.

- Servo link / Servobus

  Ein Hochgeschwindigkeitsbus dient zur Kommunikation zwischen Mirkocontroller, Servoverstärkern und Teachpult.

- Terminal connector / Busabschlußstecker

  Dieser Stecker schließt den Servobus ab.

- AUTO/MANUAL Betriebsart-Wahlschalter

  Mit diesem Schalter wird zwischen Automatik- und Einrichtbetrieb umgeschaltet.

  Befindet sich der Schalter in der Stellung MANUAL, befindet sich die Steuerung beim Einschalten in der Betriebsart (KEY-IN). Befindet sich der Schalter in der Stellung AUTO startet die Steuerung beim Einschalten in der Betriebsart Automatik (ONLINE)

  Siehe ⇒ Kapitel 4, “Betriebsarten”

- Emergency Stop (ES) button / NOTAUS-Schalter

  Der NOTAUS-Schalter ist zweikanalig ausgeführt und muss vom Anwender in den Sicherheitskreis der Maschine eingebunden werden.

- Deadman switch / Zustimmungstaster

  Der dreilagige Zustimmungstaster ist zweikanalig ausgeführt und muss vom Anwender in den Sicherheitskreis der Maschine eingebunden werden.

- Memory card / Speicherkarte (Option)

  Die Datensicherung der Steuerung kann alternativ auf einer Speicherkarte erfolgen.

Benutzen Sie eine CompactFlash Karte als Speicherkarte.
Die CompactFlash Karte kann von einem beliebigen Hersteller benutzt werden. Sie muss jedoch entsprechend formatiert werden (FAT[i]).
CompactFlash Karten, die mit FAT32 formatiert sind, können nicht benutzt werden.

[i] FAT (File Allocation Table):

1.4 Inbetriebnahme des Robotersystems

Nachfolgend wird die Vorgehensweise bei der Inbetriebnahme eines Robotersystems erklärt.

(1) Roboter und Steuerung Installation

Installieren Sie den Roboter und die Steuerung in korrekter Weise , wie es im entsprechenden Handbuch beschrieben ist.

(2) Installation der externen Kabel

Prüfen die folgende Punkte bei der Installation der externen Kabel

- Netzzuleitung, Motorkabelverbindungen
- Encoderkabelverbindungen, Externer NOTAUS und Zustimmungtaster-Verbindungen
- Externe Schnittstellenkabel
- Ein- und Ausgangsignalüberprüfung

(3) NOTAUS Zustand

Tritt eine NOTAUS-Zustand ein, prüfen Sie folgende Punkte.

- Prüfen Sie den NOTAUS-Kreis.
- Prüfen Sie die +24 V Sicherung in der Steuerung.
- Prüfen Sie, ob ein NOTAUS-auslösendes Schaltelement noch aktiv ist.
- Betätigen Sie ggf. den Zustimmungstaster während der Bedienung des Roboters.

(4) Kalibrierung des Robotersystems

In der Regel ist diese Arbeit nicht erforderlich, da die Roboter über Absolut-Encoder verfügen. Falls die A-CAL LED nach dem Einschalten und Einbuchen nicht leuchtet, muss ein Kalibriervorgang durchgeführt werden. Sehen Sie dazu **Þ Kapitel 3**

(5) Programmierung der Roboterpositionen und Parameter

Bevor Sie Roboterpositionen überprüfen oder den Automatik-Betrieb starten können, müssen Sie in den Positionsspeicher sinnvolle Werte einspeichern. Dies kann durch folgende vier Methoden geschehen.

- Benutzen Sie das Teachpult, um in der Betriebsart KEY-IN Positionsdaten mittels der numerischen Tastatur einzugeben.
- Benutzen Sie das Teachpult, um den Roboter zu den gewünschten Positionen zu bewegen und speichern Sie diese dann ab.
- Übertragen Sie die Positionsdaten von der Speicherkarte in die Steuerung.
- Übertragen Sie die Positionsdaten mit Hilfe eines PC in die Steuerung unter zur Hilfenahme von HBDE.

(6) Überprüfung der Positionsdaten

In der Betriebsart CHECK können Sie die gespeicherten Positionsdaten überprüfen, in dem der Roboter die Positionen mit verringerter Geschwindigkeit anfährt.

Siehe ⇒ Kapitel 4, “Betriebsarten” 4.4.3 "CHECK"

(7) Automatik-Betrieb

Nachdem ein Ablaufprogramm in die Steuerung geladen wurde, kann das Robotersystem im Automatik-Betrieb arbeiten.

Siehe ⇒ Kapitel 5 "Automatik-Betrieb"

NOTE

Die Art und Weise der Bedienung des Teachpults kann von Robotermodell zu Robotermodell variieren.

CAUTION

Nachdem das Robotersystem installiert ist, legen Sie auf jeden Fall eine Datensicherung von Programm, Positionen und allen Parametern an.

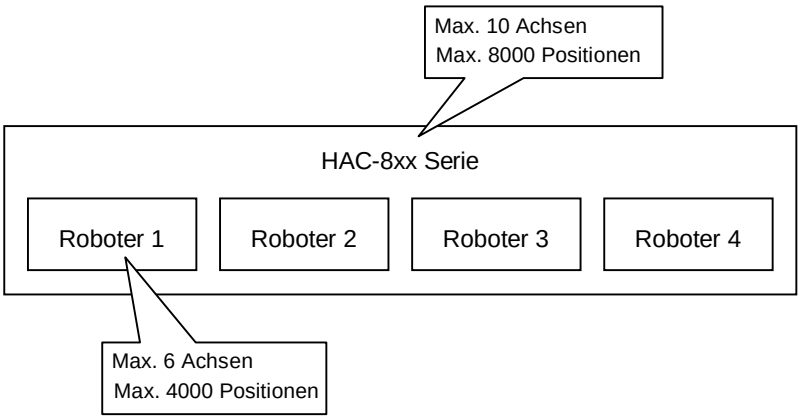
DANGER

(1) Bevor Sie die Netzspannung einschalten, vergewissern Sie sich der Unversehrtheit und richtigen Sitz alle Kabel und Steckverbindungen.
(2) Bevor Sie den Automatik-Betrieb starten, vergewissern Sie sich, dass sich keine Personen oder Gegenstände im Arbeitsbereich des Roboters befinden.
(3) Der nicht korrekte Betrieb des Roboter ist extrem gefährlich. Verwenden Sie den Roboter auf keinen Fall anders, als in diesem Handbuch beschrieben.
(4) Das Teachpult darf weder geworfen noch fallen gelassen werden.
(5) Setzen Sie den Roboter bei seiner Verwendung nicht Temperaturen von mehr als 40°C und hoher Luftfeuchtigkeit aus. Der Roboter darf nicht in staubiger, rußiger, brennbarer oder korrosiver Atmosphäre ausgesetzt werden.
(6) Halten Sie das Teachpult nicht am Kabel.
(7) Bringen Sie ein Warnschild an, wenn Sie mit oder am Roboter bei geöffneten Schutztüren arbeiten, damit Sie Dritte nicht gefährdet werden oder Sie nicht gefährden.

(8) Führen Sie Arbeiten am Roboter und Steuerung nur bei abgeschalteter Netzspannung durch.

1.5 Robotersteuerungskapazität

Die Robotersteuerung der HAC-8xx Serie kann bis zu vier Robotermechaniken steuern und verwalten. Jede Robotermechanik kann bis zu sechs Achsen haben. Jedoch liegt die Summe aller Achsen bei 10. Die Anzahl von Positionen pro Roboter liegt bei 4000. Jedoch liegt die Summe aller Positionen bei 8000.



NOTE

Bei speziellen Funktionen oder optionalen Einheiten kann die Anzahl der Achsen eingeschränkt sein.

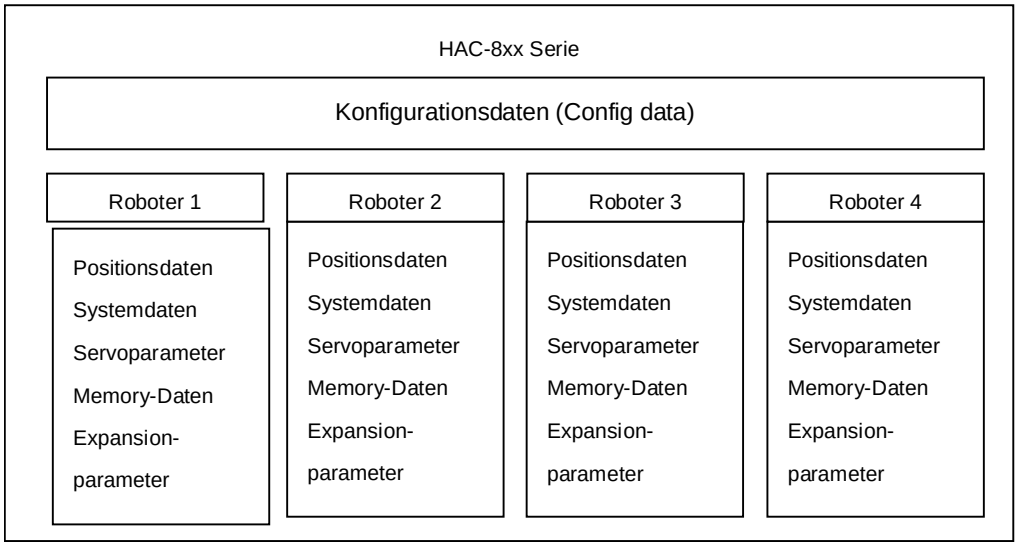
1.6 Roboterdaten

Die Steuerung der HAC-8xx Serie verfügt über folgende Datengruppen. Alle diese Daten und Parameter werden als "Roboterdaten" bezeichnet.

Tabelle 1.1 Roboterdaten

Datenname	Inhalt
Konfigurationsdaten	Roboterspezifische Daten, die werksseitig eingegeben werden.
Positionsdaten	Roboterpositionsdaten
Systemdaten (SG, SP)	Daten, welche die Steuerung an die Robotermechanik anpasst (SG) und Daten, welche das Robotersystem an die Anwendung anpasst (SP)
Servoparameter	Daten des Servoverstärkers
Memory-Daten	Steuerungsinterne Speicherdaten
Expansionsarameter	Daten, die zur Erweiterung der Steuerung benutzt werden.

Für die Steuerung wird ein Satz von allgemeinen Daten benötigt. Alle anderen Daten werden dann pro angeschlossener Robotermechanik benötigt. Die Werte der Daten sollten nur nach Rücksprache mit dem Lieferant oder Hersteller geändert werden.



NOTE

Systemdaten werden im weiteren Verlauf als SYSTEM GENERATION “SG” und SYSTEM PARAMETER “SP” bezeichnet.

CAUTION

Erstellen Sie auf jeden Fall eine Datensicherung aller Roboterdaten!

1.7 Achsennamen

Bei der Steuerung der HAC-8xx Serie werden folgende Achsenbezeichnungen verwendet A, B, Z, W, R und C, die auch in dieser Reihenfolge verwendet werden. Je nach verwendeter Roboterkinematik können sich Unterschiede in der Bezeichnung ergeben. Lesen Sie dazu das entsprechende Roboterhandbuch.

Im folgenden Texten wird die A-Achse auch X-Achse und die B-Achse wird auch Y-Achse genannt.

Im Allgemeinen wird die Bezeichnung A und B für Achsen benutzt, während die Bezeichnung X und Y als Koordinaten bezeichnet werden.

KAPITEL 2 Teachpultbedienung

2.1 Konfiguration

2.1.1 Darstellung

Nachfolgend wird das Teachpult und dessen Bedienelemente und Funktionen beschrieben.

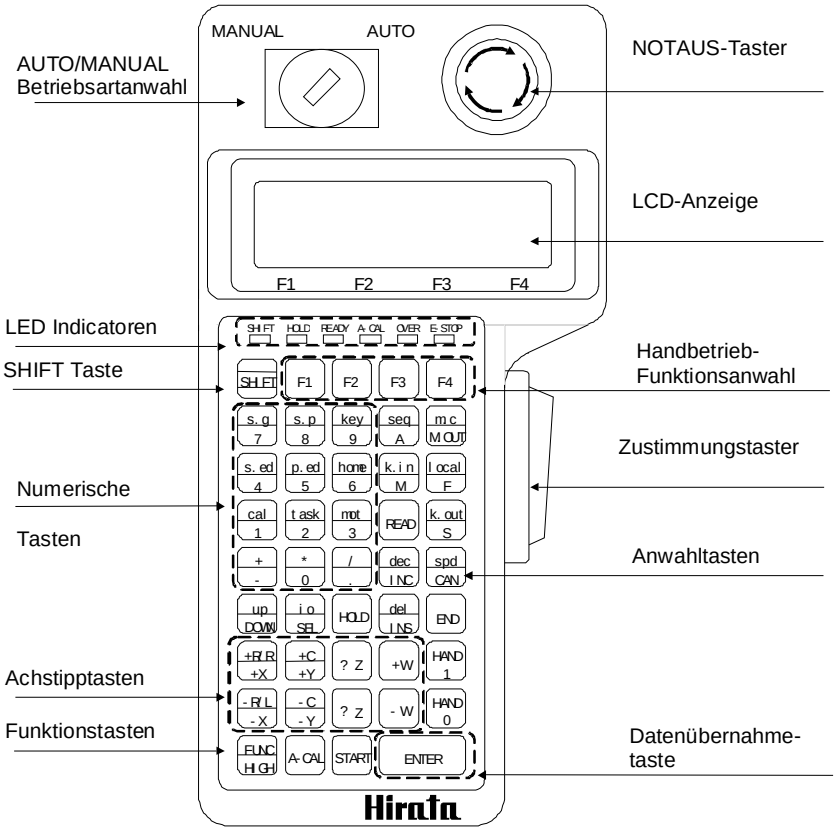


Bild 2.1 Abbildung des Teachpults

2.1.2 Spezifikationen

Tabelle 2.1 Spezifikationen des Teachpults

Eigenschaft	Spezifikation
Typ	H-3332
Abmessungen	107 mm (B) × 238 mm (L) × 40 mm (H)
Kabellänge	4 m (bis max. 15 optional)
Gewicht	1 kg (bei 4 m Kabellänge)
Temperaturbereich	Betriebstemperatur: 0°C bis - 40°C Lagertemperatur: -20°C bis 60°C
Betriebsarten	KEY-IN, TEACH, CHECK, ON-LINE
Anzeige	LCD (20 Charakters × 4 Zeilen) LED Indikatoren
Sicherheitselemente	Rastender NOTAUS-Schalter, dreilagiger Zustimmungstaster

2.1.3 Außenabmessungen

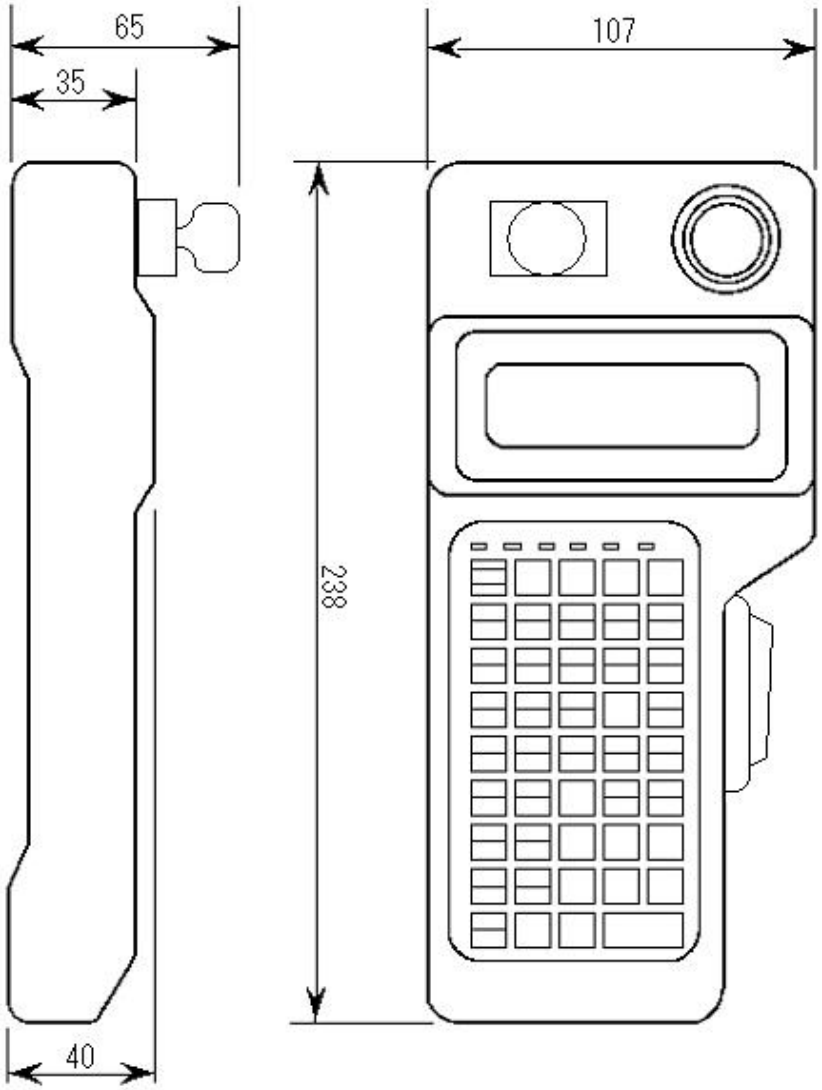


Bild 2.2 Außenabmessungen des Teachpult in mm

2.2 Schalter und Tasten

2.2.1 AUTO/MANUAL Schlüsselschalter

Mit dem Schlüsselschalter wird zwischen Hand- (MANUAL) und Automatikbetrieb (AUTO) umgeschaltet. Um den Automatikbetrieb zu starten, muss sowohl der Schlüsselschalter auf AUTO stehen und die Tasten FUNC+F4 gedrückt worden sein.

Wird der Schlüsselschalter während des Automatikbetriebs auf MANUAL umgeschaltet, wird der Automatikbetrieb sofort unterbrochen.

2.2.2 NOTAUS-Schalter

Der NOTAUS-Schalter rastet ein, wenn er gedrückt wird. Durch eine Rechtsdrehung wird er entriegelt. Der Schalter ist zweikanalig und wird direkt herausgeführt und ist in den Sicherheitskreis der Gesamtmaschine / -anlage zu integrieren.

2.2.3 LCD (Flüssigkeitskristallanzeige)

Die Anzeige verfügt über 20 Charakter pro Zeile und ist vierzeilig.

2.2.4 LED-Indikatoren

Die LED-Indikatoren zeigen wichtige Zustände der Robotersteuerung permanent an.

SHIFT — Diese LED wird ein und ausgeschaltet, bei jedem Drücken der Taste

. Wenn die LED leuchtet, sind alle rosa unterlegten Tastenfunktionen aktiv.

HOLD — Diese LED leuchtet, sobald eine Servoachse des Roboter bestromt ist. (Servoverriegelung)

READY — Diese LED leuchtet, wenn die Steuerung für den Automatikbetrieb bereit ist.

A-CAL — Diese LED leuchtet, wenn die Positionskalibrierung zwischen Roboter und Steuerung synchronisiert ist.

OVER — Diese LED leuchtet, wenn sich eine oder mehrere Achsen außerhalb des Arbeitsbereichs befinden.

E-STOP — Diese LED leuchtet, wenn sich die Steuerung im NOTAUS-Zustand befindet.

2.2.5 Zustimmungstaster

Der Zustimmungstaster hat eine dreilagige Schaltcharakteristik und muss in der mittleren Stellung gehalten werden, wenn mit dem Roboter im Handbetrieb gearbeitet wird. Der Zustimmungstaster ist zweikanalig ausgeführt und muss in den Sicherheitskreis der Gesamtmaschine bzw. -anlage eingebunden werden.

(1) Vermeiden Sie es den Zustimmungstaster häufig und kurz hintereinander zu schließen und zu öffnen, da es sonst zu Störungen in den Servoverstärkern kommen kann.
(2) Der NOTAUS-Schalter und der Zustimmungstaster müssen auf jeden Fall in den Sicherheitskreis der Gesamtmaschine / -anlage eingebunden werden, ansonsten entspricht sie nicht den Bestimmungen den Sicherheitsbestimmungen der Maschinenrichtlinie und das Anbringen des CE-Zeichens ist unzulässig.

2.2.6 Tastenbedienung

Nachfolgend werden die Tastenfunktionen und deren Bedienung aufgelistet. Details finden Sie unter den angegebenen Seiten.

Tabelle 2.2 Liste der Tastenfunktionen

Taste	Funktion	Siehe Seite
SHIFT	Aktiviert/Deaktiviert die SHIFT-Funktion Wenn die SHIFT LED leuchtet, sind alle rosa unterlegten Funktionen aktiv.	2-7
F1	FUNC HIGH + F1 Anwahl der Betriebsart KEY-IN	2-7 2-21
F2	FUNC HIGH + F2 Anwahl der Betriebsart TEACH	2-7 2-21
F3	FUNC HIGH + F3 Anwahl der Betriebsart CHECK	2-7 2-21
F4	FUNC HIGH + F4 Anwahl der Betriebsart ONLINE	2-7 2-21
* 0	Eingabe "0" " * " (Stern) kann nicht eingegeben werden	2-8
cal 1	Eingabe"1"	2-8
	FUNC HIGH + cal 1 Anwahl der automatischen Berechnungsfunktionen	2-8 7-1
task 2	Eingabe "2"	2-8
	FUNC HIGH + task 2 Anwahl der Monitorfunktion	2-8 16-1
mpt 3	Eingabe "3"	2-8
	FUNC HIGH + mpt 3 Anwahl der Aging-Funktion	2-8 17-1
s.ed 4	Eingabe "4"	2-7
	FUNC HIGH + s.ed 4 Anwahl der Blockeditierung	2-8 6-5
p.ed 5	Eingabe "5"	2-8
	FUNC HIGH + p.ed 5 Anwahl der Blockpositionseditierung	2-8 6-5
home 6	Eingabe "6"	2-9
	FUNC HIGH + home 6 Rückkehr zur Startanzeige	2-9
s.g 7	Eingabe "7"	2-9
	FUNC HIGH + s.g 7 Anwahl der System Generation Dateneingabe	2-9 11-1
s.p 8	Eingabe "8"	2-9
	FUNC HIGH + s.p 8 Anwahl der System Parameter Dateneingabe	2-9 12-1
key 9	Eingabe "9"	2-9
	FUNC HIGH + key 9 Anwahl der Betriebsart KEY-IN während der Automatikbetrieb läuft.	2-9
+ -	Eingabe " – " (Minuszeichen)	2-9
	SHIFT + + - Eingabe " + " (Pluszeichen)	2-9
/	Eingabe " . " (Dezimalpunkt) " / " (Schrägstrich) kann nicht eingegebenen werden	2-9

Taste	Funktion	Siehe Seite
seq A	Bewegt den Kursor zum Eingabefeld der Positionsadresse	2-10
K.in M	Bewegt den Kursor zum Eingabefeld der M-Funktion	2-10
	FUNC HIGH + K.in M startet und stoppt die Aufzeichnung einer Marco-Befehls	2-10 9-1
Local F	Bewegt den Kursor zum Eingabefeld der F-Funktion	2-10
	FUNC HIGH + Local F bewegt den Kursor zum Eingabefeld des Koordinatensystems.	2-10
k.out S	Bewegt den Kursor zum Eingabe der S-Funktion	2-10
	FUNC HIGH + k.out S startet den Marco-Befehl.	2-10 9-1
m.c M.OUT	TEACH, CHECK mode: Setzt den M-Funktionswert auf die virtuellen Ausgänge.	2-11
	FUNC HIGH + m.c M.OUT startet die Memory-Karten Funktion.	2-11 8-1
READ	Durch Drücken der Taste werden die gespeicherten Werte der angezeigten Positionsadresse auf die Anzeige geholt. (in allen Betriebsarten)	2-11
	Während die Taste gedrückt wird, wird die Softwareversion der Firmware angezeigt (TEACH, CHECK mode).	2-11
dec INC	Wechselt die Anzeige zur nächsten Adresse (Ex.: A100 → A101).	2-11
	SHIFT + dec INC wechselt die Anzeige zur letzten Adresse	2-11
spd CAN	Die Anzeige wechselt zur nächst höheren Eingabeebene bzw. die Eingabe wird abgebrochen	2-11
	SHIFT + spd CAN Anwahl zur Geschwindigkeitseingabe TEACH : Zeigt den Wert der "INCHING SPEED" an. CHECK : Zeigt den Wert der " CHECK SPEED" an.	2-11
up DOWN	Bewegt den Kursor nach unten bzw. nach rechts	2-11
	SHIFT + up DOWN Bewegt den Kursor nach oben bzw. nach links	2-11
i.o SEL	Schaltet die Auswahlschirme bzw. Parameterwerte weiter	2-12
	FUNC HIGH + i.o SEL schaltet auf den Monitor der virtuellen Ein- und Ausgänge der Robotersteuerung um.	2-12
HOLD	Nicht benutzt	2-12
del INS	Einfügen einer Positionsadresse	2-12 6-1
	SHIFT + del INS Löschen einer Positionsadresse	2-12 6-1
END	KEY-IN, TEACH : Setzen der Endmarke (M=??)	2-12 6-1
	Funktionsmodus : Ausführung eines Funktion/Befehl	2-12
HAND 1	Nicht benutzt	2-12
HAND 0	Nicht benutzt	2-12

Taste	Funktion	Siehe Seite
+R/R +X	KEY-IN : Bewegt den Kursor zum Eingabefeld der X-Koordinate	2-13
	KEY-IN : SHIFT + +R/R +X wechselt die Armstellung von L nach R (Rechtsarmigkeit)	2-13
	TEACH : Bewegt die X-Achse des Roboters in Plus-Richtung	2-13
	TEACH : SHIFT + +R/R +X bewegt die R-Achse des Roboters in Plus-Richtung	2-13
-R/L -X	KEY-IN : Bewegt den Kursor zum Eingabefeld der X-Koordinate	2-13
	KEY-IN : SHIFT + -R/L -X wechselt die Armstellung von R nach L (Linksarmigkeit)	2-13
	TEACH : Bewegt die X-Achse des Roboters in Minus-Richtung	2-13
	TEACH : SHIFT + -R/L -X bewegt die R-Achse des Roboters in Minus-Richtung	2-13
+C +Y	KEY-IN : Bewegt den Kursor zum Eingabefeld der Y-Koordinate.	2-13
	TEACH : Bewegt die Y-Achse des Roboters in Plus-Richtung.	2-13
	TEACH mode: SHIFT + +C +Y bewegt die C-Achse des Roboters in Plus-Richtung.	2-13
-C -Y	KEY-IN : Bewegt den Kursor zum Eingabefeld der Y-Koordinate.	2-13
	TEACH : Bewegt die Y-Achse des Roboters in Minus-Richtung .	2-13
	TEACH : SHIFT + -C -Y bewegt die C-Achse des Roboters in Minus-Richtung.	2-13
? Z	KEY-IN : Bewegt den Kursor zum Eingabefeld der Z-Koordinate.	2-14
	TEACH : Bewegt die Z-Achse des Roboters nach oben.	2-14
? Z	KEY-IN : Bewegt den Kursor zum Eingabefeld der Z-Koordinate.	2-14
	TEACH : Bewegt die Z-Achse des Roboters nach unten.	2-14
+W	KEY-IN : Bewegt den Kursor zum Eingabefeld der W-Koordinate.	2-14
	TEACH : bewegt die W-Achse des Roboters in Plus-Richtung.	2-14
-W	KEY-IN : Bewegt den Kursor zum Eingabefeld der W-Koordinate.	2-14
	TEACH : bewegt die W-Achse des Roboters in Minus-Richtung.	2-14
FUNC. HIGH	Während die Taste gedrückt wird, können alle blau unterlegten Tastenfunktionen aufgerufen werden.	2-15
	TEACH : Durch Drücken dieser Taste zusammen mit einer Achstipptaste fährt die jeweilige Achse schneller	2-15
A-CAL	TEACH, CHECK : FUNC. HIGH + A-CAL wechselt in den Modus Automatische Ursprungskalibrierung (A-CAL).	2-15 3-1
START	CHECK : Starten die Roboterbewegung solange die Taste gedrückt bleibt.	2-15
ENTER	Bestätigung und Übernahme der angezeigten Daten in den Speicher	2-15

2.2.6.1 SHIFT-Taste

Beim jeweiligen Drücken der Taste wird die SHIFT LED ein- bzw. ausgeschaltet. Wenn die SHIFT LED leuchtet, sind alle rosa unterlegten Funktionstasten aktiviert.

Beispiel

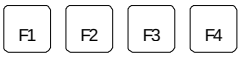
Beim Drücken der Taste

:

Wenn die SHIFT LED leuchtet , wird die Positionsadresse gelöscht [del].

Wenn die SHIFT LED nicht leuchtet, wird eine Positionsadresse eingefügt [INS].

2.2.6.2 Funktionstasten



Wird eine der Funktionstasten zusammen mit der Taste

gedrückt, wird die entsprechende Betriebsart angewählt. Ob die Anwahl möglich ist, hängt jedoch von der Stellung des Schlüsselschalters MANUAL/AUTO ab.

Funktionstaste	F1	F2	F3	F4
Betriebsart	KEY-IN	TEACH	CHECK	ON-LINE
Schlüsselschalter	MANUAL			AUTO

- KEY-IN
  Ermöglicht die Eingabe von Daten über die numerische Tastatur
- TEACH
  Ermöglicht die Bewegung der Roboterachsen durch Betätigung der Achstipptasten. Es gibt zwei Arten der Bewegung.
  - LI-TEACH (Lineare Bewegung) Die Greiferflansch des Roboters bewegt sich achsparallel zum Koordinatensystem. Dabei werden die alle horizontale Achsen gleichzeitig bewegt.
  - RO-TEACH (Rotatorische Bewegung) Jede Achse des Roboters bewegt sich einzeln.
- CHECK
  Ermöglicht die Überprüfung der geteachten Position durch Anfahren des Roboters mit reduzierter Geschwindigkeit.
- ON-LINE
  Automatikbetrieb ist angewählt, die Steuerung arbeitet das gespeicherte Programm ab.

Siehe ⇒ Kapitel 2.7, “Wechseln der Betriebsart”

2.2.6.3 Numerische Tasten

Diese Tasten werden zur Eingabe von numerischen Werten benutzt.

Werden die Tasten cal 1 - key 9 zusammen mit der Taste FUNC HIGH betätigt, werden der jeweilige Funktionsmodus aufgerufen.

- * 0 0/* (Stern)

  Eingabe der "0".

  "*" (Stern) kann nicht eingegeben werden.

- cal 1 1/cal (Automatischer Berechnungsmodus)

  Eingabe der "1".

  Wird die Taste zusammen mit der Taste FUNC HIGH betätigt, wechselt die Anzeige in den automatischen Berechnungsmodus für Palettenberechnung, Servoparameter usw.

  Siehe ⇒ Kapitel 7, "Automatische Berechnung von Roboterdaten"

- task 2 2/task (Monitormodus)

  Eingabe der "2".

  Wird die Taste zusammen mit der Taste FUNC HIGH betätigt, wechselt die Anzeige in den Monitormodus. In diesem Modus erhält der Bendiener wichtige Informationen über den Zustand der Steuerung.

  Siehe ⇒ Kapitel 16 "Wartung"

- mnt 3 3/mot (Aging-Modus)

  Eingabe der "3".

  Wird die Taste zusammen mit der Taste FUNC HIGH betätigt, wechselt die Anzeige in den Aging-Modus. In diesem Modus kann der Roboter ohne Programm mit voller Geschwindigkeit Positionen anfahren. Er dient hauptsächlich für Servicezwecke.

  Siehe ⇒ Kapitel 17, "Aging-Modus"

- s.ed 4 4/s.ed (Blockeditierungsmodus)

  Eingabe der " 4".

  Wird die Taste zusammen mit der Taste FUNC HIGH betätigt, wechselt die Anzeige in den Blockeditierungsmodus.

  Siehe ⇒ Kapitel 6, "Dateneingabe," 6.5, "Editierung von Positionsdaten"

- p.ed 5 5/p.ed (Blockeditierung von Positionsdaten)

  Eingabe der "5".

  Wird die Taste zusammen mit der Taste FUNC HIGH betätigt, wechselt die Anzeige in den Modus zur blockweisen Editierung von Positionsdaten.

  Siehe ⇒ Kapitel 6, "Dateneingabe," 6.5, "Blockweißes Editieren von Positionsdaten"

- home 6 6/home

  Eingabe der " 6".

  Wird die Taste zusammen mit der Taste FUNC HIGH betätigt, wechselt die Anzeige in den Startschirm (Home).
- s.g 7 7/s.g (System Generation)

  Eingabe der "7".

  Wird die Taste zusammen mit der Taste FUNC HIGH betätigt, wechselt die Anzeige in den Parameterbereich der System Generation.

  Siehe ⇒ Kapitel 11, “System Generation”
- s.p 8 8/s.p (System Parameter)

  Eingabe der "8".

  Wird die Taste zusammen mit der Taste FUNC HIGH betätigt, wechselt die Anzeige in den Parameterbereich der System Parameter.

  Siehe ⇒ Kapitel 12, “System Parameter”
- key 9 9/key

  Eingabe der "9".

  Wird die Taste zusammen mit der Taste FUNC HIGH betätigt, wechselt die Anzeige während des Automatikbetriebs in die Betriebart KEY-IN.
- + - -/+

  Eingabe des Minuszeichens (-).

  Wenn die Taste SHIFT gedrückt wurde, kann das Plus-Zeichen eingegeben werden.
- / / (Schrägstrich)/. (Dezimalpunkt)

  Eingabe des Dezimalpunktes (.). Der Schrägstrich (/) kann nicht eingegeben werden.

2.2.6.4 Anwahltasten

- seq A A (Adresse)/seq (Sequenzeditor)

  Durch Betätigen der Taste springt der Kursor um Eingabefeld für die Positionsadresse.

- K.in M M (M-Funktionswert)/k.in (Macrobefehleingabe)

  Durch Betätigen der Taste springt der Kursor zum Eingabefeld der M-Funktion.

  Wird die Taste zusammen mit der Taste FUNC HIGH betätigt, beginnt die Steuerung alle Tastenoperationen zu speichern, bis sie erneut betätigt wird. Diese Funktion wird Macrobefehlsaufzeichnung genannt.

  Siehe ⇒ Kapitel 9, “Roboterbedienung,” 9.1.1, “M-Funktionswert”

- local F F (F-Code)/local (Koordinatensystem)

  Durch Betätigen der Taste springt der Kursor zum Eingabefeld des F-Codes.

  Wird die Taste zusammen mit der Taste FUNC HIGH betätigt, springt der Kursor zum Eingabefeld des Koordinatensystems.

- k.out S S (S-Code)/k.out (Macrobefehlsaufruf)

  Durch Betätigen der Taste springt der Kursor zum Eingabefeld des S.Codes.

  Wird die Taste zusammen mit der Taste FUNC HIGH betätigt, wird die aufgezeichnete Tastensequenz (=Marcobefehl) abgespielt.

  Siehe ⇒ Kapitel 9, “Roboterbedienung,” 9.1.2, “S-Code-Funktion”

Beispiel

Es wird ein Marcobefehl aufgezeichnet (FUNC HIGH + K.in M) der den Z-Achsen-Koordinatenwert auf 10 setzen soll.

1. Starten der Aufzeichnung mit (FUNC HIGH + K.in M).
2. Anwahl der Achse und eingeben des Wertes “10” . (? ?, cal 1, * 0, ENTER, ENTER)
3. Beenden der Aufzeichnung (FUNC HIGH + K.in M)
4. Anwählen der Positionsadresse bei der die Z-Achsenkoordinate auf "10" geändert erden soll..
5. Ausführung des Makrobefehls. (FUNC HIGH + k.out S)
6. Der Wert “10” wurde auf die Z-Achsenkoordinate übertragen.
7. Die Makro-Funktion ist sehr hilfreich, wenn die gleiche Tastensequenz mehrmals wiederholt werden muss.

- m.c / M.OUT M.OUT /m.c.

  Durch Drücken der Taste wird der M-Funktionswert auf die virtuellen Ausgänge der Robotersteuerung in den Betriebarten TEACH und CHECK ausgegeben.

  Wird die Tasten zusammen mit der Taste FUNC / HIGH betätigt, wechselt die Anzeige in den Bereich der Memory-Kartenbedienung.

  Siehe ⇒ Kapitel 8, “Memory-Karte”

- READ READ

  Nach dem die Positionsadresse eingegeben wurde, werden durch Drücken der Taste die gespeicherten Werte des Positionsdatensatzes in die Anzeige geholt.

  Wird die Taste in den Betriebsarten TEACH oder CHECK permanent gedrückt, wird die Softwareversion der Firmware der Steuerung angezeigt.

- dec / INC INC /dec

  Schrittweise Erhöhung der Positionsadresse.

Beispiel

A100 → A101 → A102

Wird die Taste SHIFT gedrückt, so dass die SHIFT LED leuchtet, wird die Positionsadresse schrittweise dekrementiert.

Beispiel

A102 → A101 → A100

- spd / CAN CAN /spd

  Durch Drücken der Taste werden Eingabevorgänge abgebrochen oder die Anzeige schaltet in die nächst höhere Eingabeebene zurück.

  Wird die Taste zusammen mit der Tate SHIFT betätigt, wechselt die Anzeige in den Eingabemodus zur Bestimmung der Geschwindigkeit in den Betriebsarten TEACH und CHECK

TEACH	:	INCHING SPEED (1 - 999): Geschwindigkeit beim Teachen A-CAL SPEED (1 - 999): Geschwindigkeit beim Kalibrieren
CHECK mode	:	CHECK SPEED DATA (0 - 9): Geschwindigkeit bei der Positionsüberprüfung mittels Roboterbewegung

- up / DOWN DOWN/up (Kursorbewegung)

  Durch Drücken der Taste kann der Kursor von Eingabefeld zu Eingabefeld nach rechts und runter bewegt werden.

  Wurde die Taste SHIFT vorher betätigt, bewegt sich der Kursor nach links und aufwärts.

- io / SEL SEL (Auswahl)/io (DI/DO-Monitor)

  Durch Drücken der Taste können alphanumerische Werte bei Parametern oder Untermenüs angewählt werden.

  Wird die Taste zusammen mit der Taste FUNC / HIGH betätigt, wechselt die Anzeige in den Monitor der virtuellen Ein- und Ausgänge der Robotersteuerung.
- HOLD HOLD

  Nicht benutzt
- del / INS INS (Einfügen)/del (Löschen)

  Durch Drücken der Taste können Positionsdatensätze in den Positionsspeicher eingefügt oder gelöscht werden.

  Siehe ⇒ Kapitel 6, “Dateneingabe”
- END END

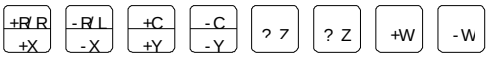
  Durch Drücken der Taste wird entweder eine Endmarke als M-Funktionswert gesetzt oder der Abschluss der Eingabe von Parametern bestätigt.

  Siehe ⇒ Kapitel 6, “Dateneingabe”
- HAND / 1 HAND1

  Nicht benutzt
- HAND / 0 HAND0

  Nicht benutzt

2.2.6.5 Achstipptasten



Durch Drücken dieser Tasten kann die entsprechende Achse des Roboters bewegt werden.

Wird die Taste

betätigt, so dass die SHIFT LED leuchtet, bewegen sich entsprechend die 5. und 6. Achse des Roboters.

Wird eine Achstipptaste zusammen mit der Taste

betätigt, bewegen sich die Achsen schneller.

In der Betriebsart KEY-IN bewegt sich der Kursor zum Eingabefeld der Koordinate, wenn die entsprechende Taste gedrückt wird.

2.2.6.6 HIGH /FUNC-Taste

Wenn diese Taste gedrückt wird, sind alle blau unterlegten Tastenfunktion (=Funktionsaufruf) anwählbar.

Wird in der Betriebsart TEACH diese Taste zusammen mit einer Achstipptaste gedrückt, bewegt sich die entsprechende Achse schneller.

Beispiel

Wenn die Taste

zusammen mit der Taste

betätigt wird, bedeutet das, dass der Funktionsaufruf [io] erfolgt.

Weitere Beispiele sind nachfolgend aufgeführt.

- Startanzeige:

[home]
- KEY-IN:

[key]
- Koordinatensystem:

[local]
- Aufzeichnung eines Makrobefehls:

[k.in]
- Aufruf eines Marcobefehls:

[k.out]

2.2.6.7 A-CAL-Taste

In der Betriebsart TEACH und CHECK, wird mit dieser Taste in Verbindung mit der Taste

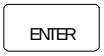
die automatische Ursprungskalibrierung (A-CAL) aufgerufen.

Siehe ⇒ Kapitel 3, “Automatische Ursprungskalibrierung (A-CAL)”

2.2.6.8 START-Taste

Durch Drücken der Taste in der Betriebsart CHECK fährt der Roboter auf eine angewählte Positionsadresse solange die Taste gedrückt wird.

2.2.6.9 Datenbestätigungstaste



Durch zweimaliges Drücken dieser Taste werden die eingegebenen Daten bestätigt und in den Speicher eingeschrieben.

2.3 Anschluss des Teachpults

Der folgende Abschnitt beschreibt wie das Teachpult an die Steuerung angeschlossen wird.

NOTE

Bei den Steuerungen der HAC-8xx Serie darf das Teachpult nicht unter Spannung angesteckt oder abgezogen werden.

2.3.1 Anschliessen des Teachpults

(1) Schalten Sie die Steuerung aus.

(2) Ist ein Überbrückungsstecker angesteckt, entfernen Sie diesen.

(3) Stecken Sie das Teachpult an und verriegeln Sie den Stecker mit Hilfe der Rändelschrauben.

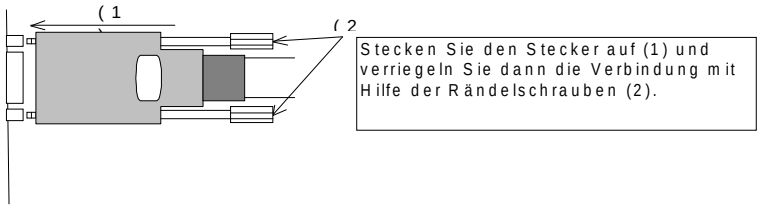


Bild 2.3 Aufstecken und Verriegeln des Teachpultsteckers

NOTE

Vergewissern Sie sich, dass vor den Abziehen oder Aufstecken des Teachpultsteckers oder des Überbrückungsstecker die Steuerung ausgeschaltet ist.

(4) Überprüfen Sie folgende Punkte

1. Prüfen Sie das Kabel des Teachpults auf Unversehrtheit und dass der Stecker korrekt aufgesteckt und gesichert ist
2. Überprüfen Sie die Funktionsfähigkeit des NOTAUS-Schalters und des Zustimmungstasters bevor Sie mit dem Roboter arbeiten.

(5) Schalten Sie die Betriebsspannung ein.

Erscheint der Stern " * " nicht innerhalb von 10 s auf der Anzeige des Teachpults, überprüfen Sie alle Steckverbinder und den NOTAUS-Kreis.

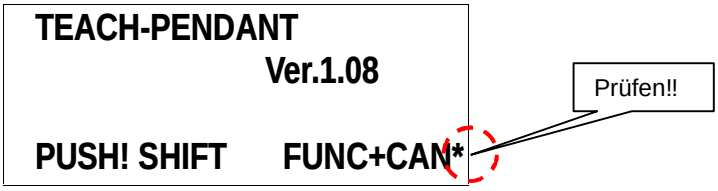


Bild 2.4 Startbildschirm

2.3.2 Erkennung des Teachpults durch die Steuerung

(1) Wird der Startbildschirm angezeigt und das Sternchen blinkt, drücken Sie die Taste SHIFT, so dass die SHIFT LED leuchtet.

(2) Drücken Sie dann die Tasten FUNC HIGH + spd CAN gleichzeitig, dadurch wird die Erkennung des Teachpult durch die Steuerung gestartet. Ist der Erkennungsvorgang erfolgreich abgeschlossen, erscheint folgende Anzeige

```
SELECT ROBOT NUMBER
1.ROBOT1   2.ROBOT2
3.ROBOT3   4.ROBOT4
```

Bild 2.5 Roboterauswahlschirm (bei 4 angeschlossenen Robotern)

NOTE

Der Inhalt des Roboterauswahlschirms kann aufgrund der Anzahl von angeschlossenen Robotern variieren.

2.4 Einwahl in den jeweiligen Roboter

Um mit einem an die Steuerung angeschlossenen Roboter arbeiten zu können, müssen Sie sich in den entsprechenden Roboter einloggen.

2.4.1 Roboterauswahl

(1) Schließen Sie das Teachpult gemäß Abschnitt 2.3 an.

Siehe ⇒ Abschnitt 2.3, “Anschluss des Teachpults”

(2) Wählen Sie den entsprechenden Roboter durch Drücken der numerischen Taste.

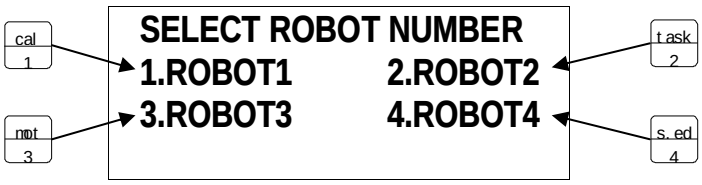


Bild 2.6 Auswahl des Roboters mittels der numerischen Tasten

NOTE

Wird irgendeine andere Taste, als die Auswahl vorgibt, gedrückt, kehrt die Anzeige in den Startbildschirm zurück.

2.4.2 Umschalten zwischen den Robotern

Um zwischen verschiedenen Robotern umschalten zu können, führen Sie folgende Schritte durch.

(1) Drücken Sie die Taste SHIFT so dass die SHIFT LED leuchtet.

(2) Drücken Sie gleichzeitig die Tasten FUNC HIGH + spd CAN .

(3) Ist das Teachpult nicht an die Steuerung angeschlossen, kehrt die Steuerung zum Startbildschirm (Bild 2.4) zurück und wartet auf eine neue Verbindung zum Teachpult

(4) Drücken Sie die Taste SHIFT , so dass die SHIFT LED leuchtet.

(5) Drücken Sie gleichzeitig die Tasten FUNC HIGH + spd CAN .

(6) Wählen Sie den Roboter gemäß Abschnitt 2.4.1.

NOTE

(1) Die Betriebsart des Roboters bleibt erhalten, wenn das Teachpult von der Steuerung abgezogen wird.
(2) Vergewissern Sie sich, dass Sie nur vom Startbildschirm **Siehe** ⇒ Abschnitt 2.4.3

CAUTION

Wird die Umschaltung zu einem anderen Roboter vorgenommen, während die Eingabe von Roboterdaten erfolgt, können diese beschädigt werden.

2.4.3 Anzeigenumschaltung bei angeschlossenem Teachpult

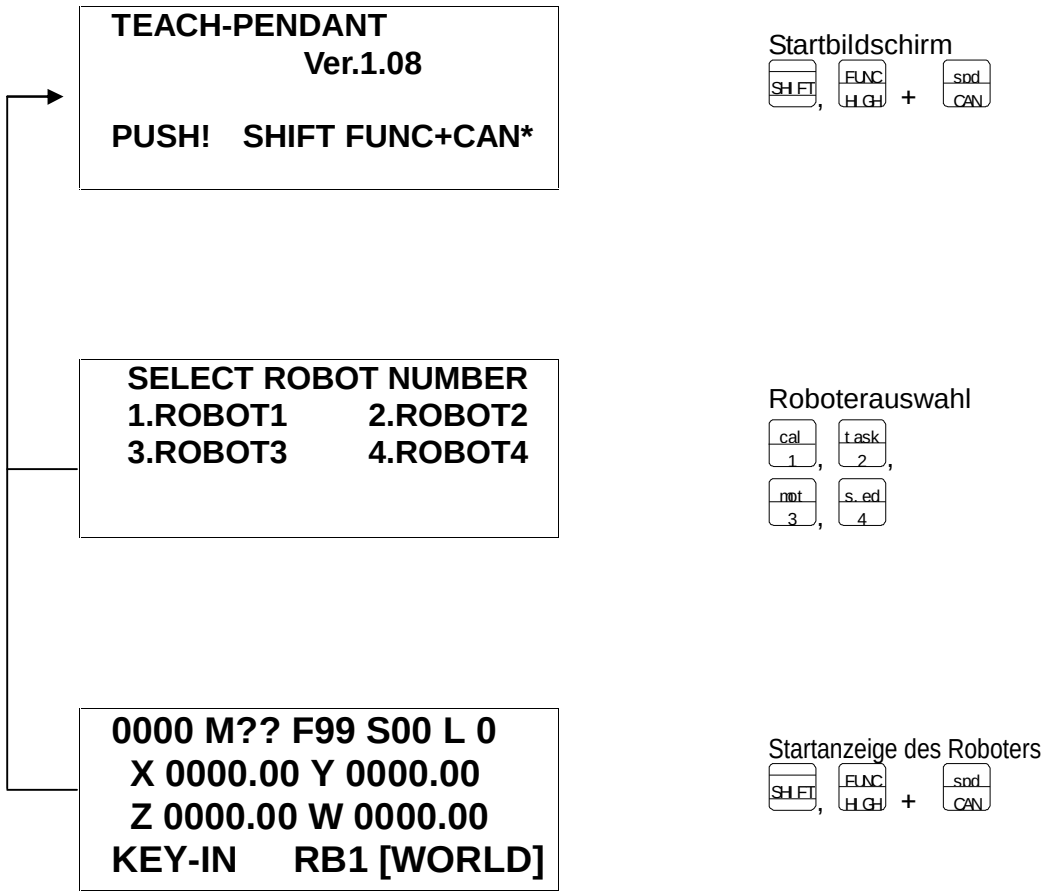


Bild 2.7 Anzeigewechsel

2.5 Erläuterungen zur Startanzeige

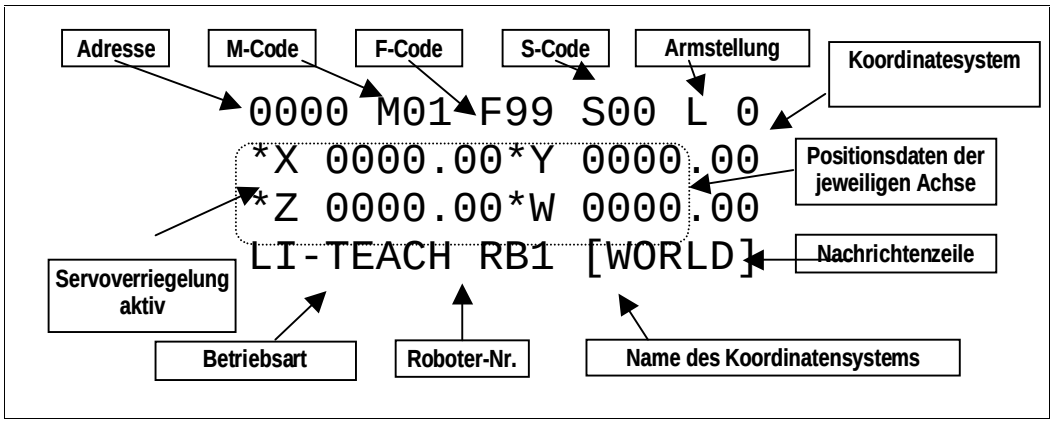


Bild 2.8 Erläuterungen zur Startanzeige

- Adresse

  Nummer der Positionsadresse unter der die Positionsdaten der Achsen und weitere relevanten Daten gespeichert werden. Der Wertebereich läuft von 0000 bis zur maximalen Positionsadresse, die in die Roboterkonfiguration eingegeben wurde. Die absolute Grenze liegt jedoch bei 4000.

- M-Code/M-Funktionswert

  Hier wird der M-Funktionswert der jeweiligen Position angezeigt, die die Bewegungsart des Roboters definiert.

  Siehe ⇒ Kapitel 9, “Roboterbedienung,” 9.1.1, “M-Funktionswert”

- F-Code

  Hier wird der F-Code der jeweiligen Position angezeigt. Mit dem F-Code kann die Geschwindigkeit des Roboter, mit der er diese Position anfährt, verringert werden.

  Siehe ⇒ Kapitel 9, “Roboterbedienung,” 9.6, “F-Code”

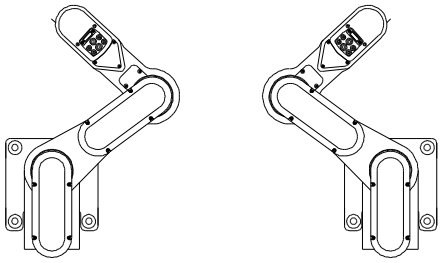
- S-Code

  Hier wird der S-Code der jeweiligen Position angezeigt. Mit dem S-Code können über die Programmiersprache HR-BASIC spezielle Funktionsaufrufe gestartet werden oder auch spezielle Bewegungsarten aktiviert oder deaktiviert werden.

  Siehe ⇒ Kapitel 9, “Roboterbedienung,” 9.1.2, “S-Code”

- Armstellung

  Hier wird die Armstellung des SCARA-Roboters angezeigt, da die kartesischen Koordinaten nicht eindeutig die Roboterposition definieren können. Beim Teachen wird die Armstellung automatisch erfasst, bei der Eingabe von Positionsdaten in der Betriebsart KEY-IN müssen Sie auf die richtige Eingabe der Armstellung achten. Bei der Verwendung von anderen Roboterkinematiken muss die Armstellung nicht eingegeben werden.



Rechtsarmigkeit (R) Linksarmigkeit (L)

Bild 2.9 Armstellung beim SCARA-Roboter

- Koordinatensystem

  Hier wird das angewählte Koordinatensystem angezeigt. Die verschiedenen Koordinatensysteme sind in der folgenden Tabelle beschrieben.

Tabelle 2.3 Koordinatensysteme

Wert	Anzeige	Angezeigter Inhalt	Bedeutung
0	WORLD	kartesisches Koordinatensystem	Zeigt die Position des Greiferflansches in kartesischen Raumkoordinaten an.
1	DISP1	Display offset 1	Zeigt die kartesischen Koordinaten korrigiert um die Werte des DISPLAY OFFSET 1 an.
2	DISP2	Display offset 2	Zeigt die kartesischen Koordinaten korrigiert um die Werte des DISPLAY OFFSET 2 an.
3	DISP3	Display offset 3	Zeigt die kartesischen Koordinaten korrigiert um die Werte des DISPLAY OFFSET 3 an.
4	TOOL1	Tool offset 1	Werkzeugkorrektur 1 (nicht unterstützt)
5	TOOL2	Tool offset 2	Werkzeugkorrektur 2 (nicht unterstützt)
6	TOOL3	Tool offset 3	Werkzeugkorrektur 3 (nicht unterstützt)
7	ANGLE	Winkelanzeige (Servoverriegelung ein)	Zeigt die jeweilige Position der einzelnen Roboterachse in Grad bei rotatorischen bzw. in mm bei linearen Achsen an.
8	ANGLE	Winkelanzeige (Servoverriegelung aus)	Zeigt die jeweilige Position der einzelnen Roboterachse in Grad bei rotatorischen bzw. in mm bei linearen Achsen an.
9	COUNT	Encoderimpulsanzeige	Zeigt die Encoder-Impulse der jeweiligen Achse an.

CAUTION

(1) Die Koordinatensystem mit dem Wert 4 – 6 (Tool Offset) werden zur Zeit von der Software nicht unterstützt. Die anzeigten Werte der Koordinaten entsprechen dem WORLD-Koordinatensystem.
(2) Wenn der Wert auf 8 gesetzt wird, wird die Servoverriegelung der Achsen ausgeschaltet. Verfügt eine Achse über eine Bremse, zieht die Bremse in diesem Fall an. Die Reaktion des Roboters bei Betätigung der Achstipptasten ist verzögert.
(3) Die Einstellung des Koordinatensystems kann während des Automatikbetriebs nicht verändert werden.

- Positionsdaten

  Hier werden die Koordinaten der jeweiligen Achse angezeigt. Es werden gleichzeitig die Werte für vier Achsen angezeigt.

NOTE

Bei einem sechsachsigen Roboter können Sie mit der Kursortaste zur Anzeige der Koordinaten für die R- und C-Achse gelangen.

- Nachrichtenzeile

  Hier werden Bedienungsanweisungen, allgemeine Informationen und Fehlermeldungen angezeigt.

  Siehe ⇒ Kapitel 18, “Meldungen"

- Servoverriegelungszeichen

  Das Zeichen “ * ” (Stern) weißt darauf hin, dass die entsprechende Achse bestromt wird. D.h., die so genannte Servoverriegelung ist aktiv. Dieser Zustand gilt für alle Betriebsarten außer KEY-IN.

NOTE

Erscheint dieses Zeichen nicht, obwohl der Servoverstärker aktiv ist, was z.B. unmittelbar nach dem Zurücksetzen der Steuerung nach NOTAUS passieren kann, drücken Sie die Taste [READ] , um die Anzeige aufzufrischen.

2.6 Auswahl der Betriebsart

Die Steuerung verfügt über vier Betriebsarten.

Tabelle 2.4 Betriebsarten

Betriebsart	Funktion
KEY-IN	Eingabe von Daten und Parametern sowie Bedienung der Memory-Karte
TEACH	Programmierung von Positionen und manuelles Verfahren des Roboters.
CHECK	Überprüfung von geteachten Positionen, in dem der Roboter die Positionen anfährt.
ON-LINE	Automatikbetrieb

Zur Anwahl der Betriebsart muss auch auf die Stellung des Schlüsselschalters AUTO/MANUAL geachtet werden. Nur in Kombination können entsprechende Betriebarten angewählt werden. Das Zusammenspiel zwischen Schlüsselschalter und Betriebsart ist in nachfolgender Tabelle dargestellt.

Tabelle 2.5 Relationship Between Controller and Teach Pendant Modes

Betriebsart		Anwahl
Schalter	Funktionstaste	
MAUNAL	KEY-IN	OK
	TEACH	OK
	CHECK	OK
	ON-LINE	nicht möglich
AUTO	KEY-IN	nur bedingt möglich
	TEACH	nicht möglich
	CHECK	nicht möglich
	ON-LINE	OK

- Wird der Schlüsselschalter AUTO/MANUAL von MANUAL auf AUTO geschaltet, kann der Automatikbetrieb immer angewählt werden. Wurde ON-LINE einmal angewählt, kann jetzt nicht mehr in eine andere Betriebsart gewechselt werden, solange der Schlüsselschalter nicht auf MANUAL geschaltet wird.
- Wird der Schlüsselschalter AUTO/MANUAL von AUTO auf MANUAL geschaltet, kann jede Betriebsart außer ON-LINE angewählt werden.

Wird in der Betriebsart ON-LINE (Automatik) die Betriebsart KEY-IN angewählt, bleibt der automatische Ablauf erhalten!

Für weitere Details lesen Sie bitte die jeweiligen Kapitel. Siehe ⇒ Kapitel 4, “Betriebsarten”

2.6.1 Umschalten der Betriebsart

(1) Durch Drücken der Taste FUNC HIGH werden die Funktionstasten F1 bis F4 aktiviert und es erscheint die Zuordnung der Betriebsart zur Taste in der Nachrichtenzeile.

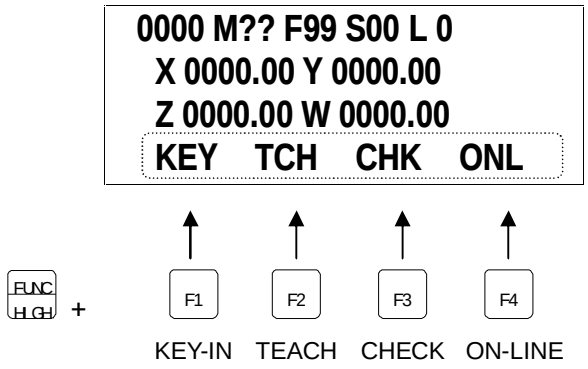


Bild 2.10 Umschalten der Betriebsart

(2) Werden die Betriebsarten angezeigt, drücken Sie die entsprechende Funktionstaste, um die Betriebsart anzuwählen.

CAUTION

A-CAL

(1) Die Betriebsart kann nur von der Startanzeige aus gewechselt werden.
(2) In den Betriebsarten TEACH und CHECK muss der Zustimmungstaster gedrückt werden, ansonsten fällt der Roboter in den NOTAUS-Zustand.
(3) In den Betriebsart TEACH und CHECK kann der Roboter nur arbeiten, wenn die A-CAL LED leuchtet.

2.6.2 Umschaltung zwischen LI-TEACH und RO-TEACH

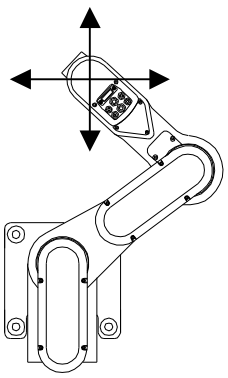
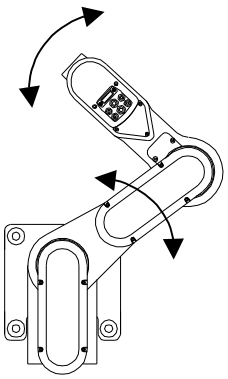
In der Betriebsart TEACH unterscheidet man zwischen zwei Unterarten, die Einfluss auf die Bewegung des Roboters und die Koordinatenanzeige haben.

NOTE

A-CAL

(1) In LI-TEACH kann der Roboter nur dann arbeiten, wenn die A-CAL LED leuchtet.
(2) Bei Linearachsenrobotern besteht kein Unterschied zwischen LI-TEACH und RO-TEACH Bewegung.

Tabelle 2.6 LI-TEACH und RO-TEACH

Koordinaten system	TEACH Modus	Bedeutung
0 - 6	LI-TEACH	Lineares Teachen Der Greiferflansch des Roboters bzw. der Roboterarm bewegt sich achsparallel zum kartesischen Koordinatensystem. Die Orientierung der W-Achse wird mitgeführt. 
7 - 8(9)	RO-TEACH	Rotarorischen Teachen Jede Achse des Roboters wird einzeln verfahren. Die Orientierung der W-Achse wird nicht mitgeführt. Die Anzeige wechselt von mm in Grad bei rotarorischen Achsen. 

Das Umschalten der zwischen LI- und RO-TEACH können Sie wie folgt durchführen.

(1) Drücken Sie gleichzeitig die Tasten FUNC HIGH + Local F so dass der Kursor auf das Eingabefeld für das Koordinatensystem springt.

(2) Geben Sie mit Hilfe der numerischen Tasten den Wert für das neue Koordinatensystem ein und drücken Sie dann die Taste [READ] .

2.6.3 Grundsätzliche Vorgehensweise bei der Dateneingabe

Dieser Abschnitt beschreibt die grundsätzliche Vorgehensweise bei der Eingabe von Daten mittels dem Teachpult.

(1) Anwahl des Dateineingabefeldes

Um den Kursor zum gewünschten Eingabefeld zu bewegen, benutzen Sie die Taste [up / DOWN] . Die meisten Eingabefelder lassen sich auch direkt durch eine entsprechende Taste anwählen. Blinkt der Kursor auf dem Eingabefeld kann der Wert eingegeben werden.

(2) Eingabe numerischer Werte

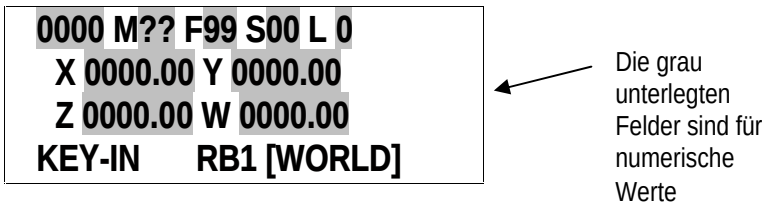


Bild 2.11 Eingabefelder von numerischen Werten

Die meisten Parameter und Daten sind numerisch. Zur Eingabe der Werte werden die numerischen Tasten benutzt. [* / 0], [cal / 1], [task / 2], [mnt / 3], [s.ed / 4], [p.ed / 5], [home / 6], [s.q / 7], [s.p / 8], [key / 9], [+ / -], und [/]. sowie [+ / -] .

1. Nach dem der numerische Werte eingegeben wurde, muss die Eingabe noch bestätigt werden.
2. Zur Bestätigung und Übernahme der Eingabe drücken Sie die Taste [ENTER] . "ENTER OK?" erscheint in der Nachrichtenzeile des Teachpults.
3. Damit die Daten abgespeichert werden, die in Schritt [1] eingegeben wurden, drücken Sie die Taste [ENTER] erneut. Soll der Einspeichervorgang abgebrochen werden, drücken Sie die Taste [spd / CAN] .

(3) Eingabe des Zustands ON/OFF

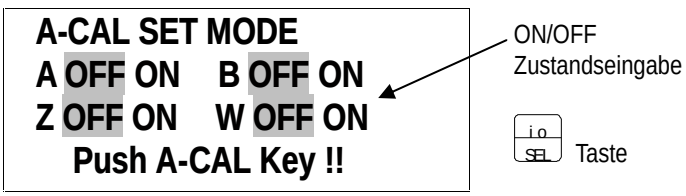


Bild 2.12 Beispiel für die Eingabe von ON/OFF

Bei Daten, wo nur zwischen dem Zustand "ON" oder "OFF" unterschieden wird, erfolgt die Auswahl mit der Taste [i o SEL] . Durch Drücken der Taste [i o SEL] wechselt der Zustand zwischen ON und OFF. Außerdem kann die Anwahl auch durch Drücken der entsprechenden numerischen Taste erfolgen..

Die Übernahme der Zustandanwahl ON oder OFF erfolgt ebenfalls mit der ENTER Taste.

(4) Anwahl alphanumerischer Werte

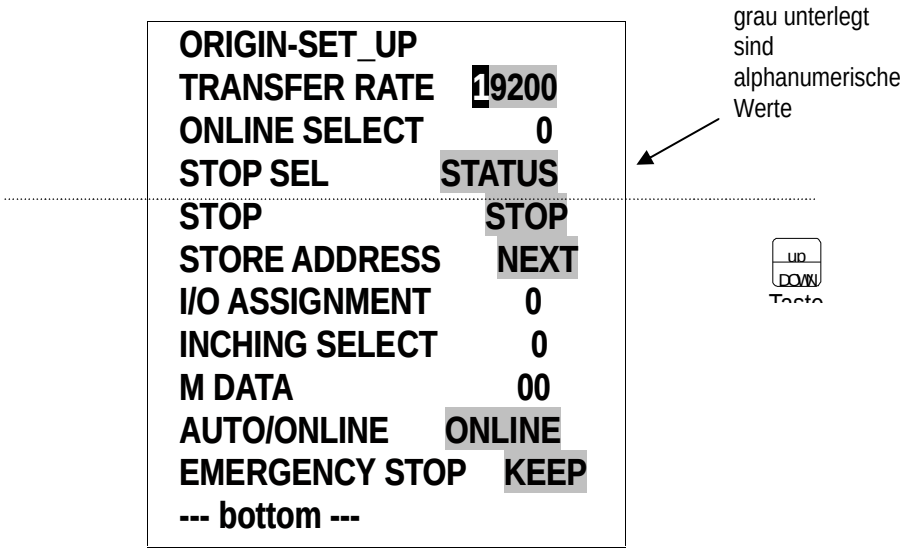


Bild 2.13 Beispiel für alphanumerische Werte

Die Datenauswahl bei alphanumerischen Werten erfolgt mittels der Taste [i o SEL] . Durch Drücken der Taste [i o SEL] wechselt bei jedem Drücken der Wert in der Reihenfolge solange verschiedene Werte vorhandenen sind. Außerdem kann der alphanumerische Wert auch direkt durch Drücken einer entsprechend numerischen Taste aufgerufen werden..

Beispiel

Zum Beispiel kann der Wert des Parameters "TRANSFER RATE" durch mehrmaliges Drücken der Taste [i o SEL] verändert werden, um dadurch den gewünschten Wert zu erreichen und zwar in der Reihenfolge: 300 → 600 → 1200 → 2400 → 4800 → 9600 → 19200 → 38400. Die numerischen Tasten korrespondieren entsprechend wie nachfolgend dargestellt.

[* 0]: 300, [cal 1]: 600, … [home 6]: 19200, [s. α 7]: 38400

Wird eine numerische Taste gedrückt, die keiner Zuordnung entspricht, wird der letzte Werte in der Reihenfolge ausgewählt.

Zur Bestätigung und Übernahme des ausgewählten Wertes in den Speicher ist wie folgt vorzugehen.

1. Drücken Sie die Taste [ENTER] . “ENTER OK?” erscheint in der Nachrichtenzeile des Teachpults.
2. Um den Wert in den Speicher zu übergeben, drücken Sie die Taste [ENTER] erneut. Um den Speichervorgang abzubrechen, drücken Sie die Taste [spd / CAN] .

NOTE

Damit der eingegebene oder ausgewählte Wert tatsächlich im Speicher abgespeichert wird, muss die Taste [ENTER] auf jeden Fall zweimal gedrückt worden sein.

KAPITEL 3 Automatische Kalibrierung (A-CAL)

3.1 Allgemeines zur Kalibrierung

Damit der Roboter positionsgenau die eingespeicherten Positionen anfahren kann, muss zwischen der Robotermechanik und der Robotersteuerung der gleiche Bezug pro Achse vorliegen. Dieser Bezug wird mit der Kalibrierung (A-CAL) hergestellt. Die Prozedur des Kalibrierens wird als A-CAL bezeichnet.

Die Steuerungen der HAC-8xx und HNC-7xx arbeiten in Verbindung mit Absolut-Encoder an den Antriebsmotoren der Roboterachsen. Es handelt sich dabei physikalisch gesehen um inkrmentalarbeitende Encoder der Zählerstand durch eine Pufferbatterie bei abgeschalteter Betriebsspannung gehalten wird und auch Bewegungen im ausgeschalteten Zustand registriert. Dadurch haben nach dem Einschalten der Netzspannung nach einer kurzen Initialisierungsphase der Roboter und die Steuerung den gleichen Bezug und ein Referenzlauf oder Kalibrierung ist in der Regel nicht nötig.

Normalerweise werden die Roboter in unserem Werk komplett montiert und die Kalibrierung zwischen Robotermechanik und Steuerung hergestellt. Deshalb ist eine Kalibrierung vom Anwender nicht durchzuführen. Wird jedoch ein Roboter in Einzelteilen geliefert und wird vom Anwender zusammengebaut, ist eine Kalibrierung notwendig.

Außerdem kann es durch folgende Ursachen notwendig werden eine erneute Kalibrierung durchzuführen.

- Ein Antriebsmotor wurde ausgetauscht.
- Der Ursprung der Achse wurde verändert.
- Der Servoverstärker meldet Batterieunterspannung (Alarm “U”).
- Die Roboterdaten in der Steuerung sind gelöscht oder fehlerhaft.
- Die CPU-Karte in der Steuerung wurde ausgetauscht.
- Die Pufferbatterie in der Steuerung und/oder am Encoder ist komplett leer.

Wird die Alarmmeldung: Encoderpufferbatterie leer (Alarm “U”) angezeigt. Muss nach Austausch der Batterie und Löschung der Meldung eine Kalibrierung durchgeführt werden..
Siehe ⇒ Anhang D, “Löschung des Servoverstärkeralarms "Alarm “U”

3.2 Kalibrierungsvorgang

Der folgende Abschnitt erklärt den normalen Kalibriervorgang.

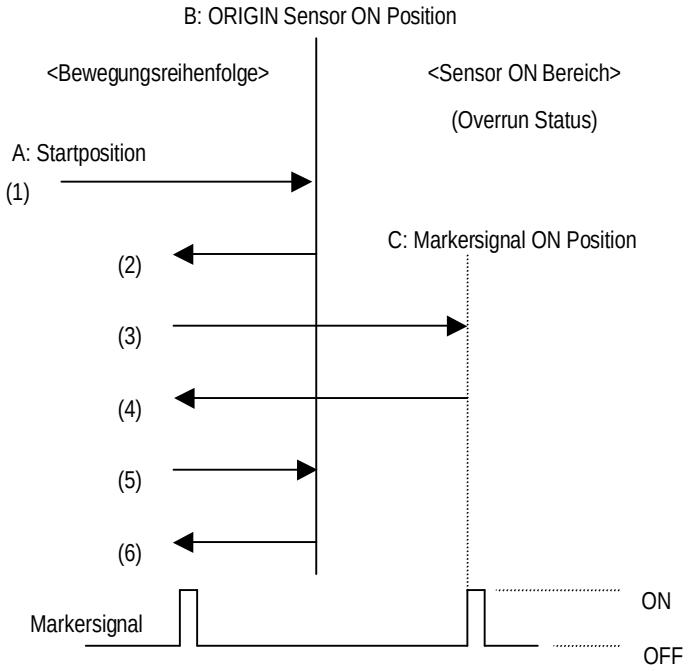


Bild 3.1 A-CAL-Vorgang

(1) Die Achse bewegt sich in Ursprungsrichtung bis der ORIGIN-Sensor schaltet (ON).

(2) Danach bewegt sich die Achse zurück in den Arbeitsbereich und es wird überprüft, dass der Sensor wieder umschaltet (OFF).

(3) Jetzt bewegt sich die Achse wieder auf den Ursprungssensor zu. Nach dem der Sensor geschaltet hat, wird der Positionszähler beim nächsten Erscheinen des Markersignals (Nullsignal) zurückgesetzt.

(4) Die Achse bewegt sich zurück in den Arbeitsbereich.

(5) Die Achse bewegt sich erneut auf den Ursprungssensor zu. Dabei werden die Encoder-Impulse gezählt, bis der Sensor schaltet.

(6) Ist die Anzahl der gezählten Encoder-Impulse innerhalb eines bestimmten Bereichs bewegt sich die Achse in den Arbeitsbereich zurück und die Kalibrierung ist erfolgreich abgeschlossen. Andernfalls kommt es zu einen Ä-cal-Fehler.

NOTE

Die Ursprungsposition (Origin position) kann A, B, oder C sein und hängt vom A-CAL-System ab.
Die Geschwindigkeit bei der Kalibrierung wird durch den Parameter "A-CAL speed" bestimmt und ist die Geschwindigkeit von der Startposition bis zur ORIGIN-Sensor ON Position (1).

CAUTION

Bei Achsen, bei denen der ORIGIN-Sensor nicht benutzt wird, ist die momentane Position immer die Ursprungsposition, unabhängig vom Wert des Parameters “A-CAL CHECK” . In diesem Fall wird kein Kalibrierungsvorgang durchgeführt.

3.3 A-CAL-Daten

Die folgenden Daten werden für den Kalibrierungsvorgang benutzt.

Tabelle 3.1 Relevante Roboterdaten für A-CAL

Parameter	Speicherstelle	Eingabewert	
A-CAL System	SG → MAINTENANCE → MAINTENANCE DATA → A-CAL CHECK	0	Ursprung ist die momentane Position
		16	Ursprung ist, wo der ORIGIN-Sensor einschaltet
		17	Gleich wie “16” und der Prozess wird fortgeführt, wenn ein A-CAL Positionsfehler auftritt (Nur Warnung)
		18	Gleich wie “16” und A-CAL Positionsfehler werden ignoriert.
		32	Ursprung ist, wo Markersignal und ORIGIN-Sensor geschaltet haben
		33	Gleich wie “32” und der Prozess wird fortgeführt, wenn ein A-CAL Positionsfehler auftritt (Nur Warnung) (Standard)
		34	Gleich wie “32” und A-CAL Positionsfehler werden ignoriert
		544	Gleich wie “32” und wenn ZW-Keilschaftwelle verwendet wird.
A-CAL Sequenz	SG → ORIGIN → AXIS DIRECTION → A-CAL SEQ.	Die sechs Stellen korrespondieren mit der A-, B-, Z-, W-, R-, und C-Achse. Der A-CAL-Vorgang beginnt mit der Achse mit dem kleinsten Wert. Im Fall von 221222 (Standard), startet die Z-Achse beim A-CAL zuerst dann folgen die restlichen Achsen gleichzeitig.	
A-CAL Geschw.	SP → RESPONSE → RESPONSE → A-CAL SPEED	Wertebereich von 1 (0.1%) bis 999 (99.9%). 255 (Standardwert)	

NOTE

Für SCARA-Roboter der AR-S Serie ist der Wert des Parameter A-CAL CHECK auf "544" zu setzen. Andernfalls arbeitet die Z/W-Achseneinheit nicht korrekt.

Die nachfolgenden Parameterwerte können erst eingegeben werden, wenn der Kalibriervorgang abgeschlossen ist.[i]

Tabelle 3.2 Parameterwerte nach A-CAL-Vorgang

Parameter	Speicherplatz	Eingabewert
A-CAL Position	SG → ADJUST → AR TYPE ADJUST → INITIAL A INITIAL B INITIAL Z INITIAL W INITIAL R INITIAL C	Ursprungswerte jeder Achse Bei Linearachsen wird der Wert in mm und bei Rotationsachsen in Grad eingegeben.

Siehe ⇒ Kapitel 11, “System Generation”

Siehe ⇒ Kapitel 12, “System Parameters”

CAUTION

Wird die momentane Position als Ursprung benutzt (A-CAL CHECK = 0), werden der Sensor oder andere Referenzen nicht benutzt . In diesem Fall ist es notwendig andere Maßnahmen (z.B. Lehre) zu ergreifen, um die Ursprungsposition reproduzierbar wieder zu bestimmen.

3.4 A-CAL-Prozedur

Um einen Kalibriervorgang durchzuführen, wechseln Sie in die Betriebsart TEACH oder CHECK.

Die A-CAL-Prozedur wird mit Hilfe des Teachpult wie folgt durchgeführt.

(1) Wechseln Sie in die Betriebsart TEACH oder CHECK. Der Kalibriervorgang kann in einer der beiden Betriebsarten jeweils mit der gleichen Prozedur durchgeführt werden.

(2) Drücken Sie gleichzeitig die Tasten FUNC HIGH + A-CAL . Die Anzeige zur Auswahl der Achsen erscheint.

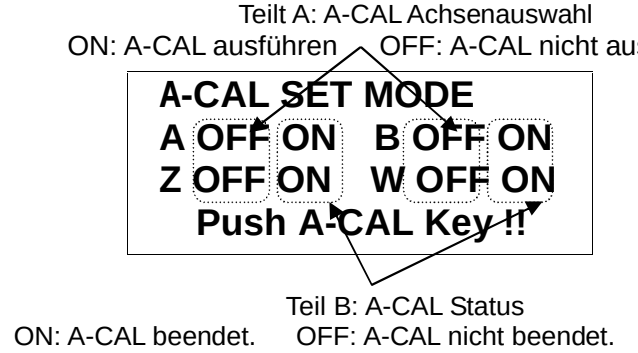


Bild 3.2 A-CAL Achsenauswahl

[i] Abhängig vom Parameterwert, in manchen Fällen wird der Wert nicht automatisch gesetzt.

Der A-CAL-Vorgang wird bei den Achsen ausgeführt, die angewählt wurden. (ON = A-CAL ausführen). Der A-CAL Status zeigt an, ob der Kalibriervorgang erfolgreich durchgeführt wurde oder nicht.

(3) Um die entsprechende Achse anzuwählen, drücken Sie die jeweilige Achstipptaste, so dass ON oder OFF angezeigt wird.

- +R/-R +X Taste : Anwahl A(X)-Achse
- +C -Y Taste : Anwahl B(Y)-Achse
- ? ? Taste : Anwahl Z-Achse
- +W Taste : Anwahl W-Achse

(4) Nach Abschluss der Anwahl, drücken Sie die Taste A-CAL solange bis der Kalibriervorgang beendet ist.

NOTE

Wenn die Taste A-CAL gedrückt wird und alle Achsen wurden abgewählt (OFF) erscheint die Meldung “AXIS SELECT OFF” und der Kalibriervorgang wird nicht durchgeführt.

(5) Ist der Kalibriervorgang erfolgreich beendet, erscheint die Meldung “A-cal Complete”.[i]

Zu diesem Zeitpunkt werden die eingezählten Encoder-Impulse angezeigt solange die Taste A-CAL gedrückt bleibt.

```
A-CAL SET MODE
  A+0003003 B+0004334
  Z+0005834 W+0003561
A-CAL COMPLETE
```

Bild 3.3 Anzeige der Encoder-Impulse nach A-CAL

NOTE

Nachdem der Kalibriervorgang beendet ist, werden die eingezählten Encoder-Impulse angezeigt, die sich zwischen der steigenden Flanke des ORIGIN-Sensorsignals und der steigenden Flanke des Encoder-Markesignals ergeben haben. Liegt die Anzahl nicht innerhalb eines bestimmten Bereichs, kommt es zu einer Fehlermeldung.

A-CAL

(5) Tritt ein Fehler während des Kalibriervorgangs auf, erscheint die Fehlermeldung “A-cal Incomplete”[i].

(6) Ist der Kalibriervorgang erfolgreich für alle Achsen des Roboters abgeschlossen, leuchtet die “A-CAL” LED auf dem Teachpult.

[i] Wenn alle Achsen angewählt sind, erscheinen die Meldungen “A-CAL COMPLETE” und “A-CAL INCOMPLETE” in Großbuchstaben. In allen anderen Fällen erscheinen die Meldungen “A-cal Complete” und “A-cal Incomplete” in Kleinbuchstaben.

NOTE

Wird die Taste [A-CAL] während des Kalibriervorgangs losgelassen, erscheint die Meldung “A-cal Incomplete” und der Vorgang wird abgebrochen. In diesem Fall wird der Kalibrierstatus für alle Achsen gelöscht und die A-CAL LED erlischt.

3.4.1 Zustände bei denen A-CAL nicht möglich ist

Bei folgenden Steuerungszuständen kann der Kalibriervorgang nicht durchgeführt werden. Es wird dann “A-cal Incomplete”[i] angezeigt

- Die Steuerung befindet sich im NOTAUS-Zustand
  Fehlermeldung: “EMERGENCY STOP”
- Das STOP-Signal liegt an.
  Fehlermeldung: “STOP ON”
- Eine Achsenbewegungssperre ist aufgetreten.
  Fehlermeldung: “INTERLOCK”
- Die Pufferbatterie des CPU ist leer.
  Fehlermeldung: “CPU LOW BATTERY” /
  “SYS BATTERY WARNING!”
- Die Pufferbatterie des Encoders ist leer.
  Fehlermeldung: “ENC BATTERY” / “ENC WARNING”
- Ein Lüfteralarm ist aufgetreten.
  Fehlermeldung: “FAN ALARM” / “FAN WARNING”

Löschen bzw. Beseitigen Sie die oben genannten Ursachen und Meldungen und führen Sie den Kalibriervorgang durch.

3.5 Behebung von A-CAL-Fehlern

Der Kalibriervorgang ist einer der wesentlichen Roboteroperationen, wenn er durchgeführt werden muss. Bei diesem Vorgang werden Motoren, Sensoren und Encoder auf korrekte Funktion überprüft. Beim Kalibriervorgang wird jeder Schritt überwacht und ggf. Fehler sofort angezeigt. Folgende Fehler können auftreten.

Tabelle 3.3 A-CAL Fehlermeldungen

Meldung	Bedeutung	Fehlerart
A-CAL ERR *0 Not Find	ORIGIN-Sensor schaltet nicht ein, wenn die Achse zur Ursprungsposition fährt	Sensorfehler
A-CAL ERR *1 Not Off	ORIGIN-Sensor schaltet nicht aus, wenn Achse zurück in den Arbeitsbereich fährt	
A-CAL ERR *2 Other On	OVERRUN-Sensor schaltet ein, während die Achse zur Ursprungsposition fährt	
A-CAL ERR *4 Lower	Zuwenig Encoder-Impulse wurden zwischen ORIGIN-Sensor und Markersignal eingezählt	A-CAL Positions-fehler
A-CAL ERR *5 Upper	Zuviele Encoder-Impulse wurden zwischen OIRIGIN-Sensor und Markersignal eingezählt	
A-CAL ERR *7 Error	Ein anderer Fehler ist aufgetreten	

[i] Wenn alle Achsen angewählt sind, erscheinen die Meldungen “A-CAL COMPLETE” und “A-CAL INCOMPLETE” in Großbuchstaben. In allen anderen Fällen erscheinen die Meldungen “A-cal Complete” und “A-cal Incomplete” in Kleinbuchstaben.

NOTE

Der Stern "*" in den obigen Fehlermeldungen bedeutet die jeweilige Achse und kann den Achsbuchstaben (A, B, Z, W, R, oder C) annehmen.

3.5.1 Behebung der Sensorfehler

Wenn ein Sensorfehler gemeldet wurde, kann der Sensor oder die Zuleitung defekt sein. Es kann auch der Sensornocken verstellt sein. Bewegen Sie die Roboterachse in der Betriebsart TEACH zur Ursprungsposition und überprüfen Sie die Funktion des Sensors.

Siehe ⇒ Kapitel 4, "Betriebsarten"

NOTE

Bewegt sich die Roboterachse nicht, wenn die entsprechende Achstipptaste gedrückt wird, überprüfen Sie die mechanischen Teile der Achse wie Kupplung, Zahnriemen und andere mechanische Teile. Außerdem überprüfen Sie die Systemparameter wie z.B. "AREA LIMIT" und andere Systemdaten. Siehe ⇒ Kapitel 11, "System Generation"

Steht der Sensornocken auf dem Sensor, muss die folgende Meldung kommen ("OVER RUN xxxxxx[i]") Die sechsstellige Zahlenfolge steht für die jeweilige Achse (XYZWRC)

Siehe ⇒ Kapitel 18, "Meldungen" 18.3, "Fehlermeldungen"

Tabelle 3.4 Sensorstatus

Status	Bedeutung
0	ORIGIN and OVERRUN Sensor aus
1	ORIGIN Sensor an
2	OVERRUN Sensor an
3	ORIGIN und OVERRUN Sensors an

Prüfen Sie jeden Sensor und jede Achse. Dabei bedeutet:

Status "0": Sensor fehlerhaft, Schaltnocken nicht richtig justiert, Kalbelbruch in der Zuleitung.

Status "2": Verdrahtungsfehler ORIGIN und OVERRUN Sensor sind vertauscht.

Status "3": Sensor fehlerhaft oder Betriebsspannung der Sensoren fehlt.

[i] "xxxxxx" zeigt den Status der jeweiligen Achse in der Reihenfolge: A, B, Z, W, R, C.

3.5.2 Behebung der A-CAL-Positionsfehler

Kommt es zu einen A-CAL-Positionsfehler stimmt die Position des Sensornocken und dem Schalten des Sensorsignals zum Erscheinen des Nullsignals (Markersignal) des Encoders nicht. Es werden entweder zuwenig oder zuviel Encoder-Impulse eingezählt. Der Fehler erscheint, wenn die Impulszahl kleiner einer 1/4 oder größer einer 3/4 Umdrehung des Encoder ist.

Bild 3.1 Behebung der A-CAL-Positionsfehlers

Justieren Sie den ORIGIN-Sensor bzw. den Schaltnocken in der Art, dass nach dem Kalibriervorgang der angezeigte Impulswert innerhalb des Bereichs von 2048 bis 6144 liegt.

NOTE

Die Anzeige der Encoder-Impulse nach Beendigung des Kalibriervorgangs kann durch einen Parameter abgeschaltet werden.[i]
Die Wiederholgenauigkeit des Kalibriervorgangs kann nicht gewährleistet werden, wenn diese Funktion abgeschaltet ist.

3.6 Umkehrung der A-CAL-Richtung

In manchen Fällen kann es notwendig werden, die werkseitig eingestellte Ursprungsposition auf die gegenüberliegende Endlage der Achse zu verlegen. Die Umkehrung der A-CAL-Richtung bewirkt, dass sich die Achse beim Kalibriervorgang in die andere Richtung bewegt, der Ursprung des Koordinatensystems wird dabei nicht verändert. In bestimmten Fällen muss dann der OVERRUN Sensor aktiviert werden.

Für die Umkehrung der A-CAL-Richtung muss der Wert eines Parameters in den Expansion Parameter geändert werden. Siehe nachfolgende Tabelle

[i] Siehe ⇒ "3.3 A-CAL DATEN"

Tabelle 3.5 Umkehrung der A-CAL-Richtung

Expansion Parameter Nr.	Bedeutung	Eingabewert
32	Umkehrung der A-CAL Richtung	1: A(X)-Achse 2: B(Y)-Achse 4: Z-Achse 8: W-Achse 16: R-Achse 32: C-Achse Geben Sie den summierten Wert für alle Achsen ein, deren Richtung Sie ändern wollen. (Beispiel: Umkehrung B- und W-Achse -> Eingabe : “10”

Eine Typische Anwendung für diese Funktion ist die Änderung des Ursprungspunktes der B-Achse beim SCARA-Roboter.

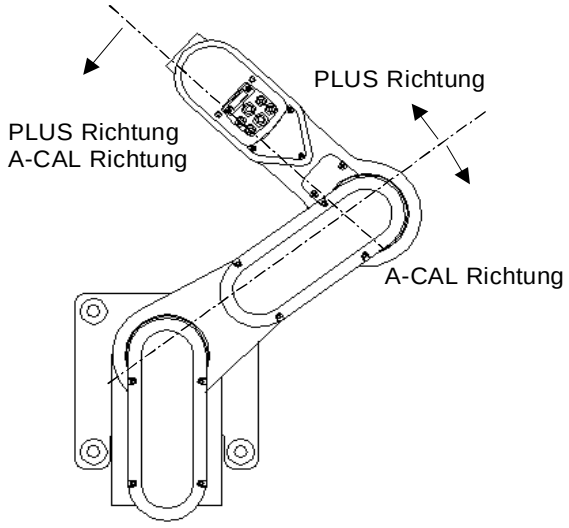


Bild 3.2 Umkehrung der A-CAL-Richtung bei SCARA-Roboter

NOTE

Die Umkehrfunktion der A-CAL Richtung ist ab der Softwareversion beginnend mit Ver. 603002D verfügbar.

KAPITEL 4 Betriebsarten

4.1 Betriebsart KEY-IN

In der Betriebsart KEY-IN können alle Daten wie z.B. Positionsdaten und Parameterwerte über die numerische Tastatur eingegeben werden. Um die Betriebsart KEY-IN anzuwählen, drehen Sie die Schlüsselschalter auf dem Teachpult und ggf. an der Steuerung auf die Stellung "MANUAL" und drücken Sie dann die Tasten [FUNC HIGH] + [F1] gleichzeitig. Die Betriebsart KEY-IN kann auch durch gleichzeitiges Drücken der Tasten [FUNC HIGH] + [key 9] , wenn sich die Steuerung in der Betriebsart "ON-LINE" befindet.

CAUTION

Wenn die Betriebsart KEY-IN während des Automatikbetriebs benutzt werden soll, rufen Sie KEY-IN nur dann auf, wenn sich der Roboter nicht bewegt und keinen Verfahrbefehl erhält.
Die Bedienung der digitalen Ein- und Ausgänge oder der seriellen Schnittstellen kann verzögert werden, wenn die Betriebsart KEY-IN während des Automatikbetriebs aufgerufen wird.

In der Betriebsart KEY-IN werden die gespeicherten Positionsdaten angezeigt und in der Nachrichtenzeile erscheint der Text KEY-IN". Zur Dateneingabe benutzen Sie die numerischen Tasten. Die Eingabe erscheint an der Stelle, an der der Kursor blinkt. Das folgende Bild 4.1 zeigt beispielhaft die Anzeige eines vierachsigen Roboters.

```
0000  M01  F90  S00  R  0
X  0123.45  Y-0123.45
Z  0123.45  W  0123.45
KEY-IN      RB1  [WORLD]
```

Bild 4. 1 LCD-Anzeige in KEY-IN

In der Betriebsart KEY-IN sind alle Achsen von der Steuerung frei geschaltet. Ist eine Achse mit einer Bremse ausgestattet, zieht die Bremse in der Betriebsart KEY-IN an.

4.1.1 Grundsätzliche Vorgehensweise in der Betriebsart KEY-IN

Dieser Abschnitt erklärt wie der Kursor zu jedem Eingabefeld bewegt wird und wie Daten eingegeben werden.

(1) Positionsadresse

Um den Kursor zum Eingabefeld der Positionsadresse zu bewegen, drücken Sie die Taste [seq A] oder [up DOWN] . Wenn der Kursor im Eingabefeld blinkt, können die Daten eingegeben werden.

(2) M-Funktion

Um den Kursor zum Eingabefeld der M-Funktion zu bewegen, drücken Sie die Taste [k.in M] oder [up DOWN]. Wenn der Kursor im Eingabefeld blinkt, können die Daten eingegeben werden.

(3) F-Code

Um den Kursor zum Eingabefeld der F-Funktion zu bewegen, drücken Sie die Taste [Local F] oder [up DOWN]. Wenn der Kursor im Eingabefeld blinkt, können die Daten eingegeben werden.

(4) S-Code

Um den Kursor zum Eingabefeld der S-Funktion zu bewegen, drücken Sie die Taste [k.out S] oder [up DOWN]. Wenn der Kursor im Eingabefeld blinkt, können die Daten eingegeben werden.

(5) Roboterarmstellung

Drücken Sie die Taste [SHIFT], damit die LED ? SHIFT? leuchtet. Dann wählen Sie die Armstellung “R” oder “L” mit den Tasten [+R/R +X] oder [-R/L -X].

(6) Angezeigtes Koordinatensystem

Um den Kursor zum Eingabefeld des Koordinatensystems zu bewegen, drücken Sie die Taste [FUNC HIGH] + [Local F] oder [up DOWN]. Wenn der Kursor im Eingabefeld blinkt, können die Daten eingegeben werden.

(7) Positionsdaten

Um den Kursor zur entsprechenden Achskoordinate zu bewegen, benutzen Sie bitte folgende Tasten.

1. Im Fall eines 4-achsigen Roboters (X-, Y-, Z-, und W-Achse)
   - X-Achse: Taste [+R/R +X], [-R/L -X] oder [up DOWN]
   - Y-Achse: Taste [+C +Y], [-C -Y] oder [up DOWN]
   - Z-Achse: Taste [? Z], [? Z] oder [up DOWN]
   - W-Achse: Taste [+W], [-W] oder [up DOWN]

2. Im Fall eines 6-achsigen Roboter[i] (X-, Y-, Z-, W-, R-, und C-Achse)

   Bewegen Sie den Kursor mit der Taste [up DOWN].

[i] nur bei entsprechender Robotermechanik.

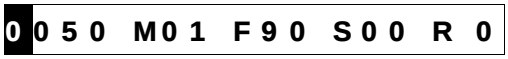
4.1.2 Eingabebeispiel in KEY-IN

Dieser Abschnitt zeigt ein Beispiel zur Eingabe folgender Daten:

M = 10, F = 99, R/L = L, X = 500.05, Y = -80, Z = 20.1, W = 100, in die Positionsadresse 50.

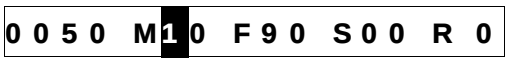
1. Drehen Sie die Schlüsselschalter am Teachpult und an der Steuerung auf die Stellung “MAUNAL” und drücken Sie die Tasten [FUNC HIGH] + [F1] gleichzeitig.
2. Die LCD-Anzeige von Bild 4.1 erscheint. Die tatsächlichen Werte können natürlich anders als in Bild 4.1 sein. Die Eingabe der neuen Daten geschieht wie folgt.
3. Anwählen der Positionsadresse “50.”

   Drücken Sie die Taste [seq A], um den Kursor zum Eingabefeld zu bewegen. Drücken Sie dann die Tasten [p.ed 5] und [* 0], um die Adresse einzugeben.

4. Eingabe des F-Funktionswertes“10.”

   Drücken Sie die Taste [k.in M], um den Kursor zum Eingabefeld zu bewegen. Drücken Sie dann die Tasten [cal 1] und [* 0].

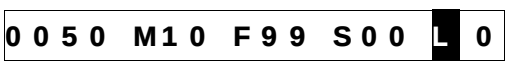
   

5. Eingabe des F-Funktionswertes “99.”

   Drücken Sie die Taste [Local F] um den Kursor zum Eingabefeld zu bewegen. Drücken Sie dann die Taste [key 9] zweimal.

6. Eingabe der Roboterarmstellung

   Drücken Sie die Taste [SHIFT], so dass die LED ? SHIFT? leuchtet. Dann drücken Sie die Taste [-R/L -X].

7. Eingabe der X-Achsenkoordinate “500.05.”

   Drücken Sie die Taste [SHIFT], so dass die LED? SHIFT? nicht leuchtet. Dann drücken Sie die Tasten [+R/R +X] oder [-R/L -X], um den Kursor zur

X-Achsenkoordinate zu bewegen. Drücken Sie dann die Tasten [p. ed 5], [* 0], [* 0], [/], [* 0] und [p. ed 5] in der angegebenen Reihenfolge.

```
X 0500.05 Y0123.45
```

8. Eingabe der Y-Achsenkoordinate “-80.”

   Drücken Sie die Taste [+C +Y] oder [-C -Y], um den Kursor zur Y-Achsenkoordinate zu bewegen. Drücken Sie dann die Tasten [+ -], [s. p 8] und [* 0] in der angegebenen Reihenfolge.

```
X 0050.05 Y-0080.00
```

9. Eingabe der Z-Achsenkoordinate “20.1.”

   Drücken Sie die Taste [? Z] oder [? Z], um den Kursor zur Z-Achsenkoordinate zu bewegen. Drücken Sie dann die Tasten [task 2], [* 0], [/] und [cal 1] in der angegebenen Reihenfolge.

```
Z 0020.10 W0123.45
```

10. Eingabe der W-Achsenkoordinate “100.”

    Drücken Sie die Taste [+W] oder [-W], um den Kursor zur W-Achsenkoordinate zu bewegen. Drücken Sie dann die Tasten [cal 1], [* 0] und [* 0] in der angegebenen Reihenfolge.

```
Z 0020.10 W0100.00
```

11. Nachdem Sie alle obigen Eingaben durchgeführt haben, zeigt die Anzeige folgendes Bild (4.3)

(8)

```
0050  M10  F99  S00  L  0
  X  0500.05  Y-0080.00
  Z  0020.10  W 0100.00
KEY-IN     RB1  [WORLD]
```

Bild 4. 2 Teachpultanzeige nach der Eingabe

CAUTION

Wird das Koordinatensystem gewechselt, bevor die Werte für (ADD, R, M, F, X, Y, Z, W, (R, C)) eingegeben und die Taste [ENTER] betätigt wurde, hat diese Eingabe eine höhere Priorität und die Dateneingabe der anderen Felder wird verworfen.

Wenn Sie das Koordinatensystem ändern wollen, tun Sie dies erst dann, wenn die Eingaben abgeschlossen sind.
(Das Koordinatensystem wird durch die Systemparameter der Gruppe
? DISPLAY OFFSET 1-3? [i] bestimmt)

12. Überprüfen Sie, ob die eingegebenen Daten korrekt sind und drücken Sie die Taste [ENTER] einmal. Es erscheint die Meldung "ENTER OK ?" in der Nachrichtenzeile und de Signalton ertönt.

13. Vergewissern Sie sich nochmals von der Richtigkeit der Daten und drücken Sie die Taste [ENTER] erneut. Erst jetzt werden die Daten in den Speicher geschrieben.

14. Wenn die Daten in den Speicher geschrieben worden sind, wird der Adresszähler um eins erhöht und die gespeicherten Werte der Adresse 51 angezeigt.

15. Wenn Sie die Daten der Positionsadresse 50 erneut überprüfen wolle, können Sie die Werte wie folgt wieder auf die Anzeige holen.

16. Drücken Sie die Taste ? SHIFT? , so dass die SHIFT-LED leuchtet und drücken Sie dann die Taste [dec / INC]. Dadurch wird der Positionszähler um eins verringert und die Werte der Adresse 50 werden angezeigt.

17. Drücken Sie die Taste [seq / A] , und geben Sie die Positionsadresse mit Hilfe der Tasten [p. ed / 5] und [* / 0] ein. Dann drücken Sie die Taste [READ]. Dadurch werden die Werte der Adresse angezeigt.

4.1.3 Datenkorrektur

Dieser Abschnitt beschreibt die Vorgehensweise, wenn eine falsche Dateneingabe korrigiert werden soll.

1. Wenn Sie aus Versehen falsche Werte eingeben haben und die korrigieren wollen, bewegen Sie den Kursor zum Eingabefeld und geben Sie den richtigen Wert ein.
2. Wenn Sie alle eingegeben Daten verwerfen wollen bevor Sie die Taste [ENTER] gedrückt haben, drücken Sie die Taste [READ]. Dann wird der gesamte Datensatz der Positionsadresse, der gespeichert ist, auf die Anzeige gebracht.
3. Wenn Sie die Dateneingabe abbrechen wollen und zur Positionsadresse 0000 zurückkehren wollen, drücken Sie die Taste [spd / CAN].
4. Wenn Sie das Einspeichern der Daten nach dem ersten Drücken der Taste [ENTER] abbrechen wollen und es wird "ENTER OK ?" in der

[i] siehe System Parameter? OFFSET? ? ? DISPLAY OFFSET1~ 3? ? ? DISP.* * ?

Nachrichtenzeile angezeigt, drücken Sie irgendeine Taste außer der Taste ENTER .

5. Wird eine Fehlermeldung angezeigt, wurde die Dateneingabe nicht akzeptiert. Mit der Taste spd CAN kann die Fehlermeldung gelöscht werden. Überprüfen Sie in diesem Fall ihre Eingaben und folgen Sie den Erläuterungen zur Fehlerbeseitigung.

4.2 BETRIEBSART TEACH

4.2.1 Allgemeines

In der Betriebsart TEACH werden Positionen, die der Roboter später automatisch anfahren soll, in die Robotersteuerung eingespeichert. Dabei wird der Roboter entweder durch direktes manuelles Führen oder durch die Betätigung der Achstipptasten auf dem Teachpult zu den gewünschten Positionen gebracht.

Wird der Roboter mittels der Achstipptasten bewegt, kann die Geschwindigkeit der Achse durch gleichzeitiges Drücken der Taste [FUNC HIGH] erhöht werden.

CAUTION

Werden gleichzeitig zwei entgegen gerichtete Achstipptasten gedrückt z.B. [+R/R +X] und [-R/L -X] bewegt sich die Achse nicht.

Der Zustimmungstaster am Teachpult muss gedrückt werden, damit der Roboter verfahren werden kann. Wird der Zustimmungstaster nicht gedrückt, fällt die Robotersteuerung in NOTAUS.

Die Betriebsart TEACH hat zwei Unterbetriebsarten. In der Betriebsart RO-TEACH bewegen sich die physikalischen Achsen des Roboters einzeln. In der Betriebsart LI-TEACH bewegt sich der Roboter bezogen auf den Greiferflansch achsparallel zum eingestellten Koordinatensystem. Die Lage des Koordinatensystems hängt von Parametern der System Generation und System Parameter Gruppe ab.

4.2.2 Grundsätzliche Bedienung in der Betriebsart TEACH

4.2.2.1 Bedienung der X(A)- und Y(B)-Achse in der Betriebsart LI-TEACH

In der Betriebsart LI-TEACH bewegen sich die Horizontal-Achsen X(A)-, Y(B)- und W-Achse simultan und achsparallel zum eingestellten Koordinatensystem. D.h. der Greiferflansch führt lineare Bewegungen aus.

Beim Drücken der Tasten [+R/R +X] und [-R/L -X] bewegt sich der Roboter parallel zur X-Achse. Beim Drücken der Tasten [+C +Y] und [-C -Y] bewegt sich der Roboter parallel zur Y-Achse.

Während der Linearbewegung wird die Orientierung der W-Achse konstant gehalten, d.h., sie regelt die Winkellage zur X-Achse nach.

CAUTION

A-CAL

Wenn die LED ? A-CAL? am Teachpult nicht leuchtet, kann der Roboter in der Betriebsart LI-TEACH nicht betrieben werden und die Meldung "A-CAL INCOMPLETE" erscheint in der Nachrichtenzeile. In diesem Fall führen Sie eine automatische Kalibrierung durch (Siehe Kapitel 3 “A-CAL”)

4.2.3 Bedienung der X (A)- und Y (B)-Achse in der Betriebsart RO-TEACH

In der Betriebsart RO-TEACH bewegen sich die Horizontal-Achsen unabhängig voneinander und unabhängig vom Koordinatensystem. Beim Drücken der Tasten +R/R +X und -R/L -X bewegt sich beim SCARA-Roboter die A-Achse und beim Linearachsenroboter die X-Achse. Beim Drücken der Tasten +C +Y und -C -Y bewegt sich beim SCARA-Roboter die B-Achse und beim Linearachsenroboter die Y-Achse.

Werden die X (A)- und/oder Y (B)-Achse bewegt, verbleibt die W-Achse in ihrer Lage, d.h., die Orientierung des Greifers zum Koordinatensystem geht verloren. Bei werksseitiger Parametereinstellung bewegt sich die Achse bei Betätigung der "+"-Taste vom Referenzpunkt weg. Soll die Bewegungsrichtung geändert werden, muss dazu der entsprechende Parameter geändert werden? ORIGIN? ? ? AXIS DIRECTION? ? ? INCH DIR? . Einzelheiten zur Bewegungsrichtung beim SCARA-Roboter sehen Sie in den folgenden Bildern.

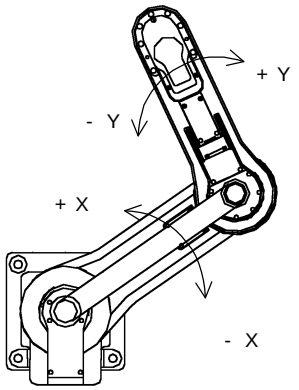


Bild 5. 1 RO-TEACH-Bewegungsrichtung beim SCARA-Roboter

4.2.4 Bedienung der Z-Achse

Die Z-Achse kann sowohl in der Betriebsart RO-TEACH als auch LI-TEACH einzeln verfahren werden.

Mit der Taste ? 7 bewegen Sie die Z-Achse nach oben und mit der Taste ? Z nach unten.

4.2.5 Bedienung der W-Achse

Die W-Achse kann sowohl in der Betriebsart RO-TEACH als auch LI-TEACH einzeln verfahren werden.

Mit der Taste +W bewegt sich die W-Achse im Gegen-Uhrzeigersinn und mit der Taste -W bewegt sich die W-Achse im Uhrzeigersinn, wenn man von oben auf den Roboterarm sieht.

4.2.6 Bedienung der R-Achse beim 6-achsigen Roboter

Die R-Achse kann sowohl in der Betriebsart RO-TEACH als auch LI-TEACH einzeln verfahren werden.

Drücken Sie die Taste SHIFT so dass die LED? SHIFT? leuchtet. Drücken Sie dann die Taste +R/R +X und die R-Achse bewegt sich im Gegen-Uhrzeigersinn oder drücken Sie die Taste -R/L -X und die R-Achse bewegt sich im Uhrzeigersinn.

4.2.7 Bedienung der C-Achse beim 6-achsigen Roboter

Die Z-Achse kann sowohl in der Betriebsart RO-TEACH als auch LI-TEACH einzeln verfahren werden.

Drücken Sie die Taste SHIFT so dass die LED ? SHIFT? leuchtet. Drücken Sie dann die Taste +C +Y und die C-Achse bewegt sich im Gegen-Uhrzeigersinn oder drücken Sie die Taste -C -Y und die C-Achse bewegt sich im Uhrzeigersinn.

4.2.8 Anzeige in der Betriebsart TEACH

```
0050  M10  F99  S00  R  0
  X  0500.05  Y  0080.00
  Z  0020.10  W  0100.00
LI-TEACH   RB1 [WORLD]
```

Bild 5. 2 Anzeige in der Betriebsart LI-TEACH

In der Betriebsart TEACH wird die momentane Position jeder Achse bzw. des Greiferflansches in Bezug auf das eingestellte Koordinatensystem angezeigt.

Bild 5.3 zeigt beispielhaft eine Anzeige in der Betriebsart LI-TEACH. Im Falle der Betriebart RO-TEACH wird in der Nachrichtenzeile "RO-TEACH" statt "LI-TEACH" angezeigt und die Koordinatenwerte bei rotatorischen Achsen wird in Grad statt mm angezeigt..

Die Eingabe von Werten mittels der numerischen Tasten ist nur für die Positionsadresse, das Koordinatensystem und für die Werte der M-, F- und S-Funktion möglich. Um den Kursor zu dem jeweiligen Eingabefeld zu bewegen gehen Sie wie folgt vor.

(9) Adresse

Drücken Sie die Taste seq A oder up down um den Kursor zum Eingabefeld zu bewegen. Geben Sie dann den Wert mit Hilfe der numerischen Tasten ein.

(10) M-Funktionswert

Drücken Sie die Taste k.in M oder up DOWN um den Kursor zum Eingabefeld zu bewegen. Geben Sie dann den Wert mit Hilfe der numerischen Tasten ein.

(11) F-Funktionswert

Drücken Sie die Taste local F oder up DOWN um den Kursor zum Eingabefeld zu bewegen. Geben Sie dann den Wert mit Hilfe der numerischen Tasten ein.

(12) S-Funktionswert

Drücken Sie die Taste k.out S oder up DOWN um den Kursor zum Eingabefeld zu bewegen. Geben Sie dann den Wert mit Hilfe der numerischen Tasten ein.

(13) Angezeigtes Koordinatensystem

Drücken Sie die Tasten FUNC HIGH + local F oder die Taste up DOWN um den Kursor zum Eingabefeld zu bewegen. Geben Sie dann den Wert mit Hilfe der numerischen Tasten ein.

4.2.9 Teach-Geschwindigkeit

4.2.9.1 Erhöhte Geschwindigkeit im Teachbetrieb

Werden die Achstipptasten zum Bewegen des Roboters benutzt, bewegt sich der Roboter bzw. die Achse schneller, wenn gleichzeitig zur Achstipptaste die Taste FUNC HIGH gedrückt wird.

Um die Geschwindigkeit in der Betriebsart TEACH vorzugeben, drücken Sie die Tasten SHIFT + spd CAN oder wählen Sie die System Parameter[i] ? RESPONSE? ? ? RESPONSE? ? ? INCHING SPEED? und ändern Sie den Wert des Parameters.

4.2.9.2 Vorwahl der Geschwindigkeit in der Betriebsart Teach

1. Ist die Betriebsart TEACH angewählt , betätigten Sie die Taste ? SHIFT? so dass die SHIFT-LED leuchtet und drücken Sie dann die Taste spd CAN . Danach können Sie den Wert des Parameters für die Geschwindigkeit eingeben? RESPONSE? ? ? RESPONSE? ? ? INCHING SPEED? .
2. Eingabe des Geschwindigkeitswertes.
3. Drücken Sie die Taste spd CAN , um in die normale Betriebsart TEACH zurück zu kehren

NOTE

? Der eingegebene Geschwindigkeitswert gilt für alle Achsen. Es ist nicht möglich, die Geschwindigkeit einzelner Achsen zu bestimmen.
? Die maximale Geschwindigkeit des Roboter in der Betriebsart TEACH beträgt 250 mm/s.

4.2.10 Bediengungsprozedur in der Betriebsart TEACH

Der folgende Abschnitt beschreibt die prinzipielle Vorgehensweise bei der Betriebsart TEACH.

DANGER

In der Betriebsart TEACH bewegt sich der Roboter und kann mit Personen oder Anlagenteile, die sich im Arbeitsbereich befinden, zusammenstoßen. Bitte beachten Sie alle Sicherheitshinweise und sind Sie sehr vorsichtig, wenn sich der Roboter bewegt.

[i] direkter Sprung durch Drücken der Tasten FUNC HIGH + S. a 7 .

1. Wählen Sie die Betriebsart TEACH durch drücken der Tasten FUNC HIGH + F2 an.

2. Drücken Sie den Zustimmungstaster, so dass der NOTAUS-Zustand am Roboter aufgehoben wird. Wird der Zustimmungstaster losgelassen oder durchgedrückt , fällt die Robotersteuerung in NOTAUS.

3. Führen Sie einen Kalibrierlauf durch (ACAL). Dies ist nicht notwendig, wenn die LED? A-CAL? bereits leuchtet.

4. Geben Sie die gewünschte Positionsadresse ein.

5. Drücken Sie die Taste READ und überprüfen Sie die Werte des M-Code, F-Code, S-Code und des eingestellten Koordinatensystems.

6. Geben Sie den Wert für den M-Code ein. Ist der Wert korrekt, muss er nicht nochmals eingegeben werden.

7. Geben Sie den Wert für den F-Code ein. Ist der Wert korrekt, muss er nicht nochmals eingegeben werden.

8. Geben Sie den Wert für den S-Code ein. Ist der Wert korrekt, muss er nicht nochmals eingegeben werden.

9. Geben Sie den Wert für das Koordinatensystem ein. Ist der Wert korrekt, muss er nicht nochmals eingegeben werden.

10. Benutzen Sie die Achstipptasten, um den Roboter zur gewünschten Position zu bewegen. Sie können die Robotermechanik auch direkt mit der Hand bewegen, sofern die Servoverriegelung nicht eingeschaltet ist.

11. Nachdem der Roboter die Zielposition erreicht hat, drücken Sie die Taste ENTER .

Es erscheint die Meldung

"ENTER OK ?"

in der Nachrichtenzeile und der Signalton ertönt.

12. Überprüfen Sie nochmals die eingegebenen Daten und die Position und drücken Sie dann die Taste ENTER erneut. Danach sind die Daten in den Positionsspeicher übernommen.

13. Sind die Daten eingespeichert, erhöht sich die Anzeige der Positionsadresse um eins und die gespeicherten Werte des M-Codes, des F-Codes und des S-Codes der nächsten Adresse werden

angezeigt. Die Werte der Koordinaten X,Y,Z und W sind jedoch die aktuelle Position des Roboters.

CAUTION

1. Wenn Sie die gespeicherten Werte noch einmal überprüfen wollen, wählen Sie die entsprechende Positionsadresse mittels der numerischen Tasten aus und drücken Sie die Taste READ . Während die Taste READ gedrückt wird, erscheinen die gespeicherten Daten der Positionsadresse und in der Nachrichtenzeile erscheint die Meldung

"OLD DATA V2.40,"

V2.40 bedeutet, welche Firmwareversion in der Steuerung installiert ist.

A-CAL

2. Wird die Taste ENTER gedrückt, bevor der Roboter kalibriert ist ? A-CAL? LED leuchtet nicht, erscheint die Meldung

"A-CAL INCOMPLETE !!"

und die eingebenden Daten werden verworfen. In diesem Fall führen Sie zuerst einen Kalibrierlauf durch.

4.3 Betriebsart CHECK

4.3.1 Allgemeines

In der Betriebsart CHECK können Positionen, die in den Betriebsarten KEY-IN oder TEACH programmiert wurden, durch Anfahren des Roboters überprüft werden.

Um die Betriebsart CHECK anzuwählen, drehen Sie den Schlüsselschalter auf dem Teachpult und ggf. an der Steuerung auf Stellung "MANUAL" und drücken Sie die Tasten FUNC HIGH + F3 gleichzeitig.

Wir empfehlen die Positionsüberprüfung in der Betriebsart CHECK bevor der Roboter im Automatikbetrieb gestartet wird. Dadurch können Programmierfehler und unerwartete Roboterbewegungen erkannt bzw. vorgebeugt werden. **In der Betriebsart CHECK muss der Zustimmungstaster gedrückt werden, damit der Roboter arbeiten kann, ansonsten befindet sich der Roboter im NOTAUS-Zustand.**

4.3.2 Funktion der Betriebsart CHECK

4.3.2.1 Auswahl der Positionierungsmethode

Es gibt zwei grundsätzliche Positionierungsmethoden des Roboters. Es ist die Punkt-zu-Punkt (PTP) oder die Bahnbewegung mit linearer oder zirkularer Interpolation (CPC). Der Wert der M-Funktion bestimmt die Positionierungsmethode der jeweiligen Position wie folgt:

M = 0 / ??	: keine Positionierung des Roboters
M = 1 - 79	: PTP-Positionierung
M = 80 - 89	: CPC-Positionierung
M = 90 - 99	: PTP-Positionierung

Der Funktionswert des S-Codes beeinflusst ebenso die Positionierung.

4.3.2.2 Automatische Z-Achsenanhebung

Das automatische Anheben der Z-Achse, auch PULL-UP-Funktion genannt, erfolgt nur bei einer PTP-Bewegung.

Die Steuerung vergleicht den Wert des Parameters? PULL-UP? , der in dem System Parameter[i], (? MOTION? ? ? MOTION? ? ? PULL-UP?) gespeichert ist, mit der momentanen Z-Achsenposition und dem Z-Koordinatenwert des Zielpunktes. Ist der Z-Koordinatenwert größer als der PULL-UP-Wert wird zunächst die Z-Achse auf Pull-up-Niveau angehoben. Erst dann erfolgt die horizontale Bewegung des Roboters über die Zielposition. Dann wird die Z-Achse auf den Zielpunkt abgesenkt.

[i] Durch gleichzeitiges Drücken der Tasten FUNC HIGH + S. D 8 kann direkt zur Eingabe gesprungen werden.

Diese Funktion stellt eine der Sicherheitsfunktionen dar, um Zusammenstöße des Roboters bzw. Greifers mit der Peripherie zu verhindern und um die Positionsprogrammierung zu vereinfachen. Gewisse Werte der M-Funktion und des S-Codes beeinflussen jedoch die automatische Z-Achsenanhebung.

4.3.3 Anzeige in der Betriebsart Check

Im Normalfall wird in der Betriebsart CHECK die momentane Position des Roboters auf der Anzeige angezeigt, so wie auch in der Betriebsart TEACH.

```
 0050  M10  F99  S00  R  0
   X  0500.05  Y  0080.00
   Z  0020.10  W  0100.00
CHECK       RB1  [WORLD]
```

Bild 6. 1 Anzeige in der Betriebsart CHECK

4.3.4 Geschwindigkeit in der Betriebsart CHECK

4.3.4.1 Spezifikation der Robotergeschwindigkeit

In der Betriebsart CHECK kann die Geschwindigkeit des Roboter in zehn Stufen zwischen 0 bis 9 vorgewählt werden. “0” bedeutet kleinste Geschwindigkeit und “9” bedeutet höchste Geschwindigkeit. Aus Sicherheitsgründen bedeutet Stufe "9" eine maximale Geschwindigkeit von 250 mm/s.

4.3.4.2 Setzen der Geschwindigkeit in der Betriebsart CHECK

1. Drücken Sie die Taste SHIFT so dass die? SHIFT? LED leuchtet . Dann drücken Sie die Taste spd CAN .

   Danach erscheint die Meldung

   “CHECK SPEED DATA ?>X”

   in der Nachrichtenzeile des Teachpults. (“X” ist eine Zahl zwischen 0 bis 9 und stellt die momentane Geschwindigkeitsstufe dar)

2. Geben Sie die gewünschte Geschwindigkeitsstufe zwischen 0 und 9 mit Hilfe der numerischen Tastatur ein.

3. Drücken Sie danach die Taste ENTER . Dann erscheint die Meldung
   “ENTER OK?”

   in der Nachrichtenzeile. Drücken Sie erneut die Taste ENTER . Wurde versehentlich ein falscher Wert eingegeben, drücken Sie die Taste spd CAN erneut und wiederholen Sie die Dateneingabe.

WARNING

Die Geschwindigkeitsvorgabe gilt für alle Achsen des Roboters. Die Vorgabe für einzelne Achsen ist nicht möglich. In der Betriebsart CHECK bewegt sich der Roboter abhängig von den Vorgaben, die in den System Parametern,

? MOTION? gemacht sind. (Nähere Einzelheiten finden Sie in Kapitel 19)

Führt der Roboter eine Bahngeschwindigkeit aus, beträgt die maximale Geschwindigkeit 250 mm/s. In anderen Bewegungsarten beträgt die maximale Geschwindigkeit ¼ der maximalen Robotergeschwindigkeit.

4.3.5 Bedingungsprozedur in der Betriebsart CHECK

Der folgende Abschnitt beschreibt die prinzipielle Bedienung des Roboters in der Betriebsart CHECK.

DANGER

In der Betriebsart CHECK arbeitet der Roboter semi-automatisch und es besteht Kollisionsgefahr mit Personen und Anlagenteile, die sich im Arbeitsbereich des Roboters befinden. Gehen Sie besonders vorsichtig und umsichtig vor. Starten Sie keine Roboterbewegung solange sich Personen in der Reichweite des Roboters befinden.

1. Wählen Sie die Betriebsart CHECK durch gleichzeitiges Drücken der Tasten FUNC HIGH + F3.

2. Halten Sie den Zustimmungstaster während der Benutzung des Roboters gedrückt.

3. Führen Sie einen Kalibrierlauf durch (A-CAL). Dies ist nicht notwendig, wenn die? A-CAL? LED auf dem Teachpult bereits leuchtet.

4. Geben Sie die Geschwindigkeitsstufe vor, mit der der Roboter fahren soll.

5. Überprüfen Sie die Daten der Adresse, die der Roboter anfahren soll. Wählen Sie dazu die entsprechende Adresse mittels der numerischen Tasten aus und drücken Sie die Taste READ.

6. Wenn der Positionsdatensatz eingelesen und überprüft wurde, drücken Sie die Taste START und halten Sie diese gedrückt. Der Roboter fährt nun auf die angewählte Position solange die Taste START gedrückt wird. Wird die Taste START während der Roboterbewegung losgelassen, bleibt der Roboter sofort stehen und die Meldung "INCOMPLETE" wird in der Nachrichtenzeile angezeigt und der Signalton ertönt in kurzer Folge. Hat der Roboter die Zielposition erreicht, erscheint die Meldung "COMPLETED" in der Nachrichtenzeile und der Signalton ertönt in einer langen Folge. Wenn die nächste Position in Folge angefahren

werden soll, lassen Sie die Taste START los und drücken Sie diese erneut.

Leuchtet die? SHIFT? LED während einer CPC oder PASS PTP Bewegung, wird die Positionierung vom einen zum anderen geteachten Punkt durchgeführt. Im Falle einer Bogenbewegung (ARCH MOTION) stoppt der Roboter sobald die Bogenbewegung beendet wurde.

CAUTION

Im Normalfall wird in der Betriebsart CHECK die momentane Position des Roboters angezeigt. Sollen die gespeicherten Werte eines Positionsdatensatzes angezeigt werden, geben Sie die gewünschte Adresse mittels der numerischen Tasten ein und drücken die Taste READ. Solange die Taste READ gedrückt wird, werden die gespeicherten Daten angezeigt und in der Nachrichten Zeile erscheint die Meldung "OLD DATA V2.40"
V2.40 bedeutet die Versionsnummer der installierten Firmware.

A-CAL

Wird die Taste START gedrückt , bevor die A-CAL LED leuchtet, (? A-CAL? LED ist aus), erscheint die Meldung "A-CAL INCOMPLETE" in der Nachrichtenzeile und die Positionierung wird nicht ausgeführt.

Die Art und Weise wie der Roboter die Zielposition anfährt, hängt von dem Wert der M-Funktion und des S-Codes ab.

4.4 Betriebsart ON-LINE

In der Betriebsart ON-LINE befindet sich die Steuerung im Automatikbetrieb. Die Steuerung arbeitet dann das eingespeicherte Ablauflaufprogramm (HR-BASIC) ab.

Die Betriebsart ON-LINE erfolgt in zwei Schritten. Zuerst muss der Schlüsselschalter am Teachpult und ggf. an der Steuerung in die Stellung "AUTO" gebracht werden und dann wird durch Drücken der Tasten FUNC HLGH + F3 in die Betriebsart ON-LINE umgeschaltet. Wird die Steuerung in der Betriebsart ON-LINE abgeschaltet (Netz aus), startet die Steuerung bei erneutem Einschalten der Netzspannung im Automatikbetrieb.

```
0050  M10  F99  S00  R  0
  X  0500.05  Y  0080.00
  Z  0020.10  W  0100.00
ONLINE        RB1  [WORLD]
```

Bild 7. 1 Anzeige in der Betriebsart ONLINE

Nähere Einzelheiten zur Erstellung von Ablaufprogrammen finden Sie in den Handbüchern über die Programmiersprache HR-BASIC.

KAPITEL 5 Automatikbetrieb

In dieser Betriebsart arbeitet die Steuerung das Anwenderprogramm automatisch ab.

Um den Automatikbetrieb anzuwählen, schalten Sie den Schlüsselschalter auf dem Teachpult und ggf. an der Steuerung auf AUTO und aktivieren Sie dann durch gleichzeitiges Drücken der Tasten (FUNC HIGH + F4 den Automatikbetrieb. Der Automatikbetriebzustand wird auch ON-LINE genannt.

NOTE

Befindet sich die Steuerung bereits im Automatikbetrieb, wenn die Netzspannung der Steuerung eingeschaltet wird, startet der Programmablauf sofort. Ist der Handbetrieb angewählt (MANUAL) startet die Steuerung in der Betriebsart KEY-IN.

Es können verschiedene Automatikbetriebsarten in der System Generation ausgewählt werden. Siehe System Generation.

NOTE

Bei den Steuerungen der HAC-8xx Serie ist nur die Automatikbetriebsart ON-LINE zulässig. Andere Automatikbetriebsarten wie (AUTO, EXT AUTO, SEQ AUTO) können nicht durch HR-BASIC-Programm gesteuert werden.

Tabelle 5.1 Anwahl der Automatikbetriebsarten

Bedeutung	Speicherort	Eingabewert	
Automatik Betriebsart	SG → ORIGIN → SET-UP SYSTEM → AUTO/ON-LINE	ON-LINE: ON-LINE mode	
		nicht benutzt	AUTO: AUTO mode
			EXT AUTO: Extended AUTO mode
			SEQ AUTO: Sequence mode

Bild 5.1 zeigt beispielhaft wie die Automatikbetriebsart dem Bediener angezeigt wird.

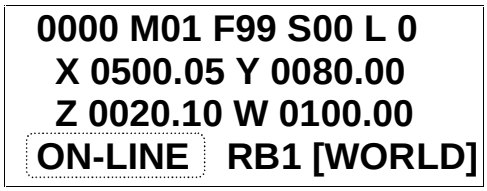


Bild 5.1 Anzeige Automatikbetrieb ON-LINE

NOTE

Siehe ⇒ "HrBasic Developing Environment (HBDE) Benutzerhandbuch Ver.2.10 (HD-3846-4)"

KAPITEL 6 POSITIONSDATENEINGABE

6.1 Eingabe des END-Punktes (M = ??)

Besteht der M-Funktionswert aus "??" so bedeutet das es sich um eine End-Marke oder End-Punkt handelt. Die Festlegung eines Endpunktes am Ende einer Positionsliste geschieht aus Sicherheitsgründen. Positionen deren M-Funktionswert = ?? aufweisen, werden nicht angefahren. Der Roboter fährt diese Position in den Betriebsarten CHECK und AUTO/ONLINE nicht an. Die Eingabe einer End-Marke wird folgendermaßen durchgeführt.

(1) Wählen Sie die Betriebsart "KEY-IN" (FUNC HIGH + F1) oder "TEACH" (FUNC HIGH + F2).

(2) Wählen Sie die gewünschte Positionsadresse an, die als End-Punkt gekennzeichnet werden soll (M=??).

Wählen Sie zum Beispiel die Adresse 100 mit den Tasten seq A, cal 1, * 0, * 0, and READ.

(3) Drücken Sie die Taste END . es erscheint die Meldung

"END WRITE OK?"

und der Signalton ertönt.

(4) Überprüfen Sie Ihre Eingaben und drücken Sie dann die Taste ENTER. Danach ist der End-Punkt mit M=?? definiert.

Wenn Sie aus Versehen eine falsche Adresse aufgerufen haben,

drücken Sie irgendeine andere Taste außer ENTER . Dann wird die Eingabe abgebrochen.

CAUTION

Aus Sicherheitsgründen werden bei der Auslieferung des Robotersystems alle Positionsadresse mit einer Endmarke versehen.
Positionen mit einer End-Marke als M-Funktionswert werden durch den Roboter nicht angefahren. Um die Endmarke zu löschen, überschreiben Sie den M-Funktionswert mit einem anderen Wert. Wird der M-Funktionswert mit einer End-Marke belegt, werden beim Abspeichern auch die Werte der X-,Y- Z- und W-Achsenkoordinate überprüft. Liegt einer oder mehrer Werte außerhalb der zulässigen Grenzen wird eine Fehlermeldung erzeugt und die Abspeicherung auch der End-Marke abgebrochen.

6.2 Einfügen von Positionsdatensätzen

Mit der nachfolgend beschriebenen Prozedur können Positionsdatensätze nachträglich in den Betriebsarten "KEY-IN" und "TEACH" eingefügt werden.

Das Einfügen von Positionsdatensätze nimmt Einfluss auf die Zuordnung der physikalischen Position und der entsprechenden Positionsadresse, deren Zuordnung beim Einfügen verloren gehen kann. Gehen Sie sehr vorsichtig und umsichtig beim Einfügen von Positionsdatensätzen vor!

(1) Wählen Sie die Betriebsart " KEY-IN" oder "TEACH".

(2) Wählen Sie die Positionsadresse an, bei der Sie die Einfügung vornehmen wollen. Möchten Sie z.B. einen Positionsdatensatz zwischen der Adresse 50 und 51 einfügen, wählen Sie die Adresse 51.

(3) Erstellen Sie den neuen Positionsdatensatz und drücken Sie dann die Taste [del INS] . Die ? SHIFT? LED muss zu diesem Zeitpunkt aus sein. Es erscheint die Meldung

SHIFT

"INSERT OK?"

und der Signalton ertönt.

CAUTION

Ist die Betriebsart "TEACH" angewählt und Sie drücken die Taste [del INS] , der Roboter ist jedoch noch nicht kalibriert, erscheint die Meldung
"A-CAL INCOMPLETE"
und das Einfügen des Positionssatzes wird nicht durchgeführt.

(4) Überprüfen Sie Ihre Eingaben und drücken Sie dann die Taste [ENTER] Danach ist der Datensatz eingefügt und alle Daten oberhalb der eingefügten Position rücken um eins nach oben.

Um den Einfügevorgang abzubrechen, drücken Sie irgendeine andere Taste außer der Taste [ENTER] .

WARNING

? Wird bei einem bestehenden System ein Positionsdatensatz eingefügt, kann es zu Störungen im Programmablauf kommen, da u.U. die Zuordnung zwischen Positionsadresse und physikalischer Position verkoren gegangen ist.

? Nach einen Einfügevorgang werden alle Daten um jeweils eine Adresse weiter geschoben wie in Tabelle 8.1 gezeigt wird. Es kann daher notwendig werden, die Ablaufsoftware zu ändern.

CAUTION

Nach einen Einfügevorgang gehen die Daten der Positionsadresse, die den Wert des Parameters ADDRESS MAX (System Generation ?LIMIT?? ?ADDRESS MAX?? ?ADDRESS MAX?) übersteigen, verloren.

Tabelle 6. 1 Einfügen von Positionsdatensätzen

Vor dem Einfügen		Nach dem Einfügen	
Adresse	Daten	Adresse	Daten
49	M_0 F_0 X_0 Y_0 Z_0 W_0	49	M_0 F_0 X_0 Y_0 Z_0 W_0
50	M_1 F_1 X_1 Y_1 Z_1 W_1	50	M_1 F_1 X_1 Y_1 Z_1 W_1
51	M_2 F_2 X_2 Y_2 Z_2 W_2	51	Eingefügte Daten
52	M_3 F_3 X_3 Y_3 Z_3 W_3	52	M_2 F_2 X_2 Y_2 Z_2 W_2
53	M_4 F_4 X_4 Y_4 Z_4 W_4	53	M_3 F_3 X_3 Y_3 Z_3 W_3

Einfügen ?

S-Code und Koordinatensystem sind ebenso enthalten.

6.3 Löschen von Positionsdatensätzen

Mit nachfolgender Prozedur können in der Betriebsart "KEY-IN" oder "TEACH" Positionsdatensätze gelöscht werden.

Das Löschen von Positionsdatensätze nimmt Einfluss auf die Zuordnung der physikalischen Position und der entsprechenden Positionsadresse, deren Zuordnung beim Einfügen verloren gehen kann. Gehen Sie sehr vorsichtig und umsichtig beim Löschen von Positionsdatensätzen vor!

(1) Wählen Sie die Betriebsart “KEY-IN” oder “TEACH” an.

(2) Wählen Sie die Positionsadresse an, die Sie löschen wollen.

(3) Drücken Sie die Taste SHIFT so dass die? SHIFT? LED leuchtet und drücken Sie dann die Taste del INS . Es erscheint die Meldung “DELETE OK?”

SHIFT

und der Signalton ertönt.

(4) Überprüfen Sie Ihre Eingaben und drücken Sie die Taste ENTER . Danach wird der Positionsdatensatz gelöscht und die Inhalt des nächsten bzw. die momentane Position angezeigt.

Um die Löschung abzubrechen, drücken Sie irgendeine Taste außer der Taste ENTER .

WARNING

? Wird bei einem bestehenden System ein Positionsdatensatz gelöscht, kann es zu Störungen im Programmablauf kommen, da u.U. die Zuordnung zwischen Positionsadresse und physikalischer Position verloren gegangen ist.

? Nach einen Löschvorgang werden alle Daten um jeweils eine Adresse weiter geschoben wie in Tabelle 8.2 gezeigt wird. Es kann daher notwendig werden, die Ablaufsoftware zu ändern.

CAUTION

Wird ein Positionsdatensatz gelöscht, wird der Inhalt der Adresse, die durch den Parameter System Generation ?LIMIT?? ?ADDRESS MAX?? ?ADDRESS MAX? bestimmt wird, in die nachfolgende Adresse kopiert.

Tabelle 6. 2 Löschen eines Positionsdatensatzes

Vor der Löschung		Nach der Löschung	
Adresse	Daten	Adresse	Daten
4 9	M_0 F_0 X_0 Y_0 Z_0 W_0	4 9	M_0 F_0 X_0 Y_0 Z_0 W_0
5 0	M_1 F_1 X_1 Y_1 Z_1 W_1	5 0	M_1 F_1 X_1 Y_1 Z_1 W_1
5 1 ? Löschen	M_2 F_2 X_2 Y_2 Z_2 W_2	5 1	M_3 F_3 X_3 Y_3 Z_3 W_3
5 2	M_3 F_3 X_3 Y_3 Z_3 W_3	5 2	M_4 F_4 X_4 Y_4 Z_4 W_4

S-Code und Koordinatensystem sind ebenso betroffen

6.4 Kopieren von Positionsdatensätzen

Mit der folgenden Prozedur lassen sich Positionsdatensätze kopieren.

(1) Wählen Sie die Betriebsart "KEY-IN" an.

(2) Geben Sie die Quell-Adresse ein und drücken Sie die Taste [READ] .

(3) Geben Sie die Ziel-Adresse ein und ändern Sie falls gewünscht einzelne Komponenten des Datensatzes.

1. Benutzen Sie zur Eingabe von Werten die numerischen Tasten wie [* 0], [cal 1], und [task 2]. usw.
2. Drücken Sie die Taste [ENTER] . Es erscheint die Meldung “ENTER OK?” und der Signalton ertönt.
3. Überprüfen Sie Ihre Eingabe und drücken Sie die Taste [ENTER] erneut. Danach ist der Kopiervorgang abgeschlossen.

6.5 Editieren von Positionsdaten mit Blockfunktionen

Drücken Sie die Tasten FUNC HIGH + p. ed 5 gleichzeitig, um in den Modus der Blockfunktionen zum Editieren von Positionssätzen zu gelangen. Der Blockbereich, der editiert werden soll, kann von der Adresse 000 bis zur Adresse reichen, die durch den Wert des Parameters der System Generation ?LIMIT?? ?ADDRESS MAX?? ?ADDRESS MAX? definiert wird. Einzelheiten werden in den folgenden Abschnitten erläutert.

6.5.1 Grundsätzliche Bedienung

Das folgende Bild zeigt den Anfangsschirm der Blockfunktionen. Wird die Funktion aufgerufen, wird zunächst nur der schattierte Bereich angezeigt. Um den Kursor auf “MODE COMMAND” und nachfolgende Parameter zu scrollen, drücken Sie die Taste up DOWN .

```
POSITION COMMAND
START ADDRESS    0000
END ADDRESS      0000
SET ADDRESS      0000
MODE COMMAND  [MOVE]
    Push END Key !!
```

Bild 8. 1 Anfangsschirm der Blockfunktionen

(1) Geben Sie die gewünschte Adresse bei “START ADDRESS,” “END ADDRESS,” und “SET ADDRESS” ein. Die Eingabe erfolgt wie nachfolgend beschrieben.

4. Bewegen Sie den Kursor zum gewünschten Parameter. Um den Kursor nach unten zu bewegen, drücken Sie die Taste up DOWN . Um den Kursor nach oben zu bewegen, drücken Sie zunächst die Taste SHIFT so dass die ? SHIFT? LED leuchtet und dann die Taste up DOWN .

5. Geben Sie den Wert mit Hilfe der numerischen Tasten wie * 0, cal 1, und task 2. ein.
6. Drücken Sie die Taste ENTER . es erscheint die Meldung “ENTER OK?” und der Signalton ertönt.
7. Überprüfen Sie Ihre Eingabe und drücken Si dann die Taste ENTER erneut. Danach werden die eingegeben Werte übernommen.

8. Folgende Parameter müssen eingegeben werden.

Tabelle 6. 3 Beschreibung der Eingaben bei den Blockfunktionen

Parameter	Beschreibung
?START ADDRESS?	Spezifiziert die Anfangsadresse
?END ADDRESS?	Spezifiziert die Endadresse
?SET ADDRESS?	Spezifiziert die Zieladresse
?MODE COMMAND?	Spezifiziert die Blockoperation.

(2) Die folgenden fünf Operation stehen beim MODE COMMAND zur Verfügung.

1. ?MOVE? Kopiert einen Block von Positionsdatensätzen
2. ?INS? Fügt einen Block von Positionsdatensätzen ein
3. ?DEL? Löscht einen Block von Positionsdatensätzen
4. ?SET? Setzen einen Block von Positionsdatensätzen mit gleichen Werten
5. ?INIT? Initialisiert den Inhalt eines Block von
6. Positionsdatensätzen

Um die jeweilige Funktion auszuwählen, benutzen Sie die numerischen Tasten von [*/0] bis [s.ed/4]..

(3) Drücken Sie die Taste [END] . es erscheint die Meldung

"Position * * * * Ok ?"

(4) Drücken Sie die Taste [ENTER] , um die Funktion zu aktivieren. Wenn die Funktion ausgeführt wurde, erscheint die Meldung

"* * * * Completed !!"

NOTE

"* * * * " steht für die jeweilige Funktion.

6.5.2 Kopieren von Blöcken von Positionsdatensätzen (MOVE)

Positionsdatensätze, die durch die Angabe der Anfangsadresse "START ADDRESS" bis zur Endadresse "END ADDRESS" definiert werden, können als Block in den Bereich kopiert werden, der durch die Zieladresse "SET ADDRESS" definiert wird. Der Unterschied zur Funktion "Einfügen" ist, das die vorhandenen Daten auf den Zieladressen nicht verschoben sondern überschrieben werden.

Werden z. B. die Positionsdatensätze der Adresse 10 - 14 auf die Adresse 30 kopiert, sieht das wie in folgender Tabelle aus. In diesem Beispiel ist der Wert

des Parameters in der System Generation ?LIMIT?? ?ADDRESS MAX?? ?ADDRESS MAX? auf 100 gesetzt.

Tabelle 6. 4 Kopieren von Datenblöcke (MOVE)

Vor dem Kopiervorgang	
Adresse	Daten
9	Data 9
10	Data 10
11	Data 11
12	Data 12
13	Data 13
14	Data 14
15	Data 15
?	?
30	Data 30
31	Data 31
32	Data 32
33	Data 33
34	Data 34
35	Data 35
?	?
100	Data 100

Move

Nach dem Kopiervorgang	
Adresse	Daten
29	Data 29
30	Data 10
31	Data 11
32	Data 12
33	Data 13
34	Data 14
35	Data 35
?	?
?	?
100	Data 100

6.5.3 Einfügen von Positionsdatensätzen im Block (INS)

Mit der Einfüge-Funktion können Blöcke von Positionsdaten, die durch die Startadresse “START ADDRESS” und Endadresse “END ADDRESS” definiert werden, bei einer Zieladresse “SET ADDRESS” beginnend eingefügt werden.

Datensätze deren Adresse größer als der Wert des Parameters System Generation ?LIMIT?? ?ADDRESS MAX?? ?ADDRESS MAX? sind, gehen verloren. Bitte beachten Sie, dass beim Einfügen die Zuordnung zwischen Positionsadresse und der physikalischen Position verloren geht. Als Beispiel fügen wir die Datensätze von 10 - 14 ab der Adresse 30 ein. Der Wert des Parameters System Generation ?LIMIT?? ?ADDRESS MAX?? ?ADDRESS MAX? ist auf 100 gesetzt . Die Daten der Adressen 96 - 100 gehen beim Einfügen verloren.

Tabelle 6. 5 Datenblöcke einfügen

Vor dem Einfügevorgang	
Adresse	Daten
9	Data 9
10	Data 10
11	Data 11
12	Data 12
13	Data 13
14	Data 14
15	Data 15
?	?
96	Data 96
97	Data 97
98	Data 98

Einfügen

Wenn ADDRESS MAX =100, gehen diese Daten verloren.

Nach dem Einfügevorgang	
Adresse	Daten
29	Data 29
30	Data 10
31	Data 11
32	Data 12
33	Data 13
34	Data 14
35	Data 30
?	?
?	?
?	?
98	Data 93

99	Data 99
100	Data 100

99	Data 94
100	Data 95

CAUTION

Der Einfügevorgang kann einige Sekunden in Anspruch nehmen, je nach dem wie groß der Block ist. Werden die alten Daten der Zieladressen nicht mehr gebraucht, empfiehlt sich die Verwendung des Block-Kopierens (MOVE).
Beachten Sie, dass beim Einfügen die alten Daten der Zieladressen um die Blocklänge nach oben verschoben werden. Dadurch kann es passieren, dass die Zuordnung zwischen Positionsadresse und physikalischer Position verloren geht und ggf. das Ablaufprogramm geändert werden muss.

6.5.4 Löschen von Positionsdatensätze im Block (DEL)

Der Block von Datensätzen, der durch die Anfangsadresse “START ADDRESS” und der Endadresse “END ADDRESS” definiert wird, wird gelöscht.

In unserem Beispiel löschen wir den Block von Adresse 10 bis 14. Der Wert des Parameters System Generation ?LIMIT?? ?ADDRESS MAX?? ?ADDRESS MAX? ist auf 100 gesetzt. Der Inhalt der Adressen 96 - 100 wird durch den Löschvorgang initialisiert.

Tabelle 6. 6 Datenblock löschen

Vor der Löschung	
Adresse	Daten
9	Data 9
10	Data 10
11	Data 11
12	Data 12
13	Data 13
14	Data 14
15	Data 15
?	?
96	Data 96
97	Data 97
98	Data 98
99	Data 99
100	Data 100

Löschen

Nach der Löschung	
Adresse	Daten
9	Data 9
10	Data 15
11	Data 16
12	Data 17
13	Data 18
14	Data 19
15	Data 20
?	?
96	Initialdaten
97	Initialdaten
98	Initialdaten
99	Initialdaten
100	Initialdaten

6.5.5 Setzen von Positionsdaten im Block (SET)

Der Datensatz, durch die Quelladresse “SET ADDRESS” definiert wird, wird auf jede Adresse im Zielbereich kopiert, der durch die Startadresse “START ADDRESS” und der Endadresse “END ADDRESS” definiert wird.

In unserem Beispiel wird der Datensatz der Adresse 96 auf die Adressen 10 - 14 kopiert. Der Wert des Parameters System Generation ?LIMIT?? ?ADDRESS MAX?? ?ADDRESS MAX? ist auf 100 gesetzt. Die alten Daten der Adresse 10 - 14 werden bei dem Vorgang überschrieben.

Tabelle 6. 7 Datensätze auf gleiche Werte setzen

Vor dem Setzvorgang	
Adresse	Daten
9	Data 9
10	Data 10
11	Data 11
12	Data 12
13	Data 13
14	Data 14
15	Data 15
?	?
?	?
?	?
98	Data 98
99	Data 99
100	Data 100

Setzen auf die Werte der Adresse 96

Nach dem Setzvorgang	
Adresse	Daten
9	Data 9
10	Data 96
11	Data 96
12	Data 96
13	Data 96
14	Data 96
15	Data 15
?	?
?	?
?	?
98	Data 98
99	Data 99
100	Data 100

6.5.6 Initialisieren von Positionsdatensätze im Block (INIT)

Mit dieser Funktion können Positionsdatensätze Blockweise initialisiert werden. Die Blocklänge wird durch die Anfangsadresse “START ADDRESS” und der Endadresse “END ADDRESS” definiert. Die Initialdaten sind im untenstehenden Bild aufgeführt.

0000 M?? F99 S00 L 0
X 0000.00 Y 0000.00
Z 0000.00 W 0000.00
R 0000.00 C 0000.00

Bild 6. 2 Initialdaten der Positionsdaten

KAPITEL 7 Automatische Erzeugung von Roboterdaten

Dieses Kapitel beschreibt welche Funktionen zur automatischen Erzeugung von Positionsdaten und Parameterwerten zur Verfügung stehen.

Drücken Sie gleichzeitig die Tasten FUNC HIGH + cal 1 um in den Modus der Berechnung zu gelangen.

```
ROBOT CALCULATE MODE
1.CALC       2.OFFSET
3.MEMORY     4.DISP.
5.SERVO      6.BP/ZONE
7.CONFIG MODE
8.CLR ALARM HISTORY
9.EXPAND PARAM.
```

Bild 7.1 Anzeige des Berechnungsmodus

NOTE

Wechseln Sie zuerst in die Betriebsart KEY-IN bevor Sie die nachfolgenden Funktionen nutzen.

Folgende Funktionen können Sie nutzen.

- Berechung von Palettenpositionen (PALLET)

  Mit dieser Funktionen können Sie alle Positionen eine Palette/Tray berechnen lassen, in dem Sie nur drei Eckpunkte auf der Palette/Tray teachen.

  Siehe ⇒ Abschnitt 7.1, “Palettenberechnung"

- Positionsmuster (PATTERN)

  Mit dieser Funktion können Sie Positionsdatenblöcke von bestimmten Positionsmustern erzeugen.

  Siehe ⇒ Abschnitt 7.2, “Positionsmuster”

- Offset (OFFSET)

  Mit dieser Funktion können die alle Positionsdaten mit einem Koordinaten-Offset verrechnen.

  Siehe ⇒ Abschnitt 7.3, “Offset”

- Servoparameteeingabe (SERVO)

  Bei diesem Funktionspunkt können Sie die Servoparameter der Roboterachsen eingeben.

  Siehe ⇒ Abschnitt 7.4, “Servoparameter"

- Erweiterte BP/ZONE Eingaben (BP/ZONE)

  Siehe ⇒ Kapitel 19, “Zusätzliche Funktionen” 19.2, “Erweiterte BP/Zone”

- Wechsel in den Konfigurationsmodus (CONFIG)

  Siehe ⇒ Kapitel 13, “Systemkonfiguration”

- Löschen der Alarmhistorie (CLR ALARM HISTORY)

  Mit dieser Funktion kann der Speicher der Alarmhistorie gelöscht werden.

  Siehe ⇒ Abschnitt 7.2, “Löschen der Alarmhistorie”

- Eingabe der Expansionsparameter (EXPAND PARAM.)

  Siehe ⇒ Kapitel 14, “Expansionsparameter”

7.1 Palettenberechnung (PALLET)

Mit dieser Funktion können Sie automatisch alle Paletten/Tray-Positionen berechnen lassen, in dem Sie nur drei Eckpunkte der Palette teachen müssen. Gehen Sie bitte anhand der folgenden Schritte vor.

(1) Wählen Sie das Welt-Koordinatensystem an, in dem Sie die Tasten (FUNC HIGH + Local F, * 0, READ in der angegebenen Reihenfolge drücken.

(2) Wechseln Sie in die Betriebsart TEACH (FUNC HIGH + F2). Teachen Sie dann die drei benötigten Positionen auf drei folgenden Positionsadressen.

P1: Basisposition (kleinster X- und kleinster Y-Wert)

P2: Eckposition in +X-Richtung von P1 (größter X- und kleinster Y-Wert)

P3: Eckposition in +Y-Richtung von P1 (kleinster X- und größter Y-Wert)

Die Genauigkeit erhöht sich bei der Rechnung, wenn die W-Achsenorientierung bei den Positionen P1, P2, und P3 genau gleich sein. Ist die Palette oder der Kasten sehr groß, sollte die Berechnung in mehrere Abschnitte aufgeteilt werden, dies erhöht ebenfalls die Genauigkeit der berechneten Positionen.

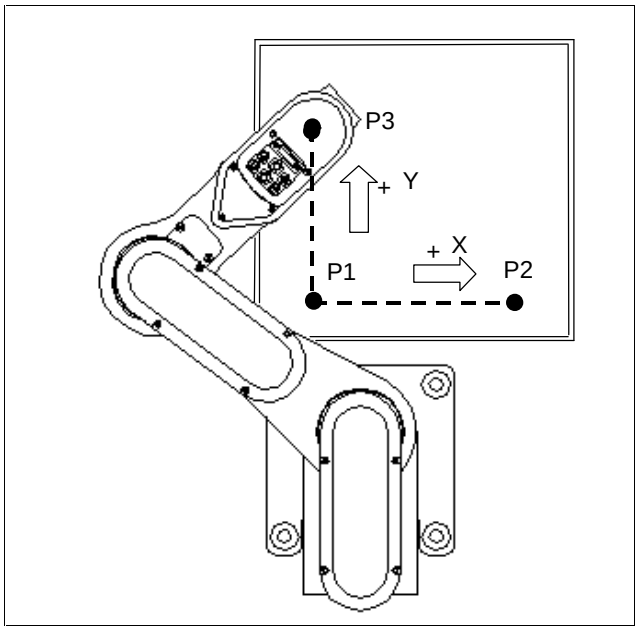


Bild 7.2 Zuordnung der Teachpunkte zur Palette

(3) Wechseln Sie in die Betriebsart KEY-IN (FUNC HIGH + F1).

(4) Drücken Sie die Tasten FUNC HIGH + cal 1 um die Berechnungsfunktionen anzuwählen (Bild 7.1). Drücken Sie dann die Taste cal 1 um die nächste Funktionsebene "1. CALC." anzuwählen.

(5) Drücken Sie die Taste not 3 um die Palettenberechnung anzuwählen "3. PALLET." Es erscheint folgende Anzeige. Zunächst sehen Sie nur die ersten vier Zeilen bis UPPER M DATA. Durch Drücken der Taste up DOWN können Sie nach unten scrollen.

PALETIZE CALC MODE	
TEACH ADDRESS	**0000**
OPEN ADDRESS	**0000**
LOWER M DATA	**00**
UPPER M DATA	**00**
Z UPPER DATA	**000.00**
X WORK NUMBER	**000**
Y WORK NUMBER	**000**
WORK STEP 1-2	**0**
ORDER 0-7	**0**
PATTERN 0-15	**00**
ADDR STEP 0-255	**000**
Push END Key !!	

Bild 7.3 Eingabeschirm der Palettenberechnung

(6) Geben Sie die entsprechenden Daten ein und drücken Sie bei jedem Parameter die Taste: [ENTER] → [ENTER].)

Die Bedeutung der Parameter sind nachfolgend beschrieben.

Tabelle 7.1 Parameter zur Palettenberechnung

Parameter	Beschreibung
TEACH ADDRESS	Adresse der geteachten Basisposition P1.
OPEN ADDRESS	Anfangsadresse der Palettenposition, ab der die berechneten Positionen abgelegt werden sollen.
LOWER M DATA	M-Funktionswert der Palettenpositionen
UPPER M DATA	Soll nicht nur die Palettenposition sondern noch eine zusätzliche Position oberhalb der Palettenposition erzeugt werden, so ist hier der M-Funktionswert dieser Positionen einzugeben. (Z UPPER POSITION ≠ 0) Im anderen Fall ist der Wert mit Null einzugeben.
Z UPPER DATA	Soll nicht nur die Palettenposition sondern noch eine zusätzliche Position oberhalb der Palettenposition erzeugt werden, so ist hier der Z-Achsenwert der oberen Position einzugeben. Hat der Roboter keine programmierbare Z-Achse oder es soll keine Position erzeugt werden, ist der Wert auf Null zusetzen. **Siehe** ⇒ 7.1.1, “Beispiel zur Eingabe von Z UPPER DATA”
X WORK NUMBER	Eingabe der Positionen zwischen P1 und P2 (in X-Achsenrichtung).
Y WORK NUMBER	Eingabe der Positionen zwischen P1 und P3 (in Y-Achsenrichtung).
WORK STEP 1-2	Spezifiziert die Methode der Berechnung der Palettenpositionen. Geben Sie “1” oder “2” ein Jede andere Eingabe als “1” oder “2” wird als ”1” gewertet. **Siehe** ⇒ 7.1.2, “Beispiel zur Eingabe von WORK STEP”
ORDER 0-7	Spezifiziert die Reihenfolge der Positionserzeugung **Siehe** ⇒ 7.1.3, “Einzelheiten zu ORDER"
PATTERN 0-15	Mit WORK STEP 1-2 = “2”, wird eine asymmetrische Palettenstruktur angewählt. Dieser Parameter hat nur Gültigkeit, wenn "2” als Wert für “WORK STEP 1-2” gewählt wurde. **Siehe** ⇒ 7.1.4, “Einzelheiten zu PATTERN”
ADDR STEP 0-255	Spezifiziert die Schrittweite zwischen zwei berechneten Palettenpositionen. Ist der Parameter Z UPPER DATA = 0, wird die Eingabe automatisch auf “1” korrigiert, wenn hier “0” eingegeben wurde. Ist Z UPPER DATA ≠ 0, wird die Eingabe automatisch auf “2” wenn hier “0” oder “1” eingegeben wurde.

(7) Nach der Eingabe aller Parameter, drücken Sie die Taste [END] .

Es erscheint die Meldung “Calculate OK?” in der Nachrichtenzeile.

(8) Um die Berechnung zu starten, drücken Sie die Taste [ENTER] .

Wenn die Berechnung erfolgreich beendet ist, erscheint die Meldung “Completed!!”.

7.1.1 Beispiel zur Eingabe von Z UPPER DATA

- Wenn Z UPPER DATA = 0 ist

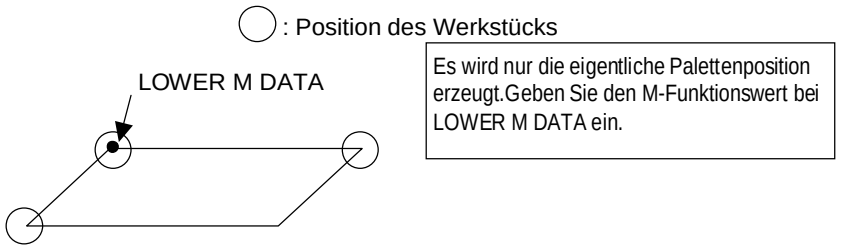


Bild 7.4 Z UPPER DATA = 0

- Wenn Z UPPER DATA ≠ 0

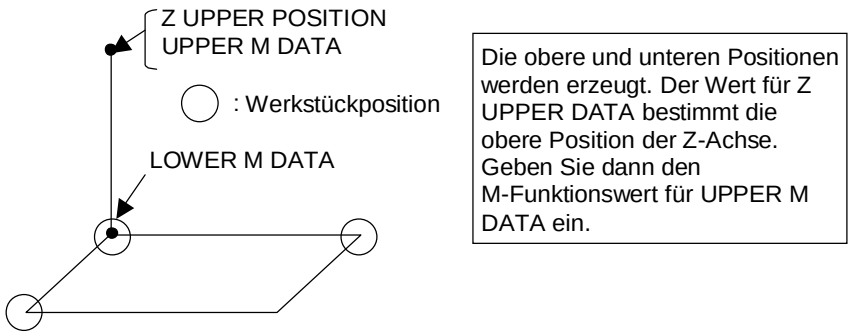
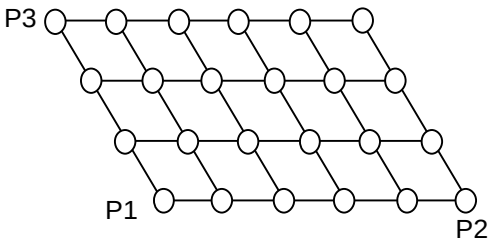


Bild 7.5 Z UPPER DATA ≠ 0

7.1.2 Beispiel für die Eingabe von WORK STEP

- Wenn WORK STEP = 1

  Die Positionsdaten werden in Form einer symmetrischen Matrix erzeugt.



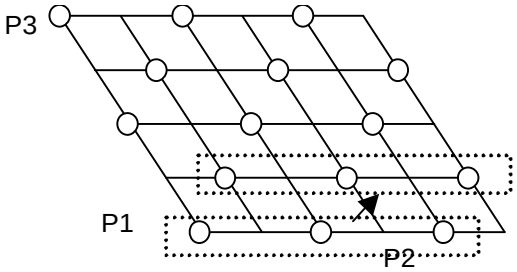
WORK STEP 1-2 = 1
X WORK NUMBER = 6
Y WORK NUMBER = 4

Bild 7.6 WORK STEP = 1

- Wenn WORK STEP = 2

  Die Positionsdaten werden in Form einer versetzten Matrix (asymmetrisch) erzeugt.

  Siehe ⇒ Abschnitt 7.2, “PATTERN”



WORK STEP 1-2 = 2
X WORK NUMBER = 5
Y WORK NUMBER = 5

Bild 7.7 WORK STEP = 2

7.1.3 Einzelheiten zum Parameter ORDER

Mit diesem Parameter wird die Reihenfolge bei der Erzeugung der Positionsdaten festgelegt. Es gibt insgesamt 8 verschiedene Reihenfolgen. P1, P2, und P3 sind die geteachten Eckpunkte der Palette

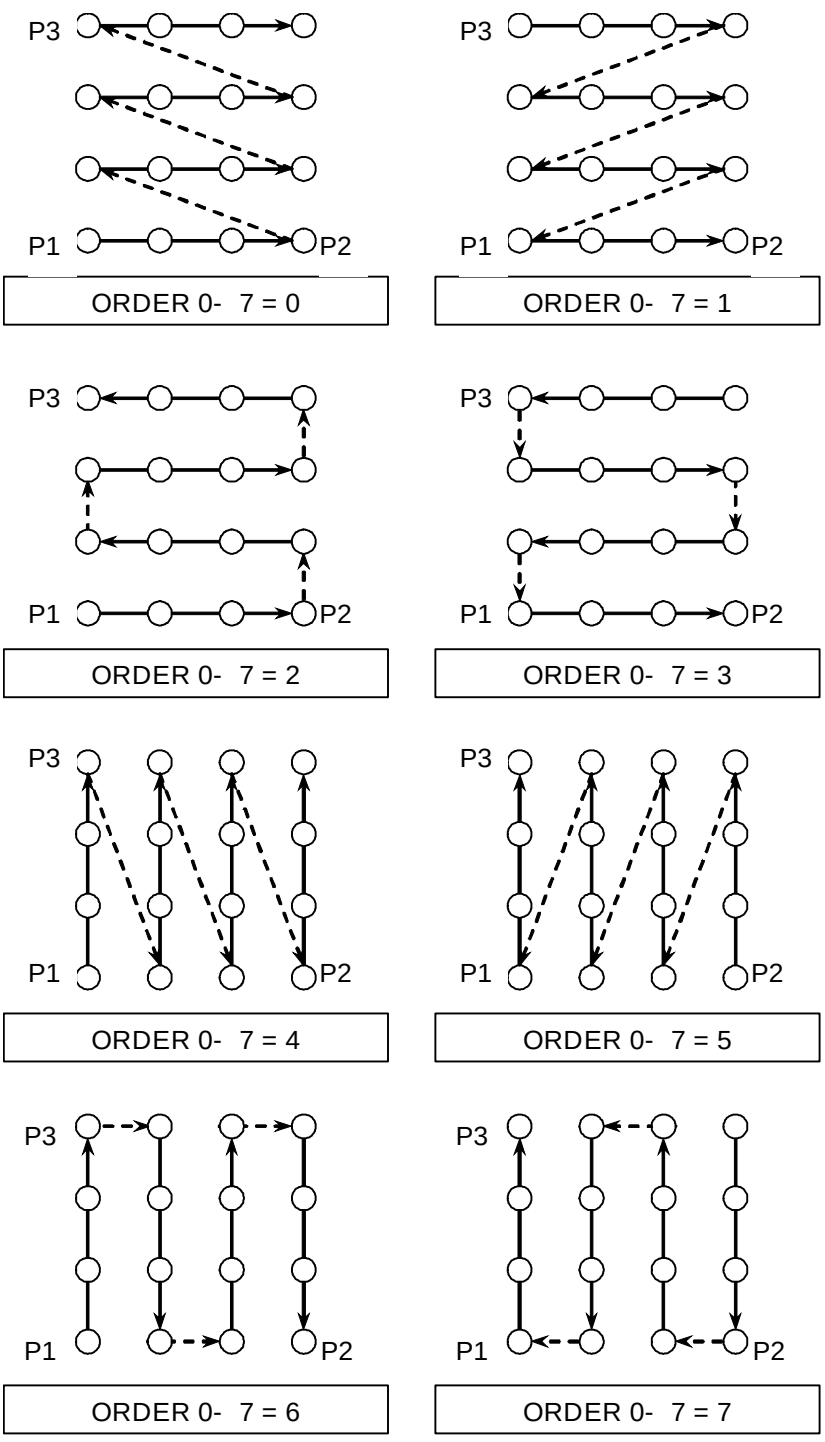
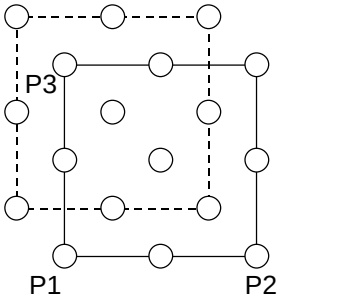


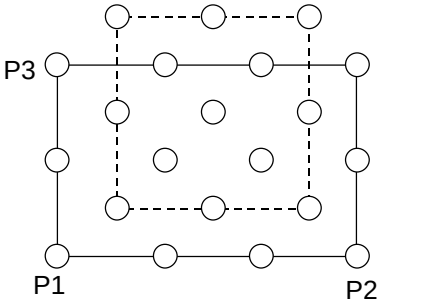
Bild 7.8 Auswahlmöglichkeiten des Parameters ORDER

7.1.4 Einzelheiten zum Parameter PATTERN

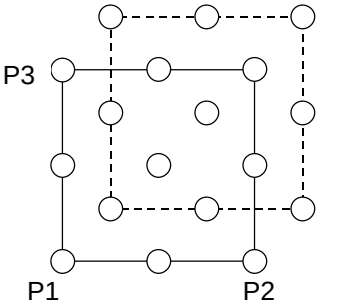
Liegt eine asymmetrische Struktur der Palette vor, muss der Parameter WORK STEP 1-2 = 2 gesetzt werden. In diesem Fall stehen 16 prinzipielle Palettenstrukturen zur Auswahl zur Verfügung. Die durchgezogenen Linien kennzeichnen das Rechteck, das sich durch die Positionen P1, P2, and P3 ergibt. Die gestrichelten Linien kennzeichnen die benachbarten Positionen.



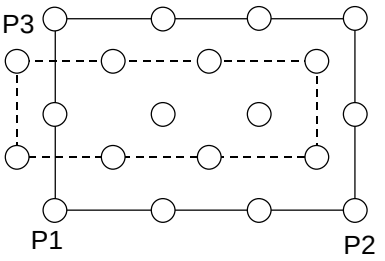
PATTERN 0 – 15 = 0



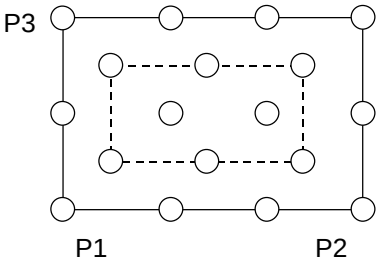
PATTERN 0 – 15 = 1



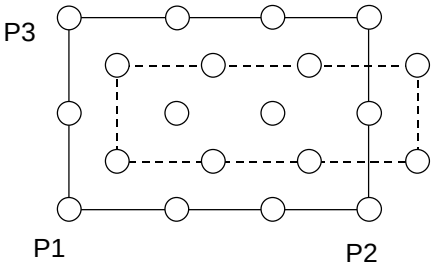
PATTERN 0 – 15 = 2



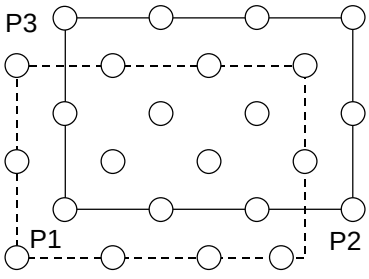
PATTERN 0 – 15 = 3



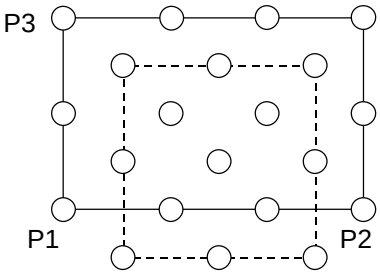
PATTERN 0 – 15 = 4



PATTERN 0 – 15 = 5



PATTERN 0 – 15 = 6



PATTERN 0 – 15 = 7

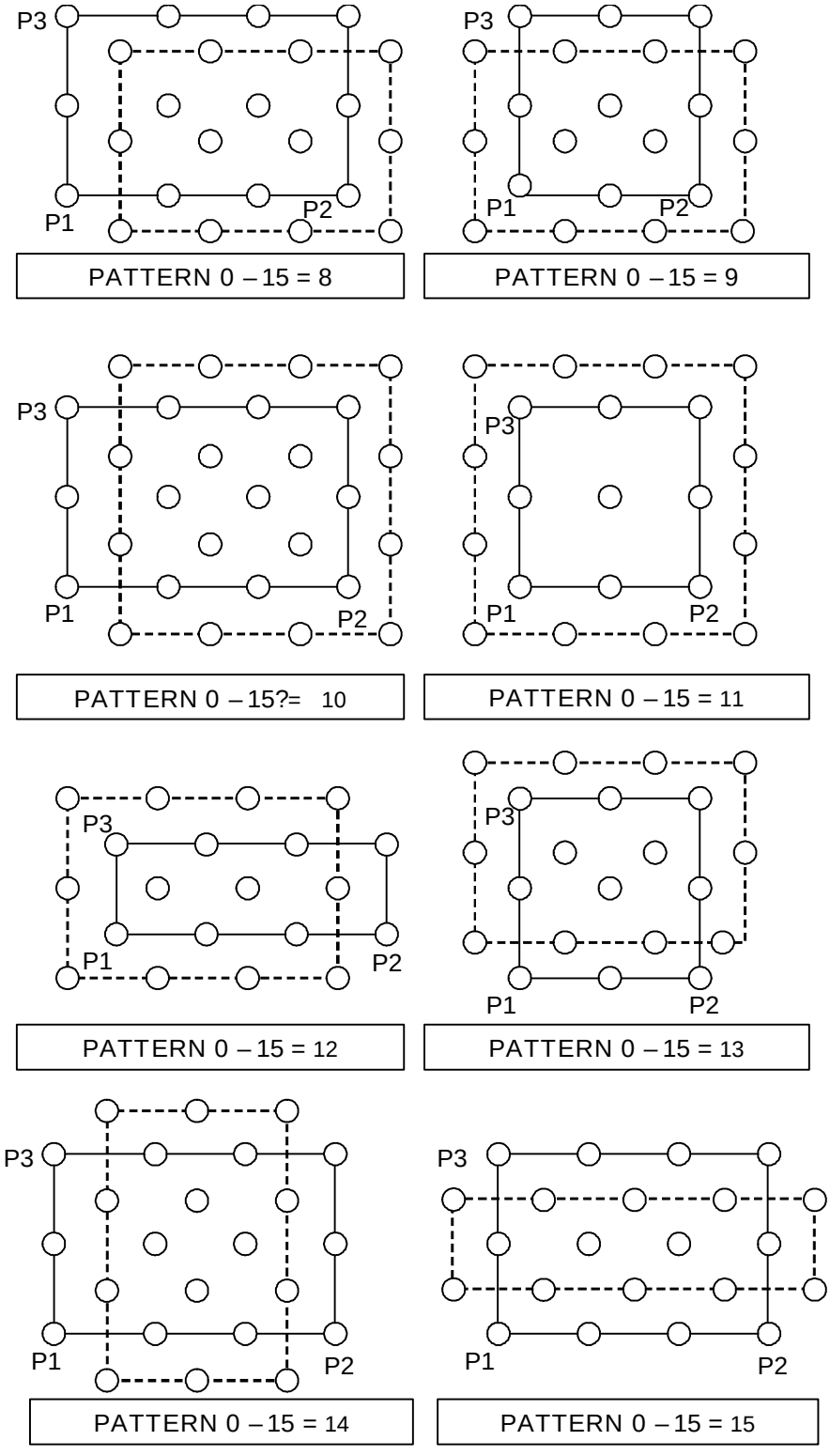


Bild 7.9 und Bild 7.10 Einzelheiten der PATTERN

Dieser Parameter muss nur eingegeben werden, wenn WORK STEP 1-2 = 2 gesetzt ist.

7.2 Positionsmuster (PATTERN)

Sollen Positionsdaten nach einer bestimmten Gesetzmäßigkeit erzeugt werden, so kann dies durch das Teachen von Masterpositionen und der anschließenden Anwendung der Pattern-Funktion erreicht werden.

Das folgende Beispiel zeigt ein Bewegungsmuster, bei dem die Z-Achsenposition je Positionsblock um 20 mm geändert wird.

Tabelle 7.2 Beispiel für ein Bewegungsmuster

Adresse	X	Y	Z	W	M	F	S
900	100	150	10	60	2	99	0
901	110	160	15	60	3	99	0
902	110	180	15	60	4	99	0
903	120	180	20	80	5	99	0

Das obige Positionsmuster soll ab der Positionsadresse viermal wiederholt werden, wobei die Z-Achsenwerte um jeweils +20 mm verändert werden. Das Ergebnis der Pattern-Funktion ist nachfolgend dargestellt.

Adresse	X	Y	Z	W	M	F	S
010	100	150	10	60	2	99	0
011	110	160	15	60	3	99	0
012	110	180	15	60	4	99	0
013	120	180	20	80	5	99	0
014	100	150	30	60	2	99	0
015	110	160	35	60	3	99	0
016	110	180	35	60	4	99	0
017	120	180	40	80	5	99	0
018	100	150	50	60	2	99	0
019	110	160	55	60	3	99	0
020	110	180	55	60	4	99	0
021	120	180	60	80	5	99	0
022	100	150	70	60	2	99	0
023	110	160	75	60	3	99	0
024	110	180	75	60	4	99	0
025	120	180	80	80	5	99	0

?

Um die Pattern-Funktion auszuführen, ist wie folgt vorzugehen.

(1) Wählen Sie das Welt-Koordinatensystem durch Drücken der Tastenreihenfolge (FUNC HIGH + Local F, * 0, READ) an.

(2) Wechseln Sie in die Betriebsart TEACH (FUNC HIGH + F2). Teachen Sie das gewünschte Positionsmuster.

(3) Wechseln Sie in die Betriebsart KEY-IN (FUNC HIGH + F1).

(4) Drücken Sie die Tasten [FUNC HIGH] + [cal 1] um den entsprechenden Funktionsbereich aufzurufen. (Bild 7.1) Drücken Sie dann die Taste [cal 1] um die Berechnungsfunktionen anzuwählen “1. CALC.”

(5) Drücken Sie die Taste [s. ed 4] um die PATTERN-Funktion anzuwählen.

```
CALCULATE MODE
1.AR TYPE 2.MB TYPE
3.PALLET  4.PATTERN
5.ARMCOPY
```

Bild 7.11 Anwahl des Berechnungsmodus

Beim Start der Funktion sehen Sie nur die ersten vier Zeilen bis OPEN ADDRESS. Die anderen Parameter können durch Drücken der Taste [up DOWN] angezeigt werden.

```
PATTERN CALC MODE
START ADDRESS      000
END ADDRESS        0000
OPEN ADDRESS       0000
WORK NUMBER        000
MODE SELECT        000
X OFFSET       0000.000
Y OFFSET       0000.000
Z OFFSET       0000.000
W OFFSET       0000.000
  Push END Key !!
```

Bild 7.12 Parameter der Pattern-Funktion

(6) Nach der Eingabe des Parameterwerts drücken Sie zweimal die Taste [ENTER] → [ENTER].)

Die Parameter der Pattern-Funktion sind nachfolgend beschrieben.

Tabelle 7.3 Parameter der Pattern-Funktion

Parameter	Beschreibung
START ADDRESS	Eingabe der Startadresse des Blocks der Masterpositionen.
END ADDRESS	Eingabe der Endadresse des Blocks der Masterpositionen.
OPEN ADDRESS	Eingabe der Startadresse, ab der das Positionsmuster erzeugt werden soll.
WORK NUMBER	Eingabe wie oft das Positionsmuster wiederholt werden soll.
MODE SELECT	Auswahl des Systemparameters, der für die Berechnung benutzt werden soll. 0: kein DISPLAY OFFSET 1: DISPLAY OFFSET 1 2: DISPLAY OFFSET 2 3: DISPLAY OFFSET 3 Bei Werten größer 3 kommt es zu einer Fehlermeldung.
X OFFSET	X-Koordinatenoffset
Y OFFSET	Y-Koordinatenoffset
Z OFFSET	Z-Koordinatenoffset
W OFFSET	W-Koordinatenoffset

Die Eingabe der Parameterwerte wird an dem folgenden Beispiel verdeutlicht.

Tabelle 7.4 Parametereingabe

Parameter	Inhalt
START ADDRESS	900
END ADDRESS	903
OPEN ADDRESS	10
WORK NUMBER	4
MODE SELECT	0
X OFFSET	0
Y OFFSET	0
Z OFFSET	20
W OFFSET	0

(7) Nach der Eingabe aller Parameterwerte drücken Sie die Taste END.

Es erscheint die Meldung "Calculate OK?" in der Nachrichtenzeile.

(8) Um die Berechnung zu starten, drücken Sie die Taste ENTER .

Wenn die Berechnung erfolgreich abgeschlossen ist, erscheint die Meldung “Completed!!” .

7.3 Eingabe von Datum und Zeit (DATE/TIME)

(1) Wechseln Sie in die Betriebsart KEY-IN (FUNC HIGH + F1).

(2) Drücken Sie gleichzeitig die Tasten FUNC HIGH + cal 1 , um in die Eingabeebene in Bild 7.1 zu gelangen. Drücken Sie dann die Taste cal 1 um in die entsprechende Funktionsebene "CALC" aufzurufen.

(3) Drücken Sie die Taste home 6 um in den Eingabebereich für Datum und Zeit "DATE/TIME" zu kommen.

(4) Es erscheint folgende Anzeige.

```
DATE/TIME SET
DATE 03/12/22
TIME 17:50:52
   Push END Key !!
```

Bild 7.13 Eingabe für DATE/TIME

(5) Geben Sie die Daten für Jahr, Monat, Tag, Stunde und Minute ein.
Danach drücken Sie zweimal die Taste: ENTER → ENTER.)

(6) Nach dem alle Daten eingegeben sind, drücken Sie die Taste END .
Es erscheint die Meldung “DATE/TIME SET OK?” in der Nachrichtenzeile.

(7) Um die Eingaben zu bestätigen, drücken Sie erneut die Taste ENTER/.
Wenn die Eingabe erfolgreich übernommen wurde, erscheint die Meldung “Completed!!”.

7.4 Offset (OFFSET)

Drücken Sie gleichzeitig die Tasten FUNC HIGH + cal 1 um die Anwahlebene wie in Bild 7.1 dargestellt ist aufzurufen. Drücken Sie dann die Taste task 2 um die Funktion "OFFSET" anzuwählen. Es erscheint folgende Anzeige.

OFFSET MODE
1. COORDINATE OFFSET

Bild 7.14 Anzeige Offset-Modus

Besteht die Nichtwendigkeit alle Positionen mit einem Offset zu verrechnen, kann die Funktion dafür benutzt werden.

7.4.1 KOORDINATEN-OFFSET

Wenn das Werkstück und nicht der Roboter verschoben ist, benutzen Sie den Koordinaten-Offset um die Positionen zu korrigieren.

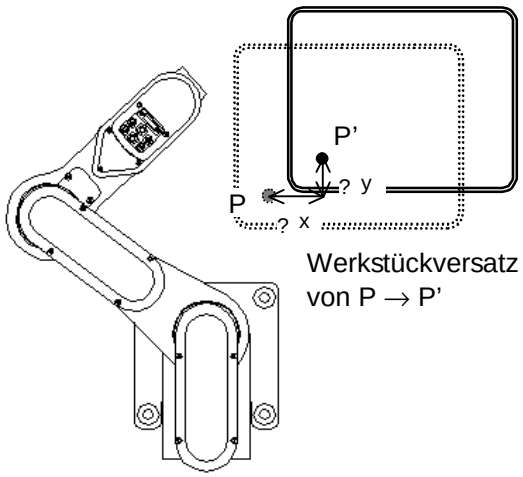


Bild 7.15 KOORDINATEN-OFFSET

Der Koordinaten-Offset korrigiert die Positionsdaten durch die Veränderung der X- und Y-Koordinatenwerte. Die Eingabe erfolgt in mm . Die Korrektur kann bei spezifizierten oder bei allen Positionsadressen durchgeführt werden.

Folgende Schritte müssen durchgeführt werden.

(1) Geben Sie den Initial-Referenzwert ein.

(2) Ermitteln Sie den Betrag der Koordinatenkorrektur.

(3) Geben Sie die Korrekturwerte ein.

(4) Überprüfen Sie die Arbeiten.

Ist die Eingabe des Koordinaten-Offsets nicht erfolgreich, beginnen Sie erneut bei Schritt (1). Die entsprechende Bedienungsprozedur nicht nachfolgend erklärt.

NOTE

Die Funktion des Koordinaten-Offsets ist erst ab der Softwareversionen 503000G, 60300G, 70300G verfügbar.

7.4.1.1 Eingabe des Initial-Referenzwertes

(1) Wechseln Sie in die Betriebsart KEY-IN.

Überprüfen Sie, dass das Koordinatensystem 0 ausgewählt ist.

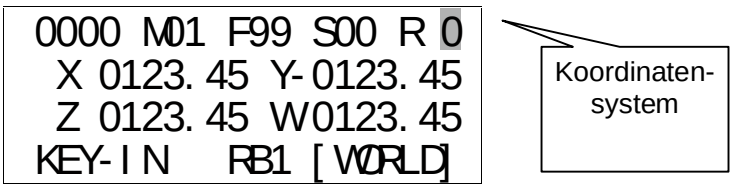


Bild 7.16 Anzeige beim Start zur Eingabe des Initial-Referenzwertes

(2) Wählen Sie das Koordinatensystem “0” (Welt-Koordinatensystem) an. Dieser Schritt ist nicht nötig, wenn bereits "0" angezeigt wird.

(A) Drücken Sie die Tasten FUNC HIGH + local F .

(B) Drücken Sie die Taste * 0 und dann die Taste READ , damit das Koordinatensystem gewechselt wird.

(3) Drücken Sie die Tasten FUNC HIGH + cal 1 , um in den Eingabebereich wie in Bild 7.1 dargestellt zu wechseln. Dann drücken Sie die Taste task 2 , um den Funktionsbereich "OFFSET” anzuwählen. Es erscheint folgende Anzeige.

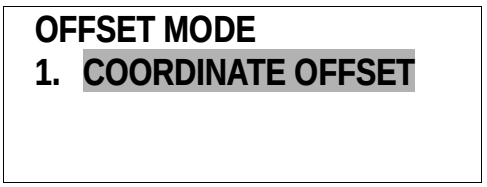


Bild 7.17 Offset-Modus

(4) Drücken Sie die Taste cal 1 , um die Funktion "COORDINATE OFFSET” anzuwählen. Es erscheint folgende Anzeige.

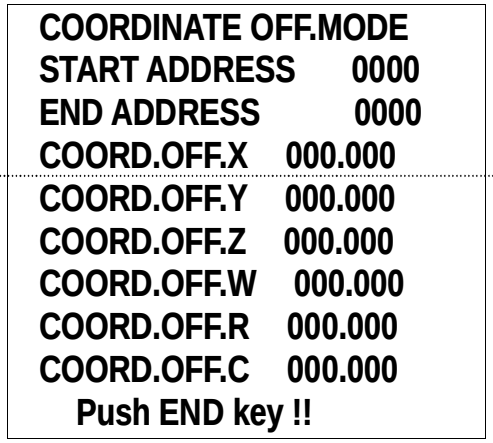


Bild 7.18 Eingabe für Koordinaten-Offset

(5) Geben Sie für alle Parameter den Wert “0” ein (START ADDRESS – COODR.OFF.C.). Die Eingabeprozedur ist nachfolgend beschrieben und für alle Parameter gleich.

1. Bewegen Sie den Kursor zum Eingabefeld. Der Kursor kann mit der Taste up/down nach unten oder nach dem Einschalten der SHIFT LED und erneuten Drücken der Taste up/down nach oben bewegt werden.
2. Drücken Sie die Taste */0 .

(6) Drücken Sie die Taste ENTER . “ENTER OK?” erscheint in der Nachrichtenzeile und der Signalton ertönt.

(7) Überprüfen Sie Ihre Eingaben auf Korrektheit und drücken Sie die Taste ENTER erneut. Nun sind die Daten gesetzt.

(8) Drücken Sie die Taste END . Die Meldung “Calculate OK?” erscheint.

(9) Drücken Sie die Taste ENTER , damit die Initial-Referenzwerte endgültig übernommen werden. Wenn die Übernahme abgeschlossen ist, erscheint die Meldung “Completed!!”.

(10) Bringen Sie die Anzeige des Teachpults in den Anfangsschirm zurück.

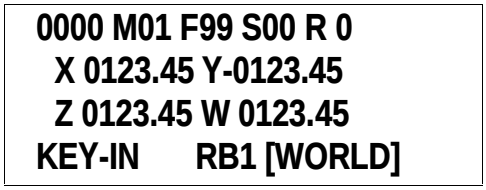


Bild 7.19 Anfangsschirm

7.4.1.2 Ermittlung des Korrekturwertes

(1) Wechseln Sie das Koordinatensystem auf “3” (Koordinaten-Offset). Dieser Schritt nicht notwendig, wenn “3” bereits angezeigt wird.

(A) Drücken Sie die Tasten FUNC HIGH + Local F .

(B) Drücken Sie die Taste mnt 3 und dann die Taste READ , um das Koordinatensystem umzuschalten.

(2) Ermittlung des Korrekturwertes

(A) Wechseln Sie in die Betriebsart CHECK.

(B) Drücken Sie die Taste seq A

(C) Wählen Sie eine Position, bei der der Versatz einfach und präzise festgestellt werden kann. Geben Sie die Adresse ein.

Zum Beispiel 100: cal 1, * 0, * 0

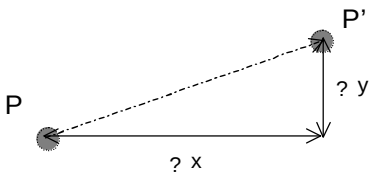
(D) Drücken Sie die Taste READ um die gespeicherten Werte auf die Anzeige zu holen.

(E) Drücken Sie die Taste START und halten Sie diese gedrückt. Der Roboter beginnt auf die Zielposition zuzufahren. Halten Sie die Taste solange gedrückt, bis “Completed!!” angezeigt wird und ein langer Signalton ertönt. Lassen Sie jetzt die Taste START los.

(F) Schreiben Sie jetzt die angezeigten Koordinatenwerte aller Achsen ab. Diese Position ist der Punkt P vor der Korrektur.

(G) Wechseln Sie jetzt die Betriebsart auf RO-TEACH oder LI-TEACH . Korrigieren Sie jetzt die Position des Roboters in der Weise, dass er physikalisch wieder auf der korrekten Position steht. Notieren Sie erneut die jetzt angezeigten Koordinatenwerte aller Achsen. Diese Position ist der Punkt P’ nach der Korrektur.

(H) Berechnen Sie die Differenz der jeweiligen Koordinatenwerte von P und P'.



Werkstückversatz P → P’
Betrag des X-Achsenversatzes: Δx
Betrag des Y-Achsenversatzes: Δy

Bild 7.20 Berechnung der Korrekturwerte

7.4.1.3 Eingabe des Koordinatenkorrekturwertes

(1) Drücken Sie die Tasten FUNC HIGH + cal 1 und dann die Taste task 2 zum Anwählen von "OFFSET." Es erscheint folgende Anzeige.

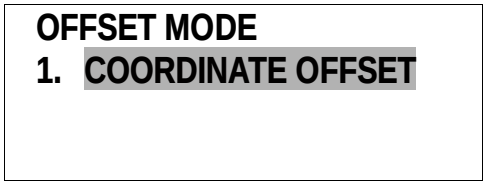


Bild 7.21 Offset-Modus

(2) Drücken Sie die Taste cal 1 , um "COORDINATE OFFSET" anzuwählen. Danach erscheint nachfolgende Anzeige.

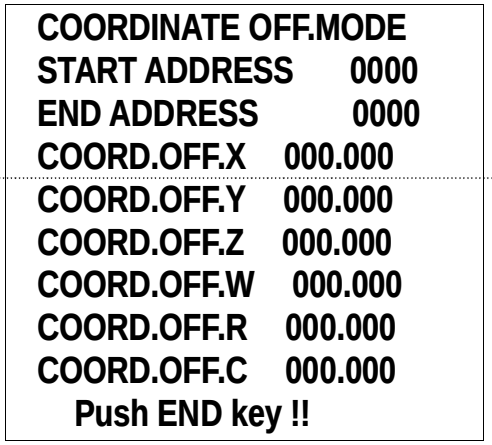


Bild 7.22 Koordinaten-Offset-Modus

(3) Geben Sie die errechneten Korrekturwerte und ab welcher Position die Korrektur durchgeführt werden soll.

(4) Benutzen Sie dazu die numerischen Tasten * 0, cal 1, task 2 usw.

(5) Drücken Sie die Taste ENTER . “ENTER OK?” erscheint in der Nachrichtenzeile und der Signalton ertönt.

(6) Überprüfen Sie Ihre Eingaben auf Richtigkeit und drücken Sie dann die Taste ENTER erneut.

Folgende Parameter werden benutzt und sind nachfolgend erläutert.

Tabelle 7.5 Parameter der Koordinaten-Korrektur

Parameter	Beschreibung
START ADDRESS	Eingabe der Startadresse ab der die Korrektur durchgeführt werden soll Bereich: 0 – Maximal Adresse
END ADDRESS	Eingabe der Endadresse bis zu der die Korrektur durchgeführt werden soll. Bereich: 0 – Maximal Adresse
COORD.OFF.X	Eingabe des errechneten X-Achsenversatzes gemäß Abschnitt 7.3.1.2
COORD.OFF.Y	Eingabe des errechneten Y-Achsenversatzes gemäß Abschnitt 7.3.1.2
COORD.OFF.Z	Eingabe des errechneten Z-Achsenversatzes gemäß Abschnitt 7.3.1.2
COORD.OFF.W	Eingabe des errechneten W-Achsenversatzes gemäß Abschnitt 7.3.1.2
COORD.OFF.R	Eingabe des errechneten R-Achsenversatzes gemäß Abschnitt 7.3.1.2
COORD.OFF.C	Eingabe des errechneten C-Achsenversatzes gemäß Abschnitt 7.3.1.2

(7) Drücken Sie die Taste [END] . Es erscheint die Meldung “Calculate OK?” in der Nachrichtenzeile.

(8) Drücken Sie die Taste [ENTER] um die Berechnung der Verschiebung zu starten. Wenn die Berechnung abgeschlossen ist, erscheint die Anzeige “Completed!!” .

NOTE

Ist die Anzahl der zu korrigierenden Positionen groß, benötigt die Steuerung zwischen 5 – 15 Sekunden um die Berechnung durchzuführen. Bitte wechseln Sie in dieser Zeit nicht die Betriebsart.

7.4.1.4 Überprüfung der Korrektur

(1) Wechseln Sie in die Betriebsart CHECK. Positionieren Sie den Roboter auf die Position, die Sie zur Korrektur benutzt haben, Sind die Positionen der Punkte (P) und (P') gleich, war die Berechnung des Versatzes (Offset) korrekt.

(2) Wechseln Sie das Koordinatensystem wieder auf den Wert "0" (Welt-Koordinatensystem). Dieser Schritt ist nicht Nichtwendig, wenn das Koordinatensystem bereits auf "0" steht.

(3) Drücken Sie die Taste [*/0] und dann die Taste [READ] um das Koordinatensystem zu wechseln.

7.5 Eingabe der Servoparameter (SERVO)

Die Servoparameter sind werksseitig korrekt eingestellt und vor Auslieferung nochmals durch einen Probelauf überprüft worden. Es kann jedoch nach einiger Zeit nach Inbetriebnahme des Roboters vorkommen, dass sie nachjustiert werden müssen, wenn Geräusche, Vibrationen oder andere Positionierprobleme auftreten. Dazu gehen Sie wie folgt vor.

(1) Wechseln Sie in die Betriebsart KEY-IN (FUNC HIGH + F1).

(2) Drücken Sie die Tasten FUNC HIGH + cal 1 und dann die Taste p. ed 5 um in den Eingabebereich der Servoparameter zugelangen "SERVO". Es erscheint folgende Anzeige.

```
SERVO PARAM.TUNE
1.A PARAM    2.B PARAM
3.Z PARAM    4.W PARAM
5.R PARAM    6.C PARAM
```

Bild 7.23 Servoparameterauswahl

(3) Drücken Sie die entsprechende numerische Taste, um die gewünschte Achse anzuwählen.

cal 1	A PARAM	A(X)-Axis	task 2	B PARAM	B(Y) -Axis
mnt 3	Z PARAM	Z-Axis	s. ed 4	W PARAM	W-Axis
p. ed 5	R PARAM	R-Axis	home 6	C PARAM	C-Axis

Wird diese Anwahl in einer anderen Betriebsart als KEY-IN durchgeführt, erscheint die Fehlermeldung “Mode Error” und die Eingabe wird ignoriert.

(4) Es erscheint folgende Anzeige. Als Beispiel sind die Parameter der A(X)-Achse dargestellt.

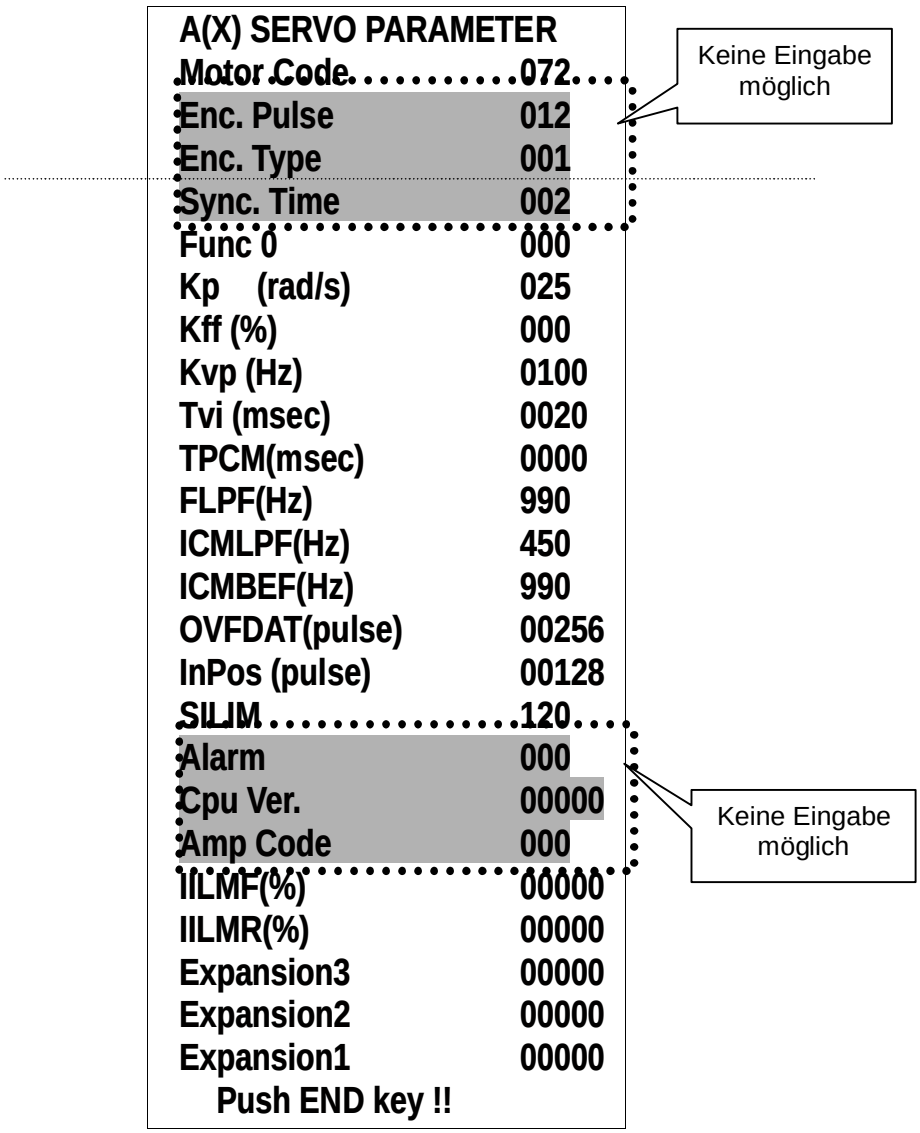


Bild 7.24 Servoparameter

(5) Geben Sie die Parameterwerte ein und drücken Sie zweimal die Taste: [ENTER] → [ENTER].)

Tabelle 7.6 Servoparameter

Parameter	Vorgabe wert	Beschreibung	Änderung
Motor Code	-	**siehe** ⇒ Anhang C, "Motorcodes"	generell nicht erlaubt
Enc.Pulse	012	Code der Encoderteilung	Nicht Erlaubt
Enc.Type	001	Code des Encodertyps	Nicht Erlaubt
Sync.Time	002	Synchronisierungsrahmenzyklus	Nicht Erlaubt
Func0	000	Servoverstärker/Treiberfunktions-Auswahlbit	Erlaubt
Kp (rad/s)	025	Positionsschleifenverstärkung	Erlaubt
Kff (%)	000	Feed forward gain	Erlaubt
Kvp (Hz)	0100	Speed loop proportional gain	Erlaubt
Tvi (msec)	0020	Speed loop integration constant	Erlaubt
TPCM (msec)	0000	Position command low-pass filter constant	Erlaubt
FLPF (Hz)	990	Feed forward pass filter	Erlaubt
ICMLPF (Hz)	450	Current command low-pass filter	Erlaubt
ICMBEF (Hz)	990	Current command non-touch filter	Erlaubt
OVFDAT (pulse)	00256	Excessive position deviation setting value	Erlaubt
In Pos (pulse)	00012	In-position setting value	Erlaubt
SILIM	120	Sequence current limit	Erlaubt
Alarm	-	Nicht benutzt	Nicht Erlaubt
Cpu Ver.	-	CPU Version	Nicht Erlaubt
Amp Code	-	Code der Verstärkerkapazität	Nicht Erlaubt
IILMF (%)	00000	Forward revolution current limit	Erlaubt
IILMR (%)	00000	Reverse revolution current limit	Erlaubt
Expansion3	00000	Nicht benutzt	Erlaubt
Expansion2	00000	Nicht benutzt	Erlaubt
Expansion1	00000	Nicht benutzt	Erlaubt

NOTE

Weitere Details finden Sie im Steuerungshandbuch der jeweiligen Steuerung. Bevor Sie Änderungen an den Werten vornehmen, kontaktieren Sie unsere Serviceabteilung!

(6) Drücken Sie die Taste [END]. Die Meldung "Servo Tune OK?" erscheint in der Nachrichtenzeile.

(7) Drücken Sie die Taste [ENTER], um die Übernahme der neuen Werte einzuleiten. Wenn die Justage abgeschlossen ist, erscheint die Meldung "Completed!!".

7.6 Löschen der Alarmhistorie (CLR ALARM HISTORY)

(1) Wählen Sie in der Anzeige von Bild 7.1 die Taste [S. D / 8] , um in den Eingabebereich zum Löschen der Alarmhistorie zu gelangen. "CLR ALARM HISTORY"

(2) “CLEAR OK?” erscheint in der Nachrichtenzeile. Drücken Sie die Taste [ENTER] , um den Löschvorgang zustarten.

(3) Wenn der Löschvorgang abgeschlossen ist, erscheint die Meldung “Completed!!” und die Anzeige kehrt automatisch in die nächst höhere Eingabeebene zurück.

KAPITEL 8 Memory-Karten

CompactFlash Memory-Karten als Medium zum Speichern von Roboterdaten eingesetzt werden. Das folgende Kapitel beschreibt die Bedienung der Steuerung bei der Nutzung der Memory-Karte und deren Funktionen.

Nachfolgend werden die CompactFlash Memory-Karten als “Memory-Karten” bezeichnet.

8.1 Dateinamen

Es muss ein Dateiname spezifiziert werden, um Daten auf die Memory-Karte zu sichern (Saving) oder von der Memory-Karte zu laden (Loading). Die Dateinamen bestehen aus einer siebenstelligen Ziffernfolge. Die folgenden Dateinamen werden vom System zum Sichern und Laden von Roboterdaten benutzt.

Tabelle 8.1 Liste der vom System benutzten Dateinamen

Datentyp	Roboter 1	Roboter 2	Roboter 3	Roboter 4
Positionsadaten	1234510	1234520	1234530	1234540
Systemdaten	1234511	1234521	1234531	1234541
Servoparameter	1234512	1234522	1234532	1234542
Expansion-parameter	1234513	1234523	1234533	1234543
Memory-Daten	1234514	1234524	1234534	1234544
vom System reservierte Dateinamen	1234515	1234525	1234535	1234545
	1234516	1234526	1234536	1234546
	1234517	1234527	1234537	1234547
	1234518	1234528	1234538	1234548
	1234519	1234529	1234539	1234549

Zum Speichern individueller Daten benutzen Sie Dateinamen von 0000001 bis 9999999 außer den oben aufgeführten.

8.2 Speicherbare Daten

Die folgenden Roboterdaten können auf der Memory-Karte gespeichert werden.

- Systemdaten
- Positionsdaten
- Servoparameter
- Expansionsparameters (unterstützt ab Softwareversion 602008T.)
- Memory-Daten (unterstützt ab Softwareversion 603000G.)

Konfigurationsdaten können nicht auf der Memory-Karte gespeichert werden.

8.3 Bedienung der Memory-Karte

Um die Memory-Kartenbedienung aufzurufen, drücken Sie die Tasten [FUNC HIGH] + [mc MOUT] in der Betriebsart KEY-IN. Es erscheint folgende Anzeige.

```
MEMORY CARD
1.ALL-LOAD 3.EDIT
2.ALL-SAVE 4.UTIL
5.VERIFY
```

Bild 8.1 Startschirm der Memory-Kartenbedienung

WARNING

(1) Bedienen Sie die Memory-Karte nur in der Betriebsart KEY-IN.
(2) Ziehen Sie die Memory-Karte niemals ab, wenn gerade ein Speicher- oder Ladevorgang abläuft. Dies könnte eine Schädigung der Karte oder des Interfaces zur Folge haben.

8.3.1 Formatierung der Karte (FORMAT)

Eine neue Memory-Karte muss zuerst formatiert werden, bevor Daten auf ihr gespeichert werden können. Nachfolgend wird die Vorgehensweise zur Formatierung der Karte beschrieben.

NOTE

Formatieren Sie die CompactFlash Memory-Karten mit dem MS-DOS/Windows kompatiblen FAT[i]12 Format.
FAT12 wird als “FAT” bei Windows bezeichnet.

(1) Ausgehend von dem Startschirm in Bild 8.1, drücken Sie die Taste [s. ed 4], um die Menügruppe "UTIL” auszuwählen. Danach erscheint folgende Anzeige.

```
CARD UTILITY
1.INFO    2.CHECK
3.BACKUP  4.SORT
5.FORMAT
```

Bild 8.2 Card Utility Anzeige

(2) Drücken Sie die Taste [p. ed 5], um die Funktion "FORMAT” auszuwählen. Es erscheint folgende Anzeige.

[i] FAT: bedeutet “File Allocation Table”, und dient zur Verwaltung der Daten auf dem Datenträger

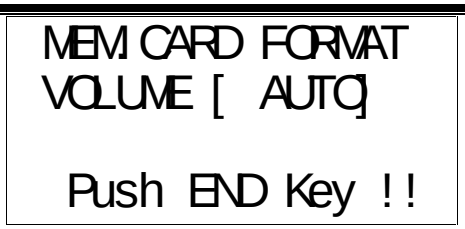


Bild 8.3 Anzeige bei der Formatierung

(3) Die Kartenkapazität wird automatisch bestimmt.

(4) Zum Starten der Formatierung drücken Sie die Taste [END] . “Card Format OK ?” erscheint in der Nachrichtenzeile. Drücken Sie jetzt die Taste [ENTER] .

NOTE

(1) Während der Formatierung erscheint “EXECUTE” in der Nachrichtenzeile.
(2) Der Formatierungsvorgang benötigt etwa 10s .

(5) Wenn die Formatierung erfolgreich abgeschlossen ist, erscheint die Anzeige “COMPLETED !!”.

(6) Drücken Sie die Taste [spd / CAN] um die Funktion "FORMAT" zu verlassen.

8.3.2 Sichern von Roboterdaten (ALL-SAVE)

Diese Funktion sichert alle Roboterdaten außer den Konfigurationsdaten auf der Memory-Karte.

Siehe ⇒ Tabelle 8.1, “Liste der vom System benutzten Dateinamen"

(1) Ausgehend vom Startschirm in Bild 8.1, drücken Sie die Taste [task / 2] , um die Funktion "ALL-SAVE” aufzurufen. Es erscheint folgende Anzeige.

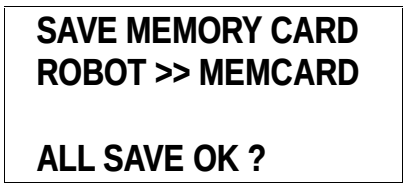


Bild 8.4 Anzeige Roboterdaten sichern

(2) “ALL SAVE OK ?” erscheint in der Nachrichtenzeile Drücken Sie jetzt die Taste [ENTER] , um den Sicherungsvorgang zu starten.

Der Vorgang kann zwischen 10 und 30 Sekunden dauern.

(3) Wurde der Sicherungsvorgang erfolgreich abgeschlossen, erscheint die Meldung “COMPLETED !!” in der Nachrichtenzeile und die Anzeige kehrt in den Startschirm zurück.

8.3.3 Laden aller Roboterdaten (ALL-LOAD)

Mit dieser Funktion können alle Roboterdaten, die vorher auf der Memory-Karte gesichert wurden, in die Steuerung zurück geladen werden.

Siehe ⇒ Tabelle 8.1, “Liste der vom System benutzten Dateinamen"

(1) Ausgehend vom Startschirm wie in Bild 8.1, drücken Sie die Taste [task 2] , um die Funktion "ALL-LOAD” anzuwählen. Es erscheint folgende Anzeige.

```
LOAD MEMORY CARD
MEMCARD >> ROBOT

ALL LOAD OK ?
```

Bild 8.5 Anzeige Roboterdaten laden

(2) “ALL LOAD OK ?” erscheint in der Nachrichtenzeile. Drücken Sie die Taste [ENTER] um den Ladevorgang zu starten.

Der Vorgang benötigt ca. 10 bis 30 Sekunden.

(3) Wurde die Daten erfolgreich in die Steuerung geladen, erscheint die Meldung “COMPLETED !!” und die Anzeige kehrt in den Startschirm zurück.

8.3.4 Überprüfung gespeicherter Dateien (FILE)

Mit dieser Funktion können die gespeicherten Dateien auf der Memory-Karte betrachtet werden.

(1) Ausgehend vom Startschirm in Bild 8.1, drücken Sie die Taste [mdt 3] , um die Funktion "EDIT” aufzurufen. Es erscheint dann folgende Anzeige.

```
FILE EDIT
1.FILE 2.LOAD 3.SAVE
4.COPY 5.DEL  6.DUMP
7.FIND
```

Bild 8.6 Anzeige Überprüfung der Dateien

(2) Drücken Sie die Taste cal 1 , um die Funktion "FILE" anzuwählen. Es erscheint die folgende Anzeige.

```
FILES
FILES TYPE
        [Position Data]
 Push END Key !!
```

Bild 8.7 Anzeige Dateiüberprüfung

(3) Wählen Sie den Dateityp und drücken Sie zweimal die Taste ENTER → ENTER .

Tabelle 8.2 Dateitypen

Dateityp	Inhalt
Position Data	Zeigt die Positionsdaten
System Data	Zeigt die Systemdaten
Servo Param	Zeigt die Servoparameter
Expand Param	Zeigt die Expansionsparameter
All	Zeigt alle Daten an

NOTE

Im Fall von speziellen Robotern können weitere Dateitypen angezeigt werden.

(4) Drücken Sie die Taste END . “Files Type OK ?” erscheint in der Nachrichtenzeile. Drücken Sie die Taste ENTER um den Inhalt der auf der Memory-Karte gespeicherten Dateien anzuzeigen.

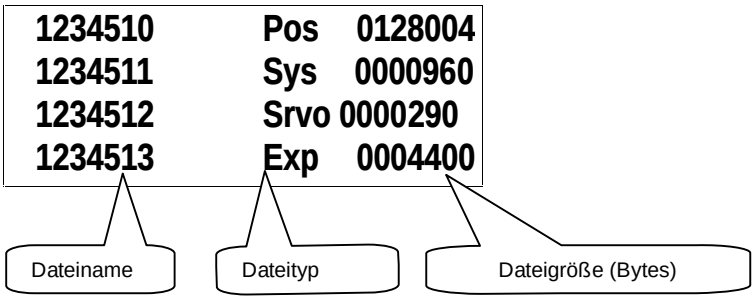


Bild 8.8 Anzeige des Inhalt der Memory-Karte

Die möglichen Dateitypen sind in folgender Tabelle aufgeführt.

Tabelle 8.3 Dateitypen

Dateityp	Inhalt
Pos	Positionsdaten
Sys	Systemdaten
Srvo	Servoparameter
Exp	Expansionsparameter
Mem	Memory-Daten

(5) Wenn mehr als vier Dateien gespeichert sind, werden durch Drücken irgendeiner Taste die nächsten vier Dateien angezeigt. Wird der letzte Schirm angezeigt und erneut irgendeine Taste betätigt, erscheint die Meldung “COMPLETED !!” und die Anzeige kehrt in die nächst höhere Anzeigeebene zurück.

8.3.5 Speichern einer Datei (SAVE)

Mit dieser Funktion kann eine Datei auf der Memory-Karte gespeichert werden.

(1) Ausgehend von der Anzeige in Bild 8.6, drücken Sie die Taste [mdf 3] , um die Funktion "SAVE” anzuwählen. Es erscheint die folgende Anzeige.

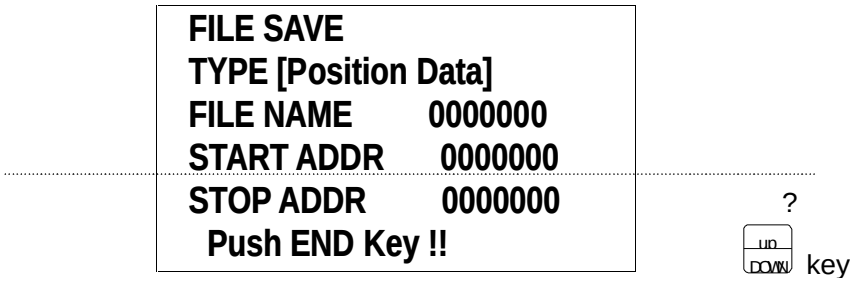


Bild 8.9 Anzeige Speicherung einer Datei

(2) Geben Sie die Parameter ein und bestätigen Sie diese durch zweimaliges Drücken der Taste [ENTER] → [ENTER]

Tabelle 8.4 Parameter beim Speichern einer Datei

Parameter	Inhalt	
TYPE	Position Data	Positionsdaten
	System Data	Systemdaten
	Servo Param	Servoparameter
	Expand Param	Expansionsparameter
	Memory Data	Memory-Daten
FILE NAME	Eingabe des Dateinamens (Nummer)	
START ADDR	* Dieser Parameter definiert die Anfangsadresse bei TYPE = Position Data	

STOP ADDR	* Dieser Parameter definiert die Endadresse bei TYPE = Position Data.

(3) Drücken Sie die Taste [END] . “File Save OK ?” erscheint in der Nachrichtenzeile. Drücken Sie dann die Taste [ENTER] .

(4) Wurde der Speichervorgang erfolgreich abgeschlossen, erscheint die Meldung “COMPLETED !!” in der Nachrichtenzeile und die Anzeige kehrt in die nächst höhere Eingabeebene zurück.

8.3.6 Laden einer Datei (LOAD)

(1) Ausgehend von der Anzeige in Bild 8.6, drücken Sie die Taste [task 2] , um die Funktion "LOAD” anzuwählen. Es erscheint folgende Anzeige.

```
FILE LOAD
FILE NAME      0000000
START ADDR     0000000
 Push END Key !!
```

Bild 8.10 Anzeige Datei laden

(2) Geben Sie die Parameter ein und drücken Sie zweimal die Taste [ENTER] → [ENTER] .

Tabelle 8.5 Parameter beim Laden von Dateien

Parameter	Inhalt
FILE NAME	Eingabe der zuladenden Datei (Nummer)
START ADDR	Immer “0”

(3) Drücken Sie die Taste [END] . “File Load OK ?” erscheint in der Nachrichtenzeile. Drücken Sie dann die Taste [ENTER] .

(4) Wenn der Ladevorgang erfolgreich abgeschlossen wurde, erscheint die Meldung “COMPLETED !!” in der Nachrichtenzeile und die Anzeige kehrt in die nächst höhere Ebene zurück.

NOTE

Wird eine Datei mit Positionsdaten geladen, werden die Positionsdaten ab der Adresse zurück geschrieben, die beim Speichern der Datei bei START ADDR angegeben wurde. Es ist nicht möglich die Daten auf andere Adresse zurück zu schreiben.

8.3.7 Kopieren einer Datei (COPY)

Mit dieser Funktion kann eine Datei auf der Memory-Karte kopiert werden.

(1) Ausgehend von der Anzeige in Bild 8.6, drücken Sie die Taste [s. ed 4] , um die Funktion "COPY" anzuwählen. Es erscheint die folgende Anzeige.

```
FILE COPY
SOURCE NAME    0000000
DEST. NAME     0000000
 Push END Key !!
```

Bild 8.11 Anzeige Datei kopieren

(2) Geben Sie die Parameter ein und drücken Sie zweimal die Taste [ENTER] → [ENTER] .

Tabelle 8.6 Parameter bei Kopieren einer Datei

Parameter	Inhalt
SOURCE NAME	Eingabe des Quelldateinamens (Nummer)
DEST. NAME	Eingabe des Zieldateinamens (Nummer)

(3) Drücken Sie die Taste [END] . “File Copy OK ?” erscheint in der Nachrichtenzeile . Drücken Sie jetzt die Taste [ENTER] .

(4) Nachdem der Kopiervorgang erfolgreich abgeschlossen ist, erscheint die Anzeige “COMPLETED !!” in der Nachrichtenzeile und die Anzeige kehrt in die nächst höhere Anzeigeebene zurück.

NOTE

Wird beim Kopieren als Zieldateinamen eine Nummer verwendet, die bereits als Datei existiert, wird die alte Datei überschrieben. Vergewissern Sie sich deshalb vor dem Kopiervorgang, dass Ihre Eingaben korrekt sind.

8.3.8 Löschen einer Datei (DELETE)

Mit dieser Funktion kann eine Datei von der Memory-Karte gelöscht werden.

(1) Ausgehend von der Anzeige in Bild 8.6, drücken Sie die Taste [p. ed 5] , um die Funktion "DEL" anzuwählen. Es erscheint die folgende Anzeige.

```
FILE DELETE
FILE NAME      0000000

 Push END Key ! !
```

Bild 8.12 Anzeige Datei löschen

(2) Geben Sie die Parameter ein und drücken Sie zweimal die Taste [ENTER] → [ENTER] .

Tabelle 8.7 Parameter beim Löschen einer Datei

Parameter	Inhalt
FILE NAME	Eingabe der zulöschenden Datei

(3) Drücken Sie die Taste [END] . "File Delete OK ?" erscheint in der Nachrichtenzeile. Drücken Sie jetzt die Taste [ENTER] .

(4) Wenn der Löschvorgang erfolgreich abgeschlossen ist, erscheint die Meldung "COMPLETED !!" in der Nachrichtenzeile und die Anzeige kehrt in die nächst höhere Anzeigeebene zurück.

NOTE

Gelöschte Dateien sind unwiederbringlich. Gehen Sie sehr sorgfältig bei der Löschung von Dateien vor.

8.3.9 Suchen einer Datei (FIND)

Mit dieser Funktion kann nach einer Datei auf der Memory-Karte gesucht werden.

(1) Ausgehend von der Anzeige in Bild 8.6, drücken Sie die Taste [S. d 7] , um die Funktion "FIND" anzuwählen. Es erscheint die folgende Anzeige.

```
FILE FIND
FILE NAME       0000000

 Push END Key !!
```

Bild 8.13 Anzeige Suchen einer Datei

(2) Geben Sie die Parameter ein und drücken Sie zweimal die Taste [ENTER] → [ENTER] .

Tabelle 8.8 Parameter für den Suchvorgang

Parameter	Inhalt
FILE NAME	Eingabe der zusuchenden Datei

(3) Drücken Sie die Taste [END] . “File Find OK ?” erscheint in der Nachrichtenzeile. Drücken Sie jetzt die Taste [ENTER] .

(4) Wird die Datei gefunden, wird folgende Information angezeigt.

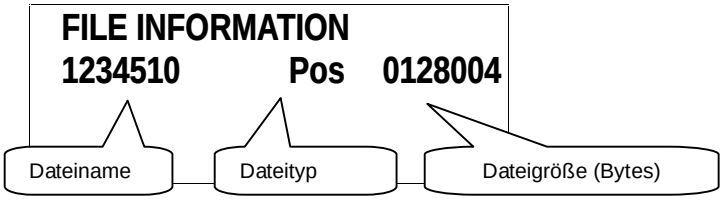


Bild 8.14 Anzeige Datei-Information

Ist die Datei nicht gefunden, wird keine Information angezeigt.

(5) Betätigen Sie irgendeine Taste. Existiert die Datei, erscheint die Meldung “COMPLETED !!” in der Nachrichtenzeile und die Anzeige kehrt in die nächst höhere Anzeigeebene zurück.
Ist die Datei nicht vorhanden, wird die Meldung "FILE NOT FOUND !!” angezeigt.

8.3.10 Dateiausdruck (DUMP)

Mit dieser Funktion wird der hexadezimale Code auf der Anzeige des Teachpults angezeigt.

In einer Positionsdatei steht am Anfang der Datei eine 4-Byte Startadresse der gespeicherten Positionen. Durch die DUMP-Funktion kann der Bediener nachsehen, ab welcher Startadresse die Positionen gespeichert wurden.

(1) Ausgehend von der Anzeige in Bild 8.6, drücken Sie die Taste [home 6], um die Funktion "DUMP" anzuwählen. Es erscheint dann die folgende Anzeige.

```
FILE DUMP
FILE NAME       0000000

 Push END Key !!
```

Bild 8.15 Anzeige Dateiausdruck

(2) Geben Sie die Parameter ein und drücken Sie zweimal die Taste [ENTER] → [ENTER].

Tabelle 8.9 Parameter beim Dateiausdruck

Parameter	Inhalt
FILE NAME	Eingabe des Dateinamen

(3) Drücken Sie die Taste [END]. "File Dump OK ?" erscheint in der Nachrichtenzeile. Drücken Sie dann die Taste [ENTER].

```
00 00 03 20 00 00 00
00 00 00 FD E8 00 03
13 B2 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00
```

Bild 8.16 Anzeige des DUMP-Ausdrucks

Im obigen Beispiel handelt es sich um eine Positionsdatendatei. Die ersten vier Bytes bedeuten die Startadresse 800 (00000320H (hexadezimal) = 800 (dezimal)).

(4) Drücken Sie irgendeine Taste, damit die Anzeige weiterschaltet. Um die Auflistung abzubrechen, drücken Sie die Taste [spd CAN].

(5) Wenn das Ende der Auflistung erreicht ist, erscheint die Meldung "COMPLETED !!" in der Nachrichtenzeile und die Anzeige kehrt zur nächst höheren Anzeigeebene zurück.

8.3.11 Anzeige des Kartenstatus (INFO)

Mit dieser Funktion kann der Status der Memory-Karte angezeigt werden.

(1) Ausgehend von der Anzeige in Bild 8.2, drücken Sie die Taste [cal 1] , um die Funktion "INFO" auszuwählen. Es erscheint dann die folgende Anzeige.

```
CARD SIZE   0262144
FREE AREA   0257024
FILE SIZE   0000160
FREE FILE   0000160
```

Bild 8.17 Anzeige Kartenstatus

Tabelle 8.10 Kartenstatus

Anzeige	Inhalt
CARD SIZE	Totale Kartenkapazität (Bytes)
FREE AREA	Verbleibende freie Speicherkapazität (Bytes)
FILE SIZE	Totale Anzahl speicherbarer Dateien
FREE FILE	Verbleibende Anzahl speicherbarer Dateien

(2) Drücken Sie irgendeine Taste. “COMPLETED !!” erscheint in der Nachrichtenzeile und die Anzeige kehrt zur nächst höheren Anzeigeebene zurück.

8.3.12 Sortieren von Dateien (SORT)

Mit dieser Funktion kann die Auflistung der Dateien in aufsteigender Reihenfolge durchgeführt werden. Dadurch können Dateien leichter gefunden werden.

(1) Ausgehend von der Anzeige in Bild 8.2, drücken Sie die Taste [s. ed 4] , um die Funktion "SORT” anzuwählen.

(2) “FILE SORT OK ?” erscheint in der Nachrichtenzeile. Drücken Sie jetzt die Taste [ENTER] , um den Sortiervorgang zu starten.

(3) Wenn der Sortiervorgang abgeschlossen ist, erscheint die Meldung “COMPLETED !!” in der Nachrichtenzeile und die Anzeige kehrt in die nächst höhere Anzeigebene zurück.

8.3.13 Kartenprüfung (CHECK)

Mit dieser Funktion kann der Inhalt der Memory-Karte überprüft werden.

(1) Ausgehend von der Anzeige in Bild 8.2, drücken Sie die Taste [task 2] , um die Funktion "CHECK" anzuwählen.

(2) "MEMCARD CHECK OK ?" erscheint in der Nachrichtenzeile. Drücken Sie jetzt die Taste [ENTER] , und die Kartenprüfung zu starten.

Die Kartenprüfung beinhaltet folgende Tests.

- Ist die Karte formatiert? (FORMAT TEST)
- Ist die Zuweisungstabelle beschädigt? (FAT TEST)
- Sind Dateien beschädigt? (BCC[i] TEST)

(3) Ist das Ergebnis der Test normal, erscheint "COMPLETED !!" in der Nachrichtenzeile und die Anzeige kehrt in die nächst höhere Anzeigeebene zurück. Wurde ein Problem festgestellt, wird eine Fehlermeldung in der Nachrichtenzeile angezeigt. Betätigen Sie irgendeine Taste um die Funktion zu verlassen.

[i] BCC: bedeutet "Block Check Character" und dient zur Überprüfung der Datenkonsistenz auf der Memory-Karte

8.3.14 Dateivergleich (VERIFY)

Mit dieser Funktion kann der Inhalt einer Datei mit dem der Robotersteuerung verglichen werden.

(1) Ausgehend von der Anzeige in Bild 8.1, drücken Sie die Taste [p. ed 5] , um die Funktion "VERIFY" anzuwählen. Es erscheint dann die folgende Anzeige.

```
MEM.CARD VERIFY
FILE NAME       0000000

 Push END Key !!
```

Bild 8.18 anzeige Dateivergleich

(2) Geben Sie die Parameter ein und drücken Sie zweimal die Taste [ENTER] → [ENTER] .

Tabelle 8.11 Parameter beim Dateivergleich

Parameter	Inhalt
FILE NAME	Eingabe des Dateinamen

(3) Drücken Sie die Taste [END] . "Card Verify OK ?" erscheint in der Nachrichtenzeile. Drücken Sie jetzt die Taste [ENTER] , um den Vergleichslauf zu starten.

(4) Ist der Vergleichslauf beendet und es gibt eine Entsprechung, erscheint die Meldung "COMPLETED !!" in der Nachrichtenzeile. Wird eine Abweichung festgestellt, erscheint die Meldung "VERIFY ERROR !!" .

8.3.15 Karten-Backup (BACKUP)

Diese Funktion wird derzeit von der Software nicht unterstützt.

8.4 Größe der Roboterdaten

Die Größe der jeweiligen Datentype sind in folgender Tabelle aufgeführt. Benutzen Sie diese Informationen zur effektiven Nutzung der Memory-Kartenkapazität.

Tabelle 8.12 Datengröße

Datentyp	Größe
Positionsdaten	257,024 Byte = 8,031 Positionen
Systemdaten	960 Byte
Servoparameter	290 Byte
Expansionsparameter	4,400 Byte
Memory-Daten	128 Byte

8.5 Memory-Karten-Spezifikationen

Benutzen Sie nur CompactFlash Memory-Karten die den Spezifikation von TM
,CompactFlash entsprechen.

Es gibt keine Vorgaben bezüglich der Kartenkapazität. Es werden je och Karten mit einer Speicherkapazität zwischen 16 und 128 Megabyte empfohlen.

Neue CompactFlash Memory-Karten müssen vor dem ersten Gebrauch formatiert werden.

NOTE

Eine CompactFlash Memory-Karte kann entweder in einem Windows PC oder in der Robotersteuerung HAC-8xx formatiert werden.
Wird die Karte in einem Windows PC formatiert, formatieren Sie diese mit “FAT”. “FAT32” wird von der Robotersteuerung nicht unterstützt.

Tabelle 8.13 Spezifikationen der CompactFlash-Karte

Stecker	50-pin, 2-teiliger Stecker Type I
Abmessungen	36.4 mm (L) × 42.8 mm (B) × 3.3 mm (H)
Spannung	5V ± 10% oder 3.3V ± 5%

8.6 Vorsichtsmaßnahmen beim Gebrauch

WARNING

(1) Hohe Temperaturen und direktes Sonnenlicht von der Karte fernhalten.
(2) Karte nicht biegen oder drücken.
(3) Karte trocken halten und keiner Nässe oder Feuchte aussetzen.
(4) Vermeiden Sie das Berühren des Steckers mit der Hand oder anderen Gegenständen.
(5) Beim Einstecken der Memory-Karte in die Steuerung behutsam vorgehen und mit der richtigen Orientierung einführen.

KAPITEL 9 ROBOTERBEWEGUNG

Der Roboter kann drei Bewegungsarten ausführen.

- PTP = Punkt-zu-Punkt Bewegung mit den speziellen Funktionen wie Tor-, Bogen-, Füge- und Langsam-Start-Bewegung
- PASS PTP = Punkt-zu-Punkt-Verschleifbewegung
- CPC = Lineare und zirkulare Bahnbewegung

In welcher Bewegungsart der Roboter eine Position anfährt, wird durch den M-Funktionswert (M-Wert) bestimmt, der Bestandteile einer jeden Positionsadresse sind.

Dieses Kapitel beschreibt die Einzelheiten der jeweiligen Bewegungsarten, wie sie parametriert und ausgeführt werden.

9.1 Auswahl der Bewegungsart

Es gibt drei grundsätzlich unterschiedliche Bewegungsarten: PTP (Punkt-zu-Punkt), PASS PTP (Verschleifbewegung) und CPC (Bahnbewegung). Bei der Punkt-zu-Punkt- Bewegung gibt es noch Unterarten wie Tor-, Bogen-, Füge- und Langsam-Start-Bewegung. Durch den M-Funktionswert wird die jeweilige Bewegungsart ausgewählt, wie der Roboter die Zielposition anfährt.

Tabelle 9. 1 Liste der M-funktionswerte

M-Wert	Funktion
0	keine Bewegung (Auslassung)
1 – 29	PTP Punkt-zu-Punkt-Bewegung 3-achsig simultan
30 – 39	PASS PTP Verschleifbewegung
40 – 49	PTP SLOW-UP Langsam-Z-Start-Bewegung
50 – 59	PTP INSERTION Fügebewegung
60 – 79	PTP Punkt-zu-Punkt-Bewegung 3-achsig simultan
80 – 81	CPC Bahnbewegung mit Zirkularinterpolation
82 – 89	CPC Bahnbewegung mit Linearinterpolation
90 – 99	PTP SLOW-UP Bewegung+ PTP INSERTION Bewegung
??[i]	END-Punkt , keine Bewegung

Ist der M-Funktionswert gleich Null, wird die entsprechende Position nicht angefahren, der Positionsadresszeiger wird aber automatisch erhöht bis eine Adresse mit einem M-Funktionswert ungleich Null erkannt wird.

Ist der M-Funktionswert zwischen 90 und 99, wird eine Kombination aus M 40 und M 50 ausgeführt.

Ist der M-Funktionswert "??", bedeutet das einen Endpunkt oder Endmarke. Die Position wird nicht angefahren und der Positionsadresszeiger wird nicht erhöht.

[i] Alle Ausgänge OUT8 - OUT15 werden eingeschaltet.

9.2 PTP-Bewegung

PTP steht für "Punkt zu Punkt" und bedeutet, dass die Bahn zwischen den Positionen nicht definiert werden kann, jedoch der Abstand zwischen Start- und Zielposition in kürzester Zeit zurückgelegt wird. Die Bahn kann vom Programmierer bzw. Bediener nicht beeinflusst werden. Beim SCARA-Roboter bewegt sich der Arm meistens elliptisch oder bogenförmig. Der Linearachsenroboter diagonal. Diese Bewegungsart wird am meisten angewandt und für Pick- und Place-Aufgaben verwendet. Bei der Punkt-zu-Punkt-Bewegung unterscheidet man folgende Unterarten.

9.2.1 GATE Motion / Torbewegung

Wenn sich der Roboter vom Punkt A nach B in einer Torbewegung bewegt, wird zuerst die Z-Achse nach oben gefahren, dann fahren die anderen Achsen bis sie ihre Zielkoordinaten erreicht haben und dann senkt sich die Z-Achse ab. Diesen Ablauf nennt man Torbewegung weil die beschriebene Bahn wie ein Tor aussieht. Der M-Funktionswert der Zielposition definiert die Bewegungsart. Die Höhe, auf die die Z-Achse nach oben fährt, wird durch den Wert des Systemparameters ?MOTION?? ?MOTION?? ?PULL-UP? bestimmt.

Nachfolgend eine genaue Beschreibung der Torbewegung.

- Punkt A und Punkt B liegen tiefer als der Wert von ?PULL-UP? (Beispiel 1)

  Die Z-Achse fährt nach oben auf ?PULL-UP?-Niveau. ? Die anderen Achsen verfahren horizontal auf die Zielkoordinaten. ? Die Z-Achse fährt nach unten auf ihre Zielkoordinate. Der Roboter fährt also die Bewegung A? A'? B'? B.

- Der Zielpunkt B liegt höher als der Wert von ?PULL-UP? (Beispiel 2)

  Die Z-Achse fährt auf die Höhe von Punkt B. ? Die anderen Achsen fahren auf Punkt B. Der Roboter fährt also die Bewegung A? A'? B.

NOTE

(1) Um die Torbewegung für alle PTP-Bewegungen aufzuheben, setzen Sie den Wert des Parameters PULL UP auf den größtmöglichen Z-Wert.
(2) Um die Torbewegung für nur eine Position aufzuheben, setzen Sie den Wert des S-Codes der Zieladresse auf 97.
(3) Ist die PULL-UP Funktion deaktiviert verfährt der Roboter mit allen Achsen gleichzeitig.

- Der Startpunkt A liegt höher als der Wert von ?PULL-UP? (Beispiel 3)

  Zunächst fahren außer der Z-Achse alle Achsen die Zielkoordinaten von Punkt B an. Die Z-Achse hält ihre Position von Punkt A. ? Die Z-Achse fährt auf ihre Zielkoordinate. Der Roboter fährt also die Bewegung A? B'? B.

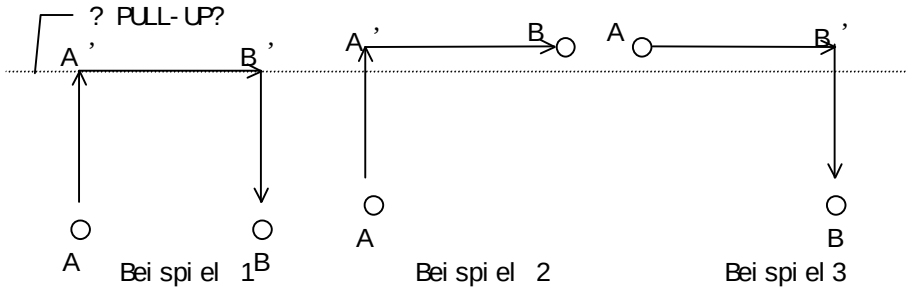


Bild 9. 1 Beispiele der Torbewegung

9.2.2 ARCH Motion /Bogenbewegung

Bei der Bogenbewegung zwischen Punkt A und B fährt zunächst nur die Z-Achse nach oben, wie es auch bei der Torbewegung stattfindet. Hat die Z-Achse jedoch eine gewisse Höhe erreicht, beginnen auch die horizontalen Achsen zu fahren. Genauso ist dann gegen Ende der Bewegung. Während die Horizontalachsen noch fahren, beginnt die Z-Achse bereits die Abwärtsbewegung. Ab einer bestimmten Höhe fährt jedoch nur noch die Z-Achse vertikal nach unten. Dadurch kann wertvolle Taktzeit gespart werden.

Um die Bogenbewegung zu aktivieren, müssen bestimmte Parameter gesetzt werden und die Zielposition B muss in Punkt-zu-Punkt-Bewegung angefahren werden. Die Werte der Parameter werden in den System Parameter[i] ?MOTION?? ?MOTION?? ?PULL-UP?, ?ARCH UP? und ?ARCH DOWN? eingegeben.

Nachfolgend wird die Bogenbewegung im Detail beschrieben.

- Wenn Punkt A und Punkt B niedriger liegen als der Wert von ?PULL-UP? (Beispiel 1)

  Dies Z-Achse fährt auf die Höhe von ?ARCH UP?. ? Die anderen Achsen beginnen sich horizontal zu bewegen und die Z-Achse fährt bis auf das Niveau von ?PULL-UP?. ? Die anderen Achsen fahren in der horizontalen Ebene weiter. ? Die Z-Achse beginnt Ihre Abwärtsbewegung. Bis sie den Wert von ?ARCH DOWN? erreicht hat, bewegen sich auch noch die Horizontalachsen. ? Danach fährt nur noch die Z-Achse geradlinig vertikal an unten.

[i] Direkter Einsprung mit Tasten FUNC HIGH + S. D 8.

- Wenn der Zielpunkt B höher liegt als der Wert von ?PULL-UP? (Beispiel 2)

  Die Z-Achse fährt nach oben bis zum Niveau von ?ARCH UP?. ? Jetzt starten die Horizontalachsen und die Z-Achse fährt auf das Niveau von Punkt B.

- Wenn der Startpunkt A höher liegt als der Wert von ?PULL-UP? (Beispiel 3)

  Die Z-Achse und die Horizontalachsen starten gleichzeitig. Erreicht die Z-Achse das Niveau von ?ARCH DOWN? , haben die Horizontalchen ihre Bewegung beendet. ? Die Z-Achse fährt nach unten auf den Zielpunkt.

Beachten Sie, dass es Fälle gibt, bei denen die erwartete Abwärtskurve nicht auftritt, weil der Wert von ?ARCH DOWN? so gewählt wurde, dass eine Horizontalbewegung vorkommt, nach dem die Z-Achse bereits schon zur Zielposition gefahren ist.

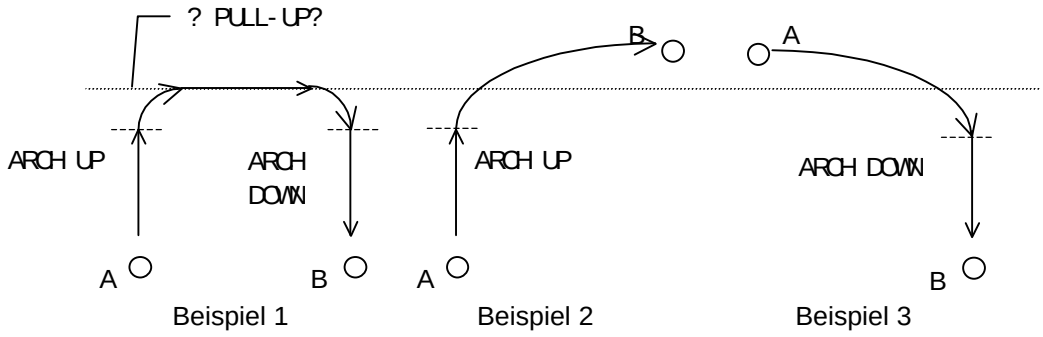


Bild 9. 2 Beispiele der Bogenbewegung

NOTE

(4) Um die Bogenbewegung zu deaktivieren, setzen Sie die Werte der Parameter ARCH-UP und ARCH-DOWN auf Null.
(5) Die Bahn der Z-Achse bei einer Bogenbewegung variiert und hängt von der Geschwindigkeit der Achsen ab. Die optimalen Werte der Parameter müssen experimentell festgestellt werden.

9.2.3 Fügebewegung und Langsam-Start-Bewegung

Bei einer Punkt-zu-Punkt-Bewegung kann die Z-Achse so parametriert werden, dass sie

a) vor dem Erreichen der Zielposition die Geschwindigkeit reduziert, um z.B. das Werkstück vorsichtig zu fügen. Dann spricht man von der Fügebewegung oder

b) Beim Starten zur nächsten Position zunächst einen gewissen Weg mit reduzierter Geschwindigkeit zurück legt. Dann spricht man von der Langsam-Start-Bewegung.

Die Fügebewegung (INSERTION motion) aktiviert man, in dem der M-Funktionswert der Zieladresse auf einen Wert zwischen 50 und 59 gesetzt wird. Die Parameter der Fügebewegung wie Fügeweg und Fügegeschwindigkeit werden in den System Parameter ?MOTION?? ?MOTION?? ?INS DIS.? und ?INS SPEED? gesetzt.

Die Langsam-Start-Bewegung (SLOW-UP motion) aktiviert man, in dem der M-Funktionswert der Zieladresse auf einen Wert zwischen 40 und 49 gesetzt wird. Die Parameter der Langsam-Start-Bewegung wie Startweg und Startgeschwindigkeit werden in den System Parameter ?MOTION?? ?MOTION?? ?UP DIS.? und ?UP SPEED? gesetzt.

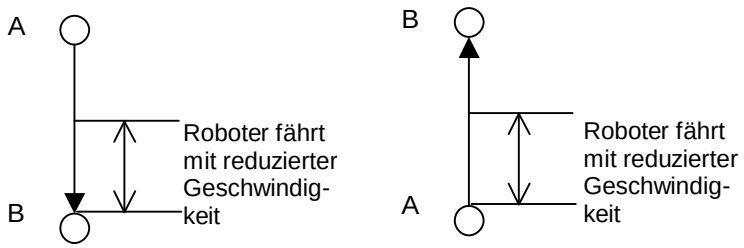


Bild 9. 3 Fügebewegung und Langsam-Start-Bewegung

Sollen beide Funktion aktiviert werden, so muss der M-Funktionswert der Zieladresse einen Wert zwischen 90 und 99 haben.

9.2.4 PTP-Bewegungsgeschwindigkeit

Die Geschwindigkeit mit der der Roboter bei einer Punkt-zu-Punkt-Bewegung fährt, wird durch zwei Größen beeinflusst.

(1) Durch die Werte der Parameters in den System Parameter ?MOTION? ? ?AXIS SPEED? , die generell für alle PTP-Bewegung gelten.

(2) Durch dem F-Funktionswert (F-Code) jeder einzelnen Position.

Die Geschwindigkeit jeder Achse lässt sich mit folgender Formel berechnen:

$$\textbf{Achsgeschwindigkeit} = \textbf{Maximale Geschwid. (Katalogwert)} \times \frac{\text{AXIS SPEED Wert}}{100} \times \frac{F\ \text{Code}+1}{100}$$

Bitte beachten Sie, dass der Roboter für die Betriebsarten CHECK und TEACH mit reduzierten Geschwindigkeiten fährt.

9.2.5 Beschleunigung und Verzögerung bei PTP-Bewegungen

Die Werte für Achsenbeschleunigung und -verzögerung werden in der Systemkonfiguration eingegeben.

9.3 Verschleifbewegung (PASS PTP)

Wenn der M-Funktionswert einer Position einen Wert zwischen 30 und 39 aufweist, fährt der Roboter auf diesen Punkt zu, bleibt jedoch an diesem Punkt nicht stehen, sondern fährt den im Positionsspeicher folgenden Punkt an. Diese Bewegungsart nennt man Verschleifbewegung (PTP PASS) und kann dazu benutzt werden, um Hindernisse zu umfahren. Befindet sich z.B. ein Hindernis zwischen den Punkten A und C, kann der Roboter mit Hilfe der Verschleifbewegung über Punkt B das Hindernis umfahren. Aus Taktzeitgründen sollte das Überfahren von Verschleifpunkten jedoch vermieden werden.

Es ist möglich, die Verschleifbewegung dreidimensional im Raum durchzuführen. Diese Funktion kann auch bei SCARA-Robotern angewendet werden, auch wenn es dabei zu einer Bewegungsumkehr des Armes kommt. Während der Verschleifbewegung fahren alle Achsen vierachsig simultan.

Tor- und Bogenbewegungsparameter werden bei der Verschleifbewegung ignoriert. Ebenso sind Fügebewegung und Langsam-Start-Bewegung nicht möglich.

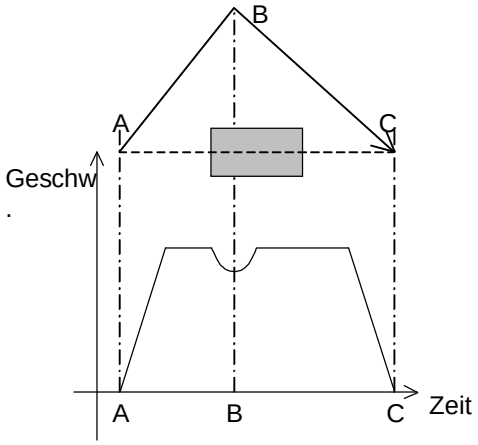


Bild 9. 4 Verschleifbewegung

9.3.1 Genauigkeit beim Passieren eines Verschleifpunktes

Mit welcher Genauigkeit der Roboter einen Verschleifpunkt passiert, wird durch den Wert der Einer-Stelle der M-Funktion definiert. Außerdem nehmen Geschwindigkeitsfaktor wie F-Code , Geschwindigkeits- und Beschleunigungsparameter darauf Einfluss.

Je kleiner der Wert der Einer-Stelle ist, desto genauer passiert der Roboter den Punkt. Je größer der Wert ist, desto weiter entfernt passiert er den Punkt, jedoch auch mit größerer Geschwindigkeit.

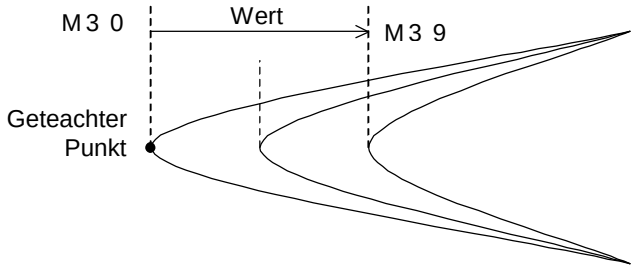


Bild 9. 5 Genauigkeit beim Passieren eines Verschleifpunktes

9.3.2 Geschwindigkeit bei der Verschleifbewegung

Die Geschwindigkeit während der Verschleifbewegung hängt vom Abstand zwischen den Verschleifpunkten ab.

(1) Großer Abstand zwischen den Verschleifpunkten

Der Abstand und die Genauigkeit durch den M-Funktionswert bestimmen die Robotergeschwindigkeit entsprechend.

Außer zum Zeitpunkt des Passierens eines Verschleifpunktes bestimmt der F-Code die Geschwindigkeit des Roboters.

(2) Kleiner Abstand zwischen den Verschleifpunkten

Es gibt Fälle, bei denen die Genauigkeit des Passierens und die Robotergeschwindigkeit vom Abstand der Verschleifpunkte zueinander bestimmt werden. Geschwindigkeitsparameter wie F-Code oder andere geschwindigkeitsrelevante Parameter werden ignoriert.

Wenn es wichtig ist die Geschwindigkeit zu reduzieren, verlängern Sie den Abstand zum ersten Verschleifpunkt.

9.3.3 Ausgangssignale während der Verschleifbewegung

Einige Ausgangssignale[i] werden während der Verschleifbewegung gesetzt. Nachfolgend werden diese Signale beschrieben.

i

(1) Wenn der Wert des Parameters in den System Generation[i] ?ORIGIN? ? ?SET-UP SYSTEM?? ?I/O ASSIGNMENT? gleich “0” ist, wird OUT4 BP AREA-Signal als PASS PTP-Ausgang benutzt.

(2) Der M-Funktionswert (M-Wert 30 - 39) wird auf die Ausgänge OUT8 - OUT15 (MOUT) während der Verschleifbewegung ausgegeben.

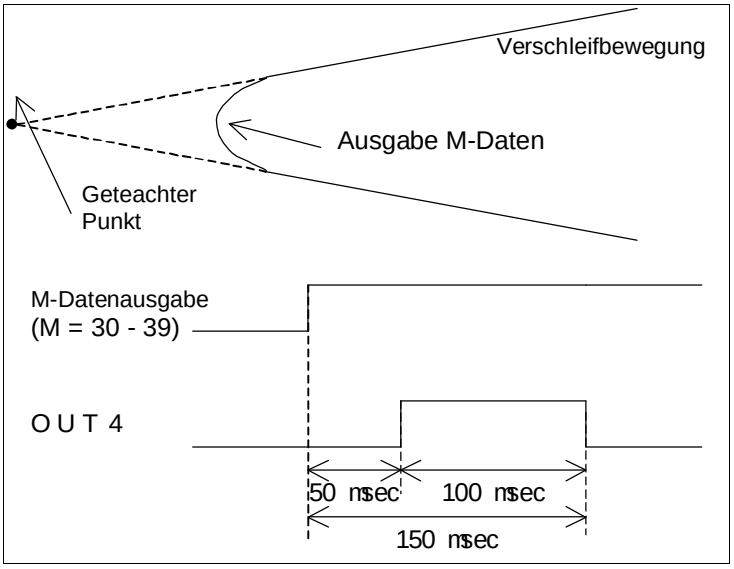


Bild 9. 6 Zeitverlauf der Signalausgabe

9.3.4 Zusammenhang zwischen M-Wert und geteachten Positionen

Das folgende Bild zeigt wie sich der Roboter in Abhängigkeit vom M-Funktionswert der geteachten Positionen bei einer Verschleifbewegung bewegt.

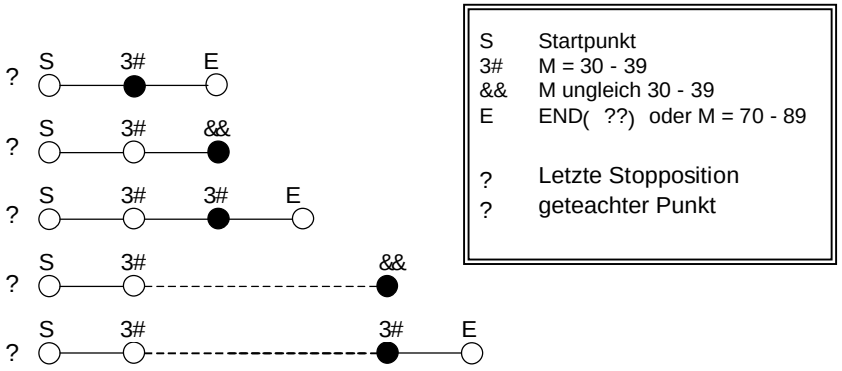


Bild 9. 7 Zusammenhang zwischen M-Wert und geteachten Punkten

Im Fall von ? , ? , oder ? bleibt der Roboter vor dem Endpunkt stehen.

[i] Direkter Einsprung durch Drücken der Tasten FUNC HIGH + s. q 7

Im Fall von ? oder ? bleibt der Roboter an dem Punkt stehen, dessen M-Funktionswert nicht zwischen 30 und 39 liegt.

Die Positionsadressen für die Verschleifbewegung (PASS PTP) müssen wir folgt spezifiziert werden.

Startadresse < 3# < 3# < ??... < Endadresse

Diese Adressen müssen in Folge liegen.

Außerdem ist eine Verschleifbewegung von der Adresse, die durch den Parameter[i] ?LIMIT?? ?ADDRESS MAX?? ?ADDRESS MAX? definiert wird, zur Adresse 000 nicht möglich.

9.4 Bahnbewegung (CPC)

Die Abkürzung "CPC" steht für "Continuous Path Control" und bedeutet das sich der Roboter entlang einer bestimmten Bahn bewegt. Die Bahnen können geradlinig oder kreisförmig sein und im Raum ausgeführt werden..

Bei der Bahnsteuerung unterscheidet man zwei Arten.

(1) Bahnbewegung mit linearer Interpolation: M = 82 - 89

(2) Bahnbewegung mit zirkularer Interpolation: Kombination von M = 80 und 81

Die Bahnbewegung wird ausgeführt während die Steuerung den M-Funktionswert der geteachten Positionen im voraus einliest. Daher müssen die Positionen einen Bahnbewegung in Serie im Positionsspeicher stehen.

Wenn der Startpunkt P0 = A_m ist, müssen die weiteren geteachten Positionen in der Reihenfolge P1 = A_{m+1}, P2 = A_{m+2} … Pn = A_{m+n} folgen. Der Roboter fährt kontinuierlich die Positionen ab und interpoliert die Bahn zwischen den Punkten als Gerade, Kreis oder Kreisbogen wenn der M-Funktionswert zwischen 80 und 89 liegt.

9.4.1 Hinweise zur Bahnbewegung

(1) Wenn keine Beschleunigung im Parameter der System Parameter ?MOTION?? ?CPC CONSTANT?? ?CPC ACCEL/DECEL? definiert wird, beschleunigt der Roboter von der Startposition bis zum ersten geteachten Punkt der Bahn und verzögert vom letzten Punkt der Bahn bis zum Endpunkt.

[i] direkter Einsprung durch Drücken der Tasten FUNC HIGH + 7 .

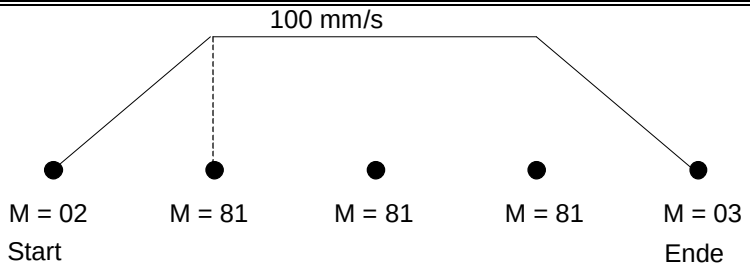


Bild 9. 8 Beschleunigungsprofil bei “CPC ACCEL/DECEL” = 0

Wird ein Wert für die Beschleunigung in die System Parameter ?MOTION?? ?CPC CONSTANT?? ?CPC ACCEL/DECEL? eingegeben, beschleunigt und verzögert der Roboter zwischen den geteachten Punkten der Bahn.

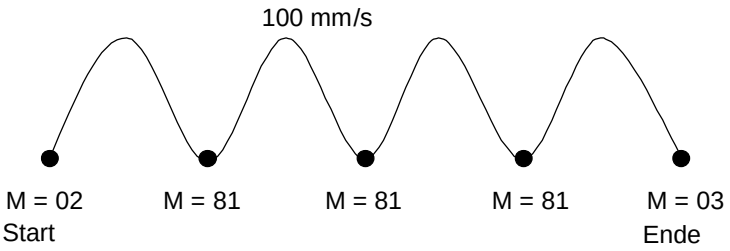


Bild 9. 9 Beschleunigungsprofil “CPC ACCEL/DECEL” ungleich 0

(2) Wenn der Roboter mit konstanter Bahngeschwindigkeit fährt, kann die Abweichung der Geschwindigkeiten an Ecken und Bewegungsumkehrpunkten ± 10% betragen.

(3) Eine Bahnbewegung von einer Adresse, die durch den Parameter in den System Generation ?LIMIT?? ?ADDRESS MAX?? ?ADDRESS MAX? definiert, zur Adresse 000 ist nicht möglich.

(4) In der Betriebsart "CHECK" kann die Bahnsteuerung wie folgt durchgeführt werden.

SHIFT

- ? SHIFT? LED ist aus

  Der Roboter fährt ohne Anzuhalten kontinuierlich die Bahn ab, solange der M-Funktionswert zwischen 80 und 89 liegt,.

SHIFT

- ? SHIFT? LED ist an

  Der Roboter hält an jedem geteachten Punkt der Bahn an. Dadurch lassen sich die Positionen besser überprüfen.

(5) Wenn der Abstand zwischen Startpunkt und dem ersten geteachten Bahnpunkt extrem kurz ist, kann es vorkommen, dass die Robotergeschwindigkeit nicht eingehalten wird.

In solchen Fällen kann die Geschwindigkeit verbessert werden, wenn der Wert des Parameter in den System Parameter ?MOTION?? ?CPC CONSTANT?? ?CPC CONSTAT?, ?MOTION?? ?CPC CONSTANT? ? ?CPC ACCEL/DECEL?geändert wird.

Außerdem kann die spezifizierte Robotergeschwindigkeit nicht erreicht werden, wenn extrem kleine Kreise oder Bögen gefahren werden sollen.

(6) Beim SCARA-Roboter kann die geforderte Positioniergenauigkeit nicht erreicht werden oder es kann zu starken Vibrationen kommen, wenn der Arm in gestreckte oder ganz eingeknickte Lage kommt.

9.4.2 Linearinterpolation

Bei einer Bahnbewegung mit linearer Interpolation bewegt sich der Greiferflansch auf einer Geraden zwischen zwei geteachten Punkten.

9.4.3 Zirkularinterpolation

Bei einer Bahnbewegung mit zirkularer Interpolation bewegt sich der Greiferflansch auf einer Kreisbahn, die durch drei Punkte auf der Kreisbahn bestimmt wird.

Die Kombination des M-Funktionswertes von 80 und 81 bestimmt, ob ein Vollkreis oder ein Bogen gefahren wird. Sollen Kreise oder Bögen fortwährend gefahren werden, muss der M-Wert 80 oder 81 in gerader Anzahl wiederholt werden. Besteht eine ungerade Anzahl an M-Funktionswerten, wird eine Linearbewegung zum letzten geteachten Punkt ausgeführt.

- Zirkularinterpolation (Kreisbogen)

  Ist der M-Wert der folgenden Adresse gleich, wird ein Kreisbogen gefahren.

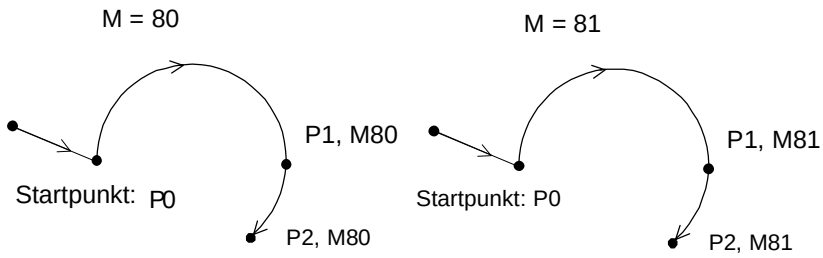


Bild 9. 10 Zirkularinterpolation (Kreisbogen)

CAUTION

Soll die Orientierung der W-Achse während der Bewegung aufrecht erhalten werden, muss der Winkelwert bei jeder Position gleich sein.

- Zirkularinterpolation (Vollkreis)

  Ist der M-Wert der folgenden Adresse ungleich, wird ein Vollkreis gefahren.

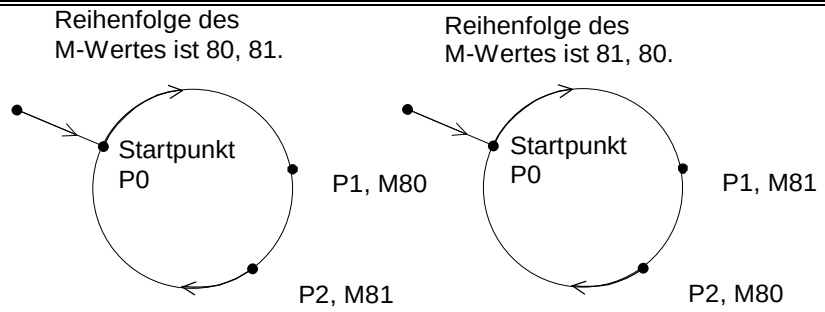


Bild 9. 11 Zirkularinterpolation (Vollkreis)

CAUTION

Während einer Vollkreisbewegung bleibt die Orientierung der W-Achse erhalten.

9.4.4 Bahngeschwindigkeit

Die Geschwindigkeit der Bahnbewegung ist in mm/s spezifiziert und kann als Parameterwert in den System Parameter ?MOTION?? ?CPC CONSTANT?? ?CPC SPEED? eingegeben und durch den F-Code bei jeder Adresse bestimmt werden.

Die tatsächliche maximale Geschwindigkeit hängt vom Robotermodell ab. Selbst wenn eine größere Geschwindigkeit eingegeben wird, bewegt sich der Roboter nur mit seiner maximal möglichen Geschwindigkeit.

$$\text{Bahngeschwindigkeit mm/s)} = \text{?CPC SPEED?} \times \frac{\text{F code+ 1}}{\text{100}}$$

9.4.5 Signalausgabe während Bahnbewegung

Während der Bahnbewegung werden einige Signale an der Steuerung ausgegeben[i]. Nachfolgend wird die Signalausgabe beschrieben.

(1) Jedes Mal wenn der Roboter einen geteachten Punkt während der Bahnbewegung (M=80 - 89) passiert, wird der M-Funktionswert der Adresse (OUT8 - OUT15 /MOUT) ausgegeben.

(2) Der Ausgang OUT6 kann durch Verwendung des entsprechenden M-Wertes während einer Linearen Bahnbewegung ein- und ausgeschaltet werden. Damit kann z.B. ein Dosierventil gesteuert werden.

1. Ausgang OUT6 EIN bei M-Wert = 82, 83, 86, 87
   OUT6 wird auf dem Weg zu der Position mit diesem M-Wert eingeschaltet.
2. Ausgang OUT6 AUS bei M-Wert = 84, 85, 88, 89
   OUT6 wird auf dem Weg zu der Position mit diesem M-Wert ausgeschaltet..

i

CAUTION

Bei einem M-Wert von 80 oder 81 bleibt der momentane Zustand der Ausgangssignals erhalten.
Wird die Bahnbewegung abgebrochen, wird OUT6 ausgeschaltet.

Nachfolgend wird erklärt, wie der M-Funktionswert zu verwenden ist, wenn der Roboter zum Beispiel ein Dosierventil entlang einer Bahn bewegen und es dabei ein- und ausschalten soll.

Der Roboter trägt zwischen den Positionen P1 bis P30 Klebstoff auf. Das Dosierventil wird geöffnet , wenn der Roboter von P1 and P2 fährt und wieder geschlossen, wenn er von P29 nach P30 fährt.

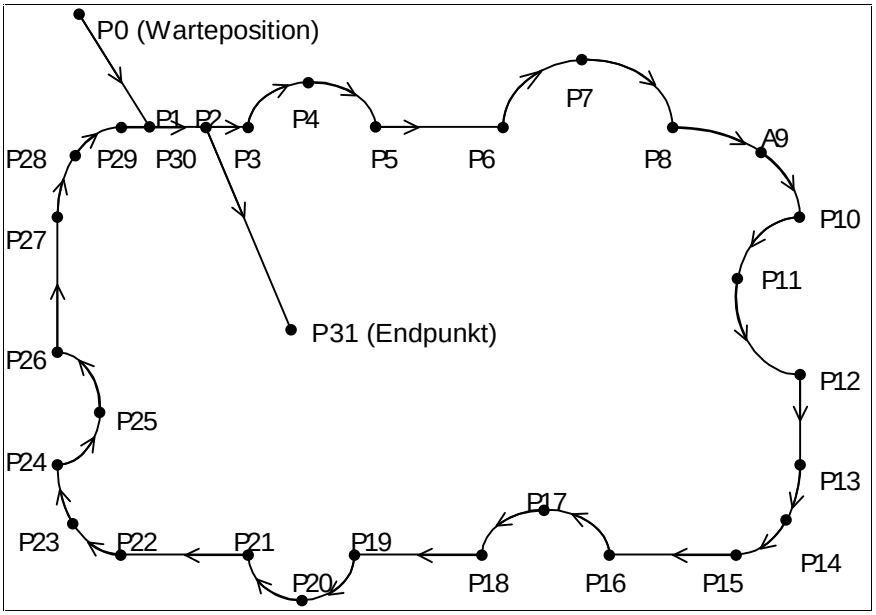


Bild 9. 12 Beispiel einer Bahnbewegung mit Signalausgabe

CAUTION

Der Punkt P1 und P30 muss die gleichen Koordinaten in diesem Beispiel haben.

Tabelle 9. 2 Positionsliste

Punkt	Adresse	M	Bewegung
P0	0	02	PTP
P1	1	04	Linear
P2	2	82	Interpolation Linear
P3	3	86	
P4	4	81	Bogen Interpolation
P5	5	81	
P6	6	86	Linear
P7	7	81	Bogen
P8	8	81	
P9	9	81	
P10	10	81	Bogen
P11	11	81	
P12	12	81	Bogen
P13	13	86	
P14	14	81	
P15	15	81	Linear
P16	16	86	Bogen

Punkt	Adresse	M	Bewegung
P17	17	81	Bogen
P18	18	81	
P19	19	86	Linear
P20	20	81	Bogen
P21	21	81	
P22	22	86	
P23	23	81	Linear
P24	24	81	Bogen
P25	25	81	
P26	26	81	
P27	27	86	Bogen
P28	28	81	
P29	29	81	
P30	30	88	Linear
P31	31	08	Bogen
P32	E N D		
P33			

9.5 S-Funktion

Der S-Code hat ebenfalls Einfluss auf die Bewegung des Roboters beim Anfahren einer Position. Grundsätzlich wird die Bewegungsart von dem M-Funktionswert bestimmt. Der S-Code nimmt noch zusätzlich Einfluss auf die Bewegungsart.

9.5.1 Liste der S-Code-Funktionen

Grundsätzlich wird der S-Code zum Erweitern der M-Funktion benutzt . Es können aber auch anwenderspezifische Programmfunktionen über den S-Code aufgerufen werden. Einige S-Code sind frei und andere bereits belegt, wie folgende Tabelle zeigt.

Tabelle 9. 1 Liste der S-Code-Funktionen

S-Code	Funktion	Hinweis
98	Nur A-, B- und Z-Achsenbewegung	
97	keine PTP GATE Bewegung	Der Roboter fährt nicht auf PULL-UP-Niveau.
95	Fügebewegung	
94	Langsam-Z-Start-Bewegung	
93	Fügebewegung und Langsam-Z-Start-Bewegung	
90	Einmalige Positionsüberprüfung	
29	Nur die Y-Achse bewegt sich	
28	Nur die Z-Achse bewegt sich	
26	Führt eine Offset-Bewegung aus	Ziel = momentane Position + Positionsdaten der

S-Code	Funktion	Hinweis
		angewählten Position
25	Nur Relative Z-Achsenbewegung	Z-Achsenziel = momentane Z-Achsenposition + ?SET-UP?? ?EXPANSION B?? ?Z MID OFF?[i]
24	Nur Relative Z-Achsenbewegung	Z-Achsenziel = Momentane Z-Achsenposition + ?SET-UP?? ?EXPANSION B?? ?Z MID OFF?
23	Nur Relative Z-Achsenbewegung	Z-Achsenziel = Momentane Z-Achsenposition + Z-Achsenwert der angewählten Adresse
22	Nur Relative Z-Achsenbewegung	Z-Achsenziel = Momentane Z-Achsenposition - Z-Achsenwert der angewählten Adresse
21	Nur die Z-Achse bewegt sich	
20	Nur A-, B-, und W-Achse bewegen sich	

NOTE

(1) Bei der Achsen-Auswahl-Funktion bewegt sich nur die entsprechende Achse. Die Werte des S-Codes 28 und 29 können bei SCARA-Robotern (X-Y-Koordinaten) nicht benutzt werden..
(2) Relativbewegungen mit S-Code 24 und 25 erfordern, dass der Betrag der relativen Z-Bewegung im Vorhinein gesetzt wurde.
SP → SET-UP → EXPANSION B → Z MD OF.
(3) PULL-UP-Bewegungen werden verhindert, wenn der S-Code 97 ist. Dies funktioniert nur in Verbindung mir den M-Funktionswerten M1 – M29 und M60 – M69. In allen anderen Fällen wird das ignoriert.

9.5.2 Änderungen der M- und S-Funktionen in Abhängigkeit der System Generation Parameter

Die Funktionalität des M- und S-Codes hängt von Wert des Parameter in den System Generation ?ORIGIN?? ?SET-UP SYSTEM?? ?M DATA? ab.

(1) ?M DATA? -Wert 0

Der M-Funktionswert bestimmt die Bewegungsart des Roboters. Der S-Code dient zur Erweiterung der Roboterfunktionen oder zum Aufruf anwenderspezifischer Programmfunktionen.

(2) ?M DATA? -Wert 8

Der M-Funktionswert bestimmt nicht mehr die Bewegungsart des Roboters. Nur noch M = 00 (jump) und M = ?? (end) sind aktiv. Jetzt bestimmt der S-Code die Bewegungsart des Roboters. Der M-Funktionswert wird nach wie vor auf den Roboterausgängen ausgegeben.

Die folgende Tabelle zeigt die Unterschiede bei dem M- und S-Code in Abhängigkeit vom ?M DATA? -Wert.

[i] System Parameter : FUNC HIGH + S.D 8 Tasten ?SET-UP?? ?EXPANSION B?? ?Z MID OF.?

Tabelle 9. 2 Funktionstabelle zwischen ?M DATA? und M-Wert

"M DATA" in System Data M-Wert	0	8
0	Keine Bewegung	Nur für MOUT-Signale keine Bewegungsart
1 - 9	PTP Bewegung	
10 - 19	PTP Bewegung	
20 - 29	PTP Bewegung	
30 - 39	PASS PTP Bewegung	
40 - 49	PTP SLOW-UP	
50 - 59	PTP INSERTION	
60 - 79	PTP Bewegung	
80 - 81	CPC zirkular Interpolation	
82 - 89	CPC linear Interpolation	
90 - 99	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	
END (??)	Endposition	

Tabelle 9. 3 Funktionstabelle zwischen M-Wert und S-Code

INSERTION : Fügebewegung SLOW-UP : Langsam-Z-Start-Bewegung

"M DATA" in System Daten S code	0	8
0	nicht anwendbar	Keine Bewegung
1 - 29	nicht anwendbar	PTP Bewegung
30 - 39	nicht anwendbar	PASS PTP Bewegung
40 - 49	nicht anwendbar	PTP INSERTION
50 - 59	nicht anwendbar	PTP Bewegung
60 - 79	nicht anwendbar	PTP Bewegung
80 - 81	nicht anwendbar	CPC circular interpolation
82 - 89	nicht anwendbar	CPC linear interpolation
90	nicht anwendbar	PTP Bewegung
91	Einmalige Positions Überprüfung	PTP Bewegung
92	nicht anwendbar	PTP Bewegung
93	PTP INSERTION / PTP SLOW-UP	PTP Bewegung
94	PTP SLOW-UP	PTP Bewegung
95	PTP INSERTION	PTP Bewegung
96	nicht anwendbar	PTP Bewegung
97	keine Torbewegung	PTP Bewegung
98	Nur A,B,Z fahren	PTP Bewegung

“M DATA” in System Daten S code	0	8
99	nicht anwendbar	PTP Bewegung

9.6 F-Code

Mit dem F-Code kann die Geschwindigkeit mit der eine einzelne Positionsadresse angefahren wird, bestimmt werden. Der Wert des F-Code gibt die Geschwindigkeit des Parameterwert in den System Parameter[i] ?MOTION? in Prozent an.

Der Wertebereich des F-Codes liegt zwischen 00 bis 99. Die Geschwindigkeit wird wie folgt berechnet.

Aktuelle Geschwindigkeit = Systemparameterwert × (F Code + 1) /100

Die Robotergeschwindigkeit wird durch folgende Parameterwerte bestimmt.

- Während der PTP Bewegung

  ?MOTION?? ?AXIS SPEED?? ?SPEED A,B(X,Y),W?, ?SPEED Z?

- Während der CPC Bewegung

  ?MOTION?? ?AXIS SPEED?? ?CPC SPEED?

Geben Sie den Wert für den F-Code in den Betriebsarten KEY-IN oder TEACH ein. Wird die Taste [Local / F] gedrückt, springt der Kursor direkt auf das Eingabefeld.

[i] Direkter Einsprung durch gleichzeitiges Drücken der Tasten [FUNC / HIGH] + [S.D / 8] .

KAPITEL 10 Systemdaten

10.1 Übersicht

Die Systemdaten sind notwendig damit der Roboter betrieben werden kann. Sie beinhalten Werte, die speziell für die jeweilige Roboterkinematik angepasst sind und die zum optimalen Betrieb des Roboters dienen.

Normalerweise besteht keine Notwendigkeit die Werte der Systemdaten zu ändern, da sie werkseitig eingegeben wurden. Je nach Anwendung des Roboters kann es jedoch sinnvoll sein bestimmte Werte zu optimieren und anzupassen. Wie auch immer, sind die Werte nicht korrekt kann es zu Störungen und Fehlfunktionen beim Betrieb des Roboters kommen. Gehen Sie entsprechend umsichtig und überlegt vor, wenn Sie Werte ändern.

Die Systemdaten sind in zwei Hauptgruppen unterteilt.

Die erste Gruppen sind die **System Generation (SG)**.
Die Parameter dieser Gruppe dient im Wesentlichen dazu die Steuerung auf die jeweilige Roboterkinematik anzupassen.

Die zweite Gruppe sind die **System Parameter (SP)**.
Die Parameter dieser Gruppe dienen zur optimalen Anpassung des Roboters an die jeweilige Anwendung.

Die beiden Hauptgruppen sind jeweils ihrem Zweck entsprechend in weitere Untergruppenebenen aufgeteilt bis die jeweilige Parameterliste erscheint.

¦ System generation (SG)

- LIMIT — Begrenzungen
- MAINTENANCE — Wartung
- ORIGIN — Systemeinstellungen
- ADJUST — Kinematikspezifische Werte
- CAPABILITY — Spezifikationen der mechanischen Komponenten

¦ System Parameters (SP)

- MOTION — Bewegungsparameter
- RESPONSE — Werte der Achsenbewegung
- OFFSET — Display Offset
- SET-UP — Für Systemexpansion
- REMOTE — Daten des Automatikbetriebs

Hinweis

In Fällen von speziellen Spezifikationen können sich diese Parameter von den Erklärungen in diesem Handbuch unterscheiden.

10.2 Aufbau der Systemdatengruppen

Der Aufbau der Systemdatengruppen ist nachfolgend dargestellt.

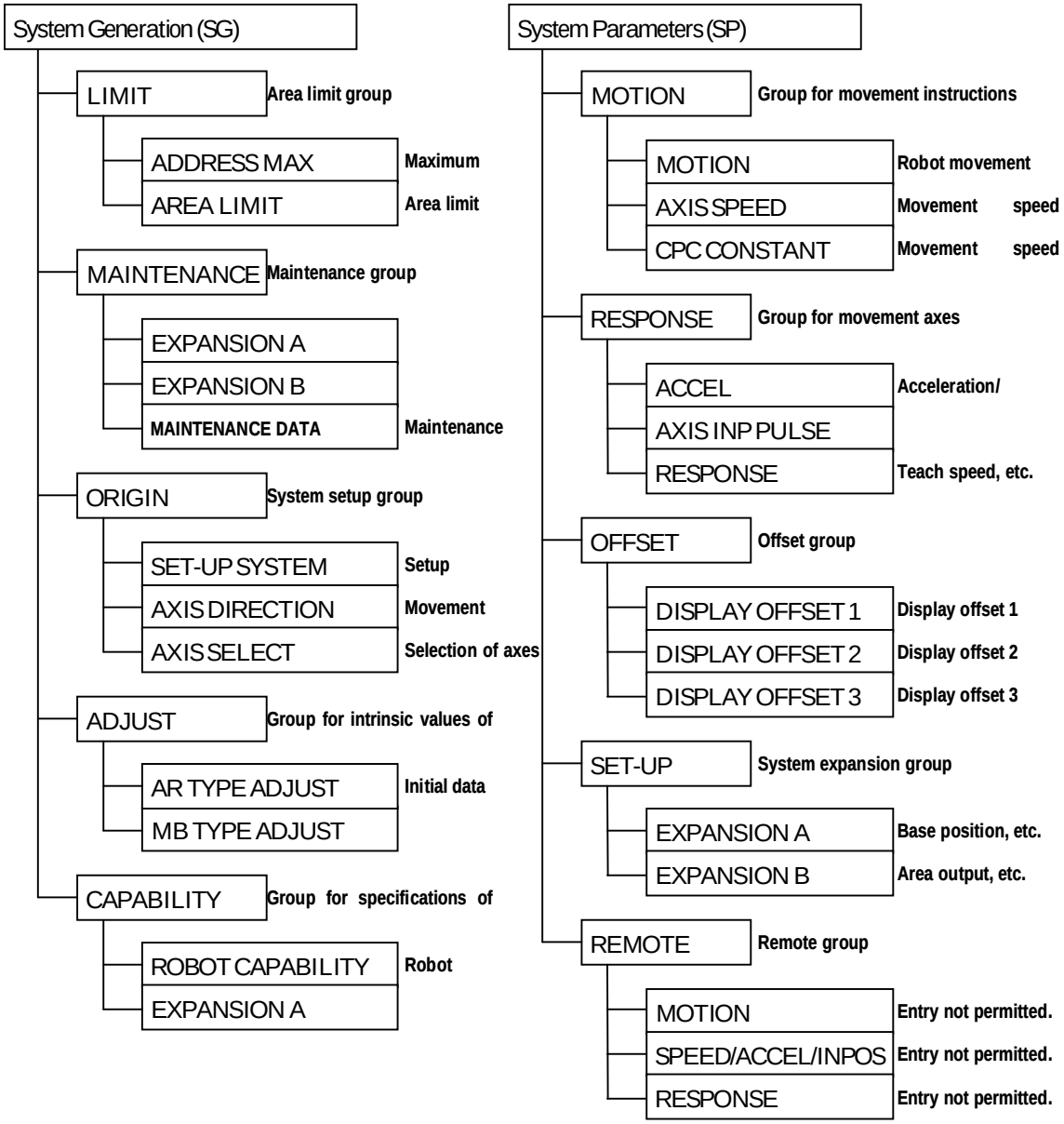


Bild 10.1 Aufbau der Systemdatengruppierungen

10.3 Ändern der Systemdaten

NOTE

Lesen Sie zuerst das entsprechende Kapitel sorgfältig durch.
Siehe ⇒ Kapitel 11, “System Generation”
Siehe ⇒ Kapitel 12, “System Parameter”

NOTE

Die Daten können in den Betriebsarten KEY-IN, TEACH, oder CHECK eingegeben werden. In der Betriebsart ON-LINE mode können die Daten nur überprüft, nicht jedoch geändert werden.
Für die Eingabe der Daten ist die Betriebsart KEY-IN empfohlen.

NOTE

Trat die Fehlermeldung "SYSTEM DATA ERROR" auf, sollten zuerst die Systemdaten initialisiert werden, bevor die neuen Daten eingegebne werden.
Siehe ⇒ Kapitel 15, “Initialisierung der Roboterdaten,” 15.1, “Initialisierung der Systemdaten”

10.3.1 Eingabe der Systemdaten

(1) Wählen Sie die entsprechende Haupt-Gruppe aus.

- System Generation: FUNC HIGH + S.G 7 Tasten

```
SYSTEM GENERATION
1.LIMIT      2.MAINTE
3.ORIGIN     4.ADJUST
5.CAPABILITY
```

Bild 10.2 System Generation

- System Parameter: FUNC HIGH + S.G 8 Tasten

```
SYSTEM PARAMETER
1.MOTION     2.RESPONSE
3.OFFSET     4.SET-UP
5.REMOTE
```

Bild 10.3 System Parameter

(2) Benutzen Sie die numerischen Tasten, um die Gruppe auszuwählen.

10.3.2 Beispiel für die Dateneingabe

Beispiel

Die folgende Erklärung zeigt die Vorgehensweise bei der Dateneingabe wenn die Automatikbetriebsart von ON-LINE auf AUTO geändert werden soll.

(1) Ausgehend von der Anzeige in Bild 10.2 System Generation, drücken Sie die Taste mpt 3 um "3. ORIGIN" anzuwählen. Die Anzeige wechselt zu folgendem Bild.

```
ORIGIN GROUP
1.SET-UP SYSTEM
2.AXIS DIRECTION
3.AXIS SELECT
```

Bild 10.4 ORIGIN Gruppe

(2) Drücken Sie die Taste cal 1 um "1. SET-UP SYSTEM" anzuwählen. Die Anzeige zeigt dann die ersten vier Zeilen des folgenden Bildes.

```
ORIGIN-SET_UP
TRANSFER RATE   19200
ONLINE SELECT       0
STOP SEL        STATUS
STOP              STOP
STORE ADDRESS     NEXT
I/O ASSIGNMENT      0
INCHING SELECT      0
M DATA             00
AUTO/ONLINE     ONLINE
EMERGENCY STOP    KEEP
--- bottom ---
```

? up DOWN Taste

Bild 10.5 SET-UP Parameterwerte

(3) Der Kursor blinkt auf der Daten-Position des Parameters TRANSFER RATE. Drücken Sie die Taste up DOWN um den Kursor nach unten zu bewegen bis die Daten-Position AUTO/ONLINE erreicht ist.

```
I/O ASSIGNMENT      0
INCHING SELECT      0
M DATA             00
AUTO/ONLINE ▌ ONLINE
```

Bild 10.6 AUTO/ONLINE Wert

(4) Ändern Sie den Wert, in dem Sie die Taste [i o / SEL] solange drücken bis AUTO angezeigt wird.

(5) Bestätigen Sie den Wert durch:

1. Drücken Sie einmal die Taste [ENTER] . “ENTER OK ?” erscheint in der Nachrichtenzeile.
2. Wenn der Wert korrekt ist, drücken Sie die Taste [ENTER] erneut, um die Eingabe abzuschließen. Um die Eingabe abzubrechen, drücken Sie die Taste [spd / CAN] .

(6) Drücken Sie die Taste [spd / CAN] um in die nächst höhere Auswahlebene (Bild 10.4 ORIGIN Gruppe) zurück zu kehren.

(7) Drücken Sie die Taste [spd / CAN] erneut, um in die nächst höhere Auswahlebene (Bild 10.2 System Generation) zurück zu kehren.

NOTE

Die Tastenfunktionen bei der Dateneingabe sind nachfolgend beschrieben.

(1) Wenn die Parameterliste angezeigt wird, drücken Sie die Taste [seq / A] um den Kursor an den Anfang der Liste zu bewegen.

(2) Drücken Sie die Taste [up / DOWN] um den Kursor schrittweise abwärts zu bewegen. Drücken Sie die Taste [SHIFT] so dass die SHIFT LED leuchtet, bevor Sie die Taste [up / DOWN] drücken, bewegt sich der Kursor aufwärts.

SHIFT

(3) Drücken Sie die Taste [READ] nachdem der neue Wert eingegeben wurde, wird der neue Wert gelöscht und der alte gespeicherte Wert erscheint wieder in der Anzeige.

(4) Drücken Sie die Taste [spd / CAN] während der Dateneingabe, wird die Eingabe abgebrochen und die Anzeige kehrt in die nächst höhere Eingabeebene zurück.

10.3.3 Anzahl der angezeigten Parameter

Es können immer nur Zeilen (Parameter) auf dem Teachpult angezeigt werden. Befindet sich der gesuchte Parameter weiter unten in der Parameterliste, kann die Liste durch Drücken der Taste [up / DOWN] durchgetaktet werden. Erscheint “---bottom---” in der Anzeige, ist das Ende der Parameterliste erreicht.

KAPITEL 11 LISTE DER SYSTEMGENERATION

11.1 Liste der System Generation Parameter

11.1.1 LIMIT

11.1.1.1 ADDRESS MAX

Parameter	Beschreibung	Stellen	Kleinste Einheit	Standard wert	Bereich	Siehe Seite
ADDRESS MAX	Maximale Größe des Positionsspeichers	4	1	999	0 bis 9999	11-7

11.1.1.2 AREA LIMIT

Parameter	Beschreibung	Stellen	Kleinste Einheit	Standard wert	Bereich	Siehe Seite
UPPER LMT A	X(A)-Achsenarbeitsbereich obere Grenze	7	±0.001 mm	7999.999	-7999.999 bis +7999.999	11-7,8
LOWER LMT A	X(A)-Achsenarbeitsbereich untere Grenze	7	±0.001 mm	0	-7999.999 bis +7999.999	11-7,8
UPPER LMT B	Y(B)-Achsenarbeitsbereich obere Grenze	7	±0.001 mm	7999.999	-7999.999 bis +7999.999	11-9,10
LOWER LMT B	Y(B)-Achsenarbeitsbereich untere Grenze	7	±0.001 mm	0	-7999.999 bis +7999.999	11-9,10
UPPER LMT Z	Z-Achsenarbeitsbereich obere Grenze	7	±0.001 mm	7999.999	-7999.999 bis +7999.999	11-10
LOWER LMT Z	Z-Achsenarbeitsbereich untere Grenze	7	±0.001 mm	0	-7999.999 bis +7999.999	11-10
UPPER LMT W	W-Achsenarbeitsbereich obere Grenze	7	±0.001 mm	7999.999	-7999.999 bis +7999.999	11-10
LOWER LMT W	W-Achsenarbeitsbereich untere Grenze	7	±0.001 mm	0	-7999.999 bis +7999.999	11-10
UPPER LMT R	R-Achsenarbeitsbereich obere Grenze	7	±0.001 mm	7999.999	-7999.999 bis +7999.999	11-11
LOWER LMT R	R-Achsenarbeitsbereich untere Grenze	7	±0.001 mm	0	-7999.999 bis +7999.999	11-11
UPPER LMT C	C-Achsenarbeitsbereich obere Grenze	7	±0.001 mm	7999.999	-7999.999 bis +7999.999	11-11
LOWER LMT C	C-Achsenarbeitsbereich untere Grenze	7	±0.001 mm	0	-7999.999 bis +7999.999	11-11

11.1.2 MAINTENANCE Gruppe

11.1.2.1 EXPANSION A

Parameter	Beschreibung	Stellen	Kleinste Einheit	Standard wert	Bereich	Siehe Seite
EXP A1	nicht benutzt				nicht benutzt	
EXP A2	nicht benutzt				nicht benutzt	
EXP A3	nicht benutzt				nicht benutzt	
EXP A4	nicht benutzt				nicht benutzt	

11.1.2.2 EXPANSION B

Parameter	Beschreibung	Stellen	Kleinste Einheit	Standard wert	Bereich	Siehe Seite
EXP B1	nicht benutzt				nicht benutzt	
EXP B2	nicht benutzt				nicht benutzt	
EXP B3	nicht benutzt				nicht benutzt	
EXP B4	nicht benutzt				nicht benutzt	

11.1.2.3 MAINTENANCE DATA

Parameter	Beschreibung	Stellen	Kleinste Einheit	Standard wert	Bereich	Siehe Seite
CPC SELECT	CPC Auswahl	3	1	0		11-12
CPC LOOP TIME	Nicht benutzt				nicht benutzt	
CPC SP1	CPC Funktion1	3	1	0		11-13
CPC SP2	nicht benutzt				nicht benutzt	
A-CAL CHECK	A-CAL-Ablaufvorgabe	3	1	0		11-14
POS.ERROR SEL	Behandlung eines Positionierfehlers	3	1	0		11-14
AB SLOWDOWN TIM	Bremszeit der A, B-Achse	3	1	0		11-15
SERVO TYPE	nicht benutzt	3	1	0	nicht benutzt	
EMP SELECT	Encodermonitorprogramm-auswahl	3	1	512		11-15
HOLD POWER SAVE	nicht benutzt				nicht benutzt	
Z SLOWDOWN TIM	nicht benutzt				nicht benutzt	
STATION NO	Stationsnummervorgabe	3	1	1-4		11-16
SENSOR STOP SEL	Schaltlogik des Sensors bei W-Achsensensorstop	3	1	0		11-16
SENSOR COUNT	nicht benutzt				nicht benutzt	
PTP Z IN DATA	nicht benutzt				nicht benutzt	
POSITIONING CNT	nicht benutzt				nicht benutzt	

11.1.3 ORIGIN

11.1.3.1 SETUP SYSTEM

Parameter	Beschreibung	Stellen	Kleinste Einheit	Standard wert	Bereich	Siehe Seite
TRANSFER RATE	Datentransferate RS-232C			9600	Textuelle Auswahl	11-17
ON-LINE SELECT	Funktionsauswahl	1	1	0		11-17
STOP SELECT	Stopsignalauswahl			STATUS	Textuelle Auswahl	11-18
STOP	Stopsignalfunktion			STOP	Textuelle Auswahl	11-18
STORE ADDRESS	Adresseauswahl bei Wiederstart			NEXT	Textuelle Auswahl	11-19
I/O ASSIGNMENT	E/A-Funktionszuordnung	1	1	0		11-19
INCHING SELECT	Inching-Auswahl	1	1	0		11-20
M DATA	Funktionszuordnung des M-Werts der Positionsadresse	2	1	0	0 bis 99	11-20
AUTO/ON-LINE	AUTO/ON-LINE Mode Auswahl			ON-LINE	Textuelle Auswahl	11-21
EMERGENCY STOP	A-CAL Auswahl nach NOTAUS			KEEP	Textuelle Auswahl	11-21

11.1.3.2 AXIS DIRECTION

Parameter	Beschreibung	Stellen	Kleinste Einheit	Standard wert	Bereich	Siehe Seite
A-CAL SEQ.	A-CAL-Achsenreihenfolge	6	111111	221222		11-22
AXIS DIR.A	A(X)-Achse A-CAL Richtung			PLUS	Textuelle Auswahl	11-22
AXIS DIR.B	B(Y)-Achse A-CAL Richtung			PLUS	Textuelle Auswahl	11-22
AXIS DIR.Z	Z-Achse A-CAL Richtung			PLUS	Textuelle Auswahl	11-22
AXIS DIR.W	W-Achse A-CAL Richtung			PLUS	Textuelle Auswahl	11-22
AXIS DIR.R	R-Achse A-CAL Richtung			PLUS	Textuelle Auswahl	11-22
AXIS DIR.C	C-Achse A-CAL Richtung			PLUS	Textuelle Auswahl	11-22
INCH DIR.A	A(X)-Achse inching Richtung			PLUS	Textuelle Auswahl	11-23
INCH DIR.B	B(Y)-Achse inching Richtung			PLUS	Textuelle Auswahl	11-23
INCH DIR.Z	Z-Achse inching Richtung			PLUS	Textuelle Auswahl	11-23
INCH DIR.W	W-Achse inching Richtung			PLUS	Textuelle Auswahl	11-23
INCH DIR.R	R-Achse inching Richtung			PLUS	Textuelle Auswahl	11-23
INCH DIR.C	C-Achse inching Richtung			PLUS	Textuelle Auswahl	11-23

11.1.3.3 AXIS SELECT

Parameter	Beschreibung	Stellen	Kleinste Einheit	Standard wert	Bereich	Siehe Seite
A AXIS TYPE	A-Achse benutzt / nicht benutzt			i	Textuelle Auswahl	11-24
A AXIS SEL					nicht benutzt	
B AXIS TYPE	B-Achse benutzt / nicht benutzt			i	Textuelle Auswahl	11-24
B AXIS SEL					nicht benutzt	
Z AXIS TYPE	Z-Achse benutzt / nicht benutzt			i	Textuelle Auswahl	11-24
Z AXIS SEL					nicht benutzt	
W AXIS TYPE	W-Achse benutzt / nicht benutzt			i	Textuelle Auswahl	11-24
W AXIS SEL					nicht benutzt	
R AXIS TYPE	W-Achse benutzt / nicht benutzt			i	Textuelle Auswahl	11-24
R AXIS SEL					nicht benutzt	
C AXIS TYPE	W-Achse benutzt / nicht benutzt			i	Textuelle Auswahl	11-24
C AXIS SEL					nicht benutzt	

11.1.4 ADJUST-Gruppe

11.1.4.1 AR TYPE ADJUST

Parameter	Beschreibung	Stellen	Kleinste Einheit	Standard wert	Bereich	Siehe Seite
INITIAL A	A-Achsen-Initialwinkel	7	±0.001	0	-7999.999 bis 7999.999	11-25
INITIAL B	B-Achsen-Initialwinkel	7	±0.001	0	-7999.999 bis 7999.999	11-25
INITIAL Z	Z-Achsen-Initialwinkel	7	±0.001	0	-7999.999 bis 7999.999	11-25
INITIAL W	W-Achsen-Initialwinkel	7	±0.001	0	-7999.999 bis 7999.999	11-25
INITIAL R	R-Achsen-Initialwinkel	7	±0.001	0	-7999.999 bis 7999.999	11-25
INITIAL C	C-Achsen-Initialwinkel	7	±0.001	0	-7999.999 bis 7999.999	11-25
LENGTH A	A-Achsenarmlänge	7	0.001 mm	0	0 bis 9999.99	11-26
LENGTH B	B-Achsenarmlänge	7	0.001 mm	0	0 bis 9999.99	11-26
LENGTH Z	Z-Achsenarmlänge	7	0.001 mm	0	0 bis 9999.99	11-26
LENGTH W	W-Achsenarmlänge	7	0.001 mm	0	0 bis 9999.99	11-26
LENGTH R	R-Achsenarmlänge	7	0.001 mm	0	0 bis 9999.99	11-26
LENGTH C	C-Achsenarmlänge	7	0.001 mm	0	0 bis 9999.99	11-26
AXIS COMBINATION	Achsenkombination	1	1	0		11-27

11.1.4.2 MB TYPE ADJUST

Parameter	Beschreibung	Stellen	Kleinste Einheit	Standard wert	Bereich	Ist-Wert
Y INITIAL	nicht benutzt				nicht benutzt	
MB COMBINATION	nicht benutzt				nicht benutzt	

11.1.5 CAPABILITY

11.1.5.1 ROBOT CAPABILITY

Parameter	Beschreibung	Stellen	Kleinste Einheit	Standard wert	Bereich	Siehe Seite
ENC.PULSE A	A(X)-Achsenencoderimpulse				Nur Anzeige	11-28
ENC.PULSE B	B(Y)-Achsenencoderimpulse				Nur Anzeige	11-28
ENC.PULSE Z	Z-Achsenencoderimpulse				Nur Anzeige	11-28
ENC.PULSE W	W-Achsenencoderimpulse				Nur Anzeige	11-28
ENC.PULSE R	R-Achsenencoderimpulse				Nur Anzeige	11-28
ENC.PULSE C	C-Achsenencoderimpulse				Nur Anzeige	11-28
LEAD/GEAR A	A(X)-Achse Getriebeverhältnis				Nur Anzeige	11-28
LEAD/GEAR B	B(Y)-Achse Getriebeverhältnis				Nur Anzeige	11-28
LEAD/GEAR Z	Z-Achse Getriebeverhältnis				Nur Anzeige	11-28
LEAD/GEAR W	W-Achse Getriebeverhältnis				Nur Anzeige	11-28
LEAD/GEAR R	R-Achse Getriebeverhältnis				Nur Anzeige	11-28
LEAD/GEAR C	C-Achse Getriebeverhältnis				Nur Anzeige	11-28
MOTOR REV. A	A(X)-Achse maximale Motordrehzahl				Nur Anzeige	11-28
MOTOR REV. B	B(Y)-Achse maximale Motordrehzahl				Nur Anzeige	11-28
MOTOR REV. Z	Z-Achse maximale Motordrehzahl				Nur Anzeige	11-28
MOTOR REV. W	W-Achse maximale Motordrehzahl				Nur Anzeige	11-28
MOTOR REV. R	R-Achse maximale Motordrehzahl				Nur Anzeige	11-28
MOTOR REV. C	C-Achse maximale Motordrehzahl				Nur Anzeige	11-28

11.1.5.2 EXPANSION A

Parameter	Beschreibung	Stellen	Kleinste Einheit	Standard wert	Bereich	Siehe Seite
EXP 0	Nicht benutzt				Nicht benutzt	
EXP 1	Nicht benutzt				Nicht benutzt	
EXP 2	Nicht benutzt				Nicht benutzt	
EXP 3	Nicht benutzt				Nicht benutzt	
EXP 4	Nicht benutzt				Nicht benutzt	
EXP 5	Nicht benutzt				Nicht benutzt	
EXP 6	Nicht benutzt				Nicht benutzt	
EXP 7	Nicht benutzt				Nicht benutzt	
EXP 8	Nicht benutzt				Nicht benutzt	
EXP 9	Nicht benutzt				Nicht benutzt	
EXP 10	Nicht benutzt				Nicht benutzt	
EXP 11	Nicht benutzt				Nicht benutzt	

11.2 LIMIT Gruppe (Begrenzungen)

Diese Parameter begrenzen softwaremäßig den Arbeitsbereich des Roboters oder Handhabungsgerätes und dienen zum Schutz des Gerätes und der Peripherie. Diese Gruppe ist in zwei Untergruppen geteilt.

11.2.1 ADDRESS MAX (Begrenzung des Positionsspeichers)

(1) ?ADDRESS MAX?

- Stellen: 4
- Wertebereich: 1 bis Parameterwert
- kleinste Einheit: 1
- Standardwert: 999

Dieser Parameter beschränkt die maximal benutzbare Anzahl der Adressen des Positionsspeichers. Die maximale Anzahl von Positionen, die in der Robotersteuerung benutzt werden können, wird durch den Parameterwert von MAX POSITION vorgegeben und kann max. 4000 (000 - 3999) betragen. Es wird empfohlen, diesen Parameter entsprechend der in der Anwendung benötigten Positionen zu setzen. Ist die Anzahl der benutzten Positionen größer als in dem Systemparameter, wird die Fehlermeldung "ADDRESS ERROR." auf der Nachrichtenzeile ausgegeben.

11.2.2 AREA LIMIT (Begrenzung des Arbeitsbereiches)

Diese Parameter begrenzen den Arbeitsbereich der Roboterachsen.
Die Werte der Parameter werden als Winkel in Grad oder als Länge in mm je nach Achse eingegeben.

(1) ?UPPER LMT A? (Obere Grenze)

(2) ?LOWER LMT A? (Untere Grenze)

- Anzahl der Stellen : 7
- Wertebereich : -7999.999 bis 7999.999
- Kleinste Einheit : ±0.001
- Standardwert : UPPER LMT A: 7999.999 , LOWER LMT A: 0

Diese beiden Parameter schränken den Arbeitsbereich der A(X)-Achse ein.

? < SCARA-Roboter >

Die Werte der Parameter werden in Grad eingegeben und beeinflussen den Arbeitsraum der A-Achse. Die Grenzen des Parameters lauten:

0 ? LOWER LMT A < UPPER LMT A ? A-Achsen mechanisch maximaler Arbeitsbereich

Den maximalen Drehbereich der einzelnen Robotertypen entnehmen Sie bitte dem Handbuch der Robotermechanik.

Wenn der A-Achsen-Arbeitsbereich wie folgt begrenzt wird:

?UPPER LMT A?= 200°

?LOWER LMT A?= 130°

verdeutlicht Bild 11. 1 die Wirkungsweise der beiden Parameter. Es kann keine Positionierung des Roboters in der Betriebsart CHECK oder ON-LINE außerhalb des schraffierten Bereiches erfolgen und die Eingabe von Positionen in den Betriebsarten KEY-IN und TEACH ist nicht möglich. Wird es dennoch probiert, erfolgt die Fehlermeldung "AREA ERROR x x x x" auf der Nachrichtenzeile.

Beispiel

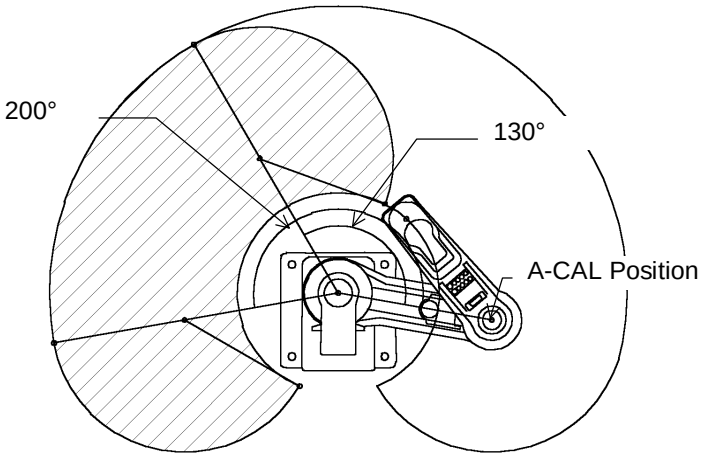


Bild 11. 1 Arbeitsbereichsbegrenzung A-Achse

Der zugelassene Arbeitsbereich des Roboters wird durch die schraffierte Fläche gekennzeichnet.

Bei Eingabe einer "0" oder dem Wert für den mechanisch maximalen Drehbereich des Roboters bestehen keinerlei Einschränkungen.

? < Linearachsenroboter >

Bei dem Parameter UPPER LMTA(X) wird der Hub der X-Achse eingegeben. Geben Sie den maximalen mechanischen Hub der X-Achse in UPPER LMT A(X) und Null in LOWER LMT A(X) ein, wenn der Arbeitsbereich nicht eingeschränkt werden soll.

?UPPER LMT A? = mechanisch maximaler A-Achsenhub

?LOWER LMT A? = 0

(3) ?UPPER LMT B? Obere Grenze

(4) ?LOWER LMT B? Untere Grenze

- Anzahl der Stellen: 7
- Wertebereich : -7999.999 bis 7999.999
- kleinste Einheit: ±0.001
- Standardwert (AR): UPPER LMT B: 7999.999, LOWER LMT B: 0

Diese beiden Parameter schränken den Arbeitsbereich der B(Y)-Achse ein.

? SCARA-Roboter

Diese Parameter beschränken den Arbeitsbereich der B-Achse, ansonsten gelten die gleichen Erläuterungen wie unter (1) und (2).

0 ? LOWER LMT B < UPPER LMT B ? mechanisch maximaler B-Achsenarbeitsbereich

Den maximalen Drehbereich der einzelnen Robotertypen entnehmen Sie bitte dem Handbuch der Robotermechanik.

Beispiel

Wenn der A-Achsen und B-Achsenarbeitsbereich wie folgt begrenzt wird

?UPPER LMT A? = 200º

?LOWER LMT A? = 130º

?UPPER LMT B? = 270º

?LOWER LMT B? = 20º

verdeutlicht Bild 11. 2 die Wirkungsweise der beiden Parameter. Es kann keine Positionierung des Roboters in der Betriebsart CHECK oder ON-LINE außerhalb des schraffierten Bereiches erfolgen und die Eingabe von Positionen in den Betriebsarten KEY-IN und TEACH ist nicht möglich. Wird es dennoch probiert, erfolgt die Fehlermeldung "AREA ERROR x x x" auf der Nachrichtenzeile.

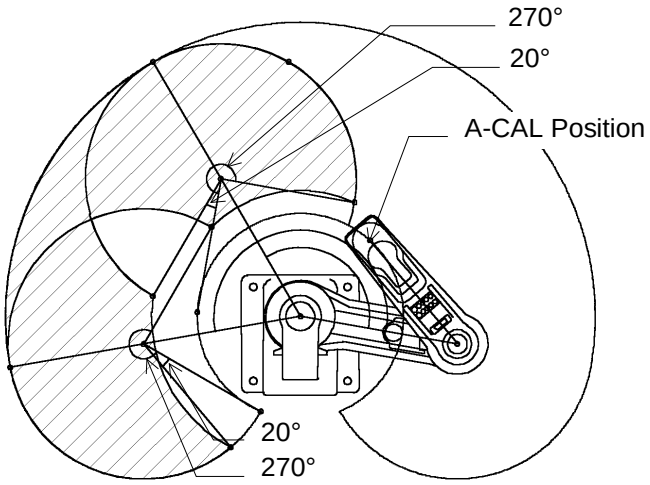


Bild 11. 2 Arbeitsbereichsbegrenzung B-Achse

Bei Eingabe einer "0" in LOWER LMT und dem mechanisch maximal möglichen Wert für den Drehbereich des Gerätes in UPPER LMT bestehen keinerlei Einschränkungen.

? < Linearachsenroboter >
Bei dem Parameter UPPER LMT B(Y) wird der Hub der Y-Achse eingegeben. Geben Sie den maximalen mechanischen Hub der Y-Achse in UPPER LMT B(Y) und Null in LOWER LMT B(Y) ein, wenn der Arbeitsbereich nicht eingeschränkt werden soll.

?UPPER LMT B? = Mechanisch maximaler Y-Achsenhub

?LOWER LMT B? = 0

(5) ?UPPER LMT Z? Obere Grenze

(6) ?LOWER LMT Z? Untere Grenze

- Anzahl der Stellen: 7
- Wertebereich : -7999.999 bis 7999.999
- kleinste Einheit: ±0.001
- Standardwert: UPPER LMT Z: 7999.999, LOWER LMT Z: 0

Dieser Parameter beschränkt den Z-Achsenhub. Wird versucht, einen Z-Achsenwert in KEY-IN oder TEACH einzugeben; bzw. in CHECK oder ONLINE eine Position anzufahren, deren Z-Wert größer als der Parameterwert ist, erscheint die Fehlermeldung "AREA ERROR". Der Wert des Parameters kann gleich oder kleiner dem tatsächlichen mechanischen Hub sein, jedoch nicht größer.

?UPPER LMT Z? = Mechanisch maximaler Z-Achsenhub

?LOWER LMT Z? = 0

(7) ?UPPER LMT W? Obere Grenze

(8) ?LOWER LMT W? Untere Grenze

- Anzahl der Stellen : 7
- Wertebereich : -7999.999 bis 7999.999
- kleinste Einheit: ±0.001
- Standardwert: UPPER LMT W: 7999.999, LOWER LMT W: 0

Dieser Parameter begrenzt den Arbeitsbereich der W-Achse. Wird versucht, einen W-Achsenwert in KEY-IN oder TEACH einzugeben; bzw. in CHECK oder ONLINE eine Position anzufahren, deren W-Wert größer oder kleiner als der Parameterwert ist, erscheint die Fehlermeldung "AREA ERROR". Ist die W-Achse eine Drehachse, wird der Grenzwert in Grad, bei einer Linearachse in mm eingegeben. Außer diesem Parameter hat auch der mechanische Arbeitsbereich der W-Achse Einfluss auf den möglichen Arbeitsbereich.

(9) ?UPPER LMT R? Obere Grenze

(10) ?LOWER LMT R? Obere Grenze

- Anzahl der Stellen : 7
- Wertebereich : -7999.999 bis 7999.999
- kleinste Einheit: ±0.001
- Standardwert: UPPER LMT R: 7999.999, LOWER LMT R: 0

Dieser Parameter begrenzt den Arbeitsbereich der R-Achse. Wird versucht, einen R-Achsenwert in KEY-IN oder TEACH einzugeben; bzw. in CHECK oder ONLINE eine Position anzufahren, deren R-Wert größer oder kleiner als der Parameterwert ist, erscheint die Fehlermeldung "AREA ERROR". Ist die R-Achse eine Drehachse, wird der Grenzwert in Grad, bei einer Linearachse in mm angegeben, Außer diesem Parameter hat auch der mechanische Arbeitsbereich der R-Achse Einfluss auf den möglichen Arbeitsbereich.

(11) ?UPPER LMT C? Obere Grenze

(12) ?UPPER LMT C? Obere Grenze

- Anzahl der Stellen : 7
- Wertebereich : -7999.999 bis 7999.999
- kleinste Einheit: ±0.001
- Standardwert: UPPER LMT C: 7999.999, LOWER LMT C: 0

Dieser Parameter begrenzt den Arbeitsbereich der C-Achse. Wird versucht, einen C-Achsenwert in KEY-IN oder TEACH einzugeben; bzw. in CHECK oder ONLINE eine Position anzufahren, deren C-Wert größer oder kleiner als der Parameterwert ist, erscheint die Fehlermeldung "AREA ERROR". Ist die C-Achse eine Drehachse, wird der Grenzwert in Grad, bei einer Linearachse in mm eingegeben. Außer diesem Parameter hat auch der mechanische Arbeitsbereich der C-Achse Einfluss auf den möglichen Arbeitsbereich.

11.3 MAINTENANCE-Gruppe

11.3.1 EXPANSION A

EXP A1
EXP A2
EXP A3
EXP A4

Diese Parameter werden von der gegenwärtigen Softwareversion nicht unterstützt. Der Wert ist auf Null zu setzen.

11.3.2 EXPANSION B

EXP A1
EXP A2
EXP A3
EXP A4

Diese Parameter werden durch die gegenwärtige Softwareversion nicht unterstützt.

11.3.3 MAINTENANCE DATA

Diese Parameter dienen zu Wartungszwecken. Verändern Sie den Vorgabewert (=0) nur, wenn es notwendig ist.

(1) ?CPC SELECT?

Dieser Parameter beeinflusst die Bahnbewegung des Roboters

Stellen	Wertebereich	kleinste Einheit	Vorgabe
3	0, 16, 32	1	0

Die einzelnen Werte haben folgende Funktion.

Wert	Beschreibung
0	Werksseitiger Vorgabewert
16	Während der Bahnbewegung bewegt sich der Roboter mit konstanter Geschwindigkeit ohne Beschleunigung und Verzögerung zwischen den Positionen
32	Während der Bahnbewegung stoppt der Roboter zwischen den Positionen (Diese Funktion wird ab er Softwareversion 603000N unterstützt)

(2) ?CPC LOOP TIME?

nicht benutzt

(3) ?CPC SP1?

Dieser Parameter beeinflusst spezielle Roboterfunktionen.

Stellen	Wertebereich	kleinste Einheit	Vorgabe
3	0	1	0

Nachfolgend sind die Funktionswerte beschrieben.

Wert	Beschreibung
0	Vorgabe (“0”)

(4) ?CPC SP2?

nicht benutzt

(5) ?A-CAL CHECK?

- Anzahl der Stellen : 3
- Kleinste Einheit : 1

Dieser Parameter bestimmt die Ausführung des Kalibriervorgangs

Wert	Beschreibung
0	Die Ursprungsposition ist die momentane Position.
16	Die Ursprungsposition wird durch das Schalten des Origin-Sensors bestimmt.
17	Gleiche Funktion wie 16, tritt ein Fehler bei der A-CAL Position auf, wird nur eine Warnung ausgegeben, der Vorgang jedoch fortgesetzt.
18	Gleiche Funktion wie16, tritt ein Fehler beider A-CAL Position, wird dieser ignoriert.
32	Die Ursprungsposition wird durch den Origin-Sensor und dem Markersignal bestimmt.
33	Gleiche Funktion wie 32, , tritt ein Fehler bei der A-CAL Position auf, wird nur eine Warnung ausgegeben, der Vorgang jedoch fortgesetzt. (Werkseinstellung)
34	Gleiche Funktion wie32, tritt ein Fehler beider A-CAL Position, wird dieser ignoriert.
544	Gleiche Funktion wie 32, jedoch für kombinierten Z/W-Achsenmechanik.

Bei Geräten der AR-S Serie und Z/W-Achseneinheiten der HMW-Serie ist der Wert auf “544” zu setzen.

(6) ?POS ERROR SEL?

- Anzahl der Stellen : 3
- Kleinste Einheit : 1
- Standardwert : 0

Dieser Parameter bestimmt ob beim Auftreten eines Positionierfehlers eine Fehler- oder Warnmeldung ausgegeben wird.

Wert	Beschreibung
0	Tritt ein Fehler auf, wird der Ablauf gestoppt und der Fehler wird angezeigt
1	Wird vom Servoverstärker das "Position erreicht" Signal nicht gesetzt, erscheint eine Warnmeldung und der Ablauf wird fortgesetzt (Werkseinstellung)
2	Ist die Differenz sind tatsächlicher Position und Zielposition größer als spezifiziert , erscheint eine Warnmeldung und der Ablauf wird fortgesetzt
3	Wird ein Positionierungsfehler erkannt, erscheint eine Warnmeldung und der Ablauf wird fortgesetzt.

NOTE

(1) Hat der Parameter den Wert “1”, erscheint eine Fehlermeldung wenn die Differenz zwischen tatsächlicher Position und Zielposition größer ist als der spezifizierte Bereich
(2) Hat der Parameter den Wert "2”, erscheint eine Fehlermeldung, wenn das Signal Positioning-completed des Servoverstärkers aus ist.
(3) Die Funktion der Werte “2” und “3” wird ab der Softwareversion beginnend mit Ver. 603002K unterstützt.

(7) ?AB SLOWDOWN TIM.?

- Anzahl der Stellen : 3
- Kleinste Einheit : 1
- Standardwert : 0
- Wertebereich : 30 - 300

Dieser Parameter bestimmt die Verzögerungszeit der Achse, wenn die Bewegung unterbrochen wird (z.B. Bei NOTAUS)

Größere Werte bedeuten eine kürzere Bremszeit. Kleiner Werte bedeuten eine weichere und längere Bremsung.

NOTE

(1) “0” bedeutet 100%. Werte kleiner als “30” bedeutet 30%. Werte größer als “300” werden als 300% behandelt.
(2) Diese Funktion wird ab der Softwareversion beginnend mit Ver. 603000F unterstützt.

(8) ?SERVO TYPE?

nicht benutzt

(9) ?EMP SELECT? (Encoder-Monitor-Programmauswahl)

- Anzahl der Stellen : 3
- Kleinste Einheit : 1
- Standardwert : 0

Dieser Parameter bestimmt, ob die Batteriespannung der Pufferbatterien überwacht werden sollen oder nicht.

Wert	Beschreibung
0	Alarme aktiv (Werkseinstellung)
64	CPU PCB Batteriealarmerkennung ist deaktiviert
128	Encoder-Batteriealarmerkennung ist deaktiviert

(10) ?HOLD POWER SAVE?

Diese Funktion wird von der gegenwärtigen Softwarefunktion nicht unterstützt.

(11) ?Z SLOWDOWN TIM?

Diese Funktion wird von der gegenwärtigen Softwarefunktion nicht unterstützt.

(12) ?STATION NO?

- Anzahl der Stellen : 3
- Wertebereich : 0 to 999
- Kleinste Einheit : 1
- Standardwert : 1 bis 4 ("1" für Roboter 1)

Der Wert hängt von der Eingabe der Roboternummer in den Konfigurationsdaten ab.

(13) ?SENSOR STOP SEL? (Sensorstopauswahl)

Dieser Parameter bestimmt die Methode der Sensorsignal-Erkennung, wenn die Sensorstopp Funktion aktiviert ist.

Stellen	Wertebereich	kleinste Einheit	Vorgabe
3	0, 1, 2	1	0

Beschreibung der einzelnen Werte und der Funktion.

Wert	Beschreibung
0	Die Achse stoppt, wenn der Overrun Sensor und der Origin Sensor aus sind. (Werkseinstellung)
1	Die Achse stoppt, wenn der Overrun Sensor aus und der Origin Sensor an ist.
2	Die Achse stoppt, wenn der Overrun Sensor an und der Origin Sensor aus ist.
3	Die Achse stoppt, wenn Overrun Sensor und Origin Sensor an sind.

(14) ?SENSOR COUNT?

nicht benutzt.

(15) ?PTP Z IN DATA?

nicht benutzt

(16) ?POSITIONING CNT? (Positionierungsbestätigung)

nicht benutzt

11.4 ORIGIN

Mit den Parametern der ?ORIGIN?-Gruppe wird die Steuerung auf die Robotermechanik angepasst. Die Werte der Parameter müssen genau eingegeben werden, da sonst z.B. die Bahnsteuerung nicht korrekt ausgeführt wird oder die Positionierung zu ungenau ist.

11.4.1 SET-UP SYSTEM

(1) ?TRANSFER RATE?

- Standardwert : 19200 [bps]

Dieser Parameter bestimmt die Datentransferrate der RS-232C-Schnittstelle. (Text-Auswahl)

(2) ?ON-LINE SELECT?

- Anzahl der Stellen : 1
- Kleinste Einheit : 1
- Standardwert : 0

Data 0: Standard

4: verhindert die schrittweise Geschwindigkeitserhöhungs-Funktion[i] und lässt den Roboter von Anfang an mit der maximal gesetzten Geschwindigkeit fahren.

NOTE

Schrittweise Geschwindigkeitserhöhung
Diese Sicherheitsfunktion erhöht die Geschwindigkeit von 20% auf 100% innerhalb der ersten 3 Positionierung nach dem der Automatikbetrieb gestartet wurde
Punkt 1: 20% Punkt 2: 40%
Punkt 3: 60% Punkt 4: 100%

(3) ?STOP SELECT? SELECT

- Standardwert : STATUS

Wert STATUS: Erkennt auf Zustand des Signals.

RISING: Erkennt auf steigende Flanke des Signals.

CAUTION

Wenn Sie "RISING" auswählen, sollte aus Sicherheitsgründen "STOP" als Parameterwert für den ?STOP?-Parameter gesetzt werden.

(4) ?STOP?

- Standardwert : STOP

[i] bei Standard bewegt sich der Roboter zu den ersten drei Positionen mit reduzierter Geschwindigkeit. (Erster Punkt: 20%, Zweiter Punkt: 40%, Dritter Punkt: 60%, vierter und folgende Punkte: 100%)

Wert STOP: Stoppt die Roboterbewegung und bricht den Verfahrbefehl ab. Die Roboterbewegung wird erst wieder aufgenommen, wenn das Signal gelöscht ist und ein neuer MOVE-Befehl gesendet wird.

PAUSE: Hält die Roboterbewegung solange an, solange das Stopp-Signal ansteht. Danach führt der Roboter die Bewegung fort.

(5) ?STORE ADDRESS?

- Standardwert : NEXT

Diese Parameter bestimmt zu welcher Positionsadresse der Roboter nach einem Restart nach Netzausfall fährt. (Text-Auswahl)

Dieser Parameter gilt nur für die Betriebsart "AUTO".

Wert NEXT: Es wird die nächste Position angefahren.

CURR: Es wird die letzte Adresse vor dem Netzausfall angefahren.

(6) ?I/O ASSIGNMENT?

- Anzahl der Stellen : 1
- Wertebereich : 0 bis 9
- Kleinste Einheit : 1
- Standardwert : 0

Dieser Parameter bestimmt wie die Ein- und Ausgänge der Positioniersteuerung (DI/DO) benutzt werden können. Nach der Änderung des Parameters muss die Netzspannung aus und wieder eingeschaltet werden, damit die Änderung übernommen wird.

Wert 0: Ausgang wird bei PASS PTP gesetzt (OUT04) Standard

1: Ist die Betriebsart ON-LINE ausgewählt, verhalten sich die Positioniersteuerungsausgänge OUT0 - OUT15 wie bei der Betriebsart AUTO. Es wird die M-Funktion ausgegeben.

2: Führt in jeder Betriebsart die Funktion Bereichsüberwachung bei der A (X)- und B (Y)-Achse aus. Das BP AREA Signal (OUT4) wird durchgeschaltet [i], wenn die A (X)- und B (Y)-Achse die entsprechende Bedingung erfüllt.

4: Führt in der Betriebsart AUTO die Funktion der Bereichsüberwachung aus.
Das BP AREA Signal (OUT4) wird durchgeschaltete, wenn sich alle Achsen A (X), B (Y), Z, und W im Nahbereich der spezifizierten Position befinden. ?SET -UP?? ?EXPANSION A?? ?Base Pos Addr 1? to ?Base Pos Addr 4?

8: Bestimmt die Basispositionen der entsprechenden Achsen. Die Funktion wird in jeder Betriebsart ausgeführt.
Der Wert des Parameters wird in den System Parametern ?SET -UP?? ?EXPANSION A?? ?Base Pos Addr 1? bis ?Base Pos Addr 4? für die A (X), B (Y), Z, und W-Achse

entsprechend angegeben.

(7) ?INCHING SELECT?

- Anzahl der Stellen : 1
- Wertebereich : 0,1,4,5
- Kleinste Einheit : 1
- Standardwert : 0

Der Parameter INCHING SLECT schaltet die Inching-Begrenzung und die Inching-Bewegung in der Betriebsart AUTO. Die Inching-Begrenzung ist eine Funktion, welche die Achsenbewegung stoppt, wenn der Endschalter der Achse während der Inching-Bewegung geschaltet wird.
In der Betriebsart TEACH wird die Bewegung in die Minus-Richtung verhindert, wenn der ORIGIN-Sensor geschaltet ist. Eine Bewegung ist nur in die PLUS-Richtung möglich.
In der gleichen Weise wird eine Bewegung nur innerhalb der Grenzen von LOWER LMT und UPPER LMT ermöglicht und verhindert eine Bewegung außerhalb des erlaubten Bereichs.

Wert	0 :	Inching-Begrenzung deaktiviert Rotatorische Inching-Bewegung
	1 :	Inching-Begrenzung aktiviert (Standard) Rotatorische Inching-Bewegung
	4 :	Inching-Begrenzung deaktiviert Translatorische Inching-Bewegung
	5:	Inching-Begrenzung aktiviert Translatorische Inching-Bewegung

(8) ?M DATA?

- Anzahl der Stellen : 2
- Wertebereich : 0 bis 99
- Kleinste Einheit : 1
- Standardwert : 0

Dieser Parameter bestimmt den Gebrauch des M-Funktionswertes bezogen auf die Art der Roboterpositionierung.

Wert	0 :	Spezifiziert die Art der Roboterbewegung, die durch den M-Funktionswert der Positionsadresse definiert wird. (Standard)
	8 :	Spezifiziert die Art der Roboterbewegung nicht durch den M-Funktionswert sondern durch den S-Code.
	andere Werte :	keine Funktion

(9) ?AUTO/ON-LINE?

- Standardwert : AUTO

Dieser Parameter bestimmt welche Automatik-Betriebsart ausgeführt wird (AUTO oder ON-LINE). (Text-Auswahl)

Wert ON-LINE: Der Ablauf erfolgt über ein HR-BASIC Programm

AUTO: Die Ansteuerung erfolgt über digitale Ein- und Ausgänge (DI/DO)

EXT AUTO : Erweiterter AUTO-Betrieb über digitale Ein- und Ausgänge

SEQ AUTO : Sequentielle Ablaufsteuerung

Bei dem Steuerungsmodell HAC-8xx wird nur die Funktion ON-LINE unterstützt.

(10) ?EMERGERCY STOP?

- Standardwert : KEEP

Dieser Parameter bestimmt, ob bei NOTAUS die Kalibrierung des Roboters gehalten wird oder nicht. (Text-Auswahl)

Wert KEEP: A-CAL wird gehalten, kein erneutes A-CAL nötig.

RESET: A-CAL wird gelöscht, erneuter A-CAL-Vorgang nötig

11.4.2 AXIS DIRECTION (Achsenbewegungsrichtung)

?A-CAL SEQ?

Dieser Parameter bestimmt die Reihenfolge der Achskalibrierung bei A-CAL.

- Anzahl der Stellen : 6
- Wertebereich : 111111 bis 666666
- kleinster Wert: 111111
- Standardwert : 221222

Jede Stelle des Parameters steht für eine Achse. Die Zahl gibt die Rangfolge an.

0 0 0 0 0 0

? ? ? ? ? ?

A B Z W R C

Sollen Achsen gleichzeitig kalibrieren, muss der Wert gleich sein.

?AXIS DIR.A? (A-Achsen Bewegungsrichtung)

?AXIS DIR.B? (B-Achsen Bewegungsrichtung)

?AXIS DIR.Z? (Z-Achsen Bewegungsrichtung)

?AXIS DIR.W? (W-Achsen Bewegungsrichtung)

?AXIS DIR.R? (R-Achsen Bewegungsrichtung)

?AXIS DIR.C? (C-Achsen Bewegungsrichtung)

- Standardwert : PLUS

Dieser Parameter bestimmt die Dreh- bzw. Laufrichtung der Achse. (Text-Auswahl)

Wert PLUS: Normale Richtung

MINUS: Reverse Richtung

Notieren oder speichern Sie diese Daten auf jeden Fall sobald der Roboter installiert ist. Diese Parameterwerte werden nicht durch das Initialisieren der Maschinenparameter aufgefrischt.

?INCH DIR.A? (Inching-Richtung A (X))

?INCH DIR.B? (Inching-Richtung B (Y))

?INCH DIR.Z? (Inching-Richtung Z)

?INCH DIR.W? (Inching-Richtung W)

?INCH DIR.C? (Inching-Richtung R)

?INCH DIR.R? (Inching-Richtung C)

- Standardwert : PLUS

Diese Parameter bestimmen die Dreh- bzw. Laufrichtung der Achse bei dem Inching-Betrieb. (Text-Auswahl)

Wert PLUS: Normale Richtung

MINUS: Reverse Richtung

11.4.3 AXIS SELECT

?A AXIS TYPE? Verwendung der A (X)-Achse

?B AXIS TYPE? Verwendung der B (Y)-Achse

?Z AXIS TYPE? Verwendung der Z-Achse

?W AXIS TYPE? Verwendung der W-Achse

?R AXIS TYPE? Verwendung der R-Achse

?C AXIS TYPE? Verwendung der C-Achse

- Standardwert : USED

Dieser Parameter bestimmt, ob die entsprechende Achse benutzt wird oder nicht. (Text-Auswahl)

Wert NOT USED: Deaktivieren der Achse

USED: Aktivieren der Achse.

Notieren oder speichern Sie diese Daten auf jeden Fall sobald der Roboter installiert ist. Diese Parameterwerte werden nicht durch das Initialisieren der Maschinenparameter aufgefrischt.

Wenn eine Achse in der Roboterkonfiguration nicht definiert wurde, wird der dieser Parameter trotz USED ignoriert.

?A AXIS SEL? (A (X)-Achsenservoverriegelung

?B AXIS SEL? (B (Y)-Achsenservoverriegelung)

?Z AXIS SEL? (Z-Achsenservoverriegelung)

?W AXIS SEL? (W-Achsenservoverriegelung)

?R AXIS SEL? (R-Achsenservoverriegelung)

?C AXIS SEL? (C-Achsenservoverriegelung)

- Standardwert : HOLD

Dieser Parameter bestimmt, ob die Servoverriegelung (HOLD) der Achse permanent aktiviert ist oder nicht. (Text-Auswahl)

Wert NOT HOLD: Servoverriegelung deaktiviert (Normal)

HOLD: Servoverriegelung aktiviert (HOLD ON)

Diese Parameter werden derzeit nicht von der Software unterstützt.

11.5 ADJUST

Die Werte dieser Parametergruppe beinhalten die roboterspezifischen mechanischen Daten des angeschlossenen Roboters.

11.5.1 AR TYPE ADJUST

?INITIAL A?

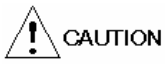
?INITIAL B?

?INITIAL Z?

?INITIAL W?

?INITIAL R?

?INITIAL C?



Ändern Sie diesen Parameter erst nach Rücksprache mit dem Hersteller.

- Anzahl der Stellen : 7
- Wertebereich : -7999.999 bis 7999.999
- Kleinste Einheit : 0.001

Die Steuerung des SCARA-Roboter konvertiert die Gelenk-Koordinaten der A- und B-Achse in Abhängigkeit der A-CAL-Position in das kartesische Koordinatensystem, das auf dem Teachpult angezeigt wird.

Deshalb ist es sehr wichtig, dass diese Werte sehr genau bestimmt und eingegeben werden. Ansonsten ist das Koordinatensystem verzerrt und nicht linear und eine Offline-Programmierung der Positionen ist nicht möglich, da die Positionen nicht exakt angefahren werden. Außerdem bewegt sich der Roboter in der Betriebsart LI-TEACH nicht achsparallel und geradlinig.

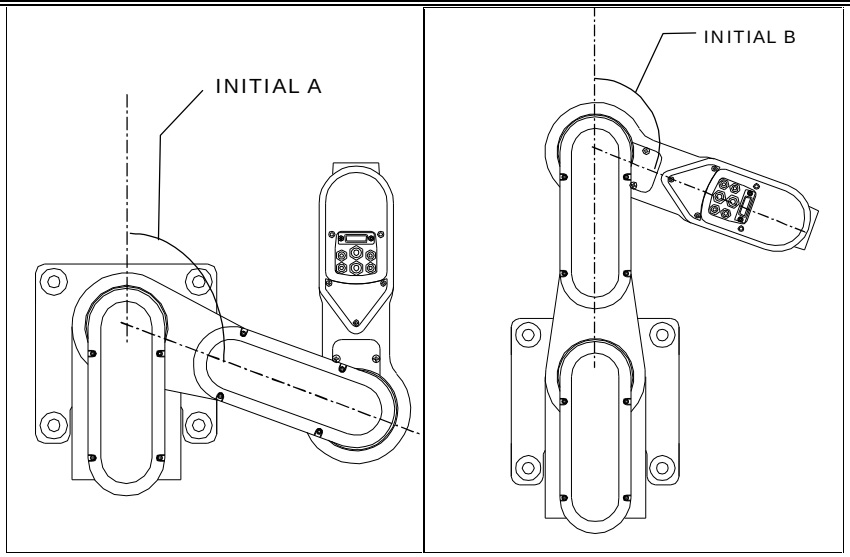


Bild 11. 3 Definition des INITIL A-Winkels

Type	INITIAL A	INITIAL B
AR-ZL850	–110	–155
AR-S series	–110	–110

Bild 11. 4 Beispiel für INITIL Winkel

?LENGTH A? (Armlänge des A-Achse)

?LENGTH B? (Armlänge der B-Achse)

?LENGTH Z? (Armlänge der Z-Achse)

?LENGTH W? (Armlänge der W-Achse)

?LENGTH R? (Armlänge der R-Achse)

?LENGTH C? (Armlänge der C-Achse)

- Anzahl der Stellen : 7
- Wertebereich : 0 bis 9999.99 mm
- Kleinste Einheit : 0.001
- Standardwert : 0

In diese Parameter sind die Armlängen der Achsen einzugeben.

Diese Parameter werden nur bei SCARA-Robotern verwendet.

Die Steuerung des SCARA-Roboters konvertiert die Gelenk-Koordinaten der A- und B-Achse in Abhängigkeit der A-CAL-Position in das kartesische Koordinatensystem, das auf dem Teachpult angezeigt wird.

Deshalb ist es sehr wichtig, dass diese Werte sehr genau bestimmt und eingegeben werden. Ansonsten ist das Koordinatensystem verzerrt und nicht linear und eine Offline-Programmierung der Positionen ist nicht möglich, da die Positionen nicht exakt angefahren werden.

Außerdem bewegt sich der Roboter in der Betriebsart LI-TEACH nicht achsparallel und geradlinig.

Die Werte hängen von Fertigungstoleranzen ab und sind für jeden Roboter spezifisch. Außerdem hängt der Wert für die zweite Armlänge u.U. von der Konstruktion des Greifersystems ab.

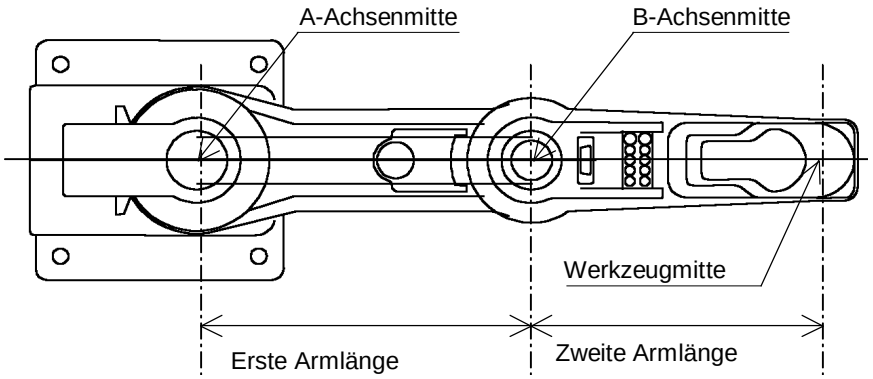


Bild 18. 4 Definition der Armlängen

Tabelle 11.1 Beispiele für die Werte LENGTH A, B

Type	LENGTH A	LENGTH B
AR-ZL850	850	650
AR-K440	440	440
AR-W180-S	180	–
AR-S270	270	230
AR-S350	350	300
AR-S550	550	400

CAUTION

Notieren oder speichern Sie diese Daten auf jeden Fall sobald der Roboter installiert ist. Diese Parameterwerte werden nicht durch das Initialisieren der Maschinenparameter aufgefrischt.

?AXIS COMBINATION?

- Anzahl der Stellen : 1
- Wertebereich : 0 bis 8
- Kleinste Einheit : 1
- Standardwert : 0

Dieser Parameter definiert die Achsenkombination des Roboters.

NOTE

Setzen Sie diesen Parameter bei SCARA-Roboter der AR-S Serie auf den Wert "8".

11.5.2 MB TYPE ADJUST

Diese Parameter werden bei der Verwendung von Linerachsensystem benutzt.

DANGER

Ändern Sie niemals diese Parameter, wenn ein Linearachsensystem verwendet wird. Wurden die Parameter irrtümlich oder unbeabsichtigt geändert, geben Sie die Originalwerte wieder ein.

?Y INITIAL ANGLE?

?MB COMBINATION?

CAUTION

Verändern Sie diesen Parameter erst nach Rücksprache mit dem Hersteller.

Dieser Parameter wird von der gegenwärtigen Softwareversion nicht unterstützt.

11.6 CAPABILITY

Diese Parametergruppe dient zum Überprüfen der roboterspezifischen Daten der jeweiligen Achse.

11.6.1 ROBOT CAPABILITY

Die folgenden Parameter zeigen die Encoderdaten. Es ist nicht möglich die Daten zu verändern.

?ENC.PULSE A? (Encoder-Impulse A (X))

?ENC.PULSE B? (Encoder-Impulse B (Y))

?ENC.PULSE Z? (Encoder-Impulse Z)

?ENC.PULSE W? (Encoder-Impulse W)

?ENC.PULSE R? (Encoder-Impulse R)

?ENC.PULSE C? (Encoder-Impulse C)

Der Wert des jeweiligen Parameters zeigt die Anzahl der Encoder-Impulse pro Umdrehung.

?LEAD/GEAR A? (Steigung/Getriebeübersetzung A (X))

?LEAD/GEAR B? ((Steigung/Getriebeübersetzung B (Y))

?LEAD/GEAR Z? (Steigung/Getriebeübersetzung Z

?LEAD/GEAR W? (Steigung/Getriebeübersetzung W

?LEAD/GEAR R? (Steigung/Getriebeübersetzung R

?LEAD/GEAR C? (Steigung/Getriebeübersetzung C

Der Wert des jeweiligen Parameters zeigt das mechanische Übersetzungsverhältnis der Achse.

?MOTOR REV. A? (Maximale Motorumdrehung A (X))

?MOTOR REV. B? (Maximale Motorumdrehung B (Y))

?MOTOR REV. Z? (Maximale Motorumdrehung Z)

?MOTOR REV. W? (Maximale Motorumdrehung W)

?MOTOR REV. R? (Maximale Motorumdrehung W)

?MOTOR REV. C? (Maximale Motorumdrehung W)

Der Wert des jeweiligen Parameters zeigt die maximale Umdrehung des Motors

der Achse.

NOTE

Es wird beim jeweiligen Parameter eine “1” angezeigt, wenn der Motor nicht benutzt wird.

11.6.2 EXPANSION A

Die ?EXPANSION A? -Gruppe ist reserviert für zukünftige Erweiterungen der System-Daten.

Wenn neue Funktionen ergänzt werden, werden Parameter aus dieser Gruppe benutzt. Der Wert dieser Parameter ist "0" sofern sie nicht vom Hersteller anders spezifiziert werden.

?EXP0?

?EXP1?

?EXP2?

?EXP3?

?EXP4?

?EXP5?

?EXP6?

?EXP7?

?EXP8?

?EXP9?

?EXP10?

?EXP11?

Kapitel 12 LISTE DER SYSTEM PARAMETER

12.1 Liste der System Parameter

12.1.1 MOTION-Gruppe

12.1.1.1 MOTION

Parameter	Beschreibung	Stellen	Einheit	Standard wert	Hinweis	Siehe Seite
PULL-UP	Z-Achsen-PULL-UP-Wert bei PTP-Bewegung	7	0.001	10	5 bis Z-Achsenendhub in mm	12-8
ARCH UP	Z-Achsenbogenbewegung bei PTP-Bewegung aufwärts	7	0.001	0	0 bis Z-Achsenendhub in mm	12-9
ARCH DOWN	Z-Achsenbogenbewegung bei PTP-Bewegung abwärts	7	0.001	0	0 bis Z-Achsenendhub in mm	12-10
INS DIS.	Z-Achsen-Fügebewegung bei PTP-Bewegung abwärts	7	0.001	20	0 bis Z-Achsenhub in mm	12-11
INS SPEED	Z-Achsen-Fügegeschwindigkeit	3	1	20	0 bis 99 in %	12-12
UP DIS.	Z-Achsen-Langsamstart-bereich bei PTP-Bewegung	7	0.001	20	0 bis Z-Achsenhub in mm	12-13
UP SPEED	Z-Achsen-Langsamstart-Geschwindigkeit	3	1	20	0 bis 99 in %	12-14
Z NXT PL	nicht benutzt	7	0.001	0	nicht benutzt	

12.1.1.2 AXIS SPEED

Parameter	Beschreibung	Stellen	Einheit	Standard wert	Hinweis	Siehe Seite
SPEED A,B(X,Y)W	A,B(X,Y)W-Achsengeschwindigkeit	3	1	100	0 bis 100 in %	12-15
EXP0	nicht benutzt					
SPEED Z	Z-Achsengeschwindigkeit	3	1	100	0 bis 100 in %	12-15
EXP1	nicht benutzt				nicht benutzt	
EXP2	nicht benutzt				nicht benutzt	
EXP3	nicht benutzt				nicht benutzt	

12.1.1.3 CPC CONSTANT

Parameter	Beschreibung	Stellen	Einheit	Standard wert	Hinweis	Siehe Seite
CPC SPEED	Bahnsteuerungsgeschwindig.	3	1	100	0 bis 999 in mm/s	12-16
CPC F.F.GAIN	nicht benutzt				nicht benutzt	
SPLINE SPEED	nicht benutzt				nicht benutzt	
CPC CONSTANT	Verrundung der Bahn bei CPC-Bewegungen	3	1	0	0 bis 100 %	12-16
CPC ACCEL/DECEL	Beschleunigungsweg bei Bahnsteuerung	3	1	80	0 bis 100	12-16

12.1.2 RESPONSE

12.1.2.1 ACCEL

Parameter	Beschreibung	Stellen	Einheit	Standard wert	Hinweis	Siehe Seite
ACCEL SELECT	Festlegung der Art der Beschleunigungsberechnung			AUTO	textuelle Auswahl	
ACCEL A	A -Achsen Beschleunigung	3	1	80	0 bis 100 in %	12-17
ACCEL B	B -Achsen Beschleunigung	3	1	80	0 bis 100 in %	12-17
ACCEL Z	Z-Achsen Verzögerung	3	1	80	0 bis 100 in %	12-17
ACCEL W	W-Achsen Beschleunigung	3	1	80	0 bis 100 in %	12-17
ACCEL R	R-Achsen Beschleunigung	3	1	80	0 bis 100 in %	12-17
ACCEL C	C-Achsen Beschleunigung	3	1	80	0 bis 100 in %	12-17

12.1.2.2 AXIS INP PULSE

Parameter	Beschreibung	Stellen	Einheit	Standard wert	Hinweis	Siehe Seite
EXP 1	nicht benutzt				nicht benutzt	
EXP 2	nicht benutzt				nicht benutzt	
EXP 3	nicht benutzt				nicht benutzt	
EXP 4	nicht benutzt				nicht benutzt	
EXP 5	nicht benutzt				nicht benutzt	
EXP 6	nicht benutzt				nicht benutzt	

12.1.2.3 RESPONSE

Parameter	Beschreibung	Stellen	Einheit	Standard wert	Hinweis	Siehe Seite
SAFETY ZONE	Sicherheitszone für Z-Achse	7	0.001	10	0 bis Z-Achsenendhub in mm	12-19
A-CAL SPEED	Kalibriergeschwindigkeit	3	1	255	1 bis 999	12-20
INCHING SPEED	Geschwindigkeit beim Teachen	3	1	255	1 bis 999	12-20
PTP WEIGHT	Nicht benutzt				Nicht benutzt	
EXPANSION	Nicht benutzt				Nicht benutzt	
COMPLIANCE	Nicht benutzt				Nicht benutzt	
DD INDEX GAIN	Nicht benutzt				Nicht benutzt	
PTP CONST AB	Beschleunigung bei kurzen Strecken	3	1	0	601-999	12-20
PTP CONST Z	Nicht benutzt				Nicht benutzt	
PTP CONST W	Nicht benutzt				Nicht benutzt	
EXPANSION 2	Nicht benutzt				Nicht benutzt	
EXPANSION 3	Nicht benutzt				Nicht benutzt	

12.1.3 OFFSET-Gruppe

12.1.3.1 DISPLAY OFFSET 1

Parameter	Beschreibung	Stellen	Einheit	Standard wert	Hinweis	Siehe Seite
DISPLAY X1	angezeigter X-Achsen OFFSET	7	±0.001	0	-7999.999 bis 7999.999	12-22
DISPLAY Y1	angezeigter Y-Achsen OFFSET	7	±0.001	0	-7999.999 bis 7999.999	12-22
DISPLAY Z1	angezeigter Z-Achsen OFFSET	7	±0.001	0	-7999.999 bis 7999.999	12-23
DISPLAY W1	angezeigter W-Achsen OFFSET	7	±0.001	0	-540.000 bis 540.000	12-23
DISPLAY R1	Verdrehwinkel des X-Y-Achsen-Koordinatensystem	7	±0.001	0	-180.000 bis 180.000	12-22
TOOL X1	X--Achsenordinate des Werkzeugmittelpunktes				Nicht unterstützt	
TOOL Y1	Y-Achsenkoordinate des Werkzeugmittelpunktes				Nicht unterstützt	
TOOL Z1	Z-Achsenkoordinate des Werkzeugmittelpunktes				Nicht unterstützt	

12.1.3.2 DISPLAY OFFSET 2

Parameter	Beschreibung	Stellen	Einheit	Standard wert	Hinweis	Siehe Seite
DISPLAY X2	angezeigter X-Achsen OFFSET	7	±0.001	0	-7999.999 bis 7999.999	12-22
DISPLAY Y2	angezeigter Y-Achsen OFFSET	7	±0.001	0	-7999.999 bis 7999.999	12-22
DISPLAY Z2	angezeigter Z-Achsen OFFSET	7	±0.001	0	-7999.999 bis 7999.999	12-23
DISPLAY W2	angezeigter W-Achsen OFFSET	7	±0.001	0	-540.000 bis 540.000	12-23
DISPLAY R2	Verdrehwinkel des X-Y-Achsen-Koordinatensystem	7	±0.001	0	-180.000 bis 180.000	12-22
TOOL X2	X--Achsenkoordinate des Werkzeugmittelpunktes				Nicht unterstützt	
TOOL Y2	Y-Achsenkoordinate des Werkzeugmittelpunktes				Nicht unterstützt	
TOOL Z2	Z-Achsenkoordinate des Werkzeugmittelpunktes				Nicht unterstützt	

12.1.3.3 DISPLAY OFFSET 3

Parameter	Beschreibung	Stellen	Einheit	Standard wert	Hinweis	Siehe Seite
DISPLAY X3	angezeigter X-Achsen OFFSET	7	±0.001	0	-7999.999 bis 7999.999	12-22
DISPLAY Y3	angezeigter Y-Achsen OFFSET	7	±0.001	0	-7999.999 bis 7999.999	12-22
DISPLAY Z3	angezeigter Z-Achsen OFFSET	7	±0.001	0	-7999.999 bis 7999.999	12-23
DISPLAY W3	angezeigter W-Achsen OFFSET	7	±0.001	0	-540.000 bis 540.000	12-23
DISPLAY R3	Verdrehwinkel des X-Y-Achsen-Koordinatensystem	7	±0.001	0	-180.000 bis 180.000	12-22
TOOL X3	X--Achsenkoordinate des Werkzeugmittelpunktes				Nicht unterstützt	
TOOL Y3	Y-Achsenkoordinate des Werkzeugmittelpunktes				Nicht unterstützt	
TOOL Z3	Z-Achsenkoordinate des Werkzeugmittelpunktes				Nicht unterstützt	

12.1.4 SET-UP-Gruppe

12.1.4.1 EXPANSION A

Parameter	Beschreibung	Stellen	Einheit	Standard wert	Hinweis	Siehe Seite
PASS PTP Select	PASS PTP Auswahl	3	1	0	nicht unterstützt	12-25
Base Pos Addr1	Basispositionsadresse 1	4	1	0	0 bis ADDRESS MAX	12-26
Base Pos Addr2	Basispositionsadresse 2	4	1	0	0 bis ADDRESS MAX	12-26
Base Pos Addr3	Basispositionsadresse 3	4	1	0	0 bis ADDRESS MAX	12-26
Base Pos Addr4	Basispositionsadresse 4	4	1	0	0 bis ADDRESS MAX	12-26
Base Pos Pulse	Basispositionsimpulsbereich	5	1	0	0 bis 99999	12-27
Safety select	Bezugsgröße für? ARCH UP? oder ? SAFETY ZONE?	3	1	0	0 bis 999	12-27

12.1.4.2 EXPANSION B

Parameter	Beschreibung	Stellen	Einheit	Standard wert	Hinweis	Siehe Seite
SENS.OFF	W-Achsensensor Stop OFFSET				nicht unterstützt	
SENS.SKP	W-Achsensensor Stop OFF Bereich				nicht unterstützt	
AREA AX	A(X)-Achsenbereich Ausgang	7	0.001	0	SCARA-Roboter : -360° bis 360° Linearachsenroboter : -7999.999 bis 7999.999 mm	12-28
AREA BY	B(Y)-Achsenbereich Ausgang	7	0.001	0	SCARA-Roboter : -360° bis 360° Linearachsenroboter : -7999.999 bis 7999.999 mm	12-28
Z MD OF.	Z-Achsenmitten-Offset	7	0.001	0	-7999.999 bis 7999.999 mm	12-30
Z2 PL-UP	2. Z-Achsen PULL-UP-Abstand bei PTP-Bewegung				nicht benutzt	
Expansion14	Nicht benutzt				Nicht benutzt	

12.1.5 REMOTE-Gruppe

12.1.5.1 MOTION

Parameter	Beschreibung	Stellen	Einheit	Standard wert	Hinweis	Siehe Seite
PULL-UP	Z-Achse PULL-UP-Abstand bei PTP-Bewegung				Nur Anzeige	
ARCH UP	Z-Achse ARCH UP-Abstand bei PTP-Bewegung				Nur Anzeige	
ARCH DOWN	Z-Achse ARCH DOWN Abstand bei PTP-Bewegung				Nur Anzeige	
INS DIS.	Z-Achse Fügeweg bei PTP-Bewegung				Nur Anzeige	
INS SPEED	Z-Achse Fügegeschwindigkeit bei PTP-Bewegung				Nur Anzeige	
UP DIS.	Z-Achse Langsamstart-Weg bei PTP-Bewegung				Nur Anzeige	
UP SPEED	Z-Achse Startgeschwindigkeit bei PTP-Bewegung				Nur Anzeige	

12.1.5.2 SPEED/ACCEL/INPOS

Parameter	Beschreibung	Stellen	Einheit	Standard wert	Hinweis	Siehe Seite
SPEED A,B(X,Y)W	A,B(X,Y)W-Achsen-Geschwindigkeit				Nur Anzeige	
EXP 0	nicht benutzt				Nur Anzeige	
SPEED Z	Z-Achsengeschwindigkeit				Nur Anzeige	
EXP 1	nicht benutzt				Nur Anzeige	
EXP 2	nicht benutzt				Nur Anzeige	
EXP 3	nicht benutzt				Nur Anzeige	
ACCEL A	A -Achsen-Beschleunigung				Nur Anzeige	
ACCEL B	B-Achsen-Beschleunigung				Nur Anzeige	
ACCEL Z	Z-Achsen-Beschleunigung				Nur Anzeige	
ACCEL W	W-Achsen-Beschleunigung				Nur Anzeige	
ACCEL R	R-Achsen-Beschleunigung				Nur Anzeige	
ACCEL C	C-Achsen-Beschleunigung				Nur Anzeige	
EXP 4	nicht benutzt				Nur Anzeige	
EXP 5	nicht benutzt				Nur Anzeige	
EXP 6	nicht benutzt				Nur Anzeige	
EXP 7	nicht benutzt				Nur Anzeige	
EXP 8	nicht benutzt				Nur Anzeige	
EXP 9	nicht benutzt				Nur Anzeige	

12.1.5.3 RESPONSE

Parameter	Beschreibung	Stellen	Einheit	Standard wert	Hinweis	Siehe Seite
CPC SPEED	Bahngeschwindigkeit CPC				Nur Anzeige	
CPC F.F.GAIN	nicht benutzt				Nur Anzeige	
SPLINE SPEED	nicht benutzt				Nur Anzeige	
A-CAL SPEED	Kalibriergeschwindigkeit				Nur Anzeige	
INCHING SPEED	Inching-Geschwindigkeit				Nur Anzeige	
EXPANSION 1	Reihenfolge der Achsenkalibrierung				Nur Anzeige	
PTP WEIGHT	nicht benutzt				Nur Anzeige	
EXPANSION	nicht benutzt				Nur Anzeige	
LOACL COORDINATE	nicht benutzt				Nur Anzeige	
W AXIS ACCEL	nicht benutzt				Nur Anzeige	
W AXIS DECEL	nicht benutzt				Nur Anzeige	
OPTION DATA 1	nicht benutzt				Nur Anzeige	
OPTION DATA 2	nicht benutzt				Nur Anzeige	
OPTION DATA 3	nicht benutzt				Nur Anzeige	
EXPANSION 3	nicht benutzt				Nur Anzeige	
EXPANSION 4	nicht benutzt				Nur Anzeige	

12.2 MOTION

Diese Gruppe beeinflusst die Bedingungen der Roboterbewegung (Motion).

12.2.1 MOTION

(1) ?PULL-UP?

- Stellen: 7
- Wertebereich: 5 mm bis zum maximalen Hub der Z-Achse
- kleinste Einheit: 0.001 mm
- Standardwert: 10 mm

Der ?PULL-UP? wird immer automatisch bei einer Punkt-zu-Punkt-Bewegung angefahren. Ausnahmen bilden Bewegungen, wenn der S-Code den Wert 92, 97 hat, nähere Einzelheiten darüber finden Sie in diesem Handbuch.

Soll der Roboter von Punkt A nach D fahren, deren Z-Koordinate tiefer liegt als der Pull-Up-Wert, fährt die Z-Achse zuerst auf den Punkt B, dann verfahren die Horizontal-Achsen des Roboter auf C, bevor die Z-Achse auf den Punkt D hinunterfährt. Diese Bewegung wird als dreiachsige Simultanbewegung mit vor- und nachgeschalteter Z-Achsenbewegung genannt. Aufgrund Ihrer Bewegungsform wird sie auch Torbewegung (GATE motion) genannt. Der Pull-Up-Wert in mm eingeben und vom Ursprung der Z-Achse aus berechnet.

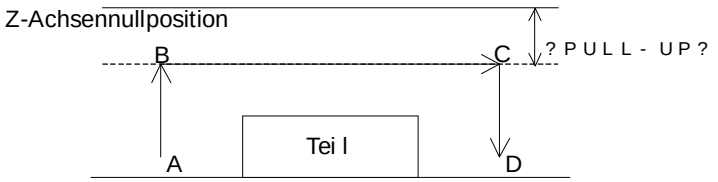


Bild 12. 1 PULL-UP-Funktion

Sind zwei Positionen gegeben, deren X-Y-Koordinaten gleich sind, wird die Pull-Up-Funktion nicht ausgeführt. Auch wenn die Zielposition über dem Pull-Up-Wert liegt, spielt die Pull-Up-Funktion keine Rolle bei der Positionierung.

CAUTION

Ist die Differenz der X- bzw. Y-Koordinate zweier Positionen kleiner als ±0,5 mm wird die Pull-Up-Funktion nicht ausgeführt.

Der ?PULL-UP?-Wert muss mindestens so groß sein, dass der Endlagensensor der Achse nicht bedämpft wird. (min. 5 mm)

(2) ?ARCH UP?

- Stellen: 7
- Wertebereich : 0 mm bis zum maximalen Hub der Z-Achse
- kleinste Einheit : 0.001 mm
- Standardwert : 0 mm

Mit diesem Parameter kann bei der Pull-Up-Funktion ein Verschleifen zwischen aufwärtsgerichteter Vertikal- und Horizontalbewegung erreicht werden. Dadurch gehen die Verzögerungs- und Beschleunigungszeiten der Achsen nicht in die Zykluszeit der Bewegung ein. Da die genaue Bahn des Greifers jedoch nicht bestimmt werden kann, ist bei der Optimierung des Parameters mit entsprechender Vorsicht vor zu gehen, um Zusammenstöße zwischen Roboter und Peripherie zu vermeiden.

Der ?ARCH UP? Wert wird vom Ursprung der Z-Achse in mm bestimmt. Soll die Funktion aktiviert werden, muss der Wert mindestens 2 mm größer als der Pull-Up-Wert sein.

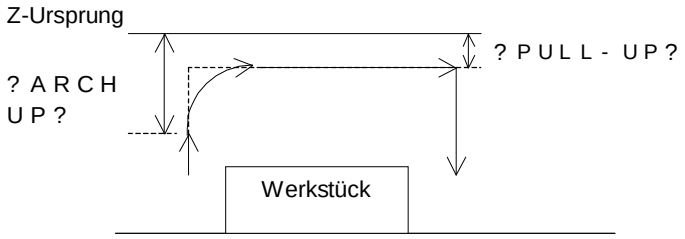


Bild 12. 2 ARCH UP-Funktion

Liegt die Zielposition oberhalb der Pull-Up-Ebene bewegt sich die Z-Achse entsprecht.

(3) ?ARCH DOWN?

- Stellen : 7
- Wertebereich : 0 mm bis zum maximalen Hub der Z-Achse
- kleinste Einheit : 0.001 mm
- Standardwert : 0

Mit diesem Parameter kann bei der Pull-Up-Funktion ein Verschleifen zwischen abwärtsgerichteter Vertikal- und Horizontalbewegung erreicht werden. Dadurch gehen die Verzögerungs- und Beschleunigungszeiten der Achsen nicht in die Zykluszeit der Bewegung ein. Da die genaue Bahn des Greifers jedoch nicht bestimmt werden kann, ist bei der Optimierung des Parameters mit entsprechender Vorsicht vor zu gehen, um Zusammenstöße zwischen Roboter und Peripherie zu vermeiden

Der ?ARCH DOWN?-Wert wird vom Ursprung der Z-Achse in mm bestimmt. Soll die Funktion aktiviert werden, muss der Wert mindestens 2 mm größer als der Pull-Up-Wert sein.

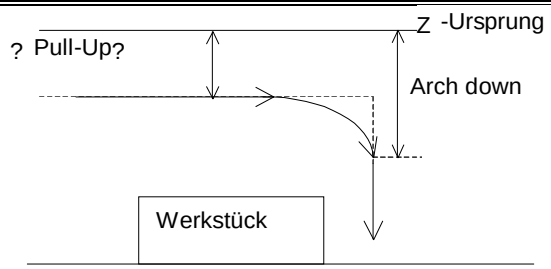


Bild 12. 3 ARCH DOWN-Funktion

Liegt die Startposition oberhalb der Pull-Up-Ebene bewegt sich die Z-Achse entsprechend. Die Bewegung wird auch Abwärts-Bogenbewegung genannt.

(4) ?INS DIS.?

- Stellen : 7
- Wertebereich: 0 mm bis zum maximalen Hub der Z-Achse
- kleinste Einheit: 0.001 mm
- Standardwert : 20 mm

Dieser Parameter bestimmt den Abstand von der Zielposition, innerhalb dessen die Fügebewegung ausgeführt wird.

Fährt die Z-Achse nach unten verlangsamt sie ihre Geschwindigkeit innerhalb des spezifizierten Abstand.

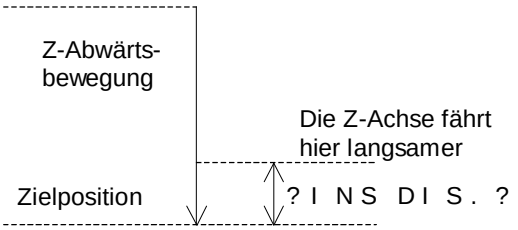


Bild 12. 4 Füge-Funktion (INS DIS)

(5) ?INS SPEED?(Fügegeschwindigkeit)

- Stellen : 3
- Wertebereich : 0 bis 99%
- kleinste Einheit : 1%
- Standardwert : 20%

Dieser Parameter bestimmt die Geschwindigkeit der Z-Achse während der Fügebewegung. Die maximale Geschwindigkeit hängt vom Robotermodell ab. Der Wert von ?INS SPEED? kann in 100 Schritten von 0 (minimale) bis 99 (maximale) Geschwindigkeit im Verhältnis zur physikalisch maximal möglichen des Roboters angegeben werden.

Der Roboter fährt innerhalb des in (4) spezifizierten Bereich mit dieser Geschwindigkeit S2.

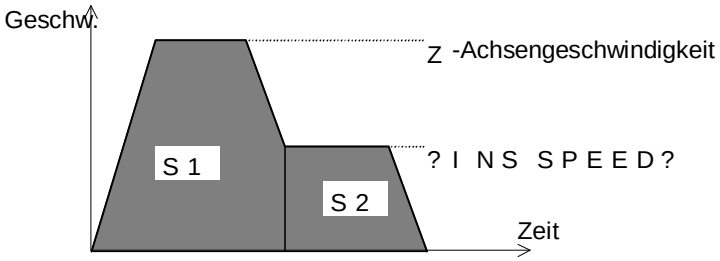


Bild 12. 5 Fügegeschwindigkeit INS SPEED

Ist der Geschwindigkeitswert der allgemein definierten Geschwindigkeit kleiner als der Wert von ?INS SPEED?, ist die Fügegeschwindigkeit auch nicht größer als die allgemeine Geschwindigkeit . Beispiel: Bewegt sich die Z-Achse normalerweise mit dem Wert 50, der Wert von ?INS SPEED? ist jedoch auf 100 gesetzt, wird die Z-Achsegeschwindigkeit nicht der punktierten Linie folgen.

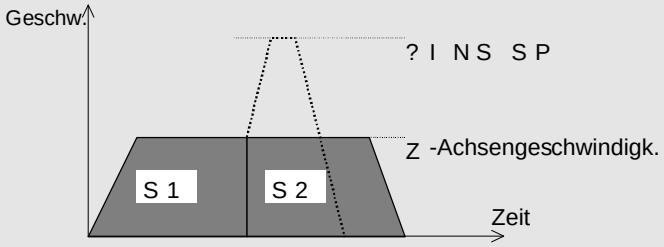


Bild 19. 6 Hinweis zur Fügegeschwindigkeit ?INS SPEED?

(6) ?UP DIS.?(Z-Langsam-Start)

- Stellen : 7
- Wertebereich : 0 mm bis zum maximalen Hub der Z-Achse
- kleinste Einheit : 0.001 mm
- Standardwert : 20 mm

Dieser Parameter bestimmt den Abstand des Langsam-Starts der Z-Achse von der Startposition.

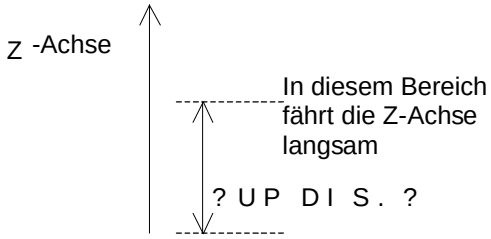


Bild 12. 7 Z-Langsam-Start (UP DIS.)

(7) ?UP SPEED? Z-Langsam-Start-Geschwindigkeit

- Stellen : 3
- Wertebereich : 0 bis 99%
- kleinste Einheit : 1%
- Standardwert : 20%

Dieser Parameter bestimmt die Geschwindigkeit der Z-Achse während der Langsam-Start-Funktion.

This parameter determines the robot speed during PTP SLOW-UP motion.

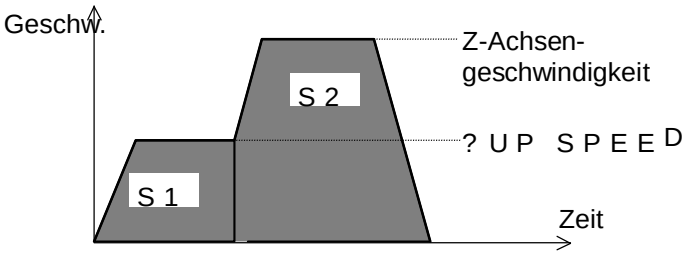


Fig.12. 8 UP SPEED

NOTE

Ist der Geschwindigkeitswert der allgemein definierten Geschwindigkeit kleiner als der Wert von ?UP SPEED?, ist die Z-Langsam-Start-Geschwindigkeit auch nicht größer als die allgemeine Geschwindigkeit . Beispiel: Bewegt sich die Z-Achse normalerweise mit dem Wert 50, der Wert von ?UP SPEED? ist jedoch auf 100 gesetzt, wird die Z-Achsegeschwindigkeit nicht der punktierten Linie folgen.

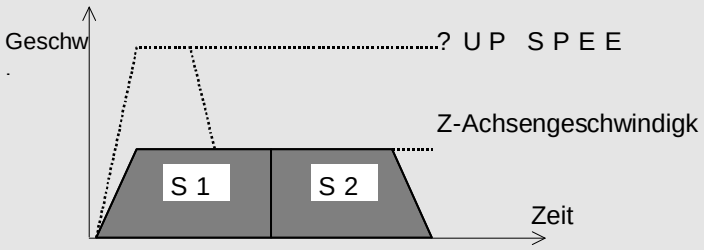


Bild 19. 9 Hinweis zum Z-Langsam-Start ?UP SPEED?

(8) ?Z NEXT PULL?

Dieser Parameter wird zur Zeit nicht benutzt.

12.2.2 ACHSENGESCHWINDIGKEIT

(9) ?SPEED A,B(X,Y)W?

(10) ?SPEED Z?

- Stellen : 3
- Wertebereich : 0 oder 1 bis 100%
- kleinste Einheit : 1%
- Standardwert: 100%

Dieser Parameter bestimmt die allgemein gültige Geschwindigkeit mit der der Roboter seine Achsen bei einer Punkt-zu-Punkt-Bewegung verfährt. Die physikalisch maximale Geschwindigkeit einer Roboterachse hängt vom Robotermodell ab. Der Wert skaliert also den absoluten Wert in 100 Schritte (=Prozent). Wird der Wert auf 0 gesetzt, bedeutet das den Wert 1.

Die Geschwindigkeit der Bahnsteuerung wird durch den Parameter ?CPC SPEED? bestimmt. Dieser Parameter im nächsten Abschnitt erläutert.

(11) ?EXP 0?

(12) ?EXP 1?

(13) ?EXP 2?

(14) ?EXP 3?

Die Parameter werden nicht benutzt.

12.2.3 CPC CONSTANT

(1) ?CPC SPEED?

- Stellen : 3
- Wertebereich : 0 bis 999 mm/s
- kleinster Wert : 1 mm/s
- Standardwert : 100 mm/s

  Dieser Parameter bestimmt die Robotergeschwindigkeit während der Bahnbewegung. Die Einheit ist mm/sec. Die Geschwindigkeit am Greiferflansch des Roboters errechnet sich aus dem Wert des Parameters und des Werts des F-Codes

$$\text{Geschw.} = \text{?CPC SPEED?} \times \frac{\text{F code}+1}{100} (\text{mm/sec})$$

  Die maximal mögliche Geschwindigkeit hängt vom jeweiligen Robotermodell ab und kann nicht größer sein, als die physikalisch maximal mögliche Geschwindigkeit.

(2) ?CPC F.F. GAIN?

(3) ?SPLINE SPEED?

Wird von der gegenwärtigen Softwareversion nicht unterstützt.

(4) ?CPC CONSTANT?

- Stellen : 3
- Wertebereich: 0 to 100 (%)
- Kleinste Einheit: 1
- Standardwert: 0

  Dieser Parameter bestimmt die Weichheit der Roboterbewegung zwischen zwei Punkten bei der linearen Bahnbewegung. Der Wertebereich liegt zwischen 0 und 100%. Die Roboterbewegung ist am weichsten bei 0% und am härtesten bei 100%.

  Soll der Roboter mehrmals kurze Interpolationszyklen durchführen, kann es zu Vibrationen kommen, wenn der Wert zu groß gewählt wird. Soll der Roboter auf der anderen Seite eher lange Interpolationszyklen bei einer hohen Geschwindigkeit durchführen, kann unter Umständen die Geschwindigkeit nicht erreicht werden, wenn der Wert zu klein ist.

(5) ?CPC ACCEL/DECEL?

- Stellen : 3
- Wertebereich: 0 bis 100
- Kleinste Einheit: 1
- Standardwert: 0

  Dieser Parameter bestimmt den Bereich der Beschleunigung und Verzögerung bei der Bahnsteuerung in mm.

  Wenn Geschwindigkeitskonstanz einen höheren Stellenwert hat als die Bahntreue, wie z.B. beim Auftragen von Dichtmittel, muss der Parameter auf “0” gesetzt werden. Beachten Sie, dass in diesem Falle beim Starten und Stoppen eine gewisse Rampe gefahren wird, um Vibrationen zu vermeiden.

12.3 RESPONSE

12.3.1 ACCEL

Die Beschleunigungs- und Verzögerungszeit ist abhängig vom Robotermodell. Die Parameter dieser Gruppe bestimmen prozentual die Zeit der Verzögerung und Beschleunigung in Relation zu den physikalisch kürzesten Zeiten des jeweiligen Robotermodell.

(1) ?ACCEL SELECT?

Dieser Parameter wird von der derzeitiger Softwareversion nicht unterstützt.

(2) ?ACCEL A(X)?

(3) ?ACCEL B(Y)?

(4) ?ACCEL Z?

(5) ?ACCEL W?

(6) ?ACCEL R?

(7) ?ACCEL C?

- Stellen : 3
- Wertebereich: 0 bis 100%
- Kleinste Einheit: 1%
- Standardwert: 80%

Diese Parameter beeinflussen die Beschleunigung und Verzögerung der jeweiligen Achse. Unter normalen Bedingungen kann der Wert der Parameter zwischen 70 und 100 liegen. Je kleiner der Wert ist, desto länger wird die Beschleunigung und Verzögerung.

Tabelle 12. 1 Zusammenhang zwischen Parameter und Zeit

?ACCEL? Wert	normierte Beschleunigungs Verzögerungszeit	?ACCEL? Wert	normierte Beschleunigungs Verzögerungszeit
100	10/10	50	10/5
90	10/9	40	10/4
80	10/8	30	10/3
70	10/7	20	10/2
60	10/6	10	10/1

Die folgende Tabelle zeigt den optimalen Wert von?ACCEL? in Abhängigkeit vom Handhabungsgewicht.

Tabelle 12. 2 Handhabungsgewicht und optimaler ?ACCEL? -Wert

?ACCEL? Wert	AR-S270AE	AR-S350SE	MB
80	2-?	2-kg	Nominal
70			
60		4-kg	

12.3.2 AXIS INP PULSE

(1) EXP 1

(2) EXP 2

(3) EXP 3

(4) EXP 4

(5) EXP 5

(6) EXP 6

Diese Parameter werden von der gegenwärtigen Softwareversion nicht unterstützt.

12.3.3 RESPONSE

(1) ?SAFETY ZONE?

- Stellen : 7
- Wertebereich: 0 bis zum Maximalwert der Z-Achse in mm
- Kleinste Einheit: 0.001 mm
- Standardwert: 10 mm

Hat das Robotersystem ein ACAL ausgeführt und der Koordinatenwert der Z-Achse kleiner als der Wert des Parameters , wird das entsprechende Bit im Statusregister gesetzt. Diese Funktion kann z.B.

zum Steuern von Greiferfunktionen während der Roboterbewegung benutzt werden.

1. Wenn der Wert des Parameters in System Generation ?ORIGIN?? ?SET-UP SYSTEM?? ?AUTO/ON-LINE? auf “ON-LINE” gesetzt ist.

   Das entsprechende Bit im Statusregister wird immer gesetzt bzw. rückgesetzt..

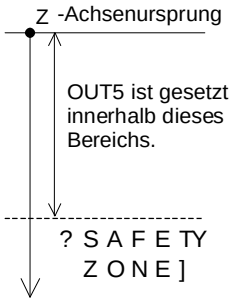


Bild 12. 10?SAFETY ZONE?

NOTE

Diese Funktion arbeitet nicht, wenn A-CAL nicht ausgeführt wurde. In diesem Fall ist das ZONE-Signal (OUT5) aus bzw. das Bit des Statusregisters nicht gesetzt.
Ebenso ist die Funktion in der Betriebsart KEY-IN nicht aktiv.
Wird die PULL-UP-Funktion muss der Wert von ?SAFETY ZONE? größer als der von ?PULL-UP?[i] sein. Ist der Wert von ?SAFETY ZONE? und ?PULL-UP? gleich, kommt es zu Fehlfunktion in dem das Signal flattert oder ständig an ist.

(2) ?A-CAL SPEED?

- Stellen : 3
- Wertebereich: 1 bis 999
- Kleinste Einheit: 1
- Standardwert: 255

Dieser Parameter bestimmt die Geschwindigkeit des Roboter während der Referenzfahrt (A-CAL).

Die maximale physikalische Geschwindigkeit hängt von Robotermodell ab. ?A-CAL SPEED? kann in einen Bereich von 1 bis 999 (0.1% bis 99.9%) in Bezug auf die maximale physikalische Geschwindigkeit der Roboterachsen gesetzt werden. Jedoch arbeitet der Roboter aus Sicherheitsgründen mit einer maximalen Geschwindigkeit von 250 mm/s.

(3) ?INCHING SPEED?

- Stellen : 3

[i] System Parameter ?MOTION?? ?MOTION?? ?PULL-UP?

- Wertebereich: 1 to 999
- Kleinste Einheit: 1
- Standardwert: 255

Dieser Parameter bestimmt die Geschwindigkeit des Roboters während der Inching-Funktion und in der Betriebsart TEACH.

Die maximale physikalische Geschwindigkeit hängt von Robotermodell ab. ?INCHING SPEED? kann in einen Bereich von 1 bis 999 (0.1% bis 99.9%) in Bezug auf die maximale physikalische Geschwindigkeit der Roboterachsen gesetzt werden. Jedoch arbeitet der Roboter aus Sicherheitsgründen mit einer maximalen Geschwindigkeit von 250 mm/s.

(4) ?PTP WEIGHT?

(5) ?EXPANSION?

(6) ?COMPLIANCE?

(7) ?DD INDEX GAIN?

Diese Parameter werden nicht benutzt.

(8) ?PTP CONST AB?(Version 2.2 oder früher: ?RESPONSE B?)

- Stellen : 3
- Wertebereich: 601 bis 999
- Kleinste Einheit: 1
- Standardwert: 0

Dieser Parameter beeinflusst die Beschleunigung und Verzögerung bei kurzen Abständen zwischen zwei Punkten. Bei größeren Abständen sieht das Geschwindigkeitsprofil wie in Bild 19.14 (1) aus. Bei kurzen Abständen kann sich die Geschwindigkeit schnell ändern, dadurch können Vibrationen entstehen. Siehe (2)

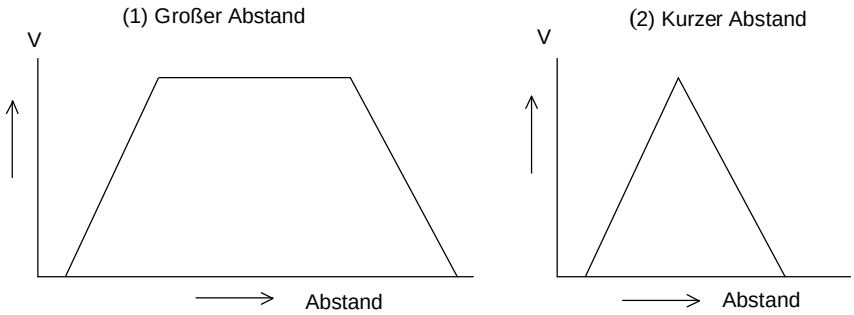


Bild 12. 11 Geschwindigkeitsprofil

Die Parameter verhindern eine Situation wie in (2) dargestellt. Sie passen das Geschwindigkeitsprofil wie in (1) gezeigt an. Dadurch sinkt natürlich die Geschwindigkeit des Roboters.

Der Vorgabewert von 0 entspricht einem Wert von 750. Je größer der Wert ist, desto größer ist der Betrag der Änderung im Geschwindigkeitsprofil.

Übersteigt der eingegebene Wert den erlaubten Wertebereich, wird automatisch 750 als Wert vorgegeben.

12.4 OFFSET-Gruppe

12.4.1 DISPLAY OFFSET 1 bis 3

Die ?OFFSET?? ?DISPLAY OFFSET* ? Gruppe beeinflusst das angezeigte Koordinatensystem des Roboters. Diese Parameter nehmen nur Einfluss auf die Anzeige, d.h. bestehende Positionen, die in der Steuerung gespeichert sind ändern nur ihren Wert, die physikalische Position bleibt erhalten.

Die Benutzung der Offset-Funktion bietet folgende Vorteile:

- Diese Eingabe und Änderung von Koordinaten in der Betriebsart KEY-IN vereinfacht sich, weil direkter Zusammenhang zwischen Roboter- und Anlagenkoordinatensystem besteht.
- Das Teachen von Punkten in der Betriebsart LI-TEACH wird einfacher weil sich der Roboter achsparallel zu Anlagenteilen (z.B. Paletten) verfahren lässt.
- Die Bestimmung von Arbeitsgrenzen ?AREA LIMIT?[i] wird einfacher.

Derzeit ist nur das Koordinatensystem von ?DISPLAY OFFSET 1? verfügbar. (Siehe Kapitel 2.6)
Sind die Wert der Offset-Parameter Null befindet sich der Ursprung des Koordinatensystems in dem Drehpunkt der A-Achse beim SCARA-Roboter bzw. im Kalibrierpunkt beim Linearachsenroboter.

Die Verschiebung des Koordinatensystems erfolgt durch die Eingabe von (? x, ? y) in der X-Y-Ebene (Siehe Bild 19.16) Um das neue Koordinatensystem zu verdrehen, geben Sie den entsprechenden Winkel ? R ein. Bei der Z- und W-Achse wird die Verschiebung durch eine entsprechende Addition oder Subtraktion des Offset-Wertes ? z und ? w erreicht.

[i] System Generation?LIMIT?? ?AREA LIMIT? Gruppe

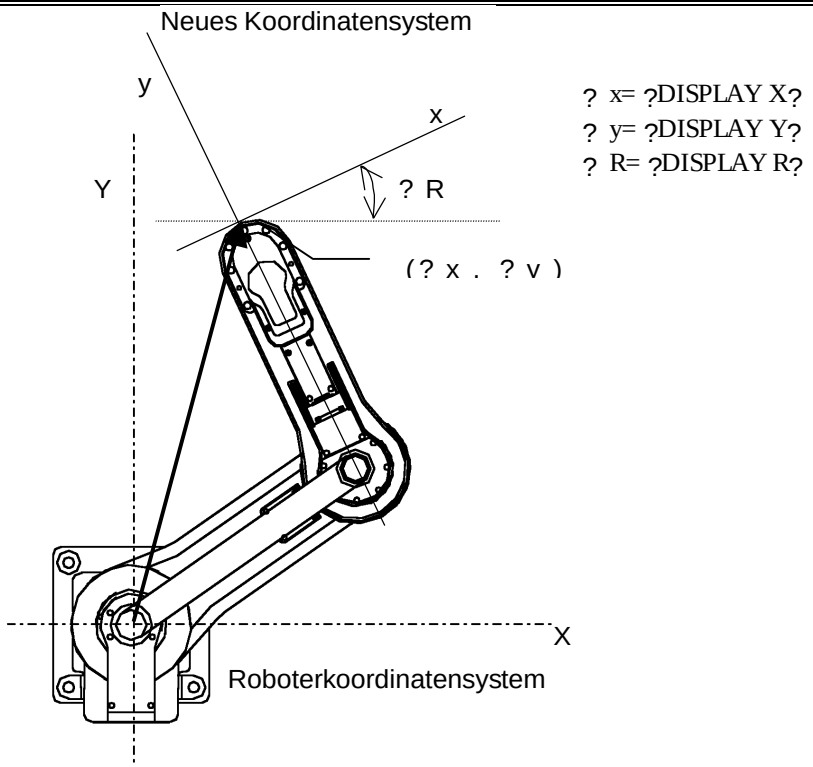


Bild 12. 12 Koordinaten-Offset

Nachfolgend wird jeder Parameter im Einzelnen beschrieben.

(1) ?DISPLAY X1?

(2) ?DISPLAY Y1?

(3) ?DISPLAY R1?

- Stellen : 7
- Wertebereich: X-Achse : -7999.999 bis 7999.999 mm
  Y-Achse : -7999.999 bis 7999.999 mm
  R-Verdrehung : -180.000° bis 180.000°
- Kleinste Einheit: ±0.001
- Standardwert: 0

Mit diesen Parametern kann der Ursprung des virtuellen kartesischen Koordinatensystem verschoben und verdreht werden.

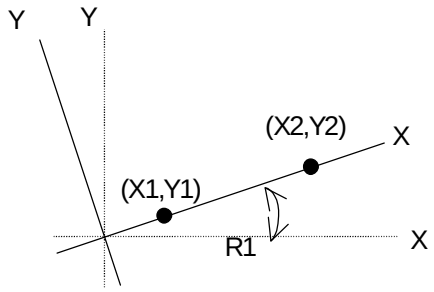
?DISPLAY X1? verschiebt die Koordinatenanzeige der X-Achse und

?DISPLAY Y1? verschiebt die Koordinatenanzeige der Y-Achse.

?DISPLAY R1? verdreht das Koordinatensystem und wird in Grad angegeben. Die Verschiebung und Verdrehung erfolgt nur anzeigetechnisch, d.h., bereits in der Steuerung gespeicherte Positionen erhalten zwar andere Koordinatenwerte, die physikalische Position der Positionen bleibt jedoch erhalten.

Nachfolgend erfahren Sie wie die Offset-Werte bestimmt und eingegeben werden und zwar am Beispiel der Gruppe ?DISPLAYLAY OFFSET 1?.

2. Geben Sie eine “0” in ?DISPLAY X1?, ?DISPLAY Y1?, und ?DISPLAY R1? ein.
3. Nach dem der Roboter ACAL durchgeführt hat , wählen Sie die Betriebsart TEACH und bewegen den Mittelpunkt der Z-Achse zur Position, wo der neue Ursprung des Koordinatensystems liegen soll.
4. Lesen Sie jetzt die X- und Y-Koordinate der Position ab und geben Sie die Werte als ?DISPLAY X1? und ?DISPLAY Y1? ein.
5. Wenn das neue Koordinatensystem gegenüber dem alten verdreht werden soll, berechnen Sie mit Hilfe von zwei Punkten (X1, Y1) und (X2, Y2) ,die auf der neuen X-Achse liegen, den Verdrehungswinkel ?DISPLAY R1? mittels folgender Formel.



$$?DISP.\ R1? = \tan^{-1}\frac{Y2 - Y1}{X2 - X1}$$

Bild 19. 13 Berechnung von ?DISPLAY R1?

(4) ?DISPLAY Z1?

- Stellen : 7
- Wertebereich: Z-Achse : 0 bis max. Z-Achsenhub in mm
- Kleinste Einheit : ±0.001 mm
- Standardwert : 0 mm

Mit diesem Parameter kann der virtuelle Nullpunkt der Z-Achse verschoben werden.

?DISPLAY Z1? verschiebt die Koordinatenanzeige der Z-Achse. Die Verschiebung erfolgt nur anzeigetechnisch, d.h., bereits in der Steuerung gespeicherte Positionen erhalten zwar andere Koordinatenwerte, die physikalische Position der Punkte bleibt jedoch erhalten.

(5) ?DISPLAY W1?

- Stellen : 7
- Wertebereich : W-Achse : -540°.000 bis 540.000°

- Kleinste Einheit: ±0.001°
- Standardwert: 0°

Mit diesem Parameter kann der virtuelle Nullpunkt der W-Achse verschoben werden.

Der Wert wird in Grad eingegeben und bezieht sich auf die X-Achse. Wird das X-Y-Koordinatensystem verdreht, ändern sich ggf. auch die Richtung und die Positionswerte.

?DISPLAY W1? verschiebt die Koordinatenanzeige der W-Achse. Die Verschiebung erfolgt nur anzeigetechnisch, d.h., bereits in der Steuerung gespeicherte Positionen erhalten zwar andere Koordinatenwerte, die physikalische Position der Positionen bleibt jedoch erhalten.

Die Werte der Parameter werden wie folgt eingegeben, dabei wird die ?DISPLAY OFFSET 1? -Gruppe als Beispiel benutzt.

6. Geben Sie die entsprechenden Werte der Parameter ?DISPLAY X1?, ?DISPLAY Y1?, und ?DISPLAY R1? für das neue Koordinatensystem ein.
7. Geben Sie “0” in?DISPLAY W1? ein.
8. Ist der Roboter kalibriert (ACAL) verdrehen Sie die W-Achse in der Betriebsart TEACH in die Position, in der die W-Achsenkoordinate "0" anzeigen soll.
9. Lesen Sie den Koordinatenwert ab und geben Sie bei ?DISPLAY W1? ein.

NOTE

?DISPLAY W* ? verändert nur anzeigetechnisch den Nullpunkt und nicht den mechanischen Arbeitsbereich der Achse. Daher kann er vorkommen, dass es zu einem “AREA ERROR” kommt und keine W-Achsen-Daten eingegeben werden können.

(6) ?DISPLAY X2?

(7) ?DISPLAY Y2?

(8) ?DISPLAY R2?

(9) ?DISPLAY X3?

(10) ?DISPLAY Y3?

(11) ?DISPLAY R3?

(12) ?DISPLAY Z2?

(13) ?DISPLAY Z3?

(14) ?DISPLAY W2?

(15) ?DISPLAY W3?

(16) ?TOOL X1?

(17) ?TOOL Y1?

(18) ?TOOL Z1?

(19) ?TOOL X2?

(20) ?TOOL Y2?

(21) ?TOOL Z2?

(22) ?TOOL X3?

(23) ?TOOL Y3?

(24) ?TOOL Z3?

Diese Parameter werden derzeit nicht unterstützt.

Diese Parameter ermöglichen es, das Koordinatensystem an das Zentrum eines Werkzeugs am Roboterflansch anzupassen. Es können bis zu drei verschiedene Werkzeugparametersätze benutzt werden.

Diese Parameter arbeiten in Verbindung mit den Parametern ?DISPLAY.

* * ?.

12.5 SET-UP

Diese Gruppe enthält Parameter für die Erweiterung von Steuerungsfunktionen.

Die Gruppe ist unterteilt in ?EXPANSION A? und ?EXPANSION B? .

12.5.1 EXPANSION A

Diese Gruppe enthält folgende Daten zur Erweiterung

(1) ?Pass Ptp Select?

Ist die M-Funktion von Positionen mit den Werten 30 bis 39 programmiert, bestimmt dieser Parameter wie die Verschleifbewegung PASS PTP ausgeführt wird. Z.B. kann der Roboter bei einer PASS PTP Bewegung bei jedem Verschleifpunkt anhalten oder nicht und dabei mit der übergeordneten Steuerung (STP) kommunizieren oder nicht.

- Stellen : 3
- Wertebereich: 0 bis 999
- Kleinste Einheit: 1
- Standardwert: 0

Dieser Parameter ist nur bei dem Robotermodell AR-J220/J320 anwendbar.

(2) ?Base Pos Addr1?

(3) ?Base Pos Addr2?

(4) ?Base Pos Addr3?

(5) ?Base Pos Addr4?

- Stellen : 3
- Wertebereich: 0 bis 999
- Kleinste Einheit: 1
- Standardwert: 0

Diese Parameter definieren die Basispositionen des Roboters.

Die Funktion der Basisposition hängt vom Wert des Parameters in System Generation ?ORIGIN?? ?SET-UP SYSTEM?? ?I/O ASSIGNMENT? ab.

1. Wenn der Wert von I/O ASSIGNMENT = “4” ist.
   Das BP AREA Signal (OUT4) wird eingeschaltet, wenn sich der Roboter auf einer der spezifizierten Positionen befindet. Es können maximal vier unterschiedliche Basispositionen verwendet werden.

Beispiel

Wenn das BP AREA Signal (OUT4) bei den Positionen 10 oder 20 eingeschaltet werden soll:

Base Pos Addr1: 10

Base Pos Addr2: 20

Base Pos Addr3: 20

Base Pos Addr4: 20

Wenn Sie nicht alle vier Basispositionen benutzen, definieren Sie die verbleiben trotzdem, damit es zu keiner Fehlfunktion kommen kann. Wird der Wert einer nicht benutzten Basisposition am "0" gesetzt, ist die Positionsadresse 000 als Basisposition aktiviert.

2. Wenn I/O ASSIGNMENT = “8” ist (Ver. 2.36 oder später)
   Jeder Parameter repräsentiert eine Achse A (X), B (Y), Z, und W-Achse

   Base Pos Addr1.....: A(X)

   Base Pos Addr2.....: B(Y)

   Base Pos Addr3.....: Z

   Base Pos Addr4.....: W

   Das BP AREA Signal (OUT4) wird eingeschaltet sobald sich die jeweilige Achse auf der Basisposition befindet.
   Für die Achse, die keine Basisposition benötigt, muss der Wert auf "999" gesetzt werden.

Beispiel

Wenn das BP AREA Signal (OUT4) eingeschaltet werden soll, sobald die B (Y)-Achse den Koordinatenwert B (Y)-Achse der Position 10 haben soll, muss folgendes eingegeben werden.

Base Pos Addr1: 999

Base Pos Addr2: 10

Base Pos Addr3: 999

Base Pos Addr4: 999

Mit dem BP AREA Signal (OUT4) kann eine Freigabe an externe Steuerungen gesendet werden.

Damit die Basisposition nicht genau angefahren werden muss, lässt sich mit dem Parameter ?Base Pos Pulse? einen Bereich definieren.

(6) ?Base Pos Pulse?

- Stellen : 5
- Wertebereich: 0 bis 99999 Encoder-Impulse
- Kleinste Einheit: 1
- Standardwert: 0

Die Funktion des Parameters hängt vom Wert des Parameters in System Generation ?ORIGIN?? ?SET-UP SYSTEM?? ?I/O ASSIGNMENT? ab.

(7) ?Safety select?

Dieser Parameter bestimmt den Bezugspunkt für ?ARCH UP?[i] und ?SAFETY ZONE?[ii]. Dieser Parameter ist zur Zeit auf "0" fixiert.

12.5.2 EXPANSION B

(1) ?SENS.OFF?

(2) ?SENS.SKIP?

Diese Funktion wird derzeit nicht unterstützt.

(3) ?AREA AX?(Bereichsausgang A (X))

(4) ?AREA BY?(Bereichsausgang B (Y))

- Stellen : 7
- Wertebereich:
  SCARA-Roboter : .....-360.000º to 360.000º
  Linearachsenroboter : ..... -7999.999 mm to 7999.999 mm
- Kleinste Einheit: ±0.001
- Standardwert: 0

Das BP AREA Signal (OUT4) wird durchgeschaltet, wenn sich die Roboterachsen innerhalb der Parameterwerte befinden.

Da das OUT4-Signal als PASS PTP-Ausgang und als Basispositionsausgang als auch für den Bereichsausgang genutzt wird, muss der Wert des Parameters in System Generation ?ORIGIN?? ?SET-UP SYSTEM?? ?I/O ASSIGNMENT? auf “2” gesetzt werden, damit als Bereichsausgang fungiert.

Das Vorzeichen vor dem Wert gibt an, ob der Ausgang BP AREA (OUT4) durchgeschaltet werden soll, wenn die Position der Achse kleiner oder größer als der Parameter ist.

+ Werte: Schalten den Ausgang durch, wenn die Achsenposition größer als der Parameterwert ist.

- Werte: Schalten den Ausgang durch, wenn die Achsenposition kleiner als der Parameterwert ist.

1. SCARA-Roboter
   Wenn die Parameter wie in Bild 19.18 gezeigt gesetzt sind, schaltet das BP AREA Signal (OUT4) durch, wenn sich der Greiferflansch des Roboters in dem schraffierten Bereich befindet.

   ?AREA OUT AX? = 130º, ?AREA OUT BY? = 0º

[i] System Parameter?MOTION? ? ?MOTION? ? ?ARCH UP?

[ii] System Parameter?RESPONSE?? ?RESPONSE?? ?SAFETY ZONE?

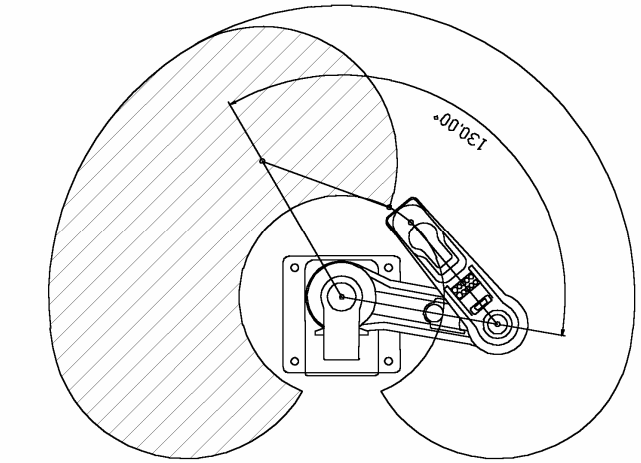


Bild 12. 14 Beispiel für SCARA-Roboter

2. Linearachsensystem

Wenn die Parameter wie in Bild 19.19 gezeigt gesetzt sind, schaltet das BP AREA Signal (OUT4) durch, wenn sich der Greiferflansch des Roboters in dem schraffierten Bereich befindet.

Beispiel 1: ?AREA OUT AX? = 100 mm, ?AREA OUT BY? = 150 mm

Beispiel 2: ?AREA OUT AX? = -100 mm, ?AREA OUT BY? = 150 mm

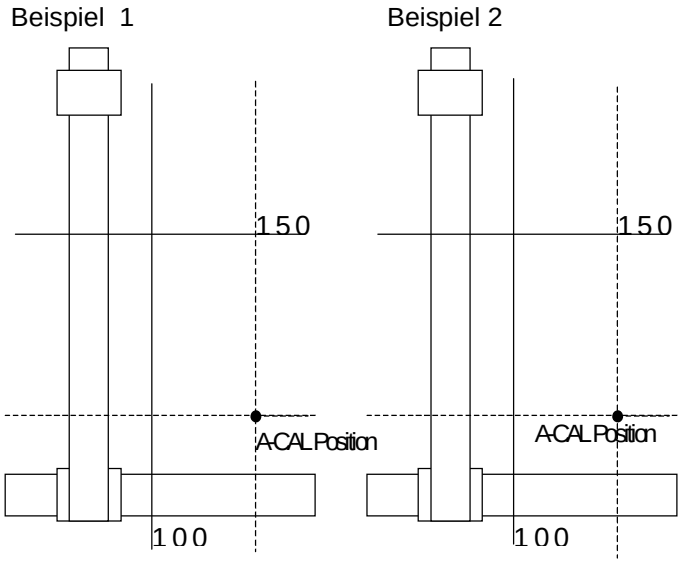


Bild 12. 15 Beispiel für Linearachsensystem

NOTE

? Wenn A-CAL nicht korrekt ausgeführt wurde, bei der BP AREA-Ausgang (OUT4) aus.

? Die Funktion ist aktiv in allen Betriebsarten außer KEY-IN und ON-LINE.

? Das BP AREA Signal (OUT4) wird erst durchgeschaltet, wenn ?AREA OUT AX? und ?AREA OUT BY? erfüllt sind

(5) ?Z MD OF? (Z-Mitten-Offset)

- Stellen : 7
- Wertebereich: 450.000 to 999.000 mm
- Kleinste Einheit: 0.001 mm
- Standardwert: 0 mm

Wenn der S-Code auf 24 oder 25 gesetzt ist, verfährt die Z-Achse relativ um den Wert dieses Parameters.[i]

(6) ?Z2 PL-UP?

(7) ?EXPANSION14?

Diese Parameter werden nicht benutzt,

[i] Siehe "Liste der S-Code-Funktionen."

12.6 REMOTE

Der Inhalt der Parameter dieser Gruppe zeigt die Werte, die durch das Ablaufprogramme HR_BASIC gesetzt werden können. Die Werte können über das Teachpult nicht verändert werden.

Die zur Verfügung stehenden Parameter finden Sie in den Gruppen ?MOTION? und ?RESPONSE?. Weitere Details finden Sie in den entsprechenden Abschnitten.

12.6.1 MOTION

(1) PULL-UP

(2) ARCH UP

(3) ARCH DOWN

(4) INS DIS.

(5) INS SPEED

(6) UP DIS.

(7) UP SPEED

12.6.2 SPEED/ACCEL/INPOS

(1) SPEED A,B(X,Y)W

(2) EXP 0

(3) SPEED Z

(4) EXP 1

(5) EXP 2

(6) EXP 3

(7) ACCEL A

(8) ACCEL B

(9) ACCEL Z

(10) ACCEL W

(11) ACCEL R

(12) ACCEL C

(13) EXP 4

(14) EXP 5

(15) EXP 6

(16) EXP 7

(17) EXP 8

(18) EXP 9

12.6.3 REMOTE MOTION

(1) CPC SPEED

(2) CPC F.F.GAIN

(3) SPLINE SPEED

(4) A-CAL SPEED

(5) INCHING SPEED

(6) EXPANSION 1

(7) PTP WEIGHT

(8) EXPANSION 2

(9) LOCAL COORDINATE

(10) W AXIS ACCEL

(11) W AXIS DECEL

(12) OPTION DATA 1

(13) OPTION DATA 2

(14) OPTION DATA 3

Diese Parameter werden nur bei speziellen Robotern benutzt.

KAPITEL 13 Systemkonfiguration

Die Steuerungen der AC-8xx Serie müssen vor ihrer eigentlichen Benutzung konfiguriert werden. Diese Konfigurierung bezieht sich im wesentlichen auf die Eingabe von Parametern der angeschlossenen Roboterkinematik und wird als “Systemkonfiguration” bezeichnet. Die Werte der Konfiguration werden als Konfigurationswerte (config data) bezeichnet.

CAUTION

Die korrekten Konfigurationswerte wurden vor Auslieferung des Gerätes werkseitig eingegeben. Es ist daher nicht zu empfehlen, diese Werte zu ändern, da es sonst zu Störungen und Fehlfunktionen kommen kann. Ändern Sie nur auf Anweisung von Hirata diese Werte.

Die Konfigurationswerte (Config data) sind in folgende drei Typen unterschieden.

- Motor/driver Konfiguration

  Diese Werte bestimmen die Motorgeschwindigkeit, die Getriebeuntersetzung, den Motortyp und weitere Motor- und Servoparameter.

- Roboterkonfiguration

  Diese Werte bestimmen welche Art der Roboterachsen und welche Ein- und Ausgänge benutzt werden, wie groß der Positionsspeicher ist sowie weitere Parameter des Roboters.

- Optionale Werte

  Diese Werte werden zur Konfiguration von speziellen Funktionen benutzt.

13.1 Wechsel in den Konfigurationsmodus

Um die Systemkonfiguration durchführen zu können, muss die Steuerung in den entsprechenden Modus geschaltet werden. Die dazu notwendige Prozedur wird nachfolgend beschrieben.

(1) Wechseln Sie in die Betriebsart KEY-IN bei allen angeschlossenen Robotern.

(2) Wählen Sie Roboter 1 an.

(3) Drücken Sie gleichzeitig die Tasten FUNC HIGH + cal 1 .

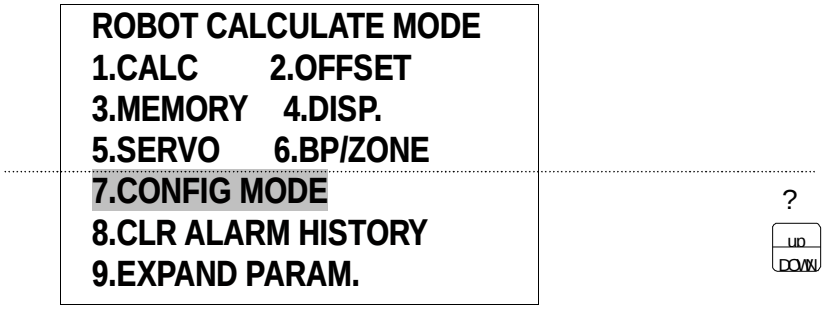


Bild 13.1 Anzeige Robot Calculate Mode

(4) Drücken Sie die Taste [S. a / 7] um “7. CONFIG MODE” anzuwählen. ”CHANGE OK?” erscheint in der Nachrichtenzeile. Drücken Sie die Taste [ENTER] .

(5) “COMPLETED!!” erscheint in der Nachrichtenzeile.
Wenn die Nachricht “Reboot Controller” erscheint, schalten Sie die Netzspannung aus und dann wieder ein.

(6) Jetzt befindet sich die Steuerung im Konfigurationsmodus und die Werte der Parameter können eingegeben bzw. geändert werden.

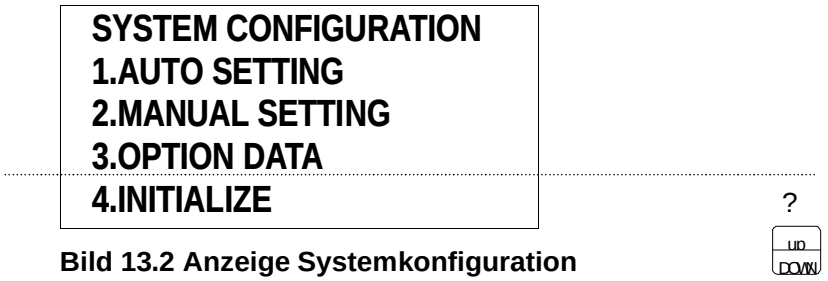


Bild 13.2 Anzeige Systemkonfiguration

- AUTO SETTING
  Wird nicht benutzt

- MANUAL SETTING
  Eingabe der Roboter- und Motorkonfigurationswerte.

- OPTION DATA
  Eingabe optionaler Werte

(7) Um den Konfigurationsmodus zu verlassen, schalten sie die Netzspannung aus und wieder ein.

13.2 Motor/Driver Konfiguration

(1) Von der Anzeige "system config" in Bild 13.2, drücken Sie die Taste [task 2] um “2. MANUAL SETTING” auszuwählen.

```
MANUAL SETTING
1.MOTOR/DRIVER
2.ROBOT CONFIG
```

Bild 13.3 Anzeige Manual Setting

(2) Drücken Sie die Taste [cal 1] um “1. MOTOR/DRIVER” auszuwählen. Dann erscheint folgende Anzeige. Wählen Sie den Parameter MOTOR NO. mittels der Taste [dec INC] oder [SHIFT], [dec INC] .

```
MOTOR/DRIVER CONFIG
MOTOR NO.          01
MOTOR TYPE [ABS.    ]
MOTOR REV.       3600
ENC. PULSE      02048
LEAD          067.999
OVERRUN    [    USED]
ORIGIN     [    USED]
AXIS TYPE  [ROTARY  ]
AXIS REV.  [NORMAL  ]
MOTOR CODE        072
EXPAND 2          000
EXPAND 1          000
Enter = [END] Key
```

? [up DOWN]

Bild 13.4 Anzeige Motor/Driver Konfiguration

(3) Eingabe der Parameter

Parameter	Erklärung
MOTOR NO.	Motor/driver Nr. Wählen Sie von 1 – 16.
MOTOR TYPE	Eingabe des Motortyps NOT USE: nicht benutzt ABS: Motor mit Absolut-Encoder (Standard) INC: Motor mit Inkremental-Encoder (Option)
MOTOR REV.	Nenndrehzahl des Motors
ENC. PULSE	Eingabe der Encoder-Impulse pro Motorumdrehung Standard: 2048
LEAD	Eingabe des Getriebeuntersetzungsverhältnis Linearachse : Steigung pro Umdrehung Rotationsachse: Getriebeuntersetzung
OVERRUN	Eingabe ob der OVERRUN (Limit) Sensor benutzt wird. NOT USED: Sensor wird nicht benutzt. USED: Sensor wird benutzt.
ORIGIN	Eingabe ob der ORIGIN Sensor benutzt wird. NOT USED: Sensor wird nicht benutzt. USED: Sensor wird benutzt.
AXIS TYPE	Eingabe des Achsentyps. LINEAR: Linearachse ROTARY : Rotationsachse
AXIS REV.	Eingabe der Motordrehrichtung NORMAL: Normal INVERSE: Reverse
MOTOR CODE	Eingabe des Motorcodes als Dezimalcode Siehe ⇒ Anhang C, “Motorcodes”
EXPAND 2	Für Erweiterungen
EXPAND 1	Für Erweiterungen

Tabelle 13.1 Motor/Driver Parameter

(4) Notieren Sie sich die Werte der Parameter.

Wenn alle Parameter eingegeben wurden, drücken Sie die Taste [END].

“SAVE CONFIG OK?” erscheint in der Nachrichtenzeile. Drücken Sie die Taste [ENTER] .
Erscheint jetzt eine Fehlermeldung, ist einer der Parameter falsch oder fehlerhaft. Überprüfen Sie die Fehlermeldung und korrigieren sie den falschen Parameterwert.

Siehe ⇒ Kapitel 18, “Meldungen” 18.3.1, “Fehlermeldungen bei der Systemkonfiguration”

(5) Wenn die Eingabe abgeschlossen ist, drücken Sie die Taste [spd CAN] um in die nächst höhere Eingabeebene zurück zukehren.

CAUTION

Motor und Treiber, die für einen Roboter benutzt werden, dürfen nicht auf “NOT USED” gesetzt werden.

13.3 Roboterkonfiguration

(1) Ausgehend von der Anzeige "manual setting" in Bild 13.3, drücken Sie die Taste [task 2] um "2. ROBOT CONFIG" auszuwählen.

```
ROBOT CONFIGURATION
1.ROBOT 1 2.ROBOT 2
3.ROBOT 3 4.ROBOT 4
5.ROBOT ID
```

Bild 13.5 Anzeige Auswahl der Roboter

NOTE

Die Parametergruppe "ROBOT ID" in Bild 13.5 ist für zukünftige Erweiterungen und wird derzeit nicht benutzt.

(2) Wählen Sie die Roboternummer aus. Wenn ein Roboter ausgewählt wurde, erscheint Bild 13.6.

[cal 1] Taste: Roboter 1 [task 2] Taste: Roboter 2

[mot 3] Taste: Roboter 3 [s.ed 4] Taste: Roboter 4

```
R/B 1 CONFIGURATION
R/B TYPE    [MB-ZWR   ]
A(X) AXIS NO.       01
B(Y) AXIS NO.       02
Z AXIS NO.          03
W AXIS NO.          04
R AXIS NO.          05
C AXIS NO.          06
ACCEL A           0.15
ACCEL B           0.20
ACCEL Z           0.15
ACCEL W           0.15
ACCEL R           0.20
ACCEL C           0.20
I/O TYPE [HIRATA    ]
REMOTE I/O ID       00
MAX POSITION      4000
SCALE FACTOR [NORM ]
Enter = [END] Key
```

?

[up DOWN]

Bild 13.6 Anzeige Roboterkonfiguration

(3) Eingabe der Parameter

Parameter	Erklärung
R/B TYPE	Eingabe des Robotermodells NOT USED: wird nicht benutzt AR: SCARA Type (AR-S270, AR-ZL850, etc.) AR-K: SCARA Type (AR-K440, etc.) AR-V: Vertikal Multi-articulated Type (Eingabe verboten!) MB: Kartesische Type (2-achsig) MB-ZW: Kartesische Type (4-achsig) MB-ZWR: Kartesische Type (6-achsig) (GR-1800, AR-K520, etc.) AR-K200: SCARA Type (AR-K200, AR-W150, etc.) ORIFRA: Orientation flat device * Wählen Sie MB-ZWR für alle Arten von Kartesischen Typen unabhängig von der Anzahl der Achsen.
A (X) AXIS NO. B (Y) AXIS NO. Z AXIS NO. W AXIS NO. R AXIS NO. C AXIS NO.	Eingabe der Motor- und Treibernummer. Wertebereich: 1 - 15 * Es kommt zu einer Fehlermeldung wenn die Nummer zweimal eingegeben wird oder wenn eine Nummer verwendet wird, die nicht beider Motor/driver Konfiguration verwendet wurde. * Geben Sie “0” wenn eine Achse nicht benutzt wird.
ACCEL A ACCEL B ACCEL Z ACCEL W ACCEL R ACCEL C	Eingabe der Beschleunigung / Verzögerung in Sekunden
I/O TYPE	Eingabe des Ein-/Ausgangssystems. HIRATA: Hirata remote I/O (HPC-725) Device Net: Device Net (HPC-770) CC Link: CC Link (HPC-768(On Board: Additional I/O (HPC-771) Ex Board: Spezial I/O (mounted-on-PCB type) Option 3: Spare
REMOTE I/O ID	Eingabe der Hirata remote I/O Nummer. 0: Roboter 1 2: Roboter 2 4: Roboter 3 6: Roboter 4 * nur aktiv wenn I/O TYPE auf HIRATA gesetzt ist
MAX POSITION	Eingabe der Größe des Positionsspeichers Werte : 1000, 2000, 3000, oder 4000. Wenn der Wert =1000 ist, läuft der Adressbereich von 0 – 999. Die Gesamtgröße des Positionsspeichers für alle angeschlossenen Roboter an der Steuerung ist < 8000.
SCALE FACTOR	Eingabe des Bewegungshubs (stroke). NORM: kleiner 10 m (standard) SHORT: kleiner 1 m LONG: 10 m – kleiner 100 m SUPER: 100 m – kleiner 1000 m

Tabelle 13.2 Anzeige Roboterkonfigurationsparameter

(4) Notieren Sie alle Werte.

Wenn alle Werte eingegeben sind, drücken Sue die Taste END .

"SAVE CONFIG OK?" erscheint in der Nachrichtenzeile. Drücken Sie die Taste ENTER .
Wenn eine Fehlermeldung erscheint, ist der Wert eines Parameters falsch. Überprüfen Sie die Werte und geben Sie einen korrekten Wert ein.

Siehe ⇒ Kapitel 18, "Meldungen" 18.3.1, "Fehlermeldungen bei der Systemkonfiguration"

(5) Wenn die Eingaben abgeschlossen sind, drücken Sie die Taste SPD CAN um in die nächst höhere Eingabeebene zurück zukehren.

WARNING

(1) Die Eingabe von "NOT USED" für Roboter 1 ist nicht erlaubt.
(2) Ordnen Sie die Zuordnung der Roboter in aufsteigender Reihenfolge: 1, 2, 3, 4. Das Setzen des Wertes "NOT USED" für einen Roboter zwischen zwei Robotern ist nicht erlaubt.
(3) Werden diese beiden Warnungen nicht befolgt, funktioniert die Steuerung nicht.

13.4 Optionale Werte

(1) Ausgehend von der Anzeige in Bild 13.2, drücken Sie die Taste mmf 3 um “3. OPTION DATA” auszuwählen.

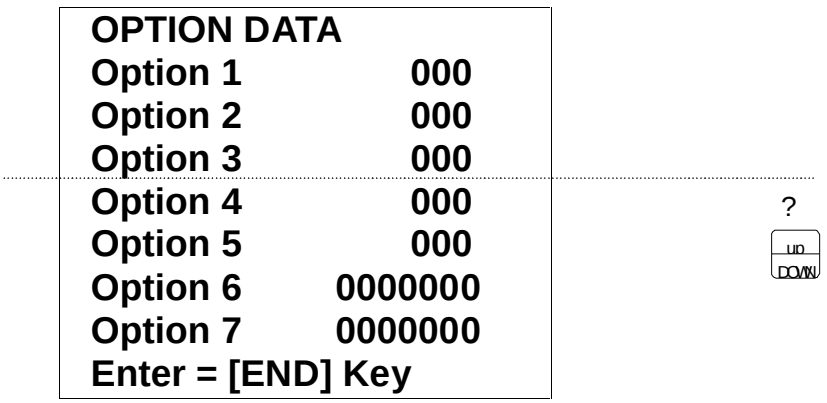


Bild 13.7 Anzeige Optionale Werte

(2) Eingabe der Parameter

Parameter	Wert	Erklärung	Bemerkung
Option 1	0	Eingabe verboten	
Option 2	32	Spezielles I/O system	
Option 3	8	Für Wartungszwecke des Herstellers (eingeschränkte inching speed[i])	Eingabe des größten Wertes
	16	Für Wartungszwecke des Herstellers (aging inaktiv[ii]) [iii]	
Option 4	0	Eingabe verboten	-
Option 5	0	Eingabe verboten	-
Option 6	0	Eingabe verboten	-
Option 7	0	Eingabe verboten	-

Tabelle 13.3 Anzeige Optionale Parameterwerte

[i] Beschränkung der "Inching speed": Die maximale Geschwindigkeit ist auf 250 mm/s begrenzt. Selbst wenn der Wert des INCHING SPEED Parameter (SP → RESPONSE → INCHING SPEED) größer ist, beträgt die Geschwindigkeit nur 250 mm/s.

[ii] Aging inaktiv: Der Aging-Betrieb ist nicht möglich. Der Aging-Modus kann nicht angewählt werden.

[iii] “16” ist möglich bei Softwareversion beginnend mit Ver. 603002M und Ver.703002M. (Bei früheren Versionen, “8” bestimmt beides: “inching speed eingeschränkt ” und “Aging inaktiv”)

(3) Notieren Sie sich die eingegebenen Werte.

Wenn alle Werte eingegeben sind, drücken Sie die Taste [END] .

"SAVE CONFIG OK?" erscheint in der Nachrichtenzeile. Drücken Sie die Taste [ENTER] .
Es erscheint eine Fehlermeldung, wenn ein Parameterwert falsch ist. Überprüfen Sie Ihre Eingaben und korrigieren Sie den Wert

Siehe ⇒ Kapitel 18, "Meldungen" 18.3.1, "Fehlermeldungen bei der Systemkonfiguration"

(4) Wenn die Eingabe abgeschlossen ist, drücken Sie die Taste [spd CAN] um in die nächst höhere Eingabeebene zurück zukehren.

Die eingegebenen Werte werden erst nach dem Drücken der Tasten [END] → [ENTER] endgültig in die Steuerung übernommen.

? Ergänzen einer Achse:
Zuerst den Motor in Motor/driver Konfiguration anmelden → dann die Achse in der Roboterkonfiguration zuordnen.

? Entfernen einer Achse:
Zuerst "NOT USED" in der Roboterkonfiguration eingeben → dann "NOT USED" in der Motor/driver Konfiguration eintragen.

Nach dem Verlassen des Konfigurationsmodus durch Aus- und wieder Einschalten der Betriebsspannung befindet sich die Steuerung wieder im Normalzustand. In Abhängigkeit von den geänderten Parametern kann es jedoch vorkommen, das die Steuerung nicht arbeitet. In diesem Fall schalten Sie die Steuerung erneut aus und wieder ein.

KAPITEL 14 Expansion Parameter

Expansion Parameter dienen zur Erweiterung der Systemdaten. Die Expansion Parameter beinhalten Parameter und Einstellungen für spezielle Funktionen.

Der Speicherplatz für die Expansion Parameter beträgt 1000 Parameter, der auf 500 integral data und 500 real-number data pro Roboter aufgeteilt ist. Sie beinhalten auch 1000 gemeinsame Parameter für die Steuerung.

14.1 Prozedur

Die Prozedur zur Eingabe und Überprüfung der Parameter wird nachfolgend beschrieben.

Beispiel Expansion Parameter Nr. 25 auf "1" setzen

(1) Wählen Sie die Betriebsart KEY-IN durch Drücken der Tasten (FUNC HIGH + F1 .

(2) Drücken Sie die Tasten FUNC HIGH + cal 1 gleichzeitig.

```
ROBOT CALCULATE MODE
1.CALC.      2.OFFSET
3.MEMORY     4.DISP.
5.SERVO      6.BP/ZONE
7.CONFIG MODE
8.CLR ALARM HISTORY
9.EXPAND PARAM.
```

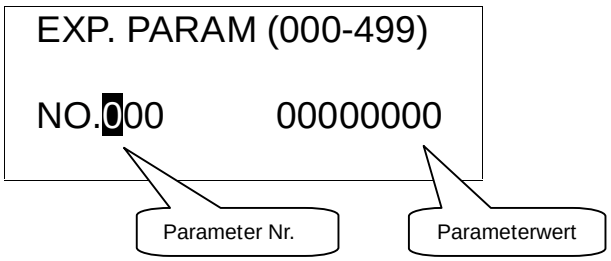
? up DOWN

(3) Drücken Sie die Taste key 9 um "9. EXPAND PARAM" auszuwählen

```
EXPAND PARAM.
1.PARAM.   000 -   499
2.PARAM.   500 -   999
3.SHARED 1000 - 1099
4.INITIALIZE (ALL)
5.INITIALIZE (LOCAL)
```

? up DOWN

(4) Drücken Sie die Taste [cal 1] um "1. PARAM. 000 – 499" auszuwählen.



(5) Geben Sie die Parameternummer ein und prüfen Sie, dass der Kursor auf der richtigen Position steht. Benutzen Sie zur Eingabe der Nummer die numerische Tastatur ([* 0] - [key 9]) . Drücken Sie dann die Taste [READ] . Zum Weiterschalten der Parameternummer kann auch die Taste [dec INC] verwendet werden.

Beispiel:

Zur Anwahl des Parameters 25 drücken Sie die folgenden Tastenfolge: [task 2], [n. ed 5], [READ].

(6) Benutzen Sie die Taste [up DOWN] um den Kursor auf das Eingabefeld für den Parameterwert zu bewegen.

(7) Benutzen Sie die numerischen Tasten ([* 0] - [key 9], [+ -], [/]) um den Parameterwert einzugeben.

Beispiel:

Zur Eingabe des Wertes "1", drücken Sie die Taste [cal 1] .

(8) Drücken Sie die Taste [ENTER] . "ENTER OK?" erscheint in der Nachrichtenzeile. Ist der eingegebene Wert korrekt, drücken Sie die Taste [ENTER] erneut. Um die Eingabe abzubrechen, drücken Sie die Taste [spd CAN] .

14.2 Integral Data (000 – 499)

Die Expansion Parameter der "Integral data" ist nachfolgend dargestellt.

Tabelle 14.1 Expansion Parameter (Integral Data)

Nr.	Inhalt	Bemerkungen
0	Reserviert	0 (fest)
1	Reserviert	
2	Reserviert	
3	Reserviert	
4	Reserviert	
5	Reserviert	
6	Reserviert	0 (fest)
10	Reserviert	0 (fest)
11	Reserviert	
12	Reserviert	
13	Reserviert	
14	Reserviert	
15	Reserviert	
16	Reserviert	
17	Reserviert	
18	Reserviert	
19	Reserviert	
20	Reserviert	
21	Reserviert	
25	Driver error reset Funktion	0: nicht möglich (Disabled) 8: erlaubt (Enabled)
26	Reserviert	0 (fest)
27	Reserviert	0 (fest)
30	Overscan	**Siehe** ⇒ Kapitel 19, “Zusätzliche FunKtionen,” 19.1, “Overscan-Funktion”
31	Reserviert	0 (fest)
32	Reserviert	0 (fest)
33	Reverse A-CAL direction	**Siehe** ⇒ Kapitel 19, “Zusätzliche Funktionen,” 19.3, “Umgekherte A-CAL Richtung”
34	Spline correction coefficient A	**Siehe** ⇒ Kapitel 19, “Zusätzliche Funktionen,” 19.5, “AR-S Serie Vorgaben”
35	Spline correction coefficient B	
36	Z-Axis A-CAL reference pulse	**Siehe** ⇒ Kapitel 19, “Zusätzliche Funktionen,” 19.5, “AR-S Serie Vorgaben”

Nr.	Inhalt	Bemerkungen
100	Reserviert	
101	Reserviert	
105	Reserviert	
106	Reserviert	
109	Reserviert	
110 (1) 115 (2) 120 (3) 125 (4) 130 (5) 135 (6) 140 (7) 145 (8) 150 (9)	Reserviert	
111 (1) 116 (2) 121 (3) 126 (4) 131 (5) 136 (6) 141 (7) 146 (8) 151 (9)	Reserviert	0 (fest)
112 (1) 117 (2) 122 (3) 127 (4) 132 (5) 137 (6) 142 (7) 147 (8) 152 (9)	Reserviert	
200 (1) 210 (2) 220 (3) 230 (4) 240 (5) 250 (6) 260 (7) 270 (8) 280 (9)	Reserviert	0 (fest)
201 (1) 211 (2) 221 (3) 231 (4) 241 (5) 251 (6) 261 (7) 271 (8) 281 (9)	Reserviert	0 (fest)

Nr.	Inhalt	Bemerkungen
202 (1) 212 (2) 222 (3) 232 (4) 242 (5) 252 (6) 262 (7) 272 (8) 282 (9)	Reserviert	0 (fest)
203 (1) 213 (2) 223 (3) 233 (4) 243 (5) 253 (6) 263 (7) 273 (8) 283 (9)	Reserviert	0 (fest)
204 (1) 214 (2) 224 (3) 234 (4) 244 (5) 254 (6) 264 (7) 274 (8) 284 (9)	Reserviert	0 (fest)
205 (1) 215 (2) 225 (3) 235 (4) 245 (5) 255 (6) 265 (7) 275 (8) 285 (9)	Reserviert	0 (fest)
206 (1) 216 (2) 226 (3) 236 (4) 246 (5) 256 (6) 266 (7) 276 (8) 286 (9)	Reserviert	0 (fest)
207 (1) 217 (2) 227 (3) 237 (4) 247 (5) 257 (6) 267 (7) 277 (8) 287 (9)	Reserviert	0 (fest)

Nr.	Inhalt	Bemerkungen
208 (1) 218 (2) 228 (3) 238 (4) 248 (5) 258 (6) 268 (7) 278 (8) 288 (9)	Reserviert	0 (fest)
209 (1) 219 (2) 229 (3) 239 (4) 249 (5) 259 (6) 269 (7) 279 (8) 289 (9)	Reserviert	0 (fest)

14.3 Real-Number Daten (500 – 999)

Die Expansion Parameter real-number daten sind nachfolgend dargestellt.

Tabelle 14.2 Expansion Parameters (Real-number Data)

Nr.	Inhalt	Bemerkungen
500	Reserviert	0 (fest)
501	Reserviert	
502	Reserviert	
503	Reserviert	
504	Reserviert	
505	Reserviert	
506	Reserviert	
507	Reserviert	
508	Reserviert	
509	Reserviert	
510	Reserviert	
511	Reserviert	
512	Reserviert	
513	Reserviert	
514	Reserviert	
515	Reserviert	
516	Reserviert	
517	Reserviert	
520	Reserviert	0 (fest)
521	Reserviert	
522	Reserviert	
523	Reserviert	
524	Reserviert	
525	Reserviert	
526	Reserviert	
527	Reserviert	
542	Reserviert	0 (fest)
543	Reserviert	
544	Reserviert	
545	Reserviert	
546	Reserviert	
547	Reserviert	
548	Reserviert	
549	Reserviert	

Nr.	Inhalt	Bemerkungen
550	Reserviert	0 (fest)
551	Reserviert	
552	Reserviert	
553	Reserviert	
554	Reserviert	
555	Reserviert	
600	Reserviert	0 (fest)
610 (1) 615 (2) 620 (3) 625 (4) 630 (5) 635 (6) 640 (7) 645 (8) 650 (9)	Reserviert	0 (fest)
611 (1) 616 (2) 621 (3) 626 (4) 631 (5) 636 (6) 641 (7) 646 (8) 651 (9)	Reserviert	0 (fest)
612 (1) 617 (2) 622 (3) 627 (4) 632 (5) 637 (6) 642 (7) 647 (8) 652 (9)	Reserviert	0 (fest)
613 (1) 618 (2) 623 (3) 628 (4) 633 (5) 638 (6) 643 (7) 648 (8) 653 (9)	Reserviert	0 (fest)
700 (1) 710 (2) 720 (3) 730 (4) 740 (5) 750 (6) 760 (7) 770 (8) 780 (9)	Reserviert	0 (fest)

Nr.	Inhalt	Bemerkungen
701 (1) 711 (2) 721 (3) 731 (4) 741 (5) 751 (6) 761 (7) 771 (8) 781 (9)	Reserviert	0 (fest)
702 (1) 712 (2) 722 (3) 732 (4) 742 (5) 752 (6) 762 (7) 772 (8) 782 (9)	Reserviert	0 (fest)
703 (1) 713 (2) 723 (3) 733 (4) 743 (5) 753 (6) 763 (7) 773 (8) 783 (9)	Reserviert	0 (fest)
704 (1) 714 (2) 724 (3) 734 (4) 744 (5) 754 (6) 764 (7) 774 (8) 784 (9)	Reserviert	0 (fest)
705 (1) 715 (2) 725 (3) 735 (4) 745 (5) 755 (6) 765 (7) 775 (8) 785 (9)	Reserviert	0 (fest)
708 (1) 718 (2) 728 (3) 738 (4) 748 (5) 758 (6) 768 (7) 778 (8) 788 (9)	Reserviert	0 (fest)

Nr.	Inhalt	Bemerkungen
709 (1) 719 (2) 729 (3) 739 (4) 749 (5) 759 (6) 769 (7) 779 (8) 789 (9)	Reserviert	0 (fest)

14.4 Gemeinsame Parameter (1000 – 1099)

Die gemeinsamen Parameter sind nachfolgend dargestellt.

Tabelle 14.3 Gemeinsame Parameter

Nr.	Inhalt	Bemerkungen
1000	Reserviert	0 (fest)
1001	Reserviert	
1002	Reserviert	
1003	Reserviert	
1004	IP address first byte	**Siehe** ⇒ Kapitel 19, “Zusätzliche Funktionen,” 19.4, “Netzwerk-Funktionen”
1005	IP address second byte	
1006	IP address third byte	
1007	IP address fourth byte	
1013	Reserviert	0 (fest)
1014	Reserviert	
1015	Reserviert	
1016	Reserviert	
1017	Reserviert	
1018	Reserviert	
1019	Reserviert	0 (fest)

KAPITEL 15 Initialisierung der Roboterdaten

WARNING

Die Roboterdaten beinhalten Parameter, die für den Betrieb des Roboters wichtig sind und korrekt sein müssen. Fehlfunktionen und Störungen können daraus resultieren, wenn die Werte der Parameter falsch oder fehlerhaft initialisiert werden. Gehen Sie daher mit der entsprechenden Sorgfalt vor und vergewissern Sie sich, dass eine Datensicherung der Parameter existiert, bevor Sie die nachfolgenden Schritte durchführen.

15.1 Initialisierung der System-Daten

Die Initialisierung der System-Daten bedeutet, dass die Parameter auf sinnvolle Werte (werkseitige Vorgaben) gesetzt werden, damit der Roboter überhaupt richtig funktionieren kann.

(1) Wechseln Sie in die Betriebsart KEY-IN. (FUNC HIGH + F1 Taste)

SHIFT

(2) Drücken Sie die Taste SHIFT so dass die LED SHIFT leuchtet.

(3) Drücken Sie gleichzeitig die Tasten FUNC HIGH + READ .

(4) “DEFAULT COPY OK?” erscheint in der Nachrichtenzeile.
Drücken Sie die Taste ENTER . Um die Initialisierung abzubrechen, drücken Sie die Taste spd CAN .

(5) Schalten Sie die Betriebsspannung aus und wieder ein.

CAUTION

Die Systemdaten werden erst nach dem Aus- und Wiedereinschalten der Steuerung endgültig initialisiert. Speziell bei SCARA-Robotern ist deren Betrieb nur möglich, wenn alle System-Daten korrekt initialisiert wurden.

NOTE

Bei der Systeminitialisierung werden auch die Servoparameter initialisiert.

Die nachfolgenden Parameter müssen im einzelnen überprüft und eingegeben werden, das sie unter Umständen nicht die richtigen Werte aufweisen.

Tabelle 15.1 Zu prüfende und einzugebende Systemdaten nach der Initialisierung

Parameter	Speicherstelle
Roboterspezifische Werte	SG → ADJUST → AR TYPE ADJUST → INITIAL A to INITIAL C
Armlängen	SG → ADJUST → AR TYPE ADJUST → LENGTH A, LENGTH B
Achsendrehrichtung	SG → ORIGIN → AXIS DIRECTION → AXIS DIR A to AXIS DIR C
Bewegungsrichtung der Achse	SG → ORIGIN → AXIS DIRECTION → INCH DIR A to INCH DIR C
Achsenauswahl	SG → ORIGIN → AXIS SELECT → A AXIS TYPE to C AXIS TYPE
Arbeitsbereichs-begrenzungen	SG → LIMIT → AREA LIMIT → UPPER A to UPPER C, LOWER A to LOWER C
Achsgeschwindig-keit	SP → MOTION → AXIS SPEED → SPEED A,B(X,Y)W, SPEED Z
Roboterkoordinaten System	SG → ADJUST → AR TYPE ADJUST → AXIS COMBINATION
Z-Achsen Ursprungseingabe	SP → SET-UP → EXPANSION A → Safety select

15.2 Initialisierung der Positionsdaten

(1) Wechseln Sie in die Betriebsart KEY-IN. (FUNC HIGH + F1 Tasten)

(2) Drücken Sie gleichzeitig die Tasten FUNC HIGH + num 5 um in die Anzeige zum Blockeditieren von Positionsdaten zu gelangen.

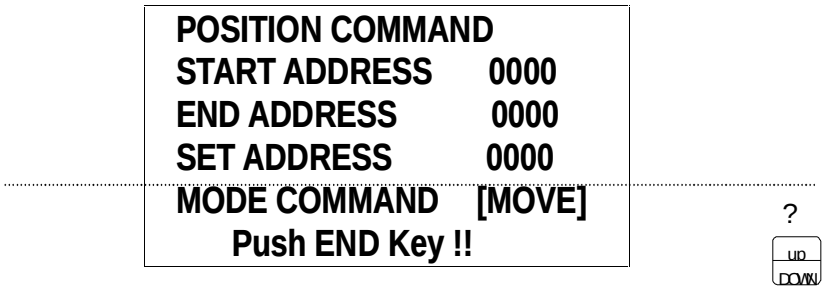


Bild 15.1 Anzeige Positionsdaten Blockeditor

(3) Geben Sie die Werte der folgenden Parameter ein.

Tabelle 15.2 Positionsdaten-Parameter

Parameter	Eingabewert
START ADDRESS	0
END ADDRESS	Max. Adresse (normal 999)
SET ADDRESS	0
MODE COMMAND	INIT

(4) Drücken Sie die Taste END . Es erscheint die Anzeige “Position Init OK ?” in der Nachrichtenzeile. Drücken Sie jetzt die Taste ENTER . Wenn die Initialisierung erfolgreich abgeschlossen ist, erscheint die Meldung “Init Completed !!”.

Die Initial-Werte aller Positionsadressen zeigt Bild 15.2

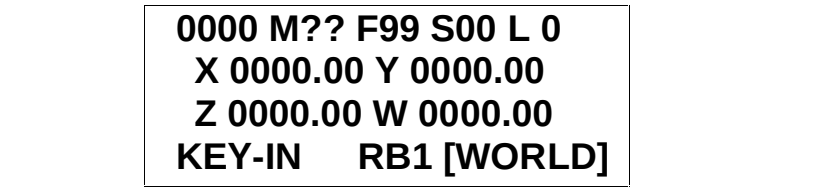


Bild 15.2 Initialwerte der Positionsadressen

15.3 Initialisierung der Servo-Parameter

(1) Wechseln Sie in die Betriebsart KEY-IN. (FUNC HIGH + F1 Taste)

(2) Drücken Sie gleichzeitig die Tasten FUNC HIGH + cal 1 und dann die Taste p. ed 5 , um den Menüpunkt 5. SERVO" auszuwählen. Es erscheint dann Bild 15.3.

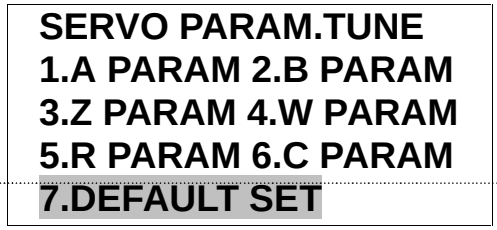


Bild 15.3 Initialisierung der Servo-Parameter

(3) Drücken Sie die Taste S. g 7 . "DEFAULT COPY OK ?" erscheint in der Nachrichtenzeile . Drücken Sie jetzt die Taste ENTER . Wenn die Initialisierung erfolgreich abgeschlossen ist, erscheint die Anzeige "COMPLETED !!" .

(4) Schalten Sie die Betriebsspannung aus und wieder ein.

15.4 Initialisierung der Expansion-Parameter

(1) Wechseln Sie in die Betriebsart KEY-IN. (FUNC HIGH + F1 Taste)

(2) Drücken Sie gleichzeitig die Tasten FUNC HIGH + cal 1 . Dann drücken Sie die Taste key 9 um den Menüpunkt "9. EXPAND PARAM." auszuwählen.

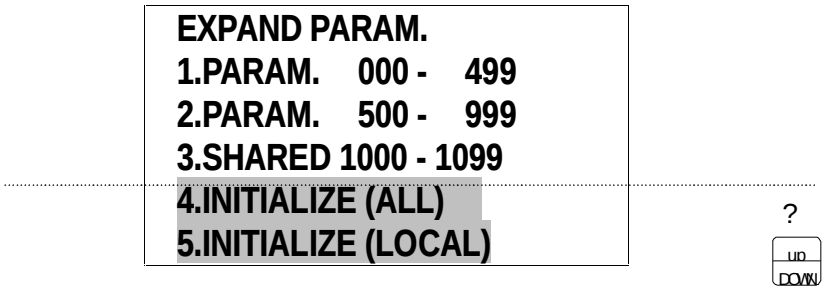


Bild 15.4 Initialisierung der Expansion-Parameter

(3) Um alle Daten zu initialisieren, drücken Sie die Taste s. ed 4 . Um alle Daten außer den gemeinsamen Daten zu initialisieren, drücken Sie die Taste p. ed 5 . "INITIALIZE OK ?" erscheint in der Nachrichtenzeile. Drücken Sie jetzt die Taste ENTER . Wenn die Initialisierung erfolgreich abgeschlossen ist, erscheint die Meldung "COMPLETED !!" .

15.5 Initialisierung der Speicher-Daten

(1) Wechseln Sie in die Betriebsart KEY-IN. (FUNC HIGH + F1 Taste)

(2) Drücken Sie gleichzeitig die Tasten FUNC HIGH + cal 1 . Drücken Sie dann die Taste home 6 um den Menüpunkt "6. BP/ZONE" anzuwählen.

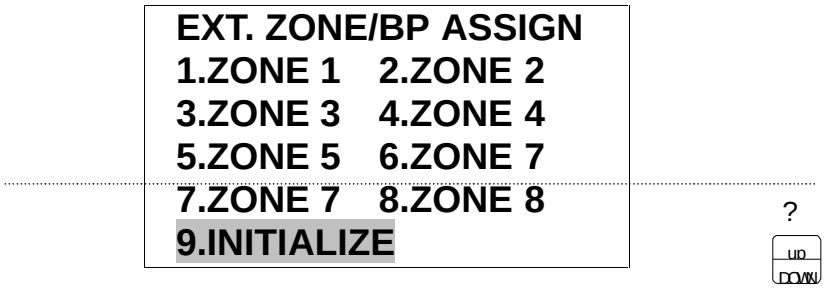


Bild 15.5 Initialisierung der Speicher-Daten

(3) Drücken Sie die Taste key 9 . "ZONE/BP INIT OK?" erscheint in der Nachrichtenzeile. Drücken Sie jetzt die Taste ENTER . Wenn die Initialisierung erfolgreich abgeschlossen ist, erscheint die Meldung "COMPLETED !!".

KAPITEL 16 Steuerungsmonitor

Dieses Kapitel beschreibt die Funktionen und die Bedienungsprozedur des Steuerungsmonitor, um detaillierte Informationen über den Status der Steuerung zu erhalten.

16.1 Prozeduren

Um die Monitorfunktionsschirme aufzurufen bzw. zu wechseln, drücken Sie gleichzeitig die Tasten [FUNC HLGH] + [task 2] . Bei jedem Drücken der Tasten wechselt die Anzeige zum nächsten Schirm.

Tabelle 16.1 Liste der Monitorfunktionen

Schirm Nr.	Inhalt	Seite
1	Startschirm	-
2	POSITIONING HISTORY Positionierungshistorie	16-2 (nicht verfügbar)
3	RS232C MONITOR	16-3
4	SPEED MONITOR	16-5
5	CURRENT MONITOR Motorstrom-Monitor	16-6
6	STATUS MONITOR	16-7
7	SERVO ALARM	16-9
8	SYSTEM MONITOR	16-9
9	EX INTERFACE MONITOR	16-13
10	SERVO LINK MONITOR	16-13
11	ALARM HISTORY	16-14
12	SERVO ERROR COUNT	16-15

Um zum Start-Schirm zurück zukehren, drücken Sie die Taste [spd CAN] oder gleichzeitig die Tasten [FUNC HLGH] + [home 6] .

Weitere Anzeigeebenen (sub screen) sind bei einigen Schirmen vorhanden. In diesen Fällen drücken Sie die Taste [i o SEL] um innerhalb dieser Anzeigeebene die Schirme umzuschalten.

NOTE

In Abhängigkeit von der Softwareversion der Steuerung werden manche Schirme nicht oder mit unterschiedlichem Inhalt angezeigt.

16.2 Positionshistorie

Bei der Positionshistorie werden die letzten neun Positionsadresse angezeigt, die der Roboter angefahren hat. Zu jeder Position gibt es Informationen, ob die Positionierung erfolgreich war oder nicht. Bei fehlerhafter Positionierung wird der Fehlergrund mittels eines Symbols hinter der Adresse angezeigt.

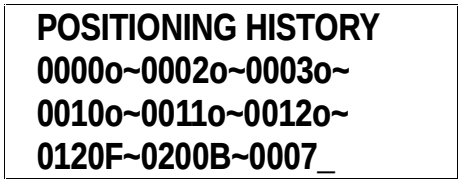


Bild 16.1 Schirm der Positionshistorie

NOTE

Diese Funktion ist bei Steuerungen der HAC-8xx Serie nicht verfügbar.

16.3 RS-232C Monitor

Diese Funktion zeigt die interne Kommunikation zwischen der Steuerung und einen HrBasic-Programm an. Um in den Unterschirm dieser Funktion zu wechseln, drücken Sie die Taste [i o SEL] .

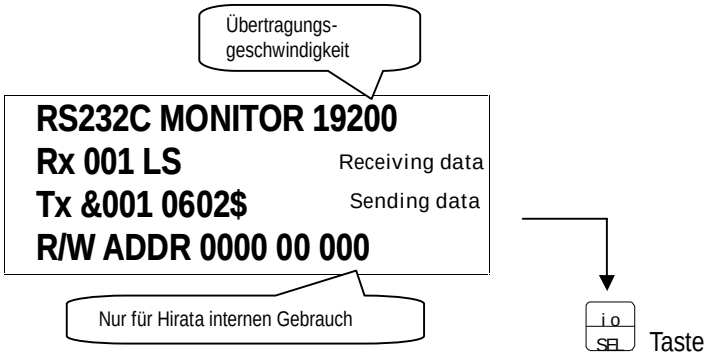


Bild 16.2 Kommunikations-Monitor 1 (Standard: COM1)

NOTE

(1) Dieser Schirm wird nur angezeigt, wenn korrekte Daten empfangen worden sind. Der Schirm wird nicht angezeigt, wenn die Stationsnummer falsch ist oder ein Prüfsummenfehler auftrat.
(2) Die ersten 17 Charakter einer Übertragung werden angezeigt.
(3) Spezielle Symbole der Übertragung sind:
&: STX(0x02) $: ETX(0x03) !: ACK(0x06) ?: NAK(0x15)

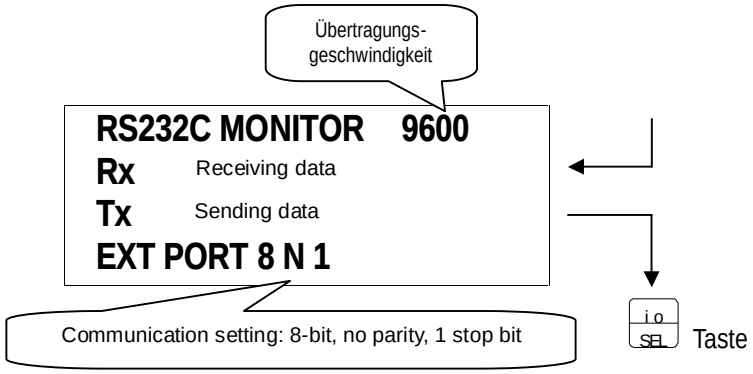


Bild 16.3 Kommunikations-Monitor 2 (Erweiterte Kommunikationsschnittstelle COM2)

NOTE

(1) Dieser Schirm wird nur angezeigt, wenn die Zusatzkarte (HPC-771) verwendet wird.
(2) Für die erweiterte Kommunikationsschnittstelle werden die Expansion Parameter No. 1000 – 1003 verwendet.

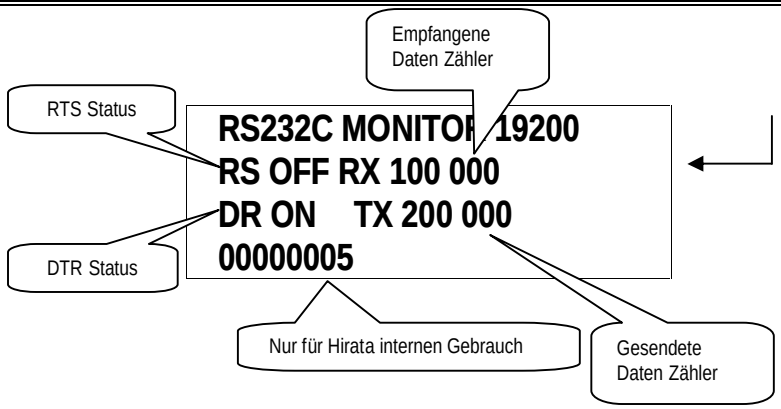


Bild 16.4 Kommunikations-Monitor 3 (Communications Status: COM1)

Signal	Erklärung
RS	RTS Signal Status
DR	DTR Signal Status
RX	Empfangspuffer Datenzähler
TX	Sendepuffer Datenzähler

16.4 Drehzahlmonitor (Speed Monitor)

Zeigt die Anzahl der Motor-Umdrehungen jeder Achse an.

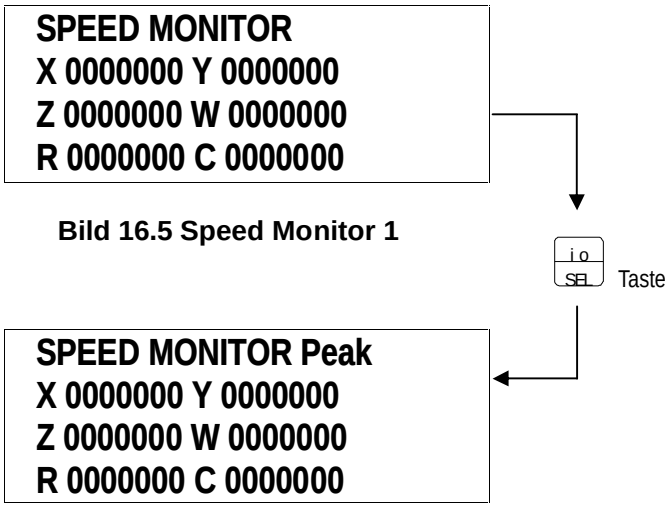


Bild 16.5 Speed Monitor 1

Bild 16.6 Speed Monitor 2 (Spitzenwert)

NOTE

(1) Der Schirm "Speed monitor 2" wird ab der Softwareversion beginnend mit Ver. 603002Q angezeigt.
(2) Die Messung des Spitzenwertes beginnt, wenn der Schirm angezeigt wird und wird gelöscht, wenn der Schirm umgeschaltet wird.

16.5 Motorstrom-Monitor (Current Monitor)

Die Monitor zeigt den Motorstrom jeder Achse an. Der Wert 100 bedeutet 100% des Nennstroms des Motors.

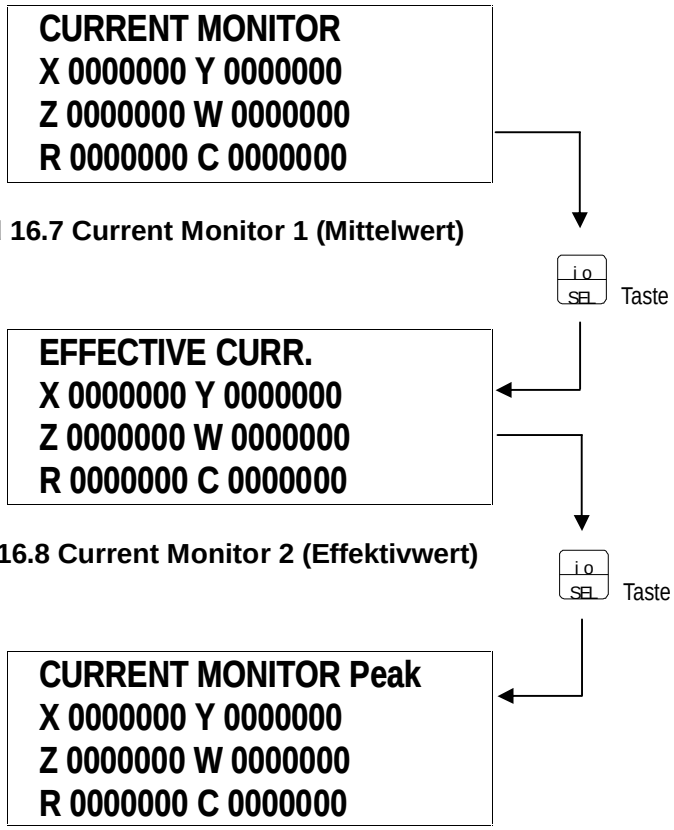


Bild 16.7 Current Monitor 1 (Mittelwert)

Bild 16.8 Current Monitor 2 (Effektivwert)

Bild 16.9 Current Monitor 3 (Spitzenwert)

NOTE

(1) Der Schirm "Current monitor 2" wird ab der Softwareversion beginnend mit Ver. 603001K angezeigt.
(2) Der Schirm "Current monitor 3" wird ab der Softwareversion beginnend mit Ver. 603002Q angezeigt.

16.6 Servo-Status

Diese Funktion zeigt den momentanen Servo-Alarmcode an. Tritt ein Fehler im Servoverstärker auf, kann anhand des Codes die Ursache für den Fehler ermittelt werden.

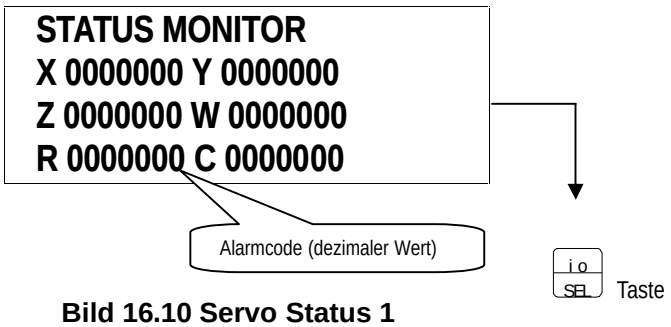


Bild 16.10 Servo Status 1

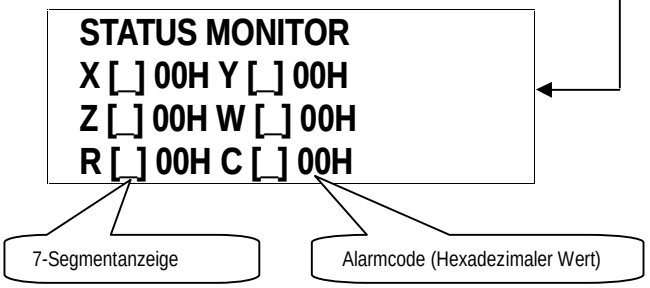


Bild 16.11 Servo Status 2 (7-Segmentanzeige)

NOTE

Der Schirm "Servo status 2" wird ab der Softwareversion beginnend mit 603001B angezeigt.

16.6.1 Servo-Alarmcode

Beschreibung der Servo-Alarmcode finden Sie in nachfolgender Tabelle.

Tabelle 16.2 Servo-Alarmcode

Alarmcode		7-Segment Anzeige	Beschreibung
Dezimal	Hexa-dezimal		
0	00H	-	Normal
1	01H	1	Fehler im Leistungsteil
5	05H	5	Überspannung
6	06H	H	Überhitzung des Entladewiderstands
7	07H	7	Steuerspannungsfehler
8	08H	8	Sensorfehler
9	09H		
10	0AH	2	Überlast
11	0BH	6	Übergeschwindigkeit
12	0CH	C	Geschwindigkeitsreglungsfehler
13	0DH	D	Extreme Positionsabweichung
16	10H	9	Netzspannungsausfall
17	11H	A	Netzspannungsphasenausfall
18	12H	J	Überlastung bei Regeneration
19	13H	F	Servoprozessorfehler
20	14H	P	Parameterfehler
21	15H	P	Speicherstörung
22	16H	U	Encoder-Batteriefehler
23	17H	8	Sensorinitialisierungsfehler
24	18H	1	Stromdetektorfehler
31	1FH	B	Parametereingabefehler
32	20H	N	Servo link Kommunikationsfehler
33	21H	Y	Servo link Kommunikationsfehler
34	22H	T	Servo link Kommunikationsfehler

16.7 Servo-Alarm

Dieser Schirm zeigt die Ursache für den ersten aufgetreten Servotreiberfehler (Nur für Hirata internen Gebrauch)

```
SERVO ALARM
X 0000000 Y 0000000
Z 0000000 W 0000000
R 0000000 C 0000000
```

Bild 16.12 Servo-Alarm

16.8 System-Information

Die Schirme der "System Information" zeigen die verschiedensten Information der Robotersteuerung an.

16.8.1 System Information Anzeige 1

Die folgende Information erscheint auf der Seite 1 der System Information Anzeige.

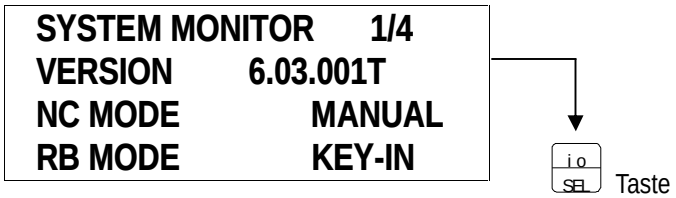


Bild 16.13 System Information Anzeige 1

Punkt	Erklärung
VERSION	Softwareversion der Steuerung
NC MODE	Anzeige der momentanen Betriebsart AUTO/MANUAL
RB MODE	Betriebsart: KEY-IN/TEACH/CHECK Automatik Modus : ON-LINE

16.8.2 System Information Anzeige 2

Die folgende Information erscheint auf der Seite 2 der System Information Anzeige.

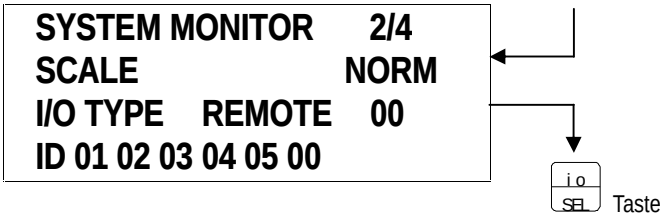


Bild 16.14 System Information Anzeige 2

Punkt	Erklärung
SCALE	Skalierung NORM: Standard SHORT: kurzer Hub LONG: langer Hub SUPER: Überlanger Hub
I/O TYPE	I/O Type REMOTE: Hirata remote I/O (ID Nr. wird ebenfalls angezeigt CC-LINK: CC-Link DEVICE NET: Compo Bus/D ON BOARD: Additional I/O port EXT BOARD: Extension I/O port
ID	Driver Nr. , die für jede Achse benutzt wird (von links: Achse A, B, Z, W, R, C) 01 – 15 (00 bedeutet “not used.”)

16.8.3 System Information Anzeige 3

Die folgende Information erscheint auf der Seite 3 der System Information Anzeige.

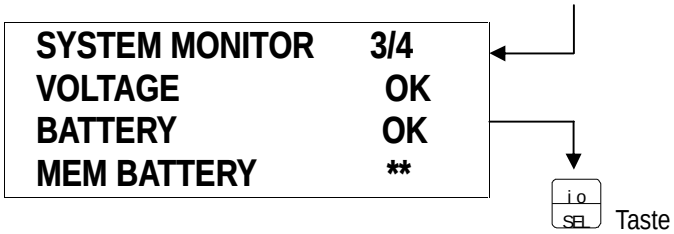


Bild 16.15 System Information Anzeige 3

Punkt	Erklärung
VOLTAGE	CPU PCB +5 V Versorgung OK: Normal NG: Fehler
BATTERY	CPU PCB Batteriespannung OK: Normal NG: Fehler (Austausch zwingend)
MEM BATTERY	MEMORY-Karte Batteriespannung OK: Normal NG: Fehler (Austausch zwingend) ** : Nicht installiert

16.8.4 System Information Anzeige 4

Die folgende Information erscheint auf der Seite 4 der System Information Anzeige.

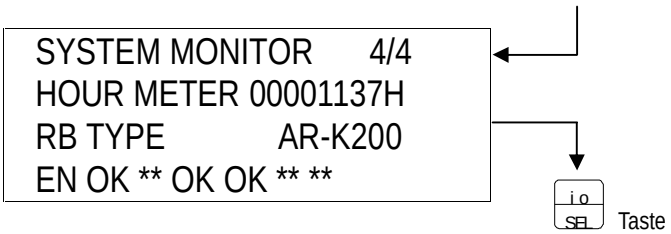


Bild 16.16 System Information Anzeige 4

Punkt	Erklärung
HOUR METER	Betriebsstundenzähler "Netz ein" (hexadezimale Anzeige)
RB TYPE	Robotertype
EN	Encoder-Batteriespannung (von links: Achse A, B, Z, W, R, C) OK: Normal NG : Fehler (Austausch zwingend, Stecker und Verdrahtung prüfen) ** : Nicht benutzt

16.8.5 System Information Anzeige 5

Die folgende Information erscheint auf der Seite 5 der System Information Anzeige.

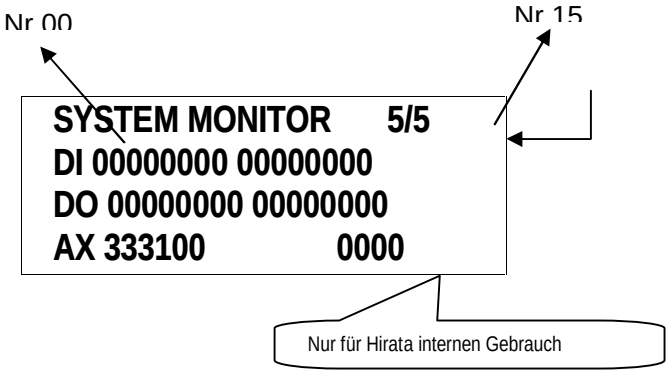


Bild 16.17 System Information Anzeige 5

Punkt	Erklärung
DI	System I/O Eingangssignalstatus * Das folgende Beispiel ist für das Modell AR-K520 IN00 R-Axis ORIGIN sensor input IN01 R-Axis OVERRUN sensor input IN02 C-axis ORIGIN sensor input IN03 C-axis OVERRUN sensor input IN09 Fan alarm input 7 (expansion) IN10 Fan alarm input 6 (expansion) IN11 Fan alarm input 5 (expansion) IN12 Fan alarm input 4 (Y1-Axis) IN13 Fan alarm input 3 (Y2-Axis) IN14 Fan alarm input 2 (W-Axis) IN15 Fan alarm input 1 (Z-Axis) 1: ON (Normal) / 0: OFF (Failure)
DO	System I/O Ausgangssignal Status * Derzeit nicht benutzt.
AX	Zeigt den Status der Sensoren an, die mit den Servotreiber verbunden sind. von links: A, B, Z, W, R, C) 0: kein Signal 1: ORIGIN Sensor ON 2: OVERRUN Sensor ON 3: Beide Sensoren ON

NOTE

(1) Wenn die System I/O Funktionen aktiviert sind, die I/O-Karte physikalisch jedoch nicht vorhanden ist, wird die Meldung “Device Not Ready” angezeigt.
(2) Der Punkt “AX” wird ab der Softwareversion beginnend mit Ver. 603002E angezeigt.

16.9 Erweiterungsinterface

Diese Monitorfunktion zeigt Befehle und Daten des Erweiterungsinterface an.

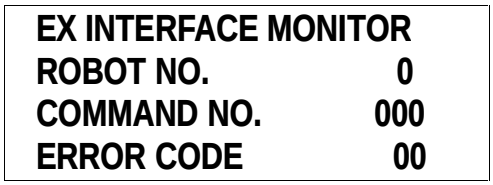


Bild 16.18 Erweiterungsinterface 1

Punkt	Erklärung
ROBOT NO.	Zeigt die Roboternummer an, wo der Befehl ausgeführt wurde.
COMMAND NO.	Zeigt die Befehlsnummer an.
ERROR CODE	Zeigt den Fehlercode an.

NOTE

Diese Funktion wird bei Steuerungen der HAC-8xx Serie nicht verwendet.

16.10 Servo Link Monitor

Diese Funktion zeigt den Status der Servo link Kommunikation an.

(Nur für Hirata internen Gebrauch)

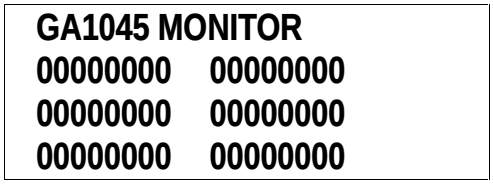


Bild 16.19 Servo Link Monitor

16.11 Alarm-Historie

Diese Funktion zeigt den zeitlichen Ablauf der Servo-Alarme an. Jede Fehleraufzeichnung erhält einen Zeit- und Datumsstempel.

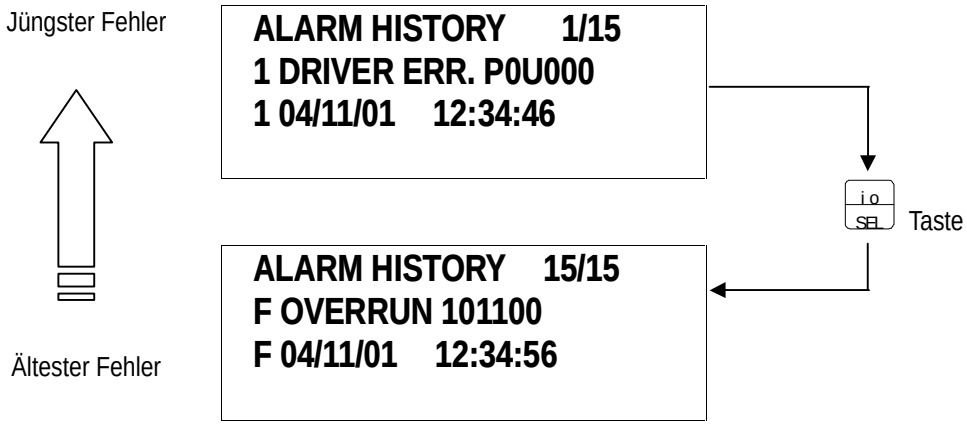


Bild 16.20 Alarm-Historie

Die Alarm-Historie speichert die Ursache und den Zeitpunkt des Auftretens der letzten 15 Alarme (1 – F). Der Alarm, der mit “1” angezeigt wird, ist der jüngste Alarm. Die Alarm-Historie kann durch den Bediener gelöscht werden.

Siehe ⇒ Kapitel 7, Abschnitt ,” 7.6, “Löschen der Alarm-Historie (CLR ALARM HISTORY)”

NOTE

(1) Wenn ein "driver error" auftritt, wird der Fehler der jeweiligen Achse in der Zahlenfolge aufgelistet. von links Achse : A, B, Z, W, R, C
(2) In manchen Fällen wird “DRIVER ERROR” oder “EMERGENCY STOP” angezeigt, wenn die Betriebsspannung aus und wieder eingeschaltet wird.

16.12 Servo-Kommunikationsfehlerzähler

Diese Funktion zeigt die Anzahl der aufgetretenen Kommunikationsfehler auf dem Servo-Bus an. (Nur für Hirata internen Gebrauch)

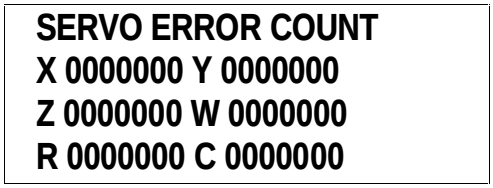


Bild 16.21 Servo Kommunikationsfehlerzähler

KAPITEL 17 Aging-Modus

In dieser besonderen Betriebsart führt der Roboter automatisch Positionierungen aus, ohne dass ein Programm dazu nötig ist. Die Geschwindkeit entspricht dabei der Geschwindigkeit im Automatikbetrieb. Die Positionierung beginnt ab der Positionsadresse 0000 und folgende bis die Positionsadresse als M-Funktion die Endmarke (M=??) aufweist.

DANGER

(1) Bevor der Aging-Modus ausgeführt wird, überprüfen Sie alle relevanten Positionen in der Betriebsart CHECK, damit Sie sicher sind, dass alle Position korrekt geteacht sind.
(2) Im Aging-Modus bewegt sich der Roboter mit maximaler Geschwindigkeit. Stellen Sie sicher, dass keine Personen in den Arbeitsbereich kommen. Bevor Sie den Aging-Betrieb überprüfen Sie, dass weder Personen noch Gegenstände im Arbeitsbereich des Roboters befinden.
(3) Behalten Sie während des Aging-Betriebs das Teachpult in der Hand, so dass unverzüglich NOTAUS auslösen können, wenn ein abnormaler Zustand entsteht.

17.1 Anwahl des Aging-Modus

(1) Wechseln Sie die Betriebsart in CHECK. (FUNC HIGH + F3 Tasten)

(2) Drücken Sie gleichzeitig die Tasten (FUNC HIGH + not 3 um in den Aging-Modus zu wechseln.

```
Motion set
Motion = [NORMAL    ]
Motion Address   0000
Aging Count      0000
```

Bild 17.1 Anzeige Aging-Modus Parameter-Eingabemaske

(3) Geben Sie die entsprechenden Daten ein.

1. **Motion**
   Wechsel von “NORMAL” auf “AGING.”
2. **Motion Address**
   Geben Sie die Positionsadresse ein, ab der der Roboter starten soll.
3. **Aging Count**
   Geben Sie die Anzahl der Bewegungswiederholungen an, die der Roboter ausführen soll. Hat der Parameter den Wert "0" wiederholt der Roboter den Bewegungsablauf ständig.

(4) Wechseln Sie in die Betriebsart ON-LINE. (FUNC. HIGH + F4 Taste). Dabei muss der Schlüsselschalter auf dem Teachpult auf MANUAL stehen.

“AGING” erscheint in der Nachrichtenzeile des Teachpults.

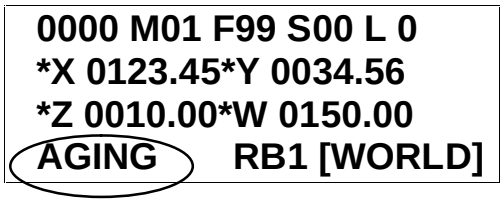


Bild 17.2 Anzeige Aging Modus

DANGER

Steht der Schlüsselschalter in der Stellung AUTO, erscheint die Meldung “NC Mode Error!!” in der Nachrichtenzeile und Aging wird nicht ausgeführt.

(5) Überprüfen Sie die Umgebung des Roboter nochmals bevor Sie die Taste START .

(6) Der Roboter führt jetzt die Positionierung im Aging-Betrieb aus.

(7) Wurde eine bestimmte Bewegungsanzahl eingegeben, bleibt der Roboter nach Erreichen der Anzahl stehen und “AGING STOP (Start)” wird in der Nachrichtenzeile angezeigt. Durch Drücken der Taste START beginnt der Roboter erneut mit dem Bewegungsablauf.

(8) Tritt irgendeine abnormale Situation auf, wird die Bewegung abgebrochen und eine Fehlermeldung erscheint auf dem Teachpult.

(9) Um den Bewegungsablauf im Aging-Modus abzubrechen, wechseln Sie die Betriebsart.

17.2 Umschalten zwischen verschiedenen Bewegungsmustern

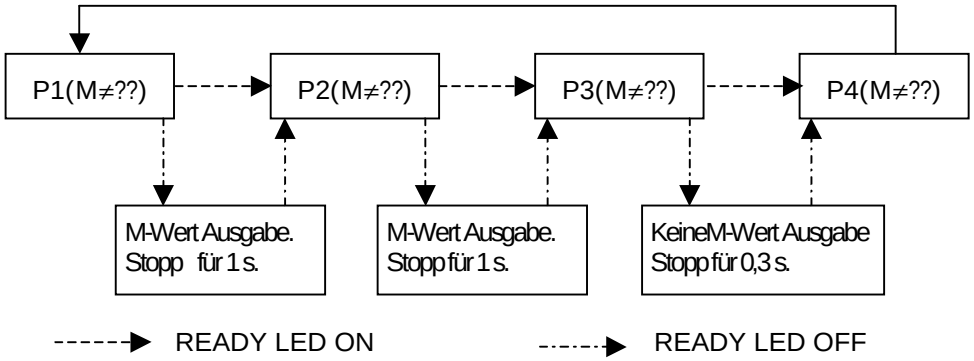
Es gibt zwei Bewegungsmuster. Beim ersten Bewegungsmuster stoppt der Roboter für ca. 1 s zwischen den Bewegungen. Beim zweiten Muster ist die Stoppzeit kürzer und beträgt nur ca. 300 ms. Durch Drücken der Taste START kann zwischen den beiden Mustern umgeschaltet werden.

READY

Wenn die Taste START gedrückt wird und die READY LED leuchtet, beträgt die Stoppzeit zwischen der Bewegungen ca. 300 ms.

READY

Wenn die Taste START gedrückt wird und die READY LED erlischt, beträgt die Stoppzeit ca. 1 s.



NOTE

Der Aging-Modus kann durch einen speziellen Parameter deaktiviert werden.

KAPITEL 18 Meldungen

Dieses Kapitel zeigt eine Liste der Meldungen, die in der Nachrichtenzeile des Teachpults angezeigt werden. Sie enthält auch Fehlermeldungen, die zum Auffinden von Störungen und deren Behebung dienen.

18.1 Allgemeine Meldungen

Meldung	Betriebsart	Beschreibung
CHECK SPEED DATA >	CHECK	Eingabe der Robotergeschwindigkeit im CHECK-Betrieb
CHANGE OK ?		Systemkonfiguration bereit zur Änderung
COMPLETED !!		Systemkonfiguration wurde geändert
COMPLETED	CHECK	Positionierung erfolgreich abgeschlossen
DEFAULT COPY OK ?	KEY-IN	Bereit zur Initialisierung der Systemdaten und Servoparameter
DELETE OK ?	KEY-IN TEACH	Bereit zum Löschen, wenn die Tasten SHIFT, del INS gedrückt werden.
END POINT	CHECK	Positionierung wurde gestartet bei Endpunkt END (M=??)
END WRITE OK ?	KEY-IN TEACH	Bereit zum Einspeichern des Endpunkts, wenn die Taste END gedrückt wird..
ENTER OK ?	KEY-IN TEACH CHECK	Bereit zum Einspeichern der angezeigten Werte, wenn die Taste ENTER erneut gedrückt wird.
INCOMPLETED	CHECK	Positionierung wurde abgebrochen
INITIALIZE OK ?		Bereit zum Initialisierung der Expansion Parameter
INSERT OK ?	KEY-IN TEACH	Bereit zum Einfügen, wenn die Taste del INS gedrückt wird.
PASS ADDRESS	CHECK	Positionierung wurde an einer Positionsadresse gestartet, deren M-Funktion Null ist (M=00).
Reboot Controller		Systemkonfiguration ist beendet, die Steuerung muss aus- und wieder eingeschaltet werden

18.1.1 Meldungen beim Kalibriervorgang

Meldung	Betriebsart	Beschreibung
A-cal Complete [i]	TEACH CHECK	Der Kalibriervorgang ist erfolgreich beendet.
A-cal Incomplete [ii]	TEACH CHECK AGING	Der A-CAL-Vorgang ist nicht beendet Der A-CAL-Vorgang wurde unterbrochen Der AGING-Betrieb wurde gestartet, bevor der A-CAL-Vorgang beendet wurde.
A-CAL OK ?	TEACH CHECK	Bereit zum Starten des Kalibriervorgangs nach dem die Tasten FUNC HIGH + A-CAL gedrückt wurden. Durch erneutes Drücken der Taste A-CAL wird der Kalibriervorgang gestartet
AXIS SELECT OFF	TEACH CHECK	Es wurde keine Achse für den Kalibriervorgang ausgewählt. Der Kalibriervorgang wird nicht ausgeführt.

18.1.2 Meldungen bei der Nutzung der Memory-Karte

Meldung	Betriebsart	Beschreibung
ALL LOAD OK ?		Bereit zum Laden der Roboterdaten.
ALL SAVE OK ?		Bereit zum Speichern der Roboterdaten
Card Format OK ?		Bereit zum Initialisieren der Memory-Karte
Card Verify OK ?		Bereit zum Verifizieren der Memory-Karte
COMPLETED !!	KEY-IN TEACH CHECK	Der momentane Betriebsprozess der Memory-Karte ist beendet.
File Copy OK ?		Bereit zum Kopieren von Dateien auf der Memory-Karte
File Delete OK ?		Bereit zum Löschen von Dateien auf der Memory-Karte
File Dump OK ?		Bereit zur Ausgabe der Dateien von der Memory-Karte
File Find OK ?		Bereit zur Suche einer Datei auf der Memory-Karte
File Load OK ?		Bereit zum Laden einer Datei von der Memory-Karte
File Save OK ?		Bereit zum Speichern einer Datei auf die Memory-Karte
FILE SORT OK ?		Bereit zum Sortieren der Dateien auf der Memory-Karte
Files Type OK ?		Bereit zum Einschreiben des Kartentyps.
MEMCARD CHECK OK ?		Bereit zur Überprüfung der Karteninhalts.

18.1.3 Meldungen bei automatischen Berechnungen

Meldung	Betriebsart	Beschreibung
Calculate OK ?	KEY-IN	Bereit für die Ausführung der automatischen Berechnung
CLEAR OK ?	KEY-IN	Bereit zum Löschen der Fehlerhistorie.
CHANGE OK ?	KEY-IN	Bereit zum Wechseln des Konfigurationsbetriebs.
Servo Tune OK ?	KEY-IN	Bereit zur Übernahme der neuen Servoparameter sobald die Taste END gedrückt wird.
ZONE/BP INIT OK?		Bereit zur Initialisierung der erweiterten BP/ZONE Parameter
ZONE/BP SET OK?	KEY-IN	Bereit zur Übernahme der neuen Werte der erweiterten BP/ZONE Werte , wenn die Taste END gedrückt wird

[i] Wenn alle Achsen angewählt wurden, wird “A-CAL COMPLETE” (Großbuchstaben) angezeigt. In allen anderen Fällen wird “A-cal Complete” (Kleinbuchstaben) angezeigt.

[ii] Wenn alle Achsen angewählt wurden, wird “A-CAL INCOMPLETE” (Großbuchstaben) angezeigt. In allen anderen Fällen wird “A-cal Incomplete” (Kleinbuchstaben) angezeigt.

18.1.4 Meldungen bei Blockoperationen

NOTE

[****] stehen in der nachfolgenden Tabelle für die jeweilige Operation wie Move, Ins, Del, Set, Init.

Meldung	Betriebsart	Beschreibung
Position **** OK?		Bereit zur Übernahme der Werte für die Blockoperation
**** Completed!!		Die Blockoperation wurde erfolgreich abgeschlossen

18.1.5 Meldungen bei der Systemkonfiguration

Meldung	Betriebsart	Beschreibung
SAVE CONFIG OK ?		Bereit zur Übernahme aller Parameter für die Motor/Treiber Konfiguration

18.2 Warnmeldungen

Meldung	Betriebsart	Beschreibung
A-CAL WARNING!!	TEACH CHECK	Ein Fehler ist während dem A-CAL-Vorgang aufgetreten, der Vorgang wird aber fortgesetzt. **Siehe** ⇒ Kapitel 3, “Automatische Kalibrierung (A-CAL)”
AGING ABORT	AGING	Der Aging-Betrieb wurde unterbrochen
AGING STOP (Start)	AGING	Die eingestellte Anzahl der Aging-Zyklen ist erreicht. (Durch Drücken der Taste START kann der Ablauf erneut gestartet werden.
FAN WARNING	TEACH CHECK ON-LINE	Ein Störung am Lüfter ist aufgetreten, der Betrieb wird jedoch fortgesetzt **Siehe** ⇒ 18.3, “Fehlermeldungen,” “FAN ALARM”
ENC WARNING	TEACH CHECK ON-LINE	Die Spannung der Encoderpufferbatterie ist zu niedrig. **Siehe** ⇒ 18.3, “Fehlermeldungen,” “ENC BATTERY”
POSITIONING WARNING	CHECK ON-LINE	Es ist ein Positionierungsfehler aufgetreten, der Ablauf wird jedoch fortgesetzt. **Siehe** ⇒ 18.3, “Fehlermeldungen,” “POS ERR”
STOP ON	TEACH CHECK ON-LINE	ON-LINE : Der Ablauf wurde durch einen HR-BASIC Befehl abgebrochen
SYS BATTERY WARNING!	TEACH CHECK ON-LINE	Die Spannung der CPU Pufferbatterie ist zu niedrig. **Siehe** ⇒ 18.3, “Fehlermeldungen,” “CPU LOW BATTERY”
NC Mode Error !!	KEY-IN TEACH CHECK	Es wurde der Aging-Betrieb angewählt, obwohl der Schlüsselschalter AUTO/MANUAL auf AUTO steht.

18.3 Fehlermeldungen

NOTE

[******] kennzeichnen die jeweiligen Achsen in der Reihenfolge A, B, Z, W, R, C von links nach rechts in der nachfolgenden Tabelle.

Meldung	Beschreibung	Ursache	Überprüfung und Abhilfemaßnahme
A-CAL ERR *0 Not Find *1 Not Off *2 Other On *4 Lower *5 Upper *7 Error [*] kennzeichnet die Achse, bei der der Fehler auftrat (A,B, Z, W, R, C).	A-CAL Fehler	Ein Fehler ist während der A-CAL-Ausführung aufgetreten	**Siehe** ⇒ Kapitel 3, "Automatische Ursprungskalibrierung (A-CAL)," 3.5, "Behebung von A-CAL-Fehlern"
A-CAL INCOMPLETE	A-CAL abgebrochen	Die Durchführung von A-CAL wurde nicht erfolgreich durchgeführt	Führen Sie den Vorgang erneut durch. **Siehe** ⇒ Kapitel 3, "Automatische Ursprungskalibrierung (A-CAL)"
ADDRESS ERROR	Positions-adressen-fehler	Die angewählte Positionsadresse liegt außerhalb des erlaubten Bereichs.	Wählen Sie eine Adresse innerhalb des Bereichs oder passen Sie den Parameter SG → LIMIT → ADDRESS MAX. an.
AREA ERROR ****** 0: OK 1: untere Grenze 2: obere Grenze 3: beide Grenzen	Arbeitsbe-reichsfehler	Die Koordinatenwerte liegen außerhalb des erlaubten Wertebereichs	Geben Sie korrekte Koordinatenwerte an und bringen Sie den Roboter in den Arbeitsbereich zurück oder passen Sie die Werte der Parameter SG → LIMIT → AREA LIMIT an.
CHECK SUM ERROR	Programm-Prüfsummen fehler	Der Programmspeicher wurde nicht initialisiert oder das Programm ist beschädigt.	Führen Sie eine Speicherinitialisierung durch und schalten Sie die Netzspannung aus und wieder ein.
CPU LOW BATTERY	CPU Batterie spannung zu niedrig	Die Spannung der CPU Pufferbatterie ist zu niedrig	Tauschen Sie die Batterie auf der System-Karte aus
DRIVER ERR. ****** 0: OK 1: Fehler	Servover-stärkerfehler	Es ist eine Störung im Servoverstärker aufgetreten	Überprüfen Sie den Servoverstärker und deren 7-Segment Anzeige[i]
DRIVER NOT ONLINE	Servover-stärker nicht bereit	Der Servoverstärker reagiert nicht.	Überprüfen Sie den Servobus, die Buskabel und den Servoverstärker
DRIVER TIME OUT	Servover-stärker nicht bereit	Der Servoverstärker reagiert nicht	Überprüfen Sie den Servobus, die Buskabel und den Servoverstärker

[i] Zurücksetzen des Driver Error: Siehe ⇒ "Fehlerbehebung" des entsprechenden Steuerungshandbuch. Benutzen Sie das Teachpult zur Überprüfung des Driver error: Siehe ⇒ Kapitel 16, "Wartung," 16.6, "Servo Status."

Meldung	Beschreibung	Ursache	Überprüfung und Abhilfemaßnahme
EMERGENCY STOP	NOTAUS	Der Freigabekreis ist unterbrochen durch die externe Beschaltung	Überprüfen Sie alle NOTAUS-auslösenden Elemente und die 24 Volt-Versorgung
ENC BATTERY ****** 0: OK 1: Fehler	Batterie-spannung zu niedrig	Die Spannung der Encoder Pufferbatterie ist zu niedrig	Tauschen Sie die Pufferbatterie aus
FAN ALARM ****	Lüfteralarm	Der Lüfter dreht nicht mehr	Überprüfen Sie den Lüftermotor und dessen Anschlusskabel[i]
INTERLOCK ****** 0: OK 1: untere Grenze 2: oberer Grenze 3: beide Grenzen	Achsver-riegelung	Die Achsverriegelungs-Funktion ist aktiviert.	Überprüfen Sie die Reihenfolge des Betriebsablaufs und den geteachten Punkt
OVERRUN ****** 0: OK 1: ORIGIN Sensor ON 2: OVERRUN Sensor ON 3: Versorgungsspannung fehlt	OVERRUN Sensor aktiviert	Ein OVERRUN Sensor hat geschaltet. Sensor defekt oder Kabelbruch	Bewegen Sie den Roboter in den Arbeitsbereich, so dass der Sensor nicht bedämpft ist. Tauschen Sie den Sensor oder das Kabel aus. Überprüfen Sie die Versorgungsspannung
POSITION DATA ERROR	Die Positions-daten konnten nicht gelesen werden	Der ausgewählte Dateiname wurde nicht gefunden. Die Memory-Karte ist nicht korrekt eingesteckt. Die Datei enthält keine Daten.	Korrigieren Sie den Dateinamen oder stecken Sie die Karte richtig ein oder wählen Sie den richtigen Dateinamen.
POS ERROR ****** 0: OK 1: Fehler	Positionierungs fehler	Die Endlage einer Position konnte nicht innerhalb von 3 s erreicht werden.	Überprüfen Sie den Zustand der Achsenmechanik und Achsenmotore. Führen Sie einen Servoabgleich durch. Beseitigen Sie extern einwirkende Kräfte auf die Achse
SERVO DATA ERROR	Servo Parameter Fehler	Ein Servoparameter ist fehlerhaft oder ein falscher Wert wurde eingegeben	Führen Sie eine Initialisierung der Parameter durch. Geben sie den korrekten Parameterwert ein.

[i] wenn dieser Alarm in den Betriebsarten TEACH, CHECK, oder ON-LINE erscheint, kann dieser durch Störsignale auf dem Kabel entstehen. Führen Sie dann eine Abschirmungsmaßnahme an beiden Enden des Signalkabels durch.

Meldung	Beschreibung	Ursache	Überprüfung und Abhilfemaßnahme
SERVO ON ERROR	Servo ON Fehler	Die Versorgungs-spannung am Servoverstärker fehlt. Der Sicherheitskreis ist offen.	Überprüfen Sie die Steuerung, die Versorgungsspannung und den Sicherheitskreis.
SYSTEM DATA ERROR	Systemdaten fehlerhaft	Die Werte der Systemdaten sind zerstört oder wurden falsch eingegeben	Führen Sie eine Initialisierung der Systemdaten durch oder geben Sie den korrekten Wert ein.
Work not Find	Schaltpunkt wurde nicht erkannt	Der Sensor zur Lagenerkennung des Werkstücks schaltet nicht.	Justieren Sie den Sensor und dessen Schaltnocken. Überprüfen Sie die geteachte Position
XY CONVERT ERROR	Koordinaten Konvertierung sfehler	Die Impulswerte können nicht in kartesische Koordinaten umgewandelt werden. Der Winkelwert kann nicht in kartesische Koordinaten gewandelt werden	Geben Sie die Werte erneut ein.

18.3.1 Fehlermeldungen bei der Systemkonfiguration

Meldung	Beschreibung	Ursache	Überprüfung und Abhilfemaßnahme
ACCEL/DECEL ERROR	Beschleunigung /Verzögerungs-Wertefehler	Der Wert für die Beschleunigung oder Verzögerung einer Achse wurde nicht eingegeben	Geben Sie die Werte für alle benutzten Achsen korrekt ein.
ADDRESS ERROR	Adressfehler	Die Anzahl der Positionsadressen ist falsch	Geben Sie nur einer der folgenden Werte ein: 1000, 2000, 3000, oder 4000.
ADDRESS OVER FLOW	Zuviele Adressen	Die Gesamtanzahl der Positionsadressen liegt über 8000 Positionen	Korrigieren Sie den Wert des jeweiligen Roboter, so dass die Summe kleiner gleich 8000 ist.
ALREADY USED A AXIS ALREADY USED B AXIS ALREADY USED Z AXIS ALREADY USED W AXIS ALREADY USED R AXIS ALREADY USED C AXIS	Achsdaten fehler	Die eingegebene Achsennummer wird bereits für einen anderen Roboter benutzt	Geben Sie die richtige Achsennummer ein.
DATA ERROR [CODE] [LEAD] [PULSE] [REV.]	Datenfehler	Motorcode, Steigungs- oder Untersetzungsverhältnis, Impulszahl oder Drehzahl wurden nicht eingegeben oder liegen außerhalb des erlaubten Bereichs.	Geben Sie die korrekten Wert ein.
INVALID AXIS NUM	Achsnummern fehler	Die Achsennummer liegt außerhalb des erlaubten Bereichs	Geben Sie die korrekte Achsnummer ein.
NO REGISTRY A AXIS NO REGISTRY B AXIS NO REGISTRY Z AXIS NO REGISTRY W AXIS NO REGISTRY R AXIS NO REGISTRY C AXIS	Achsdaten fehler	Die ausgewählte Achsnummer wurde nicht definiert.	Überprüfen Sie die Motorkonfiguration und geben Sie die korrekten Werte ein.
ROBOT TYPE ERROR	Roboter-typenfehler	Die Robotertype ist nicht vorhanden	Geben Sie den korrekten Robotertyp ein.

18.3.2 Fehlermeldungen bei Nutzung der Memory-Karte

Meldung	Beschreibung	Ursache	Überprüfung und Abhilfemaßnahme
CARD FULL !!	Karte voll	Eine zuspeichernde Datei überschreitet die vorhandene Speicherkapazität der Karte	Löschen Sie unnötige Daten auf der Karte oder benutzen Sie eine andere Karte mit größerer Kapazität.
CARD NOT READY !!	Karte nicht eingesteckt	Die Karte ist nicht richtig eingesteckt.	Stecken Sie die Karte richtig in die Halterung
DUPLICATE FILE NAME	Doppelter Dateiname	Der gleiche Dateiname für Quell- und Zieldatei wurde eingegeben.	Geben Sie unterschiedliche Dateinamen ein.
FILE NOT FOUND !!	Datei nicht gefunden	Die ausgewählte Datei wurde nicht gefunden	Überprüfen Sie den Namen
	Memory kartenfehler	siehe unten	siehe unten
FORMAT ERROR!!	Karte nicht formattiert	Die Karte ist nicht formatiert.	Führen Sie eine Formatierung der Karte durch
VERIFY ERROR !!	Prüffehler	Der Inhalt der MEMORY-Karte ist nicht gleich dem Speicherinhalt der Robotersteuerung	Überprüfen Sie die Karte und den Speicherstand der Robotersteuerung.
WRITE PROTECT !!	Schreibschutz	Der Schreibschutz der Karte ist aktiviert	Überprüfen Sie den Inhalt der Karte und deaktivieren Sie ggf. den Schreibschutz
BCC WRITE ERROR	Memory kartenfehler	Die Dateiprüfsummer kann nicht geschrieben werden. Der Systembereich der Karte ist beschädigt. Die Dateidaten oder die Prüfsumme sind beschädigt FAT[i] kann nicht geschrieben werden. Der Nutzer möchte eine Datei öffnen die bereits offen ist. Ein anderer Fehler ist aufgetreten.	Wurde die Karte bereits mehrmals formatiert und der Fehler tritt immer noch auf, ist die Karte defekt. Benutzen Sie eine andere MEMORY-Karte.
CARD BCC ERROR			
DATA CHECK ERROR !!			
FAT WRITE ERROR !!			
FILE ALREADY OPEN			
FILE BAD ALLOCATION			
FILE CAN NOT OPEN			
FILE HANDLE FULL !!			
FILE ID FILL !!			
FILE ID WRITE ERROR			
FILE NOT CLOSE			
UNDEFINED ERROR !!			

i FAT (File Allocation Table): Die Tabelle wird für das Management der Dateien auf der Karte benutzt

18.3.3 Fehlermeldungen im Automatik-Betrieb

Meldung	Beschreibung	Ursache	Überprüfung und Abhilfemaßnahme
Address Error	Positions-Adressen Fehler	Die angewählte Positionsadresse liegt außerhalb des erlaubten Bereichs	Überprüfen Sie die Adressierung im Programm.
Axis Not Used	eine nicht benutzte Achse wurde angewählt	Eine unbenutzte Achse wurde für eine Berechnung angewählt.	Überprüfen Sie die Achsenanwahl
Incompleted !!	unvollständig	Eine korrekte Berechnung ist nicht möglich	Überprüfen Sie die Dateneingabe und teachen Sie die Positionen ggf. neu
Initial Data Error	Datenfehler	Die Initialwerte sind nicht normal	Führen Sie die Eingabe erneut durch
Mode Error	Betriebsarten fehler	Eine Operation sollte ausgeführt werden, die nur im KEY-IN ausgeführt werden kann	Wechseln Sie in die Betriebsart KEY-IN
P1-P2 Length Error	Abstandsfehler	Der Abstand zwischen P1 und P2 ist zu klein.	Teachen Sie P1 und P2 erneut.
P1-P3 Length Error	Abstandsfehler	Der Abstand zwischen P1 und P3 ist zu klein.	Teachen Sie P1 und P3 erneut.
R-Offset Data Error	Datenfehler	Das Berechnungs-ergebnis ist nicht normal	Führen Sie die Positionsprogrammierung erneut aus
Teaching Data Error	Datenfehler	Das Berechnungs-ergebnis ist nicht normal	Führen Sie die Positionsprogrammierung erneut aus

18.3.4 Spezielle Fehlermeldungen

Meldung	Beschreibung	Ursache	Überprüfung und Abhilfemaßnahme
System Area Destroy Push Any Key to Start Configuration.	System-daten-bereich beschädigt	An die Systemkarte (CPU) wurde zum ersten Mal Spannung angelegt. Die Pufferbatterie ist beschädigt. Die Systemkarte wurde ausgetauscht.	Führen Sie eine Systemkonfiguration durch. Tauschen Sie die Batterie aus. **Siehe** ⇒ Kapitel 13, “Systemkonfiguration”

NOTE

Sind optionale Funktionen in der Steuerung vorhanden, können zusätzliche Fehlercodes und -meldungen erscheinen. Zwecks Erläuterungen dieser Details nehmen Sie bitte das entsprechende Handbuch zur Hand.

KAPITEL 19 Spezielle Funktionen

Dieser Kapitel beschreibt die speziellen Funktionen der Steuerung.

Tabelle 19.1 Spezielle Steuerungsfunktionen

Inhalt	Seite
Overscan-Funktion	19-2
Erweiterte Basisposition/Zone	19-3
Netzwerk-Funktion	19-6
AR-S Serie Einstellungen	19-8

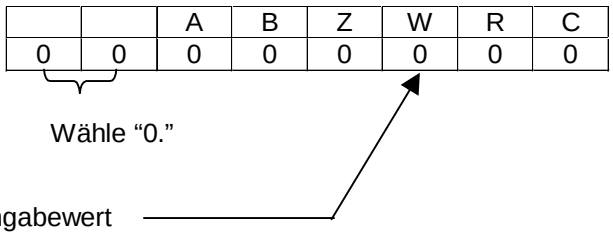
19.1 Override-Funktion

Die Override-Funktion ignoriert die Steuerung die Sensorsignale des ORIGIN und OVERRUN Sensors der Achse. Benutzen Sie diese Funktionen, wenn Sie mehr als eine Umdrehung einer rotatorischen Achsen durchführen wollen.

19.1.1 Parametereingabe

Die Override-Funktion wird in den Expansion Parameter aktiviert.

Tabelle 19.2 Override Parametereingabe

Expansion Parameter Nr.	Inhalt
30	Wählen Sie die Achse aus, bei der die Sensoren igoniert werden sollen.  0: Normale Sensorerkennung 1: Ignoriere ORIGIN-Sensor. 2: Ignoriere OVERRUN-Sensor. 3: Ignoriere beider Enlagensensoren

Beispiel

Der Expansionparameter 30 wurde auf folgenden Wert gesetzt:: “00123033”

- A-Achsen ORIGIN-Sensor wird ignoriert.
- B-Achsen OVERRUN-Sensor wird ignoriert.
- Beide Z-Achsensensoren werden ignoriert.
- W-Achsensensoren arbeiten normal.
- Beide R-, C-Achsensensoren arbeiten normal.

CAUTION

(1) Unabhängig vom Parameterwert, werden die Sensoren bei Achsen abgefragt, deren Kalibrierung nicht abgeschlossen ist oder bei denen gerade ein Kalibriervorgang durchgeführt wird.
(2) Ist der wert auf “0” gesetzt, arbeiten die Sensoren normal.
(3) Diese Funktion steht bei Steuerungen ab der Version 603000N zur Verfügung.
(4) Die Eingabeprozedur des Parameters ist in Kapitel 14 beschrieben.
Siehe ⇒ Kapitel 14, “Expansion Parameter”

19.2 Erweiterte Basisposition BP/ZONE

Die erweiterte Basisposition BP/ZONE Funktion stellt acht Datensätze zur Verfügung, die während des Automatikbetriebs ausgewertet werden.

19.2.1 Parametereingabe

Die Parametereingabe geschieht wie folgt.

(1) Wechseln Sie in die Betriebsart KEY-IN mit FUNC HIGH + F1 .

(2) Drücken Sie gleichzeitig die Tasten FUNC HIGH + cal 1 , um die Funktion "Automatic Calculation Modus auszuwählen.

```
ROBOT CALCULATE MODE
1.CALC      2.OFFSET
3.MEMORY    4.DISP.
5.SERVO     6.BP/ZONE
```

Bild 19.1 Automatic Calculation Modus

(3) Drücken Sie die Taste home 6 um "6. BP/ZONE" auszuwählen.

```
EXT. ZONE/BP ASSIGN
1.ZONE 1    2.ZONE 2
3.ZONE 3    4.ZONE 4
5.ZONE 5    6.ZONE 6
7.ZONE 7    8.ZONE 8
9.INITIALIZE                    ?
```

up DOWN Taste

Bild 19.2 ZONE/BP Auswahl

(4) Drücken Sie die Tasten cal 1 - s.p 8 um die entsprechende BP/ZONE auszuwählen.

```
EXT. ZONE/BP 1
OUT TYPE    [NOT USE ]
AXIS (ZONE)     [A(X)]
UPPER(ZONE) 0000.000
LOWER(ZONE) 0000.000            ?
BS ADDR (BP)      0000
BS PULSE(BP)00000000
  Push END key !!
```

up DOWN Taste

Bild 19.3 ZONE/BP Eingabe

(5) Folgende Parameter werden eingegeben.

Tabelle 19.3 Erweiterte BP/ZONE Parameter

Parameter	Eingabewert	
OUT TYPE	Arbeitsweise: NOT USE: nicht benutzt ZONE: ZONE-Signal BASE POS: Basispositionssignal	
AXIS (ZONE)	Achse für ZONE-Monitoring A(X) – C	Setzen Sie diese Werte bei der ZONE-Fkt.
UPPER(ZONE)	ZONE Obere Begrenzung In Abhängigkeit vom Achsentyp Linearachse: in mm Rotationsachse: in Grad	
LOWER(ZONE)	ZONE untere Begrenzung In Abhängigkeit vom Achsentyp Linearachse: in mm Rotationsachse: in Grad	
BS ADDR (BP)	Referenzpositionsadresse 0 – Maximal Adresse	Setzen Sie diese Werte bei der BASE POS
BS PULSE(BP)	Referenzposition mit Pulsen	

NOTE

Wird die Arbeitsweise ZONE gewählt, ist es nicht notwendig Werte bei BS ADDR und BS PULSE einzugeben.
Wird die Arbeitsweise BASE POS gewählt, ist es nicht notwendig Werte bei AXIS, UPPER, und LOWER einzugeben.

(6) Notieren Sie die Werte der Parameter. Überprüfen Sie Ihre Eingabe und drücken Sie dann die Taste [END] .

"ZONE/BP SET OK?" erscheint in der Nachrichtenzeile der Teachbox.

(7) Drücken Sie die Taste [ENTER] zum Speichern. Zum Abbrechen der Eingabe drücken Sie due Taste [spd CAN] .

19.2.2 Process Details

- **ZONE**

  Der Merker wird gesetzt, wenn sich die momentane Position der ausgewählten Achse innerhalb des Bereiches der Werte der oberen und unteren Begrenzung befindet.

  LOWER(ZONE) ≤ Momentaner Wert (Position) ≤ UPPER(ZONE)

- **BASE POS**

  Der Merker wird gesetzt, wenn sich die Roboterachsen auf den Koordinaten der ausgewählten Basisposition BS ADDR befinden. Ist ein Wert bei BS PULSE eingegeben, wird der Merker bereits gesetzt, wenn sich die Roboterachsen innerhalb des Pulsbereiches befinden.

19.2.3 Funktionsmerker

Der Merker der BP/ZONE-Funktion wird über einen Befehl im HRBasic-Programm abgefragt.

NOTE

Siehe ⇒ “HrBasic Developing Environment (HBDE) Handbuch Ver.2.10 (HD-3846-4)

19.3 Netzwerk-Funktion

Die Steuerung Modell HAC-854CE kann über einen 10BASE-T Stecker an ein Ethernet angeschlossen werden.

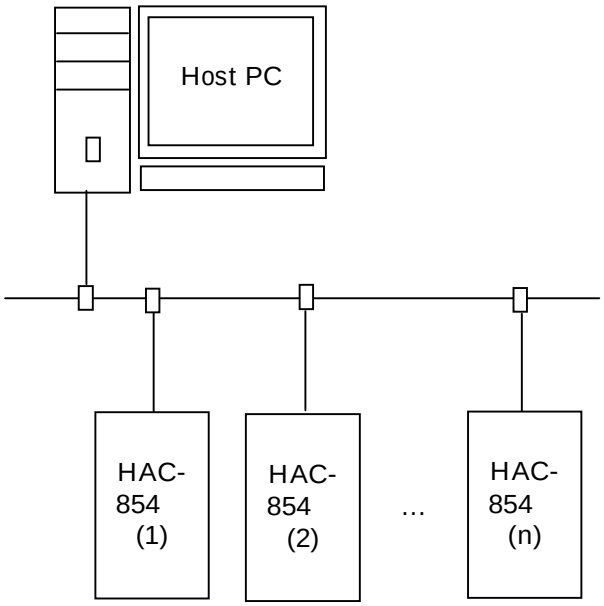


Bild 19.4 Netzwerk Verbindungen

Der Programm- und Datentransfer von und zu HAC-854CE Steuerungen kann zentral von einem PC über Ethernet erfolgen.

NOTE

Siehe ⇒ "HrBasic Developing Environment (HBDE) Handbuch Ver.2.10 (HD-3846-4)

19.3.1 IP Adressen

Wird die Netzwerkfunktion benutzt, benötigt jede Steuerung eine eigene IP-Adresse. Als Adressen kommen folgende Bereiche in Betracht.

Tabelle 19.4 Benutzbare IP-Adressen

Private Addresses					
10.	0.	0. 1	–	10. 255.	255. 254
172.	16.	0. 1	–	172. 31.	255. 254
192.	168.	0. 1	–	192. 168.	255. 254

Die werksseitig gesetzte IP-Adresse ist : “0.0.0.0”.

19.3.2 Eingabe der IP-Adresse

Die IP-Adresse wird in die Expansion parameter eingegeben.

Beispiel

Der folgende Wert wird als IP-Adresse “192.168.10.1” gesetzt.

Tabelle 19.5 Beispiel der IP-Adresse Eingabe

Expansion Parameter Nr.	Beschreibung	Wert
1004	IP Adresse byte 1	192
1005	IP Adresse byte 2	168
1006	IP Adresse byte 3	10
1007	IP Adresse byte 4	1

Werden die Parameter Nr. 1004 – 1007 alle auf “0” gesetzt , wird die vorläufige IP-Adresse “10.105.80.20” verwendet. Werden jetzt mehrere Steuerungen mit der vorläufigen IP-Adresse vernetzt, ist keine Kommunikation möglich.

19.4 AR-S Serie Eingaben

19.4.1 Koordinatensystemübersicht

Dieser Abschnitt erklärt die Beziehung zwischen der Schulter- und Ellenbogenachse der Roboter der AR-S Serie und dem kartesischen Koordinatensystem. Überprüfen Sie, dass die -Y-Achse in Richtung der Rückwand des Roboter verläuft.

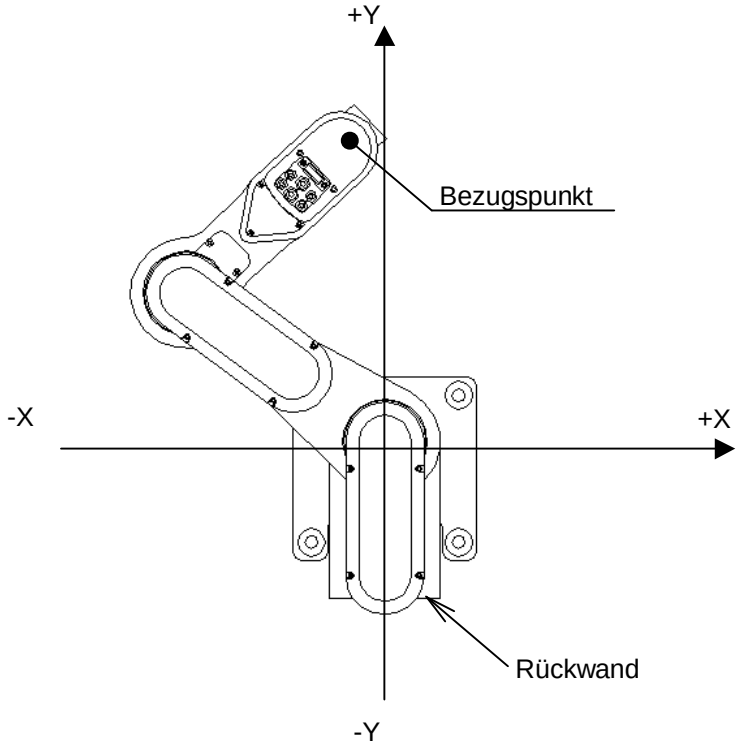


Bild 19.5 AR-S Koordinatensystem

Der angezeigte Koordinatenwert jeder Achse auf dem Teachpult definiert den Bezugspunkt, der sich an der Spitze der B-Achse und im Mittelpunkt der W-Achse befindet. Zur eindeutigen Zuordnung der Kartesischen Koordinaten ist auch die Armstellung des Roboters wichtig. In Bild 19.5 steht der Roboterarm in Linkshänder-Stellung.

19.4.2 Beziehung zwischen Winkelanzeige und Drehrichtung

Bei der unten dargestellten Armstellung zeigt die Winkelanzeige der A- und B-Achse 0°. In der Betriebsart RO-TEACH bewegen sich die Achsen in Plus-Richtung gegen den Uhrzeigersinn. Ist in dieser Armstellung die Winkelanzeige nicht 0° für die A- und B-Achse, kann die Betriebsart LI-TEACH nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden.

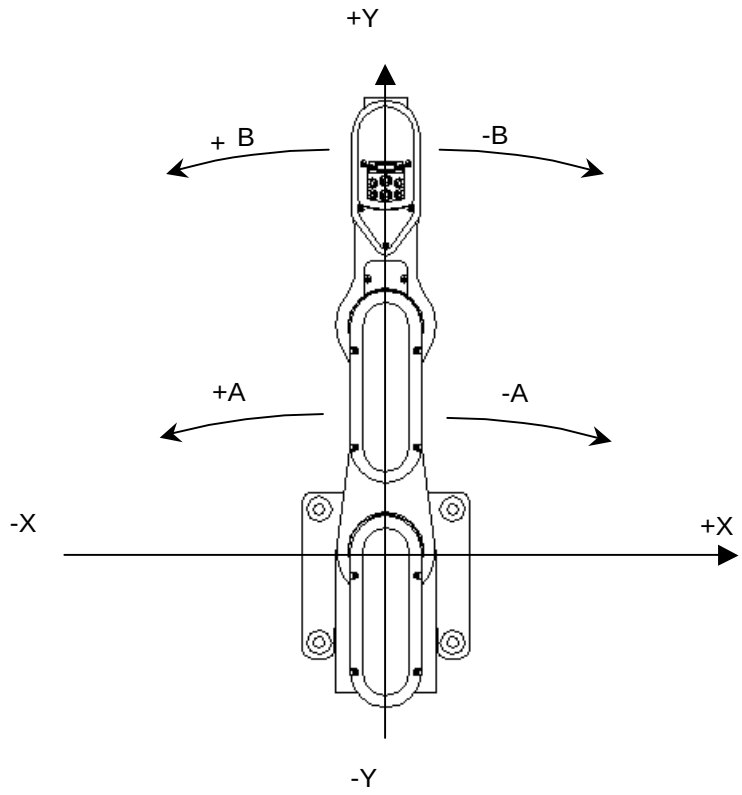


Bild 19.6 Beziehung zwischen Winkelanzeige und Drehrichtung

Der Drehbereich kann maximal ±180° betragen. Der tatsächliche Drehbereich hängt jedoch vom jeweiligen Robotertyp ab.

Der Koordinatenwert der oben dargestellten Armstellung ist:
X = 0, Y = A-Achsenarmlänge + B-Achsenarmlänge

Beispiel

Wenn die A-Achsenarmlänge 270 mm und B-Achsenarmlänge 230 mm bbeträgt, dann ist

X = 0 und Y = 500.

19.4.3 Eingabe der Initialwerte

Die Initialwerte für Roboter der AR-S-Serie der A- und B-Achse sind im folgenden Bild dargestellt.

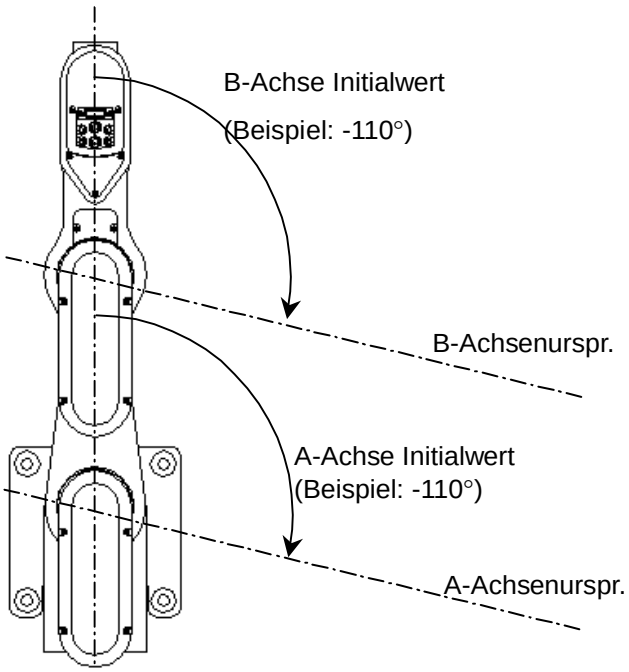


Bild 19.7 Initialwerte der Achsen

Wie in Bild 19.7 zu sehen ist, müssen die Initialwerte der A- und B-Achse so bestimmt werden, dass die Winkelanzeige 0° ist, wenn sich die Armlängen ändern.

Tabelle 19.6 Zuordnung der Initialwerte

Beschreibung	Parameterort	Eingabewert
A-Achsen Initialwert	SG → ADJUST → AR TYPE ADJUST → **INITIAL A**	Geben Sie einen entsprechenden Wert ein, so dass die Winkelanzeige 0° ist (normal ca. -110°).
B-Achsen Initialwert	SG → ADJUST → AR TYPE ADJUST → **INITIAL B**	Geben Sie einen entsprechenden Wert ein, so dass die Winkelanzeige 0° ist (normal ca. -110°).

19.4.4 Z- und W-Achsenwerte

Die Z- und W-Achse der Roboter der AR-S-Serie sind durch eine Keilschaftwelle mit Kugelumlaufspindel realisiert. Das bedeutet, dass bei einer Umdrehung der W-Achse, die Z-Achse um den Betrag der Spindelsteigung ihre Position verändern würde. Um diesen Versatz zu verhindern, korrigiert die Steuerung die Z-Achsenstellung, wenn sich die W-Achse dreht.

Nachfolgende Parameter müssen eingegeben werden.

19.4.4.1 Korrekturverhältnis

Geben Sie das Korekturverhältnis zwischen Z- und W-Achse ein.

Der Wert des Korrekturverhältnises berechnet sich wie folgt.

Verhältnis = W-Achsenuntersetzung ÷ Z-Achsenuntersetzung

NOTE

Die Z-Achsenuntersetzung ist das Untersetzungsverhältnis zwischen Kugelumlaufspindel und Motor und hat keinen Bezug zur Spindelsteigung.

- **AR-S270:**

  Das W-Achsenuntersetzungsverhältnis ist 1/21 und das Z-Achsenuntersetzungsverhältnis ist 45/60.

  Daraus ergibt sich das Gesamtverhältnis = $\frac{1}{21} \div \frac{45}{60} = \frac{4}{63}$.

  Koeffizient A = 4 und Koeffizient B = 63.

Tabelle 19.7 Korrekturverhältnis

Expansion Parameter Nr.	Beschreibung	Bemerkung
34	Korrekturverhältnis – Koeffizient A	AR-S Serie
35	Korrekturverhältnis – Koeffizient B	

Typische Eingabewerte sind in nachfolgender Tabelle dargestellt

Tabelle 19.8 Korrekturverhältnisse der AR-S-Serie

Robotertyp AR	Armtyp AB	Koeffizient A	Koeffizient B
AR-S270	HMWQ-S270	-4	63
AR-S270HT	HMWQ-S270HT	-5	189
AR-S350/AR-S550	HMWQ-S350	5	63
AR-S350HT/AR-S550HT	HMWQ-S350HT	1	28

NOTE

Das Vorzeichen (positiv/negativ) des Koeffizienten A hängt von der Installationsrichtung des Motors ab.

19.4.4.2 Z-Achsen A-CAL Referenzposition

Dieser Parameter bestimmt die Referenzposition der Z-Achse beim A-CAL. Wenn der Wert 0 ist, wird eine halbe Motordrehung zum Referenzieren bnutzt und das Ergebnis als gut gewertet, wenn das Encoder C-Phasensignal innerhalb von einer ±1/6 Umdrehung kommt.

Wird ein anderer Wert eingegeben, wird das Ergebnis als gut gewertet, wenn das Encoder C-Phasensignal innerhalb des Wertes ±1/6 Umdrehung kommt.

Tabelle 19.9 Z-Achsen A-CAL Referenzposition

Expansion Parameter Nr.	Beschreibung	Bemerkung
36	Z-Achsen A-CAL Referenzposition	Eingabe in Impulsen (Vorgabe: 0)

19.4.5 Liste der AR-S Serie Eingaben (Referenz)

Tabelle 19.10 AR-S Serie Systemwerte

Expansion Parameter Nr.	Beschreibung	Vorgabewert
INCH DIR.A	A-Achsen-Teachrichtung	MINUS
INCH DIR.B	B-Achsen-Teachrichtung	MINUS
A-CAL CHECK	A-CAL Typ	544
AUTO/ONLINE	Betrieb	ON-LINE
Safety Select	Achsenbetrieb	16
A-CAL SPEED	A-CAL Geschwindigkeit	100
INCHING SPEED	Teach-Geschwindigkeit	100
LENGTH A	A-Achsenarmlänge	270 (für AR-S270)
LENGTH B	B-Achsenarmlänge	230 (für AR-S270)
AXIS COMBINATION	Achsenkombination	8

Die obigen Werte unterscheiden sich unter Umständen von den werkseitigen Vorgaben.

Tabelle 19.11 AR-S Serie Expansion Parameter

Expansion Parameter Nr.	Beschreibung	Vorgabe wert	Bemerkung
25	Driver error reset Funktion	8	
30	Override	300	
33	Reverse A-CAL Richtung	2	
34	Korrekturverhält.– Koeffizient A	-4	(bei AR-S270)
35	Korrecturverhält. – Koeffizient B	63	(bei AR-S270)

Anhang

Anhang A Tabelle der Systemein- und Ausgänge

Anhang A.1 Standard Ein- und Ausgänge bei HNC-754CE

Tabelle A.1 Tabelle der Standard-Eingänge für HNC-754 CE

Nr.	Signalname		Bedeutung
IN00	SELECT		Operation ready request signal
IN01	START		Positioning start signal
IN02	NEXT		Next positioning start signal
IN03	HOLD		Servo ON signal
IN04	POS/INCH		IN06 – 15 signal change ON: Position address signal OFF: Inching signal
IN05	STOP		Operation stop signal
IN06	ADDRESS 8 (256)	Axis selection	For position address signal: Address selection (binary value) (0 – 999) For inching signal: Operating axes selected by IN06. OFF: X, Y, Z, W ON: R, C Operating speed selected by IN07. OFF: Low speed ON: High speed
IN07	ADDRESS 9 (512)	High-speed inching	
IN08	ADDRESS 0 (1)	+X (+R)	
IN09	ADDRESS 1 (2)	–X (–R)	
IN10	ADDRESS 2 (4)	+Y (+C)	
IN11	ADDRESS 3 (8)	–Y (–C)	
IN12	ADDRESS 4 (16)	+Z	
IN13	ADDRESS 5 (32)	–Z	
IN14	ADDRESS 6 (64)	+W	
IN15	ADDRESS 7 (128)	–W	

Tabelle A.2 Tabelle der Standard-Ausgänge für HNC-754CE

Nr.	Signalname		Bedeutung
OUT00	READY		Operation ready
OUT01	ERROR		Error detection signal
OUT02	PCA		Positioning permission signal
OUT03	AUTO		AUTO mode signal
OUT04	BP/AREA		Base position, area signal
OUT05	ZONE		Z-Axis ZONE signal
OUT06	CPOUT	R	CPC operating signal, axis code (R)
OUT07	A-CAL	C	A-CAL completed signal, axis code (C)
OUT08	MOUT0 (1)	W	When OK: M-data output Error: Error code and error axis code
OUT09	MOUT1 (2)	Z	
OUT10	MOUT2 (4)	B	
OUT11	MOUT3 (8)	A	
OUT12	MOUT4 (10)	Error code	
OUT13	MOUT5 (20)		
OUT14	MOUT6 (40)		
OUT15	MOUT7 (80)		

Das Vorhandensein und die Zuordnung dieser Ein- und Ausgänge hängt von der jeweiligen Ausführung der Steuerung ab. Bei der normalen Ausführung der HAC-854 sind diese Ein- und Ausgänge physikalisch nicht vorhanden.

Anhang A.2 M-Funktionswert-Ausgabe

Tabelle A.3 Tabelle der Dekodierung der M-Funktion

MOUT / M-data	0 (1)	1 (2)	2 (4)	3 (8)	4 (10)	5 (20)	6 (40)	7 (80)
0								
1	ON							
2		ON						
3	ON	ON						
4			ON					
5	ON		ON					
6		ON	ON					
7	ON	ON	ON					
8				ON				
9	ON			ON				
10					ON			
20						ON		
30					ON	ON		
40							ON	
50					ON		ON	
60						ON	ON	
70					ON	ON	ON	
80								ON
90					ON			ON
??(END)	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
DO	OUT08	OUT09	OUT10	OUT11	OUT12	OUT13	OUT14	OUT15

Die niederwertige Stelle (1-er) des M-Funktionswertes wird an den Ausgängen MOUT0 – 3 (OUT08 – 11) ausgegeben. Die höchstwertige Stelle (10-er) des M-Funktionswertes wird an den Ausgängen MOUT4 – 7 (OUT12 – 15) ausgegeben.

Beim Endpunkt (M=??) werden alle Ausgänge eingeschaltet.

Beispiel

Wenn der M-Funktionswert = 17 ist, werden folgende Ausgänge geschaltet.

MOUT0(1)

MOUT1(2)

MOUT2(4)

MOUT4(10)

Anhang B Fehlercodes

Tritt ein Fehler während des Automatikbetriebs auf, erscheint eine Fehlermeldung in der Nachrichtenzeile des Teachpults. Zur gleichen Zeit wird ein Fehlercode generiert, der vom HR-BASIC-Programm aus dem STATUS-Register 0 ausgelesen werden kann.

Tabelle A.4 Liste der Fehlercodes

Meldung	Beschreibung	HNC-754CE ([*]: Axis code)	HAC-854CE
A-CAL ERR	A-CAL error	2*	20
ADDRESS ERROR	Address error	30	30
AREA ERROR	Area error	4*	40
COMMAND ERROR	[HRCS] command error	--	61
CPU LOW BATTERY	CPU PCB low battery voltage	70	70
DRIVER ERR.	Servo driver error	A*	A0
DRIVER NOT ONLINE	Servo driver not connected	A0	A1
DRIVER TIME OUT	Servo driver not connected	A0	A2
DUPLICATE COMMAND	[HRCS] command in progress	--	80
EMAGENCY STOP	Emergency stop input	10	10
ENC BATTERY	Encoder low battery voltage	72	72
FAN ALARM	Fan alarm	32	32
IMPOSSIBLE ERROR	[HRCS] A-CAL incomplete	--	90
INTERLOCK	Axis interlock	E*	E0
M DATA ERROR	[HRCS] M-data incorrect	--	31
Out Of range	Measurement results outside allowable range	84	84
OVERRUN	Overrun input	5*	50
POSITION DATA ERROR	Failed to load position data from memory card during automatic operation.	64	64
POS ERROR	Positioning error	0*	09
SERVO DATA ERROR	Servo parameter error	67	67
SERVO ON ERROR	Servo ON error	B0	B0
SYSTEM DATA ERROR	System data error	63	63
UNKNOWN COMMAND	[HRCS] execution mode error	--	62
Work not Find	Workpiece to be measured could not be found	82	82
XY CONVERT ERROR	Coordinate conversion error	95	95

Anhang C Motorcodes

Die Tabelle mit den Motorcodes wird für die Systemkonfiguration für Motor/Driver Config benutzt.

Anhang C.1 Sanyo Motorcodes

Tabelle A.5 Liste der Motorcodes für Sanyo Produkte

Dezimal Motor Code	AMP Kapa-zität	Motornummer	Nenn leistung (W)	Max. Drehzahl (rpm)	Dezimal Motor Code	AMP Kapa-zität	Motornummer	Nenn leistung (W)	Max. Drehzahl (rpm)
32		65ZBM001D	30	4500	96		65ZBM030D	750	4500
33		65ZBM002D	50	4500	97		65ZBM040D	1000	4500
34		65ZBM003D	100	4500	98		68ZBM065H	1200	3000
35		65ZBM007D	180	4500	99		68ZBM090H	1600	3000
36		65ZBM010D	300	4500	100		P50B08075D	750	4500
37		68ZBM025H	480	3000	101		P50B08100D	1000	4500
38		P50B03003D	30	4500	102	50A	61BM090B	1400	2000
39		P50B04006D	60	4500	103		61BM120B	2000	2000
40		P50B04010D	100	4500	104		P80B18120H	1200	3000
41		P50B05005D	50	4500	105		P60B13100H	1000	3000
42	15A	P50B05010D	100	4500	106		P60B13150H	1500	3000
43		P50B05020D	200	4500					
44		P50B07010D	100	4500					
45		P50B07020D	200	4500	128		68ZBM140H	2500	3000
46		P50B07030D	300	4500	129		68ZBM220R	3600	2500
47		P30B04003D	30	4500	130		61BM220B	3300	2000
48		P30B04005D	50	4500	131		61BM330B	4500	2000
49		P30B04010D	100	4500	132		P80B22250H	2500	3000
50		P30B06020D	200	4500	133	100A	P80B22350R	3500	2500
51		P30B06010D	100	4500	134		P60B13200H	2000	3000
					135		P60B18200H	2000	3000
64		65ZBM014D	400	4500					
65		65ZBM020D	500	4500					
66		65ZBM030H	750	3000					
67		65ZBM040H	1000	3000	160		68ZBM330R	4500	2500
68		68ZBM035H	660	3000	161		61BM470M	5200	1500
69		P50B07040D	400	4500	162		P80B22350H	3500	3000
70		P50B08040D	400	4500	163		P80B22450R	4500	2500
71		P50B08050D	500	4500	164		P60B15300H	3000	3000
72	30A	P50B08075H	750	3000	165		P60B18350H	3500	3000
73		P50B08100H	1000	3000	166	150A	P60B18450R	4500	2500
74		P30B06040D	400	4500	167		P60B22550M	5500	1500
75		P30B08075D	750	4500	168		P60B22700S	7000	1000
76		61BM030B	500	2000	169		P60B18550R	5500	2500
77		61BM060B	1000	2000	170		P60B22700M	7000	1500
78		P80B15075H	750	3000					
79		P60B13050H	500	3000					

Anhang C.2 Matsushita Motorcodes

Tabelle A.6 Liste der Motorcodes für Matsushita Produkte

Dezimal Motor Code	Modell	Nenn leistung (W)	Max. Drehzahl (rpm)	Encoder impulse (ppr)
187	Minas MQMZ3A Cube type	30	4500	2500
188	Minas MQMZ5A Cube type	50	4500	2500
189	Minas MQMZ012A Cube type	100	4500	2500
190	Minas MQMZ022A Cube type	200	4500	2500
191	Minas MQMZ042A Cube type	400	4500	2500
192	Minas MQMZ082A Cube type	750	4500	2500
193	Minas Cube type	1000	4500	2500
194	Minas Cube type	2000	4500	2500
195	Minas Cube type type	3500	4500	2500
196	Minas Cube type	5500	4500	2500
197	Minas 17bit ABS MQMA3C A Series Cube type	30	4500	4096
198	Minas 17bit ABS MQMA5C A Series Cube type	50	4500	4096
199	Minas 17bit ABS MQMA102C A Series Cube type	100	4500	4096
200	Minas 17bit ABS MQMA022C A Series Cube type	200	4500	4096
201	Minas 17bit ABS MQMA042C A Series Cube type	400	4500	4096
202	Minas 17bit ABS MQMA082C A Series Cube type	750	4500	4096
203	Minas 17bit ABS Cube type	1000	4500	4096
204	Minas 17bit ABS Cube type	2000	4500	4096
205	Minas 17bit ABS Cube type	3500	4500	4096
206	Minas 17bit ABS Cube type	5500	4500	4096
207	Minas 17bit ABS Cube type	7500	4500	4096
208	Minas	30	4500	2500
209	Minas	50	4500	2500
210	Minas	100	4500	2500
211	Minas	200	4500	2500
212	Minas	400	4500	2500
213	Minas	750	4500	2500
214	Minas	1000	4500	2500
215	Minas	2000	4500	2500
216	Minas	3500	4500	2500
217	Minas	5500	4500	2500
218	Minas	7500	4500	2500

Dezimal Motor Code	Modell	Nenn-leistung (W)	Max. Drehzahl (rpm)	Encoder impulse (ppr)
219	Minas	30	4500	1500
220	Minas	50	4500	1500
221	Minas	100	4500	1500
222	Minas	200	4500	1500
223	Minas	400	4500	1500
224	Minas	750	4500	1500
225	Minas	1000	4500	1500
226	Minas	2000	4500	1500
227	Minas	3500	4500	1500
228	Minas	5500	4500	1500
229	Minas	7500	4500	1500
230	Minas 17bit ABS MSMA3AZ1 A Series	30	4500	4096
231	Minas 17bit ABS MSMA5AZ1 A Series	50	4500	4096
232	Minas 17bit ABS MSMA012AZ1 A Series	100	4500	4096
233	Minas 17bit ABS MSMA022AZ1 A Series	200	4500	4096
234	Minas 17bit ABS MSMA042AZ1 A Series	400	4500	4096
235	Minas 17bit ABS MSMA082AZ1 A Series	750	4500	4096
236	Minas 17bit ABS MSMA3AZ1 A Series	1000	4500	4096
237	Minas 17bit ABS	2000	4500	4096
238	Minas 17bit ABS	3500	4500	4096
239	Minas 17bit ABS	5500	4500	4096
240	Minas 17bit ABS	7500	4500	4096
241	Minas 17bit ABS MUMA3AZ1 S Series	30	4500	4096
242	Minas 17bit ABS MUMA5AZ1 S Series	50	4500	4096
243	Minas 17bit ABS MUMA012AZ1 S Series	100	4500	4096
244	Minas 17bit ABS MUMA022AZ1 S Series	200	4500	4096
245	Minas 17bit ABS MUMA042AZ1 S Series	400	4500	4096
246	Minas 17bit ABS MUMA082AZ1 S Series	750	4500	4096
247	Minas 17bit ABS	1000	4500	4096
248	Minas 17bit ABS	2000	4500	4096
249	Minas 17bit ABS	3500	4500	4096
250	Minas 17bit ABS	5500	4500	4096
251	Minas 17bit ABS	7500	4500	4096

Anhang D Löschung des Servo Driver Alarm “U”

Nachfolgend wird die Prozedur zum Löschen des Servoalarms “U” (Encoder Batteriealarm) beschrieben.

(1) Notieren Sie sich die Werte der folgenden Systemparameter oder führen Sie eine Datensicherung mit dem PC durch.

- SG → ADJUST →
  AR TYPE ADJUST → INITIAL A – C
- SG → MAINTENANCE →
  MAINTENANCE DATA → A-CAL CHECK

(2) Setzen Sie den Wert des Parameters "A-CAL CHECK" auf Null.

(3) Schalten Sie die Betriebsspannung aus und wieder an.

(4) Führen Sie einen Kalibriervorgang nur bei der Achse durch, bei der der Alarm aufgetreten ist. Bei diesem Schritt bewegt sich der Roboter nicht, der Alarm wird dadurch gelöscht.

(5) Schalten Sie die Betriebsspannung aus und wieder an.

(6) Geben Sie den ursprünglichen Wert des Parameters "A-CAL CHECK" wieder ein.

(7) Führen Sie erneut einen Kalibriervorgang an der Achse aus, bei der der Fehler aufgetreten war.

(8) Geben Sie die ursprünglichen Werte für die Parameter "INITIAL A – C" wieder ein.

Anhang E Korrektur der Initial-Positionsdaten

Dieser Abschnitt beschreibt die Vorgehensweise zur Korrektur der Initial-Position durch Nutzung der ”INITIAL*” Daten, die in der Parametergruppe SG → ADJUST → AR TYPE ADJUST zu finden sind.

Diese Datenkorrektur berichtigt den Ursprung des Roboters. Dadurch kann eine Verschiebung aller Positionsdaten durchgeführt werden.

Anhang E.1 Zusammenhang zwischen Taste und Initialwert

Wählen Sie am Teachpult das Koordinatensystem "7" (LOCAL) an und prüfen Sie dann die Berechnung des Korrekturwertes in Abhängigkeit zu den Achsen.

Tabelle A.7 Taste und korrespondierender Initialwert

Tasten	geänderter Wert
+R/R +X, −R/L −X	INITIAL A
+C +Y, −C −Y	INITIAL B
↑Z, ↓Z	INITIAL Z
+W, −W	INITIAL W
SHIFT + +R/R +X SHIFT + −R/L −X	INITIAL R
SHIFT + +C +Y SHIFT + −C −Y	INITIAL C

Benutzen Sie den Wert INITAL A, um die Achse zu korrigieren, die mit der Achstipptaste "X" korrespondiert. Benutzen Sie den Wert INITIAL B, um die Achse zu korrigieren, die mit der Achstipptaste "Y" korrespondiert.

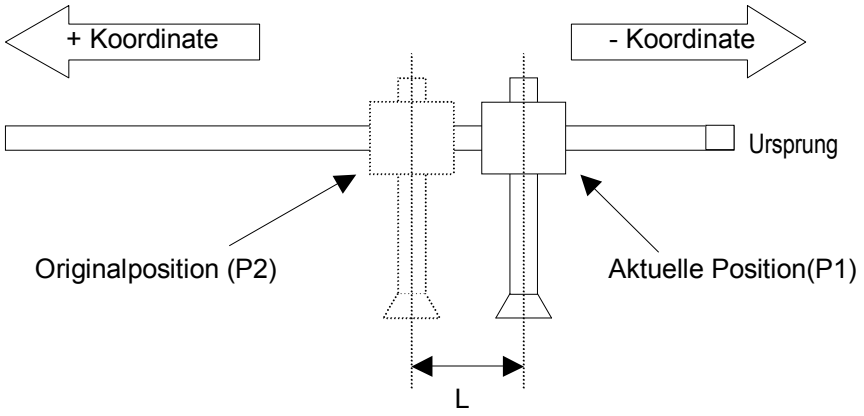
Bei Rotationsachsen wird der Wert in Grad und bei Linearachsen wird der Wert in mm eingegeben.

Anhang E.2 Vorbereitung

Markieren und teachen Sie eine Position, bei der Sie die Positioniergenauigkeit des Roboters gut überprüfen können.

Anhang E.3 Auffinden des Korrekturwertes

Der Korrekturwert ist die Differenz von der Originalposition zur der aktuellen Position einer Positionsadresse nach dem Eingriff.



L (Korrekturwert) = P2 – P1

Bild A.1 Auffinden des Korrekturwertes bei einer Linearachse

Beispiel

Ist der Wert von P1= 40 und von P2 =50, dann beträgt der Korrekturwert =10.

Anhang E.4 Eingabe des Korrekturwertes

Den Korrekturwert (L) geben Sie bei dem Parameter: SG → ADJUST → AR TYPE ADJUST → INTIAL A ein.

INITIAL A = INITIAL A + L

CAUTION

Notieren Sie sich die Originalwerte, bevor Sie neue Werte eingeben, dadurch können Änderungen schnell rückgängig gemacht werden.

Anhang E.5 Überprüfung

Wählen Sie die Betriebsart CHECK an und führen Sie eine Positionierung aus. Prüfen Sie, ob die Position, die Sie unter Anhang E.2, “Vorbereitung” markiert hatten, korrekt angefahren wird.

Anhang F Skalierungen

Die Steuerung der HAC-8xx Serie unterstützt folgende vier Skalierungen (Hübe). Die Skalierung wird in der Systemkonfiguration -> Roboterkonfiguration eingegeben.

- SHORT kleiner als 1 m
- NORMAL (Vorgabe) kleiner 10 m
- LONG 10 m und größer , jedoch kleiner 100 m
- SUPER 100 m und größer

Wird die Skalierung geändert, ändert sich die dezimale Darstellung des Koordinatenwertes. Nachfolgend sind die Anzeigen bei den jeweiligen Skalierungen dargestellt.

- SHORT

```
0000 M?? F99 S00 L 0
  X 000.000 Y 000.000
  Z 000.000 W 000.000
KEY-IN     RB1 [WORLD]
```

- NORMAL (Werkseinstellung)

```
0000 M?? F99 S00 L 0
  X 0000.00 Y 0000.00
  Z 0000.00 W 0000.00
KEY-IN     RB1 [WORLD]
```

- LONG

```
0000 M?? F99 S00 L 0
  X 00000.0 Y 00000.0
  Z 00000.0 W 00000.0
KEY-IN     RB1 [WORLD]
```

- SUPER

```
0000 M?? F99 S00 L 0
X 000000.0Y 000000.0
Z 000000.0W 000000.0
KEY-IN     RB1 [WORLD]
```

In TEACH, CHECK, und ON-LINE erscheint "*" (Stern) vor der Achsenbezeichnung

In der gleichen Weise wie sich die Darstellung der Werte der Koordinaten ändert, ändert sich auch die Darstellung der Werte in den Systemparametern.

Anhang G Unterstützte Funktionen

Welche Funktion von der jeweiligen Softwareversion unterstützt wird, zeigt die folgende Tabelle

Tabelle A.8 Unterstützte Funktionen in Abhängigkeit von der Softwareversion

Data name		Ver. 5	Ver. 6	Ver. 7
AB SLOWDOWN TIME	(Ver. 603000F o.später)	Nein	Ja	Ja
Safety Select	(Ver. 603000B o.später)	Nein	Ja	Ja

Anhang H Datensicherung

Tabelle H.9 Datensicherung

Datentyp	Speicherort	Backup-Methode	
		Memory-Karte	HBDE
Konfigurationsdaten	EEPROM[i]	Nein	Ja
Positionsdaten	RAM[ii]	Ja	Ja
Systemdaten (SG, SP)	RAM	Ja	Ja
Servoparameter	RAM	Ja	Ja
Memory-Daten	RAM	Ja	Ja
Expansion Parameter	RAM	Ja	Ja

(1) _____

[i] Electrically Erasable Programmable Read Only Memory
This is ROM which allwos program data to be electronically deleted and rewritten. Data is retained even when the battery is dead.

[ii] Random Access Memory
This is semiconductor memory which allows reading an dwriting at any specified address. Data is lost when the battery is dead.