IM-0043D-6

TEACHPULT
BEDIENUNGSHANDBUCH

Ver.2.4

Hirata

World Leader in Production Technology

Eigentumsrechte

Begriffe

1 EINFÜHRUNG

2 BEDIENUNG DES HANDBEDIENGERÄTES

2.1 Überblick 2-1
2.1.1 Ansicht der Handbediengeräte 2-1
2.1.2 Spezifikation des Teachpults 2-4
2.2 Anschluss des Teachpults 2-6
2.3 Betriebsarten 2-7
2.4 NOTAUS Schalter 2-7
2.5 Generelle Prozedur der Dateneingabe 2-8
2.6 Spezialtasten 2-13
2.7 Funktionsaufruf 2-14
2.8 Aging-Prozedur 2-18

3 A-CAL

3.1 **Allgemeines zum A-CAL-Ablauf** **3-1**
3.2 A-CAL Parameter 3-2
3.3 A-CAL-Ablauf 3-4
3.4 A-CAL-Geschwindigkeit 3-6
3.5 A-CAL-Prozedur 3-7
3.5.1 Ausführung von A-CAL bei allen Achsen 3-7
3.5.2 Ausführung von A-CAL bei bestimmten Achsen 3-8
3.5.3 A-CAL bei Absolut-Encoder von Sanyo Denki 3-9
3.5.4 A-CAL bei Absolut-Encoder von Yasukawa Electric 3-13
3.6 Fehlermeldung bei A-CAL 3-17
3.6.1 Fehlerbehebung bei “* 0 Not Find” 3-17
3.6.2 Fehlerbehebung bei “* 1 Not OFF” 3-18
3.6.3 Fehlerbehebung bei “* 2 Other ON” 3-18
3.6.4 Fehlerbehebung bei “* 3 Not Zero” 3-18
3.6.5 Fehlerbehebung bei “* 4 Lower” 3-19
3.6.6 Fehlerbehebung für “* 5 Upper” 3-20
3.6.7 Fehlerbehebung bei “* 6 Minus” 3-20
3.6.8 Fehlerhebung bei “* 7 Error” 3-20
3.6.9 Fehlerbehebung bei “* 8 Abs. Rst” 3-21
3.6.10 Fehlerbehebung bei “OVERRUN ****(**)” 3-21
3.7 Festlegung der A-CAL-Richtung 3-21

4 BETRIEBSART KEY-IN

4.1 Allgemeines 4-1
4.2 Grundsätzliche Vorgehensweise in der Betriebsart KEY-IN 4-2
4.3 Eingabebeispiel in KEY-IN 4-3
4.4 Datenkorrektur 4-6

5 BETRIEBSART TEACH

5.1 Allgemeines 5-1
5.2 Grundsätzliche Bedienung in der Betriebsart TEACH 5-2
5.2.1 Bedienung der X(A)- und Y(B)-Achse in der Betriebsart LI-TEACH 5-2
5.2.2 Bedienung der X (A)- und Y (B)-Achse in der Betriebsart RO-TEACH 5-2
5.2.3 Bedienung der Z-Achse 5-3
5.2.4 Bedienung der W-Achse 5-3
5.2.5 Bedienung der R-Achse beim 6-achsigen Roboter 5-3
5.2.6 Bedienung der C-Achse beim 6-achsigen Roboter 5-4
5.2.7 Steuerung der Servoverriegelung (HOLD) 5-4
5.2.8 Anzeige in der Betriebsart TEACH 5-4
5.3 Teach-Geschwindigkeit 5-6
5.3.1 Erhöhte Geschwindigkeit im Teachbetrieb 5-6
5.3.2 Vorwahl der Geschwindigkeit in der Betriebsart Teach 5-6
5.3.3 Geschwindigkeit in der Betriebsart RO-TEACH 5-6
5.3.4 Geschwindigkeit in der Betriebsart LI-TEACH 5-7
5.4 Bediengungsprozedur in der Betriebsart TEACH 5-9

6 Betriebsart CHECK

6.1 Allgemeines 6-1
6.2 Funktion der Betriebsart CHECK 6-2
6.2.1 Auswahl der Positionierungsmethode 6-2
6.2.2 Automatische Z-Achsenanhebung 6-2
6.2.3 Anzeige in der Betriebsart Check 6-2
6.3 Geschwindigkeit in der Betriebsart CHECK 6-3
6.3.1 Spezifikation der Robotergeschwindigkeit 6-3
6.3.2 Setzen der Geschwindigkeit in der Betriebsart CHECK 6-3
6.3.3 PTP-Geschwindigkeit in der Betriebsart CHECK 6-4
6.3.4 PASS PTP-Geschwindigkeit in der Betriebsart CHECK 6-4
6.3.5 CPC-Geschwindigkeit in der Betriebsart CHECK 6-5
6.4 Bedingungsprozedur in der Betriebsart CHECK 6-6

7 Betriebsart ON-LINE

7.1 AUTO Modus 7-2
7.1.1 Digitale Eingangssignale DI 7-2
7.1.2 Digitale Ausgangssignale DO 7-7
7.1.3 Beliebiger Positionsspeicherzugriff 7-12
7.1.4 Sequenzieller Positionsspeicherzugriff 7-15
7.1.5 Flussdiagram des Automatikbetriebs 7-17
7.1.6 Laden von Positionsdaten von der Memory-Karte im Automatik-Betrieb 7-20
7.2 Betriebsart ON-LINE 7-21

8 POSITIONSDATENEINGABE

8.1 Eingabe des END-Punktes (M = ??) 8-1
8.2 Einfügen von Positionsdatensätzen 8-2
8.3 Löschen von Positionsdatensätzen 8-3
8.4 Kopieren von Positionsdatensätzen 8-4
8.5 Editieren von Positionsdaten mit Blockfunktionen 8-5
8.5.1 Grundsätzliche Bedienung 8-5
8.5.2 Kopieren von Blöcken von Positionsdatensätzen (MOVE) 8-6
8.5.3 Einfügen von Positionsdatensätzen im Block (INS) 8-7
8.5.4 Löschen von Positionsdatensätze im Block (DEL) 8-8
8.5.5 Setzen von Positionsdaten im Block (SET) 8-8
8.5.6 Initialisieren von Positionsdatensätze im Block (INIT) 8-9

9 BEDIENUNG DER EIN- UND AUSGÄNGE

9.1 DI/DO Monitor 9-1
9.1.1 DI/DO Monitor vor der Softwareversion 2.0 9-1
9.1.2 DI/DO Monitor ab der Softwareversion 2.0 9-2
9.2 Manuelle Ausgabe der M-Funktion 9-3

10 HOLD-FUNKTION

11 AUFZEICHNUNG DER POSITIONIERUNG

12 AUTOMATISCHE ERZEUGUNG VON POSITIONSDATEN & MASCHINENPARAMETERN

12.1 Berechnungsmodus 12-3
12.1.1 SCARA-ROBOTER (AR-TYPEN) 12-3
12.1.2 Linearachsensysteme（MB-, CR-,CRZ, CRW-TYPE） 12-6
12.1.3 Palettenberechung (PALLET) 12-10

12.1.4 Positionsmuster (PATTERN) 12-17
12.2 Positionsverschiebung（OFFSET） 12-21
12.2.1 KOORDINATEN-OFFSET 12-21
12.2.1.1 Eingabe der ursprünglichen Referenzwerte 12-22
12.2.1.2 Erhalt der Werte zur Koordinatenkompensation 12-24
12.2.1.3 Eingabe der Koordinaten-Offset-Werte 12-25
12.2.1.4 Überprüfung der Koordinatenkompensation 12-27
12.2.2 ZÄHLER-OFFSET (COUNTER OFFSET) 12-27
12.2.2.1 Eingabe der ursprünglichen Referenzwerte 12-28
12.2.2.2 Erhalt der Impulswerte zur Kompensation 12-30
12.2.2.3 Eingabe der Korrekturwerte 12-31
12.2.2.4 Überprüfung der Zähler-Offset-Werte 12-33
12.3 Speicherwerte（MEMORY） 12-34
12.3.1 A-CAL-Vergleich（A-CAL Compensation） 12-34
12.3.2 ABS.DATA SET(Absolut-Encoder-Werte) 12-35
12.4 Automatische Berechnung des DISPLAY OFFSETs 12-37
12.5 Hilfsfunktionen für DD-Rundschaltteller 12-40
12.5.1 NC CAM PATTERN SET
(Auswahl des Geschwindigkeitsprofils) 12-40
12.5.2 DIVIDE CALCULATION
(Erzeugung der Teilkreispositionen) 12-41
12.6 Fehlermeldungen 12-42

13 MEMORY-Karte

13.1 Auswahl der Funktionen 13-1
13.2 Grundsätzliche Bedienung 13-1
13.3 Liste der Dateinamen 13-2
13.4 ALL-LOAD Mode (MEMCARD → ROBOT) 13-3
13.5 ALL-SAVE Mode (ROBOT → MEMCARD) 13-4
13.6 Eingabemodus EDIT 13-5
13.6.1 Befehl "FILE" 13-5
13.6.2 Befehl "LOAD" 13-7
13.6.3 Befehl "SAVE" 13-8
13.6.4 Befehl "COPY" 13-10
13.6.5 Befehl "DELETE" 13-11
13.6.6 Befehl "DUMP" 13-12
13.6.7 Befehl "FIND" 13-13
13.7 Modus CARD UTILITY (UTIL) 13-14
13.7.1 Befehl "INFO" 13-14
13.7.2 Befehl "CHECK" 13-14
13.7.3 Befehl "BACK UP" 13-15
13.7.4 Befehl "SORT" 13-15
13.7.5 Befehl "FORMAT" 13-16
13.8 Modus VERIFY 13-17
13.9 Fehlermeldungen 13-18

13.10 Technische Daten der Memory-Karte 13-20
13.10.1 Memory-Karte für HNC-1**/HAC-2** Steuerungen 13-20
13.10.2 Memory-Karte für Steuerungsmodelle HNC-3**/HAC-4**/HNC-544**/HAC-644** 13-22

14 W-ACHSEN-SENSOR-STOP

14.1 Spezifikation 14-1
14.2 Gebrauch der Funktion 14-2
14.3 Zeitverhalten bei der Erkennung 14-3
14.4 Positionsoffset nach W-Achsen-Stop 14-3
14.5 Ändern der Schaltlogik 14-4
14.6 Ändern der Pulsbreite des Erkennungssignals 14-4
14.7 Eingabe einer Bereichsausblendung 14-5
14.8 Zur Beachtung 14-6

15 BETRIEB DES HIRATA VISION SYSTEMS IN AUTOMATIK

16 ROBOTERBEWEGUNG

16.1 PTP-Bewegung 16-1
16.1.1 GATE Motion / Torbewegung 16-1
16.1.2 ARCH Motion /Bogenbewegung 16-2
16.1.3 Fügebewegung und Langsam-Start-Bewegung 16-3
16.1.4 Fügebewegung und Langsam-Start-Bewegung 16-4
16.1.5 PTP-Bewegungsgeschwindigkeit 16-4
16.1.6 Beschleunigung und Verzögerung bei PTP-Bewegungen 16-5
16.2 Verschleifbewegung (PASS PTP) 16-5
16.2.1 Genauigkeit beim Passieren eines Verschleifpunktes 16-6
16.2.2 Geschwindigkeit bei der Verschleifbewegung 16-6
16.2.3 Ausgangssignale während der Verschleifbewegung 16-6
16.2.4 Zusammenhang zwischen M-Wert und geteachten Positionen 16-7
16.2.5 Geschwindigkeit der Verschleifbewegung 16-8
16.2.6 Beschleunigung und Verzögerung bei Verschleifbewegung 16-8
16.3 Bahnbewegung (CPC) 16-9
16.3.1 Hinweise zur Bahnbewegung 16-9
16.3.2 Bahnsteuerung bei Softwareversion 2.3 oder später 16-11
16.3.3 Linearinterpolation 16-12
16.3.4 Zirkularinterpolation 16-12
16.3.5 Bahngeschwindigkeit 16-13
16.3.6 Beschleunigung/Verzögerung bei Bahnbewegung 16-13
16.3.7 Signalausgabe während Bahnbewegung 16-14
16.3.8 Signalbearbeitung bei Bahnbewegung für Kleberauftrag 16-14

16.4 Freikurvenbewegung 16-16
16.4.1 Hinweise zur Benutzung der Freikurvenbewegung 16-16
16.4.2 Freikurvengeschwindigkeit 16-17
16.4.3 Beschleunigung bei der Freikurvenbewegung 16-17
16.5 M- und S-Funktion 16-18
16.5.1 Liste der M-Funktionswerte 16-19
16.5.2 Liste der S-Code-Funktionen 16-20
16.5.2.1 Achsenbewegung durch S-Code 16-21
16.5.3 Änderungen der M- und S-Funktionen in Abhängigkeit der System Generation Parameter 16-21
16.6 F-Code 16-24
16.7 Folgebewegung bei Transportband (Option) 16-25
16.7.1 System Parameter für die Folgebewegung 16-25
16.7.2 Art der Folgebewegung 16-26
16.7.3 Annähernde Folgebewegung 16-26
16.7.3.1 Beendigung der Folgebewegung 16-28
16.7.4 Geradlinige Folgebewegung 16-29

17 SYSTEMDATEN

17.1 Allgemeines 17-1
17.2 Struktur der Systemdaten 17-2
17.3 Eingabe/Änderung der Daten 17-3
17.3.1 Eingabeprozedur der Systemdaten 17-3
17.3.2 Ändern der Werte 17-5
17.3.3 Anzahl der Parameter auf der Anzeige 17-5
17.3.4 Anzeigenumschaltung 17-6
17.3.5 Initialisierung der Systemdaten 17-7

18 EINZELHEITEN DER SYSTEM GENERATION PARAMETER

18.1 LIMIT Gruppe (Begrenzungen) 18-1
18.1.1 ADDRESS MAX (Begrenzung des Positionsspeichers) 18-1
18.1.2 AREA LIMIT (Begrenzung des Arbeitsbereiches) 18-1
18.2 MAINTENANCE-Gruppe 18-6
18.2.1 EXPANSION A 18-6
18.2.2 EXPANSION B 18-8
18.2.3 MAINTENANCE DATA 18-9
18.3 ORIGIN 18-17
18.3.1 SET-UP SYSTEM 18-17
18.3.2 AXIS DIRECTION (Achsenbewegungsrichtung) 18-23
18.3.3 AXIS SELECT 18-24
18.4 ADJUST 18-25
18.4.1 AR TYPE ADJUST 18-25
18.4.2 MB TYPE ADJUST 18-30

18.5 CAPABILITY 18-34
18.5.1 ROBOT CAPABILITY 18-34
18.5.2 EXPANSION A 18-35

19 EINZELHEITEN DER SYSTEM PARAMETER

19.1 MOTION 19-1
19.1.1 MOTION 19-1
19.1.2 ACHSENGESCHWINDIGKEIT 19-6
19.1.3 CPC CONSTANT 19-7
19.2 RESPONSE 19-10
19.2.1 ACCEL 19-10
19.2.2 AXIS INP PULSE 19-12
19.2.3 RESPONSE 19-13
19.3 OFFSET 19-18
19.4 SET-UP 19-22
19.4.1 EXPANSION A 19-22
19.4.2 EXPANSION B 19-24
19.5 REMOTE 19-32
19.5.1 MOTION 19-32
19.5.2 SPEED/ACCEL/INPOS 19-32
19.5.3 REMOTE MOTION 19-33

20 SERVO OFFSET EINSTELLUNG

20.1 Aktivieren der Betriebsart SERVO OFFSET Einstellung 20-2
20.2 Einstellung des SERVO OFFSET 20-3
20.2.1 Einstellung mittels Potentiometer am Servo-Verstärker 20-3
20.2.2 Einstellung des SERVO OFFSET mittels Softwarefunktion 20-4

21 INITIALISIERUNG SYSTEMPARAMETER

21.1 Allgemeines 21-1
21.2 Initialisierung der Systemparameter 21-2
21.3 Eingaben beim SCARA-Roboter 21-4

22 INITIALISIERUNG DES POSITIONSSPEICHERS

23 MELDUNGEN

23.1 Allgemeine Meldungen 23-1
23.2 Fehlermeldungen 23-2
23.3 Systemfehlermeldungen 23-7

24 LISTE DER SYSTEMGENERATION

24.1 LIMIT 24-1
24.1.1 ADDRESS MAX 24-1
24.1.2 AREA LIMIT 24-1
24.2 MAINTENANCE 24-2
24.2.1 EXPANSION A 24-2
24.2.2 EXPANSION B 24-2
24.2.3 MAINTENANCE DATA 24-2
24.3 ORIGIN 24-3
24.3.1 SETUP SYSTEM 24-3
24.3.2 AXIS DIRECTION 24-3
24.3.3 AXIS SELECT 24-3
24.4 ADJUST 24-4
24.4.1 AR TYPE ADJUST 24-4
24.4.2 MB TYPE ADJUST 24-4
24.5 CAPABILITY 24-5
24.5.1 ROBOT CAPABILITY 24-5
24.5.2 EXPANSION A 24-5

25 LISTE DER SYSTEM PARAMETER

25.1 MOTION 25-1
25.1.1 MOTION 25-1
25.1.2 AXIS SPEED 25-1
25.1.3 CPC CONSTANT 25-1
25.2 RESPONSE 25-2
25.2.1 ACCEL 25-2
25.2.2 AXIS INP PULSE 25-2
25.2.3 RESPONSE 25-2
25.3 OFFSET 25-3
25.3.1 DISPLAY OFFSET1 25-3
25.3.2 DISPLAY OFFIST-2 25-3
25.3.3 DISPLAY OFFIST-3 25-3
25.4 SET-UP 25-4
25.4.1 EXPANSION A 25-4
25.4.2 EXPANSION B 25-4

25.5 REMOTE 25-5
25.5.1 MOTION 25-5
25.5.2 SPEED/ACCEL/INPOS 25-5
25.5.3 REMOTE MOTION 25-6

26 REFERENZWERTE

26.1 Robotergeschwindigkeit im Handbetrieb 26-1

27 Einfache Transportband-Folgebewegung mit M DATA 40 - 49

27.1 Spezifikation 27-1
27.2 Setzen der Systemdaten 27-2
27.2.1 Eingaben in System Generation 27-2
27.2.2 Eingaben in System Parameter 27-3
27.3 Transportband-Folgebewegung 27-5
27.4 Zur Beachtung 27-6

ANHANG

Ein- und Ausgangsbelegung
Fehlercode

1 BEGRIFFSERKLÄRUNG

1.1 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.

1.2 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.

1.3 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.

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

KAPITEL 1 EINFÜHRUNG

Dieses Handbuch beschreibt die grundlegende Bedienung der Roboterkinematiken SCARA-Roboter (horizontaler Schwenkarmroboter) und Linearachsenroboter.

Das Hirata-Robotersystem beinhaltet folgende prinzipielle Einheiten.

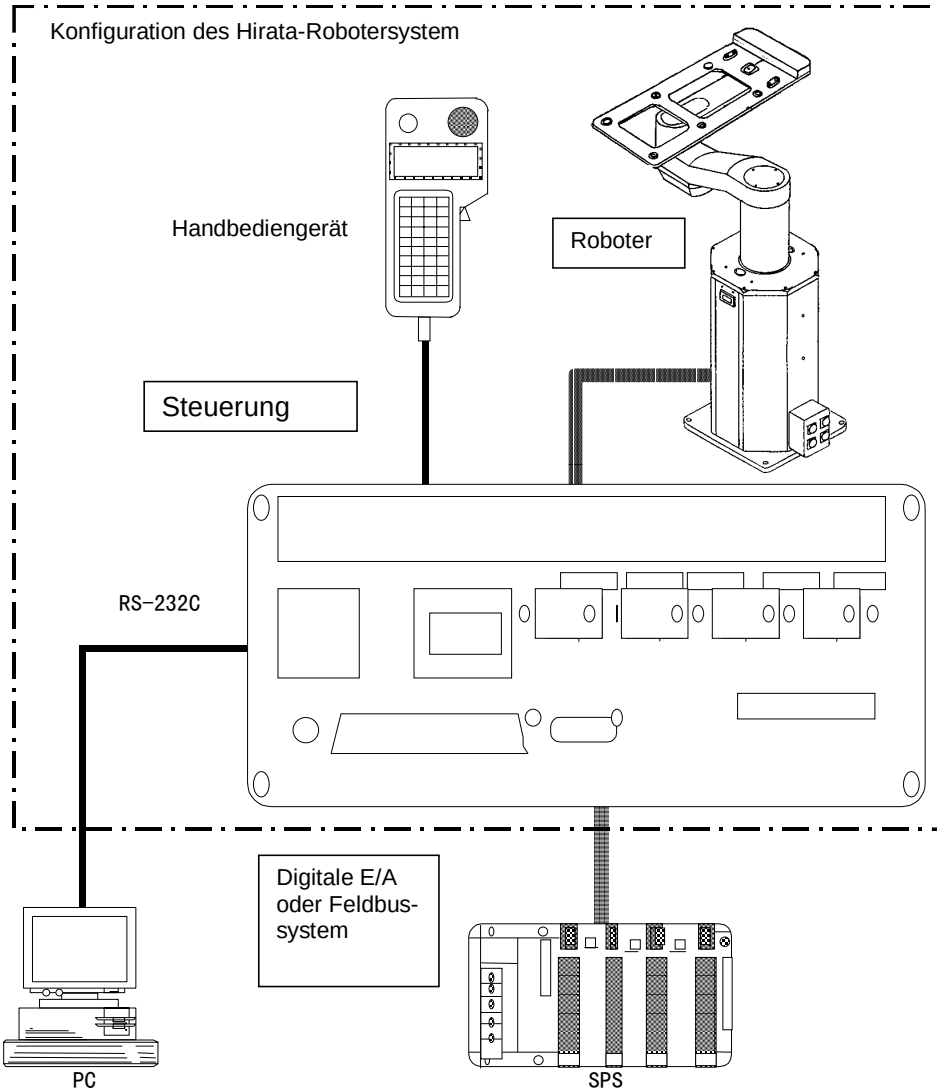


Bild1. 1 Beispiel für eine Robotersystemkonfiguration

Im Folgenden wird die standardmäßige Prozedur zur Inbetriebnahme eines Robotersystems beschrieben. Bitte beachten Sie, dass sich die Prozedur in Abhängigkeit von dem jeweiligen Roboter- bzw. Steuerungsmodell ändern kann. Lesen Sie deshalb auf jeden Fall auch das Steuerungs- und Roboterhandbuch bevor Sie mit der Inbetriebnahme beginnen.

NOTE

Dieses Handbuch ist für folgende Steuerungsmodelle anwendbar. Die mit "X" gekennzeichneten Stellen stehen für die jeweiligen Zahlen des Steuerungsmodell . HNC-1XX , HAC-2XX , HNC-(U)3XX, HAC-4XX , HNC-(U)544CE, HAC-644CE

(1) Externe Verkabelung

Überprüfung der externen Verkabelung wie Netzanschluss, Motor- und Encoderkabel

(2) Zurücksetzen des NOTAUS-Zustands

- Drücken des Zustimmungstasters in den Betriebsarten TEACH und CHECK.
- Entriegeln des NOTAUS-Schalters am Handbediengerät (Teachpult).
- Schließen des NOTAUS-Rückführungskreises an der Robotersteuerung. (siehe Steuerungshandbuch)
- Überprüfen der 24V/2A NOTAUS-Kreis-Sicherung. (siehe Steuerungshandbuch)

(3) A-CAL (Roboterreferenzierung)

Siehe Kapitel 3 dieses Handbuches “A-CAL.”

(4) Positionsporgrammierung (Teach-In)

Bevor der Roboter im Automatikbetrieb betrieben werden kann, müssen sinnvolle Positionsdaten in den Positionsspeicher programmiert werden. Dies ist durch folgende Prozeduren möglich.

- Manuelle Dateneingabe über die Tastatur des Handbediengerätes.
- Einprogrammieren der Positionen durch das sogenannteTeach-In-Verfahren durch manuelle Bewegung des Roboters zu den gewünschten Positionen im Arbeitsbereich des Roboters.
- Übertragung der Positionsdaten von der Memory-Karte
- Übertragung der Positionsdaten vom PC mit Hilfe der Hirata-Programme Hr editor[i] oder HARL-III Win Compiler[ii].

Für weiterführende Informationen lesen Sie bitte das Kapitel 5 dieses Handbuches.

(5) Überprüfung

Überprüfen Sie die Bedingungen und Werte der Systemparameter wie Geschwindigkeit, Beschleunigung, Bewegungsparameter PULL-UP, ARCH usw.

Für weiterführende Informationen lesen Sie bitte das Kapitel 19 dieses Handbuches.

[i] Siehe Handbuch, “HR Editor Bedienungshandbuch.”
[ii] Siehe Handbuch, “HARL-III Win-Compiler Handbuch.”

- Überprüfen Sie die programmiertem Positionen in der Betriebsart CHECK.

  Für weiterführende Informationen lesen Sie bitte das Kapitel 6 dieses Handbuches.

Automatischer Betrieb

Überprüfen Sie Folgendes um einen einwandfreien Automatikbetrieb zu gewährleisten.

Für weiterführende Informationen lesen Sie bitte das Kapitel 7 dieses Handbuches.

- Betriebsart AUTO

  Überprüfung der Ein- und Ausgänge zur Ansteuerung der Steuerung
- Betriebsart ON-LINE

  Überprüfung der seriellen Kommunikation zum Computer.
  ggf. der Stationsnummer der Positionier- bzw. Zellensteuerung.

NOTE

- Die Bedienungsprozeduren am Handbediengerät können sich je nach Roboter- bzw. Steuerungsmodell leicht unterscheiden. Bitte beachten Sie die anderen mitgelieferten Handbücher der Steuerung und Robotermechanik.
- Wir haben unsere eigenen Programmiersprachen HARL-U1 und HARL-III. Diese Programmiersprachen werden in separaten Handbüchern beschrieben. Bitte bestellen Sie diese, wenn sie nicht vorhanden sind.

DANGER

- Vor dem Einschalter der Netzspannung überprüfen Sie alle Kabel und Steckverbindungen auf Beschädigungen und korrekten Sitz..
- Vor dem Start des Roboters überzeugen Sie sich, dass sich keine Personen oder Hindernisse im Arbeitsbereich des Roboters befinden.
- Der Betrieb des Roboters kann sehr gefährlich sein, wenn er falsch betrieben wird. Benutzen Sie den Roboter nur in der Form wie in diesem Handbuch beschrieben.
- Handbediengerät nicht werfen oder fallen lassen.
- Roboter und Steuerung nur im zugelassenen Temperatur- (max.40ºC) und Feuchtigkeitsbereich betreiben. Ebenso ist der Betrieb in staubiger, nasser, explosiver und korrosiver Umgebung nicht erlaubt.
- Tragen Sie das Handbediengerät nie am Kabel.
- Kennzeichnen Sie den Roboter mit einem Warnschild, wenn bei geöffneter Schutzumhausung mit oder an dem Roboter gearbeitet wir, um dritte Personen zu warnen.

Am Roboter wird gearbeitet. Bitte nicht berühren!

KAPITEL 2 BEDIENUNG DES HANDBEDIENGERÄTES

2.1 Überblick

Es gibt derzeit zwei Modell von Handbediengeräten, das Modell H-3333 und H-3660.

2.1.1 Ansicht der Handbediengeräte

Die folgenden Bilder zeigen das Aussehen der Handbediengeräte.

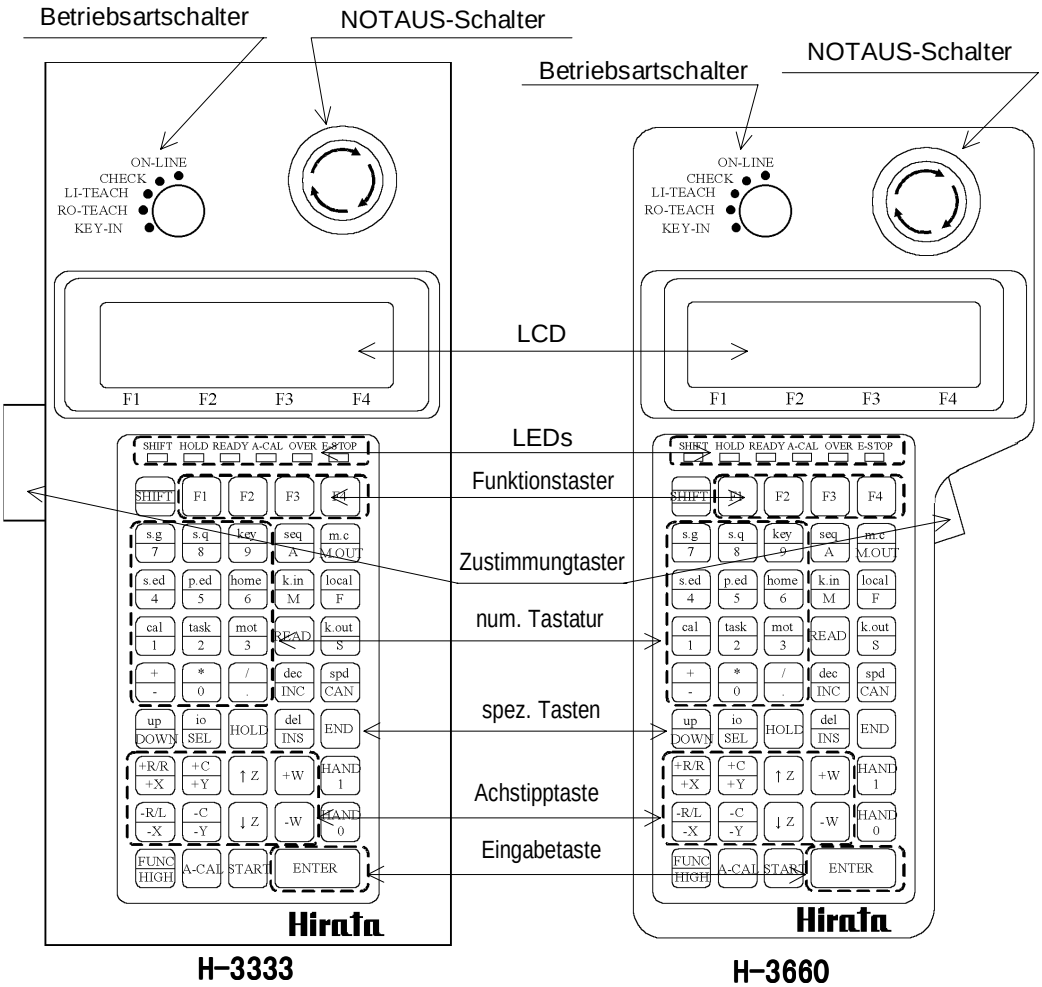


Bild.2. 1 Ansicht der Handbediengeräte und deren Bezeichnung

(1) NOTAUS-Schalter

Der NOTAUS-Schalter muss mit dem externen NOTAUS-Schaltgerät verbunden sein und unterbricht den NOTAUS-Kreis, so dass die Antriebe des Roboters von den Leistungsstufen der Steuerung getrennt werden. Wird der Schalter betätigt, verriegelt er sich selbst. Erst durch Drehen in Uhrzeigerrichtung wird der Schalter wieder entriegelt.

(2) Zustimmungstaster

Der Zustimmungstaster muss ebenfalls mit dem externen NOTAUS-Schaltgerät verbunden werden. Jedoch sollte er so eingebunden werden, dass der Roboter im Handbetrieb in NOTAUS fällt, wenn der Taster nicht gedrückt ist, aber im Automatikbetrieb nicht gedrückt werden muss.

WARNING

Lassen Sie den Zustimmungstaster los, wenn eine gefährliche Situation während des Teach-In auftritt.

(3) Betriebsartschalter

Mit dem Betriebsart-Schlüsselschalter am Handbediengerät können folgende fünf Betriebsarten angewählt werden.

① KEY-IN
Eingabe von Daten der Positionen und Systemparameter und Bedienung der Memory-Karte.

② RO-TEACH（Bewegung der einzelnen Achsen)
Durch das Drücken einer Achstipptaste bewegt sich nur die entsprechende Achse rotatorisch oder linear in Abhängigkeit von der Roboterkinematik.

③ LI-TEACH（Bewegung einer oder mehrerer Achsen parallel zum kartesischem Koordinatensystem des Roboters）
Durch das Drücken einer Achstipptaste bewegt sich der Greifer am Roboter parallel zum X-Y-Koordinatensystems des Roboters. Dabei haben die Systemparameter「DISPLAY OFFSET」[i] Einfluss auf die Lage des Koordinatensystems.

④ CHECK
In der Betriebsart CHECK können programmierte Positionen ohne Programmablauf angefahren und überprüft werden.

⑤ ON-LINE
In der Betriebsart ON-LINE befindet sich die Steuerung im Automatikbetrieb und kann über die digitalen Ein- und Ausgänge bzw. über die serielle Schnittstelle angesteuert werden. In dieser Schalterstellung ist keine Dateneingabe möglich und kann der Schlüssel abgezogen werden.

(4) Spezielle Tasten

Sie dienen zum Editieren von Positionen.

(5) Numerische Tastatur

Sie dienen zur Eingabe von numerischen Daten.

[i] Siehe Systemparameter,「OFFSET」→「DISPLAY OFFSET1 - 3」→「DISP.**」

(6) Achstipptasten

Durch Drücken der Achstipptasten kann der Roboter manuell bewegt werden. Wenn die FUNC/HIGH -Taste zusammen mit einer Achstipptaste gedrückt wird, bewegt sicher Roboter schneller.

(7) Dateneingabetasten

Bestimmen die Eingabemöglichkeiten der Daten in den jeweiligen Betriebsarten.

(8) FUNC-Taste

Wenn diese Taste gedrückt wird, sind alle blau-unterlegten Tastenfunktionen aktiv.

(9) SHIFT-Taste

Wenn die 『SHIFT』 LED leuchtet, sind alle rosa-unterlegten Tastenfunktionen aktiv.

(10) LCD-Anzeige

Die Anzeige zeigt Daten und Meldungen an. Weitere Informationen erhalten Sie in Kapitel 2.6 “ANZEIGE ”

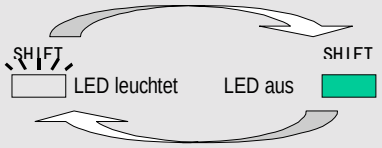
(11) LEDs

① SHIFT

Die SHIFT-LED leuchtet wenn die SHIFT -Taste einmal gedrückt wird und erlischt wieder, wenn die Taste erneut gedrückt wird. Wenn die LED leuchtet, sind alle rosa-unterlegten Tastenfunktionen aktiv.

NOTE

Die SHIFT -Taste ist eine softwaregesteuerte Umschalttaste. Wir die SHIFT-Taste einmal gedrückt, leuchtet die『SHIFT』 LED . Wird die Taste erneut gedrückt, erlischt die『SHIFT』LED wieder. Wenn die SHIFT-Funktion für eine Bedienung benötigt wird, wird dies nachfolgend durch folgende Darstellung SHIFT verdeutlicht.



② HOLD

Die HOLD-LED leuchtet sobald eine Achse in den Zustand der Servoverriegelung geschaltet ist. Die entsprechenden Achsen werden mit einem Stern in der Koordinatenanzeige gekennzeichnet (*).

Beispiel : Wenn die Z-Achse im HOLD ist.

```
0050  M10  F99  S00  R  0
 X  0500.05  Y  0080.00
*Z  0020.10  W  0100.00
LI−TEACH
```

In der Betriebsart KEY-IN wird die HOLD-Zustand abgeschaltet. Wenn die Achse mit einer Bremse ausgerüstet ist, wird dann die Bremse aktiviert. Daher erlischt in KEY-IN die HOLD-LED.

③ READY

Diese LED leuchtet, wenn die Steuerung für den Automatikbetrieb bereit ist. Folgende Bedingungen müssen erfüllt sein.

- Der Schlüsselschalter auf dem Teachpult steht auf “ON-LINE.”
- A-CAL wurde erfolgreich ausgeführt.
- Es ist keine Störung oder Fehler aufgetreten.
- “IN0” (SELECT-Signal) wurde angelegt.

Bei normalen Betriebsbedingungen leuchtet die LED im Automatikbetrieb. Erlischt die LED im Automatikbetrieb, überprüfen Sie bitte, ob oben genannte Bedingungen erfüllt sind.

④ A-CAL

Diese LED leuchtet, wenn der Roboter erfolgreich seinen Referenzlauf (A-CAL) durchgeführt hat.

⑤ OVER

Diese LED leuchtet, sobald ein Arbeitsbereichsüberwachungssensor bedämpft ist.

Die Meldung “OVERRUN” erscheint gleichzeitig in der Nachrichtenzeile der LCD-Anzeige mit genaueren Angabe auf die Achse.

⑥ E-STOP

Diese LED leuchtet, wenn die Steuerung im NOTAUS-Zustand ist.

Die Meldung “EMERGENCY STOP” erscheint gleichzeitig in der Nachrichtenzeile der LCD-Anzeige.

2.1.2 Spezifikation des Teachpults

Tabelle 2. 1 Spezifikation des Teachpults

	Spezifikation
Typ	H-3333
Abmessungen	105 mm x 260 mm x 44 mm
Kabellänge	4 m (Option: 8 m und 10 m)
Gewicht	1 kg (bei 4 m Kabellänge)
Betriebsbedingungen	Betriebstemperatur: 0 to 50℃ Lagerungstetmperatur: -20 to 60℃
Betriebsarten	KEY-IN, TEACH, CHECK, ON-LINE
Anzeige	LCD-Anzeige (20×4), LEDs
Sicherheits-einrichtung	verriegelnde NOTAUS-Schalter, dreilagiger Zustimmungstaster

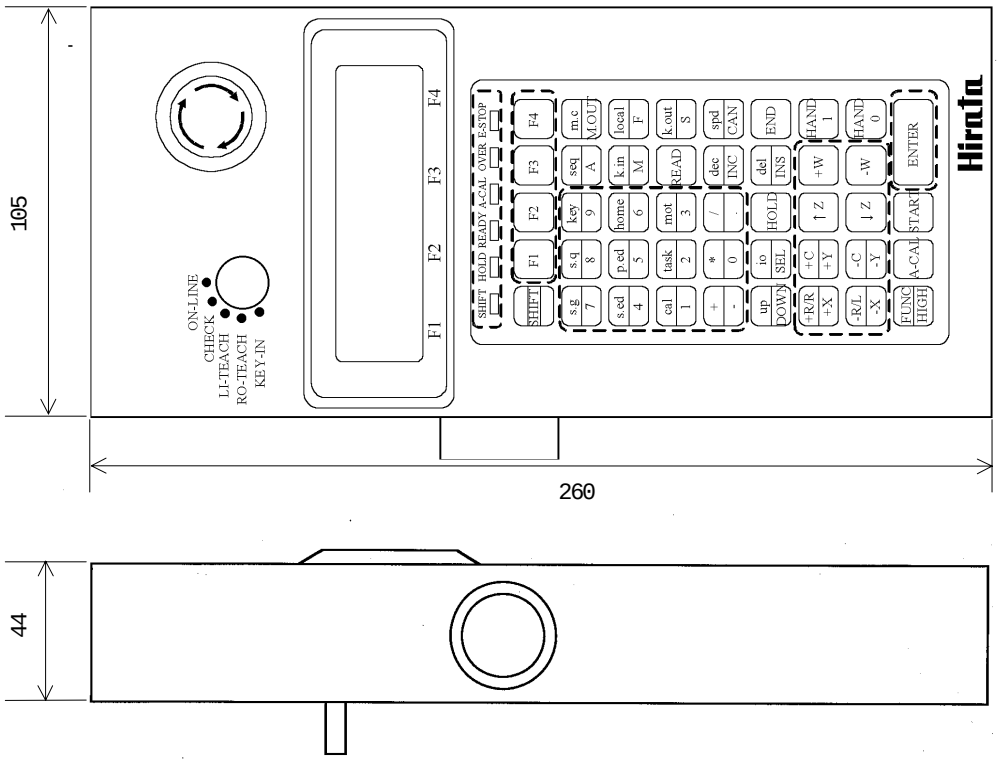


Bild 2. 2 Abmessungen des Teachpults

2.2 Anschluss des Teachpults

(1) Schalten Sie die Netzspannung der Steuerung aus und stecken Sie das Teachpult an.

(2) Achten Sie darauf, dass der Stecker gut sitzt und die Steckerverriegelung eingerastet ist.

(3) Überprüfen Sie das Kabel des Teachpults auf Beschädigungen und korrekten Sitz, bevor Sie die Betriebsspannung wieder einschalten.

(4) Nach dem Einschalten der Netzspannung , leuchtet die 『E-STOP』 LED am Teachpult und der Signalton ist für ca. eine Sekunde zu hören. Das Teachpult und die Steuerung sind betriebsbereit , wenn die 『E-STOP』 LED aus ist und der Signalton verstummt.

(5) Bevor Sie das Teachpult von der Steuerung trennen, schalten Sie die Betriebsspannung der Steuerung aus.

2.3 Betriebsarten

Die Steuerung hat vier Betriebsarten für die Bedienung des Roboters.

Tabelle 2. 2 Betriebsarten

Betriebs-art	Funktion	Referenz
KEY-IN	Manuelle Dateneingabe und Bedienung der Memory-Karte	Kapitel 4
TEACH	Programmierung der Positionen durch Bewegen des Roboters	Kapitel 5
CHECK	Überprüfung der gespeicherten Daten und der Positionen durch Anfahren des Roboters in reduzierter Geschwindigkeit	Kapitel 6
ON-LINE	Automatikbetrieb	Kapitel7

Die Betriebsart TEACH unterteilt sich in zwei Betriebsarten, die Auswirkungen auf die Bewegung des Roboters hat.

- LI-TEACH (Lineare Bewegung)

  In der Betriebsart LI-TEACH bewegt sich der Roboter (Greiferflansch) achsparallel zu dem eingestellten kartesischen Koordinatensystem, wenn die entsprechende Achstipptaste auf dem Teachpult gedrückt wird.

  Bei einem SCARA-Roboter bedeutet das, dass Schulter-, Ellenbogen- und Handachse gleichzeitig verfahren.

  Das Koordinatensystem kann mir den Systemparametern der Untergruppe「DISPLAY OFFSET」[i] beeinflusst werden.

- RO-TEACH (Rotatorische oder Einzelachsenbewegung)

  In dieser Betriebsart wird jede Achse einzeln angesprochen und verfahren. Es besteht kein unmittelbarer Zusammenhang mit dem eingestellten Koordinatensystems des Roboters.

2.4 NOTAUS Schalter

Der NOTAUS-Schalter dient dazu den Roboter bei Gefahr sofort Stillzusetzen. Dazu ist es notwendig, den NOTAUS-Schalter in den Gesamt-Sicherheitskreis der Maschine/Anlage einzubinden. Nähere Einzelheiten dazu finden Sie im Handbuch der Robotersteuerung.

Befindet sich die Steuerung im NOTAUS-Zustand, was auch steuerungsinterne Gründe haben kann, leuchtet die『E-STOP』LED. Die LED geht aus, sobald der NOTAUS-Zustand aufgehoben wird.

[i] Siehe System Parameter「OFFSET」→「DISPLAY OFFSET1-3」→「DISP.＊＊」

2.5 Generelle Prozedur der Dateneingabe

Der folgende Abschnitt erklärt die generelle Vorgehensweise bei der Dateneingabe über das Teachpult.

(1) Auswählen des Eingabefeldes

Um die Eingabe bei einem bestimmten Eingabefeld zu ermöglichen, muss der Kursor auf das Feld bewegt werden. Der Kursor kann mit der entsprechende Funktionstaste oder mit der Taste [up/DOWN] bewegt werden.

(2) Eingabe von numerischen Werten

Die Eingabe von numerischen Daten wie z.B. Koordinaten erfolgt mittels den numerischen Tasten [{/|], [·/0], ['/[], [cal/1], [task/2], [mot/3], [s.ed/4], [p.ed/5], [home/6], [s.g/7], [s.p/8], und [key/9]. Die Tasten [{/|] und ['/[] werden nur akzeptiert , wenn eine entsprechende Auswahl möglich ist. Beispiel für eine Eingabe:

① Eingabe eines numerischen Wertes.

② Wenn die Taste [ENTER] einmal gedrückt, erscheint die Melding "ENTER OK ?" und der Signalton ertönt. Um die Eingabe zu bestätigen und den Wert in den Speicher zu übernehmen, muss die Taste [ENTER] erneut einmal gedrückt werden. Wenn die Eingabe abgebrochen werden soll, drücken Sie irgendeine andere Taste außer der Taste [ENTER].

Wurde ein Wert in Schritt ① eingegeben, wird der Zahlenwert automatisch in das erforderliche Format des Datenfeldes bzw. Parameters konvertiert. Die folgenden Beispiele zeigen wie Eingaben bei kartesischen Koordinaten umgewandelt werden.

Wenn ein eingegebener Wert den Wertebereich überschreitet, führt dies zu einem völlig anderen Wert.

- ＋123456.789 → 4569.00

Bei einmal eingegebenen positiven Werten wird das positive Vorzeichen weggelassen. Die Eingabe des Pluszeichens und führender Nullen nicht nötig.

- 456.7 → 0456.70
- -12 → -0012.00

(3) Eingabe des Zustands EIN/AUS

Alphanumerischer Werte wie z.B. EIN oder AUS werden durch "ON" oder "OFF" dargestellt . Die Eingabe erfolgt über die Tasten [io/SEL] oder [·/0] oder [cal/1]. Die Taste [io/SEL] schaltet bei jeder Betätigung zwischen "ON" und "OFF" hin und her. Die Tasten [·/0] und [cal/1] korrespondieren mit "OFF": 0 und "ON": 1.

(4) Eingabe von JA/NEIN

Alphanumerischer Werte wie z.B. JA oder NEIN werden durch “YES” oder “NO” dargestellt . Die Eingabe erfolgt über die Tasten [io SEL] oder [. 0] oder [cal 1] . Die Taste [io SEL] schaltet bei jeder Betätigung zwischen “YES” und “NO” hin und her. Die Tasten [. 0] und [cal 1] korrespondieren mit “NO”: 0 und “YES”: 1.

(5) Eingabe anderer alphanumerischer Werte

Um die Baudrate bei dem Parameter「TRANSFER RATE」[i] in die System Generation einzugeben oder das Anwählen der Positionsspeicher-Befehle vorzunehmen, benutzen Sie die Tasten [io SEL] oder [. 0] bis [key 9]. Die Taste [io SEL] schaltet bei jeder Betätigung um einen Wert weiter.

So wird z.B. der Wert des Parameters「TRANSFER RATE」in den System Generation folgendermaßen, weitergeschaltet:

300 → 600 → 1200 → 2400 → 4800 → 9600 → 19200 → 38400

Die numerischen Tasten korrespondieren mit den Werten des Parameters wie folgt:

0:300/1:600/…./5:9600/6:19200/7:38400

Wenn die numerischen Tasten benutzt werden, können Sie nur 10 Werte direkt anwählen, die in Verbindung mit den Tasten [. 0] bis [key 9] stehen. Nachdem Sie Ihre Auswahl getroffen haben, drücken Sie die Taste [ENTER], um die Eingabe in den Speicher zu übernehmen.

[i] Siehe System Generation 「ORGIN」→「SET-UP SYSTEM」→「TRANSFER RATE」

Anzeige (LCD-Schirm)

Die LCD-Anzeige zeigt die verschiedensten Werte und Meldungen in der jeweiligen Betriebsart an. Die Anzeige kann maximal 4 Zeilen mit je 20 Stellen anzeigen. Das folgende Bild zeigt beispielhaft den Aufbau der Anzeige.

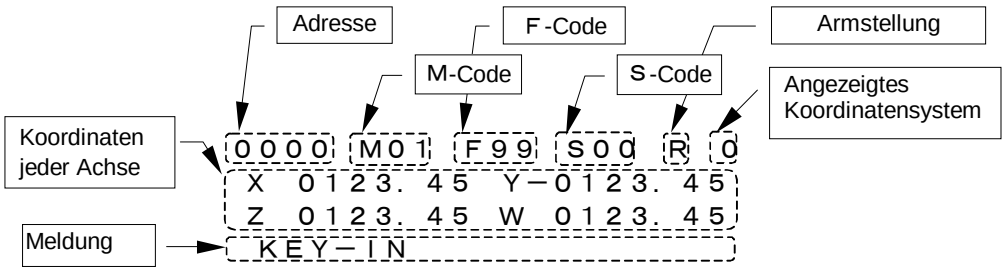


Bild 2. 3 Aufbau der Anzeige

(6) ■: Kursor

der Kursor zeigt an, in welches Datenfeld Werte eingegeben werden.

(7) Adresse

Die Adresse zeigt auf denjenigen Positionsspeicher, in den die Koordinaten und andere zur Position gehörende Daten abgespeichert sind. Der Wertebereich der Adresse geht von 0 bis zum dem Wert, der in de Parameter der System Generation "ADDRESS MAX" gespeichert ist.

(8) M: M-Code

Der M-Code hat zweierlei Funktionen. Zum einen bestimmt er wie der Roboter die jeweilige Position anfährt und zum anderen wird er als hexadezimale Zahl an den Ausgängen (DO) der Robotersteuerung ausgegeben. Weitere Details finden Sie übe den M-Code im Kapitel 16.5.1.

(9) F: F-Code

Mit dem F-Code können Sie die Verfahrgeschwindigkeit des Roboters für diese Positionierung in 100 Schritten reduzieren. Ist der F-Code auf 99 gesetzt, gilt die Geschwindigkeit, die in den Systemparametern gesetzt wurde.

(10) S: S-Code

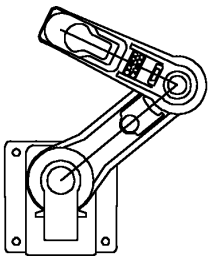
Mit dem S-Code können erweiterte Funktionen aufgerufen werden oder vom Programmierer für spezielle Funktionsaufrufe benutzt werden. Weitere Details finden Sie im Kapitel 16.5.2

(11) R oder L: Armstellung

Dieser Parameter bestimmt oder zeigt die Armstellung bei einem SCARA-Roboter an. Siehe Bild 2.4 und 2.5: (L)[i].) bedeutet Linkshänder und (R) bedeutet Rechtshänder. Beim Teachen wird dieser Parameter

[i] Diese Bilder zeigen die Draufsicht.

automatisch gesetzt. Bei der Eingabe von Positionen im KEY-IN muss der Parameter eingegeben bzw. auf Richtigkeit überprüft werden. Im Falle von Linearachsenrobotern ist die Eingabe nicht erforderlich.



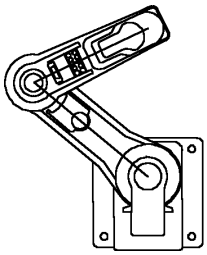


Bild 2. 4 Rechtshänderstellumg (R) Bild 2. 5 Linkshänderstellung (L)

(12) Angezeigtes Koordinatensystem (0 bis 9)

Die Parameter zeigt dem Bediener welches Koordinatensystem für die Koordinatenanzeige zur Grunde liegt.

Tabelle 2. 3 Zuordnung des Parameterwertes zum Koordinatensystem

angezeigter Wert	Beschreibung
0	Koordinatensystem basierend DISPLAY OFFSET 1[i]
1	Koordinatenssystem basierend DISPLAY OFFSET 2
2	Koordinatensystem basierend DISPLAY OFFSET 3
3	zu benutzen bei COORDINATE OFFSET
4	Anzeige in Inkrementen der Encoder pro Achse
5	
6	
7	
8	
9	zu benutzen bei COUNTER OFFSET

(13) X, Y, Z, W (Positionskoordinaten)

Zeigt den Koordinatenwert jeder einzelnen Achse bezogen auf den Greiferflansch des Roboters.

(14) Meldung

Die Anzeige zeigt verschiedene Meldungen. Die Meldungen sind in zwei Klassen unterteilt. Es gibt allgemeine Meldungen wie Bedienungshinweise und es gibt Fehlermeldungen, um den Bediener auf Fehleingaben oder Störungen am Roboter oder der Steuerung aufmerksam zu machen. Weitere Details finden Sie im Kapitel 23 "Meldungen"

In allen Betriebsarten außer KEY-IN kann durch Drücken der Taste READ die Softwareversion der Firmware der Robotersteuerung ausgelesen und angezeigt werden. Es erscheint dann in der Nachrichtenzeile z.B.

“OLD DATA V2.40”

[i] Refer to in the System Parameter 「OFFSET」→「DISPLAY OFFSET 1 to 3」→「DISPLAY *」

Diese Meldung bedeutet, dass die Softwareversion 2.40 in der Steuerung installiert ist.

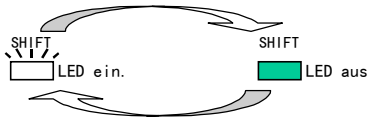
(15) Funktion

Mit allen blau-unterlegten Tasten können in Verbindung mit der Taste [FUNC / HIGH] Funktionen aufgerufen werden. Um einen Funktionsaufruf durchzuführen, drücken Sie gleichzeitig die Taste [FUNC / HIGH] und [cal / 1] bis [key / 9], [io / SEL], [m.c / M.OUT], [k.in / M], [k.out / S], [local / F] oder [seq / A]. Weitere Einzelheiten finden Sie im Kapitel 2.8 “Funktionsaufruf.”

2.6 Spezialtasten

Das Teachpult hat einige Spezialtasten, die rosa unterlegt sind und in Verbindung mit der SHIFT-Taste arbeiten.

(1) SHIFT -Taste



Die 『SHIFT』 LED und damit die SHIFT-Funktion wird ein- bzw. ausgeschaltet bei jeder Betätigung der SHIFT-Taste

Wenn die 『SHIFT』 LED leuchtet, sind die rosa unterlegten Tastenfunktionen aktiv. Leuchtet die SHIFT-LED und Sie Drücken die Taste del/INS , dann wird die Funktion [del] ausgeführt. Leuchtet die LED nicht, wird die Funktion [INS] ausgeführt.

NOTE

Außer mit der Taste SHIFT werden auch mit der Taste FUNC/HIGH spezielle Funktionen aufgerufen. Mit dieser Taste werden alle blau unterlegten Funktionen bei gleichzeitigem Drücken aktiviert. Weitere Einzelheiten finden dazu im Kapitel 2.7 “Funktionsaufruf.”

(2) up/DOWN -Taste : Bewegen des Kursors

Ist die [DOWN]-Funktion aktiv, bewegen Sie den Kursor bei Betätigung der Taste nach rechts oder nach unten, wenn ein weiterer Schritt nach rechts nicht mehr möglich ist. Die [up]-Funktion bewegt den Kursor nach links oder nach oben, wenn ein weiterer Schritt nach links nicht möglich ist.

2.7 Funktionsaufruf

Funktionsaufrufe werden mit der Taste [FUNC/HIGH] zusammen mit den Tasten [cal/1] bis [key/9], [io/SEL], [m.c/M.OUT], [k.in/M], [k.out/S], [local/F] oder [seq/A] vorgenommen. Die Funktionsaufrufe können in jeder Betriebsart des Roboters durchgeführt werden.

Da die Funktionsaufrufe unabhängig von der Betriebsart des Roboter aktiviert werden können, ist besonders vorsichtig und besonnen vorzugehen, um Fehler und Störungen am Roboter, dessen Steuerung und beim Automatikablauf zu vermeiden. Wir empfehlen daher, die Funktionen nur in den Betriebsarten KEY-IN, TEACH zu aktivieren.

Die Einzelheiten eines jeden Funktionsaufrufs wird in diesem Kapitel beschrieben. Die Ausdrücke in den Klammen sind die Namen der Funktionen.

In der Betriebsart “ON-LINE”, können keine Daten eingeben werden sondern nur angesehen werden.

(3) [FUNC/HIGH] + [cal/1] [cal] Berechnung

Automatische Berechnung von roboterspezifischen Werten, Palettierfunktion, Positionsoffset, Servoparameter usw. Weitere Einzelheiten finden Sie in Kapitel 12

(4) [FUNC/HIGH] + [task/2] [task] Aufgabe

Schaltet die Anzeige um. Die Anzeige kann durch gleichzeitiges Drücken der Tasten [FUNC/HIGH] + [task/2] umgeschaltet werden.

Es gibt drei Anzeigenebenen. Die erste Ebene heißt HOME.

Tabelle 2. 4 Ebenen der Anzeige

Ebenen Nr.	Betriebsart	Anzeigenname	Beschreibung
1	alle	Home	Normale Anzeige
2	KEY-IN TEACH CHECK AUTO	RS232C MONITOR	Zeigt die Übertragenen Daten Über die RS-232C von und zur Steuerung.
	ON-LINE		Anzeige hat keine GÜltigkeit
3	KEY-IN TEACH CHECK AUTO	POSITIONING HISTORY	Zeigt die Aufzeichnung der Positionierumg der letzten 12 Positionen Einzelheiten in Kapitel 11
	ON-LINE	RS232C MONITOR	Zeigt die Übertragenen Daten Über die RS-232C von und zur Steuerung.

NOTE

Um zur der normalen Anzeige zurückzukehren (HOME), drücken Sie die Tasten [FUNC HIGH] + [task 2] solange, bis Sie zur normalen Anzeige gelangt sind.

(5) [FUNC HIGH] + [mot 3] [mot] (Bewegung)

Servoverstärkerabgleich[i] und Ausführen der Aging-Funktion[ii].

(6) [FUNC HIGH] + [s.ed 4] [s.ed] (Sequenzeditierung)

Hat die gleiche Funktion wie [p.ed].

(7) [FUNC HIGH] + [p.ed 5] [p.ed] (Positionsspeichereditierung)

Blockbefehle für die Positionspeichereditierung Weitere Einzelheiten finden Sie in Kapitel 8.5

(8) [FUNC HIGH] + [home 6] [home] Home mode)

Schaltet die Anzeige direkt auf die normale Anzeige (HOME). Wurde die Anzeige jedoch mit dem Funktionsaufruf [task 2] umgeschaltet, funktioniert diese Umschaltung nicht.

(9) [FUNC HIGH] + [s.g 7] [s.g] (Aufruf der System Generation)

Schaltet die Anzeige in den Bereich der System-Generation-Gruppen. Weitere Einzelheiten finden Sie in Kapitel 18

(10) [FUNC HIGH] + [s.p 8] [s.p] (Aufruf der System Parameter)

Schaltet die Anzeige in den Bereich der System-Parameter-Gruppen. Weitere Einzelheiten finden Sie in Kapitel 19

(11) [FUNC HIGH] + [key 9] [key] (Dateneingabe)

Schaltet die Steuerung in die Betriebsart KEY-IN, wenn der Schlüsselschalter auf ON-LINE steht. Weitere Einzelheiten finden Sie in Kapitel 4)

[i] Weitere Details finden Sie im Steuerungshandbuch
[ii] Weitere Details finden Sie im Kapitel 2.9

(12) FUNC/HIGH + io/SEL [io] (Ein-/Ausgangsmonitor)

Schaltet die Anzeige in den Ein-/Ausgangsmonitor. Weitere Einzelheiten finden Sie in Kapitel 9

(13) FUNC/HIGH + m.c/M.OUT [m.c] (Memory-Karte)

Schaltet die Anzeige in den Bereich zum Bedienen der Memory-Karte Weitere Einzelheiten finden Sie in Kapitel 13

(14) FUNC/HIGH + k.in/M [k.in] (Macro-Befehlseingabe)

Startet und Stoppt die Aufzeichnung eines Marcobefehls für die Abspeicherung einer speziellen Tastenfolge. Beim ersten Drücken der Taste K.in/M beginnt die Aufzeichnung und beim erneuten Drücken der Taste stoppt die Aufnahme.

(15) FUNC/HIGH + k.out/S [k.out] (Aufruf des Macro-Befehls)

Wiederholt die aufgezeichnete Tasten-Befehlsfolge.

Das folgende Beispiel zeigt die Anwendung eines Macro-Befehls.

Beispiel

Der Z-Achsenwert soll auf 10 gesetzt werden.

① FUNC/HIGH + k.in/M…Startet die Aufzeichnung des Macros.

② Z → cal/1, ./0 → ENTER → ENTER…Setzt den Z-Achsenwert auf 10

③ FUNC/HIGH + k.in/M…Stoppt die Aufzeichnung des Macros

④ Einlesen der Positionsadresse bei der der Z-Wert gesetzt werden soll.

⑤ FUNC/HIGH + k.out/S…Ausführen des Macro-Befehls

⑥ Nach der Ausführung des Befehls ist der Z-Achsenwert der entsprechenden Adresse auf 10 gesetzt. Diese Funktion ist hilfreich, wenn bei mehreren Adressen der gleiche Wert gesetzt werden soll.

(16) FUNC/HIGH + local/F [local] (Local)

Der Kursor springt direkt auf das Eingabefeld für das Koordinatensystem.

Folgende Prozedur muss zum Eingeben des Koordinatensystems vorgenommen werden.

① Drücken Sie gleichzeitig die Tasten FUNC/HIGH + local/F.

② Geben Sie die dem gewünschten Koordinatensystem Nummer ein und drücken Sie die Taste [READ]. Die mögliche Auswahl der Koordinatensysteme finden Sie in nachfolgender Tabelle.

Tabelle 2. 5 Koordinatensysteme

angezeigter Wert	Beschreibung
0	Koordinatensystem basierend DISPLAY OFFSET 1[i]
1	Koordinatenssystem basierend DISPLAY OFFSET 2
2	Koordinatensystem basierend DISPLAY OFFSET 3
3	zu benutzen bei COORDINATE OFFSET
4	Anzeige in Inkrementen der Encoder pro Achse
5	
6	
7	
8	
9	zu benutzen bei COUNTER OFFSET

(17) [FUNC HIGH] + [seq A] [seq] (Programmsequenzeingabe)

Dieser Aufruf schaltet die Anzeige in den Bereich der Eingabe von Programmen und deren Parametern . Diese ist eine spezielle Funktion z.B. für HARL-U1.

[i] Siehe System Parameter 「OFFSET」→「DISPLAY OFFSET 1 to 3」→「DISPLAY *」

2.8 Aging-Prozedur

"Aging" bedeutet das wiederholte Anfahren von Positionen ohne Ablaufprogramm, um zum Beispiel Störungen am Antriebssystem zu erkennen. Die Geschwindigkeit des Roboters wird dabei durch den Wert der Parameters in den System Parameter[i] 「MOTION」→「AXIS SPEED」→「AXIS A,B(X,Y),W」, 「AXIS Z」 bestimmt.

(1) Führen Sie einen Referenzlauf aus (A-CAL). Dies ist nicht notwendig, wenn die ACAL-LED bereits leuchtet.

(2) Definieren Sie die Positionsdaten, die der Roboter im Aging anfahren soll. Es müssen mindestens zwei Positionen sein. Vergessen Sie nicht am Ende der Positionsliste eine Positionsendmarke zu programmieren. END-Marke (M data = ??). Siehe Kapitel 8.1

(3) Wählen Sie die Betriebsart “CHECK.”

(4) Während dem Aging hat der Roboter die gleiche Geschwindigkeit wie im Automatikbetrieb. Deshalb überprüfen Sie nochmals die Positionen und die getätigten Eingaben, bevor die Aging-Funktion starten.

(5) Drucken Sie gleichzeitig die Tasten [FUNC HIGH] + [mot 3]. Danach erscheint folgende Anzeige

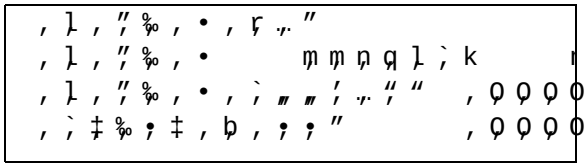


Bild 2.6 Aging-Anzeige

(6) Eingabe der notwendigen Daten.

Drücken Sie die Taste [io SEL] sooft, bis MOTION = AGING angezeigt wird.

Zur Eingabe der anderen Parameterwerte gehen Sie wie folgt vor.

① Geben Sie die gewünschten Werte ein.

② Überprüfen Sie eingegebnen Daten und drücken Sie dann die Taste [ENTER] Die Meldung
“ENTER OK ?”
erscheint und der Signalton ertönt.

③ Wenn die Eingabe korrekt ist, drücken Sie die Taste [ENTER] erneut. Danach sind die Daten gespeichert..

Nachfolgend werden die Parameter beschrieben.

- Motion

[i] Mit der Tastenkombination [FUNC HIGH] + [s.p 8] kann direkt zur Eingabe gesprungen werden

Bestimmt die Betriebsart. Folgende Betriebsarten können ausgewählt werden.

・NORMAL

・AGING

・ADJUST (Servo-Offset-Abgleich)

- Motion Address

  Eingabe der ersten Adresse bei der mit der Positionierung begonnen werden soll.

- Aging Count

  Eingabe der Anzahl von Positionierungszyklen. Wird eine "0" eingegeben, positioniert der Roboter solange bis die Betriebsart geändert wird.

(7) Schalten Sie auf die Betriebsart “ON-LINE.” Danach erscheint die Meldung

“AGING”

(8) Jetzt kann der Aging-Betrieb gestartet werden. Prüfen Sie aber zuvor, dass die Bedingungen für einen gefahrlosen Betrieb gegeben sind. Seien Sie besonders aufmerksam und drücken ggf. sofort NOTAUS bei einem Anzeichen von Gefahr. Drücken Sie jetzt zum Starten des Aging-Betriebs die Taste START .

DANGER

① Beobachten Sie den Roboter und sein Verhalten. Beim Auftreten abnormaler Geräusche oder Vibrationen betätigten Sie sofort NOTAUS.

② Während dem Aging-Betrieb fährt der Roboter mit voller Geschwindigkeit, so wie sie im Automatikbetrieb eingestellt ist.

(9) Der Roboter führt nun den Bewegungsablauf im Aging aus.

(10) Um die Betriebsart "Aging" zu beenden, schalten Sie den Betriebsartenschalter auf dem Teachpult von ONLINE auf eine andere Betriebsart um.

KAPITEL 3 A-CAL

3.1 Allgemeines zum A-CAL-Ablauf

Bevor mit dem Roboter gearbeitet werden kann, muss die mechanische Achsenposition in Einklang mit der Steuerung gebracht werden. Dies ist der Fall, wenn die『A-CAL (Automatic origin calibration)』 LED leuchtet. Die Erkennung der Achsenposition des Roboters geschieht mittels der Encoder jeder Achse, die in den Antriebsmotoren eingebaut sind. Die Impulse der Encoder werden von der Steuerung gezählt und mit den gespeicherten Werten verglichen. Bei Gleichheit hat die Roboterachse die gewünschte Position angefahren. Steuerung und Encoder arbeiten jedoch nur, wenn Sie unter Spannung stehen. Wird die Spannung abschaltet, geht die Zuordnung zwischen Steuerung und Roboter verloren. Der Grund liegt darin, dass es sich um sogenannte Inkremental-Enocder handelt. Um die Zuordnung wieder herzustellen, muss ein sogenannter Referenzlauf durchgeführt werden, die auch "Homing", "ACAL" oder "Kalibrierlauf" genannt wird. Durch einen entsprechenden Nullimpuls des Encoders, der einmal pro Motorumdrehung an die Steuerung gesendet wird und einem Sensor an einer mechanischen Endlage der Achse wird die Zuordnung zwischen mechanischer Achsenstellung und Zähler in der Steuerung hergestellt.

A-CAL bedeutet also einen Zustand herstellen, dass Roboter als auch Steuerung von der gleichen Position im Arbeitsraum des Roboter ausgehen.

NOTE

Der Referenzlauf muss nur ausgeführt werden, wenn die 『A-CAL』 LED nicht leuchtet. Im Automatikbetrieb kann der Referenzlauf durch einen entsprechenden Programmbefehl ausgelöst werden.

Bei NOTAUS werden nur die Antriebe freigeschaltet, die Encoder bleiben unter Spannung. Daher ist es nach NOTAUS nicht notwendig eine Referenzfahrt (A-CAL) durchzuführen. Durch einen Maschinenparameter ist es jedoch möglich, den Kalibrierzustand bei NOTAUS zu löschen. System Parameter[i] 「SET-UP」→「SYSTEM」→「EMERGENCY STOP」.)

[i] Drücken Sie die Tasten FUNC/HIGH + s.p/8 um in die Systemparameter zu gelangen.

3.2 A-CAL Parameter

Die folgende Tabelle zeigt Systemdaten, die Einfluss auf A-CAL haben.

Weitere Einzelheiten zu den Systemdaten finden Sie in Kapitel 18 und 19.

Tabelle 3. 1 A-CAL Systemdaten

Parameter	Beschreibung	Gesetzter Wert
System Generation[i]→ 「MAINTE」→ 「MAINTENANCE DATA」→ 「A-CAL CHECK」	Spezifiziert die Ausführung von A-CAL 0 : Normale ACAL - Ausführung unter Verwendung des Sensor- und Nullsignals 1 : Erzeugt eine Warnung, wenn der Ursprungspunkt außerhalb des erlaubten Bereichs liegt, führt aber ACAL durch. 2 : Ignoriert die Fehler- bzw. Warnmeldung, wenn der Ursprungspunkt außerhalb des erlaubten Bereichs liegt. 8 : Führt A-CAL bei der spezifizierten Achse durch, wenn ABS Encoder[ii] und Inkremental-Encoder[iii] im Roboter vorhanden sind 16 : Vergleicht die gespeicherte ZERO-Signalposition mit der aktuellen (nur bei Z-Achse) (Anwendbar nur bei speziellen Robotern) 32 : nur für Spezielle Roboter 64 : A-CAL ohne Achsenbewegung [iv] 128 : Speichert die ZERO-Signal position des Sensors. Dient zur ZERO signaleinstellung, nur bei Z-Achse 256 : Wird benutzt, wenn die W-Achse zwei Umdrehungen als Arbeitsbereich hat.	Um eine Kombination verschiedener Funktionen zu erhalten, addieren Sie die entsprechenden Funktionswerte. Beispiel: Wenn der Wert des Parameters auf 17 gesetzt wird, bedeutet das eine Kombination der Funktion 16 und der Funktion 1

---

i Durch Drücken der Tasten [FUNC HIGH] + [s.g 7] gelangen Sie direkt in die Systemparameter.
ii ABS-Encoder bedeutet : Antrieb mit absolutarbeitenden Encoder
iii Inkrement-Encoder bedeutet:: Antrieb mit inkremental arbeitenden Enocder
iv Die momentane Position der Achse ist der Ursprungspunkt für den Betrieb der Achse.

Parameter	Beschreibung	Gesetzter Wert
System Generation→ 「ORIGIN」→ 「AXIS DIRECTION」→ 「A-CAL SEQ」	Spezifiziert die Reihenfolge, in der die Achsen den Referenzlauf durchführen. Jede Stelle entspricht einer Achse. 0 0 0 0 0 0 0 0 ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ A B Z W A B Z W Sollen mehrere Achsen gleichzeitig ACAL ausführen, wir dies mit dem Setzen der gleichen Ziffer definiert. The shaded area is used in the second[i].	Der Wertebereich geht von: 0000: keine Reihenfolge spezifiziert. A-CAL wird in der Standardreihenfolge ausgeführt. bis: 6666: A-CAL wird von allen Achsen gleichzeitig ausgeführt. Werksseitiger Wert:: 2212: A-CAL wird zuerst von der Z-Achse ausgeführt dann folgenden die restlichen Achsen gleichzeitig.
System Parameter[ii]→ 「RESPONSE」→ 「RESPONSE」→ 「A-CAL SPEED」	Spezifiziert die Achsengeschwindigkeit bei A-CAL. Der Wert ist in Prozent von der maximal möglichen Geschwindigkeit definiert.	Der Wertebereich geht von: 1 bis 999. (0.1%- 99.9%) werksseitiger Wert:: 250

[i] Weitere Einzelheiten siehe Kapitel (1) A-CAL SEQ in 18.3.2

[ii] Durch Drücken der Tasten FUNC/HIGH + s.p/8 gelangen Sie direkt in die Systemparameter.

3.3 A-CAL-Ablauf

Um den A-CAL-Ablauf zu starten, ist folgendes durchzuführen:

Betriebsart :TEACH oder CHECK

Drücken Sie die Taste A-CAL auf dem Teachpult und halten Sie diese gedrückt .

Betriebsart : AUTO

Legen Sie das SELECT-Signal an die Steuerung an.

Betriebsart : ON-LINE

Führen Sie in Ihrem Programm den A-CAL-Befehl aus (HARL-III : calib #)

Bei dem Standardablauf von A-CAL beginnt zuerst die Z-Achse mit der Kalibrierung und fährt nach oben, um Zusammenstösse mit der Peripherie zu vermeiden. Danach kalibrieren A (X), B (Y) und W-Achse gleichzeitig.

Der genaue Ablauf ist im nachfolgenden Flussdiagramm dargestellt.

Der A-CAL-Ablauf jeder Achse passiert wie untendargestellt.

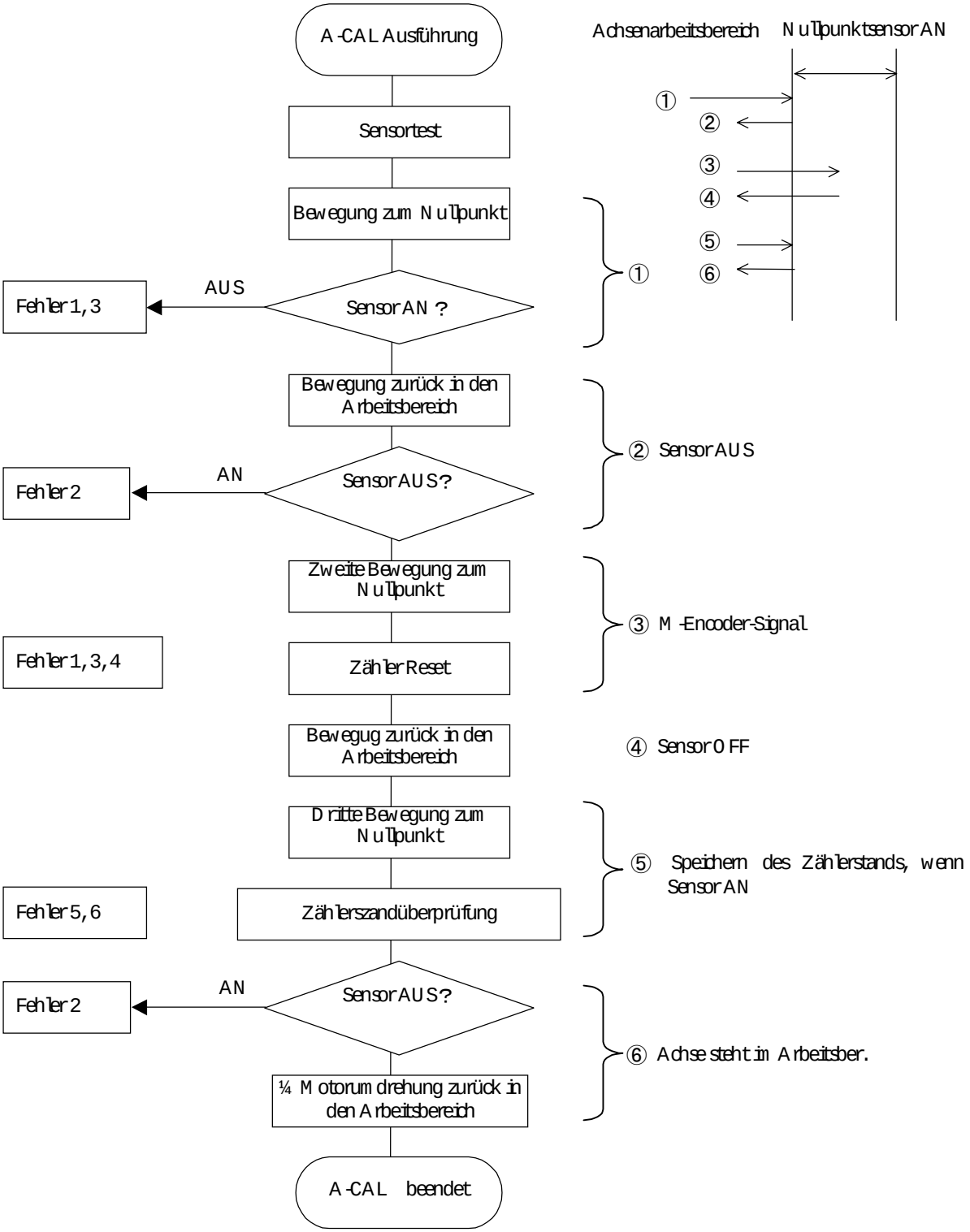


Bild 3. 1 A-CAL-Ablauf

NOTE

Die Stellung des Roboter nach dem A-CAL-Ablauf ist keine gespeichert Position.

3.4 A-CAL-Geschwindigkeit

Die Achsengeschwindigkeit bei A-CAL berechnet sich anhand folgender Formel

$$\text{Achsengeschwindigkeit} = \text{Max. Achsengeschwindigkeit} \times \frac{\text{Wert}}{1023}$$

Der Wert hängt von der jeweiligen Bewegung während des A-CAL-Ablaufs ab. Die folgende Liste zeigt den Wert in Abhängigkeit vom Ablauf.

Tabelle 3. 2

Reihenfolge des Ablaufs	Ablauf	Wert
1	Bewegung zum Nullpunkt	variabel
2	Bewegung in den Arbeitsbereich	10
3	Bewegung beim Zähler-Reset zum Nullpunkt	8
4	Bewegung beim Zähler-Reset zum Arbeitsbereich	8
5	Bewegung zum Nullpunkt bei Zählerüberprüfung	8
6	Bewegung zum Arbeitsbereich bei Zählerüberprf.	10

Um den Wert des Schrittes 1 zu verändern, wählen Sie bitte den System Parameter「RESPONSE」→「RESPONSE」→「A-CAL SPEED」an. Der Wert berechnet sich wie folgt.

$$\text{Wert} = (\text{Maximaler Wert}^{i} - 10) \times \frac{\textbf{A - CAL speed}}{\textbf{999}} + 10$$

CAUTION

Ist der maximale Wert kleiner als 40, sollte der Wert nicht größer als 40 eingeben werden.

[i] Siehe Kapitel 26.1

3.5 A-CAL-Prozedur

3.5.1 Ausführung von A-CAL bei allen Achsen

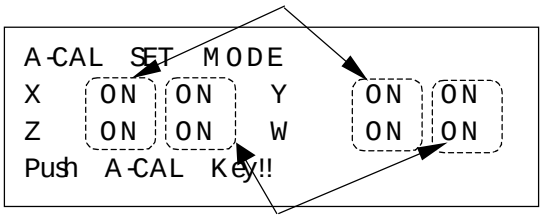
Diese Prozedur ist nur möglich bei Robotern mir inkrementalen Encodern.

(1) Wählen Sie die Betriebsart RO-TEACH, LI-TEACH, oder CHECK. A-CAL kann in jeder dieser Betriebsarten ausgewählt und durchgeführt werden. Die A-CAL-Prozedur ist in allen Fällen die gleiche.

(2) Betätigen Sie bei allen weiteren Schritten den Zustimmungstaster. Beim Loslassen des Zustimmungstaster fällt die Robotersteuerung in NOTAUS.

(3) Drücken Sie die Taste [A-CAL] Der Auswahlschirm für A-CAL erscheint.

Abschnitt “a”
ON: A-CAL ist aktiviert
OFF: A-CAL ist deaktiviert



Abschnitt “b”
ON: A-CAL ist erfolgreich durchgeführt
OFF: A-CAL ist nicht erfolgreich durchgeführt

Bild 3. 2 A-CAL-Auswahlanzeige

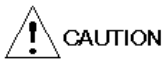
(4) Halten Sie die Taste [A-CAL] gedrückt, bis der A-CAL-Vorgang abgeschlossen ist.

(5) Der A-CAL-Vorgang ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die Anzeige

“A-CAL COMPLETED”

erscheint. Die Anzeige "A-CAL INCOMPLETE" weißt auf das Auftretens einer Fehlers während des A-CAL-Vorgangs hin.

Wenn die 『A-CAL』 LED leuchtet und der Signalton ertönt, ist der Vorgang abgeschlossen..



Wird die Taste [A-CAL] vor der Beendigung des A-CAL-Vorgangs losgelassen, wird die Referenzfahrt abgebrochen und ein dreiteiliger kurzer Signalton ertönt und die Anzeige “A-CAL INCOMPLETE” wird angezeigt.
Beginnen Sie dann erneut bei Schritt (2), sofern kein Fehler vorliegt.

3.5.2 Ausführung von A-CAL bei bestimmten Achsen

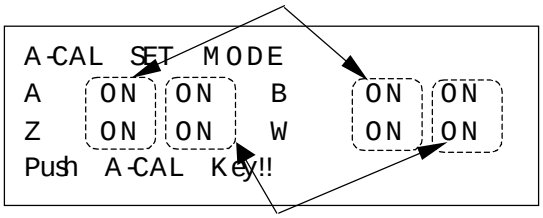
Diese Prozedur ist bei inkremental und absolut arbeitenden Encodern möglich. Die hier beschriebene Prozedur bezieht sich auf inkremental arbeitende Encoder.

(6) Wählen Sie die Betriebsart RO-TEACH, LI-TEACH, oder CHECK. A-CAL kann in jeder dieser Betriebsarten ausgeführt werden. Die A-CAL-Prozedur ist in allen Fällen gleich.

(7) Halten Sie den Zustimmungstaster während der gesamten Prozedur gedrückt. Beim Loslassen des Zustimmungstasters fällt die Steuerung in NOTAUS.

(8) Drücken Sie die Taste [A-CAL]. Die A-CAL-Auswahlanzeige wird angezeigt. Wählen Sie jetzt welche Achsen eine Referenzfahrt machen sollen und welche nicht, in dem Sie die Tasten [+R/R +X], [+C +Y] [Z] und [+W] oder [+R/R +X], [+C +Y]) drücken. "ON" wird im Abschnitt "a" der entsprechenden Achse angezeigt und A-CAL wird ausgeführt.

Abschnitt "a"
ON: A-CAL ist aktiviert
OFF: A-CAL ist deaktiviert



Abschnitt "b"
ON: A-CAL ist erfolgreich beendet
OFF: A-CAL ist nicht erfolgreich beendet

Bild 3. 3 A-CAL-Auswahlanzeige

- [+R/R +X] Taste wählt die A(X)-Achse an.
- [+C +Y] Taste wählt die B(Y)-Achse an..
- [Z] Taste wählt die Z-Achse an.
- [+W] Taste wählt die W-Achse an.
- [SHIFT], [+R/R +X] Taste wählt die R-Achse an, wenn es sich um einen speziellen Roboter handelt.
- [SHIFT], [+C +Y] Taste wählt die C-Achse an, wenn es sich um einen speziellen Roboter handelt.

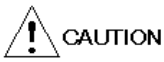
(9) Sind alle Achsen an oder abgewählt, drücken Sie die Taste [A-CAL] bis der A-CAL Vorgang abgeschlossen ist.

(10) Wenn A-CAL beendet ist, erscheint die Meldung

"A-CAL COMPLETED"

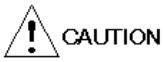
und der Signalton ertönt.

Wenn A-CAL für alle Achsen beendet ist, leuchtete die 『A-CAL』 LED.



Lassen Sie die Taste [A-CAL] los bevor A-CAL erfolgreich beendet wurde, wird der A-CAL-Vorgang und der Signalton ertönt mehrmals kurz hintereinander und die Meldung "A-CAL INCOMPLETE" erscheint.
solange A-CAL für eine der ausgewählten Achsen nicht abgeschlossen ist, beginne Sie wieder bei Schritt (2) und führen Sie A-CAL erneut aus.

3.5.3 A-CAL bei Absolut-Encoder des Herstellers Sanyo Denki Co., Ltd.



Wenn Sie A-CAL bei dieser Art von Antrieben durchführen wollen, beachten Sie folgende Beschreibung.
1. Die Absolut-Encoder müssen beim Aufstarten zurückgesetzt werden. Der Reset-Vorgang darf erst erfolgen nach dem alle Einstellungen wie Sensor- oder Sensornockenposition abgeschlossen sind. Der Roboter kann auch betrieben werden, wenn kein A-CAL ausgeführt und die Encoder-Reset durchgeführt wurde. Dies stellt nur einen temporären A-CAL-Zustand dar und es kann dann passieren, dass nach Ausschalten der Betriebsspannung die Positionen verloren gehen. Für eine korrekte Referenzierung (A-CAL) führen Sie am besten immer einen Encoder-Reset durch.
2. In folgenden Fallen kann es zu einem Verlust der Positionen kommen, wenn die Spannung aus und wieder eingeschaltet wird.
- A-CAL wird ausgeführt ohne Encoder-Reset.
- Der Encoder-Reset wurde ausgeführt, aber eine Achse wurde bewegt, bevor eine Referenzlauf (A-CAL) durchgeführt wurde.
- A-CAL wurde abgebrochen während des Referenzlaufes.
- A-CAL wurde nach dem Einschalten der Spannung ohne Stützbatterien durchgeführt.

3. Sollten die Positionen verloren gehen nach dem die Spannung aus und wieder eingeschaltet wurde, obwohl die 『A-CAL』 LED leuchtet, führen Sie die A-CAL-Prozedur erneut durch.
4. Wenn die Steuerung nicht normal gestartet werden kann, halten Sie die Taste [cal / 1] gedrückt, wenn Sie die Steuerung einschalten. Lassen Sie die Taste los, wenn die normale Anzeige erscheint.

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

(2) Schalten Sie die Spannung an der Steuerung ein.

(3) Wählen Sie den Parameter in den System Generation 「MAINTENANCE」→「MAINTENANCE DATA」→「EMP SELECT」 an und setzen Sie den Wert auf 255. Wird ein anderer Wert als 255 eingegeben, kommt es zu einem "Servo Error" während der A-CAL-Prozedur.

CAUTION

Notieren Sie die Originaldaten. Diese Daten müssen nach Beendigung der A-CAL-Prozedur wieder eingegeben werden.

(4) Schalten Sie die Spannung an der Steuerung aus.

(5) Führen Sie den Encoder-Reset wie folgt durch.

NOTE

Der Encoder muss auch dann zurückgesetzt werden, wenn am Servoverstärker die Siebensegmentanzeige “U” anzeigt. A-CAL ist notwendig, um die Fehlermeldung “U” zu beheben.

1 Sie benötigen einen Kurzschluss-Stecker mit zwei Steckkontakten.

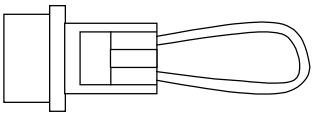


Bild 3. 4 Kurzschluss-Stecker

2 Überprüfen Sie, dass der Servoverstärker, den Sie zurücksetzen wollen, über einen Steckverbinder mit der Kabelaufschrift “**CLR” und “24N” verfügt. Die Markierung “**” steht für die jeweilige Achsenbezeichnung.

3 Stecken Sie den Kurzschluss-Stecker auf diesen Stecker und warten Sie 4 Sekunden. Danach ziehen Sie den Kurzschluss-Stecker wieder ab.

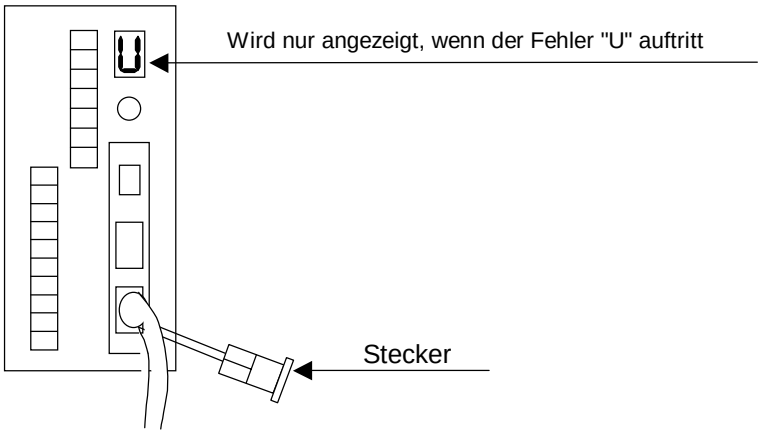


Bild 3. 5 Gegenstück für Kurzschluss-Stecker

(6) Schalten Sie die Spannung wieder ein.

(7) Drücken Sie die Tasten [FUNC HIGH] + [cal 1] gleichzeitig, um die Anzeige ROBOT CALCULATE aufzurufen. Für jede Achse wird jetzt nach dem Einschalten die Impulszahl des Encoder in den Parametern “ABS.ENC.A” bis “ABS.ENC.W[i]“ der Gruppe ABS.DATA in der Funktion "MEMORY" angezeigt.. (Weitere Details finden Sie in Kapitel 12.3.2 Liegt der angezeigt Wert innerhalb ±8192, ist der Reset-Vorgang erfolgreich abgeschlossen.

(8) Wählen Sie die Betriebsart "RO-TEACH" an.

(9) Lassen Sie sich die Impulswerte für die Position anzeigen.

1 Drücken Sie die Tasten [FUNC HIGH] + [local F] gleichzeitig.

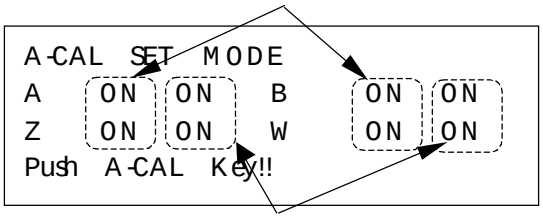
2 Drücken Sie die Taste [s.ed 4] .

3 Drücken Sie die Taste [READ] .

(10) Halten Sie während der Durchführung der nächsten Schritte den Zustimmungstaster am Teachpult gedrückt, da sonst NOTAUS ausgelöst wird.

(11) Drücken Sie die Tasten [FUNC HIGH] + [A-CAL] gleichzeitig. Es erscheint der Auswahlschirm zur Wahl der Achsen. Wählen Sie die Achse(n) mit den Tasten [+R/R +X], [+C +Y], [Z] und [+W] (oder [+R/R +X], [+C +Y]) aus, die einen Reset erfahren haben. “ON” wird bei "a" für die angewählten Achsen angezeigt und auch nur diese Achsen führen dann einen Referenzlauf durch. Im Normalfall müssen alle Achsen angewählt werden.

Bereich “a”
ON: A-CAL ist angewählt
OFF: A-CAL ist nicht angewählt



Bereich “b”
ON: A-CAL ist erfolgreich beendet
OFF: A-CAL ist nicht erfolgreich beendet

Bild 3. 6 Anwahlschirm für A-CAL

- [+R/R +X] Taste : Auswahl für X-(A)-Achse
- [+C +Y] Taste : Auswahl für Y-(B)-Achse
- [Z] Taste : Auswahl für Z-Achse
- [+W] Taste : Auswahl für W-Achse

[i] "ABS.ENC.R" und "ABS.ENC.C" sind spezielle Optionen bei spezieller Betriebssoftware

- [SHIFT], [+R/R +X] Taste : Auswahl für R-Achse
- [SHIFT], [+C +Y] Taste : Auswahl für C-Achse

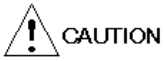
(12) Wenn die Auswahl getroffen wurde, halten Sie die Taste [A-CAL] gedrückt, bis der A-CAL-Vorgang (Referenzfahrt) abgeschlossen ist.

(13) Wenn A-CAL abgeschlossen ist, erscheint die Meldung

"A-CAL COMPLETED"

und der Signalton ertönt.

Wenn A-CAL für alle Achsen abgeschlossen ist, leuchtet die 『A-CAL』 LED.



Wird die Taste [A-CAL] losgelassen, bevor A-CAL beendet ist, wird der A-CAL-Vorgang abgebrochen und der Signalton ertönt mehrmals und es erscheint die Anzeige "A-CAL INCOMPLETE."
Bleibt der A-CAL-Vorgang für eine Achse unbeendet, beginnen Sie erneut bei Schritt (4).

(14) Bewegen Sie die Achsen nach Beendigung der A-CAL-Prozedur ca. 100 mm in den Arbeitsbereich. Überprüfen und notieren Sie die momentane Position der Achsen anhand der Impulszahl.

Mit folgender Prozedur wird die Impulszahl ausgelesen.

1 Drücken Sie die Tasten [FUNC HIGH] + [local F] gleichzeitig.

2 Drücken Sie die Taste [s.ed 4].

3 Drücken Sie die Taste [READ].

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

(16) Schalten Sie die Spannung aus.

(17) Schalten Sie die Spannung wieder ein.

(18) Wählen Sie die Betriebsart "RO-TEACH" und lassen Sie sich die Positionsdaten als Impulswert anzeigen (Koordinatensystem "9")

(19) Vergleichen Sie die momentanen Werte in der Anzeige mit den aufgeschriebenen aus Schritt (14) Die A-CAL-Prozedur kann als erfolgreich angesehen werden, wenn die Differenz kleiner 100 Impulse ist. Ist die Differenz größer, beginnen Sie erneut bei Schritt (4).

(20) Ist die A-CAL-Prozedur erfolgreich durchgeführt, drücken Sie die Tasten [FUNC HIGH] + [cal 1] um die Anzeige ROBOT CALCULATE aufzurufen. Notieren Sie dann die Werte der Parameter "A-CAL DIS.A" bis "A-CAL DIS.W[i]" der ABS.DATA Gruppe in der Funktion "MEMORY". Diese Daten können dann benutzt werden, falls es zu einem Verlust der Daten kommt.

[i] "A-CAL DIS.R" und "A-CAL DIS.C" sind spezielle Parameter bei einer speziellen Betriebssoftware

(21) Wählen Sie den Parameter in den System Generation 「MAINTENANCE」→「MAINTENANCE DATA」→「EMP SELECT」 und geben Sie den Originalwert von Schritt (3) wieder ein.

3.5.4 A-CAL bei Absolut-Encoder vom Hersteller Yasukawa Electric Corp.

CAUTION

Wenn Sie A-CAL bei dieser Art von Antrieben durchführen wollen, beachten Sie folgende Beschreibung.
1. Die Absolut-Encoder müssen beim Aufstarten zurückgesetzt werden. Der Reset-Vorgang darf erst erfolgen nach dem alle Einstellungen wie Sensor- oder Sensornockenposition abgeschlossen sind. Der Roboter kann auch betrieben werden, wenn kein A-CAL ausgeführt und die Encoder-Reset durchgeführt wurde. Dies stellt nur einen temporären A-CAL-Zustand dar und es kann dann passieren, dass nach Ausschalten der Betriebsspannung die Positionen verloren gehen. Für eine korrekte Referenzierung (A-CAL) führen Sie am besten immer einen Encoder-Reset durch.
2. In folgenden Fallen kann es zu einem Verlust der Positionen kommen, wenn die Spannung aus und wieder eingeschaltet wird.
- A-CAL wird ausgeführt ohne Encoder-Reset.
- Der Encoder-Reset wurde ausgeführt, aber eine Achse wurde bewegt, bevor eine Referenzlauf (A-CAL) durchgeführt wurde.
- A-CAL wurde abgebrochen während des Referenzlaufes.
- A-CAL wurde nach dem Einschalten der Spannung ohne Stützbatterien durchgeführt.

3. Sollten die Positionen verloren gehen nach dem die Spannung aus und wieder eingeschaltet wurde, obwohl die 『A-CAL』 LED leuchtet, führen Sie die A-CAL-Prozedur erneut durch.
4. Wenn die Steuerung nicht normal gestartet werden kann, halten Sie die Taste cal/1 gedrückt, wenn Sie die Steuerung einschalten. Lassen Sie die Taste los, wenn die normale Anzeige erscheint.

(1) Wählen Sie den Parameter in den System Generation 「MAINTENANCE」→「MAINTENANCE DATA」→「EMP SELECT」 an und setzen Sie den Wert auf 255. Wird ein anderer Wert als 255 eingegeben, kommt es zu einem "Servo Error" während der A-CAL-Prozedur.

CAUTION

Notieren Sie die Originaldaten. Diese Daten müssen nach Beendigung der A-CAL-Prozedur wieder eingegeben werden.

(2) Schalten Sie die Spannung aus.

(3) Entfernen Sie die Stützbatterien von den Encodern des Roboters. Stecken Sie jetzt den Kurzschluss-Stecker an den Steckern auf, an denen Sie die Batterie entfernt haben.

Vergewissern Sie sich , dass Sie bei alle Achsen-Encoder den Reset-Vorgang durchgeführt haben. Die Lage der Batterien finden Sie im Betriebshandbuch des Robotertyps.

(4) Belassen Sie das System für die spezifizierte Zeit in diesem Zustand. Der Zähler im Encoder wird jetzt zurückgesetzt.

Die spezifizierte Zeit hängt von der Steuerung ab.

HNC-194 (AR-Z651)
Z-Achse: 5 - 10 Minuten
A-, B-, und W-Achse: 3 Sekunden (Σ -series servo driver)

HNC-394 (AR-K400CL)
Alle Achsen: 3 Sekunden (Σ -series servo driver)

Die vorgegebene Zeit für alle Yasukawa-Absolut-Encoder außer für die Σ -Serie servo driver) ist 10 Minuten. Eine längere Zeit ist auch nicht schädlich für die Encoder.

(5) Entfernen Sie den Kurzschluss-Stecker und stecken Sie die Stützbatterien wieder an.

CAUTION

Verbleibt der Kurzschluss-Stecker beim Einschalten der Spannung am Encoder, wird die Elektronik des Encoder beschädigt. Vergessen Sie deshalb auf keinen Fall den Kurzschluss-Stecker zu entfernen.

(6) Schalten Sie die Spannung wieder ein.

(7) Drücken Sie die Tasten FUNC/HIGH + cal/1 gleichzeitig, um die Anzeige ROBOT CALCULATE aufzurufen. Für jede Achse wird jetzt nach dem Einschalten die Impulszahl des Encoder in den Parametern “ABS.ENC.A” bis “ABS.ENC.W[i]“ der Gruppe ABS.DATA in der Funktion "MEMORY" angezeigt.. (Weitere Details finden Sie in Kapitel 12.3.2 Ist der angezeigt Wert 0 , ist der Reset-Vorgang erfolgreich abgeschlossen.

(8) Wählen Sie die Betriebsart “RO-TEACH” an.

(9) Die Impulsdaten der Position wird wie folgt aufgerufen.

1 Drücken Sie die Tasten FUNC/HIGH + local/F gleichzeitig.

2 Drücken Sie die Taste s.ed/4 .

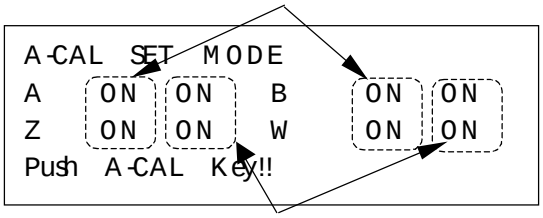
3 Drücken Sie die Taste READ .

(10) Halten Sie während der Durchführung der nächsten Schritte den Zustimmungstaster am Teachpult gedrückt, da sonst NOTAUS ausgelöst wird.

(11) Drücken Sie die Tasten FUNC/HIGH + A-CAL gleichzeitig. Es erscheint der Auswahlschirm zur Wahl der Achsen. Wählen Sie die Achse(n) mit den Tasten +R/R/+X, +C/+Y, Z, und +W (oder +R/R/+X, +C/+Y) aus, die einen Reset erfahren haben. “ON” wird bei "a" für die angewählten Achsen angezeigt und auch nur diese Achsen führen dann einen Referenzlauf durch. Im Normalfall müssen alle Achsen angewählt werden.

[i] "ABS.ENC.R" und "ABS.ENC.C" sind spezielle Optionen bei spezieller Betriebssoftware

Bereich “a”
ON: A-CAL ist angewählt
OFF: A-CAL ist nicht angewählt



Bereich “b”
ON: A-CAL ist erfolgreich beendet
OFF: A-CAL ist nicht erfolgreich

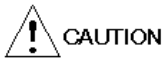
Bild 3. 7 Auswahlschirm A-CAL

- [+R/R / +X] Taste : Auswahl X- (A)-Achse
- [+C / +Y] Taste : Auswahl Y-(B)-Achse
- [Z] Taste : Auswahl Z-Achse
- [+W] Taste : Auswahl W-Achse
- [SHIFT], [+R/R / +X] Tasten : Auswahl R-Achse
- [SHIFT], [+C / +Y] Tasten : Auswahl C-Achse

(12) Wenn die Auswahl der entsprechenden Achsen abgeschlossen ist, halten Sie die Taste [A-CAL] so lange gedrückt, bis ACAL beendet ist.

(13) Wenn A-CAL geendet ist, erscheint die Meldung
“A-CAL COMPLETED”
und der Signalton ertönt..

Wenn A-CAL für alle Achsen beendet ist, leuchtet die 『A-CAL』 LED .



Wird die Taste [A-CAL] losgelassen, bevor A-CAL beendet ist, wird der A-CAL-Vorgang abgebrochen und der Signalton ertönt mehrmals und es erscheint die Anzeige “A-CAL INCOMPLETE.”
Bleibt der A-CAL-Vorgang für eine Achse unbeendet, beginnen Sie erneut bei Schritt (4).

(14) Bewegen Sie die Achsen nach Beendigung der A-CAL-Prozedur ca. 100 mm in den Arbeitsbereich. Überprüfen und notieren Sie die momentane Position der Achsen anhand der Impulszahl.

Mit folgender Prozedur wird die Impulszahl ausgelesen.

1 Drücken Sie die Tasten [FUNC / HIGH] + [local / F] gleichzeitig.

2 Drücken Sie die Taste [s.ed / 4] .

3 Drücken Sie die Taste [READ] .

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

(16) Schalten Sie die Spannung der Steuerung aus.

(17) Schalten Sie die Spannung wieder ein.

(18) Wählen Sie die Betriebsart "RO-TEACH" an und sehen Sie sich die Positionsdaten als Impulsanzeige an.

(19) Vergleichen Sie die momentanen Werte in der Anzeige mit den aufgeschriebenen aus Schritt (14) Die A-CAL-Prozedur kann als erfolgreich angesehen werden, wenn die Differenz kleiner 100 Impulse ist. Ist die Differenz größer, beginnen Sie erneut bei Schritt (4).

(20) Ist die A-CAL-Prozedur erfolgreich durchgeführt, drücken Sie die Tasten [FUNC HIGH] + [cal 1] um die Anzeige ROBOT CALCULATE aufzurufen. Notieren Sie dann die Werte der Parameter "A-CAL DIS.A" bis "A-CAL DIS.W[i]" der ABS.DATA Gruppe in der Funktion "MEMORY". Diese Daten können dann benutzt werden, falls es zu einem Verlust der Daten kommt.

(21) Wählen Sie den Parameter in den System Generation 「MAINTENANCE」→「MAINTENANCE DATA」→「EMP SELECT」 und geben Sie den Originalwert von Schritt (1) ein.

[i] "A-CAL DIS.R" und "A-CAL DIS.C" sind spezielle Parameter bei einer speziellen Betriebssoftware

3.6 Fehlermeldung bei A-CAL

Die A-CAL-Prozedur ist einer der wesentlichen Betriebsabläufe des Roboters. Während der A-CAL-Prozedur wird die Funktionsfähigkeit der Motore, Encoder und Sensoren überprüft. Die Fehlererkennung ist während jedem Schritt der A-CAL-Prozedur aktiv. Folgende Fehler können während der A-CAL-Prozedur auftreten und erkannt werden.

Tabelle 3. 3 Fehlermeldungen während A-CAL

Fehlercode	Meldung	Beschreibung
∗0	∗ 0 Not Find	Der ORIGIN-Senor schaltet nicht ein, obwohl die Achse auf den Nullpunkt gefahren ist.
∗1	∗ 1 Not OFF	Der ORIGIN-Sensor schaltet nicht aus. Die Achse ist nicht in den Arbeitsbereich zurückgefahren.
∗2	∗ 2 Other ON	Der OVERRUN-Sensor wurde aktiviert, obwohl die Achse auf den Nullpunkt gefahren ist.
∗3	∗ 3 Not Zero	Der Zähler wurde nicht auf Null gesetzt
∗4	∗ 4 Lower	Der Zähler wurde zu früh auf Null gesetzt. Es wurden zuwenig Impulse eingezählt
∗5	∗ 5 Upper	Der Zähler wurde zu spät auf Null gesetzt. Es wurden zu viele Impulse eingezählt.
∗6	∗ 6 Minus	Es wurde ein negative Zählerstand erfasst. Motor und Encoder haben nicht die gleiche Lauf-/Zählrichtung.
∗7	∗ 7 Error	Der Zähler wurde nicht zurückgesetzt.
∗8	∗ 8 Abs. Rst	Der Absolut-Encoder wurde nicht zurückgesetzt.

NOTE

“ ∗ ” steht für die jeweilige Achse: (A = A (X)-Achse, B = B (Y)-Achse, Z = Z-Achse, W = W-Achse , R = R-Achse , C = C-Achse)

3.6.1 Fehlerbehebung bei “* 0 Not Find”

(1) Überprüfen Sie, ob sich die Achse tatsächlich bewegt. Wenn nicht, könnte die Kupplung locker oder ein Zahnriemen gebrochen sein.

(2) Bewegen Sie den Roboter auf den ORIGIN-Sensor, um die Funktion des Sensor zu prüfen.

1 Wählen Sie die Betriebsart "RO-TEACH" an.

2 Drücken Sie die entsprechende Achstipp-Taste, um die Achse zum Sensor zu bewegen.

3 Überprüfen Sie, ob der Sensor einwandfrei ein- und ausschaltet. Hat der Sensor geschaltet, muss die Meldung

“OVER RUN ****(**)”

auf der Nachrichtenzeile des Teachpults angezeigt werden. Die Marken “****(**)” der Meldung stehen jeweils für die Achse und die Sensorseite. Die Reihenfolge ist folgendermaßen festgelegt: XYZW(RC).

Tabelle 3. 4 Beschreibung von“**(**)”**

Wert	Beschreibung
“0”	Sensor hat nicht geschaltet
“1”	ORIGIN-Sensor hat geschaltet
“2”	OVERRUN-Sensor hat geschaltet
“3”	Beide Sensoren haben geschaltet. Bzw. Betriebsspannung der Sensoren fehlt.

4 Überprüfen Sie, dass eine “1” der entsprechenden Achse angezeigt wird. Zum Beispiel wenn der ORIGIN-Sensor der X-Achse geschaltet haben sollte, muss “1000(00)” angezeigt werden. Wird keine oder eine falsche Meldung angezeigt, können zum Beispiel die Sensoren vertauscht oder ein Sensor defekt oder der Abstand zwischen Sensor und Nocken zu groß sein.

3.6.2 Fehlerbehebung bei “* 1 Not OFF”

(1) Überprüfen Sie, ob sich die Achse tatsächlich bewegt. Wenn nicht, könnte die Kupplung locker oder ein Zahnriemen gebrochen sein.

(2) Bewegen Sie den Roboter auf den ORIGIN-Sensors, um die Funktion des Sensors zu prüfen. Siehe 3.6.1

3.6.3 Fehlerbehebung bei “* 2 Other ON”

(1) Überprüfen Sie, ob sich die Achse tatsächlich bewegt. Wenn nicht, könnte die Kupplung locker oder ein Zahnriemen gebrochen sein.

(2) Bewegen Sie die Achse sowohl zum ORIGIN- als auch zum OVERRUN-Sensor und überprüfen Sie die Funktion der Sensoren.

(3) Überprüfen Sie den ORIGIN- und den OVERRUN-Sensor jeder Achse und ob der entsprechende mit den Endlagen der Achse übereinstimmt.. Der Anschluss der Sensoren könnte vertauscht sein.

3.6.4 Fehlerbehebung bei “* 3 Not Zero”

Dieser Fehler tritt auf, wenn der ORIGIN-Sensor(en) nicht schalten oder das M-Signal (Markersignal oder Zero-Signal) des Encoders nicht an der Steuerung ankommt.

(1) Bewegen Sie den Roboter bzw. die Achse zum ORIGIN-Sensor und prüfen Sie, ob er einwandfrei schaltet.

1 Wählen Sie die Betriebsart "RO-TEACH" an.

2 Drücken Sie einer der folgenden Achsen, um die Achse zum ORIGIN-Sensor zu bewegen.

- [-R/L / -X] Taste : Bewegt die A-Achse zum ORIGIN-Sensor.
- [-C / -Y] Taste : Bewegt die B-Achse zum ORIGIN-Sensor.
- [Z] Taste : Bewegt die Z-Achse zum ORIGIN-Sensor.
- [-W] Taste : Bewegt die W-Achse zum ORIGIN-Sensor.

- SHIFT, -R/L -X Tasten : Bewegt die R-Achse zum ORIGIN-Sensor.
- SHIFT, -C -Y Tasten : Bewegt die C-Achse zum ORIGIN-Sensor.

(2) Andernfalls, fehlt das M-Signal in der Steuerung oder der Encoder ist defekt. In diesem Fall kontaktieren Sie Hirata.

3.6.5 Fehlerbehebung bei “* 4 Lower”

Der Schaltpunkt des Sensors in Bezug auf das Null-Signal des Encoders (M) stimmt nicht. Der Sensor oder der Sensornocken sind nicht richtig eingestellt. Die Anzahl der Impulse, die zwischen dem Schaltpunkt des ORIGIN-Sensors und dem Erscheinen des M-Signal liegen, ist kleiner als eine Viertelumdrehung des Encoders und damit zu klein.

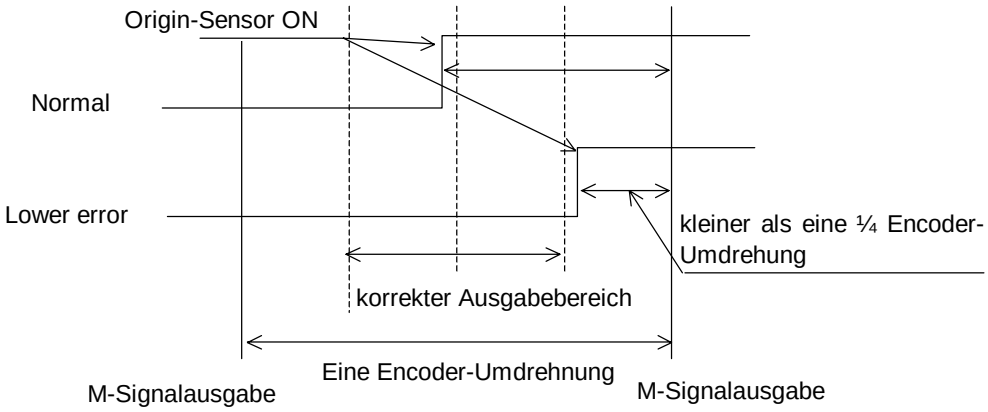


Bild 3. 8 Zeitdiagram der Signale beim "Lower Error"

Der richtige Bereich, in dem das M-Signal des Encoders nach dem ORIGIN-Sensor kommen darf, ist eine ¼ bis ¾ Encoderumdrehung. Für die Einstellung des Sensors werden in Encoder-Impulse verwendet. Bei den Robotern der AR-S- Serie entsprechen ¼ bzw. ¾ 2500mm bis 7500 Impulsen. Stellen Sie den Sensornocken entsprechend ein.

Wird die Taste A-CAL nach Beendigung des Referenzlaufes weiter gedrückt gehalten, kann man die Anzahl der Impulse auf der Koordinatenanzeige der entsprechenden Achse ablesen.

3.6.6 Fehlerbehebung für “* 5 Upper”

Der Schaltpunkt des Sensors in Bezug auf das Null-Signal des Encoders (M) stimmt nicht. Der Sensor oder der Sensornocken sind nicht richtig eingestellt. Die Anzahl der Impulse, die zwischen dem Schaltpunkt des ORIGIN-Sensors und dem Erscheinen des M-Signal liegen, ist größer als eine Viertelumdrehung des Encoders und damit zu hoch.

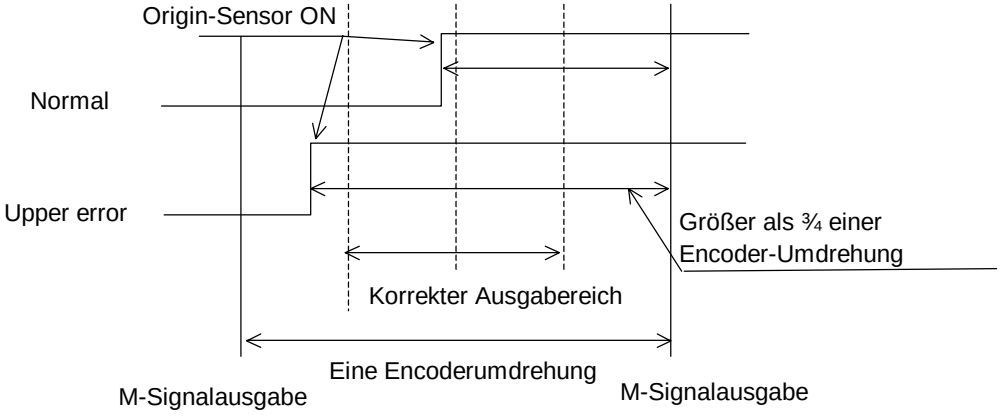


Bild 3. 9 Zeitverlauf der Signale bei "Upper Error"

Der richtige Bereich, in dem das M-Signal des Encoders nach dem ORIGIN-Sensor kommen darf, ist eine ¼ bis ¾ Encoderumdrehung. Für die Einstellung des Sensors werden in Encoder-Impulse verwendet. Bei den Robotern der AR-S- Serie entsprechen ¼ bzw. ¾ 2500mm bis 7500 Impulsen. Stellen Sie den Sensornocken entsprechend ein.

Wird die Taste A-CAL nach Beendigung des Referenzlaufes weiter gedrückt gehalten, kann man die Anzahl der Impulse auf der Koordinatenanzeige der entsprechenden Achse ablesen.

3.6.7 Fehlerbehebung bei “* 6 Minus”

(1) Die Bewegungsrichtung der Achse bei A-CAL stimmt nicht mit der eingestellten Zählrichtung auf der Systemkarte der Steuerung überein. Korrigieren Sie die Bewegungsrichtung der Achse bei A-CAL. (Siehe Kapitel 3.7 “Setzen der A-CAL-Richtung”)

(2) Das M-Signal wird negiert ausgegeben. Überprüfen Sie die Schalterstellung auf der Systemkarte der Steuerung und bringen Sie ihn in die richtige Stellung.

3.6.8 Fehlerhebung bei “* 7 Error”

Der Zähler wurde bei A-CAL nicht zurückgesetzt. Versuchen Sie A-CAL erneut. Bei wiederholtem Auftreten kontaktieren Sie unseren Service

3.6.9 Fehlerbehebung bei “* 8 Abs. Rst”

Dieser Fehler kann bei Robotern mit Absolut-Encodern auftreten, wenn dieser nicht richtig zurück gesetzt wurde. Siehe Kapitel 3.5 “A-CAL-Prozedur”

Der Fehler kann auch auftreten, wenn ein Anschluss-Kabel des Encoders gebrochen ist.

3.6.10 Fehlerbehebung bei “OVERRUN ****(**)”

Sofern sich die Achse im Arbeitsbereich befindet und trotzdem OVERRUN angezeigt wird, kann der Sensor oder dessen Zuleitung defekt sein.

3.7 Festlegung der A-CAL-Richtung

Wenn die A-CAL-Richtung nicht richtig festgelegt ist, kann der Roboter nicht richtig arbeiten. Dieser Abschnitt beschreibt, wie die A-CAL-Richtung festgelegt wird.

Bevor die Richtung festgelegt wird, müssen die Sensoren der Arbeitsbereichsbegrenzung ORIGIN und OVERRUN richtig justiert werden. Anschließend müssen die entsprechenden Werte der Maschinenparameter für jede Achse eingegeben und dann die Steckbrücken[i] (Jumper switch) des Zählers auf der System-Karte[ii] gesetzt werden.

(1) Setzen Sie den Wert des Parameters in den System Generation 「ORGIN」→「AXIS DIRECTION」→「A-CAL DIR.A（X）」-「INCH DIR W」 auf “PLUS.”

(2) Schalten Sie die Spannung aus und wieder ein.

(3) Wählen Sie die Betriebsart "RO-TEACH" an.

(4) Bewegen Sie jede Achse in Plus-Richtung, um zu sehen, dass die Achse in die richtige Richtung läuft und der OVERRUN Sensor am Ende des Arbeitsbereichs schaltet.

- [+R/R / +X] Taste : Bewegt die A-Achse zum OVERRUN-Sensor.
- [+C / +Y] Taste : Bewegt die B-Achse zum OVERRUN-Sensor.
- [Z] Taste : Bewegt die Z-Achse zum OVERRUN-Sensor.
- [+W] Taste : Bewegt die W-Achse zum OVERRUN-Sensor.
- [SHIFT], [+R/R / +X] Tasten : Bewegen die R-Achse zum OVERRUN-Sensor.
- [SHIFT], [+C / +Y] Tasten : Bewegen die C-Achse zum OVERRUN-Sensor.

NOTE

Einige Robotermodell haben keinen OVERRUN-Sensor in der Z-Achse.

---

[i] Diese Steckbrücken befinden sich auf dem System-Board der Steuerung (siehe Handbuch)

[ii] Bevor Sie mit der Änderung der Einstellungen beginnen, lesen Sie bitte das Steuerungshandbuch oder nehmen Sie Kontakt mit unserem Service auf.

1 Kommt es zu einem "SERVO ERROR" wenn die Achstipptaste gedrückt wird, ist die Steckbrücke für das Hoch- und Runterzählen der Encoder-Impulse falsch gesetzt. Schalten Sie die Spannung aus und ändern Sie die Stellung der Steckbrücke auf dem CPU-Board. Schalten Sie die Spannung wieder ein und führen Sie die Prüfung erneut durch.

2 Läuft die Achse in Richtung des ORIGIN-Sensor, ist der Wert des Parameters in den System Generation 「ORGIN」→「AXIS DIRECTION」→「A-CAL DIR. ＊」auf “MINUS” zu setzen. Schalten Sie danach die Spannung aus und wieder ein und führen Sie den Test erneut durch.

(5) Wiederholen Sie ab Schritt (4) bis alle Achsen in die richtige Richtung laufen und den OVERRUN-Sensor betätigen.

(6) Lassen Sie sich die Encoder-Impulse der Position anzeigen

1 Drücken Sie die Tasten [FUNC / HIGH] + [local / F] gleichzeitig.

2 Drücken Sie die Taste [s.ed / 4].

3 Drücken Sie die Taste [READ].

(7) Bewegen Sie jetzt jede Achse in Plus-Richtung, um zu sehen, ob sich die Impulszahl erhöht. Benutzen Sie dabei die Tasten wie in Schritt (4) beschrieben.

Nimmt die Impulszahl ab, ist die Zählerrichtung falsch eingestellt. Schalten Sie die Spannung aus und ändern Sie die Steckbrücke. Schalten Sie die Spannung wieder ein und führen Sie den Test erneut durch.

(8) Wiederholen Sie Schritt (7) bis alle Achszähler korrekt arbeiten.

(9) Wenn alle Überprüfungen erfolgreich abgeschlossen sind, schalten Sie die Spannung aus und wieder ein.

(10) Damit ist die Festlegung der A-CAL-Richtung abgeschlossen.

KAPITEL 4 BETRIEBSART KEY-IN

4.1 Allgemeines

In der Betriebsart KEY-IN können Positionsdaten über die numerische Tastatur eingegeben werden. Um die Betriebsart KEY-IN anzuwählen, drehen Sie den Schlüsselschalter auf dem Teachpult auf die Stellung "KEY-IN". Die Betriebsart KEY-IN kann auch durch gleichzeitiges Drücken der Tasten [FUNC HIGH] + [key 9] , wenn sich die Steuerung in der Betriebsart "ON-LINE" (AUTO oder ON-LINE) befindet.

CAUTION

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

```
,QQQO,lQP,eXO,rQO,q,O
,w,QPQRDST,x|QPQRDST
,y,QPQRDST,v,QPQRDST
,jdx|hm
```

Bild 4. 1 LCD-Anzeige in KEY-IN

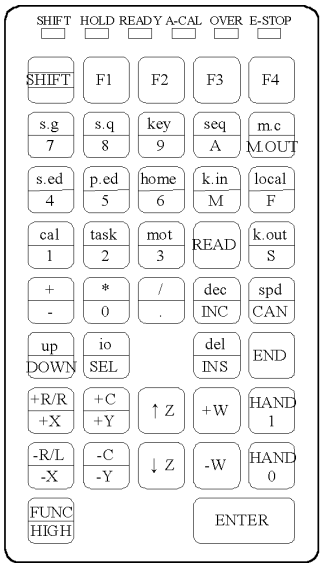


Bild 4. 2 Benutzbare Tasten in KEY-IN

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

4.2 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].

4.3 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 den Schlüsselschalter am Teachpult auf die Stellung “KEY-IN.”

(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.

1 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.

```
0050  M01  F90  S00  R  0
```

2 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].

```
0050  M10  F90  S00  R  0
```

3 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.

```
0050  M10  F99  S00  R  0
```

4 Eingabe der Roboterarmstellung

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

```
0050  M10  F99  S00  L  0
```

[i] nur bei entsprechender Robotermechanik.

5 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 Y 0123. 45

6 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

7 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 W 0123. 45

8 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 W 0100. 00

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

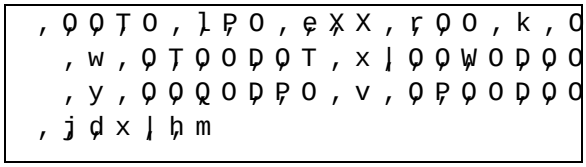


Bild 4. 3 Datenschirm

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 (Das Koordinatensystem wird durch die Systemparameter der Gruppe 「DISPLAY OFFSET 1-3」[i] bestimmt)

(4) 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.

(5) 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.

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

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

SHIFT

1 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.

2 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..

[i] siehe System Parameter「OFFSET」→「DISPLAY OFFSET1～3」→「DISP.＊＊」

4.4 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 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. (Siehe Kapitel 23)

KAPITEL 5 BETRIEBSART TEACH

5.1 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.

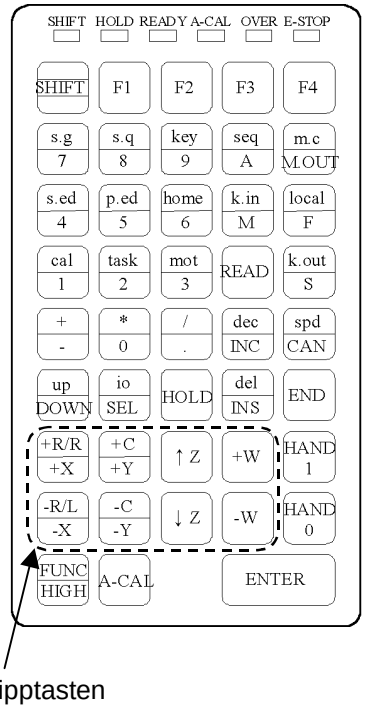


Bild 5. 1 Achstipptasten

5.2 Grundsätzliche Bedienung in der Betriebsart TEACH

5.2.1 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. Die Lage des Koordinatensystem wird hauptsächlich durch Parameter der Gruppe「DISPLAY OFFSET」[i] in der System Parameter Gruppe bestimmt.

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 reglt die Winkellage zur X-Achse nach.

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. Bevor Sie den Roboter in der Betriebsart LI-TEACH betreiben wollen, müssen Sie einen Referenzlauf (A-CAL) durchführen. Siehe Kapitel 3 “A-CAL.”

5.2.2 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.

[i] siehe System Parameter「OFFSET」→「DISPLAY OFFSET1～3」→「DISP.＊＊」

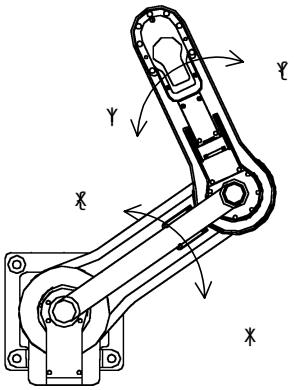


Bild 5. 2 Bewegungsrichtung beim SCARA-Roboter

5.2.3 Bedienung der Z-Achse

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

Mit der Taste [Z] bewegen Sie die Z-Achse nach oben und mit der Taste [Z] nach unten.

5.2.4 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.

Ist die Servoverriegelung der W-Achse (HOLD) eingeschaltet, wird die Orientierung der W-Achse in der Betriebsart LI-TEACH aufrecht erhalten, wenn die X(A)- und Y(B)-Achse bewegt werden. Dies funktioniert auch, wenn der Arm direkt per Hand bewegt wird. Dadurch kann der Bediener noch effizienter teachen.

5.2.5 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.

5.2.6 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.

5.2.7 Steuerung der Servoverriegelung (HOLD)

Drücken Sie die Taste [HOLD] so schaltet die Anzeige in den Eingabemodus zum Setzen der Servoverriegelung. Benutzen Sie dann die Achstipptasten, um die Servoverriegelung der entsprechenden Achse ein- oder auszuschalten. Weitere Einzelheiten zur Servoverriegelung finden Sie in Kapitel 10.

Ist die Servoverriegelung einer Achse aktiv, wird vor der entsprechenden Koordinatenanzeige auf dem Teachpult ein Stern angezeigt. (*)

5.2.8 Anzeige in der Betriebsart TEACH

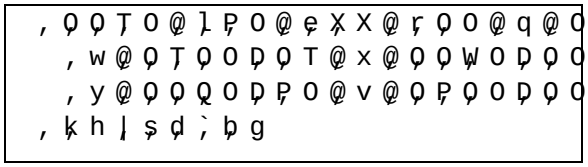


Bild 5. 3 Anzeige in der Betriebsart LI-TEACH

In der Betriebsart LI-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.

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.

(1) 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.

(2) 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.

(3) 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.

(4) 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.

(5) 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.

5.3 Teach-Geschwindigkeit

5.3.1 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. Wird nur die Achstipptaste gedrückt, bewegt sich der Roboter bzw. die Achse langsam. Wird die Achstipptaste gleichzeitig mit der Taste [FUNC HIGH] gedrückt, bewegt sich der Roboter schneller ("INCHING SPEED").

5.3.2 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

① Der eingegebene Geschwindigkeitswert gilt für alle Achsen. Es ist nicht möglich, die Geschwindigkeit einzelner Achsen zu bestimmen.
② Die maximale Geschwindigkeit des Roboter in der Betriebsart TEACH beträgt 250 mm/s.

5.3.3 Geschwindigkeit in der Betriebsart RO-TEACH

Der folgende Abschnitt erläutert den Zusammenhang zwischen dem eingegebenen Wert des System Parameters「RESPONSE」→「RESPONSE」→「INCHING SPEED」 (inching speed) in RO-TEACH und der tatsächlichen Geschwindigkeit des Roboters.

(4) Bei schneller Geschwindigkeit , wenn die Taste [FUNC HIGH] gedrückt wird.

Achsgeschwindigkeit ＝ maximale Achsgeschwindigkeit (mm/sec) × $\frac{Ausgabewert}{1023}$

[i] direkter Sprung durch Drücken der Tasten [FUNC HIGH] + [s.g 7] .

Ausgabewert ＝（Maximaler Ausgabewert[i]－5）

$$\times \frac{\text{INCHING @SPEED}}{999} + 5$$

Die folgende Tabelle zeigt den Zusammenhang zwischen Vorgabewert (inching speed) und tatsächlicher Geschwindigkeit.

Tabelle 5. 1

INCHING SPEED	Achsgeschwindig-keit
999	249 mm/sec
255	69 mm/sec
1	7 mm/sec

(5) Bei normaler Geschwindgkeit

Die Geschwindigkeit beträgt ein Zehntel des Wertes bei schneller Geschwindigkeit.

5.3.4 Geschwindigkeit in der Betriebsart LI-TEACH

Der folgende Abschnitt erläutert den Zusammenhang zwischen dem eingegebenen Wert des System Parameters「RESPONSE」→「RESPONSE」→「INCHING SPEED」 (inching speed) in der Betriebsart LI-TEACH und der tatsächlichen Geschwindigkeit.

(1) Bei schneller Geschwindigkeit, wenn die Taste [FUNC HIGH] gedrückt wird.

Die Bewegungsgeschwindigkeit der X/Y-Achse berechnet sich wie folgt:

X/Y-Achsengeschwindigkeit (mm/s) = (250 mm/s - 25)

$$\times \frac{\text{INCHING @SPEED}}{999} + 25$$

Die folgende Tabelle zeigt den Zusammenhang zwischen vorgegebenen Wert und der X/Y-Achsengeschwindigkeit.

Tabelle 5. 2

INCHING SPEED	X, Y Achsengeschwindig keit
999	250 mm/sec
255	82 mm/sec
1	25 mm/sec

[i] weitere Einzelheiten, siehe Kapitel 26.1

(2) Bei normaler Geschwindigkeit

Die X/Y-Achsengeschwindigkeit ergibt sich aus folgender Berechnung:

X/Y-Achsengeschwindigkeit (mm/s)

$$=(250\text{mm/sec}-0.03)\times\frac{\textbf{INCHING @SPEED}}{\textbf{999}}+0.03$$

Die folgende Tabelle zeigt den Zusammenhang zwischen vorgegebenen Wert und der X/Y-Achsengeschwindigkeit.

Tabelle 5. 3

INCHING SPEED	X, Y Achsengeschwindigkeit
999	25 mm/sec
255	6.4 mm/sec
1	0.06 mm/sec

5.4 Bediengungsprozedur in der Betriebsart TEACH

Der folgende Abschnitt beschreibt die prinzipielle Vorgehensweise in 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.

(1) Wählen Sie die Betriebsart TEACH am Schlüsselschalter des Teachpults.

(2) Drücken Sie den Zustimmungstaster, so dass der NOTAUS-Zustand am Roboter aufgehoben wird. Wird der Zustimmungstaster losgelassen oder durchgedrückt (=nur bei gelbem ,dreilagigem Schalter) fällt die Robotersteuerung in NOTAUS.

A-CAL

(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.

KAPITEL 6 Betriebsart CHECK

6.1 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 auf CHECK.

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.**

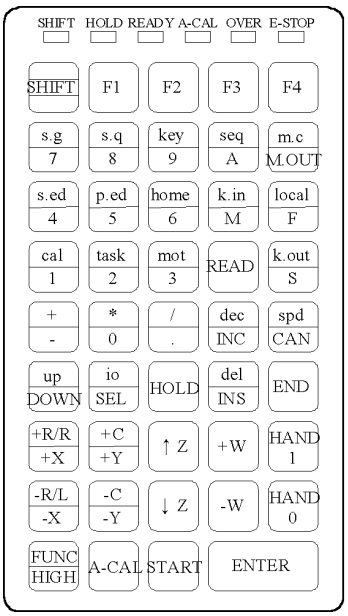


Bild 6. 1 Tasten , die in der Betriebsart CHECK benutzt werden

6.2 Funktion der Betriebsart CHECK

6.2.1 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 - 69	: PTP-Positionierung
M = 70 - 89	: CPC-Positionierung
M = 90 - 99	: PTP-Positionierung

Der Funktionswert des S-Codes beeinflusst ebenso die Positionierung. Nähere Einzelheiten dazu finden Sie in Kapitel 16.

6.2.2 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.

Diese Funktion stellte eine der Sicherheitsfunktionen dar, um Zusammenstöße des Roboters bzw. Greifers mit der Peripherie zu verhindern und die Positionsprogrammierung zu vereinfachen. Gewisse Werte der M-Funktion und des S-Codes beeinflussen jedoch die automatische Z-Achsenanhebung. Nähere Einzelheiten finden Sie in Kapitel 16.

6.2.3 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.

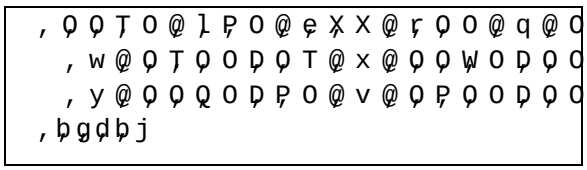


Bild 6. 2 Anzeige in der Betriebsart CHECK

[i] Durch gleichzeitiges Drücken der Tasten FUNC/HIGH + s.p/8 kann direkt zur Eingabe gesprungen werden.

6.3 Geschwindigkeit in der Betriebsart CHECK

6.3.1 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 Geschwindigkeit von 250 mm/s.

6.3.2 Setzen der Geschwindigkeit in der Betriebsart CHECK

(1) Wählen Sie die Betriebsart CHECK an und drücken Sie dann 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 0 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 unabhängig 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.

6.3.3 PTP-Geschwindigkeit in der Betriebsart CHECK

Der folgende Abschnitt erläutert den Zusammenhang zwischen tatsächlicher Robotergeschwindigkeit in der Betriebsart CHECK und der vorgewählten Geschwindigkeitsstufe. Die Robotergeschwindigkeit der PTP-Geschwindigkeit hängt von der Einstellung des DIP-Schalters 8[i] auf der CPU-Karte ab.

(1) DIP-Schalter 8 = off

Die Geschwindigkeit berechnet sich wie folgt.

PTP-Geschwindigkeit＝Maximale Achsgeschwindigkeit × Ratio

Ratio ＝ Max. Geschwindigkeitswert[ii] × $\frac{\text{Geschwindigkeitsstufe}}{1024\times10}$

Die folgende Tabelle zeigt den Zusammenhang zwischen Geschwindigkeitsstufe und tatsächlicher Geschwindigkeit.

Tabelle 6. 1

Geschwindigkeitsstufe	Achsgeschwindigkeit
9	249 mm/s
5	149 mm/s
0	24.9 mm/s

(2) DIP-Schalter 8 = on

Die Robotergeschwindigkeit berechnet sich wie folgt.

PTP-Geschwindigkeit = Maximale Achsgeschwindigkeit × Ratio

Ratio＝ $\frac{\text{Geschwindigkeitsstufe}}{10\times6}$

6.3.4 PASS PTP-Geschwindigkeit in der Betriebsart CHECK

Der folgende Abschnitt erläutert den Zusammenhang zwischen PASS PTP-Geschwindigkeit und der vorgewählten Geschwindigkeitsstufe. Die Robotergeschwindigkeit ist abhängig von der Stellung des DIP-Schalters 8[iii] auf der CPU-Karte.

(1) DIP-Schalter 8 = off

Die Robotergeschwindigkeit berechnet sich wie folgt.

PASS PTP-Geschwindigkeit＝Maximale Achsgeschwindigkeit × Ratio

[i] Siehe Robotersteuerungshandbuch
[ii] Siehe Kapitel 26.1
[iii] Siehe Robotersteuerungshandbuch

$$\text{Ratio} = \text{Maximaler Geschwindigkeitswert}^{i} \times \frac{\text{Geschwindigkeitsstufe}}{1024 \times 10}$$

Die folgende Tabelle zeigt den Zusammenhang zwischen Geschwindigkeitsstufe und tatsächlicher Achsgeschwindigkeit

Tabelle 6. 2

Geschwindigkeitsstufe	Achsgeschwindigkeit
9	249 mm/sec
5	149 mm/sec
0	24.9 mm/sec

(2) DIP-Schalter 8 = on

Die Robotergeschwindigkeit berechnet sich wie folgt.

PASS PTP-Geschwindigkeit ＝Maximale Achsgeschwindigkeit × Ratio

$$\text{Ratio} = \frac{\text{Geschwindigkeitsstufe}}{10 \times 6}$$

6.3.5 CPC-Geschwindigkeit in der Betriebsart CHECK

Der folgende Abschnitt erläutert den Zusammenhang zwischen vorgewählter Geschwindigkeitsstufe und tatsächlicher Bahngeschwindigkeit. Die tatsächliche Geschwindigkeit berechnet sich wie folgt.

$$\text{Bahngeschwindigkeit} = \text{CPC SPEED} \times \frac{\text{Geschwindigkeitsstufe}}{10}$$

For the CPC speed mentioned above, use the smaller one between the value set by selecting the System Parameter「MOTION」→「CPC CONSTANT」→「CPC SPEED」 and 250 mm/sec.

Die folgende Tabelle zeigt den Zusammenhang zwischen vorgewählter Geschwindigkeitsstufe und tatsächlicher Geschwindigkeit.

Tabelle 6. 3

Geschwindigkeitsstufe	Bahngeschwindigkeit
9	250 mm/sec
5	150 mm/sec
0	25 mm/sec

[i] Siehe Kapitel 26.1

6.4 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. Beginnen Sie keine Roboterbewegung solange sich Personen in der Reichweite des Roboters befinden.

(1) Wählen Sie die Betriebsart CHECK mit dem Schlüsselschalter am Teachpult an.

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

A-CAL

(3) Führen Sie einen Kalibrierlauf durch (A-CAL). Dies ist nicht notwendig, wenn die『A-CAL』 LED auf dem Teachpult bereit 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 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

Wir die Taste [START] gedrückt , bevor der Roboter einen Kalibrierlauf durchgeführt hat., (『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. Einzelheiten darüber finden Sie in den Abschnitten 16.5.1 und 16.5.2

KAPITEL 7 Betriebsart ON-LINE

In der Betriebsart ON-LINE befindet sich die Steuerung im Automatikbetrieb und kann durch externe Steuerungen wie SPS oder den Stationssteuerung (STC, STP) angesteuert werden.

Die Betriebsart ON-LINE kann auf zwei Arten angewählt werden. Entweder durch Einstellen am Schlüsselschalter des Teachpults oder nach Einschalten der Steuerung ohne angestecktes Teachpult.

Der Automatikbetrieb kann in zwei unterschiedlichen Modi betrieben werden:

- AUTO
- ON-LINE

Im Modus "AUTO" erfolgt die Ansteuerung der Steuerung über digitale Ein- und Ausgänge der Robotersteuerung. Diese Art der Ansteuerung wird bei Steuerungen der Modellreihen HNC- und HNC-U gewählt; im Modus ON-LINE wird die serielle Schnittstelle (RS-232c) der Robotersteuerung zur Ansteuerung und Kommunikation mit einer übergeordneten Steuerung benutzt. Diese Einstellung ist zu wählen, wenn Steuerungen der Modellreihe HAC verwendet werden.

Um den entsprechenden Modus anzuwählen, rufen Sie den Maschinenparameter System Generation[i] 「ORIGIN」→「SET-UP SYSTEM」→「AUTO/ON-LINE」 auf und ändern den Wert durch Drücken der Taste "io/SEL". Wenn der Modus AUTO aktiviert ist, erscheint die Meldung “AUTO” in der Nachrichtenzeile des Teachpults.

```
0050 M10 F99 S00 R 0
 X 0500.05 Y 0080.00
 Z 0020.10 W 0100.00
AUTO
```

Bild 7. 1 Anzeige in der Betriebsart AUTO

Wenn der Modus "ON-LINE" aktiviert ist, erscheint die Meldung ON-LINE in der Nachrichtenzeile des Teachpults.

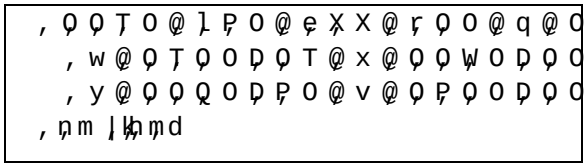


Bild 7. 2 Anzeige in der Betriebsart ON-LINE

[i] Durch gleichzeitiges Drücken der Tasten FUNC/HIGH + s.g/7 .

7.1 AUTO Modus

Im AUTO-Modus erfolgt die Ansteuerung der Robotersteuerung über 16 digitale Ein- und Ausgänge die mit DI/DO bezeichnet sind. Als übergeordnete Steuerung dient in der Regel eine SPS. Die Funktionalität der Ein- und Ausgänge ist fest vorgegeben. Zur Vorgabe der anzufahrenden Positionen können zwei unterschiedliche Verfahren gewählt werden. Entweder kann die Positionsadresse binär kodiert vorgegeben werden oder die Positionierung erfolgt rein sequentiell durch ein NEXT-Signal.

NOTE

Die Geschwindigkeit des Roboter im AUTO-Modus kann entweder durch die Werte der System Parameter oder durch den F-Code bestimmt werden.

7.1.1 Digitale Eingangssignale DI

Der folgende Abschnitt zeigt die Zuordnung und Funktionalität der digitalen Eingänge der Steuerung.

Tabelle 7. 1 Belegung der digitalen Eingänge (Standard)

Signal	Signalname	Beschreibung
IN0	SELECT	Aktivierung der Steuerung
IN1	START	Startsignal zur Positionierung
IN2	NEXT	Startsignal zur nächsten Positionierung
IN3	HOLD	Aktivieren der Servoverriegelung
IN4	POS/INCH	Bestimmt die Funktion von IN6 - IN15 Ist der Eingang 4 ein, dienen die Eingänge 6 bis 15 zur binären Vorgabe der Positionsadresse. Ist der Eingang 4 aus, können über die Eingänge Geschwindigkeit, Achse und das Fahren der Achsen ohne Zielpunkt ausgelöst werden.
IN5	STOP	Stoppt oder bricht die Roboterbewegung ab. Diese Signal darf nicht für sicherheitsrelevante Funktionen verwendet werden.
IN6	ADDRESS 8 [256]/Axis	Die Funktion wird durch den Eingang 4 bestimmt ・ Fährt die binär kodierte Positionsadresse an. ・ Veranlasst die entsprechende(n) Achse(n) in die angegebene Richtung zu fahren, ohne das eine Zielposition vorliegt. Mit IN6 kann bei sechsachsigen Robotermodellen die 5. und 6. angewählt werden. Mit IN7 kann die Geschwindigkeit angewählt werden.
IN7	ADDRESS 9 [512]/High speed	
IN8	ADDRESS 0 [1] /+X(+R)	
IN9	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	

(1) SELECT（IN0） : Aktivierung der Steuerung（ ）

Dieses Signal signalisiert der Steuerung, dass sie sich für den Automatikbetrieb bereithalten soll. Dieses Signal wird nur im AUTO-Modus akzeptiert und muss ständig anstehen.

Wird das Signal angelegt, wird von der Robotersteuerung der Eingang POS/INCH (IN4) abgefragt..

- Wenn das POS/INCH Signal ON ist (Positionierungsmodus)

  Falls der Roboter noch nicht kalibriert ist, wird zunächst eine Kalibrierlauf durchgeführt. Danach schaltet die Steuerung die Signale READY und PCA ON , um der SPS mitzuteilen, dass der Roboter nun bereit ist, Positionierungen durchzuführen.

  Ist der AUTO-Modus nicht angewählt, wird das READY-Signal ausgeschaltet. Wird das SELECT-Signal während der Roboterbewegung abgeschaltet, bleibt der Roboter stehen und das READY-Signal wird ebenfalls abgeschaltet.

- Wenn das POS/INCH-Signal OFF ist (Inching-Modus)

  Die Robotersteuerung schaltet das READY-Signal ein, damit die SPS erkennt, dass der Roboter bereit ist.

  Ist A-CAL zu diesem Zeitpunkt erfolgreich durchgeführt, kann der Inching-Betrieb sowohl in den Betriebsarten LI-TEACH und RO-TEACH durchgeführt werden. Wenn nicht, dann der Inching-Betrieb nur in der Betriebsart RO-TEACH durchgeführt werden.

(2) START（IN1）: Startsignal zur Positionierung（ ）

Dieses Signal von der SPS veranlasst den Roboter mit steigender Flanke mit der Positionierung zu beginnen. Ist das POS/INCH Signal nicht ON (positioning mode) , wird das Signal nicht ausgewertet.

Damit der Roboter zu der gewünschten Zielposition fährt, muss zuerst die Adresse der Zielposition in binär kodierter Form an die Eingänge 6 bis 15 (ADDRESS 0 - ADDRESS 9) angelegt werden, wenn die Signale READY und PCA ON sind. Erst dann darf das Signal START auf ON gesetzt werden. Wenn die M-Funktion der spezifizierten Adresse “0,” ist, wird die Position übersprungen und der Roboter fährt die nächste Position an. Wenn die M-Funktion “??” (Endmarke) ist, führt der Roboter keine Positionierung aus.

Wenn die Robotersteuerung ein START-Signal empfängt, wird das Signal PCA ausgeschaltet und der Roboter bewegt sich zur der spezifizierten Position.

Diese Art der Positionierung, bei der eine Adresse vorgegeben wird, nennt sich "Beliebiger Positionszugriff" (=“Random Access.”)

(3) NEXT（IN2） : Startsignal für nächste Adresse（ ）

Bei dieser Art der Positionierung fährt der Roboter immer die nächste Adresse der Positionsspeichers an (Momentane Adresse + 1). Ist das Signal POS/INCH nicht ON, wird das Signal nicht ausgewertet.

Ist der Wert der M-Funktion der nächsten Adresse “0,” wird diese Adresse ignoriert und der Roboter fährt die übernächste Adresse an, sofern deren M-Funktion nicht "0" ist. Ist der M-Funktionswert “??” (Endmarke), wird keine Positionierung ausgeführt.

Das START-Signal kann ebenso die Positionierung auslösen, jedoch benötigt man bei dem NEXT-Signal nicht das Anlegen einer Positionsadresse. Hat die SPS einmal eine Positionsadresse übergeben und der Roboter hat diese Position angefahren, erhöht die Robotersteuerung ausgehend von dieser Adresse beim Erscheinen eines NEXT-Signals automatisch die Adresse um eins. Diese Art der Positionierung nennt sich "Sequentielle Adressierung" (=“Sequential Access.”)

Im Falle des Auftretens eines NOTAUS-Zustandes oder Spannungsausfalls während einer NEXT-Positionierung, wird der Zustand gespeichert. Nach Rückkehr zum normalen Zustand kann dann der Roboter entweder zur Zielposition oder zur Anfangsposition fahren. Welche Position er anfährt hängt von der Einstellung eines Maschinenparameters ab. Weitere Einzelheiten dazu finden Sie in den System Generation 「ORIGIN」→「SET-UP SYSTEM」→「STORE ADDRESS」. Werkseitig ist der Parameter auf 0 gesetzt, d.h. der Roboter fährt zur Zielposition weiter.

(4) HOLD（IN3） : Servoverriegelung

Dieses Signal dient zum Ein- bzw. Ausschalten der Servoverriegelung der Achsen des Roboters. Ist das Signal eingeschaltet, ist die Servoverriegelung aktiv. Ist das Signal ausgeschaltet, ist die Servoverriegelung inaktiv.

NOTE

Wird die Servoverriegelung nicht bewusst genutzt, schalten Sie das Signal immer ein unabhängig von der Betriebsart des Roboters.

(5) POS/INCH（IN4）: Positionierung/Inching-Schaltsignal

Dieser Signal dient zum Umschalten zwischen Positionierung auf einer bestimmten Positionsadresse oder dem sogenannten "INCHING". Bei der Positionierung auf eine feste Adresse fährt der Roboter die einprogrammierten Koordinaten einer Adresse in Punkt-zu-Punkt-Bewegung oder Bahnsteuerung an. Beim INCHING bewegt sich eine bestimmte Achse in eine bestimmte Richtung ohne einen festen Zielpunkt zuhaben. Ist dieses Signal ON , ist die Funktion "Positionieren" angewählt. Ist das Signal OFF, ist INCHING angewählt.

(6) STOP（IN5）: Bewegungsunterbrechung/-abbruch

Mit diesem Signal kann die Roboterbewegung unterbrochen oder abgebrochen werden. Wird das Signal eingeschaltet, während der Roboter sich bewegt, bleibt der Roboter stehen und das Ausgangssignal PCA wird eingeschaltet. Solange das STOP-Signal ansteht, wird die Meldung

"STOP ON"

auf dem Teachpult angezeigt und der Signalton ertönt.

Damit der Roboter weiterfährt, muss das STOP-Signal aus und das START- (IN1) oder NEXT-Signal (IN2) eingeschaltet werden. Die Steuerung akzeptiert zum Wiederstart nur die steigende Flanke des START- (IN1) oder NEXT-Signal (IN2). War das SELECT-Signal aus, als das STOP-Signal eingeschaltet wurde, muss das SELECT-Signal eingeschaltet werden, nachdem das STOP-Signal ausgeschaltet wurde.

Das Signal kann auch nur als Unterbrechungssignal genutzt werden. Der Roboter wird dann nur angehalten, wenn das STOP-Signal eingeschaltet wird und fährt weiter, sobald das STOP-Signal wieder ausgeschaltet wird. Die Funktion Unterbrechung oder Abbruch der Bewegung durch das STOP-Signal wird durch den Parameter STOP (System Generation 「ORIGIN」→「SET-UP SYSTEM」→「STOP」) beeinflusst.

(7) ADDRESS 0 - ADDRESS 9 (IN6 - IN15) : Positionsadressesignale

Ist das POS/INCH-Signal (IN4) ON (Positionierung), wird mit diesen Signalen die Positionsadresse, die der Roboter anfahren soll, in binär codierter Form angewählt. Ist das POS/INCH-Signal OFF (INCHING), wird mit diesen Signalen die Achse und die Richtung des INCHING entsprechend den Achstipptasten des Teachpults angewählt.

Tabelle 7. 2 Positionsadress-Signale (Standard)

Nr.	Positionierung (START)	Inching
IN6	ADRESSE 8 [256]	
IN7	ADRESSE 9 [512]	High speed
IN8	ADRESSE 0 [1]	+X
IN9	ADRESSE 1 [2]	-X
IN10	ADRESSE 2 [4]	+Y
IN11	ADRESSE 3 [8]	-Y
IN12	ADRESSE 4 [16]	↑Z
IN13	ADRESSE 5 [32]	↓Z
IN14	ADRESSE 6 [64]	+W
IN15	ADRESSE 7 [128]	-W

- Positionierung

  Mit diesen Signalen wird die Positionsadresse binärkodiert der Steuerung mitgeteilt. Die Steuerung übernimmt den Zustand der Eingänge bei der steigenden Flanke des START-Signals (IN1).

  Beispiel: Soll die Adresse 10 adressiert werden, sind die Eingänge IN9 und IN11 auf ON zu setzen.

Tabelle 7. 3 Beispiel für eine Adressierung

IN	8	9	10	11	12	13	14	15	6	7
Wert	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512
Eing.	O	1	O	1	O	O	O	O	O	O

2+8=10
（Adresse 10）

Eingang 1：ON
0：OFF

Mit der obenbeschriebenen Methode der Positionsadressierung ist es möglich 1024 Adressen (Adresse 0 - 1023) zu kodieren. Der Speicherbereich der Positionen der Steuerung beträgt aber nur 1000 Adressen (Adresse 0 - 999). Wird ein zu großer Adresswert angelegt, wird eine Fehlermeldung erzeugt. Wurde der Wert des Parameters ADDRESS MAX (System Generation 「LIMIT」→「ADDRESS MAX」→「ADDRESS MAX」) begrenzt, kommt es auch zu einer Fehlermeldung, wenn dieser Wert bei der Adressierung überschritten wird.

- INCHING

  Ist die Inching-Funktion angewählt, werden die Eingänge zur Auswahl der Achse und deren Bewegungsrichtung benutzt. In Tabelle 7.2 sind die Eingänge IN8 - IN15 den entsprechenden Achsen [+R/R +X], [-R/L -X], [+C +Y], [-C -Y], [Z], [Z], [+W], [-W] bzw. Tasten des Teachpults zugeordnet.

  Ist der Eingang IN7 OFF, fährt der Roboter mit langsamer Geschwindigkeit des Wertes des System Parameters 「RESPONSE」→「RESPONSE」→「INCHING SPEED」. Ist der Eingang IN7 ON, fährt der Roboter mit hoher Geschwindigkeit. Diese Geschwindigkeit hängt vom jeweiligen Robotermodell ab. Aus Sicherheitsgründen beträgt die maximale Geschwindigkeit unabhängig vom Robotermodell 250 mm/s am Greiferflansch.

Tabelle 7. 4 Setzen der Inching-Geschwindigkeit

IN7	Inching-Geschw.
OFF	niedrig
ON	hoch

Beispiel: Ist der Eingang IN7 OFF und die Steuerung wird in INCHING im Automatikbetrieb betrieben (IN4→OFF), ist das PCA-Signal OFF. Wird dann der EingangIN8 eingeschaltet, fährt die X-Achse in +X-Richtung mit niedriger Geschwindigkeit. Die Zuordnung der Eingänge (IN8 - IN15) zu den Achsen des Roboter ist in folgender Tabelle dargestellt.

Tabelle 7. 5 Anwahl der Achsen und Richtung

IN8	IN9	IN10	IN11	IN12	IN13	IN14	IN15
+X	−X	+Y	−Y	+Z	−Z	+W	−W

NOTE

Wird die Inching-Funktion bei deaktivierter Servoverriegelung benutzt, kann es bis zu 300 ms dauern, bis die Achse startet.

7.1.2 Digitale Ausgangssignale DO

Dieser Abschnitt beschreibt die Ausgangssignale der Steuerung.

Tabelle 7. 6 Belegung der Ausgangssignale

DO-Signal	Signalname	Beschreibung
OUT0	READY	Betriebsbereitschaftssignal
OUT1	ERROR	Fehlermeldesignal
OUT2	PCA	Positionierungsendesignal
OUT3	AUTO	AUTOMATIK-Signal
OUT4	BP･AREA	PASS PTP Ausgang oder Bereichsausgang
OUT5	ZONE	Z-Achse innerhalb des Sicherheitsbereichs
OUT6	CPOUT	Ausgang bei Bahnsteuerung
OUT7	A-CAL	Kalibrierungssignal
OUT8	MOUT0(1) /W	Ausgänge für die Ausgabe des M-Funktionswerts oder des Fehlercode in BCD-Form (binär codierter Dezimalcode)
OUT9	MOUT1(2) /Z	
OUT10	MOUT2(4) /Y	
OUT11	MOUT3(8) /X	
OUT12	MOUT4(10) /	
OUT13	MOUT5(20) /	
OUT14	MOUT6(40) /	
OUT15	MOUT7(80) /	

(1) READY（OUT0） : Betriebsbereitschaftssignal

Dieses Ausgangssignal zeigt an, dass die Steuerung für den Automatikbetrieb bereit ist und auf ein START oder NEXT-Signal wartet. Daher wird dieser Ausgang abgeschaltet, sobald eine andere Betriebsart als AUTO angewählt wird oder NOTAUS an der Steuerung ansteht. Nachdem die Steuerung das SELECT-Signal erhält, wird das READY-Signal eingeschaltet, sobald der A-CAL-Vorgang abgeschlossen ist. Das Signal wird sofort eingeschaltet, wenn der A-CAL-Vorgang bereits ausgeführt wurde oder gerade nicht ausgeführt wird.

(2) ERROR（OUT1） : Fehlemeldesignal

Diese Signal signalisiert der übergeordneten Steuerung, dass ein interner Fehler in der Robotersteuerung aufgetreten ist. Wenn dieses Signal eingeschaltet ist, bleibt der Roboter stehen. Zur gleichen Zeit wird die Fehlermeldung auf dem Teachpult angezeigt und der entsprechende Fehlercode bei den MOUT-Signalen ausgegeben. Die entsprechenden Fehlermeldungen und deren Bedeutung sind in Tabelle 7.7 aufgelistet.

Das Fehlermeldesignal wird mit der fallenden Flanke des SELECT-Signals zurückgesetzt.

Tabelle 7. 7 Fehlercode (OUT6 - 15)

Fehlermeldung	Beschreibung	AUTO Fehlercode
POS. ERROR XXXX	Positionierung kann nicht beendet werden	0N
EMERGENCY STOP	NOTAUS-Zustand ist aktiviert	10
A-CAL ERROR △△[i]	A-CAL kann nicht erfolgreich durchgeführt werden	2N
ADDRESS ERROR	Adressierung überschreitet den Bereich	30
M DATA ERROR	Innerhalb einer Freikurvenbewegung ist der M-Funktionswert einer Adresse nicht korrekt	31
SENSOR NOT FIND	Während der W-Achsensuchfunktion wurde das Sensorsignal nicht erkannt.	32
SPLINE DATA ERROR	Die Werte der Freikurvenbewegung sind nicht normal	33
AREA ERROR XXXX	Positionsdaten sind außerhalb des Arbeitsbereichs	4N
OVERRUN XXXX	Achse befindet sich außerhalb des Arbeitsbereichs	5N
SYSTEM DATA ERROR	Systemdaten sind zerstört	63
POINT DATA ERROR	Positionsdaten sind zerstört	64
SERVO ERROR XXXX	Servofehler	7N
IMPOSSIBL EERROR	Der Abstand zwischen zwei Punkten bei Pass PTP ist zu klein.	90
OVERFLOW ERROR	Kontaktieren Sie Hirata	91
UNDERFLOW ERROR	Kontaktieren Sie Hirata	92
OVER SPEED	Geschwindigkeit zu hoch	93
M NUMBER ERROR	M-Funktionswert einer Adresse ist während einer PASS PTP Bewegung nicht korrekt.	94
XY CONVERT ERROR	Positionsdaten für die Umrechnung sind nicht korrekt.	95
POSITIONING ERROR	Positionierung kann nicht ausgeführt werden.	96
BEZIER ERROR	Kontaktieren Sie Hirata	97
START MOTION ERROR	Motor dreht nicht	99
ILLEGAL ERROR	Kontaktieren Sie Hirata	9A
DRIVER ERROR	Störung im Servoverstärker	AN
ENCODER DISCONNECT	Encodersignal fehlt an der Steuerung (nur bei HNC-1**,HAC-2** Serie)	B0
ENC ERROR XXXX	Encodersignal fehlt an der Steuerung	BN

"N" steht für einen alphanumerischen Charakter zwischen "1" und "F"
Einzelheiten wie der Charakter benutzt wird, finden Sie auf der nächsten Seite.
Die Erklärung von “XXXX” finden Sie ebenfalls auf der nächsten Seite.

[i] Weitere Details finden Sie in Kapitel 3 “A-CAL.”

Wenn eine Erkennung des Fehler bezogen auf eine Achse möglich ist, wird in der oberen Hälfte der Fehlercode dargestellt und in der unteren Hälfte die entsprechende Achse auskodiert. Wird z.B. “AREA ERROR 1010” auf dem Teachpult angezeigt, bedeutet das, dass sich die X (A)- und Z-Achse außerhalb ihres Arbeitsbereich befinden. Folgende Ausgänge werden dabei als Fehlercode gesetzt.

Tabelle 7. 8 Achsenidentifikation innerhalb des Fehlercodes

	Fehlercode				Achsenkennung			
					A	B	Z	W
OUT	15	14	13	12	11	10	9	8
Output	0	1	0	0	1	0	1	0

Area error (0x4＊)

0 : OFF 1 : ON

Der Fehlercode, der in Tabelle 7.7 aufgelistet ist, wird als MOUT-Signale (OUT6 - OUT15) zusammen mit dem Fehlermeldesignal (ERROR: OUT1) ausgegeben. Das Ausgabeformat ist das gleiche wie das des M-Funktionswerts der MOUT-Signale. Die Fehlercodes ohne Achsenkennung werden auf alle Ausgänge OUT8 - OUT15 kodiert.

Tritt ein anderer Fehler als wie oben beschrieben auf, wird kein Fehlercode als MOUT-Signale ausgegeben. Jedoch wird das Fehlermeldesignal (OUT1) eingeschaltet.

WARNING

Im Gegensatz zu anderen Fehlern kann NOTAUS nicht durch Wegnehmen des SELECT-Signals (IN0) zurückgesetzt werden. Wird der NOTAUS-Zustand aufgehoben, wird die Fehlercode automatisch zurückgesetzt und die Steuerung kehrt zum Anfangsstatuts des Automatik-Betriebs zurück. Vergewissern Sie sich, dass das SELECT-Signal (IN0) aus ist, bis der NOTAUS-Zustand zurückgesetzt wurde.

(3) PCA（OUT2） : Positionierungssignal

Dieses Signal signalisiert der externen Steuerung (SPS), dass der Roboter für eine Positionierung bereit ist, wenn er das START- oder NEXT-Signal empfängt. Deshalb muss das START- oder NEXT-Signal aus sein, wenn die Positionierung normal beendet wird, da die Steuerung dann das PCA-Signal einschaltet und sofort wieder auf den nächsten START- oder NEXT-Befehl wartet. Wird dann wieder das START- oder NEXT-Signal gesetzt, wird das PCA-Signal ausgeschaltete und der Roboter startet mit der nächsten Positionierung.

Das PCA-Signal wird eingeschaltet sobald das READY-Signal eingeschaltet wird. Wird das READY-Signal zurückgesetzt, wird auch automatisch das PCA-Signal zurückgesetzt. Das bedeutet, dass das READY-Signal gesetzt sein muss, wenn das PCA-Signal gesetzt wird.

(4) AUTO（OUT3） : Automatiksignal

Diese Signal wird gesetzt, sobald sich die Steuerung im Automatikbetrieb befindet. In allen anderen Betriebsarten ist dieser Ausgang aus.

(5) BP（OUT4） : Basispositionssignal

Bei werksseitiger Einstellung wird dieses Signal bei der PASS PTP-Bewegung benutzt. (Siehe Kapitel 16.2 “PASS PTP-Bewegung”)

Dieses Signal kann auch zur Signalisierung der Bereichskennung für die A- und B-Achse bzw. (X- und Y-Achse) oder zur Signalisierung bei Erreichen der Basisposition verwendet werden. Weitere Details werden in den folgenden Abschnitt gegeben.

“Base Pos Addr *” in Kapitel 19.4.1

“AREA OUT AX” und “AREA OUT BY” in Kapitel 19.4.2

(6) ZONE（OUT5） : Z-Achsesicherheitzonensignal

Dieses Signal wird gesetzt, wenn sich die Z-Achse innerhalb der Sicherheitszone befindet. Die Sicherheitszone ist der Bereich zwischen Z = 0 und dem Wert des Parameter「SAFETY ZONE」, der in den System Parameter「RESPONSE」→「RESPONSE」→「SAFTY ZONE」gesetzt ist.

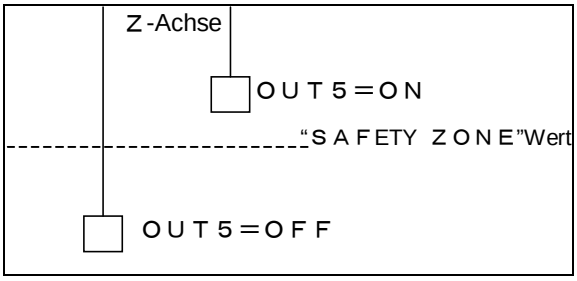


Bild 7. 3 Sicherheitszone

NOTE

(1) Das ZONE-Signal wird nicht gesetzt, solange A-CAL nicht durchgeführt wurde.
(2) Das ZONE-Signal wird in der Betriebsart KEY-IN nicht bedient.
(3) Wird für die Z-Achse die PULL-UP-Funktion benutzt, muss der Wert von「SAFETY ZONE」in den System Parameter「RESPONSE」→「RESPONSE」→「SAFE. ZONE」größer sein als der Wert von「PULL-UP」in den System Parameter「MOTION」→「MOTION」→「PULL-UP」.
Sind beide Werte gleich, kann es zu Störungen und Fehlfunktionen kommen, weil der Zustand des Signals nicht stabil ist.

(7) CPOUT（OUT6） : Bahnsteuerungssignal

Dieses Signal kann während einer Bahnbewegung ein- und ausgeschaltet werden. Siehe Kapitel 16.3 “Bahnbewegung”

(8) A-CAL（OUT7）: Kalibriersignal

Dieses Signal ist immer an, sobald der Roboter einen Kalibrierlauf erfolgreich abgeschlossen hat. Es hat die gleiche Bedeutung wie die 『A-CAL』 LED auf dem Teachpult.

(9) MOUT0 - MOUT7（OUT8 - OUT15） : M-Funktionswertsignale

Mittels diesen Ausgängen wird der M-Funktionswert und der Fehlercode in BCD-kodierter Form ausgegeben.

Tabelle 7. 9 Ausgabemuster des M-Funktionswertes

M-Wert	OUT8	OUT9	OUT10	OUT11	OUT12	OUT13	OUT14	OUT15
	MOUT0	MOUT1	MOUT2	MOUT3	MOUT4	MOUT5	MOUT6	MOUT7
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

CAUTION

① Der M-Funktionswert hat einen Wertebereich von 0 bis 99. Der Wert wird BCD-kodiert auf die Ausgänge ausgegeben. Ist der M-Funktionswert 11 und größer, wird er wie in Tabelle 7.9 dargestellt ausgegeben.
Der M-Wert “15” ist damit eine Kombination aus M = 10 und M = 5. Die leeren Felder der Tabelle bedeuten, dass der entsprechende Ausgang nicht gesetzt ist.
② Ist der M-Wert = “0”, wird weder eine Positionierung ausgeführt noch ein Ausgang gesetzt. Der Roboter versucht dann die nächste Positionsadresse anzufahren, sofern der M-Wert nicht Null ist. (Sprungfunktion)
③ Ist der M-Wert = “??” (Endpunkt), werden alle Ausgänge gesetzt.
④ Die Ausgabe des M-Funktionswertes erfolgt beim Start der jeweiligen Bewegung. Bei einer PASS PTP oder Bahnbewegung wird der M-Wert beim Passieren des jeweiligen Punkten ausgegeben.

7.1.3 Beliebiger Positionsspeicherzugriff

Nachfolgend wird die Prozedur des beliebigen Positionsspeicherzugriffs durch Verwendung der Adressierungseingänge und dem START-Signal beschrieben.

Diese Prozedur basiert auf einem Signalaustausch zwischen einer externen Steuerung (SPS) und der Robotersteuerung (HNC) mittels digitaler Ein- und Ausgänge. Die Bedeutung der jeweiligen Ein- und Ausgänge sind in den Abschnitten 7.1.1 und 7.1.2 beschrieben.

(1) Wählen Sie die Betriebsart AUTO an.

(2) Setzen Sie von der externen Steuerung aus, die Eingänge SELECT (IN0) und POS/INCH (IN4). Falls die 『A-CAL』 LED nicht leuchtet, führt der Roboter jetzt einen A-CAL-Vorgang aus.

(3) Nach Erhalt des SELECT-Signals setzt die Robotersteuerung die Ausgänge des READY- und PCA-Signals.

(4) Nachdem das PCA-Signal gesetzt ist, kann die SPS die gewünschte Positionsadresse in binärkodierter Form an die Eingänge (ADDRESS 0 - ADDRESS 9) anlegen und dann das START-Signal geben.

(5) Die Robotersteuerung schaltet daraufhin das PCA-Signal aus und gibt den M-Funktionswert der entsprechenden Adresse an die MOUT-Ausgänge aus. Ist die Positionierung abgeschlossen, wird das PCA-Signal wieder gesetzt.

(6) Die Schritte (4) und (5) werden immer wieder wiederholt.

(7) Ist der M-Funktionswert der angewählten Adresse = “??” (Endpunkt), wird die Position nicht angefahren und das PCA-Signal und die MOUT-Ausgänge sofort gesetzt.

(8) Wird die Positionsadresse (ADDRESS 0 - ADDRESS 9) und das START-Signal von der SPS erneut ausgegeben, nach sie den Code für den Endpunkt empfangen hat, wird Schritt 4 bis 7 wiederholt.

Die folgenden Zeit-/Signalverläufe zeigen die Kommunikation zwischen SPS und Robotersteuerung.

- Zeitverlauf der Signale bei beliebiger Positionsadressierung

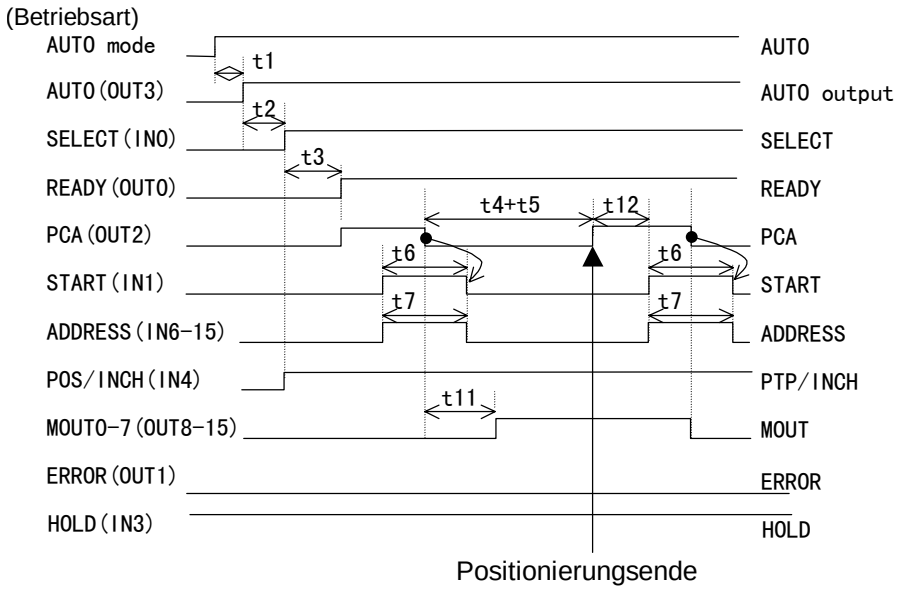


Bild 7. 4 Beliebiger Speicherzugriff

- Zeitverlauf der Signale bei Auftreten eines Fehler während der Positionierung

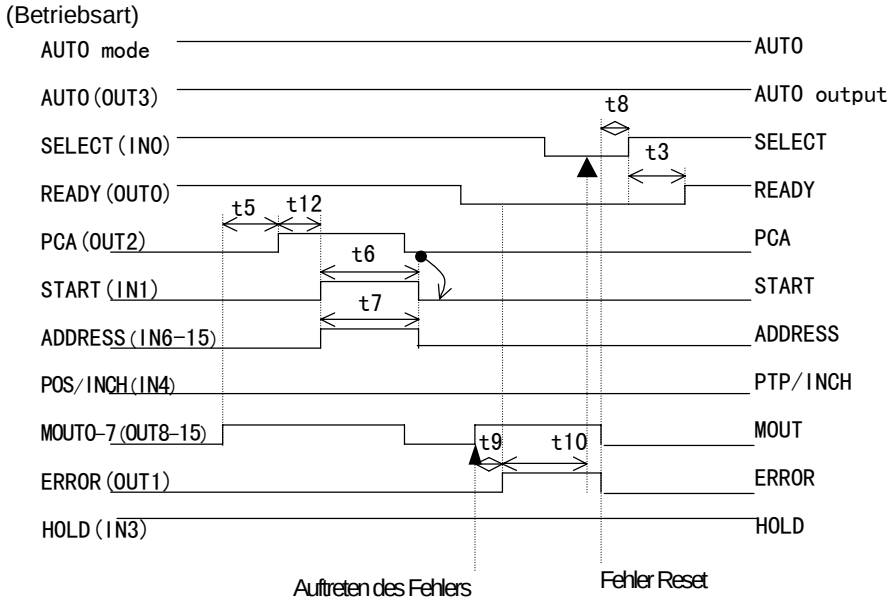


Bild 7. 5 Auftreten eines Fehlers

- Zeitverlauf der Signale bei einem Endpunkt (M=??)

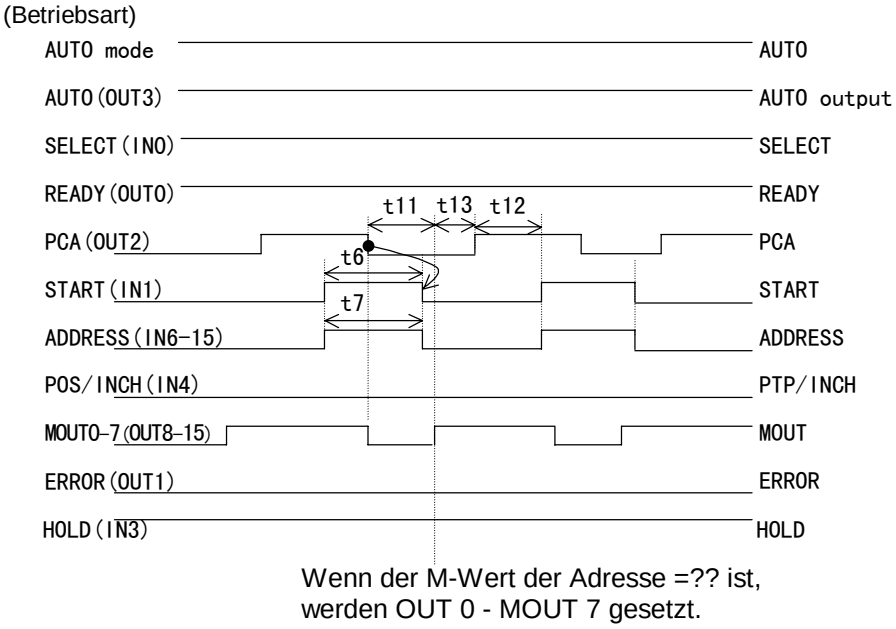


Bild 7. 6 Positionierung bei M = ??

- t1 : 1.3 s Minimum , wenn Netz ein dann 6 s)
- t2 : 300 ms — Erforderliche Zeit zwischen AUTO-Signal gesetzt und bis SELECT-Signal akzeptiert werden kann.
- t3 : 300msec＋α — Erforderliche Zeit zwischen Erkennung der steigenden Flanke des SELECT-Signals und dem Setzen des READY-Signals (α : Zeit für A-CAL-Ablauf)
- t4 : Positionierzeit — Erforderliche Zeit, die der Roboter benötigt um vom Startpunkt zum Zielpunkt zu fahren. Ist der Start- und Zielpunkt gleich, beträgt t4 etwa 70 ms)
- t5 : 64 ms — Erforderliche Zeit, die die Steuerung benötigt, um zu überprüfen, dass die Position mit der entsprechenden Genauigkeit angefahren wurde.
- t6 : PCA→OFF — Zeit zwischen START-Signal akzeptiert und PCA aus (10 ms oder mehr)
- t7 : PCA→OFF — Zeit zwischen ADDRESS-Signale akzeptiert und PCA aus (25 ms oder mehr)
- t8 : 140 ms — Erforderliche Zeit zwischen Rücksetzen eines Fehlers und dem Setzen des SELECT-Signals.
- t9 : 10 ms — Erforderliche Zeit zwischen der Ausgabe des Fehlercodes und dem Setzen des ERROR-Signals.
- t10 : 45 ms — Erforderliche Zeit zwischen Ausgabe des Fehlercode und dem Zurücksetzen des SELECT-Signals.
- t11 : 40 ms — Erforderliche Zeit zwischen Rücksetzen des PCA-Signals und der Ausgabe des M-Funktionswertes.
- t12 : 30 ms — Erforderliche Zeit zwischen Setzen des PCA-Signals und der Erkennung des START-Signals.
- t13 : 10 ms — Zeit zwischen MOUT-Signal ein bis PCA-Signal ein, bei M=??

NOTE

Wird bei der Positionierung das START/NEXT-Signal ausgeführt und die Servoverriegelung ist nicht aktiviert, kann es maximal 300 ms dauern, bis die Achsen starten. Diese Zeit dient dazu ggf. eine Bremse zu öffnen und ist unabhängig davon ob eine Bremse vorhanden ist oder nicht.

7.1.4 Sequenzieller Positionsspeicherzugriff

Beim sequenziellen Positionsspeicherzugriff muss die Anfangsadresse mit Hilfe der Adress-Eingänge und dem START-Signal bestimmt werden. Danach kann mit dem NEXT-Signal gearbeitet werden, um die weitere Positionierung in sequenzieller Reihenfolge des Positionsadressen durchzuführen. Erkennt die Steuerung dabei einen END-Punkt, kehrt die Adressierung wieder zum Anfangsadresse zurück und beginnt von vorne. Das bedeutet, es muss nur einmal am Anfang die Startadresse mit Hilfe des beliebigen Speicherzugriffs gesetzt werden. Diese Methode kann nur bei einer standardmäßigen Belegung der Ein- und Ausgänge benutzt werden. Bei der erweiterten AUTO-Betriebsart ist das NEXT-Signal nicht definiert.

Der Signalverlauf ist fast gleich dem des beliebigen Speicherzugriffs. Der einzige Unterschied besteht darin, dass am Anfang die Startadresse mit Hilfe des beliebigen Speicherzugriffs bestimmt werden muss. Bei der Festlegung der Positionsadressen in den Betriebsarten TEACH oder KEY-IN ist bei dieser Methode besondere Aufmerksamkeit gefordert.

Nachdem die Steuerung das NEXT-Signal erhalten hat, wird der Positionszähler der Steuerung automatisch ums eins erhöht.

- Zeitverlauf der Signale bei sequenziellem Speicherzugriff

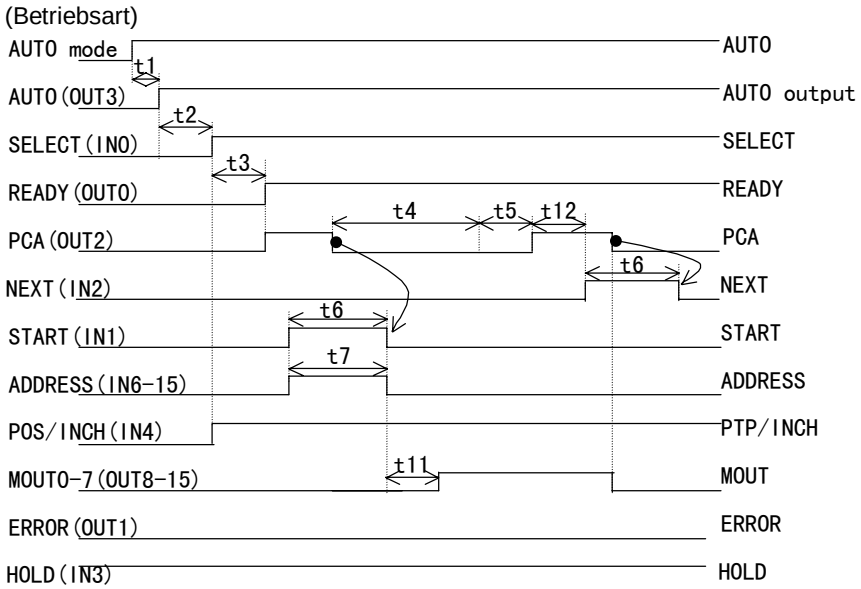


Bild 7. 7 Sequenzieller Speicherzugriff

Die Bedeutung und die Zeiten für “t” sind die gleichen wie beim beliebigen Speicherzugriff.

Der Zeitverlauf der Signale beim Auftreten eines Fehlers oder beim M-Funktionswert = ?? sind ebenfalls gleich wie beim beliebigen Speicherzugriff.

- Zeitverlauf der Signale wenn während der Positionierung ein Fehler auftritt.

  Tritt ein Fehler während der Positionierung auf. Wird das ERROR-Signal an die SPS ausgegeben. Ist zu diesem Zeitpunkt ein Teachpult an die Steuerung angeschlossen, wird die Fehlermeldung in der Nachrichtenzeile angezeigt. (Siehe Kapitel 23)

  Um den Fehler zurückzusetzen ist wie folgt vorzugehen.

  ① Überprüfen Sie die Art des Fehlers anhand der Fehlermeldung

  ② Ist die Ursache des Fehlers klar, setzen Sie das SELECT-Signal zurück.
  Ist das ERROR-Signal von der Robotersteuerung zurückgesetzt, beheben Sie den Fehler.

  ③ Nachdem alle erforderlichen Maßnahmen abgeschlossen sind, setzen Sie das SELECT-Signal wieder und starten sie das System neu.

NOTE

① Bei einer PTP-Bewegung ist eine Wartezeit von min. 0,5 s zwischen dem Rücksetzen und dem erneutem Setzen des SELECT-Signals nötig.
② Wenn die Robotersteuerung ein SELECT-Signal erhalten hat oder die Ausgänge MOUT und PCA gesetzt werden, müssen beide Signale START und NEXT zurückgesetzt werden.
③ Die Eingänge der Adressanwahl müssen stabil anstehen solange das START-Signal ansteht.
④ Die Ausgänge der MOUT-Signale sind ungültig, solange das PCA- oder ERROR-Signal gesetzt sind. Verzögern Sie das Einlesen in die SPS durch einen Zeitgeber.
⑤ Wenn das ERROR-Signal gesetzt ist, prüft die Steuerung ob das SELECT-Signal gesetzt ist. Deshalb muss das SELECT-Signal zurückgesetzt werden. Setzen Sie jedoch das SELECT-Signal auf keinen Fall während des Ablauf von“t10” zurück.
⑥ Die Ein- und Ausgänge diene dazu einen ordentlichen Signalaustausch zwischen SPS und Robotersteuerung zu gewährleisten. Benutzen auf keinen Fall einen Zeitgeber in der SPS um Signale wie START, NEXT, und ADDRESS zu erzeugen. Diese müssen immer auf den aktuellen Zustand des PCA-Signals reagieren.
⑦ Der Fehler durch NOTAUS kann nicht durch Zurücksetzen des SELECT-Signals zurückgesetzt werden. Der Fehler wird automatisch zurückgesetzt, wenn der NOTAUS-Zustand aufgehoben wird. Die Steuerung kehrt dann zur Anfangssituation zurück. Vergewissern Sie sich, dass das SELECT-Signal zurückgesetzt ist, bevor der NOTAUS aufgehoben wird. Nach dem Aufheben des NOTAUS-Zustands warten Sie bitte mind. 3 Sekunden bis das SELECT-Signal wieder gesetzt wird.

7.1.5 Flussdiagram des Automatikbetriebs

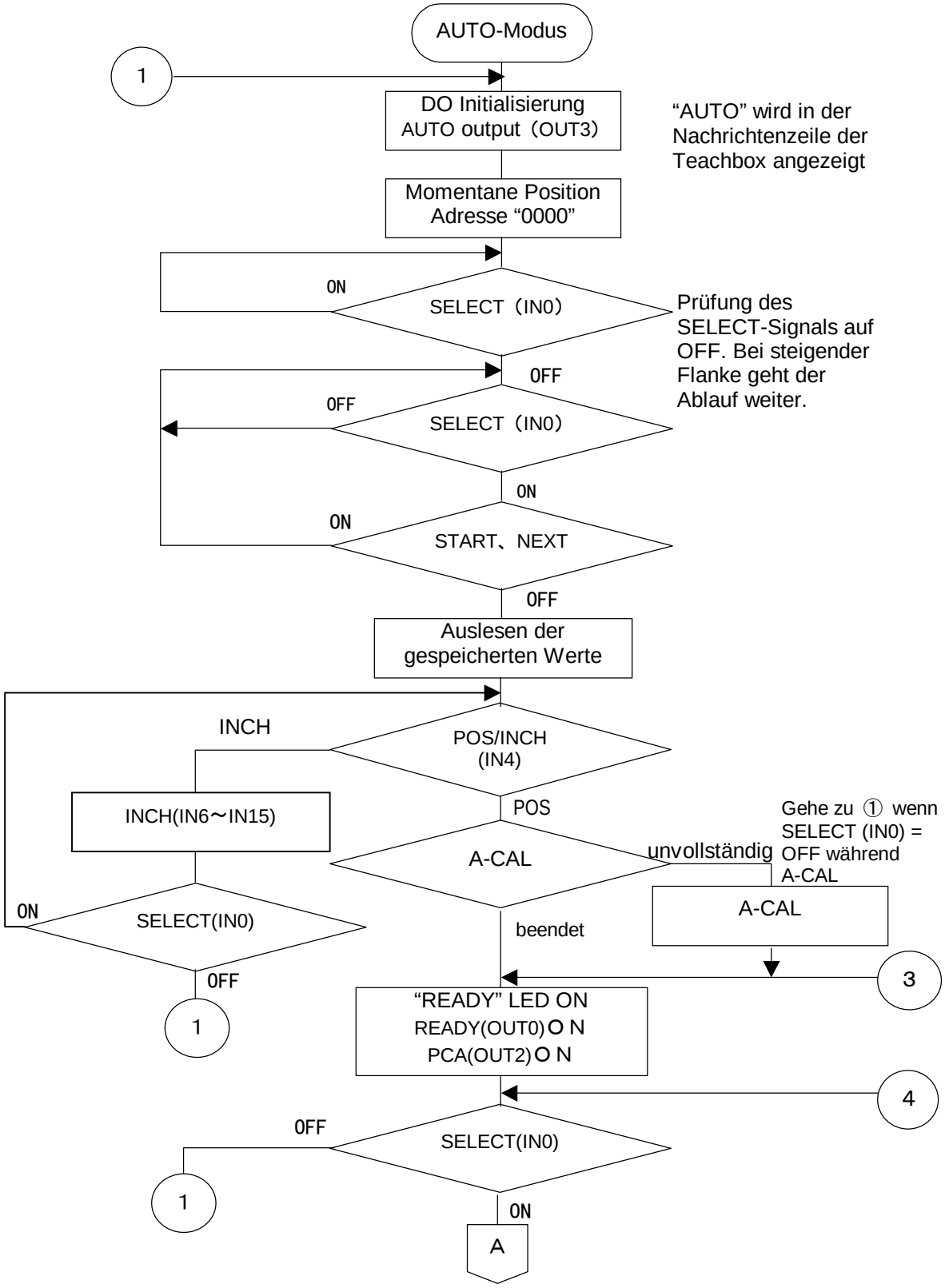


Bild 7. 8 Automatischer Ablauf

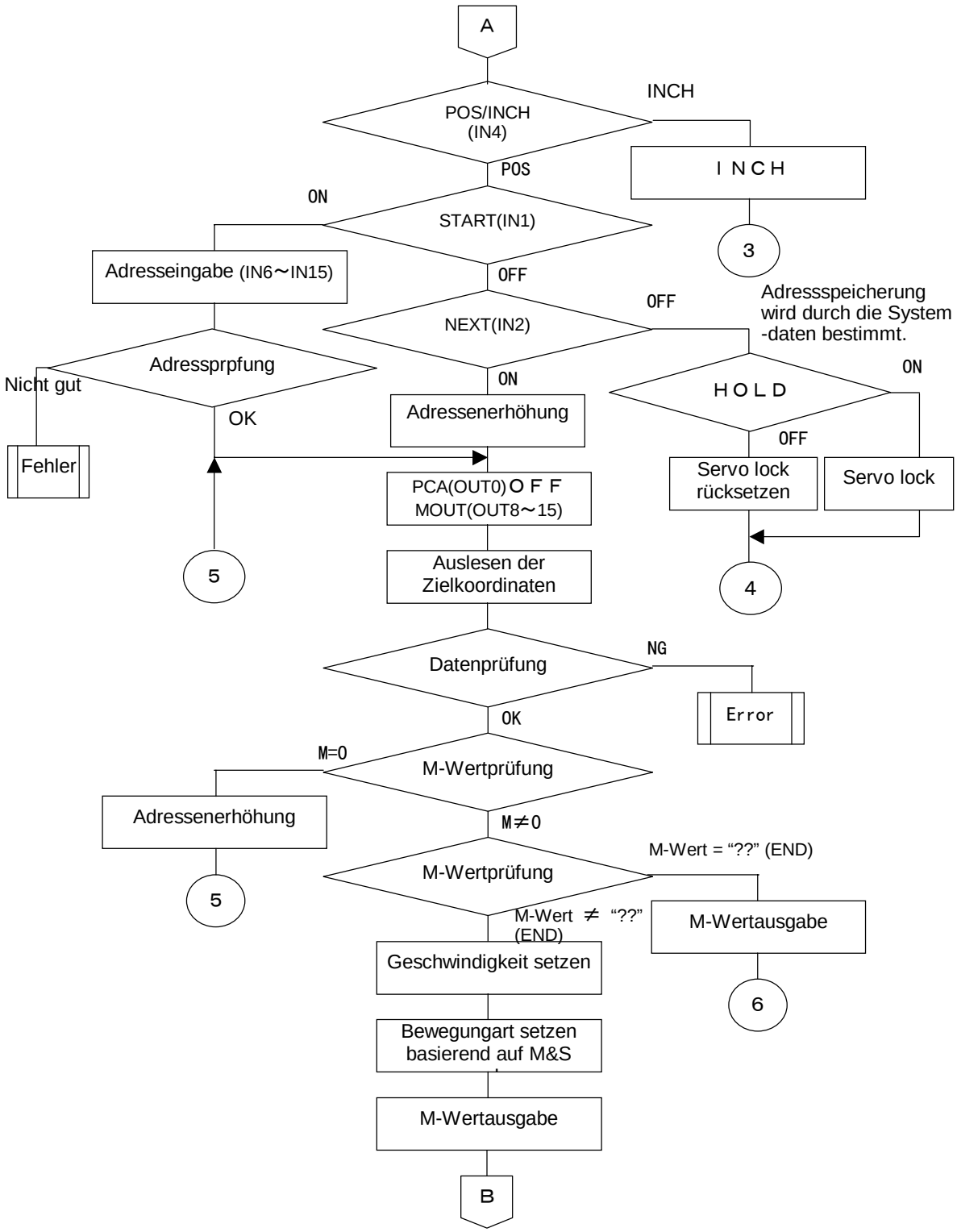


Bild 7. 9 Automatischer Ablauf ②

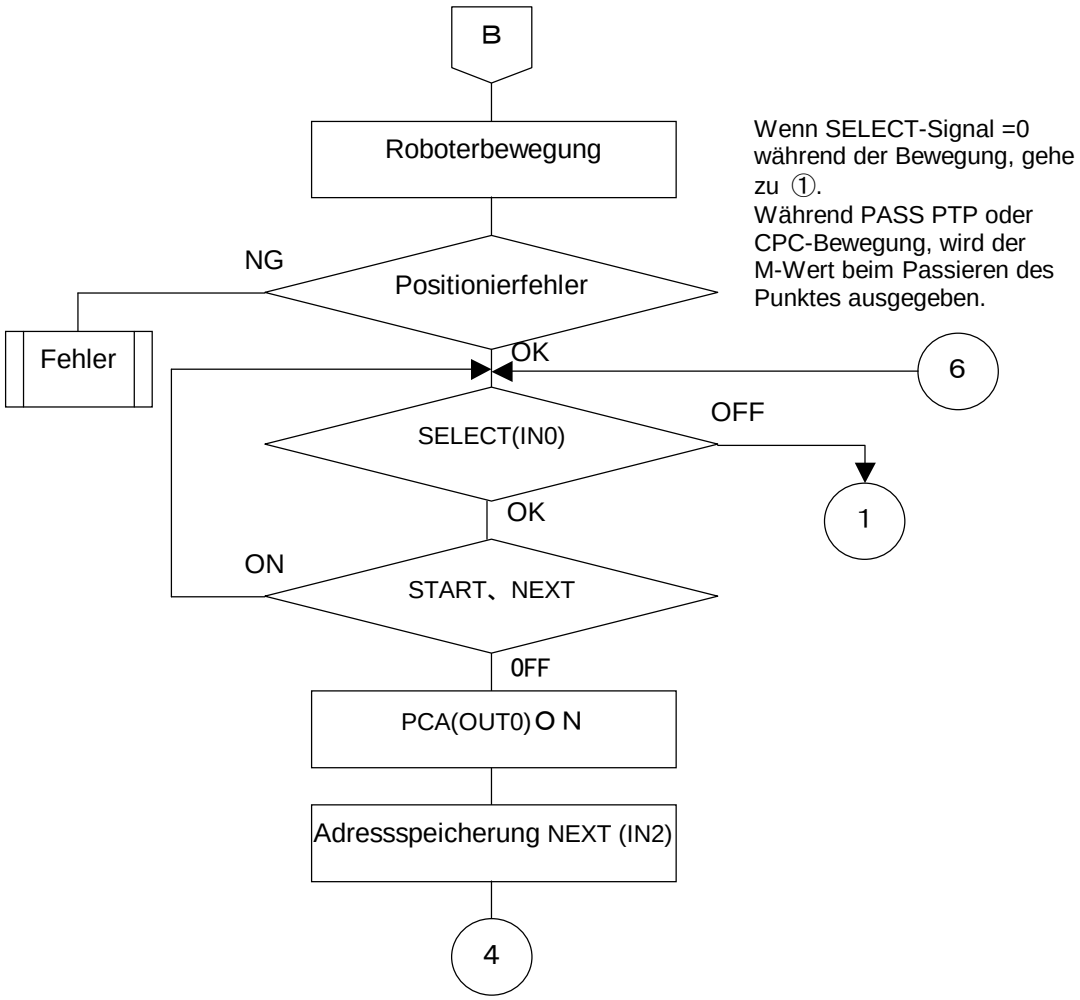


Bild 7. 10 Automatischer Ablauf ③

7.1.6 Laden von Positionsdaten von der Memory-Karte im Automatik-Betrieb

In der Betriebsart AUTO können von einer Memory-Karte Positionsdaten im Automatikbetrieb nachgeladen werden. Dabei muss der entsprechende Dateiname (Dateinummer) über die Steuerungseingänge angewählt werden.

Um den Inhalt einer Positionsdatei in den Speicher der Robotersteuerung zu laden, muss die Dateinummer an die Eingänge für die Positionsadressen (IN6 - IN15) angelegt werden. Daher müssen diese Daten unter eine Dateinummer zwischen 0 und 1023 gespeichert sein.

Die Positionsdaten auf der Memory-Karte werden auf die gleiche Adresse in die Steuerung geladen unter der sie in der Memory-Karte gespeichert sind. Das Laden der Positionsdaten auf andere Adressen ist nicht möglich.

Der Signalaustausch der DI/DO-Signale beim Ladevorgang ist in Bild 7.11 dargestellt.

Der Ausgang OUT6 dient zur Kenzeichnung, dass auf das Laden von der Memory-Karte umgeschaltet werden soll. Er zeigt auch an, wenn der Ladevorgang beendet ist, indem er zurückgesetzt wird.

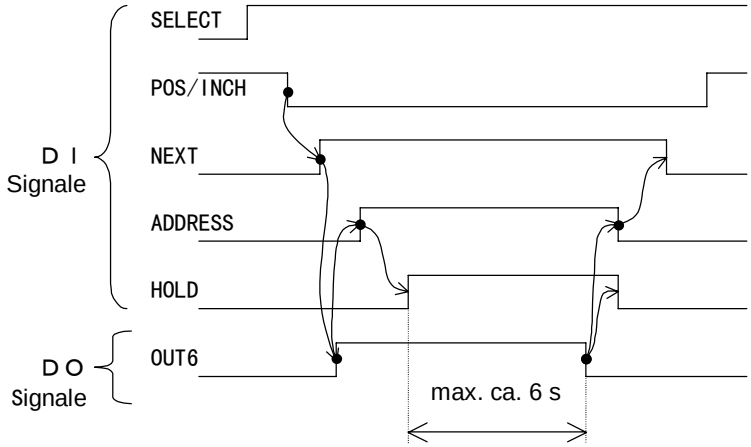


Bild 7. 11 Signalaustausch beim Laden von Daten von der Memory-Karte

CAUTION

① Wenn das Signal POS/INCH zurückgesetzt wird, darf kein Adress-Eingang gesetzt sein.
② Wenn das NEXT-Signal gesetzt ist, warten bis der Ausgang OUT6 gesetzt wird. Dann anlegen der Dateinummer and Setzen des HOLD-Signals.
③ Wenn OUT6 zurückgesetzt wird, erst die HOLD- und ADDRESS-Signale setzen und dann erst das NEXT-Signal zurücksetzen.
Danach das POS/INCH-Signal wieder setzen.

7.2 Betriebsart ON-LINE

In der Betriebsart ON-LINE erfolgt die Ansteuerung der Robotersteuerung über eine serielle Schnittstelle (RS-232c). Diese Betriebsart wird bei den Zellensteuerungen der HAC-Serie benutzt.

Das Protokoll HRCS-RIII für die Ansteuerung ist in einem separaten Handbuch beschrieben.

Die Bewegungsparameter wie Geschwindigkeit usw. werden in der Betriebsart ON-LINE ebenfalls über die System Parameter, M-, F- und S-Code sowie speziellen Befehlen des HRCS-RIII-Protokoll bestimmt.

KAPITEL 8 POSITIONSDATENEINGABE

8.1 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", "RO-TEACH" oder "LI-TEACH".

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

(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.

8.2 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

① 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.
② 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 8. 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
Einfügen →	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

S-Code und Koordinatensystem sind ebenso enthalten.

8.3 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?” und der Signalton ertönt.

SHIFT

(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

① 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.
② 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 8. 2 Löschen eines Positionsdatensatzes

Vor der Löschung		Nach der Löschung	
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← Löschen	M_2 F_2 X_2 Y_2 Z_2 W_2	51	M_3 F_3 X_3 Y_3 Z_3 W_3
52	M_3 F_3 X_3 Y_3 Z_3 W_3	52	M_4 F_4 X_4 Y_4 Z_4 W_4

S-Code und Koordinatensystem sind ebenso betroffen

8.4 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.

8.5 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.

8.5.1 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] .

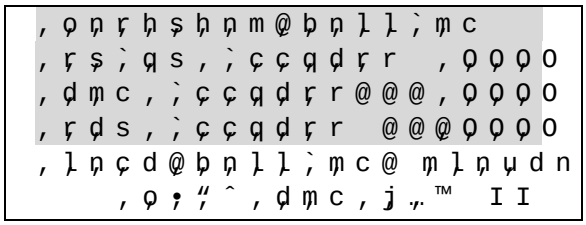


Bild 8. 1 Anfangsschirm der Blockfunktionen

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

1 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] .

2 Geben Sie den Wert mit Hilfe der numerischen Tasten wie [. 0], [cal 1], und [task 2]. ein.

3 Drücken Sie die Taste [ENTER] . es erscheint die Meldung “ENTER OK?”
und der Signalton ertönt.

4 Überprüfen Sie Ihre Eingabe und drücken Si dann die Taste [ENTER] erneut. Danach werden die eingegeben Werte übernommen.

Folgende Parameter müssen eingegeben werden.

Tabelle 8. 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) folgende fünf Operation stehen zur Verfügung bei MODE COMMAND.

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 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.

8.5.2 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 8. 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

8.5.3 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 8. 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
99	Data 99
100	Data 100

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 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.

8.5.4 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 8. 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

8.5.5 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 8. 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

8.5.6 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.

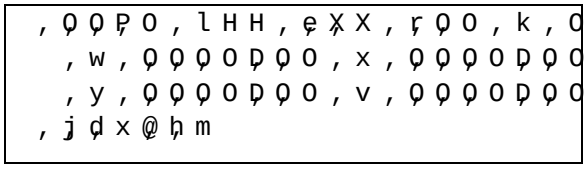


Bild 8. 2 Initialdaten der Positionsdaten

KAPITEL 9 BEDIENUNG DER EIN- UND AUSGÄNGE

9.1 DI/DO Monitor

9.1.1 DI/DO Monitor vor der Softwareversion 2.0

Drücken Sie die Tasten [FUNC HIGH] + [io SEL] gleichzeitig damit die Anzeige in den DI/DO Monitor umschaltet und folgendes Bild anzeigt.

```
DI   O O O O O O O O   O O O O O O O O ←①
 1   O O O O O O O O   O O O O O O O O ←②
DO   O O O O O O O O   O O O O O O O O ←③
 1   O O O O O O O O   O O O O O O O O ←④

① Zeigt den Zustand von jedem Bit von DI0 bis DI15.
② Zeigt den Zustand von jedem Bit von DI16 bis DI31.
③ Zeigt den Zustand von jedem Bit von DO 0 bis DO15.
④ Zeigt den Zustand von jedem Bit von DO16 bis DO31.
```

Bild 9. 1 DI/DO-Monitor

An der Stelle an der der Kursor blinkt, kann der entsprechende Ausgang ein- oder ausgeschaltet werden.

(1) Drücken Sie die Taste [up DOWN] um den Kursor (■) zum gewünschten Ausgangsbit zu bewegen..

(2) Zum Ein- und Ausschalten des Ausgangs gibt es zwei Methoden:

1 Beim Drücken der Taste [io SEL] wechselt der Ausgang seinen Zustand von 1 nach 0, oder von 0 nach 1.

2 Durch Drücken der Taste [. 0] oder [cal 1] wird der Ausgang geschaltet. Durch Drücken der Taste [. 0] wird der Ausgang ausgeschaltet und durch Drücken der Taste [cal 1] wird der Ausgang eingeschaltet.

(3) Um diese Betriebsart zu verlassen, drücken Sie die Taste [spd CAN] .

Die Funktionalität der Ein- und Ausgänge hängt von der Konfiguration der Steuerung ab. Die meisten Ausgänge können in jeder Betriebsart durch obige Prozedur geschaltet werden. In der Betriebsart AUTO jedoch ist das Setzen und Rücksetzen der Ausgänge BP, ZONE, A-CAL, und AUTO nicht möglich, sondern werden nur durch den Steuerungsablauf beeinflusst.

9.1.2 DI/DO Monitor ab der Softwareversion 2.0

Drücken Sie die Tasten [FUNC HIGH] + [io SEL] gleichzeitig damit die Anzeige in den DI/DO Monitor umschaltet und folgendes Bild anzeigt.

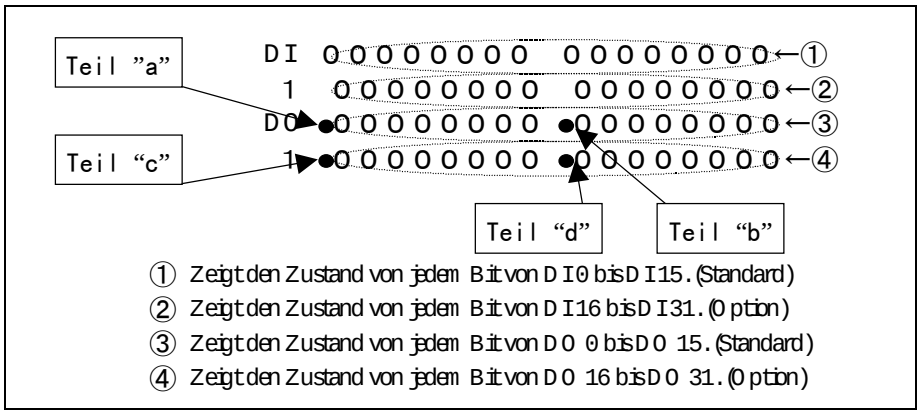


Bild 9. 2 DI/DO-Monitor

An der Stelle an der der Kursor blinkt, kann der entsprechende Ausgang ein- oder ausgeschaltet werden.

(1) Drücken Sie die Taste [up DOWN] um den Kursor (■) zu bewegen. Der Kursor springt dann zu den Teilabschnitten "a," "b," "c," oder "d" wie in Bild 9.2 gezeigt.

(2) Ein- und Ausschalten der Ausgänge.

Mittels der numerischen Tasten [. 0] - [s.g 7] können die korrespondieren Ausgänge ein- und ausgeschaltet werden.

Wird die entsprechende Taste einmal gedrückt, wechselt der korrespondierende Ausgang den Zustand von 0 nach 1, oder von 1 nach 0. "0" bedeutet Signal AUS, und "1" bedeutet Signal EIN.

	0 1 2 3 4 5 6 7	← Numerische Tasten von 0 bis 7
Teil "a"	0 0 0 0 0 0 0 0	← DO0 - DO7
Teil "b"	0 0 0 0 0 0 0 0	← DO8 - DO15
Teil "c"	0 0 0 0 0 0 0 0	← DO16 - DO23 (Option)
Teil "d"	0 0 0 0 0 0 0 0	← DO24 - DO31(Option)

(3) Drücken Sie die Taste [spd CAN], um diese Betriebsart zu verlassen.

NOTE

Die Funktionalität der Ein- und Ausgänge hängt von der Konfiguration der Steuerung ab. Die meisten Ausgänge können in jeder Betriebsart durch obige Prozedur geschaltet werden. In der Betriebsart AUTO jedoch ist das Setzen und Rücksetzen der Ausgänge BP, ZONE, A-CAL, und AUTO nicht möglich, sondern werden nur durch den Steuerungsablauf beeinflusst.

9.2 Manuelle Ausgabe der M-Funktion

In den Betriebsarten KEY-IN, TEACH, oder CHECK kann die M-Funktion in hexadezimaler Form auf die Ausgänge ausgegeben werden. Um diese Ausgabe zu überprüfen bzw. durchzuführen, gehen Sie wie folgt vor. Für weitere Details zur M-Funktion siehe Kapitel 16.5.1 “Liste der M- Datenfunktionen.”

Mit folgender Prozedur kann die M-Funktion manuell ausgegeben werden.

Wählen Sie die Betriebsart KEY-IN, TEACH, oder CHECK am Schlüsselschalter des Handbediengerätes.

(1) Bewegen Sie den Kursor zum M-Funktionsfeld.

(2) Drücken Sie die entsprechenden numerischen Tasten für den M-Funktionswert. Wenn z.B. M=10 ausgegeben werden soll, drücken Sie die Tasten [cal / 1] und [. / 0] .

(3) Drücken Sie dann die Taste [m.c / M.OUT] . Sobald die Taste gedrückt wird, werden die entsprechenden Ausgänge eingeschaltet.

CAUTION

① Wird die Taste [ENTER] gedrückt, bevor die Taste [m.c / M.OUT] gedrückt wurde, startet u.U. ein Speichervorgang des Positionsdatensatzes.
Haben Sie versehentlich die Taste [ENTER] betätigt, können Sie den Vorgang durch Drücken einer beliebigen Taste außer der Taste [ENTER] abbrechen .

② Der Schaltzustand der Ausgänge bleibt solange erhalten, bis eine neue Ausgange initiiert wird . Wird die Betriebsart ON-LINE angewählt oder die Steuerung ausgeschaltet, werden die Ausgänge auch ausgeschaltet.

KAPITEL 10 HOLD-FUNKTION

Die HOLD-Funktion schaltet die Servoverriegelung der einzelnen Achsen ein und aus.

Wird zum Beispiel die Servoverriegelung der A (X)- und B (Y)-Achse eingeschaltet, kann der Roboterarm in der Betriebsart TEACH nicht mehr von Hand verschoben werden. Diese Funktion hilft dem Bediener Positionen zu programmieren, wenn externe Kräfte auf den Roboter wirken und so ein exakten Anfahren der Position verhindern würden.

Diese Funktion kann in den Betriebsarten LI-TEACH, RO-TEACH, und CHECK verwendet werden. Um die Servoverriegelung temporär zu aktivieren, folgenden Sie folgender Prozedur.

(1) Drücken Sie die Taste [HOLD] um in die HOLD-Anzeige zu erhalten.

```
,gnkc ,`whr ,rds
 ,` ,nee    ,a ,nee
,y ,nee    , v ,nee
   ,o•"^ ,`whr,j.™ I I
```

Bild 10. 1 Anzeige HOLD-Funktion

(2) Benutzen Sie die Achstipptasten, um die entsprechende Achse auszuwählen.

Bei jedem Betätigen der Taste [+R/R +X], [+C +Y], [Z] oder [+W] wird die Servoverriegelung ein- oder ausgeschaltet.

Die Servoverriegelung kann auch durch folgende Methode eingeschaltet werden.

- Bewegen Sie den Kursor zur gewünschten Achsenkoordinate und drücken Sie dann die Taste [io SEL]. Die Servoverriegelung wird dann ein- oder ausgeschaltet.
- Bewegen Sie den Kursor zur gewünschten Achsenkoordinate und drücken Sie dann die Taste [. 0] oder [cal 1]. Die Taste [. 0] schaltet die Verriegelung aus; die Taste [cal 1] schaltet die Verriegelung ein.

(3) Drücken Sie die Taste [spd CAN] um die HOLD-Funktionsanzeige zu verlassen.

(4) Der Zustand der Servoverriegelung wird aktiviert, sobald die HOLD-Funktionsanzeige verlassen wird.

Sobald bei einer Achse die HOLD-Funktion aktiviert wurde, leuchtet die 『HOLD』 LED und auf der LCD-Anzeige erscheint ein Stern (*) vor der entsprechenden Achsenkoordinate.

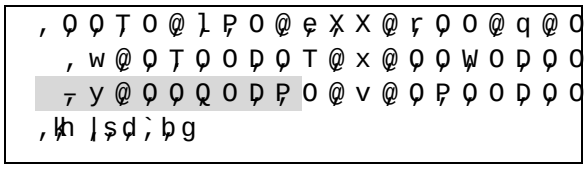


Bild 10. 2 Anzeige der Z-Achse in Servoverriegelung

NOTE

In der Betriebsart KEY-IN wird die Servoverriegelung abgeschaltet und die HOLD-Funktion gelöscht. Wenn die Achse mit einer Bremse ausgerüstet ist, wird diese in der Betriebsart KEY-IN eingeschaltet, ansonsten werden die Achsen durch ihre Gegen-EMK gebremst.

Im Falle eines Roboter mit Bremse und ohne pneumatischen Schwerkraftsausgleich:

Besitzt eine Roboterachse eine Bremse, jedoch keinen zusätzlichen pneumatischen Schwerkraftsausgleich, kann die Servoverriegelung durch obenbeschriebene Prozedur nicht abgeschaltet werden, um ein Herabfallen der Achse zu vermeiden. Ist es jedoch notwendig die Servoverriegelung dennoch abzuschalten, muss folgendermaßen vorgegangen werden.

1 Wählen Sie den System-Generation-Parameter 「MAINTENANCE」 →「MAINTENANCE DATA」→「EMP SELECT」 an und setzen Sie diesen Parameter auf 256. Damit schalten Sie die Servoverriegelung der Achse aus.

2 Wählen Sie den System-Generation-Parameter「ORIGIN」→「AXIS SELECT」→「＊ AXIS SEL」und setzen Sie diesen Parameter auf "NOT HOLD".

3 Schalten Sie den HOLD-Status auf OFF wie oben beschrieben.

DANGER

Wird die Servoverriegelung einer Achse ausgeschaltet, besteht die Gefahr, dass diese aufgrund der Schwerkraft absackt oder herunterfällt! Dies kann zu Beschädigungen am Roboter oder zu Verletzungen der Bedienperson führen! Das Ausschalten der Servoverriegelung darf nur durch geschultes Personal und nach vorangegangen Sicherheitsmaßnahmen erfolgen!

KAPITEL 11 AUFZEICHNUNG DER POSITIONIERUNG

Die Steuerung speichert die letzten zwölf Positionsadressen, die während des Automatikbetriebes angefahren wurden. Die Adressen werden entweder bei der steigenden Flanke des START- oder NEXT-Signals oder bei der Ausführung des MOVE-Befehls unter HRCS-RIII gespeichert.

Das Ergebnis der Positionierung wird ebenfalls festgehalten. So kann überprüft werden, ob die Positionierung erfolgreich oder mit einem Fehler beendet wurde.

Die Anzeige der Aufzeichnung wird durch gleichzeitiges Drücken der Tasten [FUNC/HIGH] + [task/2] aufgerufen. Drücken Sie die Tasten wiederholend bis untenstehende Anzeige erscheint. Siehe zu (2) [task/2] : [task] in Kapitel 2.8 “Function Mode.”)

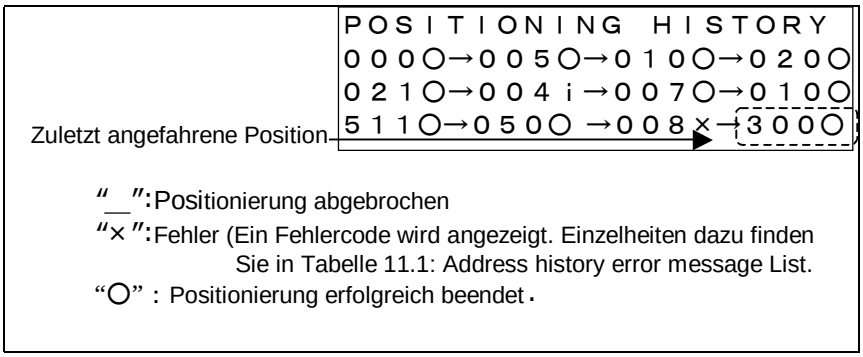


Bild 11. 1 Positionsaufzeichnungs-Anzeige

Das obige Bild zeigt, dass die zuletzt angefahrene Positionsadresse= 008 ist und die älteste aufgezeichnete Positionsadresse = 000 ist. Wird jetzt eine neue Position angefahren, verschieben sich alle aufgezeichneten Positionsadressen um eins nach hinten. Es können maximal 12 Positionsadressen aufgezeichnet werden. Alle älteren werden gelöscht.

NOTE

Wird die Roboterpositionierung durch das Wegnehmen des SELECT-Signals erzwungen, so wird die Positionierung als normal “○” gekennzeichnet und nicht als abgebrochen.“_”

Im Falle einer Fehlererkennung wird für das "X" ein Buchstabe angezeigt. Die Bedeutung des Buchstabens finden Sie in nachfolgender Tabelle.

Tabelle 11. 1 Fehlerliste der Positionsaufzeichnung

Anzeige	Anzeige auf der Teachbox	Beschreibung
A	POS. ERROR XXXX	Positionierung konnte nicht beendet werden
B	EMERGENCY STOP	NOTAUS wurde aktiviert
C	A-CAL ERROR △△	A-CAL-Vorgang wurde nicht erfolgreich beendet
D	ADDRESS ERROR	Adressierung überschritt den erlaubten Bereich
D	M DATA ERROR	Während der Freikurvenbewegung war der M-Funktionswert nicht korrekt.
D	SENSOR NOT FIND	Während der W-Achsensuchfunktion, kein Signal erkannt
D	SPLINE DATA ERROR	Daten der Freikurvenbewegung sind abnormal
E	AREA ERROR XXXX	Positionsdaten sind außerhalb des Arbeitsbereiches
F	OVERRUN XXXX	Eine oder mehrere Achsen befinden sich außerhalb des mechanischen Arbeitsbereichs
G	SYSTEM DATA ERROR	Systemdaten sind zerstört oder fehlerhaft
G	POINT DATA ERROR	Positionsdaten sind zerstört oder fehlerhaft
H	SERVO ERROR XXXX	Servofehler
I	Scene set Error	Vision: Szenenwerte außerhalb des Bereichs
I	Work not Find	Vision: Es wurde kein Teil erkannt.
I	Measurement Error	Vision: Messbedingungen fehlerhaft
I	Out of range	Vision: Messdaten außerhalb des Bereichs
I	Vision not ready	Vision: “NAK” Übertragung wurde wiederholt
I	Vision not online	Vision: Keine Antwort vom Visionssystem
J	IMPOSSIBL EERROR	Während Pass PTP Bewegung: Der Bewegungsabstand ist zu kurz
J	M NUMBER ERROR	Während PASS PTP Bewegung, Der Funktionswert von M ist falsch.
J	XY CONVERT ERROR	Positionsdaten sind falsch
J	POSITIONING ERROR	Positionierung kann nicht ausgeführt werden
J	START MOTION ERROR	Motor dreht nicht, obwohl Verfahrbefehl ansteht
J	OVER SPEED	Geschwindigkeit zu groß
K	DRIVER ERROR	Störung im Servoverstärker
L	ENCODER DISCONNECT	Encoderleitung unterbrochen (HNC-1**, HAC-2** Serie)
L	ENC ERROR XXXX	Encoderleitung unterbrochen
i	STOP ON	Interlock-Signal steht an

“XXXX” in eine Meldung bedeutet die folgende Zuordnung der Roboterachsen:

	korrespondierende Achse			
	X-Achse	Y-Achse	Z-Achse	W-Achse
Zahlenfolge	1	0	1	0

KAPITEL 12 AUTOMATISCHE ERZEUGUNG VON POSITIONSDATEN & MASCHINENPARAMETERN

Die Robotersteuerung ist mit verschiedenen Funktionen zur automatischen Erzeugung von Positionsdaten und Maschinenparametern ausgerüstet. Folgende Funktionen stehen zur Verfügung.

(1) Berechnungsmodus (CALCULATE mode)

Mit dieser Funktion können automatisch Maschinenparameter des Roboters und Positionsdaten erzeugt werden.

1 Robotermodus (ROBOT mode)
Automatische Berechnung der roboterspezifischen Parameterwerte die Initialwinkel und Armlängen.

2 Palettiermodus (PALLET mode)
Automatische Berechnung von Palettenpositionen durch die Drei-Punkte-Methode.

3 Positionsmustermodus (PATTERN mode)
Erzeugung von speziellen Positionsmustern mittels einer Serie von geteachten Positionen.

(2) Offsetmodus (OFFSET mode)

Kompensation bzw. Korrektur von Positionsdaten mittels Offset-Werten.

1 Koordinaten-Offset (COORDINATE OFFSET)
Korrektur der Roboterpositionen durch Verwendung von X- und Y-Koordinatenwerte im Falle der Positionsveränderung des Werkstücks..

2 Zähler-Offset (COUNTER OFFSET)
Korrektur der Roboterpositionen durch Verwendung von Encoder-Impulsen im Falle der Positionsveränderung des Roboters oder einer Roboterachse.

(3) Speichermodus (MEMORY mode)

Zeigt den Datenbereich für Wartungsarbeiten an.

1 A-CAL COMPARE (A-CAL Kompensation)

NOTE

Diese Funktion steht derzeit nicht zur Verfügung.

Zeigt automatisch die Korrekturdaten an, wenn sich Unterschiede zwischen der Kalibrierposition (A-CAL) und den roboterspezifischen Initialdaten ergeben haben.

2 ABS.DATA SET(Absolut-Encoderdaten)
Ändert oder zeigt die Motordaten an, wenn der Roboter mit Absolut-Encodern ausgestattet ist.

CAUTION

Eine Änderung dieser Daten führt zur einer Verschiebung der Roboterpositionen. Ändern Sie diese Daten nur auf Anweisung des Lieferanten ab.

(4) Anzeigemodus (DISP mode)

Automatische Berechnung der Offset-Werte für das angezeigte Koordinatensystem.

(5) Optionsmodus (OPTION mode)

Dieser Modus steht nur bei speziellen Robotern zur Verfügung.

(6) Dienstprogramme für Rundschaltteller (UTILITY mode)

1 NC CAM PATTERN SET (Auswahl des Geschwindigkeitsprofils)
Bestimmt das Geschwindigkeitsprofil für DD-angetriebene Rundschaltteller.

2 DIVIDE CALCULATION (Erzeugung von Teilungspositionen)
Erzeugt die Teilungspositionen bei den Rundschalttellern.

(7) Offsetmodus für Rundschaltteller (OFFSET mode)

NOTE

Diese Funktion steht derzeit nicht zur Verfügung.

(8) Speichermodus für Rundschaltteller (MEMORY mode)

NOTE

Diese Funktion steht derzeit nicht zur Verfügung.

Um diese Funktionen auszuwählen, drücken Sie die Tasten FUNC/HIGH + Cal/1 gleichzeitig. Dann erscheint bei Verwendung eines Standard-Roboters folgende Anzeige.

```
, q n a n s, b ; k b t k ; s d, l n c d
, P D b ; k b D @ @ @ Q D n e e r d s
, R D l d l n q x @ @ S D c h r o
, T D n o s h n m
```

Bild 12. 1 Anzeige Berechnungsmodus

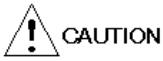
NOTE

Bei SCARA- und Linearachsenroboter erscheint statt「5. OPTION」「5. SERVO TUNE」

Im Fall eines DD-Rundschalttellers erscheint folgende Anzeige.

```
, q n a n s, b ¯ k b t k ¯ s d, l n ç d
, P D t s h k h s x
, Q D n e e r d s
, R D l d l n q x
```

Bild 12. 2 Anzeige Berechnungsmodus bei DD-Rundschaltteller



Wenn Sie eine der obigen Funktionen benutzen wollen, wählen im Vorfeld ein anderes Koordinatensystem als “3” oder “9”, da diese für andere Funktionen benutzt werden.

12.1 Berechnungsmodus

Wird die Taste [cal 1] gedrückt 「1. CALC.」 wird der Robotermodus zur Berechnung von roboterspezifischen Werten aufgerufen (Bild 12.1). Es erscheint dann folgende Anzeige.

```
, b ¯ k b t k ¯ s d @ l n ç d
, P D q n a n s    @ Q D o ¯ k k d s
, R D o ¯ s s d q m
```

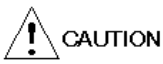
Bild 12. 3 Berechnungsmodus

Wählen Sie den gewünschten Menüpunkt mittels der Tasten [cal 1], [task 2], oder [mot 3] .

12.1.1 SCARA-ROBOTER (AR-TYPEN)

Diese Funktion wird zur automatischen Berechnung der Initial-Winkel und der Armlängen, die die charakteristischen Werte von SCARA-Robotern sind, verwendet.

Üblicherweise, werden diese Werte bei der Herstellung des Roboters im Werk ermittelt und in die Steuerung eingespeichert. Aufgrund von Veränderungen am Meßsystem der Roboterachsen z.B. durch Austausch von Motoren oder Sensoren können sich diese Werte ändern. Daher kann er notwendig werden, diese Werte neu zu bestimmen.



Bevor Sie mit der automatischen Berechnung beginnen, sichern Sie die alten Werte der System Generation. Ergeben sich bei der Berechnung abnorme Werte, tragen Sie bitte die Originalwerte wieder ein.
Wenn Positionen bereits geteacht wurden und es werden dann die Werte der Parameter geändert, können die Positionen nicht reproduziert werden.

Im Folgenden wird die Vorgehensweise bei der automatischen Berechnung beschrieben.

(1) Wählen Sie irgendein Koordinatensystem außer “3” (wird für COORDINATE OFFSET benutzt) und “9” (wird für COUNTER OFFSET benutzt) aus.

1 Drücken Sie die Tasten [FUNC HIGH] + [local F] gleichzeitig.

2 Wählen Sie das gewünschte Koordinatensystem mit Hilfe der Tasten [cal 1] oder [task 2], aus und drücken Sie die Taste [READ] . Das angezeigte Koordinatensystem wird umgeschaltet.

(2) Teachen Sie die folgenden drei Punkte.

P1: Punkt A bei dem der Roboter als Rechtshänder steht[i] (R)

P2: Punkt A bei dem der Roboter als Linkshänder steht (L)

P3: Punkt B bei dem der Roboter als Linkshänder steht und dessen Abstand zu A genau bekannt ist. Benutzen Sie z.B. eine Lehre.

CAUTION

Beachten Sie, dass P1, P2, und P3 in der richtigen Reihenfolge und Armstellung geteacht werden.

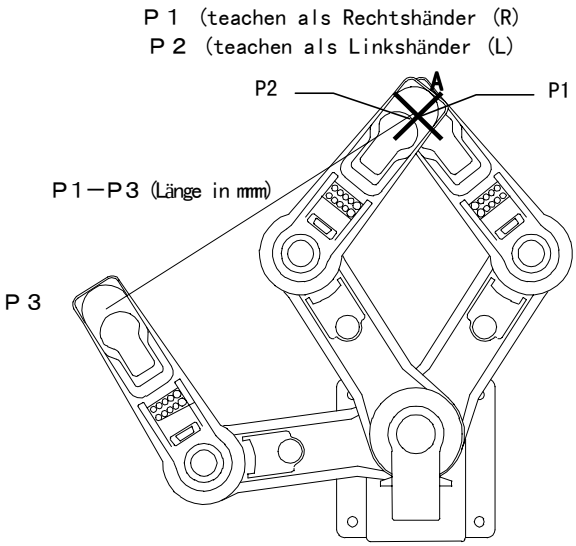


Bild 12. 4 Festlegung der Hilfspunkte beim SCARA-Roboter

(3) Wählen Sie die Betriebsart KEY-IN an.

(4) Drücken Sie die Tasten [FUNC HIGH] + [cal 1] gleichzeitig, so dass die Anzeige ROBOT CALCULATE MODE (Bild 12.1) angezeigt wird. Drücken Sie dann die Taste [cal 1] zur Auswahl von 「1. CALC」.

(5) In der Anzeige CALCULATE MODE (Bild 12.3), wählen Sie 「1. ROBOT」.

[i] Siehe Kapitel 2.6

(6) Drücken Sie die Taste [cal / 1] für「1. ROBOT」dann erscheint auf der Anzeige der dunkel hinterlegte Bereich. Zum scrollen der Anzeige auf「INITIAL B2」und die anderen Parameter, drücken Sie die Taste [up / DOWN].

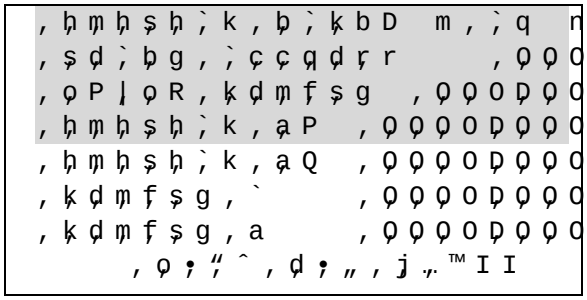


Bild 12. 5 Anzeige der Parameterwerte bei SCARA-Robotern

Die folgenden Parameter werden nach der automatischen Berechnung angezeigt.

CAUTION

Beachten Sie, dass die alten Werte der System Generation Parameter überschrieben werden. Weitere Einzelheiten siehe Kapitel 18.4.1.

- INITIAL B1

  Zeigt den Wert des Winkels INITIAL B1 der in der System Generation「ADJUST」→「AR TYPE ADJUST」→「INITIAL B1」zu finden ist. Ist die automatische Berechnung durchgeführt, wird der neue Wert automatisch in den Parameter der System Generation「ADJUST」→「AR TYPE ADJUST」→「INITIAL B1」eingeschrieben und angezeigt.

- INITIAL B2

  Zeigt den Wert des Winkels INITIAL B2 der in der System Generation「ADJUST」→「AR TYPE ADJUST」→「INITIAL B2」zu finden ist. Ist die automatische Berechnung durchgeführt, wird der neue Wert automatisch in den Parameter der System Generation「ADJUST」→「AR TYPE ADJUST」→「INITIAL B2」eingeschrieben und angezeigt.

- LENGTH A

  Zeigt den Wert des Winkels INITIAL B1 der in der System Generation「ADJUST」→「AR TYPE ADJUST」→「LENGTH A」zu finden ist. Ist die automatische Berechnung durchgeführt, wird der neue Wert automatisch in den Parameter der System Generation「ADJUST」→「AR TYPE ADJUST」→「LENGTH A」eingeschrieben und angezeigt.

- LENGTH B

  Zeigt den Wert des Winkels INITIAL B1 der in der System Generation「ADJUST」→「AR TYPE ADJUST」→「LENGTH B」zu finden ist. Ist die automatische Berechnung durchgeführt, wird der neue Wert automatisch in den Parameter der System Generation「ADJUST」→「AR TYPE ADJUST」→「LENGTH B」eingeschrieben und angezeigt.

(7) Die Eingabe der Parameterwerte erfolgt mittels folgender Prozedur. Dabei ist die Prozedur für alle Parametereingaben gleich.

1 Bewegen Sie den Kursor zum gewünschten Parameter. Um den Kursor nach unten zu bewegen, benutzen Sie die Taste [up DOWN] . Um den Kursor nach oben zu bewegen, drücken Sie zuerst die Taste [SHIFT] so dass die 『SHIFT』 LED leuchtet und drücken dann die Taste [up DOWN] .

2 Geben Sie den Wert mit Hilfe der numerischen Tasten [. 0], [cal 1], und [task 2].usw. ein.

3 Drücken Sie die Tast e [ENTER] . Es erscheint die Meldung "ENTER OK?"
und der Signalton ertönt.

4 Überprüfen Sie Ihre Eingabe und drücken Sie die Taste [ENTER] erneut. Danach ist die Eingabe abgespeichert.

Nachfolgend werden die Parameter beschrieben, die einzugeben sind.

- TEACH ADDRESS
  Spezifiziert die Positionsadresse auf die P1 geteacht wurde.
- P1-P3 LENGTH
  Spezifiziert den Abstand zwischen P1 und P3.

(8) Drücken Sie die Taste [END] . Es erscheint die Meldung

"Calculate Ok?"

(9) Drücken Sie die Taste [ENTER] , um die Berechnung zu starten.

Wenn die Berechnung beendet ist, erscheint die Meldung

"COMPLETED !!"

12.1.2 Linearachsensysteme（MB-, CR-,CRZ, CRW-TYPE）

Diese Funktion wird zur automatischen Berechnung des Initialwinkels zwischen der X- und Y-Achse verwendet.

Grundsätzlich werden der Winkel und die Achslängen vor der Auslieferung im Herstellerwerk ermittelt und eingegeben. Es kann jedoch vorkommen, dass aufgrund von Umbauten oder Reparaturen die Werte der Parametermeter neu ermittelt werden müssen.

Bevor Sie mit der automatischen Berechnung beginnen, sichern Sie die alten Werte der System Generation. Ergeben sich bei der Berechnung abnorme Werte, tragen Sie bitte die Originalwerte wieder ein.
Wenn Positionen bereits geteacht wurden und es werden dann die Werte der Parameter geändert, können die Positionen nicht reproduziert werden.

Nachfolgend wird die Prozedur der automatischen Berechnung der Parameter beschrieben.

(1) Wählen Sie irgendein Koordinatensystem außer “3” oder “9” aus.

1 Drücken Sie die Tasten [FUNC HIGH] + [local F] gleichzeitig.

2 Wählen Sie das gewünschte Koordinatensystem mittels der Tasten [cal 1] oder [task 2], aus und drücken Sie dann die Taste [READ] . Das angezeigte Koordinatensystem wird umgeschaltet.

(2) Teachen Sie drei Punkte in Form eines Dreieck, dessen Seitenlängen exakt bekannt sind.

P1－P2: X-Koordinate

P1－P3: Y-Koordinate

CAUTION

Beachten Sie, dass P1, P2, und P3 in der richtigen Reihenfolge geteacht werden.

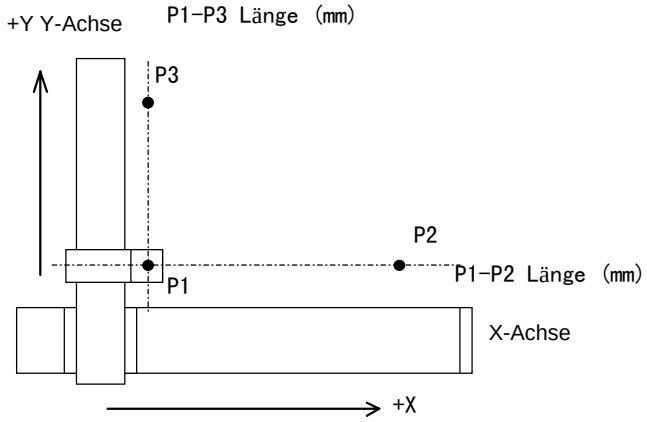


Bild 12. 6 Festlegung der Punkte beim Linearachsensystem

(3) Wählen Sie die Betriebsart KEY-IN an.

(4) Drücken Sie die Tasten [FUNC HIGH] + [cal 1] gleichzeitig, um den Berechnungsmodus aufzurufen (Bild12.1). Drücken Sie dann die Taste [cal 1] zur Auswahl von「1.CALC」.

(5) In der Anzeige CALCULATE MODE (Bild 12.3) wählen Sie「1. ROBOT」.

(6) Wurde die Taste [cal / 1] für「1. ROBOT」gedrückt, erscheint der schattierte Bereich des folgenden Bildes auf der Anzeige. Um die Anzeige zu scrollen, damit der Parameter 「Y INITIAL」und die anderen Parameter angezeigt werden, drücken Sie die Taste [up / DOWN] .

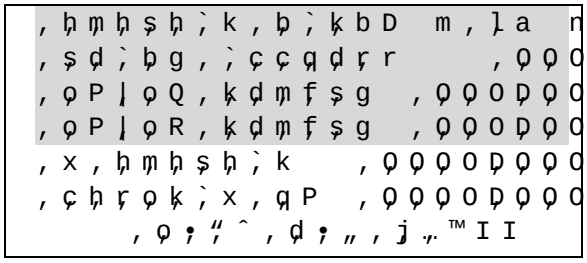


Bild 12. 7 Anzeige der Parameterwerte

Folgende Parameter der System Generation werden angezeigt.

CAUTION

Beachten Sie, dass die Parameterwerte der System Parameter und System Generation überschieben werden, wenn Sie an dieser Stelle Eingaben vornehmen..

- Y INITIAL

  Zeigt den Wert des Winkels Y INITIAL, der in der System Generation「ADJUST」→「MB TYPE ADJUST」→「Y INITIAL」zu finden ist. Ist die automatische Berechnung durchgeführt, wird der neue Wert automatisch in den Parameter der System Generation「ADJUST」→「MB TYPE ADJUST」→「Y INITIAL 」eingeschrieben und angezeigt.

- DISPLAY R1

  Zeigt den Wert des Winkels DISPLAY R1 der in der System Generation「OFFSET」→「DISPLAY OFFSET 1」→「DISPLAY R1」zu finden ist. Ist die automatische Berechnung durchgeführt, wird der neue Wert automatisch in den Parameter der System Generation「OFFSET」→「DISPLAY OFFSET 1」→「DISPLAY R1」eingeschrieben und angezeigt.

  Wird der Punkt P2 und P3 so wie im untenstehenden Bild festgelegt, wird das ursprüngliche Roboterkoordinatensystem um den Winkel R1 verdreht und die Roboterachsen fahren in der Betriebsart LI-TEACH achsparallel zu dem neuen Koordinatensystem.

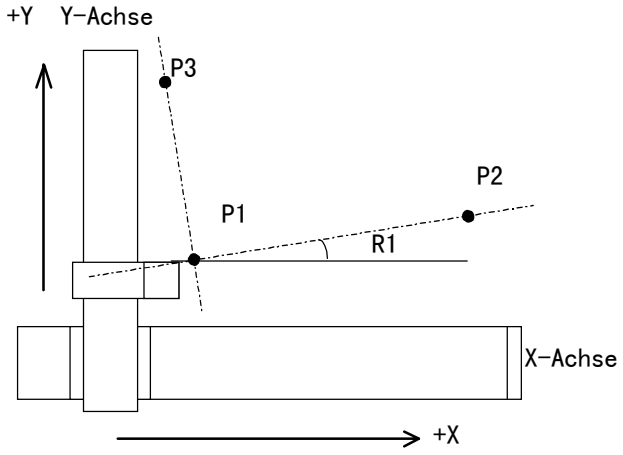


Bild 12. 8 Verdrehung des Roboterkoordinatensystems

(7) Die Eingabe der Parameterwerte erfolgt mittels folgender Prozedur. Dabei ist die Prozedur für alle Parametereingaben gleich.

1 Bewegen Sie den Kursor zum gewünschten Parameter. Um den Kursor nach unten zu bewegen, benutzen Sie die Taste [up DOWN] . Um den Kursor nach oben zu bewegen, drücken Sie zuerst die Taste [SHIFT] so dass die 『SHIFT』 LED leuchtet und drücken dann die Taste [up DOWN] .

2 Geben Sie den Wert mit Hilfe der numerischen Tasten [. 0], [cal 1], und [task 2].usw. ein.

3 Drücken Sie die Tast e [ENTER] . Es erscheint die Meldung "ENTER OK?"
und der Signalton ertönt.

4 Überprüfen Sie Ihre Eingabe und drücken Sie die Taste [ENTER] erneut. Danach ist die Eingabe abgespeichert.

Folgende Werte müssen zur Berechnung eingegeben werden.

- TEACH ADDRESS
  Spezifiziert die Positionsadresse von P1.
- P1-P2 LENGTH
  Spezifiziert den Abstand zwischen P1 und P2.
- P1-P3 LENGTH
  Spezifiziert den Abstand zwischen P1 und P3.

(8) Drücken Sie die Taste [END] . es erscheint die Meldung
"Calculate Ok?"

(9) Drücken Sie die Taste [ENTER] um die Berechnung zu starten. Wenn die Berechnung beendet ist erscheint die Meldung
"COMPLETED !!"

12.1.3 Palettenberechung (PALLET)

Diese Funktion dient dazu die Positionen einer Palette zu berechnen, in dem man nur drei Eckpunkte der Palette teacht. Das Ergebnis der Palettenberechnung ist nur brauchbar, wenn der Roboter vorher einwandfrei ausgerichtet ist und die Werte der System Generation s.o. exakt stimmen.

(1) Wählen Sie das Koordinatensystem "0" (World coordinate system).

1 Drücken Sie die Tasten [FUNC HIGH] + [local F] gleichzeitig.

2 Wählen Sie das Koordinatensystem mit der Taste [. 0], und drücken Sie dann die Taste [READ] .

(2) Teachen Sie jetzt die drei Punkte der Palette.

P1 - P2: X-Koordinate

P1 - P3: Y-Koordinate

Man erhält eine bessere Positionsgenauigkeit, wenn die Orientierung der W-Achse bei allen drei Punkten P1, P2, und P3 gleich ist. Ist die Palette sehr groß, sollte man sie in Abschnitte unterteilen und die Berechnung mehrfach durchführen, um ebenfalls eine bessere Positionsgenauigkeit zu erreichen.

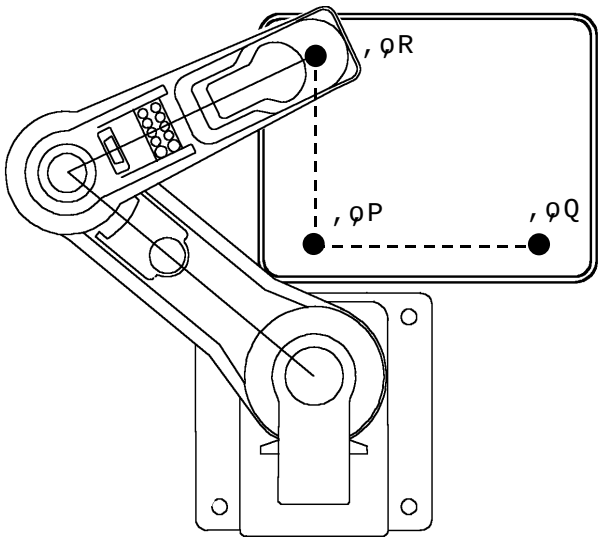


Bild 12. 9 Beispiel der Festlegung der Teach-Punkte

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

(4) Drücken Sie die Tasten [FUNC HIGH] + [cal 1] gleichzeitig, um die Anzeige ROBOT CALCULATE MODE (Bild 12.1) aufzurufen. Drücken Sie dann die Taste [cal 1] zur Auswahl con「1.CALC」.

(5) Auf der CALUCULATE Anzeige (Bild 12.3), wählen Sie「2.PALLET」.

(6) Wurde die Taste [task 2] gedrückt「2.PALLET」, erscheint der schattierte Bereich in der Anzeige. Um「UPPER M DATA」und die anderen Parameter in die Anzeige zu bekommen, drücken Sie die Taste [up DOWN].

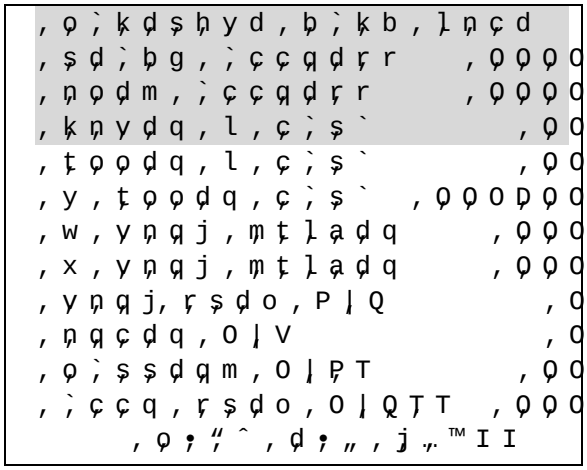


Bild 12. 10 Eingabeanzeige für Palettenberechnung

(7) Die Eingabe der Parameterwerte erfolgt mittels folgender Prozedur. Dabei ist die Prozedur für alle Parametereingaben gleich.

1 Bewegen Sie den Kursor zum gewünschten Parameter. Um den Kursor nach unten zu bewegen, benutzen Sie die Taste [up DOWN]. Um den Kursor nach oben zu bewegen, drücken Sie zuerst die Taste [SHIFT] so dass die 『SHIFT』 LED leuchtet und drücken dann die Taste [up DOWN].

2 Geben Sie den Wert mit Hilfe der numerischen Tasten [. 0], [cal 1], und [task 2].usw. ein.

3 Drücken Sie die Tast e [ENTER]. Es erscheint die Meldung "ENTER OK?"
und der Signalton ertönt.

4 Überprüfen Sie Ihre Eingabe und drücken Sie die Taste [ENTER] erneut. Danach ist die Eingabe abgespeichert.

Folgende Parameterwerte müssen zur Berechnung eingegeben werden

- 「TEACH ADDRESS」
  Spezifiziert die Positionsadresse von P1
- 「OPEN ADDRESS」
  Spezifiziert die Anfangsadresse der zu berechnenden Palettenpositionen.
- 「LOWER M DATA」(Unterer M-Funktionswert)
  Spezifiziert den M-Funktionswert der Palettenpositionen.
  Der Wert muss größer 1 sein.

- 「UPPER M DATA」 (oberer M-Funktionswert)

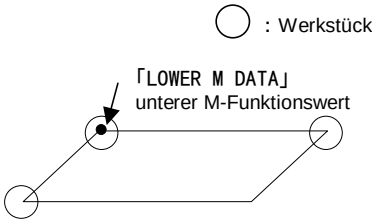
  Wenn zwei Positionen pro Palettenposition erzeugt werden sollen, muss auch ein M-Funktionswert für UPPER M DATA eingegeben werden, der größer Null ist,. Ansonsten wird keine zweite Position erzeugt.

  Bild 12.11 zeigt nur die eigentliche Zielposition pro Palettenposition. In diesem Fall ist der Wert für Z UPPER DATA und UPPER M DATA = 0. Bild 12.12 zeigt, dass zwei Positionen pro Palettenposition erzeugt werden. In diesem Fall ist der Wert für Z UPPER DATA und UPPER M DATA ungleich 0.

- 「Z UPPER DATA」 (Oberer Z-Achsenwert)

  Wenn über der eigentlichen Palettenposition noch ein weiterer Punkt pro Palettenpositionen angelegt werden soll, geben Sie hier den Z-Achsenwert bezogen auf den Z-Nullpunkt an.

  Besitzt der Roboter keine Z-Achse oder es soll nur die eigentliche Palettenposition erzeugt werden, geben Sie als Wert "0" ein.



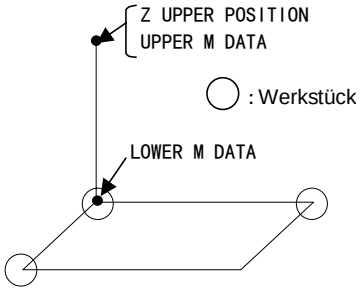


Bild 12. 11 Z UPPER DATA = 0 **Bild 12. 12 Z UPPER DATA ungleich 0**

- 「X WORK NUMBER」 (Anzahl der Teile in X-Richtung)

  Spezifiziert die Anzahl der Werkstücke zwischen den Punkten P1 und P2 (X-Achsenrichtung). Siehe Bild 12.13: Beispiel ① und Bild 12.14: Beispiel ②.

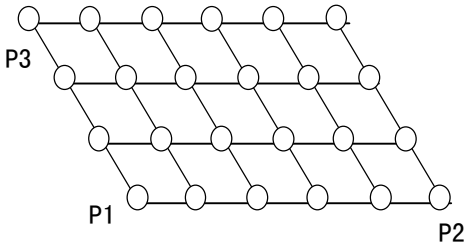
- 「Y WORK NUMBER」 (Anzahl der Teile in Y-Richtung)

  Spezifiziert die Anzahl der Werkstücke zwischen den Punkten P1 und P3 (Y-Achsenrichtung). Siehe Bild 12.13: Beispiel ① und Bild 12.14:Beispiel ②.

- 「WORK STEP1-2」 (Arbeitsschritt)

  Spezifiziert die Art der Positionserzeugung. Geben Sie eine “1” oder “2” ein. Andere Werte als “1” oder “2” werden als “1” gewertet.

  Wenn der Wert = “1” ist, werden die Positionen wie in Form einer Matrix wie in Bild 12.13 erzeugt (Beispiel ①)



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

Bild 12. 13 Beispiel ① der Positionserzeugung

Wenn der Wert = “2” ist, werden die Positionen in einer Art versetzten Matrix erzeugt. Siehe Bild 12.14: Beispiel ②. Die Art und Weise wie die Matrix versetzt wird, wird durch den Parameter 「PATTERN」 bestimmt. Es gibt insgesamt 16 verschiedene Muster.

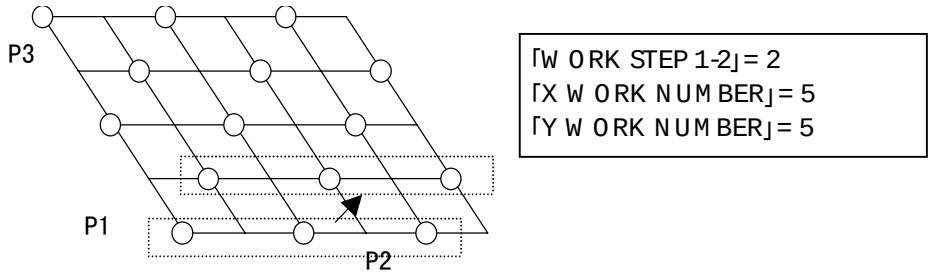


Bild 12. 14 Beispiel ② für versetzte Anordnung der Matrix

- 「ORDER 0 - 7」 (Reihenfolge)

  Spezifiziert die Reihenfolge der Positionserzeugung. Wählen Sie eines der acht Muster aus.

  P1, P2, und P3 sind die geteachten Positionen. Bild 12.15: 「ORDER 0 - 7」.

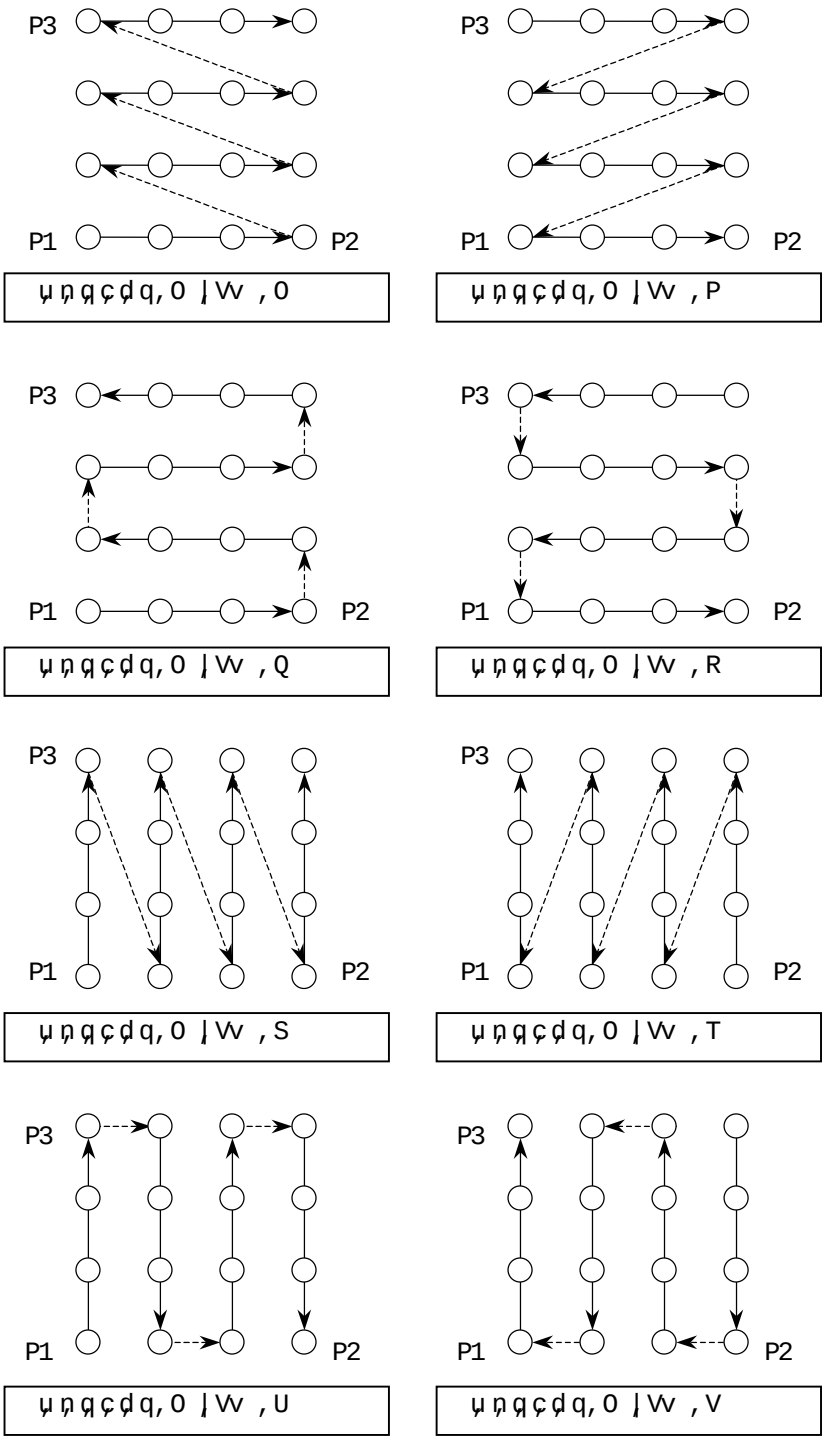


Bild 12. 15 Muster der Positionsreihenfolge

- 「PATTERN 0 - 15」(Muster)

  Wird eine versetzte Positionsmatrix gewünscht, ist der Wert des Parameters「WORK STEP1 - 2」auf “2” zu setzen. Die Volllinie zeigt das Parallelogramm, das durch die geteachten Punkte P1, P2 und P3 entsteht. Die gestrichelte Linie zeigt das Parallelogramm der nachstehenden versetzten Matrix. Siehe Bilder 12.16 und 12.17.

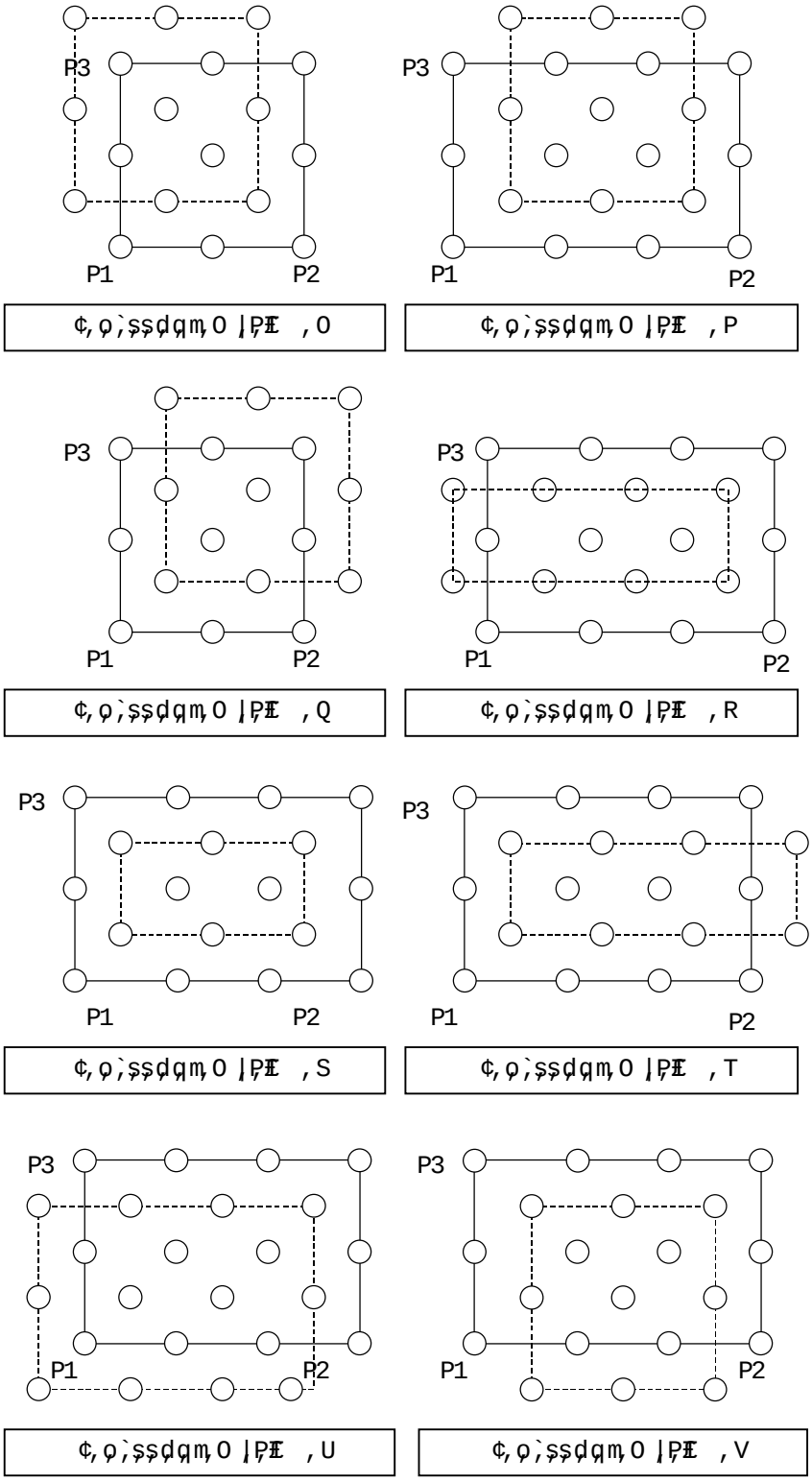


Bild 12. 16 Muster 「PATTERN 0 - 15」①

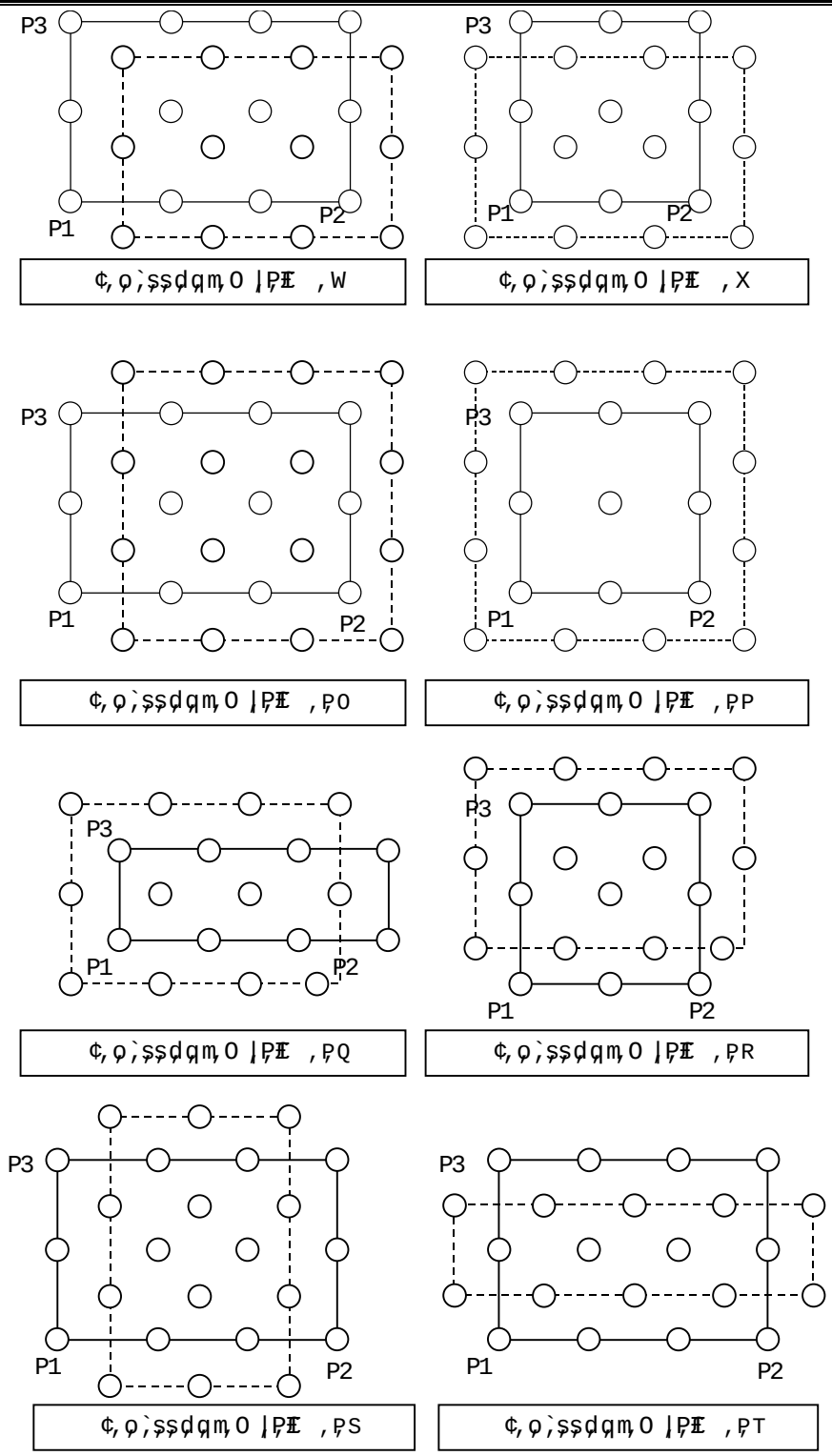


Bild 12. 17 Muster 「PATTERN 0 - 15」②

16 unterschiedliche Muster für die versetzte Positionsmatrix stehen zur Verfügung. Wählen Sie ein Muster davon aus.

- 「ADDR STEP 0 - 255」 (Positionsschrittweite)

  Spezifizieren Sie die Schrittweite der Positionsadressen bei deren Erzeugung. Wenn 「Z UPPER DATA」 gleich “0” ist, wird der Wert dieses Parameters automatisch auf “1” gesetzt, auch wenn “0” eingegeben wurde. Ist 「Z UPPER DATA」 nicht “0” wird dieser

Parameter automatisch auf “2” gesetzt auch wenn “0” oder “1” eingegeben wurde.

(8) Drücken Sie die Taste [END] . Es erscheint dann die Meldung

“Calculate Ok?”

(9) Drücken Sie die Taste [ENTER] um die Berechnung zu starten.

Wenn die Berechnung beendet ist, erscheint die Meldung

“COMPLETED !!”

12.1.4 Positionsmuster (PATTERN)

Folgen Positionsadressen einer gewissen Gesetzmäßigkeit, ist es möglich durch Teachen einer Serie von Positionen alle weiteren Positionen anhand dieser Serie berechnen zu lassen.

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt wie ein Positionsmuster entwickelt werden kann, dessen Z-Achsenwert von Positionsblock zu Positionsblock um 20 mm erhöht werden soll.

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

The above block will be developed into the following blocks starting from address 10 with the addition of 20 mm in the Z-axis direction.

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

Nachfolgend wird die Vorgehensweise beschrieben, wie das Positionsmuster erzeugt wird.

(1) Wählen Sie das Koordinatensystem "0" an.

1 Drücken Sie gleichzeitig die Tasten [FUNC HIGH] + [local F] .

2 Wählen Sie das gewünschte Koordinatensystem mittels der numerischen Taste [. 0], und drücken Sie die Taste [READ] . Dadurch wird auf das Koordinatensystem umgeschaltet.

(2) Teachen Sie eine Reihe von Positionen, die als Basis der Positionsmuster-Entwicklung dienen. Beachten Sie das die Anfangsposition auf der Adresse 900 bis 903 liegt.

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

(4) Drücken Sie gleichzeitig die Tasten [FUNC HIGH] + [cal 1] um den Schirm ROBOT CALCULATE MODE aufzurufen. Drücken Sie dann die Taste [cal 1] um 「1.CALC」 auszuwählen.

(5) Im Schirm CALCULATE MODE (Bild 12.3)wählen Sie 「3.PATTERN」.

(6) Wird die Taste [mot 3] = 「3.PATTERN」 gedrückt, wird der schattierte Bereich untenstehender Anzeige angezeigt. Zum Scrollen der Anzeige um 「WORK NUMBER」 und andere Parameter in die Anzeige zu bekommen, drücken Sie die Taste [up DOWN] .

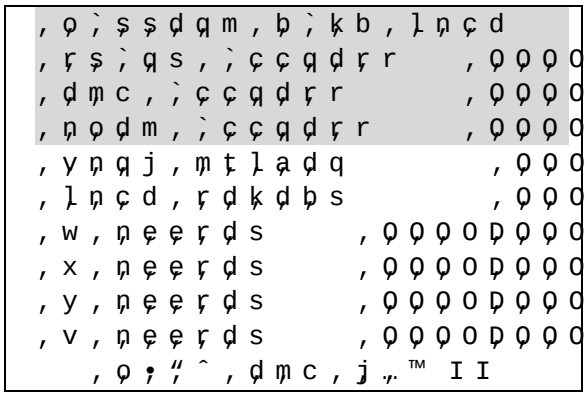


Bild 12. 18 Anzeige Positionsmuster-Erzeugung

(7) Die Eingabe der Werte erfolgt durch nachfolgende Prozedur. Die Art und Weise der Eingabe ist für alle Parameterwerte gleich.

1 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 drücken Sie dann die Taste [up DOWN] .

2 Geben Sie den Wert mit Hilfe der numerischen Tasten [. / 0], [cal / 1], und [task / 2] ein.

3 Drücken Sie die Taste [ENTER] . Es erscheint dann die Meldung “ENTER OK?”
und der Signalton ertönt.

4 Überprüfen Sie Ihre Eingabe und drücken Sie die Taste [ENTER] erneut, wenn die Daten korrekt sind. Danach sind die Eingaben übernommen.

Folgende Parameter sind einzugeben.

- 「START ADDRESS」

  Spezifiziert die Startadresse des ursprünglichen Positionsmusterblocks.

  Im voran genannten Beispiel wurde dieser Parameter auf die Adresse 900 gesetzt.

- 「END ADDRESS」

  Spezifiziert die Endadresse des ursprünglichen Positionsmusterblocks.

  Im voran genannten Beispiel wurde dieser Parameter auf die Adresse 903 gesetzt.

- 「OPEN ADDRESS」

  Spezifiziert die Startadresse des zu entwickelnden Positionsmusterblocks.

  Im voran genannten Beispiel wurde dieser Parameter auf die Adresse 10 gesetzt.

- 「WORK NUMBER」

  Spezifiziert die Anzahl der zu entwickelnden Musterblöcke.

  Im voran genannten Beispiel wurde der Parameter auf 4mal gesetzt.

- 「MODE SELECT」

  Spezifizieren Sie mit diesen System Parameter welche DISPLAY OFFSET- Gruppe für die Berechnung benutzt werden soll.

  Dieser Parameter wird zur Zeit nicht benutzt. Setzen Sie diesen Parameter auf "0".

- 「X OFFSET」

  Dieser Parameter gibt die Veränderung der X-Koordinate an. Benutzen Sie diesen Parameter, wenn das Muster in X-Richtung entwickelt werden soll..

  Im voran genannten Beispiel ist dieser Parameter auf "0" gesetzt.

- 「Y OFFSET」

  Dieser Parameter gibt die Veränderung der Y-Koordinate an. Benutzen Sie diesen Parameter, wenn das Muster in Y-Richtung entwickelt werden soll..

  Im voran genannten Beispiel ist dieser Parameter auf "0" gesetzt.

- 「Z OFFSET」

  Dieser Parameter gibt die Veränderung der Z-Koordinate an. Benutzen Sie diesen Parameter, wenn das Muster in Z-Richtung entwickelt werden soll..

  Im voran genannten Beispiel ist dieser Parameter auf "20" gesetzt.

- 「W OFFSET」

  Dieser Parameter gibt die Veränderung der W-Koordinate an. Benutzen Sie diesen Parameter, wenn das Muster in W-Richtung entwickelt werden soll..

  Im voran genannten Beispiel ist dieser Parameter auf "0" gesetzt.

(8) Drücken Sie die Taste [END] . Es erscheint die Meldung

“Calculate Ok?”

(9) Drücken Sie die Taste [ENTER] um die Berechnung zu starten.

Wenn die Berechnung beendet ist, wird die Meldung

“COMPLETED !!”

angezeigt.

12.2 Positionsverschiebung（OFFSET）

Wenn die Anzeige ROBOT CALCULATE MODE (Bild 12.1) durch Drücken der Tasten [FUNC HIGH] ＋ [cal 1] aufgerufen wurde und dann die Taste [task 2] = 「2.OFFSET」 gedrückt wird, erscheint folgende Anzeige.

```
, n e e r d s , l n c d
, P D b n n q c h m ` s d , n e e r d s
, Q D b n t m s d q , n e e r d s
```

Bild 12. 19 OFFSET Schirm

Wird der Roboter oder ein Teil der Peripherie von seiner ursprünglichen Position verschoben, was z.B. bei einer Wartung oder Reparatur vorkommen kann, können mit dieser Funktion die geteachten Positionen wieder in Einklang mit den physikalischen gebracht werden.

Es gibt zwei Methoden um diese Kompensation zu bewerkstelligen..

- KOORDINATEN-OFFSET
- ZÄHLER-OFFSET (COUNTER OFFSET)

12.2.1 KOORDINATEN-OFFSET

Im Falle der Verschiebung eines Peripherieteil und nicht des Roboters, wird die Kompensation mit Hilfe des Koordinaten-Offsets erreicht. (COORDINATE OFFSET)

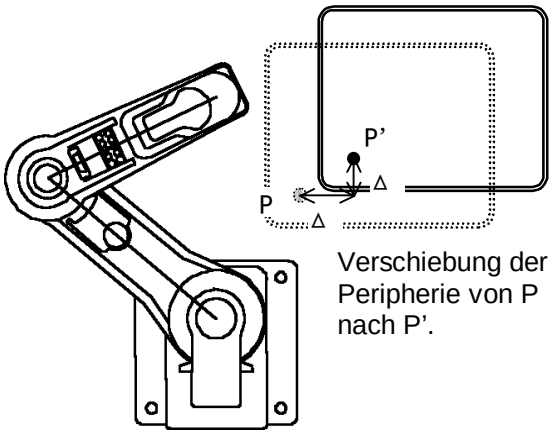


Bild 12. 20 Verschiebung der Peripherie

Mit dem Koordinaten-Offset (COORDINATE OFFSET) werden die X- und Y-Werte der Position durch die Versatzwerte Δx (mm) und Δy (mm) kompensiert. Es ist möglich nur gewisse Positionsadressen oder alle Positionsadressen zu korrigieren.

Der Koordinaten-Offset sollte folgendermaßen durchgeführt werden.

1. Eingabe der ursprünglichen Referenzwerte.

   ↓

2. Ermitteln der Kompensationswerte.

   ↓

3. Eingeben der Kompensationswerte je Koordinate.

   ↓

4. Überprüfen der Richtigkeit der erhaltenden Kompensation.

Wurde der Koordinaten-Offset nicht erfolgreich abgeschlossen, beginnen Sie wieder von Schritt 1. Die Vorgehensweise wird im nachfolgenden Abschnitt im Detail erklärt.

12.2.1.1 Eingabe der ursprünglichen Referenzwerte

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

Überprüfen Sie, dass die Anzeige folgendes anzeigt.

```
, Q Q Q O , l Q P , e X O , r Q O , q , O
, w , Q P Q R D S T , x l Q P Q R D S T
, y , Q P Q R D S T , v , Q P Q R D S T
, j d x l h m
```

Bild 12. 21 Angewähltes Koordinatensystem

(2) Wechseln Sie zum Koordinatensystem "0" (schattierter Parameter in Bild 12.21). Diese Prozedur ist nicht notwendig, wenn "0" bereits angezeigt wird.

1 Drücken Sie die Tasten [FUNC HIGH] + [local F] gleichzeitig.

2 Wählen Sie das Koordinatensystem mit der Taste [. 0] an und drücken Sie dann die Taste [READ]. Dadurch wird das entsprechende Koordinatensystem angewählt.

(3) Drücken Sie die Tasten [FUNC HIGH] + [cal 1] gleichzeitig, um die Anzeige ROBOT CALCULATE MODE (Bild 12.1) aufzurufen und drücken Sie dann die Taste [task 2] = 「2.OFFSET」. Es erscheint der folgende Schirm.

```
, ŋ ę ę ŗ ḍ s , ļ ŋ ç d
, P Ḍ ƀ ŋ ŋ ɋ ç ḥ ɱ ̀ ş d , ŋ ę ę ŗ ḍ s
, Q Ḍ ƀ ŋ ţ ɱ ş ḍ q , ŋ ę ę ŗ ḍ s
```

Bild 12. 22 Auswahl des OFFSET-Verfahrens

(4) Drücken Sie die Taste [cal / 1] =「1.COORDINATE OFFSET」. Danach wird der schattierte Bereich von Bild 12.23 angezeigt. Um den Schirm auf「COORD.OFF.Y」und die Parameters zu scrollen, drücken Sie die Taste [up / DOWN] .

```
, ƀ ŋ ŋ ɋ ç ḥ ɱ ̀ ş d , ŋ ę e D , ļ ŋ ç d
, ŗ ş ̀ ɋ s , ̀ ç ç ɋ ḍ ŗ r      , Ǫ Ǫ O
, ḍ ɱ c , ̀ ç ç ɋ ḍ ŗ r         , Ǫ Ǫ O
, ƀ ŋ ŋ ɋ c Ḍ ŋ ę e Ḍ w   , Ǫ Ǫ O Ḍ Ǫ Ǫ O
, ƀ ŋ ŋ ɋ c Ḍ ŋ ę e Ḍ x   , Ǫ Ǫ O Ḍ Ǫ Ǫ O
, ƀ ŋ ŋ ɋ c Ḍ ŋ ę e Ḍ y   , Ǫ Ǫ O Ḍ Ǫ Ǫ O
, ƀ ŋ ŋ ɋ c Ḍ ŋ ę e Ḍ v   , Ǫ Ǫ O Ḍ Ǫ Ǫ O
     , ǫ ; ̋ ̂ , ḍ ɱ c , j ̧ ̣ ™ I I
```

Bild 12. 23 KOORDINATEN-OFFSET Anzeige

(5) Setzen Sie alle Parameterwerte von「START ADDRESS」bis「COODR.OFF.W」) auf "0".

3 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] .

4 Geben Sie den Wert mit Hilfe der Taste [. / 0] ein.

5 Drücken Sie die Taste [ENTER] . Es erscheint die Anzeige "ENTER OK?" und der Signalton ertönt.

6 Überprüfen Sie Ihre Eingabe auf Richtigkeit und drücken Sie dann die Taste [ENTER] erneut. Dadurch wird Ihre Eingabe übernommen.

(6) Drücken Sie die Taste [END] . Es erscheint dann folgende Anzeige

"Calculate Ok ?"

(7) Drücken Sie die Taste [ENTER] um die Berechnung der ursprünglichen Referenzwerte zu starten. Nachdem die Berechnung abgeschlossen ist, erscheint die Anzeige.

"COMPLETED !!"

(8) Wechseln Sie die Betriebsart auf dem Teachpult, um die ursprüngliche Anzeige zu erhalten.

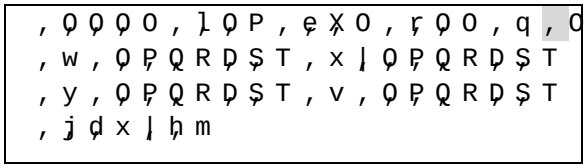


Bild 12. 24 Ursprünglicher Schirm

12.2.1.2 Erhalt der Werte zur Koordinatenkompensation

(1) Wählen Sie das Koordinatensystem "3" an, um die Werte des Koordinaten-Offsets zu erhalten. Diese Prozedur ist nicht nötig, wenn im schattierten Feld des Bildes 12.24 bereits "3" angezeigt wird.

1 Drücken Sie gleichzeitig die Tasten [FUNC HIGH] + [local F] .

2 Wählen Sie das Koordinatensystem mit der Taste [mot 3], aus und drücken Sie die Taste [READ] . Die Anzeige schaltete auf das entsprechende Koordinatensystem um.

(2) Erhalt der Werte zur Koordinatenkompensation

1 Wählen Sie die Betriebsart "CHECK" an.

2 Wählen Sie eine Positionsadresse aus, bei der die Kompensation sehr gut überprüfbar ist. (In unserem Beispiel ist das die Adresse 100)

3 Drücken Sie die Taste [seq A] . (Der Kursor blinkt bei dem Feld "A")

4 Geben Sie die Adresse ein, die Sie in Schritt ② bestimmt haben. (Beispiel: [cal 1], [. 0], [. 0])

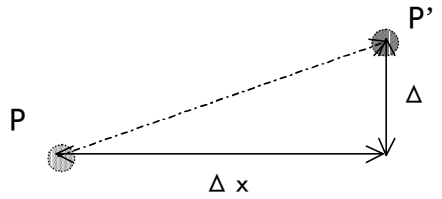
5 Drücken Sie die Taste [READ] damit die Werte angezeigt werden.

6 Halten Sie die Taste [START] gedrückt. (Der Roboter beginnt sich zu bewegen und fährt zur angewählten Position) Wenn die Anzeige “COMPLETED” erscheint und der Signalton ertönt, ist die Positionierung abgeschlossen. Lassen Sie die Taste [START] los.

7 Notieren Sie sich die angezeigte Werte jeder Achse. Diese Position wird Punkt P vor der Kompensation genannt.

8 Wählen Sie die Betriebsart "RO-TEACH" oder "LI-TEACH" an und bewegen Sie den Roboter zur gewünschten Positionen. Nach dem die Positionierung abgeschlossen ist, notieren Sie sich ebenfalls die angezeigten Koordinatenwerte jeder Achse. Diese Position wir Punkt P' genannt. (Position nach der Kompensation)

9 Berechen Sie die Kompensationswerte (Offset-Werte) wie folgt.



Wenn das Object von P nach P' bewegt wurde
Versatz der X-Achse : Δ x
Versatz der Y-Achse : Δ y

12.2.1.3 Eingabe der Koordinaten-Offset-Werte

(1) Drücken Sie die Tasten [FUNC HIGH] + [cal 1] gleichzeitig, um die Anzeige ROBOT CALCULATE MODE (Bild 12.1) aufzurufen und drücken Sie dann die Taste [task 2] = 「2.OFFSET」. Es erscheint folgende Anzeige.

```
, n e e r d s , l n c d
, P D b n n q c h m ` s d , n e e r d s
, Q D b n t m s d q , n e e r d s
```

Bild 12. 25 Auswahl des OFFSET-Verfahrens

(2) Drücken Sie die Taste [cal 1] , um 「1.COORDINATE OFFSET」 auswählen. Danach wird der schattierte Bereich in Bild 12.26 angezeigt. Um die Anzeige auf 「COORD.OFF.Y」 und die anderen Parameter zu scrollen, drücken Sie die Taste [up DOWN] .

```
, b n n q c h m ` s d , n e e D , l n c d
, r s ` q s , ` c c q d r r      , O O O
, d m c , ` c c q d r r          , O O O
, b n n q c D n e e D w  , O O O D O O O
, b n n q c D n e e D x  , O O O D O O O
, b n n q c D n e e D y  , O O O D O O O
, b n n q c D n e e D v  , O O O D O O O
     , O ; " ^ , d m c , j .. ™ I I
```

Bild 12. 26 KOORDINATENOFFSET Anzeige

(3) Geben Sie die Werte mittels folgender Prozedur ein. Die Prozedur ist für alle Parameter gleich.

1 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].

2 Geben Sie den Wert mit Hilfe der numerischen Tasten ein. [. / 0], [cal / 1], und so weiter.

3 Drücken Sie die Taste [ENTER] . Es erscheint die Meldung
"ENTER OK?"
und der Signalton ertönt.

4 Überprüfen Sie Ihre Eingaben auf Richtigkeit und drücken Sie dann die Taste [ENTER] erneut. Danach werden Ihre Eingaben übernommen.

Folgende Parameterwerte müssen eingeben werden.

- 「START ADDRESS」
  Spezifiziert die Anfangsadresse ab der die Koordinatenkompensation durchgeführt werden soll. Geben Sie einen Wert zwischen 000 und 999 ein.
- 「END ADDRESS」
  Spezifiziert die Endadresse bis zu der die Koordinatenkompensation (einschließlich) durchgeführt werden soll. Geben Sie einen Wert zwischen 000 und 999 ein.
- 「COORD.OFF.X」
  Geben Sie hier den ermittelten X-Offset-Wert ein, den Sie im Abschnitt 12.2.1.2 erhakten haben. Der Wert muss zwischen -999.999 und 999.999 (mm) liegen.
- 「COORD.OFF.Y」
  Geben Sie hier den ermittelten Y-Offset-Wert ein, den Sie im Abschnitt 12.2.1.2 erhakten haben. Der Wert muss zwischen -999.999 und 999.999 (mm) liegen.
- 「COORD.OFF.Z」
  Geben Sie hier den ermittelten Z-Offset-Wert ein, den Sie im Abschnitt 12.2.1.2 erhakten haben. Der Wert muss zwischen -999.999 und 999.999 (mm) liegen.
- 「COORD.OFF.W」
  Geben Sie hier den ermittelten W-Offset-Wert ein, den Sie im Abschnitt 12.2.1.2 erhakten haben. Der Wert muss zwischen -999.999 und 999.999 (°) liegen.

(4) Drücken Sie die Taste [END] . Es erscheint die Meldung

"Calculate Ok?"

(5) Drücken Sie die Taste [ENTER] um die Berechnung zu starten. Wenn die Berechnung beendet ist, erscheint die Meldung

"COMPLETED !!"

NOTE

Die Berechnung kann 5 bis 15 Sekunden benötigen. Wechseln Sie in dieser Zeit auf keinen Fall die Betriebsart.

12.2.1.4 Überprüfung der Koordinatenkompensation

(1) Wählen Sie die Betriebsart "CHECK" und positionieren Sie den Roboter auf die Position, die Sie sich zur Überprüfung der Koordinatenverschiebung ausgesucht hatten. Wenn die Roboterposition (Punkt P) mit der kompensierten Position (Punkt P') übereinstimmt, ist die Koordinatenverschiebung erfolgreich gewesen.

1 Wählen Sie die Betriebsart "CHECK" an.

2 Wählen Sie die Positionsadresse an, bei der Sie die Kompensation überprüfen wollen. (In unserem Beispiel ist es Adresse 100)

3 Drücken Sie die Taste [seq / A] .

4 Geben Sie die Adresse von Schritt ② ein. (Beispiel: [cal / 1], [. / 0], [. / 0])

5 Drücken Sie die Taste [READ] um die Werte in die Anzeige zu holen.

6 Halten Sie die Taste [START] gedrückt. Der Roboter beginnt sich zu bewegen und fährt auf die angewählte Position. Wenn die Positionierung beendet ist, erscheint die Meldung “COMPLETED” und der Signalton ertönt. Lassen Sie jetzt die Taste [START] los.

(2) Wechseln Sie zum Abschluss wieder in das Koordinatensystem "0" zurück.

1 Drücken Sie die Tasten [FUNC / HIGH] + [local / F] gleichzeitig.

2 Wählen Sie das gewünschte Koordinatensystem mittels der Taste [. / 0], an und drücken Sie dann die Taste [READ].

12.2.2 ZÄHLER-OFFSET (COUNTER OFFSET)

Die Funktion des Zähler-Offsets wird benutzt, wenn der Roboter oder einer seiner Achsen von der ursprünglichen Referenz-Position verschoben wurde. Dies kann bei Reparatur- und Wartungsarbeiten aber auch bei Crashs zwischen Roboterarm und Peripherie passieren. Speziell bei Reparaturen wie Sensor-, Motor-, Getriebe- oder Encodertausch ist diese Funktion sehr hilfreich.

Mit dem Zähler-Offset (COUNTER OFFSET) werden die Positionsdaten durch hinzuzählen oder Abziehen von Encoder-Impulsen kompensiert. Es ist möglich alle oder nur bestimmte Positionen zu kompensieren.

Der Zähler-Offset sollte folgendermaßen durchgeführt werden.

1. Eingabe der ursprünglichen Referenzwerte.

   ↓

2. Ermitteln der Kompensationswerte.

   ↓

3. Eingeben der Kompensationswerte je Koordinate.

   ↓

4. Überprüfen der Richtigkeit der erhaltenden Kompensation.

Wurde der Koordinaten-Offset nicht erfolgreich abgeschlossen, beginnen Sie wieder von Schritt 1. Die Vorgehensweise wird im nachfolgenden Abschnitt im Detail erklärt.

12.2.2.1 Eingabe der ursprünglichen Referenzwerte

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

Überprüfen Sie das angezeigte Koordinatensystem (Schattierter Bereich)

```
, O O O O , l O P , e X O , r O O , q , O
, w , O P Q R D S T , x l O P Q R D S T
, y , O P Q R D S T , v , O P Q R D S T
, j d x l h m
```

Bild 12. 27

(2) Wechseln Sie zum Koordinatensystem "0" (schattierter Parameter in Bild 12.27). Diese Prozedur ist nicht notwendig, wenn "0" bereits angezeigt wird.

1 Drücken Sie die Tasten [FUNC HIGH] + [local F] gleichzeitig.

2 Wählen Sie das Koordinatensystem mit der Taste [. 0] an und drücken Sie dann die Taste [READ] . Dadurch wird das entsprechende Koordinatensystem angewählt.

(3) Drücken Sie die Tasten [FUNC HIGH] + [cal 1] gleichzeitig, um die Anzeige ROBOT CALCULATE MODE (Bild 12.1) aufzurufen und drücken Sie dann die Taste [task 2] = 「2.OFFSET」. Es erscheint der folgende Schirm.

```
, n e e r d s , l n c d
, P D b n n q c h m ` s d , n e e r d s
, Q D b n t m s d q , n e e r d s
```

Bild 12. 28 Auswahl des OFFSET-Verfahrens

(4) Drücken Sie die Taste [cal 1] =「1.COORDINATE OFFSET」. Danach wird der schattierte Bereich von Bild 12.23 angezeigt. Um den Schirm auf「COORD.OFF.Y」und die Parameters zu scrollen, drücken Sie die Taste [up DOWN] .

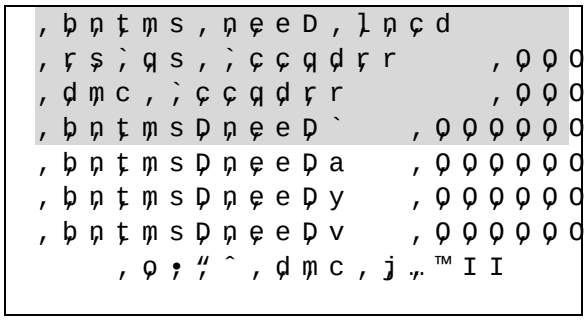


Bild 12. 29 anzeige Zähler-Offset

(5) Setzen Sie alle Parameterwerte von「START ADDRESS」bis 「COUNT.OFF.W」) auf “0”.

1 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].

2 Geben Sie den Wert mit Hilfe der Taste [0] ein.

3 Drücken Sie die Taste [ENTER]. Es erscheint die Anzeige “ENTER OK?” und der Signalton ertönt.

4 Überprüfen Sie Ihre Eingabe auf Richtigkeit und drücken Sie dann die Taste [ENTER] erneut. Dadurch wird Ihre Eingabe übernommen.

(6) Drücken Sie die Taste [END]. Es erscheint die Meldung

“Calculate Ok?”

(7) Drücken Sie die Taste [ENTER] um die Berechnung der ursprünglichen Referenzwerte zu starten.

Wenn die Berechnung beendet ist, erscheint die Meldung

“COMPLETED !!”

(8) Wechseln Sie die Betriebsart am Teachpult um zum Ausgangsschirm zurück zukommen.

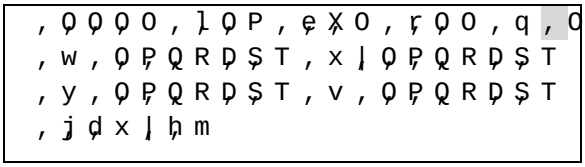


Bild 12. 30 Ausgangsschirm

12.2.2.2 Erhalt der Impulswerte zur Kompensation

(1) Schalten Sie das angezeigte Koordinatensystem auf "9". Diese Prozedur ist nicht nötig, wenn "9" bereits angezeigt wird.

1 Drücken Sie die Tasten [FUNC HIGH] + [local F] gleichzeitig.

2 Wählen Sie das gewünschte Koordinatensystem mit Hilfe der numerischen Taste [key 9], und drücken Sie dann die Taste [READ] .

(2) Erhalt der Werte zur Koordinatenkompensation

1 Wählen Sie die Betriebsart "CHECK" an.

2 Wählen Sie eine Positionsadresse aus, bei der die Kompensation sehr gut überprüfbar ist. (In unserem Beispiel ist das die Adresse 100)

3 Drücken Sie die Taste [seq A] . (Der Kursor blinkt bei dem Feld "A")

4 Geben Sie die Adresse ein, die Sie in Schritt ② bestimmt haben. (Beispiel: [cal 1], [. 0], [. 0])

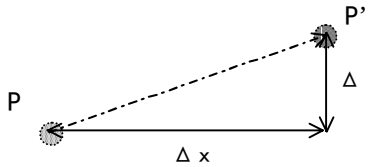
5 Drücken Sie die Taste [READ] damit die Werte angezeigt werden.

6 Halten Sie die Taste [START] gedrückt. (Der Roboter beginnt sich zu bewegen und fährt zur angewählten Position) Wenn die Anzeige “COMPLETED” erscheint und der Signalton ertönt, ist die Positionierung abgeschlossen. Lassen Sie die Taste [START] los.

7 Notieren Sie sich die angezeigte Werte jeder Achse. Diese Position wird Punkt P vor der Kompensation genannt.

8 Wählen Sie die Betriebsart "RO-TEACH" oder "LI-TEACH" an und bewegen Sie den Roboter zur gewünschten Position. Nach dem die Positionierung abgeschlossen ist, notieren Sie sich ebenfalls die angezeigten Koordinatenwerte jeder Achse. Diese Position wir Punkt P' genannt. (Position nach der Kompensation)

9 Berechen Sie die Kompensationswerte (Offset-Werte) wie folgt.



Bei einer Verschiebung von P nach P’
Versatz der X-Achse : Δx
Versatz der Y-Achse : Δ y

12.2.2.3 Eingabe der Korrekturwerte

(1) Drücken Sie die Tasten [FUNC HIGH] + [cal 1] gleichzeitig, um die Anzeige ROBOT CALCULATE MODE (Bild 12.1) aufzurufen und drücken Sie dann die Taste [task 2] = 「2.OFFSET」. Es erscheint folgende Anzeige.

```
, n e e r d s , l n c d
, P D b n n q c h m ` s d , n e e r d s
, Q D b n t m s d q , n e e r d s
```

Bild 12. 31 Auswahl des OFFSET-Verfahrens

(2) Drücken Sie die Taste [task 2] für 「2.COUNTER OFFSET」. Danach wird der schattierte Bereich angezeigt. Damit 「COUNT.OFF.B」 und die anderen Parameter angezeigt werden, drücken Sie die Taste [up DOWN] .

```
, b n t m s , n e e D , l n c d
, r s ` q s , ` c c q d r r      , 0 0 0
, d m c , ` c c q d r r          , 0 0 0
, b n t m s D n e e D `     , 0 0 0 0 0 0
, b n t m s D n e e D a     , 0 0 0 0 0 0
, b n t m s D n e e D y     , 0 0 0 0 0 0
, b n t m s D n e e D v     , 0 0 0 0 0 0
     , o ; " ^ , d m c , j ,. ™ I I
```

Bild 12. 32 COUNTER OFFSET Anzeige

(3) Geben Sie die Werte mittels folgender Prozedur ein. Die Prozedur ist für alle Parameter gleich.

1 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].

2 Geben Sie den Wert mit Hilfe der numerischen Tasten ein. [. 0], [cal 1], und so weiter.

3 Drücken Sie die Taste [ENTER] . Es erscheint die Meldung "ENTER OK?"
und der Signalton ertönt.

4 Überprüfen Sie Ihre Eingaben auf Richtigkeit und drücken Sie dann die Taste [ENTER] erneut. Danach werden Ihre Eingaben übernommen.

Folgende Parameterwerte müssen eingeben werden.

- 「START ADDRESS」

  Spezifiziert die Anfangsadresse ab der die Koordinatenkompensation durchgeführt werden soll. Geben Sie einen Wert zwischen 000 und 999 ein.

- 「END ADDRESS」

  Spezifiziert die Endadresse bis zu der die Koordinatenkompensation (einschließlich) durchgeführt werden soll. Geben Sie einen Wert zwischen 000 und 999 ein.

- 「COUNT.OFF.A」

  Geben Sie hier den ermittelten X-Offset-Wert ein, den Sie im Abschnitt 12.2.1.2 erhakten haben. Der Wert muss zwischen -999999 und 999999 liegen.

- 「COUNT.OFF.B」

  Geben Sie hier den ermittelten Y-Offset-Wert ein, den Sie im Abschnitt 12.2.1.2 erhakten haben. Der Wert muss zwischen -999999 und 999999 liegen.

- 「COUNT.OFF.Z」

  Geben Sie hier den ermittelten Z-Offset-Wert ein, den Sie im Abschnitt 12.2.1.2 erhakten haben. Der Wert muss zwischen -999999 und 999999 liegen.

- 「COUNT.OFF.W」

  Geben Sie hier den ermittelten W-Offset-Wert ein, den Sie im Abschnitt 12.2.1.2 erhakten haben. Der Wert muss zwischen -999999 und 999999 liegen.

- 「COUNT.OFF.A」

  Enter the X-axis offset value obtained in 12.2.2.2 “Obtaining the values for pulse compensation.” Enter a value between -999999 and 999999 (pulses).

- 「COUNT.OFF.B」

  Enter the Y-axis offset value obtained in 12.2.2.2 “Obtaining the values for pulse compensation.” Enter a value between -999999 and 999999 (pulses).

- 「COUNT.OFF.Z」

  Enter the Z-axis offset value obtained in 12.2.2.2 “Obtaining the values for pulse compensation.” Enter a value between -999999 and 999999 (pulses).

- 「COUNT.OFF.W」

  Enter the W-axis offset value obtained in 12.2.2.2 “Obtaining the values for pulse compensation.” Enter a value between -999999 and 999999 (pulses).

(4) Drücken Sie die Taste [END] . Es erscheint folgende Meldung

“Calculate Ok?”

(5) Drücken Sie die Taste [ENTER] um die Berechnung zu starten.

Wenn die Berechnung beendet ist, erscheint die Meldung

“COMPLETED !!”

NOTE

Die Berechnung kann 5 bis 15 Sekunden in Anspruch nehmen. Bitte wechseln Sie während dieser Zeit auf keinen Fall die Betriebsart.

12.2.2.4 Überprüfung der Zähler-Offset-Werte

(1) Wählen Sie die Betriebsart "CHECK" und positionieren Sie den Roboter auf die Position, die Sie sich zur Überprüfung der Koordinatenverschiebung ausgesucht hatten. Wenn die Roboterposition (Punkt P) mit der kompensierten Position (Punkt P') übereinstimmt, ist die Koordinatenverschiebung erfolgreich gewesen.

1 Wählen Sie die Betriebsart "CHECK" an.

2 Wählen Sie die Positionsadresse an, bei der Sie die Kompensation überprüfen wollen. (In unserem Beispiel ist es Adresse 100)

3 Drücken Sie die Taste [seq / A] .

4 Geben Sie die Adresse von Schritt ② ein. (Beispiel: [cal / 1], [. / 0], [. / 0])

5 Drücken Sie die Taste [READ] um die Werte in die Anzeige zu holen.

6 Halten Sie die Taste [START] gedrückt. Der Roboter beginnt sich zu bewegen und fährt auf die angewählte Position. Wenn die Positionierung beendet ist, erscheint die Meldung “COMPLETED” und der Signalton ertönt. Lassen Sie jetzt die Taste [START] los.

(2) Nach der Beendigung der Überprüfung wechseln Sie wieder in das Koordinatensystem "0".

1 Drücken Sie die Tasten [FUNC / HIGH] + [local / F] gleichzeitig.

2 Wählen Sie das gewünschte Koordinatensystem mit der Taste [. / 0], aus und drücken Sie die Taste [READ] .

12.3 Speicherwerte（MEMORY）

Wenn die Anzeige ROBOT CALCULATE MODE (Bild 12.1) durch Drücken der Tasten FUNC/HIGH + cal/1 aufgerufen wird und Sie dann die Taste mot/3 = 「3.MEMORY」 drücken, erscheint folgende Anzeige.

```
, l d l n q x , l n ç d
, P D ` l b ; k , b n l o ; q d
, Q D ; a r D , ç ; s ` , r d s
```

Bild 12. 33 Auswahlschirm der Speicherwerte

Bei dieser Funktion können Daten eingegeben und überprüft werden, sobald der Roboter A-CAL ausgeführt hat oder über Absolut-Encoder verfügt.

12.3.1 A-CAL-Vergleich（A-CAL Compensation）

Durch diese Funktion werden automatisch die Kompensationswerte angezeigt, wenn sich die A-CAL-Position gegenüber der roboterspezifischen Werte verändert haben.

NOTE

Diese Funktion wird derzeit nicht unterstützt.

Drücken Sie die Taste cal/1 = 「1.A-CAL COMPARE」 wie in Bild 12.33, erscheint folgende Anzeige. Um den Kursor auf 「COMP.W」 zu bewegen, drücken Sie die Taste up/DOWN .

```
, ` l b ; k , b n l o ; q d , l n ç d
, b n l o D `              , 0 0 0 0 0 0
, b n l o D a              , 0 0 0 0 0 0
, b n l o D y              , 0 0 0 0 0 0
, b n l o D v              , 0 0 0 0 0 0
    , d ; „ , n † , l „ ; •
```

Bild 12. 34 A-CAL-Vergleich Anzeige

Die Kompensationswerte jeder Achse werden angezeigt.

CAUTION

Eine Änderung dieser Werte führt zu Verschiebung der gespeicherten Position. Ändern Sie diese Werte nur nach Rücksprache mit dem Hersteller.

12.3.2 ABS.DATA SET(Absolut-Encoder-Werte)

Diese Funktion zeigt die gespeicherten Daten des Absolut-Encoder an. Es ist möglich die Werte zu ändern.

CAUTION

Eine Änderung dieser Werte führt zu Verschiebung der gespeicherten Positionen. Ändern Sie diese Daten nur nach Rücksprache mit dem Hersteller.

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

(2) Drücken Sie die Tasten [FUNC HIGH] + [cal 1] gleichzeitig, um die Anzeige ROBOT CALCULATE MODE (Bild 12.1) aufzurufen. Rufen Sie dann den MEMORY MODE (Bild 12.33) auf und drücken Sie die Taste [task 2] für 「2.ABS.DATA SET」. Es erscheint die folgende Anzeige

Um den Kursor auf 「ABS.ENC.W」 und die anderen Parameter zu bewegen, drücken Sie die Taste [up DOWN] .

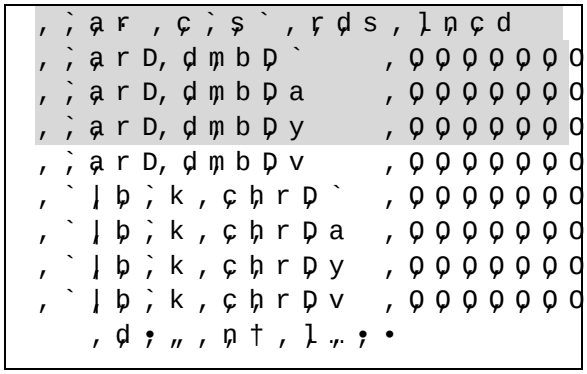


Bild 12. 35 ABS.DATA SET Anzeige

- 「ABS.ENC.A」

  Zeigt die Anzahl der Encoderumdrehungen in Impulsen, die der A-Achsenencoder ausgeführt hat, als die Spannung eingeschaltet wurde.

- 「ABS.ENC.B」

  Zeigt die Anzahl der Encoderumdrehungen in Impulsen, die der B-Achsenencoder ausgeführt hat, als die Spannung eingeschaltet wurde.

- 「ABS.ENC.Z」

  Zeigt die Anzahl der Encoderumdrehungen in Impulsen, die der Z-Achsenencoder ausgeführt hat, als die Spannung eingeschaltet wurde.

- 「ABS.ENC.W」

  Zeigt die Anzahl der Encoderumdrehungen in Impulsen, die der W-Achsenencoder ausgeführt hat, als die Spannung eingeschaltet wurde.

(3) Geben Sie die Werte mittels folgender Prozedur ein. Die Prozedur ist für alle Parameter gleich.

1 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].

2 Geben Sie den Wert mit Hilfe der numerischen Tasten ein. [./0], [cal/1], und so weiter.

3 Drücken Sie die Taste [ENTER] . Es erscheint die Meldung "ENTER OK?"
und der Signalton ertönt.

4 Überprüfen Sie Ihre Eingaben auf Richtigkeit und drücken Sie dann die Taste [ENTER] erneut. Danach werden Ihre Eingaben übernommen.

Folgende Parameterwerte können eingegeben werden.

- 「ABS.ENC.A」
  Abstand vom Reset-Punkt der A-Achse bis zum Ursprungspunkt bei A-CAL in Impulsen.
- 「ABS.ENC.B」
  Abstand vom Reset-Punkt der B-Achse bis zum Ursprungspunkt bei A-CAL in Impulsen.
- 「ABS.ENC.Z」
  Abstand vom Reset-Punkt der Z-Achse bis zum Ursprungspunkt bei A-CAL in Impulsen.
- 「ABS.ENC.W」
  Abstand vom Reset-Punkt der W-Achse bis zum Ursprungspunkt bei A-CAL in Impulsen.

12.4 Automatische Berechnung des DISPLAY OFFSETs

Es ist möglich, die Werte der System Parameter「DISPLAY.X＊」, 「DISPLAY.Y＊」,「DISPLAY.W＊」und「DISPLAY.R＊」in de Gruppe 「OFFSET」→「DISPLAY OFFSET＊」berechnen zu lassen. Der Wert für 「DISPLAY.Z＊」wird aus Sicherheitsgründen nicht berechnet.

(1) Wählen Sie das Koordinatensystem "0" an.

1 Drücken Sie die Tasten [FUNC HIGH] ＋ [local F] gleichzeitig.

2 Wählen Sie das gewünschte Koordinatensystem mit der Taste [- 0], und drücken Sie die Taste [READ] .

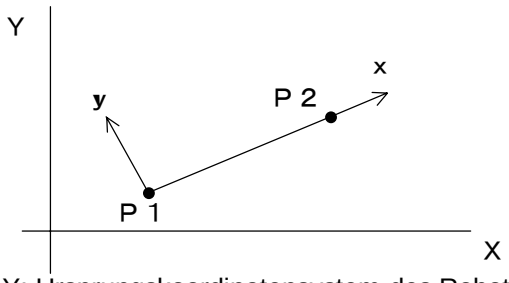
(2) Teachen Sie die folgenden beiden Punkte.

P1: ist der neue Ursprungspunkt des Koordinatensystems.

P2: liegt auf der X-Achse des neuen Koordinatensystems. Die Linie P1-P2 bildet die neue X-Achse.

CAUTION

Vergewissern Sie sich, dass die Positionen P1 und P2 in der richtigen Reihenfolge geteacht werden.



X-Y: Ursprungskoordinatensystem des Roboters
x-y: Neues Koordinatensystem mit P1 als Ursprung und die Linie P1-P2 als neue X-Achse

Bild 12. 36 Veränderung des Koordinatensystems

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

(4) Drücken Sie die Tasten [FUNC HIGH] ＋ [cal 1] gleichzeitig, um die Anzeige ROBOT CALCULATE MODE (Bild 12.1) aufzurufen und drücken Sie dann die Taste [s.ed 4] =「4.DISP」.

Es erscheint folgende Anzeige.

```
, ç ḥ ŗ o Ḍ ṇ ę e D , ḅ ̀ ḳ b Ḍ ḷ ṇ ç d
, P Ḍ ç ḥ ŗ ǫ ḳ ̀ x , P
, Q Ḍ ç ḥ ŗ ǫ ḳ ̀ x , Q
, R Ḍ ç ḥ ŗ ǫ ḳ ̀ x , R
```

Bild 12. 37 DISP MODE Anzeige

(5) Drücken Sie die Taste [cal / 1] um「1.DISPLAY 1」auszuwählen. 「2.DISPLAY 2」und「3.DISPLAY 3」werden mit dieser Funktion nicht unterstützt.

(6) Es wird der schattierte Bereich von Bild 12.38 angezeigt. Um den Kursor auf「DISPLAY Y1」und die anderen Parameter zu bringen, drücken Sie die Taste [up / DOWN] .

```
, ç ḥ ŗ o Ḍ ṇ ę e Ḍ P, ḅ ̀ ḳ b Ḍ ḷ ṇ ç d
, ṣ ḍ ̀ ḅ g , ̀ ç ç q ḍ ŗ r    , Ǫ Ǫ Ǫ O
, ḷ ṇ ç d , ŗ ḍ ḳ ḍ ḅ s         , Ǫ Ǫ O
, ç ḥ ŗ ǫ ḳ ̀ x , w P    , Ǫ Ǫ Ǫ O Ḍ Ǫ O
, ç ḥ ŗ ǫ ḳ ̀ x , x P    , Ǫ Ǫ Ǫ O Ḍ Ǫ O
, ç ḥ ŗ ǫ ḳ ̀ x , y P    , Ǫ Ǫ Ǫ O Ḍ Ǫ O
, ç ḥ ŗ ǫ ḳ ̀ x , y P    , Ǫ Ǫ Ǫ O Ḍ Ǫ O
, ç ḥ ŗ ǫ ḳ ̀ x , q P    , Ǫ Ǫ Ǫ O Ḍ Ǫ O
   , ǫ ; ̋ ̀ , ḍ m c , j ̣ ̣ ™ I I
```

Bild 12. 38 DISPLAY Anzeige

Die folgenden Parameterwerte werden hier nur angezeigt. Werden Daten eingegeben, wird der gespeicherte Wert nicht verändert. Für weitere Einzelheiten siehe Kapitel19.3 “OFFSET.”

- DISPLAY X1

  Anzeige des DISPLAY X1 Wertes des System Parameters 「OFFSET」→「DISPLAY OFFSET1」→「DISPLAY X1」. Wird die automatische Berechnung durchgeführt, wird der Wert des Parameters 「OFFSET」→「DISPLAY OFFSET1」→「DISPLAY X1」 automatisch überschrieben und der neue Wert wird angezeigt.

- DISPLAY Y1

  Anzeige des DISPLAY Y1 Wertes des System Parameters 「OFFSET」→「DISPLAY OFFSET1」→「DISPLAY Y1」. Wird die automatische Berechnung durchgeführt, wird der Wert des Parameters 「OFFSET」→「DISPLAY OFFSET1」→「DISPLAY Y1」 automatisch überschrieben und der neue Wert wird angezeigt.

- DISPLAY Z1

  Anzeige des DISPLAY Z1 Wertes des System Parameters 「OFFSET」→「DISPLAY OFFSET1」→「DISPLAY Z1」. Bei der Berechnung wird dieser Parameter nicht berücksichtigt.

- DISPLAY W1

  Anzeige des DISPLAY W1 Wertes des System Parameters 「OFFSET」→「DISPLAY OFFSET1」→「DISPLAY W1」. Wird die automatische Berechnung durchgeführt, wird der Wert des

Parameters 「OFFSET」→「DISPLAY OFFSET1」→「DISPLAY W1」 automatisch überschrieben und der neue Wert wird angezeigt.

- DISPLAY R1

  Anzeige des DISPLAY R1 Wertes des System Parameters 「OFFSET」→「DISPLAY OFFSET1」→「DISPLAY R1」. Wird die automatische Berechnung durchgeführt, wird der Wert des Parameters 「OFFSET」→「DISPLAY OFFSET1」→「DISPLAY R1」 automatisch überschrieben und der neue Wert wird angezeigt.

(7) Geben Sie die Werte mittels folgender Prozedur ein. Die Prozedur ist für alle Parameter gleich.

1 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].

2 Geben Sie den Wert mit Hilfe der numerischen Tasten ein. [. 0], [cal 1], und so weiter.

3 Drücken Sie die Taste [ENTER] . Es erscheint die Meldung
“ENTER OK?”
und der Signalton ertönt.

4 Überprüfen Sie Ihre Eingaben auf Richtigkeit und drücken Sie dann die Taste [ENTER] erneut. Danach werden Ihre Eingaben übernommen.

Folgende Parameterwerte sind einzugeben.

- TEACH ADDRESS

  Spezifiziert die Positionsadresse von P1.

- MODE SELECT

  Dieser Parameter wird zur Zeit nicht benutzt. Geben Sie als Wert "0" ein.

(8) Drücken Sie die Taste [END] . Es erscheint die Meldung

“Calculate Ok?

(9) Drücken Sie die Taste [ENTER] , um die Berechnung zu starten.

Wenn die Berechnung beendet ist, erscheint die Meldung

“COMPLETED !!”

12.5 Hilfsfunktionen für DD-Rundschaltteller

Wird die Anzeige ROBOT CALCULATE MODE für DD-Rundschaltteller (Bild 12.2) durch Drücken der Tasten [FUNC HIGH] + [cal 1] aufgerufen und drücken Sie dann die Taste [cal 1] = (1. INDEX UTILITY) , erscheint folgende Anzeige.

```
, ḥ ṃ ç ḍ w , ṭ ṣ ḥ ḳ ḥ ṣ x , ḷ ṇ ç d
, P Ḍ ṃ b , ḅ ̀ l , ọ ̀ ṣ ṣ ḍ q̣ m , ṛ ḍ s
, Q Ḍ ç ḥ ṷ ḥ ç d , ḅ ̀ ḳ ḅ ṭ ḳ ̀ ṣ ḥ ṇ m
```

Bild 12. 39 INDEX UTILITY MODE Anzeige

Mit diesen Funktionen können bestimmte Werte des Rundschalttellers automatisch berechnet werden. So können das Geschwindigkeitsprofil und die Teilungspositionen automatisch berechnet werden.

12.5.1 NC CAM PATTERN SET（Auswahl des Geschwindigkeitsprofils）

Mit dieser Funktion wird das Geschwindigkeitsprofil des Rundschalttellers bestimmt.

(1) Drücken Sie die Taste [cal 1] =「1. NC CAM PATTERN SET」bei der Anzeige INDEX UTILITY MODE (Bild 12.39). Es erscheint dann folgende Anzeige.

```
, ḅ ̀ l Q̣ ọ ̀ ṣ ṣ ḍ q̣ m , ṛ ḍ s
, ḅ ̀ l Q̣ ọ ̀ ṣ ṣ ḍ q̣ m
     ṃ g ‰ ̀ , ″ , ̀ q ḷ S          n
```

Bild 12. 40 NC CAM PATTERN SET Anzeige

(2) Es können vier verschiedene Geschwindigkeitsprofile ausgewählt werden, wenn Sie die Taste [io SEL] drücken.

- Hirata AR-4
  Optimiertes Geschwindigkeitsprofil, welches vom Hersteller vorbereitet wurde. Benutzen Sie dieses im Normalfall.
- MODIFIED SINE
  Sinusförmiges Geschwindigkeitsprofil
- MOD TRAPEZOID
  Trapezförmiges Geschwindigkeitsprofil
- TRAPECLOID
  Trapecloides Geschwindigkeitsprofil

(3) Nach dem Auswählen des Profils drücken Sie die Taste [ENTER] .

12.5.2 DIVIDE CALCULATION (Erzeugung der Teilkreispositionen)

Diese Funktion dient zur Berechnung der Teilkreispositionen für den Rundschaltteller.

(1) Drücken Sie die Taste [task / 2] = 「2. DIVIDE CALCULATION」 auf der Anzeige INDEX UTILITY MODE (Bild 12.39). Es erscheint dann auf der Anzeige der schattierte Bereich von Bild 12.41.

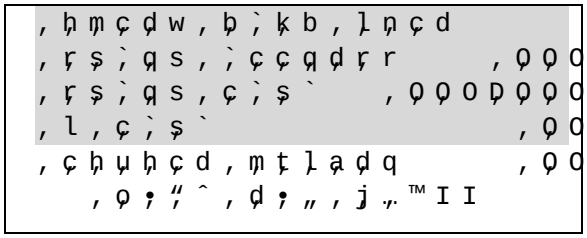


Bild 12. 41 DIVIDE CALCULATION Anzeige

(2) Geben Sie die Werte mittels folgender Prozedur ein. Die Prozedur ist für alle Parameter gleich.

1 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].

2 Geben Sie den Wert mit Hilfe der numerischen Tasten ein. [. / 0], [cal / 1], und so weiter.

3 Drücken Sie die Taste [ENTER] . Es erscheint die Meldung "ENTER OK?"
und der Signalton ertönt.

4 Überprüfen Sie Ihre Eingaben auf Richtigkeit und drücken Sie dann die Taste [ENTER] erneut. Danach werden Ihre Eingaben übernommen.

Folgende Parameterwerte sind einzugeben.

- START ADDRESS
  Spezifiziert die Startadresse ab der die Positionsdaten erzeugt werden sollen.
- START DATA
  Spezifiziert den Teilungswinkel zwischen den Positionen.
- M DATA
  Spezifiziert den M-Funktionswert für die Positionen.
- DIVIDE NUMBER
  Spezifiziert die Anzahl der Teilungsschritte.

(3) Drücken Sie die Taste [END] . Es erscheint die Meldung "Calculate Ok?"

(4) Drücken Sie die Taste [ENTER] um die Berechnung zu starten. Wenn die Berechnung beendet ist, erscheint die Meldung "COMPLETED !!"

12.6 Fehlermeldungen

Folgende Fehlermeldungen stehen im Zusammenhang mit der automatischen Berechnung von roboterspezifischen Parameterwerten.

Tabelle 12. 1 Fehlermeldungen bei automatischen Berechnungen

Fehlermeldung	Ursache	Korrekturmaßnahme
P1-P2 Length Error	Der Abstand zwischen P1 und P2 ist zu kurz.	Teachen Sie neue Punkte
P1-P3 Length Error	Der Abstand zwischen P1 und P3 ist zu kurz.	Teachen Sie neue Punkte
R-Offset Data Error	Der Verdreh-Offset ist unnormal.	Teachen Sie neue Punkte
Initial Data Error	Ursprüngliche Werte unnormal	Führen Sie die Initialisierung erneut durch.
Teaching Data Error	Geteachte Werte abnormal.	Teachen Sie neue Punkte
Address Error	Adresse ist falsch	Überprüfen Sie Ihre Eingabe
Mode Error	Es wurde eine falsche Betriebsart angewählt.	Wählen Sie die richtige Betriebsart an
Axis Not Used	Es sollen Werte für eine nicht vorhandene Achse berechnet werden.	Setzen Sie die Werte zurück
Incomplete!!	Die Berechnung kann nicht ordnungsgemäß ausgeführt werden.	Überprüfen Sie die Daten und geteachte Positionen. Setzen Sie alle Werte zurück und fangen Sie von vorne an.

KAPITEL 13 MEMORY-Karte

Außer der Speicherung der Daten der Robotersteuerung auf einem PC kann auch eine Memory-Karte benutzt werden. Auf der Memory-Karte können Positionen, Maschinenparameter (System Generation, System Parameter) und Servoparameter sowie Programme der Programmiersprache HARI-U1 gespeichert werden. Programme, die unter HARL-3 geschrieben sind, können auf der Memory-Karte nicht gespeichert werden. Dieses Kapitel beschreibt die Benutzung der Memory-Karte.

13.1 Auswahl der Funktionen

Um mit der Memory-Karte zu arbeiten, muss die Betriebsart KEY-IN angewählt sein. Werden die Tasten [FUNC / HIGH] + [m.c / M.OUT] gleichzeitig gedrückt, werden die Funktionen der Memory-Karte aufgerufen und die folgende Anzeige erscheint auf dem Teachpult

```
, l d l n q x @ b ; q c
, P D ; k k l k n ; c, R D d c h s
, Q D ; k k l r ; u d, S D t s h k
, T D u d q h e x
```

Bild 13. 1 Anzeige der MEMORY-Karte

13.2 Grundsätzliche Bedienung

(1) Um einen Menü-Punkt auszuwählen, benutzen Sie die numerischen Tasten.

(2) Um eine Option in rechteckigen Klammern [ ] auszuwählen, benutzen Sie die Taste [io / SEL] oder die numerischen Tasten.

(3) Ein Dateiname muss als siebenstellige Nummer eingegeben werden und wird auch als siebenstellige Nummer angezeigt.

(4) Es kommt zu einem Fehler, wenn ein Befehl oder Funktion angewählt wird, wenn keine Memory-Karte eingesteckt ist.

NOTE

Dateien in der Memory-Karte sind in der gleichen Weise organisiert wie auf einer Diskette eines PCs. Daher müssen neue Memory-Karten vor der Benutzung formatiert werden.

13.3 Liste der Dateinamen

Um Daten auf die Memory-Karte zu speichern, müssen diese mit einer Dateiname in Form einer Nummer versehen werden. Diese Nummer muss siebenstellig sein und kann zwischen 0000001 - 9999999 laufen.

Die Nummern 1234560 bis 1234564 sind jedoch intern bereits vergeben und werden bei den Modi "ALL-LOAD" und "ALL-SAVE" benutzt.

Die Zuordnung der Dateinamen-Nummern zeigt nachfolgende Tabelle.

Tabelle 13. 1 Liste der möglichen Dateien

Dateiname	Inhalt	
	Bereich	Dateibeschreibung
0000001	Bereich für Anwender	
:		
1234499		
1234560	Bereich reserviert für Systemdateien	Roboterpositionsdaten
1234561		Roboter-System-Daten（SG,SP）
1234562		Roboter-Servoparameter
1234563		Roboter-Palletierdaten
1234564		Optionale Daten
1234565	Bereich für Anwender	
:		
:		
:		
9999999		

13.4 ALL-LOAD Mode (MEMCARD → ROBOT)

In diesem Modus ist es möglich, alle Maschinenparameter (SG, SP), Servoparameter und Positionsdaten auf einmal von der Memory-Karte in die Robotersteuerung zu laden.

Es werden automatisch die Dateien mit den Dateinummern 1234500 - 1234504 in die Robotersteuerung übertragen. Beachten Sie, dass es zu einem Fehler bei der Übertragung kommt wenn eine Datei fehlt oder eine Unstimmigkeit innerhalb einer Datei besteht.

(1) Wenn die Anzeige MEMORY CARD angezeigt wird (Bild 13.1), drücken Sie die Taste [cal / 1] 「1. ALL-LOAD」. Dann erscheint nachfolgende Anzeige und der Signalton ertönt.

```
, k n ; c @ l d l n q x @ b ; q c
, l d l b ; q c @ „ „ @ q n a n s

, ; k k l k n ; c @ n j @ H
```

Bild 13. 2 ALL-LOAD Anzeige

(2) Wenn Sie die Taste [ENTER] drücken, beginnt die Übertragung. Wenn die Übertragung beendet ist, erscheint die Anzeige

“COMPLETED !!”

und die Anzeige kehrt zum Ausgangsschirm MEMORY CARD(Bild 13.1.) zurück.

13.5 ALL-SAVE Mode (ROBOT → MEMCARD)

In diesem Modus ist es möglich, alle Maschinenparameter (SG, SP), Servoparameter und Positionsdaten von der Robotersteuerung auf die Memory-Karte zu laden.

Dafür werden die reservierten Dateinamen (-nummern) benutzt. Siehe Abschnitt 13.3 “Liste der Dateinamen”

(1) Wenn die Anzeige MEMORY CARD (Bild 13.1) angezeigt wird, drücken Sie die Taste [task 2] 「2. ALL-SAVE」. Dann erscheint folgende Anzeige und der Signalton ertönt.

```
, ŗ ̀, ̣u d @ ̣l ̣d ̣l ̣n ̣q x @ ̣b ̀, ̣q c
, ̣q ̣n ̣a ̣n s @ „ „ @ ̣l ̣d ̣l ̣b ̀, ̣q c

, ̀, ̣k k ̣l ̣r ̀, ̣u d @ ̣n j @ H
```

Bild 13. 3 ALL-SAVE Anzeige

Wenn Sie die Taste [ENTER] drücken beginnt die Übertragung. Wenn die Übertragung beendet ist, erscheint die Anzeige

“COMPLETED !!”

und die Anzeige kehrt zum Ausgangsmenü MEMORY CARD (Bild 13.1) zurück.

13.6 Eingabemodus EDIT

In diesem Modus ist es möglich, Dateien auszulesen, zu überschreiben und zu löschen.

Wird die Taste [mot / 3] 「3.EDIT」 gedrückt, erscheint folgende Anzeige.

```
, ę ḥ ḳ d @ ḍ ç ḥ s
, P Ḍ ę ḥ ḳ d @ Q Ḍ ḳ ṇ ̀ c , R Ḍ ṛ ̀ ṵ d
, S Ḍ ḥ ṇ ọ x @ T Ḍ ç ḍ k @ @ U Ḍ ç ṭ ̀ l o
, V Ḍ ę ḥ ṃ c
```

Bild 13. 4 EDIT Anzeige

13.6.1 Befehl "FILE"

Dieser Befehl zeigt die auf der Memory-Karte gespeicherten Dateien an. Wird die Taste [cal / 1] 「1.FILE」 gedrückt, erscheint folgende Anzeige.

```
, ę ḥ ḳ ḍ r
, ę ḥ ḳ ḍ r @ ṣ ẋ ọ d
          ṃ ọ , ‟ ‰ ‟ ‰ , • @ ç , ‟   n
  , ọ ; ‟ ˆ , ḍ ṃ c , j ,. ™ @ I I
```

Bild 13. 5 FILE Anzeige

(1) Wählen Sie den Dateityp aus, der angezeigt werden soll.

1 Wählen Sie den Dateityp durch drücken der Taste [io / SEL] oder mittels der numerischen Tasten.

Numeric key	File type	Numeric key	File type
[. / 0]	Position Data	[cal / 1]	System Data
[task / 2]	Memory Data	[mot / 3]	ALL

2 Überprüfen Sie den ausgewählten Dateityp und drücken Sie dann die Taste [ENTER] . Es erscheint dann die Anzeige
“ENTER OK? “
und der Signalton ertönt.

3 Überprüfen Sie nochmals Ihre Auswahl und drücken Sie dann die Taste [ENTER] erneut. Dadurch wird Ihre Eingabe übernommen.

NOTE

Einige Steuerungen haben Optionen und/oder eine andere Eingabereihenfolge. In diesem Fall werden zusätzliche Dateitypen zur Verfügung gestellt.

(2) Drücken Sie die Taste [END]. Dann erscheint folgende Meldung

"Files Type Ok ?"

und der Signalton ertönt.

Wird dann die Taste [ENTER] gedrückt, werden die gespeicherten Dateien angezeigt.

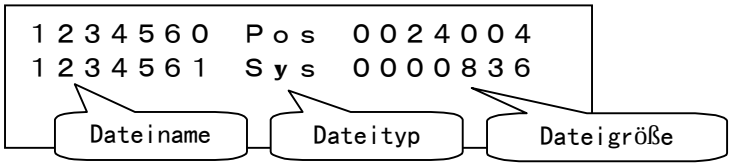


Bild 13. 6 Beispiel für eine Dateianzeige

Die Abkürzungen für den Dateityp sind nachfolgend beschrieben.

Pos: Positionsdaten
Sys: Systemdaten (System Generation & System Parameter)
Mem: Speicherdaten (= Servoparameter) Im Falle von Robotern mit Absolut-Encoder werden die Werte von 「A-CAL DIS. ＊」 gespeichert.
Main: Hauptprogramm *)
Sub: Unterprogramm *)
Hand: Handprogramm *)
Time: Timer-Daten *)
*) nur bei Steuerungen mit HARL-U1[i]

(3) Sind sehr viele Dateien gespeichert, deren Anzeige sich auf zwei oder mehr Seiten verteilt, drücken Sie irgendeine Taste, damit die nächste Seite angezeigt wird.

(4) Wenn alle Dateien angezeigt wurden, erscheint die Meldung

"COMPLETED !!"

und die Anzeige kehrt zum Ausgangschirm zurück. (Bild 13.5).

[i] HARL-U1 ist eine einfache sequentielle Programmiersprache. Weitere Einzelheiten finden Sie im Programmierhandbuch von HARL-U1.

13.6.2 Befehl "LOAD"

Mit diesem Befehl kann eine spezifizierte Datei in die Steuerung übertragen werden.

Wird die Taste [task 2] 「2.LOAD」 gedrückt, erscheint folgende Anzeige.

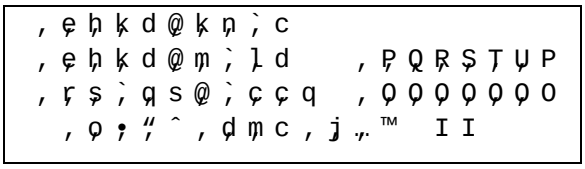


Bild 13. 7 Anzeige FILE LOAD

(1) Geben Sie den Dateinamen ein「FILE NAME」.

1 Geben Sie den Dateinamen ein.

2 Überprüfen Sie Ihre Eingabe und drücken Sie dann die Taste [ENTER]. Es erscheint die Meldung
“ENTER OK?”
und der Signalton ertönt.

3 Drücken Sie die Taste [ENTER], wenn Ihre Eingabe richtig ist. Danach ist Ihre Eingabe übernommen.

(2) Die Anfangsadresse「START ADRRESS」wird folgendermaßen eingegeben.

1 Eingabe der Anfangsadresse

2 Überprüfen Sie Ihre Eingabe und drücken Sie dann die Taste [ENTER]. Es erscheint die Meldung
“ENTER OK?”
und der Signalton ertönt.

3 Drücken Sie die Taste [ENTER], wenn Ihre Eingabe richtig ist. Danach ist Ihre Eingabe übernommen.

Die Methode wie die Daten ausgewählt und übertragen werden, hängt vom Dateityp ab. Der Dateityp wird beim sichern der Daten festgelegt.

- Pos: Positionsdaten
  Geben Sie die Adresse ein, ab der die Positionsdaten in die Steuerung übertragen werden sollen.
  Wenn der Wert von「START ADDR」auf 999 oder kleiner gesetzt wird, werden die Positionsdaten übertragen. Ist die Anzahl der zuübertragenden Adressen zu groß und übersteigt den Speicherbereich der Robotersteuerung, werden nur die Positionsdaten bis zur maximalen Speicheradresse der Steuerung übertragen.
  Es ist möglich, die auf der Memory-Karte gespeicherten Positionsadresse mit dem Befehl "DUMP" auszulesen. (Siehe Abschnitt 13.6.6)

NOTE

Wenn Sie die Positionsadresse so übertragen wollen wie Sie auf der Memory-Karte gespeichert sind, geben Sie als Wert für「START ADDR」 1000 oder größer ein. Wurden die Daten mit dem Wert「START ADDR」=0 gespeichert , kann beim Zurückladen der Wert für「START ADDR」= 0 gesetzt werden.

- Sys: Systemdaten (SG,SP)
  Alle Systemdaten, die gespeichert sind, werden übertragen.
  Das Setzen des Werts für「START ADDR」ist nicht nötig.
- Mem: Speicherdaten (Servoparameter)
  Das Setzen des Werts für「START ADDR」ist nicht nötig.

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

"File Load Ok？"

Drücken Sie die Taste [ENTER], damit der Übertragungsvorgang beginnt.

Wenn die Übertragung beendet ist, erscheint die Meldung

"COMPLETED !!"

und die Anzeige kehrt zum Ausgangsbildschirm zurück. (Bild 13.7).

13.6.3 Befehl "SAVE"

Mit diesem Befehl können Daten auf die Memory-Karte gespeichert werden.

Wird die Taste [mot 3]「3.SAVE」gedrückt, wird der dunkel unterlegte Bereich angezeigt. Um「STOP ADDR」angezeigt zu bekommen, drücken Sie die Taste [up DOWN].

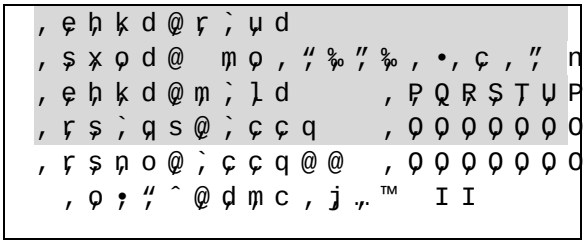


Bild 13. 8 Anzeige FILE SAVE

(1) Wählen Sie den Dateityp aus, der gespeichert werden soll.

1 Wählen Sie den gewünschten Dateityp mit der Taste io/SEL oder den numerischen Tasten aus.

Numeric key	File type	Numeric key	File type
. / 0	Position Data	cal / 1	System Data
task / 2	Memory Data	mot / 3	ALL

2 Überprüfen Sie Ihre Eingabe und drücken Sie dann die Taste ENTER. Es erscheint dann die Meldung

"ENTER OK? "
und der Signalton ertönt.

3 Nach nochmaliger Überprüfung Ihrer Eingabe drücken Sie die Taste ENTER erneut. Dadurch wird Ihre Eingabe übernommen.

NOTE

Einige Modelle haben Optionen oder zusätzliche Eingabemöglichkeiten, die angezeigt werden und zu beachten sind.

(2) Geben Sie den Dateinamen ein.「FILE NAME」.

1 Geben Sie den Dateinamen (-nummer) ein. Die Nummern zwischen 1234560 und 1234564 dürfen als Dateinamen nicht benutzt werden.

2 Überprüfen Sie Ihre Eingabe und drücken Sie dann die Taste ENTER. Es erscheint die Meldung
"ENTER OK? "
und der Signalton ertönt.

3 Nach nochmaliger Überprüfung drücken Sie die Taste ENTER erneut. Dadurch wird Ihre Eingabe übernommen.

(3) Spezifizieren Sie den Bereich der zuspeichernden Daten wie folgt.

1 Geben Sie den Bereichswert ein.

2 Überprüfen Sie Ihre Eingabe und drücken Sie dann die Taste ENTER. Es erscheint die Meldung
"ENTER OK? "
und der Signalton ertönt.

Nach nochmaliger Überprüfung drücken Sie die Taste ENTER erneut. Dadurch wird Ihre Eingabe übernommen.

Die Methode wie die Daten gespeichert werden, hängt vom Dateityp ab.

- Pos: Positionsdaten

  Geben Sie die Anfangsadresse bei「START ADDR」ein.

  Geben Sie die Endadresse bei「STOP ADDR」ein.

  Die Vorgehensweise bei der Eingabe der Werte ist die gleiche wie für「FILE NAME」.

  Die Startadresse wird in die ersten vier Bytes der Positionsdatei geschrieben, dann folgen die Positionsdaten.

  Um Positionsdaten zu speichern, ist folgende Speicherkapazität bereitzustellen.

TOTAL	=	Startadresse (4 bytes)	+	Positionsdaten (24 bytes/address)	×	Anzahl der zu speichernden Positionen

- Sys: Systemdaten

  Alle Systemdaten werden gespeichert

  Die Eingabe des Speicherbereiches ist nicht nötig.

- Mem: Speicherdaten (Servoparameter)

  Alle Daten werden gespeichert

Drücken Sie die Taste [END]. Es erscheint die Meldung

"File Save Ok?"

Drücken Sie die Taste [ENTER], danach beginnt der Speichervorgang. Wenn die Speicherung abgeschlossen ist, erscheint die Meldung

"COMPLETED !!"

und die Anzeige kehrt zum Ausgangsbildschirm (Bild 13.8) zurück.

13.6.4 Befehl "COPY"

Mit diesem Befehl können Dateien von einer Memory-Karte auf eine andere kopiert werden. Wird die Taste [s.ed / 4]「4. COPY」gedrückt, erscheint folgende Anzeige.

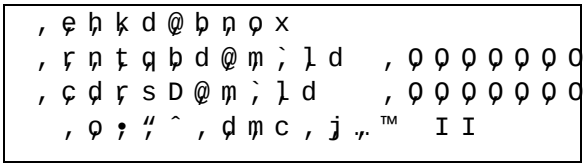


Bild 13. 9 Anzeige FILE COPY

(1) Geben Sie den Namen Ihrer Quell-Datei ein.「SOURCE NAME」.

1 Geben Sie den Dateinamen ein.

2 Überprüfen Sie Ihre Eingabe und drücken Sie dann die Taste [ENTER]. Es erscheint die Meldung

“ENTER OK? “
und der Signalton ertönt.

3 Nach nochmaliger Überprüfung drücken Sie die Taste [ENTER] erneut. dadurch wird Ihre Eingabe übernommen.

(2) Geben Sie den Namen der Zieldatei ein. 「DEST. NAME」. Der Dateityp der Zieldatei ist der gleiche wie der der Quelldatei.

1 Geben Sie den Dateinamen ein.

2 Überprüfen Sie Ihre Eingabe und drücken Sie dann die Taste [ENTER] . Es erscheint die Meldung
“ENTER OK? “
und der Signalton ertönt.

3 Nach nochmaliger Überprüfung drücken Sie die Taste [ENTER] erneut. dadurch wird Ihre Eingabe übernommen.

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

“File Copy Ok?”

Drücken Sie die Taste [ENTER] , danach beginnt der Kopiervorgang. Wenn der Kopiervorgang beendet ist, erscheint die Meldung

“COMPLETED !!”

und die Anzeige kehrt zum Ausgangsbildschirm zurück. (Bild 13.9).

13.6.5 Befehl "DELETE"

Mit diesem Befehl können Dateien von der Memory-Karte gelöscht werden. Wird die Taste [p.ed / 5] 「5.DEL」 gedrückt, erscheint folgende Anzeige.

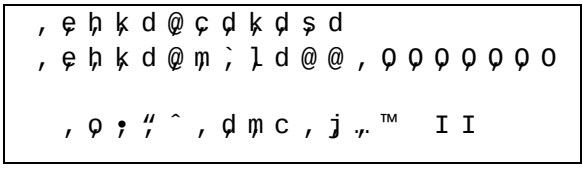


Bild 13. 10 Anzeige FILE DELETE

(1) Geben Sie den Namen der Datei ein, die gelöscht werden soll. 「FILE NAME」.

1 Geben Sie den Dateinamen ein.

2 Überprüfen Sie Ihre Eingabe und drücken Sie dann die Taste [ENTER] . Es erscheint die Meldung
“ENTER OK? “
und der Signalton ertönt.

3 Nach nochmaliger Überprüfung drücken Sie die Taste [ENTER] erneut. dadurch wird Ihre Eingabe übernommen.

(2) Drücken Sie die Taste [END], dann erscheint die Meldung

“File Delete Ok?”

Drücken Sie die Taste [ENTER], damit der Löschvorgang gestartet wird. Wenn der Löschvorgang beendet ist, erscheint die Meldung

“COMPLETED !!”

und die Anzeige kehrt zum Ausgangsbildschirm zurück. (Bild 13.10).

13.6.6 Befehl "DUMP"

Mit diesem Befehl kann der Inhalt einer Datei in hexadezimaler Form angezeigt werden. Die ersten vier Bytes einer Positionsdatei zeigen die Startadresse an.

Wird die Tast e [home 6] 「6.DUMP」 gedrückt, erscheint folgende Anzeige.

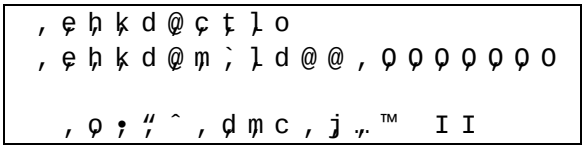


Bild 13. 11 Anzeige FILE DUMP

(1) Geben Sie den Namen der Datei ein, die aufgelistet werden soll. 「FILE NAME」.

1 Geben Sie den Dateinamen ein.

2 Überprüfen Sie Ihre Eingabe und drücken Sie dann die Taste [ENTER]. Es erscheint die Meldung
“ENTER OK? “
und der Signalton ertönt.

3 Nach nochmaliger Überprüfung drücken Sie die Taste [ENTER] erneut. dadurch wird Ihre Eingabe übernommen.

(2) Drücken Sie die Taste [END], danach erscheint die Meldung

“File Dump OK?”

Wenn dann die Taste [ENTER] gedrückt wird, wird der Inhalt der Datei in hexadezimaler Form angezeigt. Die Startadresse ist dunkel unterlegt. Im Beispiel ist der Wert 500 (HEX: 1F4).

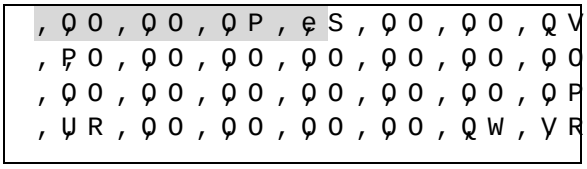


Bild 13. 12 Beispiel für HEX-Codeliste

(3) Um die nächste Seite anzuzeigen, drücken Sie irgendeine Taste.

(4) Wenn die letzte Seite erreicht wird, erscheint die Meldung

“COMPLETED !!”

und die Anzeige kehrt zum Ausgangsbildschirm zurück. (Bild 13.11)

13.6.7 Befehl "FIND"

Mit diesem Befehl kann nach bestimmten Dateien gesucht werden.

Wird die Taste [s.g / 7] 「7.FIND」 gedrückt, erscheint folgende Anzeige

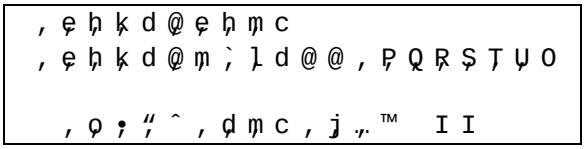


Bild 13. 13 Anzeige FILE FIND

(1) Geben Sie bei 「FILE NAME」 den Namen der Datei ein, der gefunden werden soll.

1 Geben Sie den Dateinamen ein.

2 Überprüfen Sie Ihre Eingabe und drücken Sie dann die Taste [ENTER] . Es erscheint die Meldung
“ENTER OK? “
und der Signalton ertönt.

3 Nach nochmaliger Überprüfung drücken Sie die Taste [ENTER] erneut. dadurch wird Ihre Eingabe übernommen.

(2) Drücken Sie die Taste [END] , dann erscheint die Meldung

“File Find Ok?”

Wird dann die Taste [ENTER] gedrückt, beginnt der Suchvorgang. Bei erfolgreicher Suche erscheint untenstehendes Bild mit der Angabe von Dateinamen, Dateityp und Dateigröße

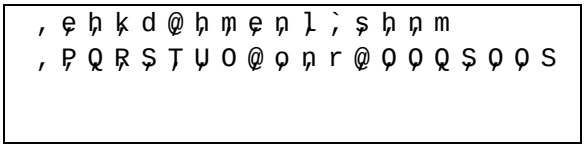


Bild 13. 14 Beispiel für die Datei-Information

(3) Durch Drücken irgendeiner Taste erscheint die Meldung

“COMPLETED !!”

und die Anzeige kehrt zum Ausgangsbildschirm zurück. (Bild 13.13).

13.7 Modus CARD UTILITY (UTIL)

Der Modus "CARD UTILITY" stellt eine Reihe von Dienstleistungsfunktionen zur Verfügung, um den Inhalt der Memory-Karte zu bearbeiten. Wird die Taste [s.ed / 4] 「4.UTIL」 gedrückt, erscheint folgende Anzeige.

```
, b ; q c @ t s h k h s x
, P D h m e n @ @ @ @ Q D b g d b j
, R D a ; b j t o @ @ S D r n q s
, T D e n q l ; s
```

Bild 13. 15 Anzeige UTILITY

13.7.1 Befehl "INFO"

Dieser Befehl dient dazu, den momentanen Status der Memory-Karte anzuzeigen. Wird die Taste [cal / 1] 「1.INFO」 im CARD UTILITY Schirm (Bild 13.15) gedrückt , erscheint die folgende Anzeige.

```
, b ; q c @ r h y d @ , 0 0 U T T R U
, e q d d @ ; q d ` @ , 0 0 R W X P Q
, e h k d @ r h y d @ , 0 0 0 0 0 R X
, e q d d @ e h k d @ , 0 0 0 0 0 R V
```

CARD SIZE : Gesamte Kartenkapazität (Bytes)
FREE AREA : Verbliebene freie Kartenkapazität (Bytes)
FILE SIZE : Gesamte Anzahl speicherbarer Dateien
FREE FILE : Verbliebene Anzahl speicherbarer Dateien

Bild 13. 16 Anzeige INFO

Wird irgendeine Taste gedrückt, erscheint die Anzeige

“COMPLETED !!”

und die Anzeige kehrt zum Ausgangsbildschirm zurück (Bild 13.15).

13.7.2 Befehl "CHECK"

Mit diesem Befehl können die Daten auf der Memory-Karte überprüft werden.

Wir die Taste [task / 2] 「2.CHECK」 im UTILITY CARD Schirm gedrückt, erscheint folgende Anzeige

“MEMCARD CHECK OK ?”

Wird die Taste [ENTER] gedrückt, wird der Überprüfungsvorgang gestartet.

- 「FORMAT TEST」

  Überprüft, ob “HIRATA-1” am Anfang des Speicherbereiches der Memory-Karte geschrieben wurde.

- 「FAT[i] TEST」

  Überprüft den Inhalt der zwei FAT’s（Backup FAT und Original FAT) gleich sind.

- 「BCC[ii] TEST」

  Überprüft den BCC von jeder Datei.

Ist die Überprüfung mit einem normalen Ergebnis abgeschlossen, erscheint die Anzeige

“COMPLETED !!”

und die Anzeige kehrt zum Ausgangsschirm zurück (Bild 13.15).

Endet die Überprüfung mit einem Fehler, wird eine entsprechende Fehlermeldung angezeigt.

13.7.3 Befehl "BACK UP"

Dieser Befehl steht zur Zeit nicht zur Verfügung.

13.7.4 Befehl "SORT"

Dieser Befehl sortiert die gespeicherten Dateien auf der Memory-Karte in aufsteigender Reihenfolge.

Dies macht es einfacher eine entsprechende Datei zu finden, wenn der Befehl FILE (siehe Abschnitt 13.6.1) benutzt wird.

Wird die Taste [s.ed / 4] 「4.SORT」im CARD UTILITY Schirm gedrückt, erscheint folgende Anzeige

“FILE SORT OK ?”

Wird die Taste [ENTER] gedrückt, wird der Sortiervorgang gestartet.

Ist der Sortiervorgang beendet erscheint die Anzeige

“COMPLETED !!”

und die Anzeige kehrt zum Ausgangsbildschirm zurück (Bild 13.15).

---

[i] FAT ist die Abkürzung von "file allocation table," und zeigt die Position der Dateien auf der Memory-Karte an.

[ii] BCC ist die Abkürzung für "block check character," und ist Prüfcharakter des entsprechenden Datei.

13.7.5 Befehl "FORMAT"

Mit diesem Befehl wird die Memory-Karte entsprechend ihrer Kapazität formatiert. Neue Karte müssen vor ihrem ersten Gebrauch formatiert werden.

Kapazität 64 KB: 39 Dateien oder 2000 Positionen

128 KB: 80 Dateien oder 4000 Positionen

256 KB: 160 Dateien oder 8000 Positionen

Die Anzahl der obengenannten Positionen gilt nur, wenn ausschließlich Positionsdateien auf der Memory-Karte gespeichert werden. Werden andere Dateitypen gespeichert verringert sich die Anzahl der zu speichernden Positionen.

Wird die Taste [p.ed / 5] 「5.FORMAT」 im CARD UTILITY Schirm gedrückt, erscheint folgende Anzeige

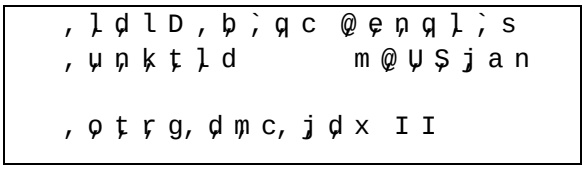


Bild 13. 17 Anzeige FORMAT

(1) Wählen Sie bei 「VOLUME」 die entsprechende Speichergröße der Memory-Karte mit Hilfe der Taste [io / SEL].

Bei jedem Drücken der Taste [io / SEL] schaltet die Anzeige zur nächsten Größe weiter 64 KB, 128 KB, und 256 KB.

(2) Drücken Sie die Taste [END]. Es erscheint die Meldung

“CARD FORMAT OK ?”

Wird die Taste [ENTER] gedrückt, beginnt der Formatierungsvorgang. Die Dauer der Formatierung bei einer 256-KB Memory-Karte dauert etwa 20 Sekunden.

(3) Wenn die Formatierung erfolgreich abgeschlossen ist, erscheint die Meldung

“COMPLETED !! “

und die Anzeige kehrt zum Ausgangsbildschirm zurück. (Bild 13.15).

13.8 Modus VERIFY

In diesem Modus ist es möglich, gespeicherte Daten auf der Memory-Karte mit denen in der Robotersteuerung zu vergleichen. Wird die Taste [p.ed / 5] 「5.VERIFY」 im MEMORY CARD Schirm (Bild 13.1) gedrückt, erscheint folgende Anzeige.

```
, l d l D b ; q c @ u d q h e x
, e h k d @ m ; l d @ @ @ O O O O O O O

, o t r g @ d m c @ j d x @ I I
```

Bild 13. 18 Anzeige VERIFY

(1) Spezifizieren Sie die zu überprüfende Datei auf der Memory-Karte.

1 Geben Sie den Dateiname ein.

2 Überprüfen Sie Ihre Eingabe und drücken Sie dann die Taste [ENTER]. Es erscheint die Meldung
"ENTER OK?"
und der Signalton ertönt.

3 Nach nochmaliger Überprüfung Ihrer Eingabe drücken Sie die Taste [ENTER] erneut. Dadurch wird Ihre Eingabe übernommen.

(2) Drücken Sie die Taste [END]. Es erscheint die Meldung

"Card Verify OK ?"

(3) Wird die Taste [ENTER] gedrückt , beginnt der Vergleichsvorgang.

Sind die Daten auf der Memory-Karte und in der Robotersteuerung gleich, erscheint die Meldung

"COMPLETED !! "

wenn nicht, dann erscheint die Meldung

"VERIFY ERROR !!"

13.9 Fehlermeldungen

Tabelle 13. 2 Fehlermeldungen der Memory-Karte

Meldung	Grund Abhilfemaßnahme
BCC WRITE ERROR !!	Beim Schreiben des Prüfcharakters trat ein Fehler auf.
	Wiederholen Sie den Einschreibevorgang. Tritt der Fehler erneut auf, ist die Karte defekt. Benutzen Sie eine andere Karte.
CARD SUM ERROR	Systembereich der Karte ist defekt.
	Führen Sie den Befehl "FORMAT" durch. Siehe Abschnitt 13.7.5 “FORMAT.”
CARD FULL !!	Die zu speichernde Datenmenge ist zu groß und übersteigt die Kapazität der Karte.
	Löschen Sie nicht benutze Dateien und versuchen Sie den Speichervorgang erneut.
CARD NOT READY !!	Die Karte kann nicht gelesen werden.
	Führen Sie die Karte korrekt ein.
DATA CHECK SUM ERROR !!	Prüfcharakter oder Datei sind defekt.
	Wiederholen Sie den Einschreibevorgang. Tritt der Fehler erneut auf, ist die Karte defekt. Benutzen Sie eine andere Karte.
DUPLICATE FILE NAME	Der Name der Zieldatei ist der gleiche wie der der Quelldatei.
	Geben Sie der Zieldatei einen anderen Namen. Siehe Abschnitt 13.6.4 “COPY”
FAT WRITE ERROR !!	FAT kann nicht beschrieben werden.
	Wiederholen Sie den Einschreibevorgang. Tritt der Fehler erneut auf, ist die Karte defekt. Benutzen Sie eine andere Karte.
FILE BAD ALLOCATION	FAT ist defekt.
	Führen Sie den Befehl "FORMAT" durch. Siehe Abschnitt 13.7.5 “FORMAT.”
FILE ID SUM ERROR !!	Prüfcharakter der Datei stimmt nicht überein.
	Löschen Sie die entsprechende Datei mit dem Befehl DELETE (Siehe Abschnitt 13.6.5) und wiederholen Sie den Vorgang.
FILE ID FULL !!	Die eingegebene Dateinummer ist zu groß oder es gibt zu viele Dateien. Siehe 13.7.5 “FORMAT"
	Löschen unbenutzte Dateien und wiederholen Die den Speichervorgang.
FILE ID WRITE ERROR	Prüfcharakter kann nicht gelesen werden.
	Wiederholen Sie den Einschreibevorgang. Tritt der Fehler erneut auf, ist die Karte defekt. Benutzen Sie eine andere Karte.
FILE NOT CLOSE	Es wird auf eine Datei zu gegriffen, die bereits geöffnet wurde.
	Schließen Sie alle Dateien.
FILE NOT FOUND !!	Spezifizierte Datei wurde nicht gefunden.
	Überprüfen Sie den Dateinamen (-nummer)
FORMAT ERROR !!	Die Karte wurde nicht formatiert..
	Führen Sie den Befehl "FORMAT" aus. Siehe Abschnitt 13.7.5 “FORMAT”

Meldung	Grund Abhilfemaßnahme
NOT ENOUGH MEMORY	
	Dieser Fehler wird derzeit nicht abgefangen
UNDEFINED ERROR !!	Ein unerwarteter Fehler ist aufgetreten
	Führen Sie den gleichen Vorgang erneut aus. Tritt die Meldung erneut auf, kontaktieren Sie unseren Service.
WRITE PROTECT !!	Ein Schreib-Zugriff wurde bei der schreibgeschützten Karte ausgeführt.
	Überprüfen Sie die Karte und schalten Sie den Schreibschutz aus.
VERIFY ERROR !!	Vergleichsvorgang ergab unterschiedliches Ergebnis.
	Entweder sind die Daten zwischen Memory-Karte und Steuerung unterschiedlich oder die Karte ist defekt.

(Andere spezielle Fehler)	Diese Fehler treten unter normalen Umständen nicht auf
FILE ALREADY OPEN	Es fand ein Zugriff auf eine bereits geöffnete Datei statt.
FILE CAN NOT OPEN	Es fand ein Zugriff auf eine Datei statt, die sich nicht öffnen lässt.
FILE HANDLE FULL	Es sind zu viele Dateien geöffnet. Es dürfen nicht mehr als 10 Dateien zur gleichen Zeit geöffnet werden.

13.10 Technische Daten der Memory-Karte

Der Memory-Kartentyp hängt von dem Steuerungsmodell ab. Überprüfen Sie sorgfältig das Steuerungsmodell und die dazu passende Memory-Karte.

CAUTION

Beachten Sie bitte, dass die nachfolgenden Karten untereinander nicht kompatibel sind.

13.10.1 Memory-Karte für HNC-1**/HAC-2** Steuerungen

Benutzen Sie nur die nachfolgend beschriebene Karte für die Steuerungen der HNC-1**/HAC-2** Serie.

NOTE

Diese Memory-Karte wird seit 1999 nicht mehr produziert.

Die Speicherzeit der 128-KB Karte beträgt 2, 5 Jahre und die der 64-KB Karte 4 Jahre. Wechseln Sie rechtzeitig die Knopfzelle aus.

Tabelle 13. 3 Technische Daten der Memory-Karte

Spezifikationen	
Abmessungen	86 × 54 × 2.2mm
Anschlussstecker	Zweiteilig, 1.27 mm, 5000 Steckzyklen garantiert
Stiftanzahl	20-polig
Speicherkapazität	RAM 64 KB/128 KB/256 KB
Batterielebensdauer	4 Jahre
Versorgungs-spannung	VCC 5 V +10% -5% GND 0 V
Andere	LSI Interface Austauschbare Lithium-Batterie Schreibschutz-Schalter Verdrehschutz JEIDA Ver. 4 Spec.

(1) Umgebungsbedingungen

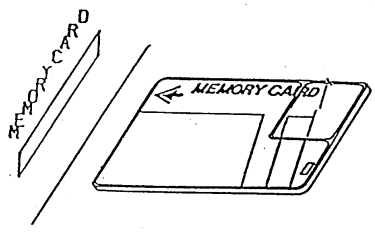
	Temperaturbereich	Feuchtigkeitsbereich
Betrieb	0 – 40 ℃	10 - 90%
Lagerung m. Batterie[1]	-10 - 50 ℃	10 - 90%
Lagerung o. Batterie[2]	-20 - 40 ℃	10 - 90%

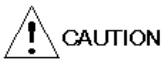
Betrieb: Diese Bedingungen müssen erfüllt sein, wenn die Karte in der Steuerung steckt.

Lagerung[1] : Diese Bedingungen müssen erfüllt sein, wenn die Batterie eingesetzt und Daten auf der Karte gespeichert wurden.

Lagerung[2] : Diese Bedingungen müssen erfüllt sein, wenn die Karte ohne Batterie gelagert wird.

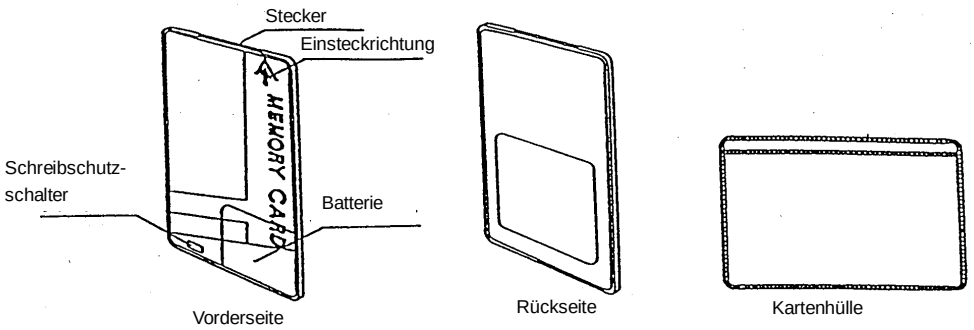
(2) Wie wird die Karte eingesteckt bzw. herausgezogen





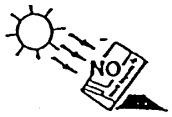
Die Karte darf nur im ausgeschalteten Zustand der Robotersteuerung eingesteckt bzw. herausgezogen werden.

(3) Überblick



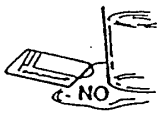
(4) Vorsichtsmaßnahmen beim Gebrauch

Vorsichtsmaßnahmen

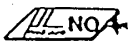


Setzen Sie die Karte keinen hohen Temperaturen oder Sonnenlicht aus

Lassen Sie die Karte nicht fallen und biegen Sie sie nicht. Versetzen Sie der Karte keinen Schlag.



Schützen Sie die Karte vor Nässe und bewahren Sie sie nicht an schmutzigen Stellen auf.



Demontieren Sie die Karte nicht. Berühren Sie den Steckverbinder nicht mit den Fingern.

Um die Karte vor Staub und statischen Entladungen zu schützen, bewahren Sie sie in der Schutzhülle auf.

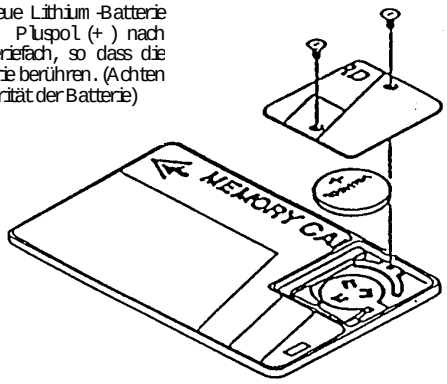
Werfen Sie die Karte nicht ins Feuer.

(5) Wie wird die Batterie eingesetzt bzw. herausgenommen.

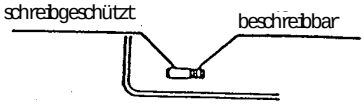
Batteriewechsel

1. Entfernen Sie die zwei Schrauben mit dem mitgelieferten Schraubendreher.
2. Entfernen Sie den Deckel des Batteriefachs
3. Drücken Sie die neue Lithium-Batterie (CR2016) mit dem Pluspol (+) nach oben in das Batteriefach, so dass die Kontakte die Batterie berühren. (Achten Sie auf richtige Polarität der Batterie)

Wird die Batterie entfernt, gehen gespeicherte Daten verloren.



- Stecken Sie die Karte in Pfeilrichtung in die Steuerung bis die Karte fest in der Steckverbindung sitzt.
- Steckern bzw. Ziehen Sie die Karte nie, wenn die Steuerung eingeschaltet ist.
- Überprüfen Sie die Stellung des Schreibschutz-Schalters bevor Sie mit der Karte arbeiten.



NOTE

Wird die Batterie aus der Memory-Karte entfernt, gehen gespeicherte Daten verloren.

13.10.2 Memory-Karte für Steuerungsmodelle HNC-3**/HAC-4**/HNC-544**/HAC-644**

Die Lebensdauer der Batterien bei 128-KB-Karten beträgt 2,5 Jahre und die der 64-KB-Karten 4 Jahre.

Tabelle 13. 4 Technische Daten

Spezifikationen	
Abmessungen	86 × 54 × 3.3 mm
Steckverbinder	zweipolig mit 68 Pins, 5000 Steckzyklen garantiert
Stiftanzahl	68-polig
Speicherkapazität	RAM 64 KB/128 KB/256 KB
Batterielebensdauer	4 Jahre max.
Spannungs-versorgung	VCC 5 V±5% GND 0 V
Andere	LSI Interface Austauschbare Lithium-Batterie Schreibschutz-Schalter Verdrehschutz JEIDA Ver. 4 Spec.

Es gibt zwei verschiedene Karten, die jeweils eine spezielle Batterie verwenden. Folgende Tabelle zeigt den Zusammenhang zwischen Karten- und Batterietyp.

	Hirata-Bestell nummer	Neues Karten-modell	Altes Karten-modell
64 KB	H-3724	BN064HSRH2	BN064HMCH2
128 KB	H-3724-1	BN128HSRH2	BN128HMCH2
256 KB	H-3724-2	BN256HSRH2	BN256HMCH2
Batterietyp		CR2025	BR2325

NOTE

Ab Dezember 1999 gibt es nur noch das Kartenmodell H-3724-2
Bei der Bestellung einer Ersatzbatterie prüfen Sie bitte das Kartenmodell.

(1) Umgebungsbedingungen

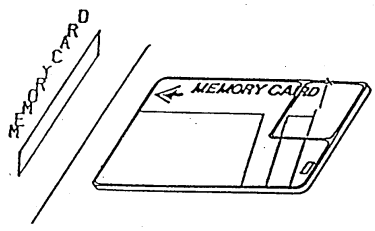
	Temperaturbereich	Feuchtigkeitsbereich
Betrieb	0 - 40 ℃	10 - 90%
Lagerung m. Batterie[1]	-10 - 50 ℃	10 - 90%
Lagerung o. Batterie[2]	-20 - 40 ℃	10 - 90%

Betrieb: Diese Bedingungen müssen erfüllt sein, wenn die Karte in der Steuerung steckt.

Lagerung[1] : Diese Bedingungen müssen erfüllt sein, wenn die Batterie eingesetzt und Daten auf der Karte gespeichert wurden.

Lagerung[2] : Diese Bedingungen müssen erfüllt sein, wenn die Karte ohne Batterie gelagert wird.

(2) Memory-Karte einstecken bzw. herausziehen.



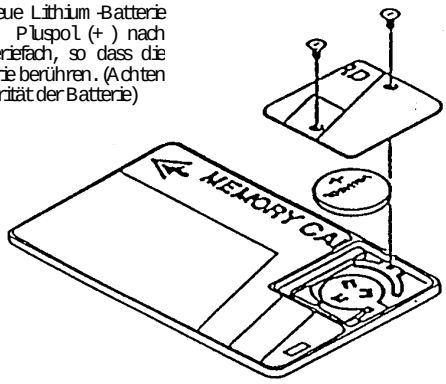
(3) Batteriewechsel

Batteriewechsel.

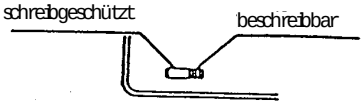
1. e zwei Schrauben mit n Schraubendreher.
2. den Deckel des
3. Drücken Sie die neue Lithium-Batterie (CR2016) mit dem Pluspol (+) nach oben in das Batteriefach, so dass die Kontakte die Batterie berühren. (Achten Sie auf richtige Polarität der Batterie)

注記

Wird die Batterie entfernt, gehen gespeicherte Daten verloren.

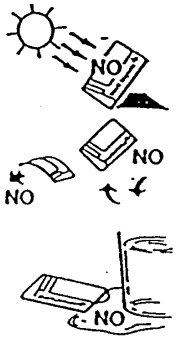


- Stecken Sie die Karte in Pfeilrichtung in die Steuerung bis die Karte fest in der Steckverbindung sitzt.
- Stecken bzw. Ziehen Sie die Karte nie, wenn die Steuerung eingeschaltet ist.
- Überrüfen Sie die Stellung des Schreibschutz-Schalters bevor Sie mit der Karte arbeiten.



(4) Vorsichtmaßnahmen beim Gebrauch

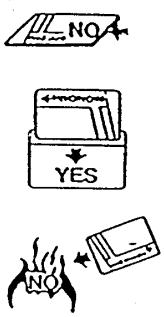
Vorischtsmaßnahmen



Setzen Sie die Karte keinen hohen Temperaturen oder Sonnenlicht aus

Lassen Sie die Karte nicht fallen und biegen Sie sie nicht. Versetzen Sie der Karte keinen Schlag.

Schützen Sie die Karte vor Nässe und bewahren Sie sie nicht an schmutzigen Stellen auf.



Demontieren Sie die Karte nicht. Berühren Sie den Steckverbinder nicht mit den Fingern.

Um die Karte vor Staub und statischen Entladungen zu schützen, bewahren Sie sie in der Schutzhülle auf.

Werfen Sie die Karte nicht ins Feuer.

(5) Austausch der Batterie bei älteren Memory-Kartenmodellen

Im nachfolgender Darstellung wird der Batterieaustausch bei einem älteren Memory-Kartenmodell gezeigt.

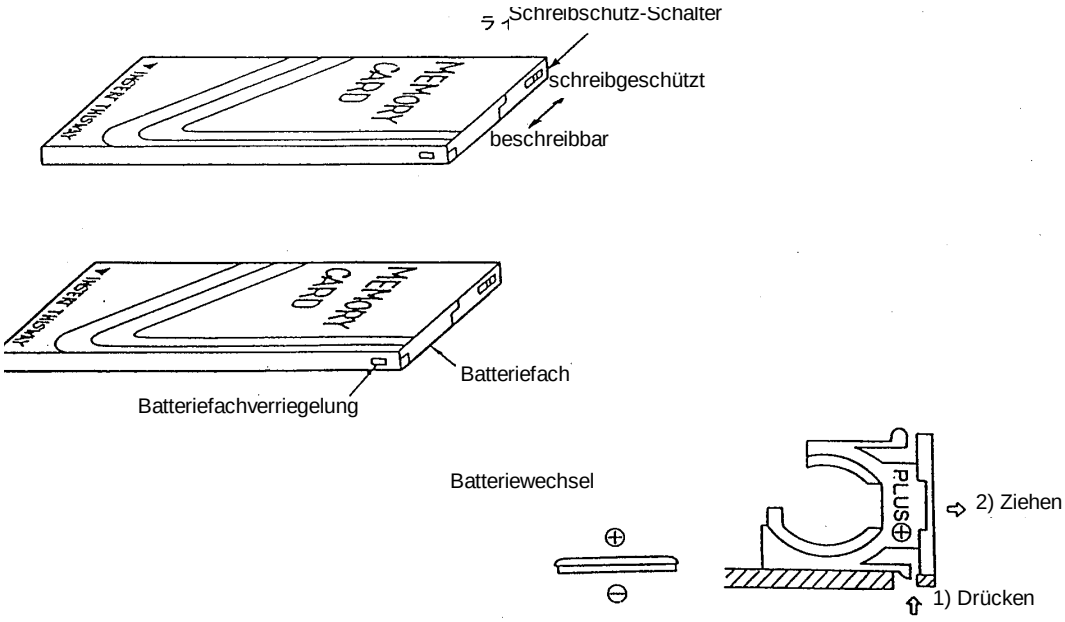


Bild 13. 19 Austausch der Batterie bei älteren Memory-Kartenmodell

KAPITEL 14 W-ACHSEN-SENSOR-STOP

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie mit Hilfe eines externen Sensors die W-Achsendrehung gestoppt werden kann, um die Orientierung eines Werkstücks zu ermöglichen.

14.1 Spezifikation

(1) Erkennungsgenauigkeit

innerhalb ±0.5° (Die Reaktionszeit des Sensors ist nicht berücksichtigt)

(2) Detektionsgeschwindigkeit

Eine Sekunde oder kürzer, wenn die W-Achsendrehung maximal ist.

(3) Pulsbreite des Sensorsignals

Der EIN- oder AUS-Zustand muss 4 ms oder länger sein.

(4) Wenn kein Erkennungssignal entsteht

Es erscheint die Meldung "SENSOR NOT FIND" in der Nachrichtenzeile des Teachpults.

In der Betriebsart AUTO wird der Ausgang 32 gesetzt.
In der Betriebsart ON-LINE wird der Fehlercode 32 gesetzt.

(5) Erkennungslogik

Die Schaltlogik kann in den System-Parameter gesetzt werden.

(6) Ein Offset der W-Achse nach dem Stop der W-Achse ist möglich. Es ist auch möglich, die X(A), Y(B) und Z-Achse zu bewegen ohne dass sich die W-Achse bewegt.

(7) Es ist möglich, die Pulsbreite des Sensorsignals zu ändern. Siehe Systemdaten.

(8) Es ist möglich einen Bereich anzugeben, in dem das Erkennungssignal ignoriert wird.

(9) Erforderliche Hardware (Steuerung und Roboter)

Spezielle Spezifikationen sind erforderlich. Konsultieren Sie den Hersteller vor der Bestellung.

(10) Der Sensor muss an den Eingang des Z-Achsen-OVERRUN-Sensor angeschlossen werden. Der Sensor sollte folgende Schaltspannung haben.

HNC-134CL : +12 V (+11 bis 13 V)
HNC-114 : +24 V (+20 bis +30 V)

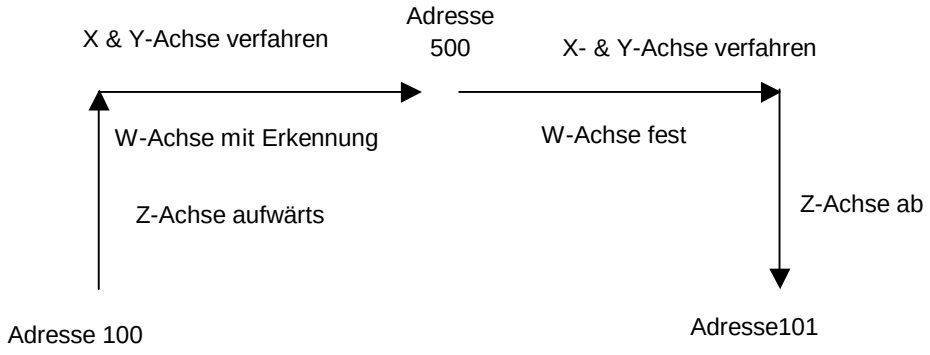
Die meisten Steuerungen verfügen über eine 24V Versorgung.

Um das Sensorsignal zu überprüfen, beobachten Sie die LED des Z-Achsen-Overrun-Signal auf der Steuerungskarte.

14.2 Gebrauch der Funktion

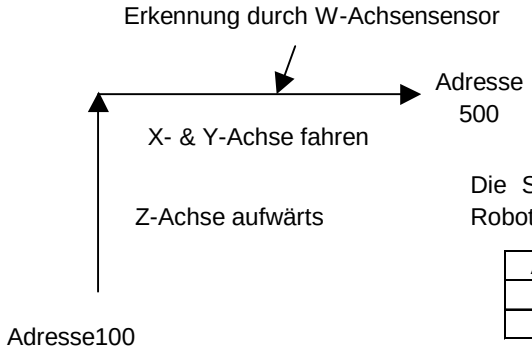
Dieser Abschnitt beschreibt den Gebrauch der W-Achsen-Sensor-Stop-Funktion. Diese Funktion kann nur bei einer Punkt-zu-Punkt-Bewegung (PTP) benutzt werden.

Die Funktion wird in zwei Schritten durchgeführt. 1. Schritt: Drehen der W-Achse bis der Sensor die Bewegung stoppt. 2. Schritt : Verfahren des Roboters zu einer spezifizierten Position während die Orientierung der W-Achse aufrecht erhalten wird. Die erforderliche Einstellungen, um diese Funktion zu benutzen ist nachfolgend beschrieben.



(1) Erkennung durch den W-Achsensensor

Um den Stop-Sensor zu aktivieren, setzen Sie den S-Code der Adresse auf die die W-Achse positionieren soll auf "99".

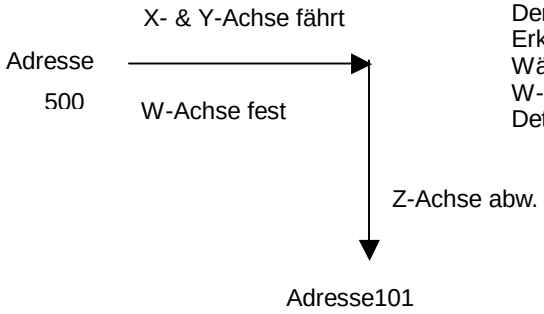


Die Stop.Funktion ist aktiv, während der Roboter von Adresse 100 zu 500 fährt.

Adresse	M	F	S
100	01	99	00
500	04	99	99

(2) Roboterbewegung während die Orientierung der W-Achse gehalten wird

Um die X(A)-, Y(B)- und Z-Achse des Roboters zu bewegen, während die am Erkennungspunkt erhaltene W-Achsenstellung beizubehalten, setzen Sie den S-Code der Zielposition auf "98".



Der Roboter bewegt sich vom Erkennungspunkt zur einer Ablageposition. Während dieser Bewegung behält die W-Achse ihre Orientierung, wie sie bei der Detektion bestand.

Adresse	M	F	S
500	04	99	99
101	02	99	98

14.3 Zeitverhalten bei der Erkennung

Der W-Achsen-Sensor erkennt die W-Achsenposition, während sich die X(A)- und Y(B)-Achse bewegen, bevor die Z-Achse nach unten oder oben fährt. Das Zeitverhalten der Erkennung wird nachfolgend im Detail beschrieben. Dabei fährt der Roboter von ○ nach ●.

(1) Die X(A)- und Y(B)-Achse verfährt sobald die Z-Achse nach oben gefahren ist.

Der Sensor erkennt die W-Achsenposition währen die X(A)- und Y(B)-Achse in Bewegung ist.

(2) Wenn die Z-Achse abwärts fährt und die Erkennung aktiv ist.

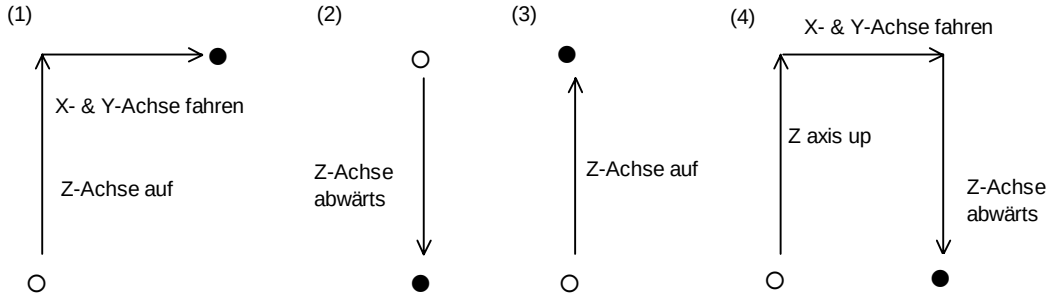
Ist die Sensorerkennung der W-Achse während einer Abwärtsbewegung der Z-Achse aktiviert, bleibt die Z-Achse nach der Erkennung stehen und fährt nicht weiter nach unten.

(3) Wenn die Z-Achse aufwärts fährt und die Erkennung aktiv ist.

Ist die Sensorerkennung der W-Achse während einer Aufwärtsbewegung der Z-Achse aktiviert, wird die Erkennung erst aktiviert, wenn die Z-Achse nach oben gefahren ist.

(4) Wenn die Z-Achse nach oben gefahren ist, die X(A)- und Y(B)-Achse verfährt und dann die Z-Achse abwärts fährt.

Der Sensor ist aktiv während die X(A)- und Y(B)-Achse fahren. Sobald der Sensor geschaltet hat, bleibt die W-Achse stehen und auch die Z-Achse fährt nicht nach unten.



14.4 Positionsoffset nach W-Achsen-Stop

Ist eine Offset-Wert für die W-Achsendrehung gesetzt, dreht sich die W-Achse nach den Erkennungspunkt um diesen Offset-Wert in Plus-Richtung bevor die W-Achse zu stehen kommt.

Wenn der Offset-Wert = “0” ist, bleibt die W-Achse am Erkennungspunkt stehen.

Der Offset darf einen Wertebereich von ±90.0000° haben. Um den Wert einzugeben, rufen Sie den System Parameter「SET-UP」→「EXPANSION B」→「SENSOR OFFSET」auf.

Ein positiver Wert bewegt die W-Achse weiter, ein negativer Wert dreht die W-Achse zurück.

14.5 Ändern der Schaltlogik

Es ist möglich die Schaltlogik des Sensorsignals in den System Generation zu ändern.

Um die Schaltlogik zu ändern, wählen Sie folgenden Parameter in der System Generation「MAINTENANCE」→「MAINTENANCE DATA」→「SENSROR STOP SEL」.

0: Positive Logik
1: Negative Logik

14.6 Ändern der Pulsbreite des Erkennungssignals

Um die erforderliche Pulsbreite des Sensorsignals vorzugeben, bestimmen Sie den Parameter in der System Generation「MAINTENANCE」→「MAINTENANCE DATA」→「SENSROR COUNT」.

Das Verhältnis zwischen dem Wert von SENSOR COUNT und der Pulsbreite des Sensorsignals berechnet sich wie folgt.

Pulsbreite = SENSOR COUNT Wert × 1,5 ms

Wird der Parameter auf "0", "1,"oder "2" gesetzt, wird intern ein Wert von 3 ms benutzt, da hardwaretechnisch keine kürzere Impulszeit verarbeitet werden kann.

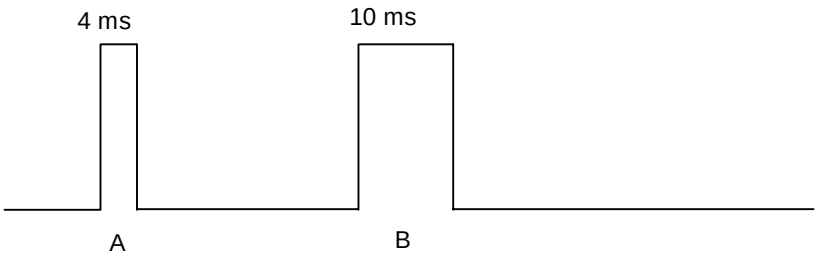


Bild 14. 1 Einfluss der Pulsbreite

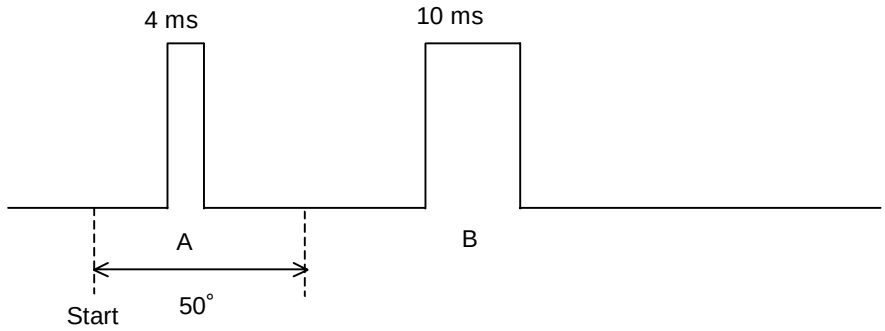
Sollen zum Beispiel Impulse von einer Breite von 4 ms (A) unterdrückt, 10 ms Impulse (B) jedoch ausgewertet werden, ist der Parameter auf "5" zu setzen.

Ist der Unterschied zwischen der Impulsbreiten von A und B 2,5 ms oder kleiner, kommt es zu einer fehlerhaften Erkennung. Bitte beachten Sie, dass der Parameter nur approximativ ist.

14.7 Eingabe einer Bereichsausblendung

Es ist möglich einen Bereich zu definieren, innerhalb dessen das Sensorsignal nicht ausgewertet wird.

Diesen Bereich definieren Sie mit dem Wert des System Parameters「SET-UP」→「EXPANSION B」→「SENS.SKIP」.



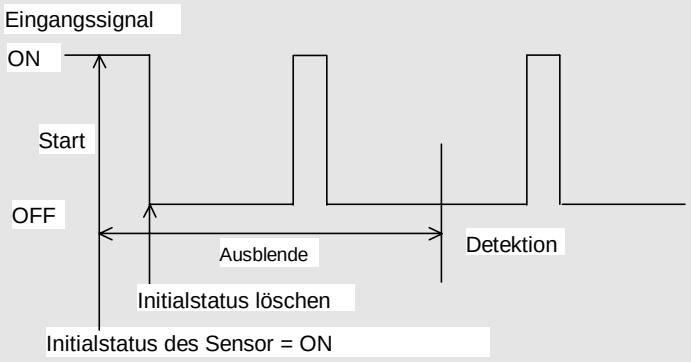
In diesem Beispiel werden alle Signale, die innerhalb der ersten 50° der W-Achsendrehung erzeugt werden, unterdrückt. Nur Signal B wird ausgewertet. Der Parameter ist auf den Wert “50” gesetzt.

14.8 Zur Beachtung

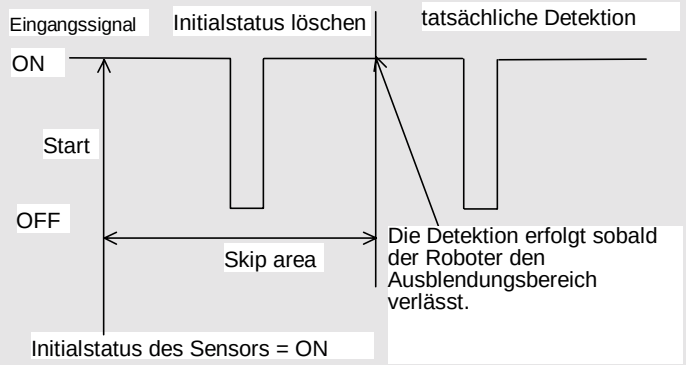
CAUTION

- Schalten Sie die Servoverriegelung der W-Achse an, damit die Orientierung sicher gehalten wird.
- Diese Funktion kann nur bei einer normalen Punkt-zu-Punkt (PTP) Bewegung verwendet werden.
- Es ist möglich Z-Achsen-Fügebewegung (INSERT) und SLOW-UP-Bewegung mittels M-Funktion zu benutzen.
- Wenn die Funktion durch (S = 99) aktiviert ist, bewegt sich die Z-Achse nicht nach unten.
- Wenn das Sensorsignal bereits ON (OFF) ist, wenn die Bewegung startet, muss es erst einmal OFF (ON) geschaltet werden, damit die Detektion funktioniert.
- Der Drehbereich der W-Achse muss 360° oder größer sein, um einen W-Achsen-Stop sicher zu verwirklichen.
- Ist das Ergebnis bezüglich der Positioniergenauigkeit unbefriedigend, reduzieren Sie die Geschwindigkeit mittels F-Code oder in den System Parameter「MOTION」→「AXIS SPEED」→「SPEED A, B (X, Y) W」.
- Beachten Sie besonders die Schaltlogik, weil folgende Fälle möglich sind.

Bei richtiger Schaltlogik



Bei falscher Schaltlogik (inrevers)



KAPITEL 15 BETRIEB DES HIRATA VISION SYSTEMS IN AUTOMATIK

Die Herstellung des Hirata-Visionsystems wurde eingestellt. Diese Funktion wird nicht mehr unterstützt.

Nähere Einzlheiten erfahren Sie vom Hersteller.

KAPITEL 16 ROBOTERBEWEGUNG

Der Roboter kann drei Bewegungsarten ausführen.

- PTP = Punkt-zu-Punkt 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) und den S-Code bestimmt, die Bestandteile einer jeden Positionsadresse sind.

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

16.1 PTP-Bewegung

PTP steht für Punkt zu Punkt und bedeutet, dass der Roboter die Bahn zwischen den Positionen selbst definiert und somit die schnellste Bewegung ausführt. 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.

16.1.1 GATE Motion / Torbewegung

Wenn sich der Roboter vom Punkt A nach B mittels der 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.

- 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.

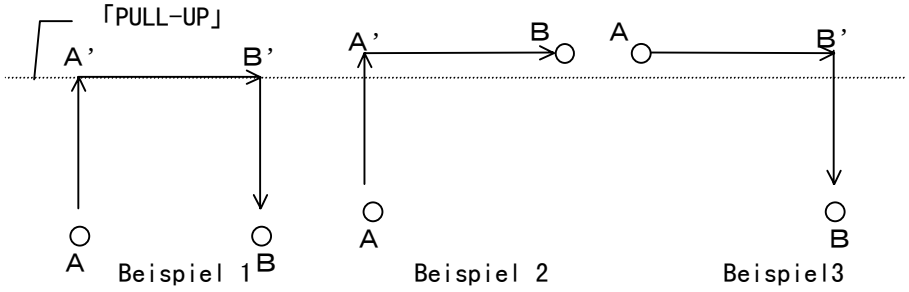


Bild 16. 1 Beispiele der Torbewegung

16.1.2 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 bereis 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 muss die Zielposition B 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.p 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.

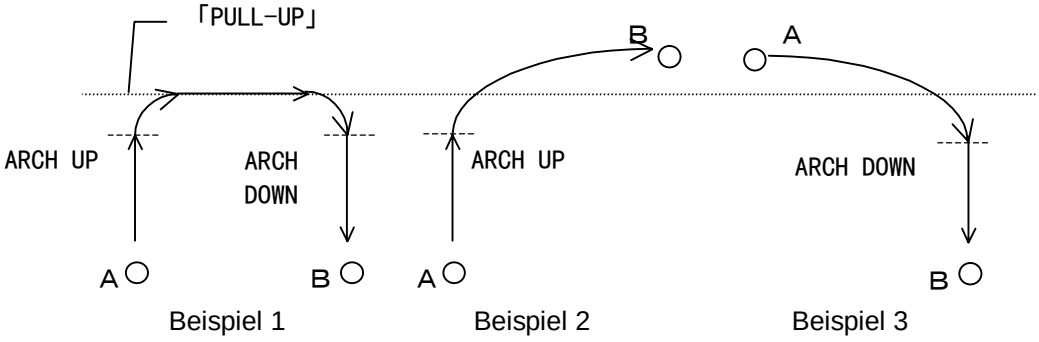


Bild 16. 2 Beispiele der Bogenbewegung

16.1.3 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.

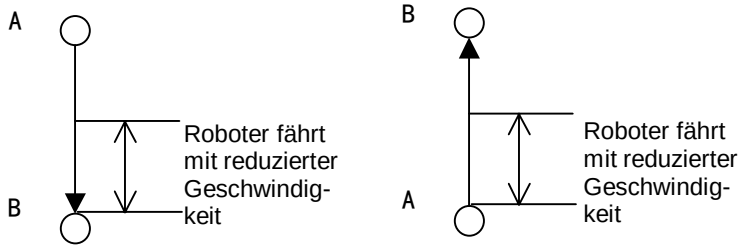


Bild 16. 3 Fügebewegung und Langsam-Start-Bewegung

Sollen beide Funktion aktiviert werden, so muss der M-Funktionswert der Zieladresse einen Wert zwischen 90 und 99 haben. Außerdem kann diese Funktionskombination auch über der S-Funktionswert 93 aktiviert werden.

16.1.4 Fügebewegung und Langsam-Start-Bewegung

Die ALL-AXIS SIMULTANEOUS PTP-Bewegung bei der alle vier Achsen gleichzeitig starten und stoppen, nennt man vierachsig simultane Punkt-zu-Punkt-Bewegung. Die Synchronisation der Achsen richtet sich nach der langsamten Achse aus.

Mit der ALL-AXIS SIMULTANEOUS PTP-Bewegung können andere Bewegungsfunktion wie Bogenbewegung, Fügebewegung und Langsam-Start-Bewegung nicht kombiniert werden.

Um die ALL-AXIS SIMULTANEOUS PTP-Bewegung zu aktivieren, muss der Wert des Parameters in den System Generation 「ORIGIN」→「SET-UP」→「M DATA」 gesetzt und ein entsprechender M- bzw. S-Funktionswert benutzt werden. Weitere Einzelheiten finden Sie in Abschnitt 16.5.

16.1.5 PTP-Bewegungsgeschwindigkeit

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

(1) Der für alle Positionen gültige Wert des Parameters in den System Parameter 「MOTION」→「AXIS SPEED」

(2) Der für je einzelne Position bestimmbare F-Funktionswert (F-Code)

Die Geschwindigkeit jeder Achse lässt sich mit folgender Formel berechnen:

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

Weitere Details finden Sie in Kapitel 19.1.2.

Bitte beachten Sie, dass der Roboter für die Betriebsarten CHECK und TEACH mit anderen Geschwindigkeiten fährt. Details dazu finden Sie z.B. in Kapitel 6.3.3.

16.1.6 Beschleunigung und Verzögerung bei PTP-Bewegungen

Die Werte für Achsenbeschleunigung und -verzögerung können auf zwei Arten bestimmt werden. Die dazu benötigten Parameter finden Sie in den System Parameter 「RESPONSE」→「ACCEL」→「ACCEL SELECT」.

- Automatisch optimierte Beschleunigung und Verzögerung
- Festgelegte Werte für Beschleunigung und Verzögerung durch Werte der System Parameter 「RESPONSE」→「ACCEL」→「ACCEL AB(X, Y)W」, 「ACCEL Z」

Weitere Details finden Sie in Kapitel 19.2.1.

16.2 Verschleifbewegung (PASS PTP)

Wenn der M-Funktionswert einer Position einen Wert zwischen 30 und 39 aufweist, fährt der Roboter auf diesen Punkt, bleibt jedoch an diesem Punkt nicht stehen, sondern fährt den im Positionsspeicher nächsten 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.

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.

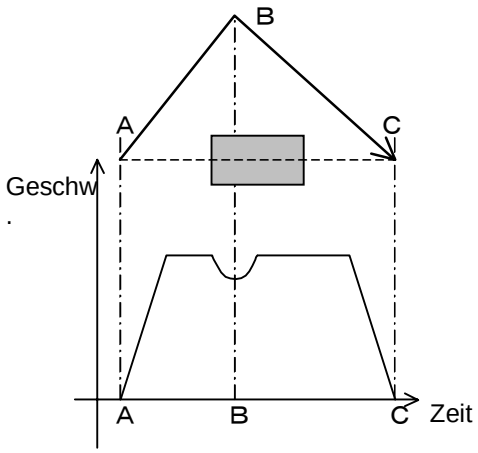


Bild 16. 4 Verschleifbewegung

16.2.1 Genauigkeit beim Passieren eines Verschleifpunktes

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

Je kleiner der Wert der Einerstelle 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.

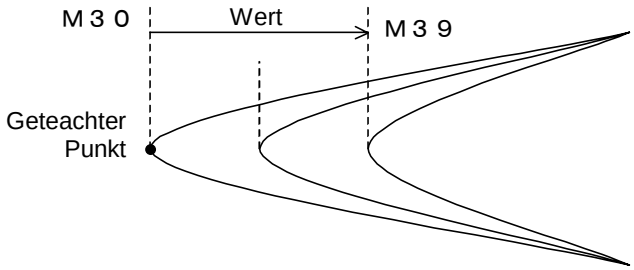


Bild 16. 5 Genauigkeit beim Passieren eines Verschleifpunktes

16.2.2 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.

16.2.3 Ausgangssignale während der Verschleifbewegung

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

(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.

[i] Siehe Kapitel 7.1.2

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

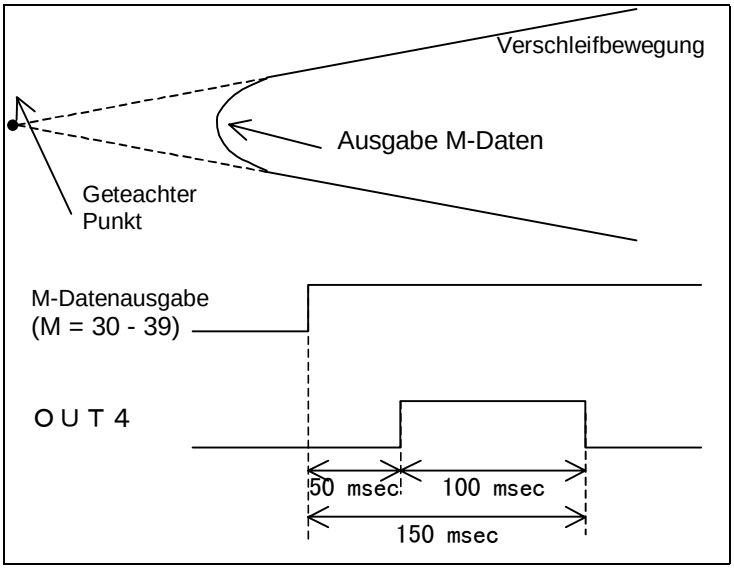


Bild 16. 6 Zeitverlauf der Signalausgabe

16.2.4 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.

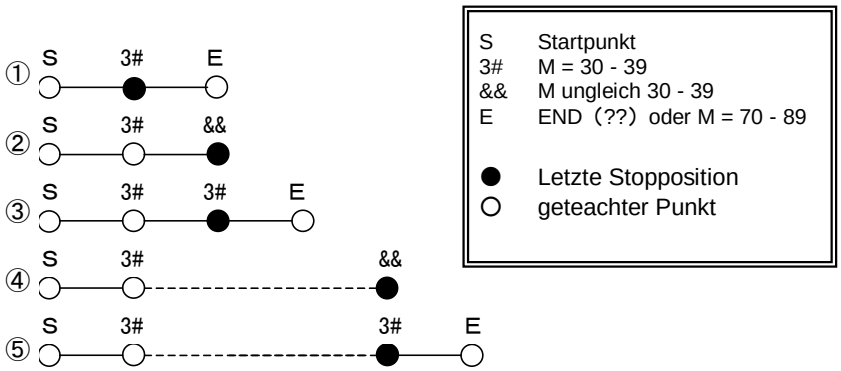


Bild 16. 7 Zusammenhang zwischen M-Wert und geteachten Punkten

Im Fall von ①, ③, oder ⑤ bleibt der Roboter vor dem Endpunkt stehen.

Im Fall von ② oder ④ bleibt der Roboter an dem Punkt stehen, dessen M-Funktionswert nicht zwischen 30 und 39 liegt.

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

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

$$\text{Startadresse} < \underbrace{3\# < 3\# < \cdots\cdots < \text{Endadresse}}_{\text{Diese Adressen müssen in Folge liegen.}}$$

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

16.2.5 Geschwindigkeit der Verschleifbewegung

Die Robotergeschwindigkeit während einer Verschleifbewegung wird durch folgende Parameter beeinflusst.

(1) Geschwindigkeitswert jeder Achse in den System Parameter 「MOTION」→「AXIS SPEED」

(2) Durch den F-Code der Zielposition.

Die Geschwindigkeit jeder Achse lässt sich durch folgende Formel berechnen.

$$\textbf{Achsgeschwindigkeit} = \begin{matrix}\textbf{Maximale Geschwindig.}\\ \textbf{(Katalogwert)}\end{matrix} \times \frac{\text{AXIS SPEED}}{100} \times \frac{\textbf{F Code}}{\textbf{100}}$$

Weitere Details finden Sie in Kapitel 19.1.2.

Bitte beachten Sie, dass der Roboter für die Betriebsarten CHECK und TEACH mit anderen Geschwindigkeiten fährt. Details dazu finden Sie z.B. in Kapitel 6.3.3.

16.2.6 Beschleunigung und Verzögerung bei Verschleifbewegung

Wie bei einer normalen Punkt-zu-Punkt-Bewegung kann auch bei der Verschleifbewegung die Beschleunigung und Verzögerung automatisch optimiert oder manuell eingegeben werden. Die Parameter dazu finden Sie in den System Parameter 「RESPONSE」→「ACCEL」→「ACCEL SELECT」, “MANUAL” ist automatisch angewählt während der Verschleifbewegung. Den Wert für die Beschleunigung/Verzögerung werden in die System Parameter 「RESPONSE」→「ACCEL」→「ACCEL AB(X, Y)W（PASS）」,「ACCEL Z（PASS）」 eingegeben.

Weitere Einzelheiten finden Sie in Kapitel 19.2.1

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

16.3 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, kreisförmig oder kurvenförmig sein.

Bei der Bahnsteuerung unterscheidet man drei Arten.

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

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

(3) Bahnbewegung mit Freikurveninterpolation: M = 70 - 79

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.

Die Freikurveninterpolation stellt eine spezielle Funktion dar und wird separat in Abschnitt 16.4 beschrieben.

16.3.1 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.

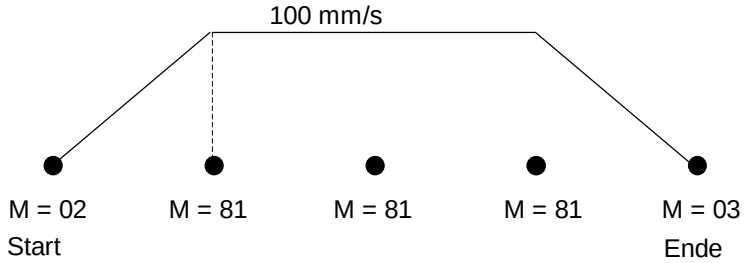


Bild 16. 8 Beschleunigungsprofil bei “CPC ACCEL/DECEL” = 0

Wird eine 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.

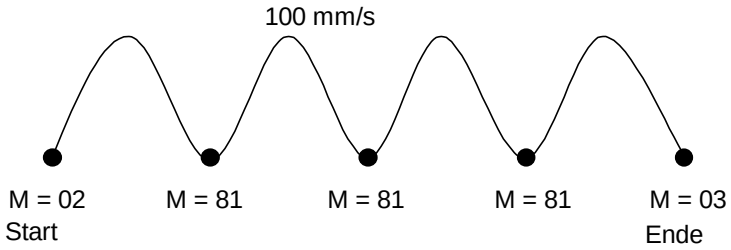


Bild 16. 9 Beschleunigungsprofil “CPC ACCEL/DECEL” ungleich 0

(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』 LED ist aus

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

- 『SHIFT』 LED ist an

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

(5) Wenn die Robotersteuerung über die serielle Schnittstelle RS-232C angesteuert wird, aktivieren Sie die Bahnsteuerung durch einen entsprechenden Befehl. Die Bahnsteuerung wird jedoch nur ausgeführt, wenn der M-Funktionswert der Adresse zwischen 70 und 89 liegt.

(6) Die Anzahl von geteachten Punkten einer Bahn, die interpoliert werden können ist maximal 1000. In der Betriebsart ON-LINE beträgt sie nur 40. Mit einer speziellen Software sind jedoch auch 1000 möglich. Bitte kontaktieren Sie in diesem Fall Hirata.

(7) 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」 und des Parameter in den System Generation 「MAINTENANCE」→「MAINTENANCE DATA」→「CPC LOOP TIME」 geändert wird.

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

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

(9) Werden bei einer Bahnbewegung identische Positionen hintereinander wiederholt angefahren, kann es zu Vibrationen kommen oder die Z-Achsenregelung steigt aus. In diesem Fall wird die Fehlermeldung “OVER SPEED” angezeigt und die Roboterbewegung stoppt.

(10) Die Regelung der Achsen bei einer Bahnsteuerung ist in der Regel weich, wenn der Roboter die Positionen anfährt. Es kann jedoch auch passieren, dass es zu Vibrationen und Schlägen in den Achsen kommen, wenn ungünstige geometrische Verhältnisse vorliegen.

In solchen Fällen kann die Roboterbewegung sanfter eingestellt werden, wenn der Wert des Parameters in den System Generation 「MAINTENANCE」→「MAINTENACE DATA」→「CPC SELECT」[i] verändert wird. Die folgenden Parameter wirken auf die jeweilige Achse und sind in den System Generation[ii] zu finden.

X-Achse : 「MAINTENANCE」→「MAINTENANCE DATA」→「CPC SP1」

Y-Achse: 「MAINTENANCE」→「MAINTENANCE DATA」→「CPC SP2」

Z-Achse : 「MAINTENANCE」→「EXPANSION A」→「CPC GAIN Z」

W-Achse :「MAINTENANCE」→「EXPANSION B」→「CPC GAIN W」

16.3.2 Bahnsteuerung bei Softwareversion 2.3 oder später

(1) "Perfekte" 3D-Bewegung

Durch die Verbesserung der Firmware im Bereich der Bahnsteuerung verfügt die Steuerung ab der Softwareversion 2.3 über eine echte 3D-Bahnbewegung, die es ermöglicht Geraden und Kreis im Raum zu fahren.

(2) Verbesserung der Regelung

Ebenso wurden die Regelalgorithmen verbessert, so dass eine höhere Bahntreue erzielt wird.

(3) Geschwindigkeitsvorgabe

Mittels des F-Codes kann jetzt die Geschwindigkeit für jede Position bei einer Bahnbewegung programmiert werden und auch die Veränderung der Beschleunigung und Verzögerung während der Bahn ist möglich.

(4) Einschränkungen 1 bei der Geschwindigkeitsvorgabe

Wird eine Bahninterpolation nur bei der W-Achse durchgeführt, wird die Winkelgeschwindigkeit intern erreicht und kann nicht extern vorgegeben werden.

---

[i] Details zu (1) siehe Kapitel 18.2.2

[ii] Die Eingabeprozedur für alle Parameter ist gleich, auch wenn sie in unterschiedlichen Gruppen stehen.

(5) Einschränkung 2 bei der Geschwindigkeitsvorgabe

Wird eine Bahnsteuerung wiederholt durchgeführt, ist dafür eine Berechnungszeit notwendig, um die nächste Bahn zu bestimmen. Diese Berechnung dauert 0,07 s bei einer Linearbewegung und 0,19 s bei einer Zirkularbewegung. Werden diese Zeiten bei einer angenommenen Geschwindigkeit von 200 mm/s in einen Weg umgerechnet, ergeben sich folgende Strecken,

- Linearbewegung : 200 × 0.07 = 14 mm
- Zirkularbewegung : 200 × 0.19 = 38 mm

Ist der Abstand zwischen zwei geteachten Punkt klein, muss u.U. die Geschwindigkeit reduziert werden. Ist der Abstand zwischen Punkten bei einer Zirkularbewegung 20 mm, ergibt sich eine maximale Geschwindigkeit von:

- 20 mm/0.19 s = 105.3 mm/s

Eine größere Geschwindigkeit kann der Roboter in diesem Fall nicht fahren.

16.3.3 Linearinterpolation

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

16.3.4 Zirkularinterpolation

Bei einer Bahnbewegung mit zirkularer Interpolation bewegt sich der Greifer 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.

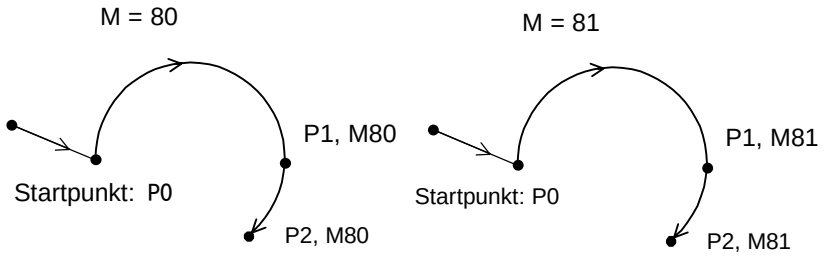


Bild 16. 10 Zirkularinterpolation (Kreisbogen)

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.

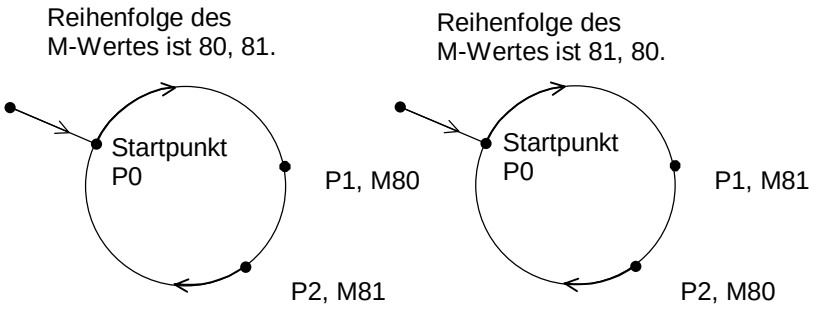


Bild 16. 11 Zirkularinterpolation (Vollkreis)

CAUTION

Während einer Vollkreisbewegung bleibt die Orientierung der W-Achse erhalten.

16.3.5 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.

Bahngeschwindigkeit mm/s）＝「CPC SPEED」× $\frac{\text{F code}}{100}$

Weitere Details finden sie in Kapitel 19.1.3
Die Bahngeschwindigkeit in der Betriebsart CHECK ist anders als im Automatikbetrieb. Weitere Details finden Sie in Kapitel 6.3.5.

16.3.6 Beschleunigung/Verzögerung bei Bahnbewegung

Normalerweise kann die Beschleunigung und Verzögerung durch zwei Methoden (AUTO oder MANUAL) bestimmt werden, die durch den Wert des Parameters in den System Parameter 「RESPONSE」→「ACCEL」→「ACCEL SELECT」 bestimmt wird. Bei der Bahnbewegung ist jedoch “MANUAL” automatisch vorgewählt. Um den Wert der Beschleunigung einzugeben, wählen Sie den Parameter 「MOTION」→「CPC CONSTANT」→「CPC CONSTANT」, 「CPC ACCEL/DECEL」.
Weitere Details finden Sie in Kapitel 19.1.3

16.3.7 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..

CAUTION

Bei einem M-Wert von 80 oder 81 bleibt der momentane Zustand der Ausgangssignals erhalten.
Wird die Bahnbewegung abgebrochen, wird OUT6 ausgeschaltet.

16.3.8 Signalbearbeitung bei Bahnbewegung für Kleberauftrag

Dieser Abschnitt 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.

[i] Siehe Kapitel 7.1.2

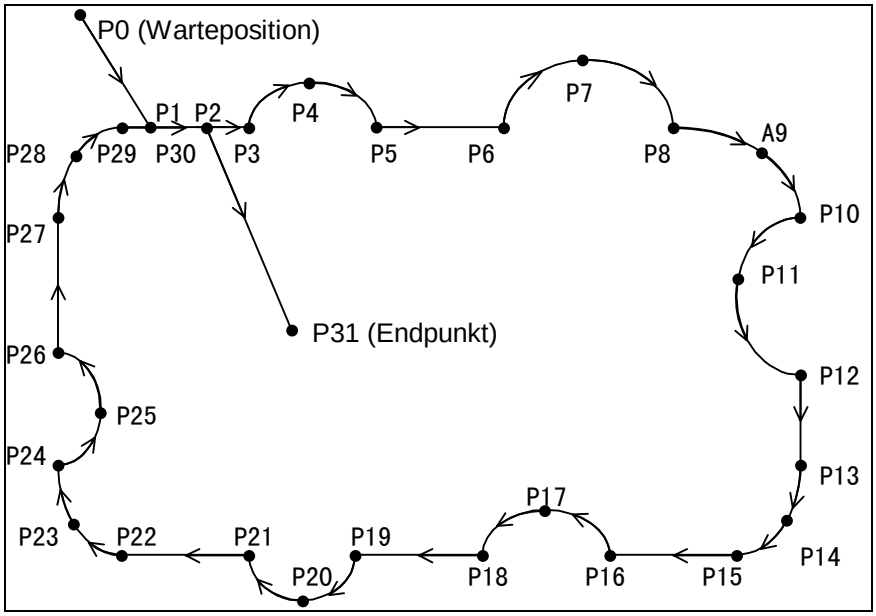


Bild 16. 12 Beispiel einer Bahnbewegung mit Signalausgabe

CAUTION

Der Punkt P1 und P30 muss die gleichen Koordinaten in diesem Beispiel haben.

Tabelle 16. 1 Positionsliste

Punkt	Adresse	M	Bewegung
P0	0	02	PTP
P1	1	04	Linear Interpolation
P2	2	82	Linear
P3	3	86	Bogen Interpolation
P4	4	81	
P5	5	81	Linear
P6	6	86	Bogen
P7	7	81	
P8	8	81	Bogen
P9	9	81	
P10	10	81	Bogen
P11	11	81	
P12	12	81	Linear
P13	13	86	Bogen
P14	14	81	
P15	15	81	Linear
P16	16	86	

Punkt	Adresse	M	Bewegung
P17	17	81	Bogen
P18	18	81	Linear
P19	19	86	Bogen
P20	20	81	
P21	21	81	Linear
P22	22	86	Bogen
P23	23	81	
P24	24	81	Bogen
P25	25	81	
P26	26	81	Linear
P27	27	86	Bogen
P28	28	81	
P29	29	81	Linear
P30	30	88	PTP
P31	31	08	
P32	ＥＮＤ		
P33			

16.4 Freikurvenbewegung

Bei der Freikurvenbewegung fährt der Roboter in einer beliebigen Bahn, welche die Robotersteuerung erzeugt, zwischen mehreren geteachten Punkten ab. Die Bahn kann dreidimensional sein.

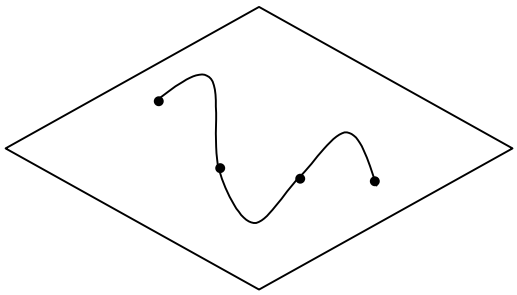


Bild 16. 13 Freikurvenbewegung

Die Freikurvenbewegung ist eine dreidimensionale vierachsig simultane Bahnbewegung im Arbeitsraum des Roboters. Die W-Achse hält die Orientierung, die sie zu Beginn der Bewegung hatte, aufrecht. Die Orientierung der W-Achse kann während der Bewegung nicht geändert werden.

Die Positionen einer Freikurvenbewegung müssen in folge im Positionsspeicher liegen und mit dem M-Funktionswert 70 bis 79 belegt werden. Soll die Bewegung im Raum erfolgen, müssen drei aufeinanderfolgende Adressen den M-Wert 70 haben.

Mit anderen Worten, soll eine Freikurvenbewegung ausgeführt werden, müssen drei Punkte, außer dem Startpunkt, dem M-Wert M=70 aufweisen. Die restlichen Punkte können M-Werte zwischen 70 und 79 haben.

Wenn mehr oder weniger als drei Punkte den M-Wert 70 aufweisen, wird eine Punkt-zu-Punkt-Bewegung ausgeführt.

Bei einer Freikurvenbewegung in der Betriebsart CHECK hält der Roboter nicht an den geteachten Punkten an.

Bei Positionsadressen mit M-Wert 71 bis 79 werden die Z-Koordinatenwerte nicht berücksichtigt.

16.4.1 Hinweise zur Benutzung der Freikurvenbewegung

(1) Benutzen Sie als M-Funktionswert 70-79 bei den in Reihe liegenden Positionsadressen. M= 70 muss benutzt werden, wenn eine dreidimensionale Bewegung erfolgen soll.

(2) Die Anzahl der Positionen einer interpolierten Bahn kann zwischen 4 und 40 liegen. Wird versucht eine Position anzufahren, die nicht in dieser Reihenfolge liegt, kommt es zum Fehler “MISPOSITIONING” und der Roboter bleibt stehen.

(3) Die Länge der Freikurvenbewegung hängt von der Robotergeschwindigkeit ab und kann wie folgt bestimmt werden.

Bei 300 mm/s : ca. 8000 mm
Bei 60 mm/s : ca. 1600 mm

(4) Bei der Freikurvenbewegung bewegt sich der Roboter linear um die geteachten Punkte herum. Wenn eine Bogenbewegung gewünscht wird, verwenden sie die Zirkularinterpolation.

(5) Während der Freikurvenbewegung, wird der Ausgang OUT 6 wie folgt geschaltet.

OUT6 EIN bei M = 72, 73, 76, 77
OUT6 AUS bei M = 71, 74, 75, 78, 79
keine Veränderung des Schaltzustandes bei M =70

16.4.2 Freikurvengeschwindigkeit

Die Geschwindigkeit bei der Freikurvenbewegung wird durch den Wert des Parameter in den System Parameter 「MOTION」→「CPC CONSTANT」→「SPLINE SPEED」 gesetzt und durch den F-Code des jeweiligen Punktes bestimmt. Es kann jedoch keine konstante Geschwindigkeit gewährleistet werden. Die Geschwindigkeit kann grob wie folgt berechnet werden.

max. Geschwindigkeit（mm/s）＝「SPLINE SPEED」× $\frac{\text{F code}}{100}$

16.4.3 Beschleunigung bei der Freikurvenbewegung

Der Bereich der Beschleunigung und Verzögerung hängt von der Lage der Punke und der Robotergeschwindigkeit ab.

(1) Robotergeschwindigkeit : 100 mm/s oder niedriger

Der Roboter verfährt mit einer konstanten Geschwindigkeit von Anfang bis Ende ohne merkliche Beschleunigung.

(2) Robotergeschwindigkeit : größer als 100 mm/s

Der Roboter beschleunigt und verzögert merklich. Die Beschleunigung und Verzögerung hängt im Wesentlichen von der Lage der Positionen ab, die der Roboter während der Freikurvenbewegung anfahren soll.

16.5 M- und S-Funktion

Der M-Funktionswert und der S-Code haben 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.

Jede Position verfügt über einen M-Funktionswert, der folgende Funktionen hat :

(1) Ausgabe des M-Funktionswert an die digitalen Ausgänge der Robotersteuerung.[i]

(2) Festlegung der Bewegungsart, wie der Roboter die Position anfährt.

Die Funktion (1) wird immer ausgeführt, während die Funktion (2) durch den Wert des Parameters in den System Generation 「ORGIN」→「SET-UP SYSTEM」→「M DATA」 beeinflusst wird und einen Wert zwischen 0 und 7 haben muss. Der S-Code erweitert bzw. ergänzt die Roboterfunktionen.

Wenn der Wert des Parameters 「ORGIN」→「SET-UP SYSTEM」→「M DATA」 größer als 7 ist, hat der M-Funktionswert keinen Einfluss mehr auf die Bewegungsart. In diesem Fall kann der S-Code dazu benutzt werden.

Die Funktionen des M- und S-Codes bezogen auf die Bewegungsart werden im folgenden Abschnitt genauer erklärt.

Tabelle 16. 2 Funktionen des M- und S-Code

「M DATA」 in System Generation	M-Funktion	S-Funktion
0 – 7	● Bestimmt die Bewegungsart ● Ausgabe des M-Wertes	● Erweiterte Roboterfunktion
8 – 15	● Ausgabe des M-Wertes	● Bestimmt die Bewegungsart ● Erweiterte Roboterfunktion

[i] Siehe Kapitel 7.2

16.5.1 Liste der M-Funktionswerte

Es gibt grundsätzlich drei Bewegungsarten PTP (Punkt-zu-Punkt), PASS PTP (Verschleifbewegung) und CPC (Bahnbewegung). Bei der Punkt-zu-Punkt-Bewegung gibt es noch Unterarten wie Tor- und Bogenbewegung. Durch den M-Funktionswert wird die jeweilige Bewegungsart ausgewählt, wie der Roboter die Zielposition anfährt. Die folgende Liste zeigt die M-Funktionen, wenn der Wert des Parameters 「M DATA」 in den System Generation gleich "0" ist. (System Generation 「ORGIN」→「SET-UP SYSTEM」→「M DATA」)

Tabelle 16. 3 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 – 69	PTP Punkt-zu-Punkt-Bewegung 4-achsig simultan
70 – 79	CPC Freikurvenbewegung
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 Endpunkt oder Endmarke. Die Position wird nicht angefahren und der Positionsadresszeiger wird nicht erhöht.

[i] Alle Ausgänge OUT8 - OUT15 werden eingeschaltet.

16.5.2 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 16. 4 Liste der S-Code-Funktioen

S-Code	Funktion	Hinweis
99	Ausführen des W-Achsensensorstopp	Siehe Kapitel 14
98	Moves only the A, B, and Z axis.	Siehe Kapitel 14
97	keine PTP GATE Bewegung	Der Roboter fährt nicht auf PULL-UP-Niveau.
96	keine PTP ARCH Bewegung	
95	Fügebewegung	
94	Langsam-Z-Start-Bewegung	
93	Fügebewegung und Langsam-Z-Start-Bewegung	
92	4-achsige simultane PTP-Bewegung	
91	Einmalige Positionsüberprüfung	
90	Fortlaufende PTP-Bewegung	Es findet keine Kommunikation mit der übergeordneten Steuerung statt. Es findet eine fortlaufende PTP-Bewegung statt.
29	Nur die Y-Achse bewegt sich	
28	Nur die Z-Achse bewegt sich	
27	Bewegt die Z-Achse zur Stop-Sensor-Position.	
26	Führt eine Offset-Bewegung aus	Ziel = momentane Position + Positionsdaten der angewählten Position
25	Relative Z-Achsenbewegung	Z-Achsenziel = momentane Z-Achsenposition + 「SET-UP」→「EXPANSION B」→「Z MID OFF」[i]
24	Relative Z-Achsenbewegung	Z-Achsenziel = Momentane Z-Achsenposition + 「SET-UP」→「EXPANSION B」→「Z MID OFF」
23	Relative Z-Achsenbewegung	Z-Achsenziel = Momentane Z-Achsenposition + Z-Achsenwert der angewählten Adresse
22	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	
1 - 14	Nur die spezifizierten Achsen führen eine PTP-Bewegung aus	Siehe 16.5.2.1

NOTE

Wenn Sie die vorgegebene Funktion des S-Codes zwischen 1 und 89 benutzen wollen, muss das Bit 2 des Parameters in den System Generation 「ORIGIN」→「SET-UP SYSTEM」→「INCHING SELECT」 gesetzt sein (ON). Für weitere Details siehe Kapitel 18.3.1
Wenn der S-Code auf 26, 23, oder 33 gesetzt ist, kann die Eingabe der Positionsdaten aufgrund der Werte von 「AREA LIMIT」[ii] blockiert sein. Außerdem kann die Eingabe von negativen Werte verwehrt werden.

[i] System Parameter : FUNC HIGH + s.p 8 Tasten 「SET-UP」→「EXPANSION B」→「Z MID OF.」
[ii] Refer to System Generation 「LIMIT」→「AREA LIMIT」group).

16.5.2.1 Achsenbewegung durch S-Code

Es ist möglich, die PTP-Bewegung einer oder mehrerer Achsen mittels des S-Codes zu bestimmen.

Um diese Funktion auszuführen. muss der S-Code auf einen Wert zwischen 1 und 14 gesetzt werden, der die entsprechende Achse(n) auswählt.

Tabelle 16. 5 Zuordnung der Achsen zum S-Code

Bit	7 bit	6 bit	5 bit	4 bit	3 bit	2 bit	1 bit	0 bit
Achse	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	W-Achse	Z-Achse	Y-Achse	X-Achse

Sollen zum Beispiel nur die X- und Y-Achse eine Bewegung ausführen, so muss Bit 3 und Bit 2 gesetzt werden. Bei einem S-Code von 12 hingegeben bewegen sich nur die Z- und W-Achse. Der S-Code-Wert 15 wird nicht benutzt, da in diesem Fall alle Achsen fahren würden.

Tabelle 16. 6 Zuordnung des S-Code

S-Code	Aktive Achsen			
	W	Z	Y(B)	X(A)
14	○	○	○	
13	○	○		○
12	○	○		
11	○		○	○
10	○		○	
9	○			○
8	○			
7		○	○	○
6		○	○	
5		○		○
4		○		
3			○	○
2			○	
1				○

Bei dem entsprechenden S-Code bewegen sich nur die Achsen, die durch den S-Code-Wert aktiviert wurden. Die anderen Achsen behalten die gewärtige Position.

Die angewählten Achsen führen eine gleichzeitige PTP-Bewegung aus[i].

16.5.3 Änderungen der M- und S-Funktionen in Abhängigkeit der System Generation Parameter

Die Funktionalität des M- und S-Codes hängt von dem Parameter in den System Generation 「ORIGIN」→「SET-UP SYSTEM」→「M DATA」 ab.

[i] Siehe Kapitel 16.1.4

(1) 「M DATA」-Wert liegt zwischen 0 und 7

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 ist 8 oder größer

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.

NOTE

Die Tor- (GATE) und Bogenbewegung (ARCH) können normalerweise bei der PTP-Bewegung benutzt werden. Bei der 4-achsigen Simultan-Bewegung sind diese Funktionen jedoch nicht vorhanden.

Tabelle 16. 7 Funktionstabelle zwischen「M DATA」und M-Wert

"M DATA" in System Data M-Wert	0	1	2	3	4	5	6	7	8 oder größer
0	Keine Bewegung	Keine Bewegung	Keine Bewegung	Keine Bewegung	Keine Bewegung	Keine Bewegung	Keine Bewegung	Keine Bewegung	Nur für MOUT-Signale. keine Bewegungs-art
1 - 9	PTP Bewegung	PTP INSERTION	PTP Bewegung	PTP INSERTION	PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	
10 - 19	PTP Bewegung	PTP INSERTION	PTP Bewegung	PTP INSERTION	PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	
20 - 29	PTP Bewegung	PTP INSERTION	PTP Bewegung	PTP INSERTION	PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	
30 - 39	PASS PTP Bewegung	PASS PTP Bewegung	PASS PTP Bewegung	PASS PTP Bewegung	PASS PTP Bewegung	PASS PTP Bewegung	PASS PTP Bewegung	PASS PTP Bewegung	
40 - 49	PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	
50 - 59	PTP INSERTION	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	PTP INSERTION	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	
60 - 69	PTP Bewegung	PTP INSERTION	ALL-AXIS SIMULTANEOUS PTP	ALL-AXIS SIMULTANEOUS PTP	PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	ALL-AXIS SIMULTANEOUS PTP	ALL-AXIS SIMULTANEOUS PTP	
70 - 79	CPC Freikurven Interpolation	CPC Freikurven Interpolation	CPC Freikurven Interpolation	CPC Freikurven Interpolation	CPC Freikurven Interpolation	CPC Freikurven Interpolation	CPC Freikurven Interpolation	CPC Freikurven Interpolation	
80 - 81	CPC zirkular Interpolation	CPC zirkular Interpolation	CPC zirkular Interpolation	CPC zirkular Interpolation	CPC zirkular Interpolation	CPC zirkular Interpolation	CPC zirkular Interpolation	CPC zirkular Interpolation	
82 - 89	CPC linear Interpolation	CPC linear Interpolation	CPC linear Interpolation	CPC linear Interpolation	CPC linear Interpolation	CPC linear Interpolation	CPC linear interpolation	CPC linear interpolation	
90 - 99	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	
END (??)	Endposition	Endposition	Endposition	Endposition	Endposition	Endposition	Endposition	Endposition	

Tabelle 16. 8 Funktionstabelle zwischen M-Wert und S-Code

INSERTION : Fügebewegung SLOW-UP : Langsam-Z-Start-Bewegung

"M DATA" in System Data S code	0～7 M Funktion +	8	9	10	11	12	13	14	15
0		PTP Bewegung	PTP INSERTION	PTP Bewegung	PTP INSERTION	PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP
1 - 9		PTP Bewegung	PTP INSERTION	PTP Bewegung	PTP INSERTION	PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP
10 - 19		PTP Bewegung	PTP INSERTION	PTP Bewegung	PTP INSERTION	PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP
20 - 29		PTP Bewegung	PTP INSERTION	PTP Bewegung	PTP INSERTION	PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP
30 - 39		PASS PTP Bewegung	PASS PTP Bewegung	PASS PTP Bewegung	PASS PTP Bewegung	PASS PTP Bewegung	PASS PTP Bewegung	PASS PTP Bewegung	PASS PTP Bewegung
40 - 49	Vision	PTP Bewegung	PTP INSERTION	PTP Bewegung	PTP INSERTION	PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP
50 - 59	Vision	PTP Bewegung	PTP INSERTION	PTP Bewegung	PTP INSERTION	PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP
60 - 69		4-ACHSIG SIMULTAN PTP	4-ACHSIG SIMULTAN PTP	4-ACHSIG SIMULTAN PTP	4-ACHSIG SIMULTAN PTP	4-ACHSIG SIMULTAN PTP	4-ACHSIG SIMULTAN PTP	4-ACHSIG SIMULTAN PTP	4-ACHSIG SIMULTAN PTP
70 - 79		CPC Freikurven Interpolation	CPC Freikurven Interpolation PTP INSERTION	CPC Freikurven Interpolation	CPC Freikurven Interpolation PTP INSERTION	CPC Freikurven interpolation PTP SLOW-UP	CPC Freikurven interpolation PTP INSERTION PTP SLOW-UP	CPC Freikurven interpolation PTP SLOW-UP	CPC Freikurven interpolation PTP INSERTION PTP SLOW-UP
80 - 81		CPC circular interpolation	CPC circular interpolation	CPC circular interpolation	CPC circular interpolation	CPC circular interpolation	CPC circular interpolation	CPC circular interpolation	CPC circular interpolation
82 - 89		CPC linear interpolation	CPC linear interpolation	CPC linear interpolation	CPC linear interpolation	CPC linear interpolation	CPC linear interpolation	CPC linear interpolation	CPC linear interpolation
90	PASS PTP Bewegung	PASS PTP Bewegung	PASS PTP Bewegung	PASS PTP Bewegung	PASS PTP Bewegung	PASS PTP Bewegung	PASS PTP Bewegung	PASS PTP Bewegung	PASS PTP Bewegung
91	Einmalige Positions- Überprüfung	Einmalige Positions- Überprüfung	Einmalige Positions- Überprüfung	Einmalige Positions- Überprüfung	Einmalige Positions- Überprüfung	Einmalige Positions- Überprüfung	Einmalige Positions- Überprüfung	Einmalige Positions- Überprüfung	
92	4-ACHSIG SIMULTAN PTP	4-ACHSIG SIMULTAN PTP	4-ACHSIG SIMULTAN PTP	4-ACHSIG SIMULTAN PTP	4-ACHSIG SIMULTAN PTP	4-ACHSIG SIMULTAN PTP	4-ACHSIG SIMULTAN PTP	4-ACHSIG SIMULTAN PTP	4-ACHSIG SIMULTAN PTP
93	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP
94	PTP SLOW-UP	PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP
95	PTP INSERTION	PTP INSERTION	PTP INSERTION	PTP INSERTION	PTP INSERTION	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP	PTP INSERTION PTP SLOW-UP
96	Keine Bogen- bewegung	Keine Bogen- bewegung	k. Bogenbew. PTP INSERTION	Keine Bogen- bewegung	k. Bogenbew. PTP INSERTION	k. Bogenbew. PTP SLOW-UP	k. Bogenbew. PTP INSERTION PTP SLOW-UP	k. Bogenbew. PTP SLOW-UP	k. Bogenbew. PTP INSERTION PTP SLOW-UP
97	keine Torbewegung	keine Torbewegung	keine Torbewegung PTP INSERTION	keine Torbewegung	keine Torbewegung PTP INSERTION	keine Torbewegung PTP SLOW-UP	k. Torbeweg. PTP INSERTION PTP SLOW-UP	keine Torbewegung PTP SLOW-UP	k. Torbeweg. PTP INSERTION PTP SLOW-UP
98	Nur A,B,Z fahren	Nur A,B,Z fahren	Nur A,B,Z fahren PTP INSERTION	Nur A,B,Z fahren	Nur A,B,Z fahren PTP INSERTION	PTP Nur A,B,Z fahren SLOW-UP	Nur A,B,Z fahren PTP INSERTION PTP SLOW-UP	Nur A,B,Z fahren PTP SLOW-UP	Nur A,B,Z fahren PTP INSERTION PTP SLOW-UP
99	W-Achsen- Sensor-Stopp	W-Achsen- Sensor-Stopp	W-Achsen- Sensor-Stopp PTP INSERTION	W-Achsen- Sensor-Stopp	W-Achsen- Sensor-Stopp PTP INSERTION	W-Achsen- Sensor-Stopp PTP SLOW-UP	W-Achsen- Sensor-Stopp PTP INSERTION PTP SLOW-UP	W-Achsen- Sensor-Stopp PTP SLOW-UP	W-Achsen- Sensor-Stopp PTP INSERTION PTP SLOW-UP

16.6 F-Code

Mit dem F-Code kann die Geschwindigkeit der einzelnen Positionsadresse 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.p / 8] .

16.7 Folgebewegung bei Transportband (Option)

Diese Funktion gibt es nur als Option und stellt keine ideale Transportbandsynchronisation dar. Es ist eine einfache Funktion, die auf einer zeitlichen Synchronisation zwischen Robotergeschwindigkeit und Bandgeschwindigkeit beruht. Die Bewegung wird ermöglicht durch das Verfahren der Z-Achse in PTP Bewegung und einer CPC Bewegung der anderen Achsen.

Diese Funktion ist nicht für alle Roboter möglich, muss optional bestellt werden und erfordert folgende Modifikationen.

- Aufrüstung der digitalen Ein- und Ausgänge an der Robotersteuerung.
- Zusätzliche Hardware zum Herstellen der Synchronisation zwischen Roboter- und Bandgeschwindigkeit
- Software-Upgrade

Bitte nehmen Sie Kontakt mit Hirata auf, um weitere Einzelheiten zu erfahren.

16.7.1 System Parameter für die Folgebewegung

Für die Folgebewegung werden folgende System Parameter verwendet.

(1) 「MAINTENANCE」→「MAINTENANCE DATA」

- CPC SELECT（CPC-Auswahl）
  Diesen Parameter auf “1” setzen, um die Folgebewegungsfunktion zu aktivieren.

(2) 「MOTION」→「CPC CONSTANT」

- CPC ACCEL (CPC-Beschleunigung)
  Geben Sie einen passenden Wert ein.
  Weitere Details finden Sie in Kapitel 19.1.3

(3) 「SET-UP」→「EXPANSION B」

NOTE

Die folgenden Parameter können nur eingegeben werden, wenn die Steuerung mit der entsprechenden Software ausgestattet ist. Bei einer Standard-Steuerung sind sie nicht verfügbar.

- CV Z DIS (Z-Achsenwarteposition)
  Definiert die Position, auf der der Roboter wartet bevor die Z-Achse zur Zielposition nach unten fährt.
- CV Z SPD
  Definiert die Z-Achsengeschwindigkeit, mit der die Z-Achse auf die Zielposition nach unten fährt.
- CV ESC1 DIS
  Definiert den Weg den der Roboter zum Abbremsen hat, wenn die Folgebewegung gestoppt werden soll. Eingang (IN19) gesetzt.
- CV ESC2 DIS
  Definiert den Weg den der Roboter rechtwinklig zur Bandrichtung nach Beendigung der Folgebewegung fährt.

- CV CV SPEED
  Eingabe der Transportbandgeschwindigkeit

16.7.2 Art der Folgebewegung

Während der Folgebewegung machen die horizontalen Achsen (A, B, und W) eine simultane Bahnbewegung während die vertikale Achse (Z) eine PTP-Bewegung ausführt.

Die folgenden zwei Arten der Folgebewegung sind möglich.

- Annähernde Folgebewegung über einem geradlinigen Transportband
- Geradlinige Folgebewegung über einem geradlinigen Transportband

16.7.3 Annähernde Folgebewegung

Dieser Abschnitt beschreibt die annähernde Folgebewegung über einem geradlinigen Transportband. Diese Bewegung wird benutzt, wenn der Roboter über dem Transportband steht, während die Z-Achse das Werkstück vom Band greift. Um die annähernde Folgebewegung durchzuführen, müssen vier Punkte (P0, P1, P2, and P3) wie in nachfolgendem Bild gezeigt, geteacht werden. P0, P1, P2, und P3 müssen direkt hintereinander im Positionsspeicher abgelegt werden.

P0: Bewegungsstartpunkt
P1: Punkt mit der Z-Höhe zum Greifen des Teils [M = 89]
P2: Zwischenpunkt mit M = 89
P3: Bewegungsendpunkt [M = 89]
P1-P2 definiert die Bewegungsrichtung des Transportbandes. Setzen Sie den M-Wert der folgenden Adresse von P3 auf “??”.

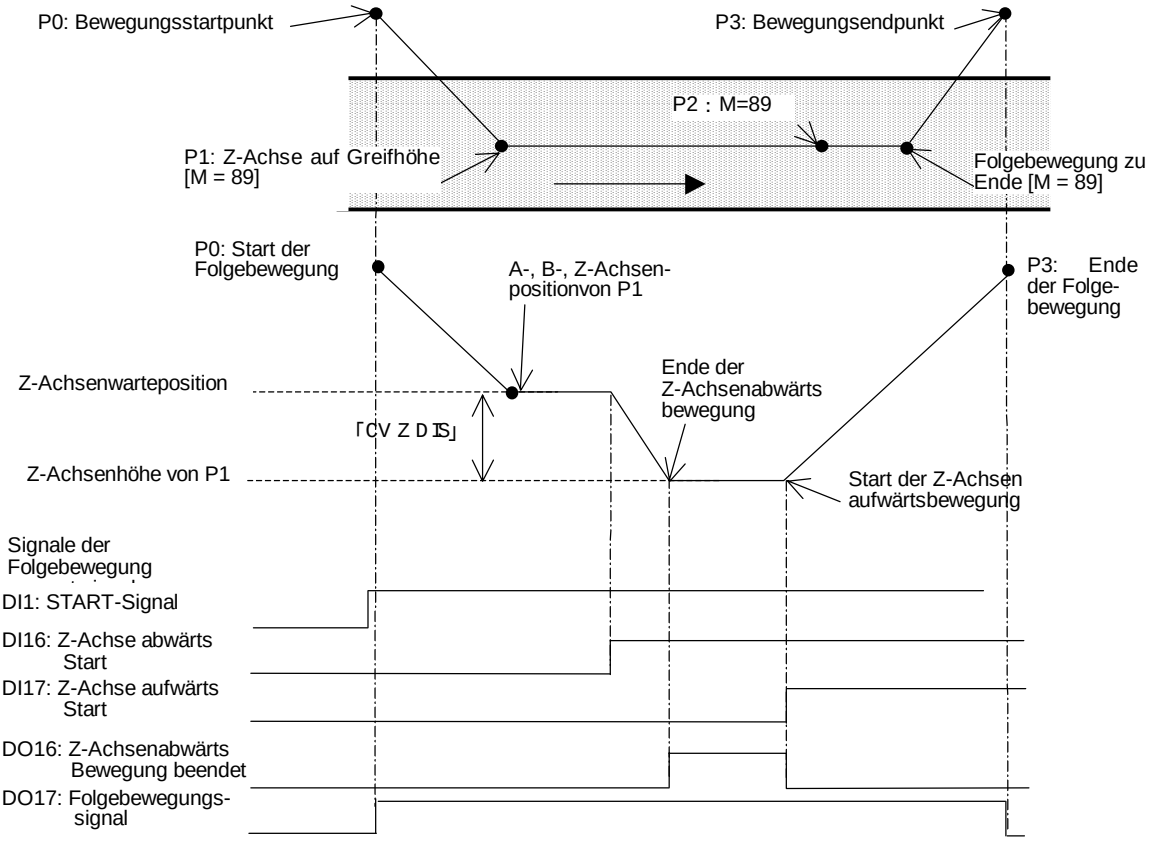


Bild 16. 14 Annähernde Folgebewegung

Die folgenden Ein- und Ausgänge sind zusätzlich definiert:

- Eingänge (DI) :

  IN16: Startsignal der Z-Achsenabwärtsbewegung während der Folgebewegung.

  IN17: Startsignal der Z-Achsenaufwärtsbewegung während der Folgebewegung.

  IN18: reserviert

  IN19: Stopsignal der Folgebewegung

- Ausgänge (DO) :

  OUT16: Zeigt die Beendigung der Z-Abwärtsbewegung an.

  OUT17: Zeigt an, dass die Folgebewegung im Gange ist.

Im Folgenden wird jeder Schritt der Folgebewegung und der Kommunikation mit der übergeordneten Steuerung beschrieben.

(4) Die übergeordnete Steuerung gibt den Befehl zu P0 zu fahren.

(5) Die übergeordnete Steuerung gibt die Positionsdaten des Folgepunktes P1 an den Roboter und schaltet dann das START-Signal (IN1) an..

(6) Der Roboter schaltet das Meldesignal "Folgebewegung im Gange" (OUT17) ein und bewegt sich zu P1, dabei fährt die Z-Achse auf die Warteposition (Höhe von P1 minus 「CV Z DIS」[i]).

(7) Wenn der Roboter bereit ist, das Teil zugreifen, schaltet die übergeordnete Steuerung das Startsignal für die Z-Abwärtsbewegung ein (IN16).

(8) Während der Folgebewegung fährt der Roboter nach unten auf die Höhe von P1 und schaltete das Signal "Z-Abwärtsbewegung beendet" l (OUT16) ein. Zu dieser Zeit hat die Z-Achse die Geschwindigkeit von 「CV Z SPD」[ii].

(9) Wenn der Roboter das Teil gegriffen hat, schaltet die übergeordnete Steuerung das Z-Aufwärtssignal (IN17) ein.

(10) Der Roboter schaltet das Signal "Z-Abwärtsbewegung" (OUT16) aus und bewegt sich zum Punkt P3.

(11) Wenn der Roboter P3 erreicht hat, schaltet er das Meldesignal (OUT17) aus . Das PCA-Signal (OUT2) wird zur gleichen Zeit eingeschaltet.

NOTE

Wird das Z-Abwärtssignal (IN16) während der Folgebewegung nicht gesetzt, arbeitet die Z-Achse nicht und nur (X)A, (Y)B und W-Achse führen die Folgebewegung aus. Sie stoppen die Bewegung bei P3.

[i] System Parameter「SET-UP」→「EXPANSION B」→「CV Z DIS」
[ii] System Parameter「SET-UP」→「EXPANSION B」→「CV Z SPD」

Wird das Z-Aufwärtssignal (IN17) nicht gesetzt, nachdem das Z-Abwärtssignal (IN16) gesetzt wurde, fährt der Roboter mit untenstehender Z-Achse auf die Position P3. Das Meldesignal der Folgebewegung (OUT17) wird nicht zurückgesetzt, solange das Z-Aufwärtssignal (IN17) nicht empfangen wurde. Wird das Z-Aufwärtssignal (IN17) gesetzt, fährt die Z-Achse nach oben und das Meldesignal der Folgebewegung (OUT17) wird zurückgesetzt.

16.7.3.1 Beendigung der Folgebewegung

Wenn die annähernde Folgebewegung aus irgendeinem Grund abgebrochen werden muss, führen Sie folgende Prozedur durch.

(1) Wenn die Folgebewegung abgebrochen werden muss, muss die übergeordnete Steuerung das Folgebewegungs-Stopsignal (IN19) setzen.

(2) Der Roboter bremst dann ab und bleibt nach einer Strecke, die durch den Parameterwert in den System Parameter 「SET-UP」→「EXPANSION B」→「CV ESC1 DIS」 bestimmt ist, stehen.

(3) Dann fährt der Roboter rechtwinklig zur Bewegungsrichtung des Transportbandes in Richtung P0 um den Weg, der durch den Parameterwert in den System Parameter 「SET-UP」→「EXPANSION B」→「CV ESC2 DIS」 bestimmt ist, zur Seite. Die Z-Achse fährt auf die Höhe von P0 nach oben.

(4) Wenn die Bewegung beendet ist, wird das Meldesignal "Folgebewegung im Gange" (OUT17) zurückgesetzt. Das PCA-Signal (OUT2) wird zur gleichen Zeit gesetzt.

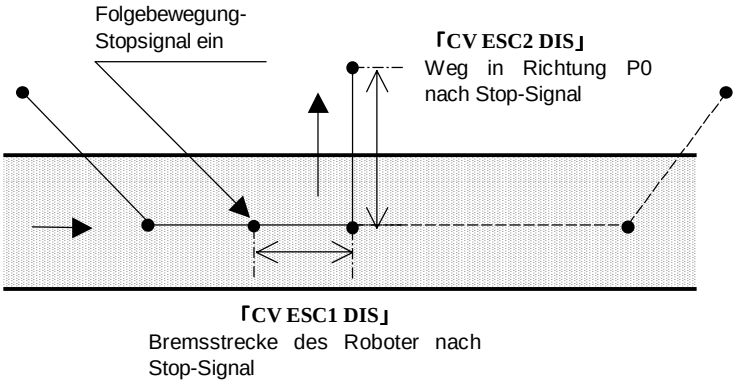


Bild 16. 15 Vorzeitige Beendigung der Folgebewegung

16.7.4 Geradlinige Folgebewegung

Dieser Abschnitt beschreibt die geradlinige Folgebewegung über einem geradlinigen Transportband.

Diese Bewegung wird benutzt, wenn der Roboter ohne Probleme kontinuierlich über dem Transportband stehen kann.

Um die geradlinige Folgebewegung ausführen zu können, müssen zwei Punkte (P0 und P1) geteacht werden. P0 und P1 müssen direkt hintereinander im Positionsspeicher stehen.

P0: Startpunkt der Folgebewegung. Die Z-Achse fährt auf die Höhe dieses Punktes, wenn die Folgebewegung beendet ist.

P1: hat die Höhe des Greifpunktes des Teils. P0-P1 definiert die Laufrichtung des Transportbandes. [M = 89]

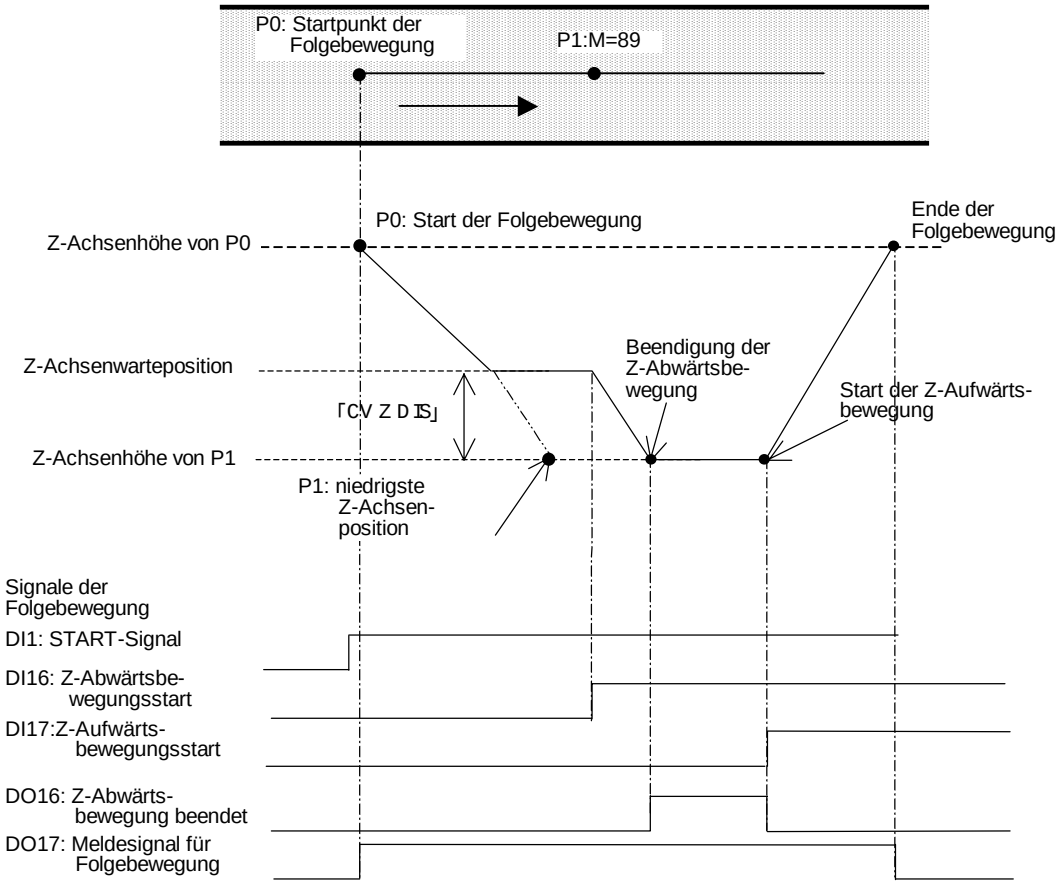


Bild 16. 16 Geradlinige Folgebewegung

Folgende Ein- und Ausgänge werden für die Folgebewegung verwendet.

- Eingänge (DI) :

  IN16: Startsignal der Z-Abwärtsbewegung während der Folgebewegung.

  IN17: Startsignal der Z-Aufwärtsbewegung während der Folgebewegung.

  IN18: Reserviert

- Ausgänge (DO) :

  OUT16: Zeigt die Beendigung der Z-Abwärtsbewegung an.

  OUT17: Zeigt an, dass die Folgebewegung im Gange ist.

The following describes each step of conveyor follow-up motion based on the communications with an external control device, centering on Z-axis movements.

(1) Die übergeordnete Steuerung gibt den Befehl zu P0 zu fahren.

(2) Die übergeordnete Steuerung gibt die Positionsdaten des Folgepunktes P1 an den Roboter und schaltet dann das START-Signal (IN1) an.

(3) Der Roboter schaltet das Meldesignal "Folgebewegung im Gange" (OUT17) ein. Während der Folgebewegung fährt die Z-Achse auf die Warteposition (Höhe von P1 minus 「CV Z DIS」[iii]).

(4) Wenn der Roboter bereit ist, das Teil zugreifen, schaltet die übergeordnete Steuerung das Startsignal für die Z-Abwärtsbewegung ein (IN16).

(5) Während der Folgebewegung fährt der Roboter nach unten auf die Höhe von P1 und schaltete das Signal "Z-Abwärtsbewegung beendet" l (OUT16) ein. Zu dieser Zeit hat die Z-Achse die Geschwindigkeit von 「CV Z SPD」.

(6) Wenn der Roboter das Teil gegriffen hat, schaltet die übergeordnete Steuerung das Z-Aufwärtssignal (IN17) ein.

(7) Der Roboter schaltet das Signal "Z-Abwärtsbewegung" (OUT16) aus und bewegt sich zum Punkt P0.

(8) Wenn der Roboter P0 erreicht hat, schaltet er das Meldesignal (OUT17) aus . Das PCA-Signal (OUT2) wird zur gleichen Zeit eingeschaltet.

NOTE

Wird das Z-Aufwärtssignal (IN17) nicht gesetzt, nachdem das Z-Abwärtssignal (IN16) gesetzt wurde, fährt der Roboter mit untenstehender Z-Achse auf die Position P0. Das Meldesignal der Folgebewegung (OUT17) wird nicht zurückgesetzt, solange das Z-Aufwärtssignal (IN17) nicht empfangen wurde. Wird das Z-Aufwärtssignal (IN17) gesetzt, fährt die Z-Achse nach oben und das Meldesignal der Folgebewegung (OUT17) wird zurückgesetzt.
Der Roboter führt die Bewegung dann solange aus, bis die Achse aus dem mechanischen Arbeitsbereich fährt und der Fehler “OVERRUN” auftritt.

[i] System Parameter「SET-UP」→「EXPANSION B」→「CV Z DIS」
[ii] System Parameter「SET-UP」→「EXPANSION B」→「CV Z DIS」

KAPITEL 17 SYSTEMDATEN

17.1 Allgemeines

Die Maschinenparameter von SYSTEM GENERATION und SYSTEM PARAMETER sind werkseitig voreingestellt, damit der Roboter zusammen mit der Steuerung arbeiten kann. Sie enthalten mechanische und elektrische Kenngrößen, die auf die jeweilige Robotermechanik zugeschnitten sind und zum optimalen Betrieb des Roboters dienen. Normalerweise ist es nicht notwendig diese Werte zu ändern. Falsche oder fehlerhafte Werte können zu Fehlfunktionen und Störungen des Roboters oder dessen Steuerung führen.

Die Systemdaten oder auch Maschinenparameter sind in zwei Hauptgruppen und mehrere Untergruppen aufgeteilt. Eine Hauptgruppe heißt SYSTEM GENERATION (SG). Die Parameter dieser Gruppe dienen dazu die Robotersteuerung an die entsprechende Roboterkinematik anzupassen. Die Werte der einzelnen Parameter variieren von Modell zu Modell.

Die andere Hauptgruppe heißt SYSTEM PARAMETER (SP). Die Parameter dieser Gruppe dienen dazu, den Roboter und dessen Steuerung an die jeweilige Anwendung anzupassen.

Die beiden Hauptgruppen sind in folgende Untergruppen und deren Parameter aufgeteilt.

(1) System Generation (SG)

- LIMIT ····· Arbeitsbereichsbegrenzungen
- MAINTE ····· Parameter für den Service und Wartung
- ORIGIN ····· Parameter zur Anpassung der Steuerung
- ADJUST ····· roboterspezifische Kenngrößen und Werte
- CAPABILITY ····· grundlegende Roboterdaten

(2) System Parameter (SP)

- MOTION ····· bestimmt den Bewegungsablauf des Roboters
- RESPONSE ····· enthält verschiedene Daten der Achsen
- OFFSET ····· bestimmt die Werte der Koordinaten
- SET-UP ····· enthält Daten zur Systemerweiterung
- REMOTE ····· wird benutzt für ON-LINE mode

17.2 Struktur der Systemdaten

Das folgende Schaubild zeigt die Struktur der Systemdaten-Gruppen.

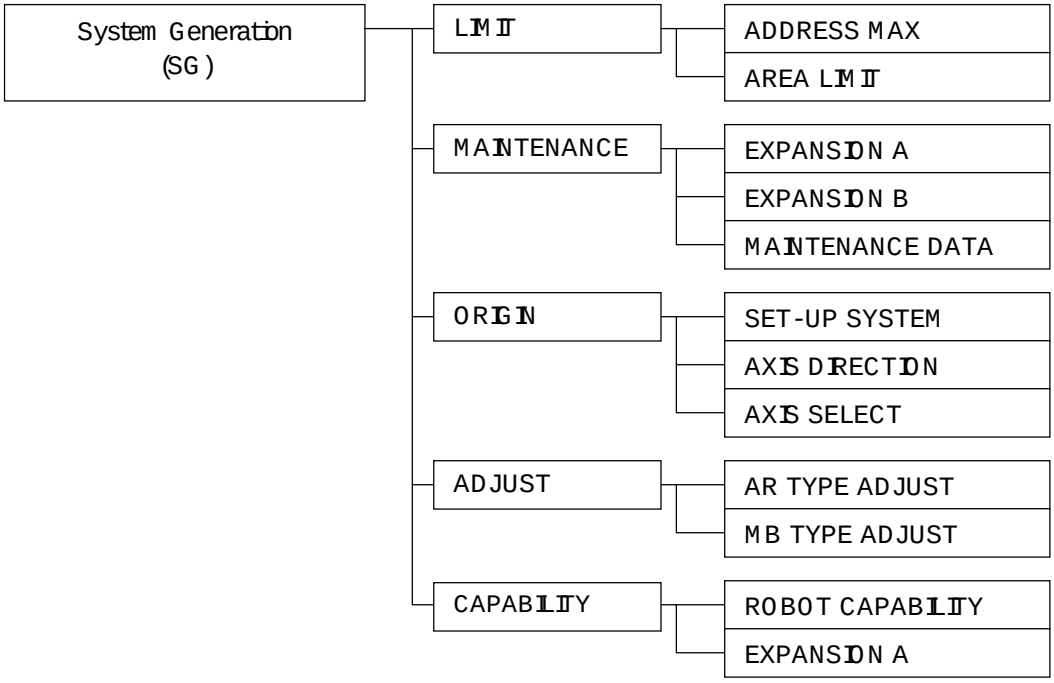


Bild 17. 1 Struktur der System Generation-Gruppe

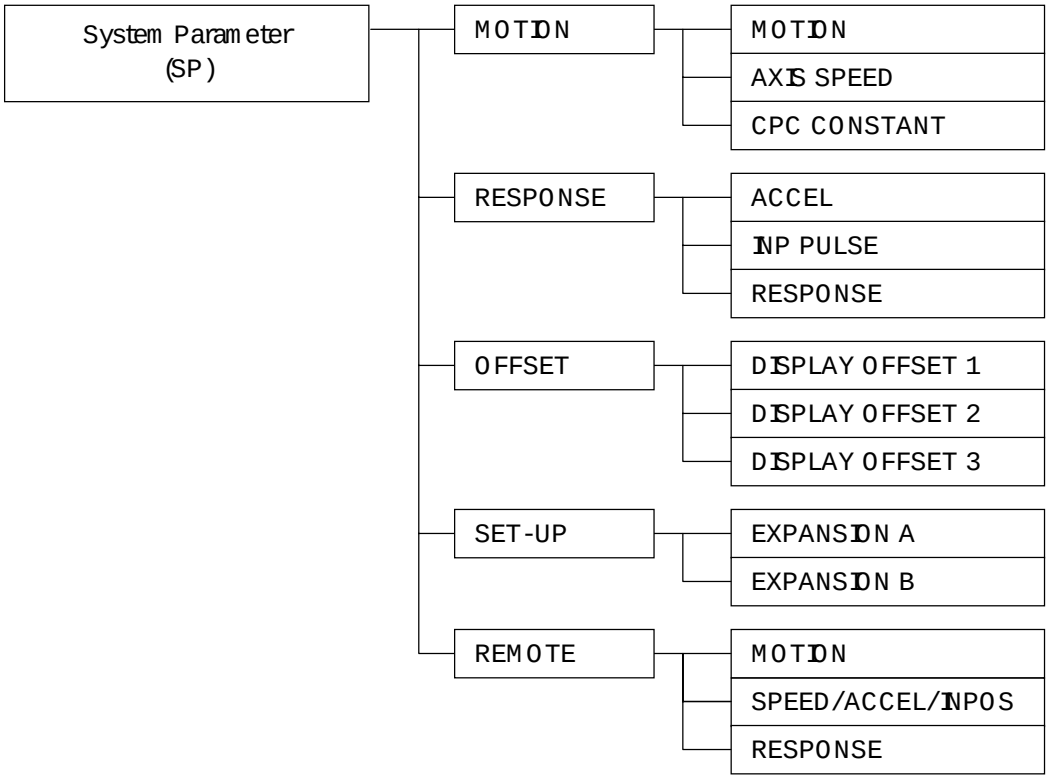


Bild 17. 2 Struktur der System Parameter-Gruppe

17.3 Eingabe/Änderung der Daten

Bevor Sie Daten eingeben oder ändern, lesen Sie bitte die Kapitel 18 und 19 durch.

Im Falle eines "System Data Error" initialisieren Sie zuerst die Robotersteuerung bevor Sie die Werte eingeben. Schalten danach die Steuerung aus und wieder ein, damit die Daten übernommen werden.

Die Eingabe der Werte ist in jeder Betriebsart möglich. Wie empfehlen jedoch die Betriebsart KEY-IN.

17.3.1 Eingabeprozedur der Systemdaten

- Wählen Sie entweder System Generation oder System Parameter.

  System Generation : Drücken Sie die Tasten [FUNC HIGH] + [s.g 7] gleichzeitig.

  System Parameter : Drücken Sie die Tasten [FUNC HIGH] + [s.p 8] gleichzeitig.

```
, ȓ x̌ ȓ ș ḍ l, f̌ ḍ m̌ ḍ ḡ ; ș ḥ ṇ m
, P Ḍ ḳ ḥ ḷ ḥ s @ @ @ Q Ḍ ḷ ; ḥ ṃ ș d
, R Ḍ ṇ ḡ ḥ f̌ ḥ m @ @ S Ḍ ; ç ḭ ṭ ȓ s
, T Ḍ ḅ ; ọ ; ạ ḥ ḳ ḥ ș x
```

Bild 17. 3 System Generation Menü

- Wählen Sie die entsprechende Untergruppe mittels der Zahlentastatur

Beipiel

Das folgende Beispiel zeigt die Eingabeprozedur um den Systemparameter 「ORIGIN」→「SET-UP SYSTEM」→「STOP」) von "STOP" auf “PAUSE” zu ändern.

(1) Drücken Sie die Tasten [FUNC HIGH] + [s.g 7] gleichzeitig, um das System Generation Menü aufzurufen.

(2) Wenn der Eingangsschirm angezeigt wird, drücken Sie die Taste [mot 3]. Danach erscheint folgende Anzeige.

```
, ṇ ḡ ḥ f̌ ḥ m @ f̌ ḡ ṇ ṭ o
, P Ḍ ȓ ḍ s ḷ ṭ o @ ȓ x̌ ȓ ș ḍ l
, Q Ḍ ; ẉ ḥ r @ ç ḥ ḡ ḍ ḅ ș ḥ ṇ m
, R Ḍ ; ẉ ḥ r @ ȓ ḍ ḳ ḍ ḅ s
```

Bild 17. 4 ORIGIN-Gruppenmenü

(3) Drücken Sie die Taste [cal 1] 「1. SET-UP SYSTEM」. Danach erscheint folgende Anzeige.

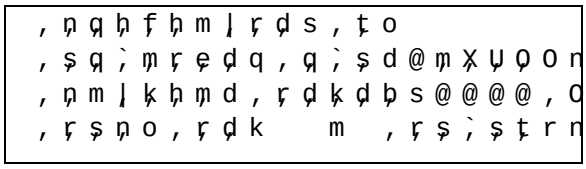


Bild 17. 5 SET-UP-Datenanzeige ①

(4) Der Kursor blinkt jetzt auf dem ersten Parameter der Untergruppe 「TRANSFER RATE」. Der Parameter 「STOP」 wird jetzt noch nicht angezeigt. Tippen Sie jetzt die Taste [up DOWN] wiederholend, bis der Parameter 「STOP」 angezeigt wird und der Kursor auf dem Wert blinkt.

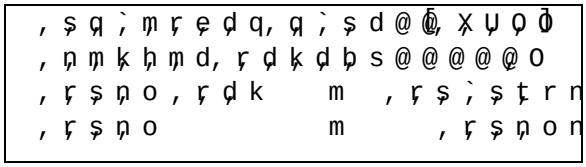


Bild 17. 6 SET-UP-Datenanzeige ②

(5) Wechseln des Parameters

Da es sich bei dem Parameter nicht um einen numerischen Wert sondern um einen alphanumerischen Wert handelt, kann die numerische Tastatur nicht verwendet werden.

Drücken Sie die Taste [io SEL] um den Parameterwert von “STOP” auf “PAUSE” zu ändern.

(6) Übernahme der Eingabe.

1 Drücken Sie die Taste [ENTER] einmal. Danach erscheint die Anzeige “ENTER OK?” und der Signalton ertönt.

2 Überprüfen Sie den Wert auf Richtigkeit.

3 Wenn er korrekt ist, drücken Sie die Taste [ENTER] erneut. Wenn die Übernahme abgebrochen werden soll, drücken Sie irgendeine Taste außer der Taste [ENTER]

(7) Die Anzeige läuft nach unten und folgende Anzeige erscheint.

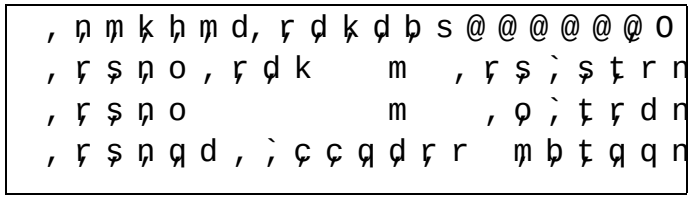


Bild 17. 7「ORIGIN」 Anzeige

(8) Drücken Sie die Taste [spd CAN] um zurück zum ORIGIN-Gruppenmenü zu gelangen.

(9) Drücken Sie die Taste [spd/CAN] erneut, um das System Generation Menü zu verlassen.

NOTE

Bitte beachten Sie folgende Tipps für die Bedienung der Teachbox, die bei der Eingabe der Systemdaten hilfreich sind.

① Wird die Taste [A] gedrückt, springt der Kursor zum ersten Parameter einer Untergruppe.

② Wird die Taste [up/DOWN] gedrückt, springt der Kursor zum nächsten darunter stehenden Parameter. Wird die Taste [SHIFT] gedrückt, so dass die 『SHIFT』 LED leuchtet und dann die Taste [up/DOWN] gedrückt , dann springt der Kursor zum darüber stehenden Parameter.

③ Wird die Taste [READ] gedrückt, bevor der neue Werte mit 2 x ENTER übernommen wurde, wird der alte gespeicherte Wert wieder angezeigt.

④ Wird die Taste [spd/CAN] gedrückt, wird der Eingabevorgang abgebrochen und die Anzeige springt um eine Ebene im Menü zurück.

17.3.2 Ändern der Werte

Die Werte der Parameter können durch zwei Methoden geändert werden.

- Wenn der Wert des Parameters numerisch ist:

  Benutzen Sie die 10er-Tastatur.

- Wenn der Wert des Parameters alphanumerisch ist:
- Wählen Sie den entsprechenden Text mit Hilfe der Taste [io/SEL] .Durch Antippen der Taste wechselt der Text. Die Auswahl kann auch durch die Taste [./0] vorgenommen werden.

17.3.3 Anzahl der Parameter auf der Anzeige

Die LCD-Anzeige kann nur vier Zeilen gleichzeitig darstellen. Um die anderen Parameter einer Untergruppe in die Anzeige zu bringen, drücken Sie die Taste [up/DOWN] solange, bis der entsprechende Parameter erscheint.

Am Ende einer Liste erscheint der Text:

“---bottom---”

17.3.4 Anzeigenumschaltung

Die Hauptgruppe "System Generation" hat 5 Untergruppen und 12 Datenschirme. Die Hauptgruppe "System Parameter" hat 5 Untergruppen und 15 Datenschirme.

Wenn das Menü einer Untergruppe der System Generation oder System Parameter angezeigt wird, kann durch Drücken der Tastenkombination FUNC/HIGH + dec/INC ein sequentielles Weiterschalten der Untergruppen erfolgen.

Leuchtet dabei die『SHIFT』 LED wird rückwärts ansonsten vorwärts weitergeschaltet.

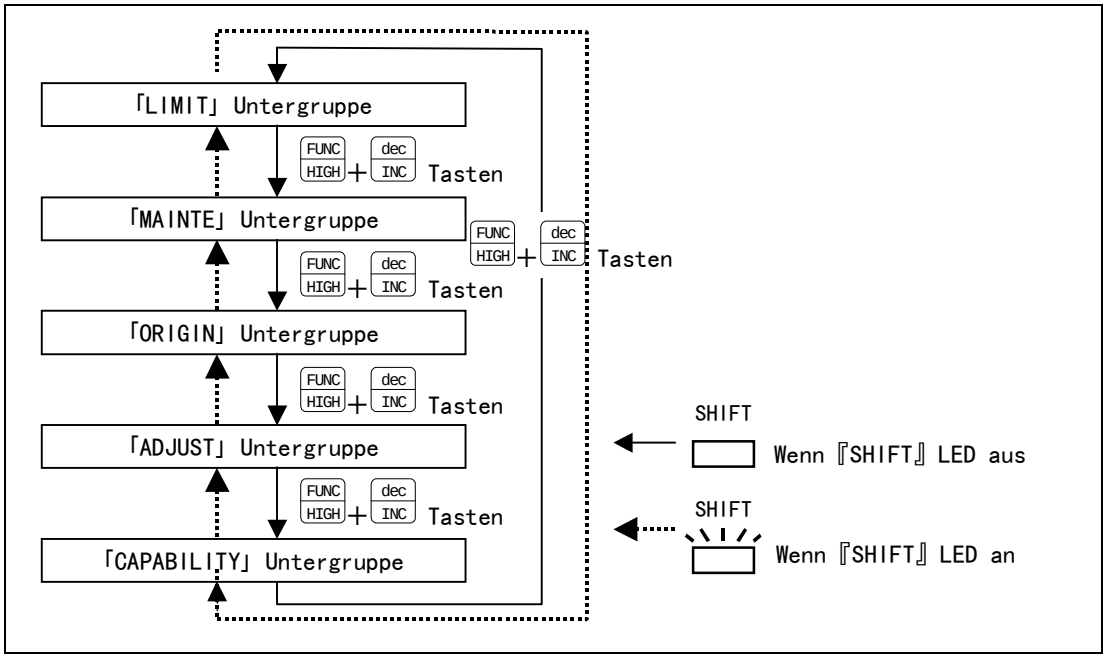


Bild 17. 8 Weiterschaltung der Untergruppen-Anzeige

Wenn die Datenschirme angezeigt werden, können diese auch mit der Tastenkombination FUNC/HIGH + dec/INC weitergeschaltet werden.

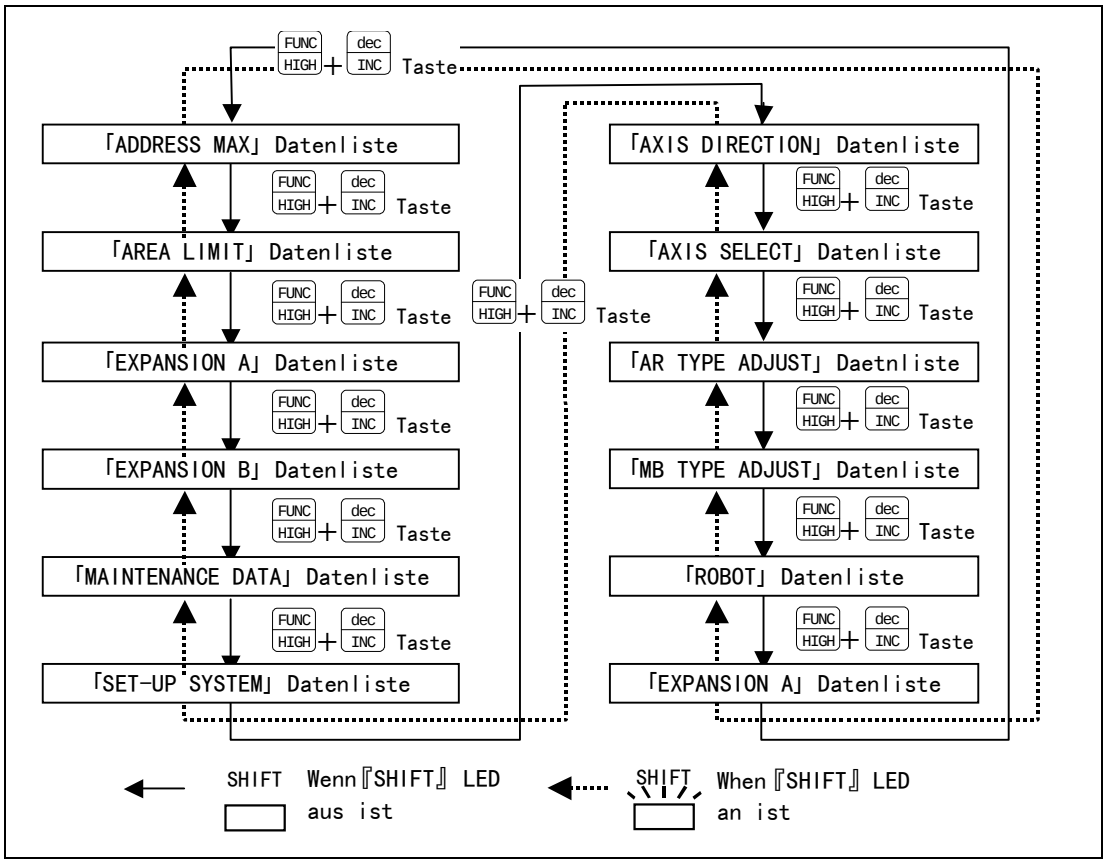


Bild 17. 9 Weiterschaltung der Parameterlisten

17.3.5 Initialisierung der Systemdaten

Bezüglich der Initialisierung der Systemdaten / Systemparameter lesen Sie bitte Kapitel 21.

KAPITEL 18 EINZELHEITEN DER SYSTEM GENERATION PARAMETER

Dieses Kapitel beschreibt die einzelnen Parameter der SYSTEM GENERATION. Diese Parameter dienen zur Anpassung der Steuerung an die jeweilige Robotermechanik.

18.1 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.

18.1.1 ADDRESS MAX (Begrenzung des Positionsspeichers)

(1) 「ADDRESS MAX」

- Stellen: 3
- Wertebereich: 0 bis 999
- 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, beträgt 1000 (000 - 999). 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.

18.1.2 AREA LIMIT (Begrenzung des Arbeitsbereiches)

Diese Parameter begrenzen den Arbeitsbereich des Roboters.
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 (UPPER): kleinste Arbeitsbereichsgrenze bis zum mechanisch maximalen Arbeitsbereich
- Wertebereich (LOWER): 0 bis zur größten Arbeitsbereichsgrenze
- Kleinste Einheit : ±0.001
- Standardwert (AR): UPPER LMT A: 300, LOWER LMT A: 0
- Standardwert (MB): UPPER LMT A: 1000, LOWER LMT A: 0

Diese beiden Parameter schränken den Arbeitsbereich der A(X)-Achse ein.

1 < SCARA-Roboter >

Die Werte der Parameter werden in Grad eingegeben und beeinflussen den Arbeitsraum der A-Achse nach der Kalibrierung. Die Kalibrierposition bleibt von diesem Parameter unbeeinflusst. 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.

Beispiel

Wenn der A-Achsen-Arbeitsbereich wie folgt begrenzt wird:
「UPPER LMT A」= 200°
「LOWER LMT A」= 130°
verdeutlicht Bild 18. 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.

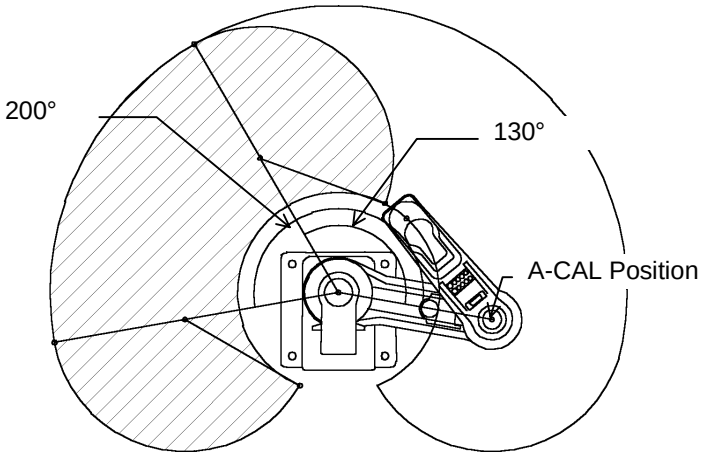


Bild 18. 2 Arbeitsbereichsbegrenzung A-Achse

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.

2 < 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 (UPPER): untere Arbeitsbereichsgrenze bis mechanisch maximaler Arbeitsbereich
- Wertebereich (LOWER): 0 bis obere Arbeitsbereichsgrenze
- kleinste Einheit: ±0.001
- Standardwert (AR): UPPER LMT B: 300, LOWER LMT B: 0
- Standardwert (MB): UPPER LMT B: 1000, LOWER LMT B: 0

Diese beiden Parameter schränken den Arbeitsbereich der B(Y)-Achse ein.

1 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 18. 3 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.

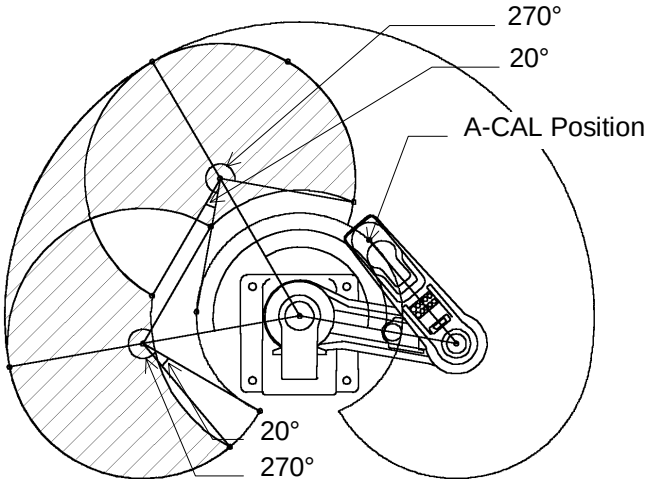


Bild 18. 4 Arbeitsbereichsbegrenzung B-Achse

Bei Eingabe einer "0" in LOWER LMT und dem mechanisch maximal möglichen Wert für den Drehbereich des Gerätes in UPPER LMT bestehen keinerlei Einschränkungen.

2 < 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 (UPPER): Untere Arbeitsbereichsgrenze bis mechanisch maximaler Arbeitsbereich
- Wertebereich (LOWER): 0 bis obere Arbeitsbereichsgrenze
- kleinste Einheit: ±0.001
- Standardwert: UPPER LMT Z: 150, LOWER LMT Z: 0

Dieser Parameter beschräkt 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 (UPPER): Untere Arbeitsbereichsgrenze bis mechanisch maximaler Arbeitsbereich
- Wertebereich (LOWER): 0 bis obere Arbeitsbereichsgrenze
- kleinste Einheit: ±0.001
- Standardwert: UPPER LMT W: 720, 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,
Außer diesem Parameter hat auch der mechanische Drehbereich der W-Achse Einfluss auf den möglichen Arbeitsbereich.

18.2 MAINTENANCE-Gruppe

Diese Gruppe enthält Parameter, die für die Wartung und den Service vorbehalten sind.

CAUTION

Bitte ändern Sie die Werte dieser Parameter nur, wenn es notwendig ist. Setzen Sie sich vorher mit dem Hersteller in Verbindung.

18.2.1 EXPANSION A

(1) 「CPC GAIN Z」

- Anzahl der stellen : 7
- Wertebereich: 0 oder 50 bis 200
- Standardwert: 0

Dieser Parameter bestimmt den Verstärkungsfaktor der Z-Achse, um eine weiche Bewegung zu erhalten und die Vertikalbewegung mit der der horizontalen Achsen zu synchronisieren, wenn der Roboter eine Bahnbewegung ausführt.
Beginnt die Achse während der Bahnbewegung zu vibrieren oder die Synchronisation ist aufgrund eines großen Handhabungsgewicht nicht gut genug, muss dieser Wert verändert werden. 100 ist der Standardwert und entspricht der "0".

Dieser Parameter steht im Zusammenhang mit dem Parameter「CPC SELECT」((1) Siehe Kapitel 18.2.3 “MAINTENANCE DATA”)

Beginnt die Achse zu vibrieren, verkleinern Sie den Wert. Ist die Synchronisation schlecht, vergrößern Sie den Wert.
Der gültige Wertebereich für diesen Parameter ist 50 bis 200. Die werkseitige Einstellung ist "0" = 100.

(2) 「CPC GAIN W」

- Anzahl der Stellen : 7
- Wertebereich: 0 oder 50 bis 200
- Standardwert: 0

Dieser Parameter bestimmt den Verstärkungsfaktor der W-Achse, um die Drehbewegung mit den horizontalen Hauptachsen zu synchronisieren.

Dieser Parameter steht im Zusammenhang mit dem Parameter「CPC SELECT」((1) Siehe Kapitel 18.2.3 “MAINTENANCE DATA”)

Beginnt die Achse zu vibrieren, verkleinern Sie den Wert. Ist die Synchronisation schlecht, vergrößern Sie den Wert.

Der gültige Wertebereich für diesen Parameter ist 50 bis 200. Die werkseitige Einstellung ist "0" = 100.

(3) 「DOWN CNT.」

- Anzahl der Stellen : 7
- Wertebereich: 0 to 999
- Standardwert: 0

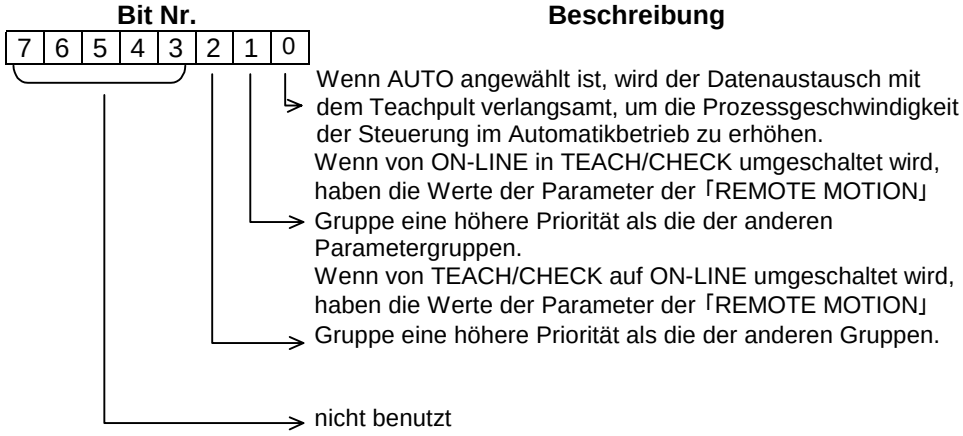
Dieser Parameter bestimmt die Anzahl der Positionsbestätigungen der Horizontalachsen bevor die Z-Achse nach unten fährt bzw. wann die Positionierung vollständig beendet ist. Standardmäßig sind 50 Bestätigungen (=0) gesetzt .
Im Falle eines DD-Roboters sollte der Wert mindestens 10 betragen, bei anderen Robotertypen geben Sie "1" ein, um eine schnelle Positionierung zu erreichen.

(4) 「PRIV.FLAG」

- Anzahl der Stellen : 3
- Wertebereich: 0 bis 255
- Standardwert: 0

Dieser Parameter beeinflusst die Verarbeitungsgeschwindigkeit der Eingaben am Handbediengerät und bestimmt die Priorität der Datensetzbefehle (SET-Befehle) der seriellen Schnittstelle des HRCS-RIII-Protokolls)

Die untenstehenden Funktionen sind aktiviert, wenn das dazugehörige Bit auf eins gesetzt ist.



CAUTION

Wenn das erste und zweite Bit nicht gesetzt ist, haben die Werte der Parameter, die über das Handbediengerät eingegeben wurden eine höhere Priorität als die der 「REMOTE MOTION」 Gruppe bei Änderung der Betriebsart. Die Remote-Gruppe zeigt die Parameterwerte an, die über die Datensetzbefehle (SET-Befehle) bestimmt wurden.

18.2.2 EXPANSION B

(1) 「INTIAL W」

CAUTION

Diesen Parameter nur ändern, wenn Sie durch unseren Service dazu aufgefordert wurden.

- Anzahl der Stellen : 7
- kleinste Einheit: 0.001
- Standardwert: 0

Wenn ein Roboter eine Bahnbewegung mit exzentrischem Greifer durchführen soll, wird in diesem Parameter der Verdrehwinkel des Werkzeugs eingegeben. Der Parameter dient zur Berechnung der Werkzeugkoordinaten.

(2) 「LENGTH W」

CAUTION

Diesen Parameter nur ändern, wenn Sie durch unseren Service dazu aufgefordert wurden.

- Anzahl der Stellen : 7
- kleinste Einheit : 0.001
- Standardwert : 0

Wenn ein Roboter eine Bahnbewegung mit exzentrischem Greifer durchführen soll, wird in diesem Parameter der Verdrehwinkel des Werkzeugs eingegeben. Der Parameter dient zur Berechnung der Werkzeugkoordinaten

(3) 「AXIS UP/DOWN」

CAUTION

Diesen Parameter nur ändern, wenn Sie durch unseren Service dazu aufgefordert wurden.

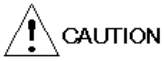
- Anzahl der Stellen: 3
- kleinste Einheit : 1
- Standardwert : 0

Für Geräte der HGL-Serie bestimmt dieser Parameter die Bewegungsrichtung der Achsen vom Kalibriersensor weg. Die Plus- und Minus-Richtung wird durch das entsprechende Bit bestimmt.

Tabelle 18. 1

Bit	7 bit	6 bit	5 bit	4 bit	3 bit	2 bit	1 bit	0 bit
Achse	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	W-Achse	Z-Achse	Y(B)-Achse	X(A)-Achse

(4) 「ANGLE REV.」



Diesen Parameter nur ändern, wenn Sie durch unseren Service dazu aufgefordert wurden.

- Anzahl der Stellen : 3
- kleinste Einheit : 1
- Standardwert : 0

Dieser Parameter schaltet die Drehrichtung der W-Achsenkoordinate.

0: Normale Richtung
1: Reverse Richtung

18.2.3 MAINTENANCE DATA

Diese Parameter dienen zu Wartungszwecken. Verändern Sie den Vorgabewert (=0) nur, wenn es notwendig ist.

(1) 「CPC SELECT」

- Anzahl der Stellen : 3
- kleinste Einheit : 1
- Standardwert : 0

Dieser Parameter bestimmt die Art der Bahnbewegung.

Wert 0: Ausführen der Bahnbewegung anhand der internen Werte.

1: Ausführen der Bewegung nach Bahn-Folgebewegung

2: Erlaubt den Wechsel der Bahn-Folgebewegungsverstärkung von jeder Achse während der Bahnsteuerung. Er gibt den Wert der Parameter in den System Generation 「MAINTENANCE」→「EXPANSION A」→「CPC GAIN Z」, 「CPC GAIN W」 and 「MAINTENANCE」→「MAINTENANCE DATA」→「CPC SP1」, 「CPC SP2」. frei

3: Ermöglicht Funktion1 und 2.

128: Setzt keine Beschleunigung und Verzögerung.

256: Führt Folgebewegung durch externen Encoder bei M-Funktionswert M 40 - 49[i]. durch. (Spezialroboter)

[i] siehe Details in Kapitel 27

(2) 「CPC LOOP TIME」

- Anzahl der Stellen : 3
- Wertebereich : 0 to 100
- kleinste Einheit : 1
- Standardwert : 0

1 Ver.2.3 oder später
Dieser Parameter wird zur Zeit nicht benutzt.
This parameter is not used at present.

2 Ver.2.2 oder früher
Dieser Parameter bestimmt Ausführung der Anzahl der internen Prozessdurchläufe.
Die minimale Anzahl der Prozessdurchläufe bei einer Bahnbewegung ist 50. Wenn jedoch nur eine kurze Bahn gefahren wird, kommt es zur einer Verlangsamung der Bewegung und der Roboter kann die angegebene Zykluszeit nicht erreichen. In diesem Fall reduzieren Sie diesen Wert auf kleiner 50. Ist der Wert jedoch zu klein, beginnt der Roboter zu vibrieren. 50 ist der werkseitige Vorgabewert (= 0). Der Wertebereich liegt zwischen 1 und 50.

(3) 「CPC SP1」

- Anzahl der Stellen : 3
- Wertebereich : 0 oder 50 bis 200
- Standardwert : 0

Dieser Parameter bestimmt die Verstärkung für die Synchronisation der A-(X-)Achse bei einer Bahnbewegung. Der werkseitige Vorgabewert ist 100 (=0). Beginnt die Achse während der Bahnbewegung zu vibrieren oder die Synchronisation ist nicht gut aufgrund eines großen Handhabungsgewicht, muss dieser Wert neu bestimmt werden.

Wenn dieser Parameter verwendet wird, hat er auch Einfluss auf den Parameter 「CPC SELECT」((1) . Siehe Kapitel 18.2.3 “MAINTENANCE DATA”)

Beginnt die Achse zu vibrieren verkleinern Sie den Wert. Ist die Synchronisation schlecht, vergrößern Sie den Wert.

(4) 「CPC SP2」

- Anzahl der Stellen : 3
- Wertebereich : 0 oder 50 bis 200
- Standardwert : 0

Dieser Parameter bestimmt die Verstärkung für die Synchronisation der B-(Y-)Achse bei einer Bahnbewegung. Der werkseitige Vorgabewert ist 100 (=0). Beginnt die Achse während der Bahnbewegung zu vibrieren oder die Synchronisation ist nicht gut aufgrund eines großen Handhabungsgewicht, muss dieser Wert neu bestimmt werden.

Wenn dieser Parameter verwendet wird, hat er auch Einfluss auf den Parameter 「CPC SELECT」((1) . Siehe Kapitel 18.2.3 “MAINTENANCE DATA”)

Beginnt die Achse zu vibrieren verkleinern Sie den Wert. Ist die Synchronisation schlecht, vergrößern Sie den Wert.

(5) 「A-CAL CHECK」

- Anzahl der Stellen : 3
- Kleinste Einheit : 1
- Standardwert : 0

Dieser Parameter bestimmt die Ausführung des Kalibriervorgangs

Wert 0: Standardprozedur des A-CAL durch Auswerten des Sensor und Nullsignals des Encoders

1: Löst nur eine Warnung aus (Anzeige: “WARNING”) ,wenn es beim Kalibrierablauf zu Unstimmigkeiten zwischen Sensor-Nullsignal und A/-Kanal des Encoders kommt. Der Kalibriervorgang wird jedoch fortgesetzt.

2: Ignoriert das Auftreten eines Kalibrierfehlers völlig.

8: Führt A-CAL nur an der(n) spezifizierten Achse(n) aus. Diese Einstellung ist nur sinnvoll, wenn der Roboter über Motore mit Absolut- und Inkremental-Encoder verfügt.

16: Vergleicht die aktuelle Stellung des Nullsignals des Encoders mit der gespeicherten Stellung. (nur bei Z-Achse der AR-S Roboter)

32: Wird nur bei Spezialrobotern benutzt.

64: Betrachtet die momentane Position des Roboters als Ursprung ohne dass sich eine Achse bewegt.

128: Speichert die momentane Stellung des Nullsignals zwecks Nullsignaljustage (nur bei Z-Achse der AR-S Roboter)

256: Wird benutzt, wenn der W-Achsenarbeitsbereich zwei oder mehr Umdrehungen hat. (Spezialroboter)

(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 0: Erkennt Positionierfehler

1: Erkennt keine Positionierfehler (Anzeige “WARNING.”)

(7) 「AB SLOWDOWN TIM.」

CAUTION

Diesen Parameter nur ändern, wenn Sie durch unseren Service dazu aufgefordert wurden.

- Anzahl der Stellen : 3
- Kleinste Einheit : 1
- Standardwert : 0

1 Ver.2.3 oder später

Dieser Parameter bestimmt die Verzögerungszeit der A(X)-, B(Y)- und W-Achse. Der Wertebereich beträgt 0 bis 999 ms.

Wenn “0” gesetzt ist, wird die Verzögerungszeit automatisch gesteuert.

Die tatsächliche Verzögerungszeit kann nicht kürzer sein, als die physikalisch mögliche Verzögerung des Roboters.

2 Ver.2.2 oder früher

Dieser Parameter wird zur Steuerung von DD-Achsen (Direct Drive) benutzt. Üblicherweise wird der Zähler des DD-Servoverstärkers benutzt und der Parameter wird auf "0" gesetzt.

(8) 「SERVO TYPE」

- Anzahl der Stellen : 3
- Kleinste Einheit : 1
- Standardwert : 0

Dieser Parameter bestimmt das Modell der Servoverstärker der Steuerung.

Wert 0: HPC-346F oder später (Servoverstärker von HIRATA)

1: HPC-346 oder früher, oder Hersteller von AC-Servo

2: HNC-701 (Vier-Achsenservoverstärker von HIRATA

(9) 「EMP SELECT」(Encoder-Monitor-Programmauswahl)

- Anzahl der Stellen : 3
- Kleinste Einheit : 1
- Standardwert : 512

Dieser Parameter bestimmt, ob “DRIVER ERROR” und "SERVO ERROR" erkannt werden soll oder nicht.

Wert 0: Keine Überprüfung auf Servofehler bei jeder Achse

1: Keine Überprüfung auf Servofehler bei der A(X)-Achse.

2: Keine Überprüfung auf Servofehler bei der B(Y)-Achse.

4: Keine Überprüfung auf Servofehler bei der Z-Achse.

8: Keine Überprüfung auf Servofehler bei der W-Achse.

15, 255: Keine Überprüfung auf Servofehler bei jeder Achse.

256: Entriegelt die Servoverriegelung der Achse, die mit einer Bremse ausgestattet ist. (z.B. Z-Achse AR-S Serie)

512: Erkennung von “DRIVER ERROR.”

Die Addition der Wert ist möglich, wenn eine entsprechende Kombination der Achsen gewünscht wird.

(10) 「HOLD POWER SAVE」

- Anzahl der Stellen : 3
- Kleinste Einheit : 1
- Standardwert : 0

1 Ver. 2.3 oder später

Dieser Parameter bestimmt das Zeitinterwall zwischen Motor-Servoverriegelung (HOLD) und dem Anziehen der Bremse. (AR-S Modelle Z-Achse) Der Wertebereich beträgt 0 bis 999 ms

2 Ver. 2.2 oder früher

「EMP TRAP COUNT」(Encoder Monitor Programm TRAP COUNT)
Dieser Parameter bestimmt die Anzahl der auftretenden Fehler bei der Servofehler-Erkennung in der Bewegungsart PTP oder CPC bis es zum Servofehler kommt. Bei werkseitigem Vorgabewert Null ist der Zählerwert intern auf 20 gesetzt.

(11) 「Z SLOWDOWN TIM」

CAUTION

Diesen Parameter nur ändern, wenn Sie durch unseren Service dazu aufgefordert wurden.

- Anzahl der Stellen : 3
- Kleinste Einheit : 1
- Standardwert : 0

1 Ver.2.3 oder später

Dieser Parameter bestimmt die Verzögerungszeit der Z-Achse. Der Wertebereich beträgt 0 bis 999 ms. Wenn "0" gesetzt ist, wird die Verzögerungszeit automatisch gesteuert.

Die tatsächliche Verzögerungszeit kann nicht kürzer sein, als die physikalisch mögliche Verzögerung des Roboters.

2 Ver.2.2 oder früher

「EMP TRAP COUNT2」(Encoder Monitor Program TRAP COUNT2)
Servofehler-Erkennung in der Betriebsart TEACH oder während dem Kalibriervorgang. Bei werkseitigem Vorgabewert Null ist der Zählerwert intern auf 10 gesetzt.

(12) 「STATION NO」

1 Ver.2.3 oder später

CAUTION

Diesen Parameter nur ändern, wenn Sie durch unseren Service dazu aufgefordert wurden.

- Anzahl der Stellen : 3
- Wertebereich : 0 to 999
- Kleinste Einheit : 1
- Standardwert : Roboternummer

Dieser Parameter muss gesetzt werden, wenn es die Spezifikation der Stationssteuerung für die Kommunikation erfordert.
(Spezialroboter)

2 Ver.2.2 oder früher

「EMP DELTA COUNT」

- Anzahl der Stellen : 3
- Wertebereich : 0 to 999
- Kleinste Einheit : 1
- Standardwert : 0 (1 pulse)

Der Parameter bestimmt wie viele Impulswechsel pro Zeiteinheit auftreten müssen, bevor ein Servofehler angezeigt wird.
Bei werkseitigem Vorgabewert "0" ist der Wert intern auf 1 gesetzt.

(13) 「SENSOR STOP SEL」(Sensorstopauswahl)

- Anzahl der Stellen : 3
- Kleinste Einheit : 1
- Standardwert : 0

Dieser Parameter bestimmt mit welcher Schaltlogik der W-Achsen-Sensorstop[i] arbeiten soll.

0: Positive Logik

1: Negative Logik

(14) 「SENSOR COUNT」

- Anzahl der Stellen : 6
- Wertebereich : -90.000 bis +90.000
- Kleinste Einheit : 0.001
- Standardwert : 0

Dieser Parameter bestimmt die Signalbreite des Sensorsignals, damit das Signal als Stopsignal erkannt wird.

Wenn dieser Offset-Wert gesetzt ist, positioniert die W-Achse auf die Stellung Erkennungsposition plus Offset-Wert. Danach ist die Sensorstop-Funktion beendet.

Wenn der Offset-Wert auf "0" gesetzt wird, bleibt die W-Achse sofort nach Erkennung des Signals stehen.

Ein positiver Offset-Wert bewegt die W-Achse in zunehmender Koordinatenrichtung, ein negativer Offset-Wert bewegt die W-Achse in abnehmender Koordinatenrichtung.

(15) 「PTP Z IN DATA」（PTP Z Zähler）

CAUTION

Diesen Parameter nur ändern, wenn Sie durch unseren Service dazu aufgefordert wurden.

- Anzahl der Stellen : 3
- Kleinste Einheit : 1
- Standardwert : 0

Dieser Parameter bestimmt die Art der Beschleunigung und Verzögerung der Z-Achse.

0: Interne Erhöhung der Beschleunigung/Verzögerung basierend auf dem Fahrweg und die Verfahrzeit kurz zuhalten.

1: Berechnet die Beschleunigung/Verzögerung anhand des Fahrwegs.

2: Berechnet die Beschleunigung/Verzögerung so dass mit der langsamsten Achse schrittgehalten wird, wenn A (X), B (X), und W-

[i] siehe Kapitel 14 “W-ACHSEN SENSOR STOP.”

Achse simultan verfahren. Wenn jede Achse unabhängig von einander verfährt, wird der maximal mögliche Wert der Beschleunigung /Verzögerung verwendet und dabei die Werte der ACCEL-Gruppe in den System Parameter「RESPONSE」→「ACCEL」zugrunde gelegt.

(16) 「POSITIONING CNT」(Positionierungsbestätigung)

- Anzahl der Stellen : 3
- Kleinste Einheit : 1
- Standardwert : 0 (=10mal)

Dieser Parameter bestimmt die Anzahl der Positionsbestätigungen mit der in den System Parameter「RESPONSE」→「INP PULSE」- Gruppe angegebenen Genauigkeit bevor die Steuerung eine Positionierung als abgeschlossen ansieht.

Der Roboter und die Steuerung wurden werksseitig so einjustiert, dass die Positionsüberprüfung innerhalb von 0,1 s abgeschlossen ist. Nur in diesem Fall wird die in den technischen Daten angegebene Wiederholgenauigkeit erreicht.

Wenn es die Anwendung erlaubt, kann durch Herabsetzen des Wertes eine schnellere Positionierung erreicht werden.

Wenn der Roboter nach Beendigung einer Bewegung nicht unmittelbar danach eine weitere ausführen muss oder die Zeit zwischen zwei Bewegungen min. 0,1 s oder länger ist, kann der Wert auf 1 gesetzt werden, ohne eine Genauigkeitseinbuße zu erleiden und um Taktzeit zu sparen. Voraussetzung dafür ist aber, dass der Roboter in Servoverriegelung betrieben wird. Bei werkseitigem Vorgabewert Null ist der Wert intern auf 10 gesetzt. Der Wertebereich des Parameters ist 8 bis 50.

18.3 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.

18.3.1 SET-UP SYSTEM

(1) 「TRANSFER RATE」

- Standardwert : 9600 [bps]

Dieser Parameter bestimmt die Datentransferrate der RS-232C-Schnittstelle. (Text-Auswahl)

Nach der Änderung des Parameters muss die Netzspannung aus und wieder eingeschaltet werden, damit die Änderung übernommen wird.

Folgenden Datenraten können ausgewählt werden.

Ver. 2.2 oder früher

・300
・600
・1200
・2400
・4800
・9600

Ver.2.4 oder später

・19200
・38400

(2) 「ON-LINE SELECT」

- Anzahl der Stellen : 1
- Kleinste Einheit : 1
- Standardwert : 0

Data 0: Standard

1: nicht benutzt

2: bei Verwendung von Hirata-Vision-System

4: verhindert die schrittweise Geschwindigkeitserhöhungs-Funktion[i] und lässt den Roboter von Anfang an mit maximaler Geschwindigkeit fahren.

Sollen Funktion mit einander kombiniert werden, so sind die Werte mit einander zu addieren. Soll z.B. die Funktion von 2 und 4 kombiniert werden, ist der Parameter auf “6” zu setzen.

[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%)

(3) 「STOP SELECT」SELECT (Ver. 2.2 oder früher: 「INTERLOCK SEL」)

- Standardwert : STATUS

Dieser Parameter bestimmt die Erkennungsmethode des Stop-Signals (IN5). (Textauswahl)

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」(Ver. 2.2 oder früher: 「INTERLOCK」)

- Standardwert : STOP

Dieser Parameter definiert die Funktionalität des STOP-Signals (IN5). (Text-Auswahl)

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 oder ein neues START- oder NEXT-Signal angelegt wird.

PAUSE: Hält die Roboterbewegung solange an, solange das Stop-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
- 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.

Die Funktionalität der Werte 1, 2, 4, und 8 können nicht kombiniert werden. Auch die Werte 16 und 32 können nicht mit einander kombiniert werden. Die Kombination von 16 mit den anderen Werten ist jedoch möglich und ebenso kann 32 mit allen anderen Werten kombiniert werden.

Sollen Funktionalität miteinander kombiniert und gleichzeitig benutzt werden, sind die Werte zu addieren.

Beispiel

Wen die Funktion von 2 und 16 gleichzeitig angewendet werden sollen ist der Wert des Parameters auf "16" zu setzen.

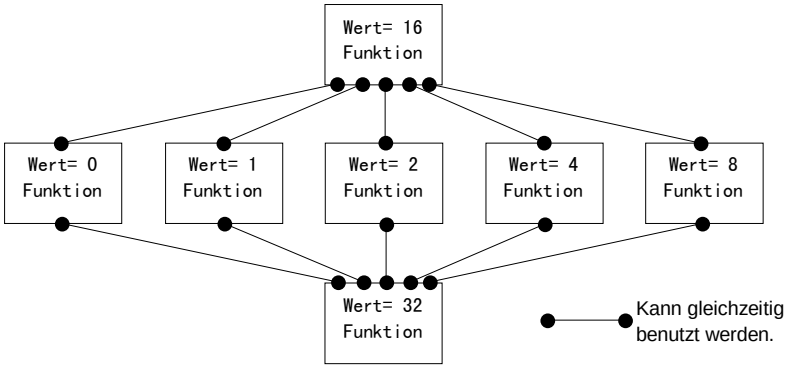


Bild 18. 5

Wert 0: Das BP AREA Signal (OUT4) wird bei pass PTP[i] benutzt.

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 [ii], wenn die A (X)- und B (Y)-Achse die entsprechende Bedingung erfüllt.「SET-UP」→「EXPANSION A」→「AREA OUT AX」, 「AREA OUT BY」

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」

CAUTION

Werden nicht alle vier Basispositionen benutzt, z.B. nur 「Base Pos Addr 1」 und 「Base Pos Addr 2,」 dann müssen die Werte für die Basispositionen von 「Base Pos Addr 3」 und 「Base Pos Addr 4」 auf einen der beiden benutzten Werte gesetzt werden, um Fehlfunktionen zu vermeiden. Wird eine der Basispositionen (Base Pos Addr *) auf “0”, gilt Positionsadresse 000 als Basisposition.

[i] Siehe Kapitel 16.2.3
[ii] Siehe Details für (3) AREA OUT AX and (4) AREA OUT BY in Kapitel 19.4.2 “EXPANSION B.”

Beispiel

Wenn das BP AREA Signal (OUT4) durchgeschaltet werden soll, wenn der Roboter in dem Nahbereich von Adresse 10 oder 20 ist:

Base Pos Addr1 : 10
Base Pos Addr2 : 20
Base Pos Addr3 : 20
Base Pos Addr4 : 20

Ver. 2.36 oder später

Wert 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.
Wenn alle vier Achsen sich im Nahbereich der spezifizierten Positionen befinden, wird das BP AREA Signal (OUT4) durchgeschaltete. Wird für eine Achse keine Basisposition benötigt, setzen Sie den Wert der Basisposition (「Base Pos Addr *」) auf “999".

Example

Wenn das BP AREA Signal (OUT4) durchgeschaltet werden soll, sobald sich die B (Y)-Achse im Nahbereich von ±2000 Impulsen von der Adresse 10 befindet, sind folgende Werte einzugeben:

Base Pos Addr1 : 999
Base Pos Addr2 : 10
Base Pos Addr3 : 999
Base Pos Addr4 : 999
「SET-UP」→「EXPANSION A」→「Base Pos Pulse」 : 2000

Ver. 2.38 oder später

Wert 16 : In der Betriebsart AUTO wird der M-Funktionswert der letzten Position gespeichert und an den Ausgängen ausgegeben.
Wenn eine Positionierung in der Betriebsart AUTO normal abgeschlossen wird, werden der M-Funktionswert und die Adressnummer gespeichert. Beachten Sie, dass beim Zurücksetzen des Signals SELECT (IN0) oder beim Setzen des Signals STOP (IN5) während der Bewegung keine Speicherung stattfindet.
Wird die Netzspannung aus und wieder eingeschaltet , oder die Betriebsart gewechselt, wenn die Positionierung beendet wurde, wird der M-Funktionswert ausgegeben, wenn sich der Roboter im Nahbereich der Basispositionen befindet.
Die Ausgabe des M-Funktionswerts ermöglicht es, den Betrieb nach einer Unterbrechung wieder aufzunehmen, auch wenn die Positionierung bereits abgeschlossen war.

Wert 32: Ist die Betriebsart AUTO angewählt und der Roboter befindet sich im Nahbereich der Basisposition wenn das SELECT Signal (IN0) eingeschaltet wird, dann wird der M-Funktionswert auf die Ausgänge (OUT8 - OUT16) ausgegeben. Das BP AREA Signal (OUT4) wird zu diesem Zeitpunkt nicht ausgegeben.
10 Positionsadressen können für diese Funktion spezifiziert werden. Es sind die Adressenummern 980 - 989. Geben Sie jeder Adresse den M-Funktionswert, der ausgegeben werden soll und verwenden Sie den Wert des S-Codes für die Berechnung der Impulsanzahl für den Nahbereich.
Geben Sie als M-Code "0" ein, wenn eine Adresse nicht benutzt wird. Die Impulszahl für den Nahbereich berechnet sich wie folgt.

Impulsanzahl = 200 × (S code + 1)

Für alle vier Achsen gilt der gleiche Nahbereich.

Beispiel

Setzen Sie den Parameter auf “32” und spezifizieren Sie fünf Adressen (Adresse 980 - 984) als Wiederaufstartpunkte.
Wird der Automatikbetrieb unterbrochen, z.B. wegen Spannungsausfall oder NOTAUS, fährt der Roboter nach dem Wiederstart zu einer der Standby-Positionen.
Wird nach der Unterbrechung die Betriebsart AUTO wieder angewählt, und das SELECT-Signal (IN0) gesetzt, wird der M-Funktionswert der momentanen Stand-By-Position auf den Ausgängen (MOUT8 - MOUT16) ausgegeben.
Dadurch kann die extern angeschossene Steuerung entscheiden, auf welche Position der Roboter fahren soll.
Das folgende Beispiel zeigt wie fünf der Stand-by-Positionen (Adresse 980 - 984) für einen Wiederstart benutzt werden können.

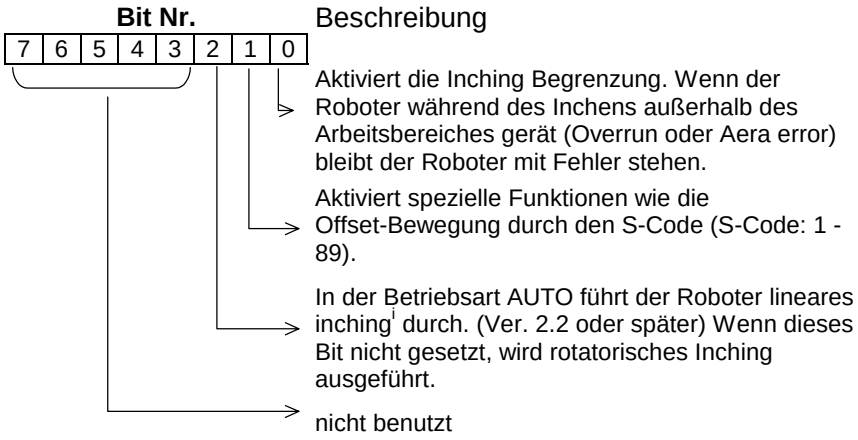
Tabelle 18. 2

Adresse	M-Wert	S-Code	Beschreibung
980	90	3	M = 90 wird ausgegeben, wenn sich alle vier Achsen innerhalb von 800 Impulsen befinden.
981	91	2	M = 91 wird ausgegeben, wenn sich alle vier Achsen innerhalb von 600 Impulsen befinden.
982	92	1	M = 92 wird ausgegeben, wenn sich alle vier Achsen innerhalb von 400 Impulsen befinden.
983	93	1	M = 93 wird ausgegeben, wenn sich alle vier Achsen innerhalb von 400 Impulsen befinden.
984	94	3	M = 94 wird ausgegeben, wenn sich alle vier Achsen innerhalb von 800 Impulsen befinden.
985	0	3	keine Ausgange des M-Funktionswertes
986	0	3	keine Ausgange des M-Funktionswertes
987	0	3	keine Ausgange des M-Funktionswertes
988	0	3	keine Ausgange des M-Funktionswertes
989	0	3	keine Ausgange des M-Funktionswertes

(7) 「INCHING SELECT」

- Anzahl der Stellen : 1
- Kleinste Einheit : 1
- Standardwert : 0

Dieser Parameter bestimmt die Art des Inching-Betriebs. Je nach Bit-Wert wird die entsprechende Funktion aktiviert.



(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. Weitere Details finden Sie im Kapitel 16.5.3 . Änderungen des M-Funktionswertes und des S-Codes hängen von den Eingaben in der System Generation ab.

Wert 0 - 7: Spezifiziert die Art der Roboterbewegung, die durch den M-Funktionswert der Positionsadresse definiert wird.

8: Spezifiziert die Art der Roboterbewegung nicht durch den M-Funktionswert sondern durch den S-Code.

(9) 「AUTO/ON-LINE」

- Standardwert : AUTO

Dieser Parameter bestimmt welche Automatik-Betriebsart ausgeführt wird (AUTO oder ON-LINE). (Text-Auswahl)

Wert ON-LINE: Die Ansteuerung erfolgt über RS-232cSchnittstelle bei HAC-Steuerung oder PC-Ankopplung

AUTO: Die Ansteuerung erfolgt über digitale Ein- und Ausgänge (DI/DO)

[i] While normal inching is performed independently on each axis, linear inching is performed based on X-Y coordinates. Refer to 5.2.1 “Operating X-Y coordinates in LI-TEACH mode.”

(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

18.3.2 AXIS DIRECTION (Achsenbewegungsrichtung)

(1) 「A-CAL SEQ」

Wenn die Steuerung mit dem CPU-Board HPC-740 oder HPC-747 ausgerüstet ist.

- Anzahl der Stellen : 8
- kleinster Wert: 00001111
- Standardwert : 00002212

Dieser Parameter bestimmt die Reihenfolge der Achskalibrierung bei A-CAL. Jede Stelle des Parameters steht für eine Achse. Die Zahl gibt die Reihenfolge an. Soll eine Achse zweimal kalibrieren, so ist der Wert in dem schattierten Bereich zu setzen.

0 0 0 0 0 0 0 0
↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
A B Z W A B Z W

Sollen Achsen gleichzeitig kalibrieren muss der Wert gleich sein.

Wenn die Steuerung mit dem CPU-Board HPC-700 ausgerüstet ist.

- Anzahl der Stellen : 4
- kleinster Wert: 1111
- Standardwert : 2212

Dieser Parameter bestimmt die Reihenfolge der Achskalibrierung bei A-CAL. Jede Stelle des Parameters steht für eine Achse. Die Zahl gibt die Reihenfolge an.

0 0 0 0
↓ ↓ ↓ ↓
A B Z W

Sollen Achsen gleichzeitig kalibrieren muss der Wert gleich sein.

(2) 「A-CAL DIR.A」 (A-CAL-Richtung A (X))

(3) 「A-CAL DIR.B」 (A-CAL-Richtung B (Y))

(4) 「A-CAL DIR.Z」 (A-CAL-Richtung Z)

(5) 「A-CAL DIR.W」 (A-CAL-Richtung W)

- Standardwert : PLUS

Dieser Parameter bestimmt die Dreh- bzw. Laufrichtung der Achse bei A-CAL. (Text-Auswahl)

Wert	PLUS:	Normale Richtung
	MINUS:	Reverse Richtung

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. (Siehe Kapitel 20)

(6) 「INCH DIR.A」 (Inching-Richtung A (X))

(7) 「INCH DIR.B」 (Inching-Richtung B (Y))

(8) 「INCH DIR.Z」 (Inching-Richtung Z)

(9) 「INCH DIR.W」 (Inching-Richtung W)

- Standardwert : PLUS

Diese Parameter bestimmen die Dreh- bzw. Laufrichtung der Achse bei dem Inching-Betrieb. (Text-Auswahl)

Wert	PLUS:	Normale Richtung
	MINUS:	Reverse Richtung

18.3.3 AXIS SELECT

(1) 「A AXIS TYPE」 (A (X)-Achsenverwendung)

(2) 「B AXIS TYPE」 (B (Y)-Achsenverwendung)

(3) 「Z AXIS TYPE」 Z-Achsenverwendung

(4) 「W AXIS TYPE」 W-Achsenverwendung

- 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.

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. (Siehe Kapitel 20)

(5) 「A AXIS SEL」 (A (X)-Achsenservoverriegelung

(6) 「B AXIS SEL」 (B (Y)--Achsenservoverriegelung)

(7) 「Z AXIS SEL」 (Z-Achsenservoverriegelung)

(8) 「W AXIS SEL」 (W-Achsenservoverriegelung)

- Standardwert : NOT 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)

In den Betriebsarten TEACH oder CHECK hat dieser Parameter keinen Einfluss, sondern wird die Servoverriegelung durch die HOLD-Funktion[i] auf dem Teachpult bestimmt.

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. (Siehe Kapitel 20)

18.4 ADJUST

Die Werte dieser Parametergruppe beinhalten die roboterspezifischen mechanischen Daten des angeschlossenen Roboters.

18.4.1 AR TYPE ADJUST

Diese Parametergruppe beinhaltetet die Werte nur für SCARA-Roboter.

DANGER

Benutzen Sie <u>niemals</u> diese Parameter, wenn ein Linearachsenroboter benutzt wird.
Wenn unbeabsichtigt geändert wurden, geben Sie bitte die Originaldaten wieder ein.

(1) 「INITIAL A」

CAUTION

Ändern Sie diesen Parameter erst nach Rücksprache mit dem Hersteller.

- Anzahl der Stellen : 7
- Kleinste Einheit : 0.001°
- Standardwert : 110º

Dieser Parameter bestimmt die Drehlage des kartesischen Koordinatensystems bezogen auf die A-Achse.

Der Initial-A-Winkel definiert die Drehlage des kartesischen Koordinatensystems des Roboters in Bezug auf die Armstellung der A-Achse in der Kalibrierposition.

Wird der Arbeitsbereich der A-Achse durch verstellen des Sensornockens verändert, so ist auch dieser Winkel entsprechend anzupassen. Der Arbeitsbereich des Roboters besteht aus dem Wert von 「INITIAL A」 in Richtung ① und in Richtung ③. Deshalb verkleinert sich der Arbeitsbereich bei kleineren Werten nicht nur in +X- sondern auch in -X-Richtung entsprechend.

[i] Weitere Details siehe Kapitel 10

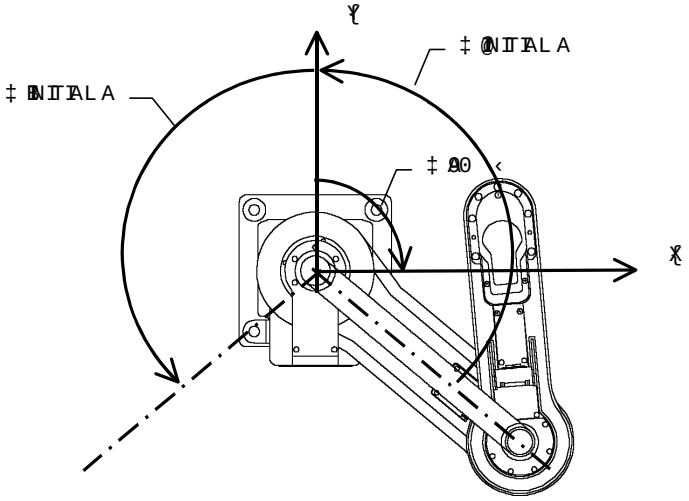


Bild 18. 6 Definition des INITIL A-Winkels

(2) 「INITIAL B1」 (Initialwinkel B1)

(3) 「INITIAL B2」 (Initialwinkel B2)

- Anzahl der Stellen : 7
- Kleinste Einheit : 0.001°
- Standardwert : 90º

In diesen Parameter sind die Winkel zwischen der B-Achse und der A-Achse in der Kalibrierstellung der B-Achse gespeichert. Werkseitig wurden diese Werte bestimmt und eingetragen. Dadurch kann auch die A-CAL-Stellung der B-Achse durch den Anwender geändert werden, ohne dass Werte eingegeben werden müssen.

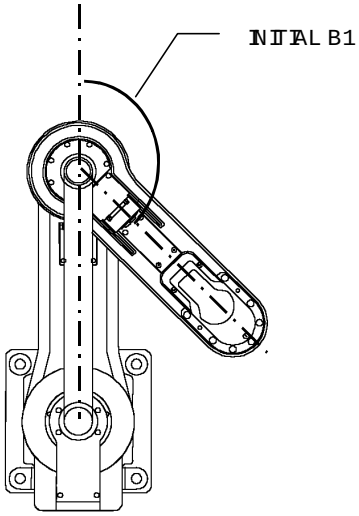


Bild 18. 7 INITIAL-Winkel B1

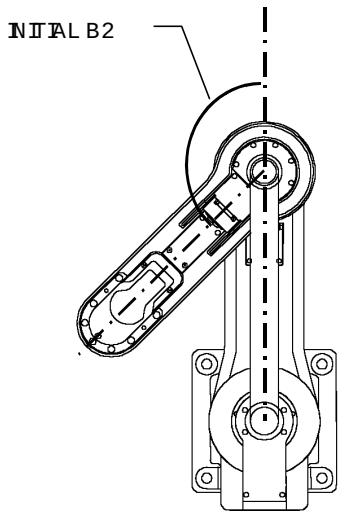


Bild 18. 8 Initial-Winkel B2

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.

Die A-CAL-Position hängt von der Position des Endschalternockens und des Null-Signals des Encoders ab.

Werden Sensor, Motor oder Getriebe ausgetauscht oder der Nocken des Sensors verstellt, muss der Winkel neu bestimmt werden. Die Bestimmung des Winkels kann entweder manuell oder durch eine automatische Berechnung erfolgen. Für die automatische Berechnung ist jedoch ein Hilfsmittel in Form einer Lehre erforderlich. (siehe Kapitel 12.1.1).

Nachfolgend wird die manuelle Methode zur Bestimmung des Winkels beschrieben.

1 Schalten Sie die Betriebsart RO-TEACH ein.

2 Wechseln Sie die Anzeige von kartesischen Koordinaten auf Gelenk-Koordinaten (Encoderpulse).

   1. Drücken Sie die Taste [FUNC / HIGH] + [local / F] gleichzeitig.
   2. Drücken Sie eine Taste zwischen [s.ed / 4] - [key / 9] um in ein Gelenk-Koordinatensystem zu gelangen.
   3. Drücken Sie die Taste [READ] um das Koordinatensystem angezeigt zu bekommen.

3 Führen Sie einen Referenzlauf (A-CAL) durch. Siehe Kapitel 3.5. Die Laufrichtung bzw. Stellung der Ellenbogenachse bestimmt, welcher Winkel berechnet wird「INITIAL B1」oder「INITIAL B2」. In diesem Beispiel wird「INITIAL B2」berechnet.

4 Wählen Sie einen Punkt P1, den der Roboter als Links- und Rechtshänder erreichen kann.

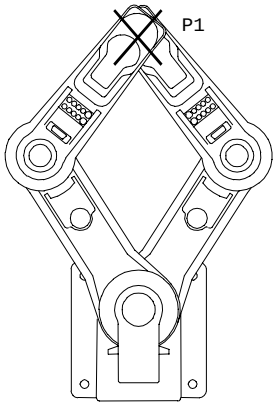


Bild 18. 9 Festlegung des Punktes P1

5 Bewegen Sie den Roboter mit dem Mittelpunkt der Z-Achse (Greiferflansch) als Rechtshänder zum Punkt P1. Lesen Sie auf der Teachbox den Y-Wert ab. (z.B. 81000)

6 Bewegen Sie jetzt den Roboter mit dem Mittelpunkt der Z-Achse (Greiferflansch) als Linkshänder zum Punkt P1. Lesen Sie den Y-Wert ab. (z.B. 82153)

7 Berechnen Sie den Mittelwert aus den Werten von Schritt ⑤ und ⑥. Setzen Sie diesen Wert in der nachfolgenden Formel ein und berechnen Sie den Winkelwert.
Außerdem benötigen Sie noch die Encoderauflösung pro Umdrehung und die Getriebeuntersetzung der Achse. In unserem Beispiel hat der Encoder 1000 Impulse/Umdrehung und das Getriebe eine Untersetzung von 1:50.

$$\text{Initialwinkel} = \text{gemessene Anzahl der Inkremente} \times \frac{360}{4 \times \text{B-Achsenencoderimpulse} \times \text{B-Achsengetriebeuntersetzung}}$$

$$= \frac{81000 + 82153}{2} \times \frac{360}{4 \times 1000 \times 50}$$

$$= 146.8377°$$

8 Geben Sie als Wert für den Parameter 「INITIAL B2」 “146.84” ein.

(4) 「LENGTH A」

(5) 「LENGTH B」

- Anzahl der Stellen : 7
- Wertebereich : 0 bis 9999.99 mm
- Kleinste Einheit : 0.001
- Standardwert : 270 mm

In diese Parameter sind die Armlängen der A- und B-Achse einzugeben.

Diese Parameter werden nur bei SCARA-Robotern verwendet.

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.

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.

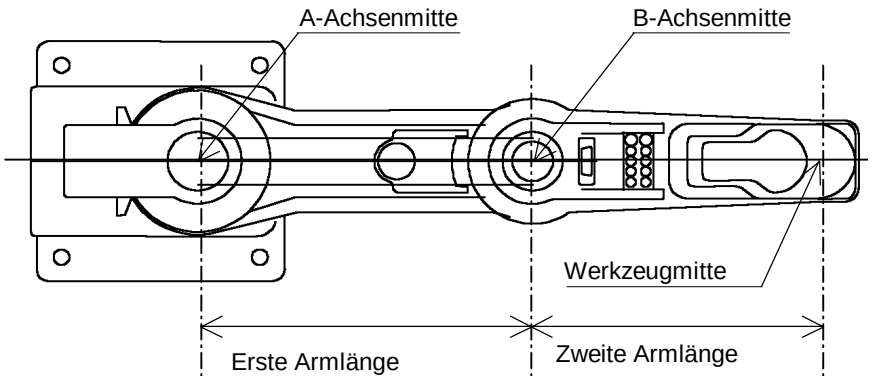


Bild 18. 10 Definition der Armlängen

Die Bestimmung der Armlängen kann automatisch durchgeführt werden. Siehe Kapitel 12.1.1.

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. (Siehe Kapitel 20)

(6) 「AR COMBINATION」

Dieser Parameter wird nicht benutzt.

18.4.2 MB TYPE ADJUST

Diese Parameter werden bei der Verwendung von Linerachsensystem benutzt.

Ändern Sie niemals diese Parameter, wenn ein Linearachsensystem verwendet wird. Wurden die Parameter irrtümlich oder unbeabsichtigt geändert, geben Sie die Originalwerte wieder ein.

(1) 「Y INITIAL ANGLE」

- Anzahl der Stellen : 7
- Wertebereich : 0 bis 9999.99°
- Kleinste Einheit : 0.01°

Dieser Parameter bestimmt den Winkel zwischen der X- und Y-Achse.

Theoretisch sind die X- und Y-Achse rechtwinklig zueinander montiert. Aufgrund von Fertigungstoleranzen beträgt der Winkel jedoch nicht genau 90°. Um diesen Fehler bei der Umrechnung der Koordinaten zu kompensieren, muss hier der tatsächliche Winkel zwischen X- und Y-Achse eingegeben werden.

Der tatsächliche Winkel kann durch eine automatische Berechnung oder durch manuelle Berechnung bestimmt werden. Die automatische Berechnung ist in Kapitel 12.1.2 beschrieben.

Nachfolgend wird die manuelle Methode zur Bestimmung des Winkels beschrieben.

1 Definieren Sie einen Referenzpunkt P1 in der Nähe der Kalibrierpunkte beider Achsen. Die Koordinaten des Punkten sind X1 und Y1.

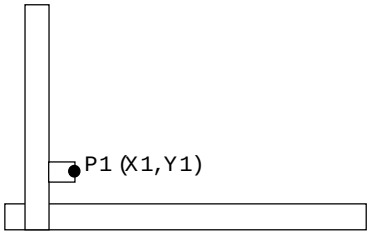


Bild 18. 11 Festlegung des Punktes P1

2 Wählen Sie die Betriebsart RO-TEACH und bewegen Sie nur die X-Achse zum Punkt P2, der soweit wie möglich von P1 entfernt sein sollte. Die Koordinaten von P2 sind X2 und Y2.

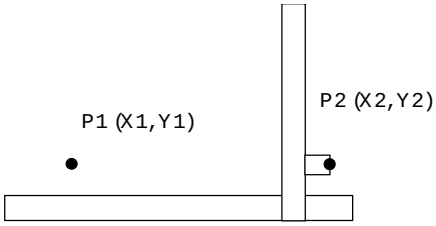


Bild 18. 12 Festlegung des Punktes P2

3 Fahren Sie den Roboter auf P1 zurück und bewegen Sie nur die Y-Achse auf P3, der soweit wie möglich von P1 entfernt sein sollte. Die Koordinaten von P3 sind X3 und Y3.

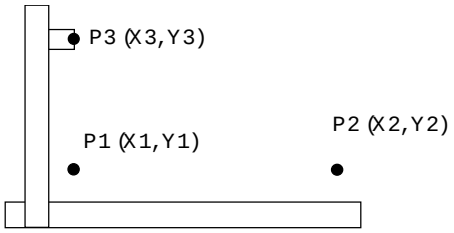


Bild 18. 13 Festlegung des Punktes P3

4 Berechnen Sie die Abstände zwischen diesen drei Punkten.

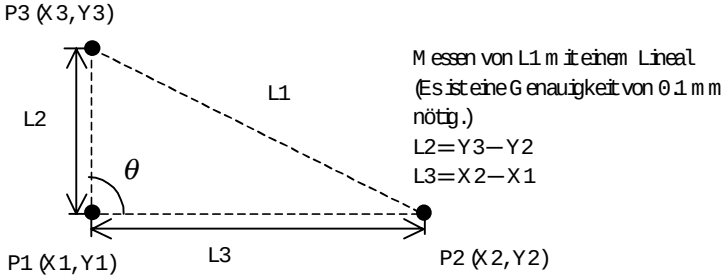


Bild 18. 14 Berechnung der Abstände

5 Berechnen Sie den Wert von θ mittels folgender Formel.

$$\theta = \cos^{-1} \frac{L3^2 + L2^2 - L1^2}{2 \times L3 \times L2}$$

6 Geben Sie den berechneten Wert von (θ) mit zwei Nachkommastellen ein.

Der Wert sollte in einem Bereich zwischen 85.00 - 95.00° liegen.

Wird “90.01°” eingegeben, ergibt das eine Kompensation von 0.017 mm auf 100 mm.

(2) 「MB COMBINATION」

CAUTION

Verändern Sie diesen Parameter erst nach Rücksprache mit dem Hersteller.

Dieser Parameter definiert die Art der Achsenkombination des Linearachsenroboters.

1 Ver.2.38 oder später

Das CPU-Board der Steuerung ist für 4 Achsen ausgelegt.

Die Festlegung der jeweiligen Achse wird entweder durch einen einstelligen oder durch einen zwei- oder mehrstelligen Wert bestimmt. Die Details der Festlegung der Achsen wird nachfolgend beschrieben.

- Festlegung durch einen einstelligen Wert :
  Der Wertebereich ist 0 bis 9 und jeder Wert entspricht folgender Achsenkombination.

Tabelle 18. 3 Einstellige Parameterwerte

Wert	1. Achse	2. Achse	3. Achse	4. Achse
0	A(X)	B(Y)	Z	W
1	A(X)	Keine	Keine	Keine
2	A(X)	Z	Keine	Keine
3	A(X)	W	Keine	Keine
4	Z	Keine	Keine	Keine
5	B(Y)	A(X)	Z	W
6	B(Y)	Z	Keine	Keine
7	A(X)	B(Y)	W	Keine
8	A(X)	Z	W	Keine
9	Z	W	Keine	Keine

- Festlegung bei zwei- oder mehrstelligen Wert

  Bei einem zwei- oder mehrstelligen Wert repräsentiert jede Stelle eine bestimme Achse wie unten gezeigt.

Tausender Stelle	Hunderter Stelle	Zehner Stelle	Einer Stelle
A(X)	B(Y)	Z	W

Der Wert einer Stelle repräsentiert den jeweils ausgewählten Achs-Kanal. Wird eine Achse nicht benutzt, empfehlen wir den Wert "0" oder "9" zum leichteren Erkennen einzusetzen.

Tabelle 18. 4 Definition des Achs-Kanals

Wert	Beschreibung	Wert	Beschreibung
0	nicht benutzt	5	Unbenutzt
1	1. Achse	6	Unbenutzt
2	2. Achse	7	Unbenutzt
3	3. Achse	8	Unbenutzt
4	4. Achse	9	Unbenutzt

Die nachfolgende Tabelle zeigt einige Beispiele.

Tabelle 18. 5 Beispiele für Achsenkombinationen

Beispiel	Achse	Selected port
Wenn MB COMBINATION = 3124	A(X)	3. Achse
	B(Y)	1. Achse
	Z	2. Achse
	W	4. Achse
Wenn MB COMBINATION = 1929 (1020) (Gleich MB COMBINATION = 2)	A(X)	1. Achse
	B(Y)	Unbenutzt
	Z	2. Achse
	W	Unbenutzt
Wenn MB COMBINATION = 9991	A(X)	Unbenutzt
	B(Y)	Unbenutzt
	Z	Unbenutzt
	W	1. Achse

2 Ver.2.30 oder früher

- Wertebereich : 1 bis 4

Die folgende Tabelle zeigt die möglichen Achsen-Kombinationen.

Tabelle 18. 6 Liste der möglichen Kombinationen

Wert	Kombination
1	X- und Y-Achse
2	nur X-Achse
3	X- und Z-Achse
4	X- und W-Achse

18.5 CAPABILITY

Diese Parametergruppe dient zum Überprüfen der roboterspezifischen Daten der jeweiligen Achse.

18.5.1 ROBOT CAPABILITY

Die folgenden Parameter zeigen die Encoderdaten. Es ist nicht möglich die Daten zu verändern.

(1) 「ENC.PULSE A」 (Encoderimpulse A (X))

(2) 「ENC.PULSE B」 (Encoderimpulse B (Y))

(3) 「ENC.PULSE Z」 (Encoderimpulse Z)

(4) 「ENC.PULSE W」 (Encoderimpulse W)

- Anzahl der Stellen : 7
- Kleinste Einheit : 1

Der Wert des jeweiligen Parameters zeigt die Anzahl der Encoder-Impulse pro Umdrehung.

(5) 「LEAD/GEAR A」 (Steigung/Getriebeübersetzung A (X))

(6) 「LEAD/GEAR B」 ((Steigung/Getriebeübersetzung B (Y))

(7) 「LEAD/GEAR Z」 (Steigung/Getriebeübersetzung Z

(8) 「LEAD/GEAR W」 (Steigung/Getriebeübersetzung W

- Anzahl der Stellen : 6
- Kleinste Einheit : 0.001

Der Wert des jeweiligen Parameters zeigt das mechanische Übersetzungsverhältnis der Achse.

(9) 「MOTOR REV. A」 (Maximale Motorumdrehung A (X))

(10) 「MOTOR REV. B」 (Maximale Motorumdrehung B (Y))

(11) 「MOTOR REV. Z」 (Maximale Motorumdrehung Z)

(12) 「MOTOR REV. W」 (Maximale Motorumdrehung W)

- Anzahl der Stellen : 4
- Kleinste Einheit : 1

Der Wert des jeweiligen Parameters zeigt die maximale Umdrehung des Motors der Achse.

18.5.2 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.

(1) 「EXPANSION 0」

(2) 「EXPANSION 1」

(3) 「EXPANSION 2」

(4) 「EXPANSION 3」

Diese Parameter werden derzeit nicht benutzt.

(5) 「D/A REF OFFSET 1」(Referenz-Offset des D/A Converters X-Achse)

(6) 「D/A REF OFFSET 2」(Referenz-Offset des D/A converters Y-Achse)

(7) 「D/A REF OFFSET 3」(Referenz-Offset des D/A converters Z-Achse)

(8) 「D/A REF OFFSET 4」(Referenz-Offset des D/A converters W-Achse)

CAUTION

Ändern Sie die Werte der Parameter erst nach Rücksprache mit dem Hersteller.

- Anzahl der Stellen : 4
- Wertebereich : -999 bis 999
- Kleinste Einheit : 1
- Standardwert : 0

Diese Parameter werden nur bei einem CPU-Board HPC-747 benutzt.

Durch die Elektronik der HPC-747 werden die in digitaler Form vorliegenden Geschwindigkeitswerte in analoge Werte gewandelt. Durch Bauteiltoleranzen und andere Einflüsse kann es passieren, dass die Wandlung nicht symmetrisch ist. Der Parameter dient zur Angleichung dieser Unsymmetrie.

Bei normalen Bedingungen ist der Wert des Parameters "0". Ein Offset-Wert muss eingegeben werden, wenn sich der Roboter im Stillstand von der angefahrenen Position entfernt.
(Servo-Offset-Einstellung siehe Kapitel 20)

(9) 「CPC INTEG GAIN」

Dieser Parameter wird zur Zeit nicht benutzt.

(10) 「FV TIME 0」(Abtastzeit der X (A)- und Y (B)-Achse)

(11) 「FV TIME 1」(Abtastzeit der Z-Achse)

(12) 「FV TIME 2」(Abtastzeit der W-Achse)

CAUTION

Ändern Sie den Wert dieser Parameter nur nach Rücksprache mit dem Hersteller.

- Anzahl der Stellen : 7
- Wertebereich : 0.50 bis 2.00 ms
- Kleinste Einheit : 0.01 ms

Dieser Parameter bestimmen die Abtastzeit des Servo-Reglers zur Geschwindigkeitsregelung.

Überschreitet der eingegebene Wert den erlaubten Wertebereich, wird er intern automatisch auf 0.50 ms gesetzt..

Diese Parameter diene zur Optimierung der Motorregelung bei Verwendung von Hirata-Servoverstärkern.

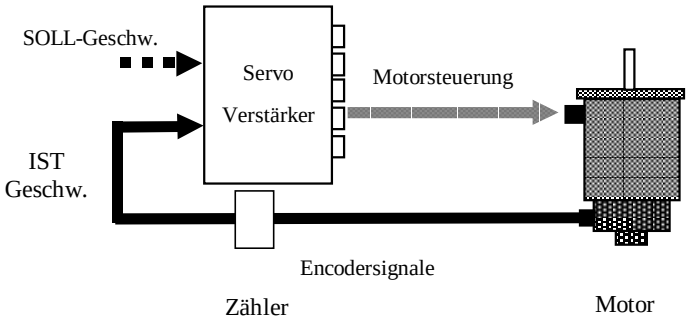


Bild 18. 15 Funktionsschaubild der Motorregelung

Die Parameter bestimmen die Abtastzeit des entsprechenden Achsenservoverstärkers.

KAPITEL 19 EINZELHEITEN DER SYSTEM PARAMETER

19.1 MOTION

Diese Gruppe beeinflusst die Bedingungen der Roboterbewegung (Motion).

19.1.1 MOTION

(1) **「PULL-UP」**

- Stellen: 7
- Wertebereich: 5 mm bis zum maximalen Hub der Z-Achse
- kleinste Einheit: 0.001
- Standardwert: 10

Der「PULL-UP」wird immer automatisch bei einer Punkt-zu-Punkt-Bewegung angefahren. Ausnahmen bilden Bewegungen, wenn der S-Code den Wert 92, 97 oder der M-Code 6oiger Werte 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 19. 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 : 0.01
- Standardwert : 0

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.

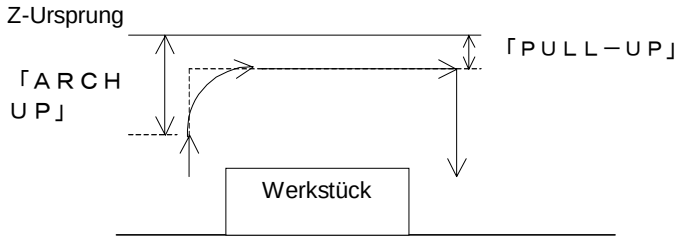


Bild 19. 2 ARCH UP-Funktion

Liegt die Zielposition oberhalb der Pull-Up-Ebene hat die Funktion keine Wirkung. Die Bewegung wird auch Aufwärts-Bogenbewegung genannt.

(3) **「ARCH DOWN」**

- Stellen : 7
- Wertebereich : 0 mm bis zum maximalen Hub der Z-Achse
- kleinste Einheit : 0.01
- 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.

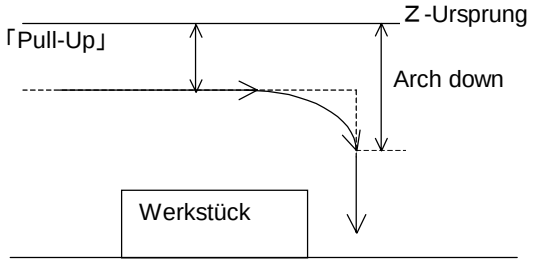


Bild 19. 3 ARCH DOWN-Funktion

Liegt die Zielposition oberhalb der Pull-Up-Ebene hat die Funktion keine Wirkung. Die Bewegung wird auch Abwärts-Bogenbewegung genannt.

(4) **「INS DIS.」**

- Stellen : 7
- Wertebereich: 0 mm bis zum maximalen Hub der Z-Achse
- kleinste Einheit: 0.01
- Standardwert : 20

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.

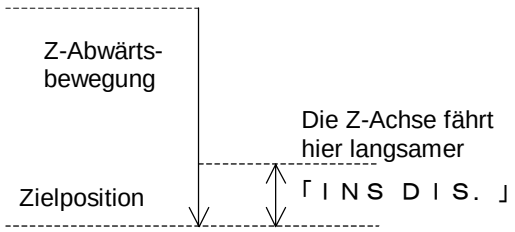


Bild 19. 4 Füge-Funktion (INS DIS)

(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.

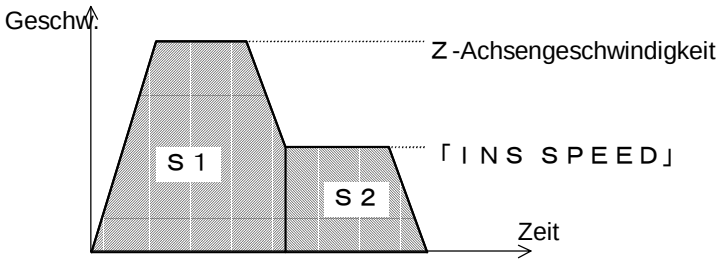


Bild 19. 5 Fügegeschwindigkeit INS SPEED

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.

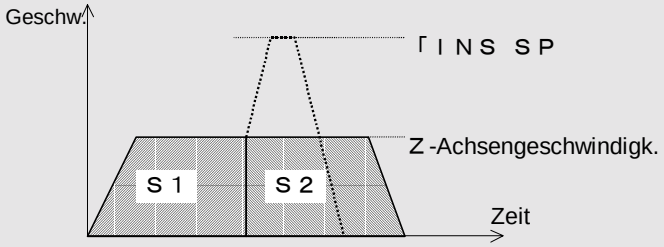


Bild 19. 6 Hinweis zur Fügegeschwindigkeit 「INS SPEED」

(6) **「UP DIS.」(Z-Langsam-Start)**

- Stellen : 7
- Wertebereich : 0 mm bis zum maximalen Hub der Z-Achse
- kleinste Einheit : 0.01
- Standardwert : 20

Dieser Parameter bestimmt den Abstand des Langsam-Starts der Z-Achse von der Startposition.

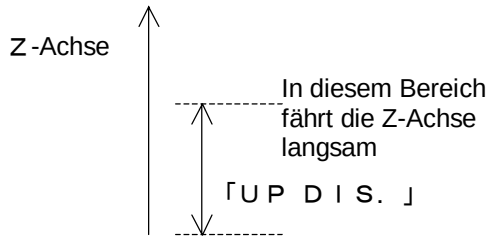


Bild 19. 7 Z-Langsam-Start (UP DIS.)

(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.

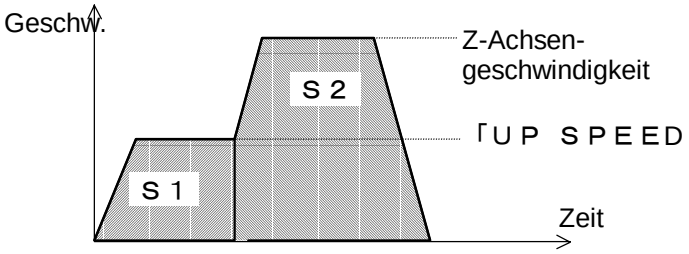


Fig.19. 8 UP SPEED

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.

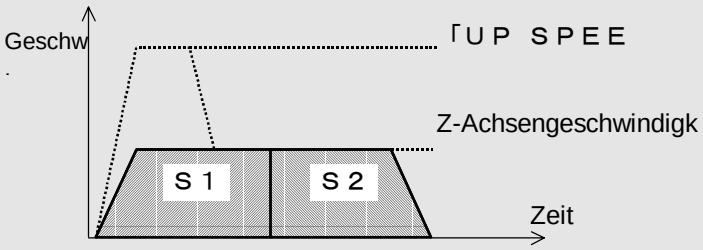


Bild 19. 9 Hinweis zum Z-Langsam-Start「UP SPEED」

(8) **「Z NEXT PULL」**

Dieser Parameter wird zur Zeit nicht benutzt.

19.1.2 ACHSENGESCHWINDIGKEIT

(1) **「SPEED A,B(X,Y)W」**

(2) **「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.

(3) **「SPEED B」**

(4) **Die Parameterwert darf nicht verändert werden.**

(5) **「SPEED W」(W-Achsengeschwindigkeit)**

- Stellen : 3
- Wertebereich : 0 bis 100
- kleinster Wert : 1
- Standardwert : 100

Dieser Parameter beeinflusst nur die Geschwindigkeit der W-Achse unabhängig vom Wert des Parameters (9).

Durch die Herabsetzung der W-Achsengeschwindigkeit können Probleme bei größerem Massenträgheitsmoment des Handhabungsgewichts u.U. ausgeglichen werden. Dieser Parameter ist nur im Automatikbetrieb bei Punkt-zu-Punkt-Bewegung aktiv.

NOTE

Wenn die W-Achsengeschwindigkeit nicht herabgesetzt werden soll, geben Sie den gleichen Wert wie bei 「SPEED A,B(X,Y)W」 ein.

19.1.3 CPC CONSTANT

(1) **「CPC SPEED」**

- Stellen : 3
- Wertebereich : 0 bis 999 mm/s
- kleinster Wert : 1 mm/s
- Standardwert : 100 mm/s

① Softwareversion 2.3 oder später

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 Softwareversion.2.2 oder früher「LINE SPEED」

Dieser Parameter bestimmt die Robotergeschwindigkeit während der linearen Bahnbewegung.

Ansonsten gelten die gleichen Bedingungen wie unter 1.

(2) **「CPC F.F. GAIN」**

- Stellen : 3
- Wertebereich: 0 to 255
- Kleinste Einheit: 1
- Standardwert: 100

① Version 2.3 oder später

Dieser Parameter beeinflusst die Verstärkung der Vorwärtsbewegung bei der Bahnsteuerung. Bei der Regelung der Vorwärtsbewegung wird der Wert des Parameters solange auf die Ist-Geschwindigkeit addiert wird, bis der Roboter die Soll-Geschwindigkeit erreicht hat.

Wir der Wert des Parameters auf 200 gesetzt, beträgt die Verzögerung für die Vorwärtsbewegung Null Encoder-Impulse. Ist der Wert zu groß, kann eine Übersteuerung des Roboters auftreten.

② Version 2.2 oder früher「ARC/CIRCLE SPEED」

Dieser Parameter ist nicht benutzt. Der Parameter「LINE SPPED」ist in diesem Fall aktiv.

(3) **「SPLINE SPEED」**

- Stellen : 3
- Wertebereich: 0 to 999
- Kleinste Einheit: 1
- Standardwert: 100

  Dieser Parameter beeinflusst die Bahninterpolation bei der Frei-Kurvenbewegung. Beachten Sie, dass dieser Parameter nicht zwangsläufig eine konstante Geschwindigkeit während der Freikurven-Bewegung gewährleistet. Sehen Sie diesen Parameter als einen Index für die maximale Geschwindigkeit während der Bewegung.

$$\text{Greifer-V} = \text{「SPLINE SPEED」} \times \frac{\text{F code} + 1}{100} (\text{mm/s})$$

(4)

(5) **「CPC CONSTANT」**

- Stellen : 3
- Wertebereich: Version. 2.3 oder später: 0 to 100 (%)
  Version. 2.2 oder früher: 0 to 499 (mm)
- Kleinste Einheit: 1
- Standardwert: 0

① Version 2.3 oder später

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.

② Version 2.2 oder früher

Dieser Parameter bestimmt, um wie viele Millimeter der Roboter früher mit der Überleitung von einer zur nächsten Bahnsteuerung beginnt.

Im Falle von kleinen Robotern sollte der Wert des Parameters zwischen 0 und 150 und im Falle von großen Robotern zwischen 0 und 300 gesetzt werden. Beachten Sie, dass der Roboter nicht zwangsläufig dem vorgegebenen Wert exakt folgt. Der Wert hängt auch von der internen Geschwindigkeitsvorgabe ab.

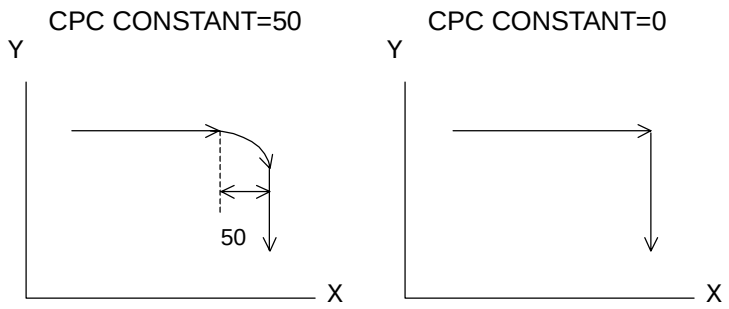


Bild 19. 10 Bewegungsänderung bei unterschiedlichem CPC CONSTANT

Während einer Bahnbewegung in der X-Y-Ebene bewegt sich der Roboter mit einer konstanten Geschwindigkeit. Wird diese Bahnbewegung zusammen mit der Z-Achsenbewegung ausgeführt, kann die Z-Achse außerhalb des Steuerbereichs kommen, was einen “OVER SPEED”-Fehler generiert. Wird der Wert des Parameters auf “0” gesetzt, können alle Achsen X, Y, und Z mit konstanter Geschwindigkeit fahren, wobei die X- und Y-Achsen eine scharfe rechtwinklige Bewegung ausführen, wie oben gezeigt.

(6) **「CPC ACCEL/DECEL」**

- Stellen : 3
- Wertebereich: Version 2.3 oder später: 0 bis 499
  Version 2.2 oder früher: 0 bis 999
- Kleinste Einheit: 1
- Standardwert: 0

① Version 2.3 oder später

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.

② Version 2.2 oder früher

Dieser Parameter bestimmt den Bereich Beschleunigung und Verzögerung bei linearer, zirkularer oder Bogeninterpolation in mm.

19.2 RESPONSE

19.2.1 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」**

- Standardwert: AUTO

Dieser Parameter bestimmt, ob die Beschleunigung bzw. Verzögerung nur durch die nachfolgenden Parameterwerte「ACCEL」 beeinflusst werden, oder ob sie automatisch anhand der Werte von「ACCEL」 und dem Wert von「PTP WEIGHT」berechnet und der jeweiligen Positionierung angepasst werden.

① Version 2.3 oder später

AUTO : Automatische Berechnung der Beschleunigungs- bzw. Verzögerungszeit
Die Steuerung optimiert die Zeit in Abhängigkeit von den Werten von (2)「ACCEL AB(X,Y)W」und (3)「ACCEL Z」und「PTP WEIGHT」(System Parameter (「RESPONSE」→「RESPONSE」→「PTP WEIGHT」). Bei normalen Bedingungen kann der Wert von (2)「ACCEL AB(X,Y)W」und (3)「ACCEL Z」auf “100” gesetzt werden.
Kommt es zum Überschwingen oder zu Vibrationen sind die Werte zu verkleinern bzw. bei den betroffenen Positionen der Wert des F-Code zu reduzieren.

MANUAL : Die Beschleunigungs- und Verzögerungszeit sind fest vorgegeben durch die Werte der Parameter (2)「ACCEL AB(X,Y)W」und (3)「ACCEL Z」.

NOTE

Die Auswahl "AUTO" ist bei SCARA-Robotern sehr zu empfehlen, da die Massenverhältnisse sehr stark von der Armstellung abhängig ist. Die Berechnung der Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten ist jedoch eher konservativ. Die kürzesten Taktzeit erreicht man bei der Auswahl "MANUAL" und einer empirischen Optimierung der Werte.
Bei PASS PTP-Bewegungen wird die Beschleunigung und Verzögerung durch die Parameter (4)「ACCEL ABW (PASS)」und (5)「ACCEL Z (PASS)」bestimmt.

② Version 2.2 oder früher

AUTO : Automatische Berechnung der Beschleunigungs- bzw. Verzögerungszeit
Die Steuerung optimiert die Zeit in Abhängigkeit von den Werten von (2)「ACCEL AB(X,Y)W」und (3)「ACCEL Z」und「TOOL WEIGHT」(System Parameter (「RESPONSE」→「RESPONSE」→「WORK WEIGHT」und「TOOL WEIGHT」). Bei normalen Bedingungen kann der Wert von (2)「ACCEL AB(X,Y)W」und (3)「ACCEL Z」auf “100” gesetzt werden. Kommt es zum Überschwingen oder

zu Vibrationen sind die Werte zu verkleinern bzw. bei den betroffenen Positionen der Wert des F-Code zu reduzieren..

MANUAL : Die Beschleunigungs- und Verzögerungszeit sind fest vorgegeben durch die Werte der Parameter (2) 「ACCEL AB(X,Y)W」 und (3)「ACCEL Z」.

NOTE

Die Auswahl "AUTO" ist bei SCARA-Robotern sehr zu empfehlen, da die Massenverhältnisse sehr stark von der Armstellung abhängig ist. Die Berechnung der Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten ist jedoch eher konservativ. Die kürzesten Taktzeit erreicht man bei der Auswahl "MANUAL" und einer empirischen Optimierung der Werte.

NOTE

Bei PASS PTP-Bewegungen wird die Beschleunigung und Verzögerung durch die Parameter (4)「ACCEL ABW (PASS)」 und (5)「ACCEL Z (PASS)」 bestimmt.

(2) **「ACCEL AB(X,Y)W」**

(3) **「ACCEL Z」**

- 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 19. 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 19. 2 Handhabungsgewicht und optimaler「ACCEL」-Wert

「ACCEL」 Wert	AR-S270	AR-S350	MB
80	2-kg	2-kg	Nominal
70			
60		4-kg	

(4) **「ACCEL ABW （PASS）」**

(5) **「ACCEL Z （PASS）」**

- Stellen : 3
- Wertebereich: 0 bis 100
- Kleinste Einheit: 1
- Standardwert: 80

(nur für Version 2.3 oder später)
Diese Parameter bestimmen die Beschleunigung und Verzögerung während der PASS PTP-Bewegung. Die Beschreibung dieser Parameter ist die gleiche wie für (2)「ACCEL AB(X,Y)W」und (3)「ACCEL Z」.

19.2.2 AXIS INP PULSE

(1) **INP PULSE A,B(X, Y)**

(2) **INP PULSE B**

(3) **INP PULSE Z**

(4) **INP PULSE W**

- Stellen : 3
- Wertebereich: 0 bis 999
- Kleinste Einheit: 1 (Impulse)
- Standardwert: 6

Diese Parameter bestimmen die Genauigkeit der Positionierung.

Die Positionierung der Roboterachse wird durch einen geschlossenen Regelkreis vollzogen. Dabei dienen die Impulse des Encoders zur Bestimmung der Roboterposition. Bei der Bewegung werden die Impulse gezählt und bei einer Übereinstimmung zwischen SOLL- und IST der Impulsanzahl ist die Position erreicht. Dabei wird jedoch ein gewisser Fangbereich eingeräumt, der durch diese Parameter bestimmt wird,

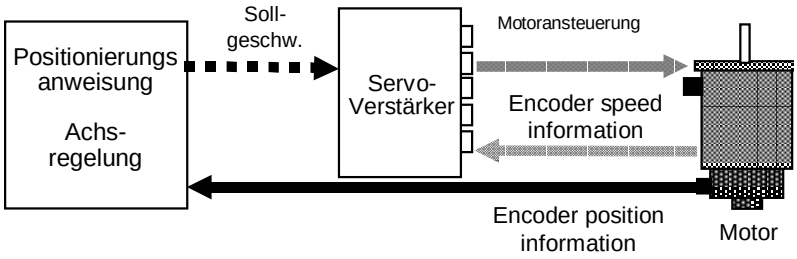


Bild 19. 11 Regelungsprinzip

Wenn der Parameter auf den Wert "6" gesetzt ist, ist die Positionierung erfolgreich beendet, sobald sich die tatsächliche Position in einem Bereich von ±6 Impulsen von der idealen befindet.

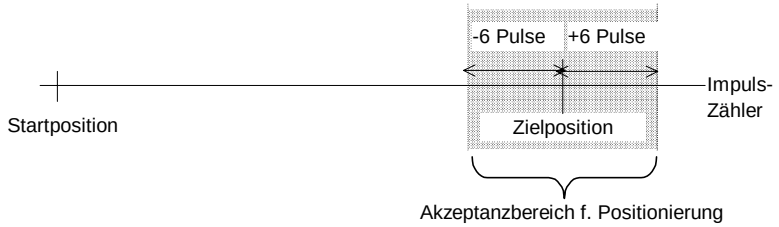


Bild 19. 12 Beispiel für INP PULSE Auswertung

Die Einheit des Parameters sind Impulse. Wird der Wert kleiner als 6 gesetzt, wird steuerungsintern automatisch mit 6 Impulsen gearbeitet.

NOTE

Erreicht der Roboter bei der Zielanfahrt die Zielposition nicht innerhalb von 3 Sekunden, wird der Fehler “POS ERROR” ausgegeben.
(2)「INP PULSE B」 ist eine Erweiterungsparameter für die B-Achse. Er wird nur bei speziellen Robotermodellen benutzt. Unter normalen Bedingungen setzen Sie den Wert gleich dem Wert für「INP PULSE A」.
Ist die HOLD-Funktion aktiviert, wird die Roboterachse ständig innerhalb dieses Fangbereichs gehalten und der Motor entsprechend nachgeregelt.
Wenn keine hohe Wiederholgenauigkeit erforderlich ist, kann die Zykluszeit verkürzt werden, wenn der Wert vergrößert wird. Als Anhaltspunkt kann 50 angenommen werden.
Tritt der Fehler “POS ERROR” ohne ersichtlichen Grund auf, sollte der Wert des Parameters vergrößert werden.

19.2.3 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 der Robotertreiberausgang (ZONE OUT5) und das entsprechende Bit im Statusregister gesetzt. will turn ON. Diese Funktion kann z.B. zum Steuern von Greiferfunktionen während der Roboterbewegung benutzt werden.

Das ZONE-Signal (OUT5 wird gesetzt in folgenden Fällen.

① Wenn der Wert des Parameters in System Generation「ORIGIN」→「SET-UP SYSTEM」→「AUTO/ON-LINE」auf "AUTO" gesetzt ist.
Das Signal wird ausgegeben in den Betriebsarten TEACH, CHECK und AUTO.

② Wenn der Wert des Parameters in System Generation「ORIGIN」→「SET-UP SYSTEM」→「AUTO/ON-LINE」auf "ON-LINE" gesetzt ist.
In diesem Fall wird der Ausgang nur gesetzt wenn der Wert des Parameters in System Generation「ORIGIN」→「SET-UP SYSTEM」→「I/O ASSIGNMENT」auf "1" gesetzt ist. Das entsprechende Bit im Statusregister wird immer gesetzt bzw. rückgesetzt..

Bild 19. 13「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.

[i] System Parameter「MOTION」→「MOTION」→「PULL-UP」

(3) **「INCHING SPEED」**

- Stellen : 3
- 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」（Version 2.2 oder früher:「WORK WEIGHT」）**

- Stellen : 7
- Wertebereich: 0 bis zum maximalen Handhabungsgewicht
- Kleinste Einheit: 0.001 kg
- Standardwert: 0

Dieser Parameter stellt das Gewicht am Greiferflansch dar und berechnet sich aus dem Gewicht des Greifersystem und des Werkstücks. Die Robotersteuerung berechnet anhand dieses Werts die optimale Beschleunigung und Verzögerung bei den Bewegungsarten PTP oder PASS PTP.

Bei einer PASS PTP-Bewegung wird die Beschleunigung und Verzögerung immer mittels diesen Parameter optimiert. Bei einer PTP-Bewegung wird die Optimierung nur durchgeführt, wenn der Parameter in System Parameter「RESPONSE」→「ACCEL」→「ACCEL SELECT」 auf “AUTO” gesetzt ist.

(5) **「EXPANSION」（Version 2.2 oder früher:「TOOL WEIGHT」）**

- Stellen : 7
- Wertebereich: 0 bis zum maximalen Handhabungsgewicht
- Kleinste Einheit: 0.001
- Standardwert: 0

① Version 2.3 oder später
Dieser Parameter wird nicht benutzt.

② Version 2.2 oder früher
Dieser Parameter ist nur bei einer PASS PTP-Bewegung aktiv. Er ergänzt den Parameter 「PTP WEIGHT」.
Be einer PASS PTP-Bewegung muss die Beschleunigung und Verzögerung langsamer sein als bei einer PTP-Bewegung, da es sonst zu heftigen Vibrationen während der Bewegung kommen kann. Wird der Parameter benutzt, erfolgt eine automatische Optimierung der Beschleunigung Prinzipiell sollte der Parameter auf einen Wert zwischen 1 bis 2 (kg) gesetzt werden..

(6) **「COMPLIANCE」**

Dieser Parameter wird nicht benutzt.

(7) **「DD INDEX GAIN」（Version 2.2 oder früher:「RESPONSE A」）**

- Stellen : 3
- Wertebereich: 0 bis 7
- Kleinste Einheit: 1
- Standardwert: 7 oder 6

① Version 2.3 oder später (nur für DD-Rundschaltteller)
Dieser Parameter bestimmt die Verstärkung des DD-Servos.

② Version 2.2 oder früher
Dieser Parameter wird nicht benutzt.

NOTE

Die nachfolgenden Parameter können benutzt werden, wenn es möglich ist die Geschwindigkeit und die Beschleunigung einer Achse zu setzen. Der Parameter unterstützt das Verhalten der Roboterbewegung in Bezug auf Beschleunigung und Verzögerung bei kleinen Abständen zwischen den Positionen.

(8) **「PTP CONST AB」（Version 2.2 oder früher:「RESPONSE B」）**

(9) **「PTP CONST Z」（Version 2.2 oder früher:「RESPONSE C」）**

(10) **「PTP CONST W」（Version 2.2 oder früher:「RESPONSE D」）**

- Stellen : 3
- Wertebereich: 450 bis 999
- Kleinste Einheit: 1
- Standardwert: 0

① Version 2.3 oder später
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)

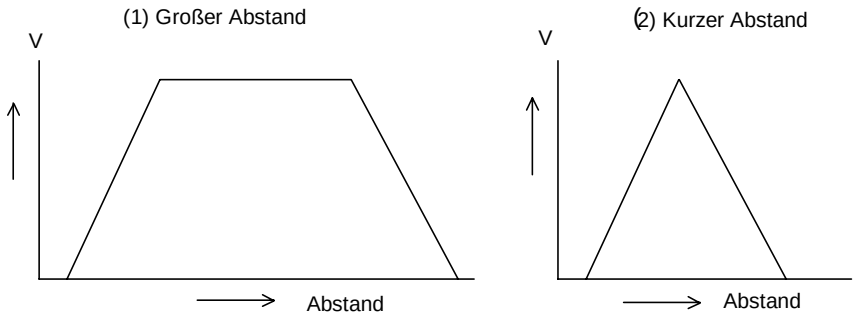


Bild 19. 14 Geschwindigkeitsprofil

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.

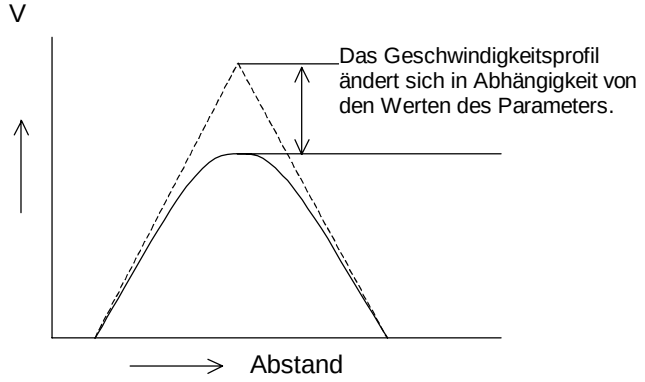


Bild 19. 15 Korrektur des Geschwindigkeitsprofils bei kurzen Bewegungsabständen

② Version 2.2 oder früher

Dieser Parameter wird nicht benutzt.

19.3 OFFSET

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 (Δx, Δy) in der X-Y-Ebene (Siehe Bild 19.16) Um das neue Koordinatensystem zu verdrehen, geben Sie den entsprechenden Winkel ΔR ein. Bei der Z- und W-Achse wird die Verschiebung durch eine entsprechende Addition oder Subtraktion des Offset-Wertes Δz und Δw erreicht.

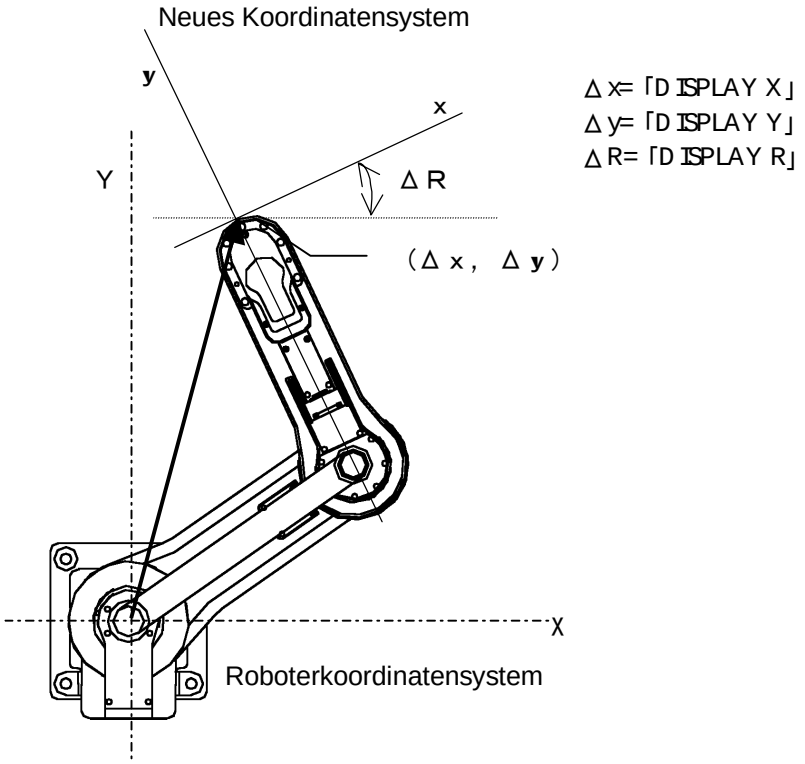


Bild 19. 16 Koordinaten-Offset

[i] System Generation「LIMIT」→「AREA LIMIT」 Gruppe

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.

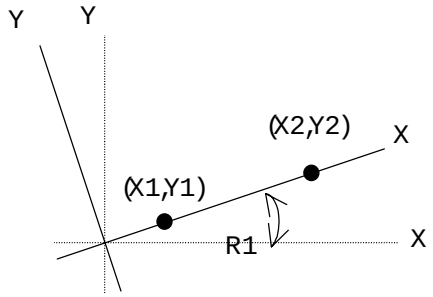
Nachfolgend erfahren Sie wie die Offset-Werte bestimmt und eingegeben werden und zwar am Beispiel der Gruppe 「DISPLAYLAY OFFSET 1」.

① Geben Sie eine “0” in 「DISPLAY X1」, 「DISPLAY Y1」, und 「DISPLAY R1」 ein.

② 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.

③ Lesen Sie jetzt die X- und Y-Koordinate der Position ab und geben Sie die Werte als 「DISPLAY X1」 und 「DISPLAY Y1」 ein.

④ 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.



$$\theta = \tan^{-1}\frac{Y2-Y1}{X2-X1}$$

Bild 19. 17 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.

① Geben Sie die entsprechenden Werte der Parameter「DISPLAY X1」, 「DISPLAY Y1」, und「DISPLAY R1」 für das neue Koordinatensystem ein.

② Geben Sie “0” in「DISPLAY W1」 ein.

③ 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.

④ 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」**

Diese Parameter werden derzeit nicht unterstützt.

(12) **「DISPLAY Z2」**

(13) **「DISPLAY Z3」**

Diese Parameter werden derzeit nicht unterstützt.

(14) **「DISPLAY W2」**

(15) **「DISPLAY W3」**

Diese Parameter werden derzeit nicht unterstützt.

(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. ＊＊」.

19.4 SET-UP

Diese Gruppe enthält Parameter für die Erweiterung von Steuerungsfunktionen.

Die Gruppe ist unterteilt in「EXPANSION A」und「EXPANSION B」.

19.4.1 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.

Wert 0: Verschleifbewegung ohne Roboterstop an den Verschleifpunkten.

1: Verschleifbewegung in normalen PTP-Bewegung ohne Kommunikation mit STP. Der Roboter stoppt an jedem Verschleifpunkt.

2: Normale PTP-Bewegung wenn der S-Code "97" ist, wenn es sich um eine PASS PTP-Bewegung bleibt der Roboter nicht an den Verschleifpunkten stehen.

(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.

① Wenn I/O ASSIGNMENT = “4” ist und

② wenn I/O ASSIGNMENT = “8” ist (Ver. 2.36 oder später)

Der Parameter definiert den Bereich der Basisposition in der die Bedingung erfüllt ist. (Positionsadresse ±「Base Pos Addr」) Das BP AREA Signal (OUT4) wird eingeschaltet sobald sich die Achse innerhalb des Bereichs befindet. Der Wert wird in Encoder-Impulsen eingegeben.

③ Wenn I/O ASSIGNMENT = “16” ist (Ver. 2.38 oder später)
Der Parameter definiert den Bereich der Basisposition in der die Bedingung erfüllt ist. (Positionsadresse ±「Base Pos Pulse」). Der Wert der M-Funktion wird ausgegeben (OUT8 - OUT15), wenn der Roboter sich innerhalb des Bereiches befindet. Der Wert wird in Encoder-Impulsen spezifiziert.

(7) **「Safety select」**

Dieser Parameter bestimmt den Bezugspunkt für「ARCH UP」[i] und「SAFETY ZONE」[ii]. Dieser Parameter ist zur Zeit auf "0" fixiert.

Wert 0: 「ARCH UP」und「SAFETY ZONE」beziehen sich auf den Nullpunkt der Z-Achse.

1: Das ZONE Signal (OUT5) wird eingeschaltet, wenn die Z-Achse um den Betrag des Parameters「SAFETY ZONE」von der momentanen Position nach oben gefahren ist.

2: Die A (X)- und B (Y)-Achse beginnen ihre Bewegung, sobald die Z-Achse um den Betrag von「ARCH UP」von der momentanen Position hoch gefahren ist.

19.4.2 EXPANSION B

(1) **「SENSOR OFF」(Sensor offset)**

- Stellen : 7
- Wertebereich: -99.000° bis 99.000°
- Kleinste Einheit: 0.001°
- Standardwert: 0°

Dieser Parameter bestimmt der Offset, wenn die W-Achsen-Stop-Funktion ausgeführt wird.

Wenn dieser Wert gesetzt ist, bewegt sich die W-Achse um diesen Wert weiter, nachdem das Sensorsignal erkannt wurde. (Sensorposition + Offset-Wert).

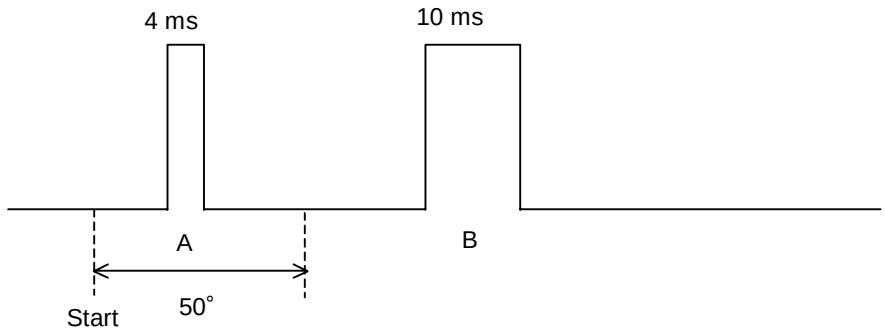
Wenn der Wert “0” ist, bleibt die W-Achse an dem Erkennungspunkt stehen. Bei positiven Werten dreht die Achse weiter, bei negativen Werten zurück.

[i] System Parameter「MOTION」→「MOTION」→「ARCH UP」
[ii] System Parameter「RESPONSE」→「RESPONSE」→「SAFETY ZONE」

(2) **「SENSOR SKIP」**

- Stellen : 7
- Wertebereich: 0° bis 360.000°
- Kleinste Einheit: 0.001°
- Standardwert: 0

Mit diesem Parameter kann ein Ausblendbereich definiert werden, innerhalb dem das Sensorsignal des W-Achsenstop ignoriert wird. Der Bereich beginnt direkt nach dem Bewegungsstart und wird in Grad angegeben.



In diesem Beispiel wird das Signal A ignoriert und erst das Signal B ausgewertet. Der Parameter ist auf den Wert "50" gesetzt.

(3) **「AREA OUT AX」(Bereichsausgang A (X))**

(4) **「AREA OUT 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

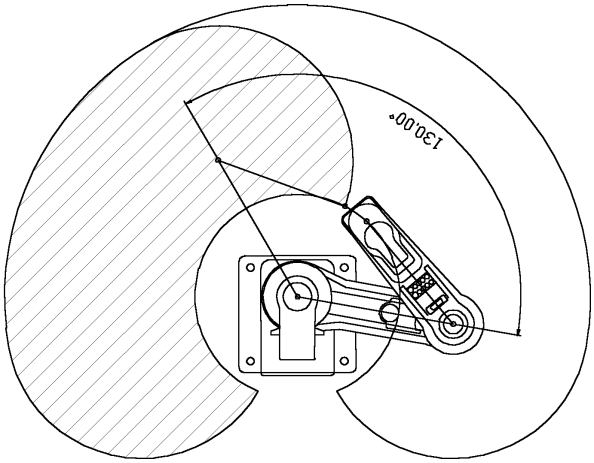


Bild 19. 18 Beispiel für SCARA-Roboter

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

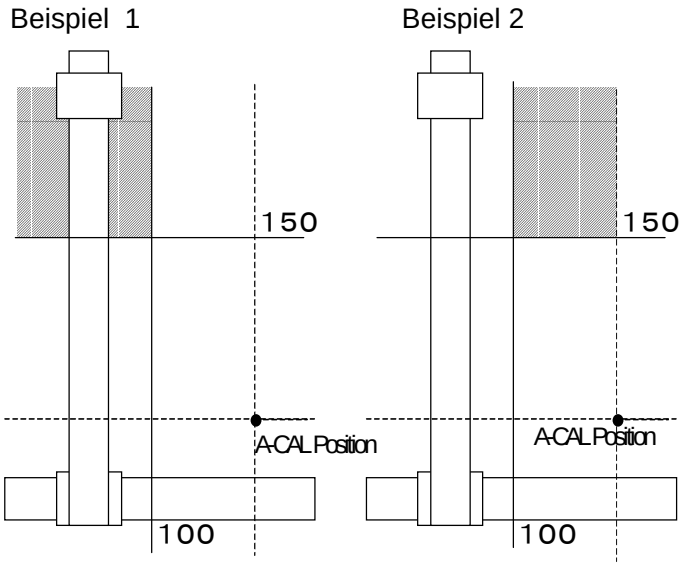


Bild 19. 19 Beispiel für Linearachsensystem

NOTE

① Wenn A-CAL nicht korrekt ausgeführt wurde, bei der BP AREA-Ausgang (OUT4) aus.
② Die Funktion ist aktiv in allen Betriebsarten außer KEY-IN und ON-LINE.
③ Das BP AREA Signal (OUT4) wird erst durchgeschaltet, wenn 「AREA OUT AX」 und 「AREA OUT BY」 erfüllt sind

(5) **「Z MID OFF」 (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 PULL-UP」(Ver. 2.2 oder früher: 「Y ARCH UP」)**

NOTE

Dieser Parameter wird nur bei speziellen Robotern verwendet, ansonsten wird 「EXPANSION」 angezeigt.

① Version 2.3 oder später
- Stellen : 7
- Wertebereich: 5.000 bis Maximum des Arbeitsbereiches der Z2-Achse
- Kleinste Einheit: 0.001
- Standardwert: 10

Wenn der Roboter über zwei Z-Achsen verfügt, bestimmt dieser Parameter den Wert von 「PULL-UP」[ii] der zweiten Z-Achse.

② Version 2.2 oder früher
- Stellen : 3
- Wertebereich: 0 bis 100 %
- Kleinste Einheit: 1%
- Standardwert: 0

Dieser Parameter bewegt die Y-Achse in einer Bogenbewegung gegenüber der X-Achse in der gleichen Weise wie eine Z-Achse.
Die Y-Achse beginnt ihre Bewegung, wenn die X-Achse einen Weg von 「Y ARCH UP」 (%) des Gesamtwegs der X-Achse zurückgelegt hat.

[i] Siehe 16.5.2 “Liste der S-Code-Funktionen.”
[ii] System Parameter「MOTION」→「MOTION」→「PULL-UP」

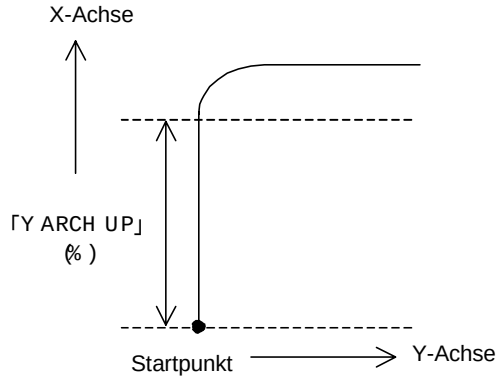


Bild 19. 20 Y ARCH UP

(7) **「EXPANSION」（Version 2.2 oder früher:「Y ARCH DOWN」）**

① Version 2.3 oder später
Dieser Parameter wird derzeit nicht benutzt.

② Version 2.2 oder früher

- Stellen : 3
- Wertebereich: 0 bis 100
- Kleinste Einheit: 1
- Standardwert: 0

Dieser Parameter bewirkt, dass die Y-Achse eine Bogenbewegung wie die Z-Achse bezogen auf die X-Achse durchführt.

Die Y-Achse beginnt ihre Bewegung, wenn die X-Achse einen Weg von 「Y ARCH DOWN」(%) des Gesamtwegs der X-Achse zurückgelegt hat.

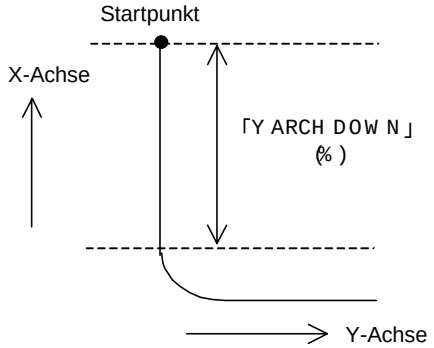


Bild 19. 21 Y ARCH DOWN

(8) **CV Z DIS**

NOTE

Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn die Funktion Transportband-Tracking unterstützt wird. Siehe Kapitel 16.7

- Stellen : 7
- Wertebereich: 0 bis 999.999 mm
- Kleinste Einheit: 0.001 mm
- Standardwert: 0

Dieser Parameter definiert die Höhe der Warteposition der Z-Achse von der Zielhöhe, bevor die Z-Achse nach unten fährt.

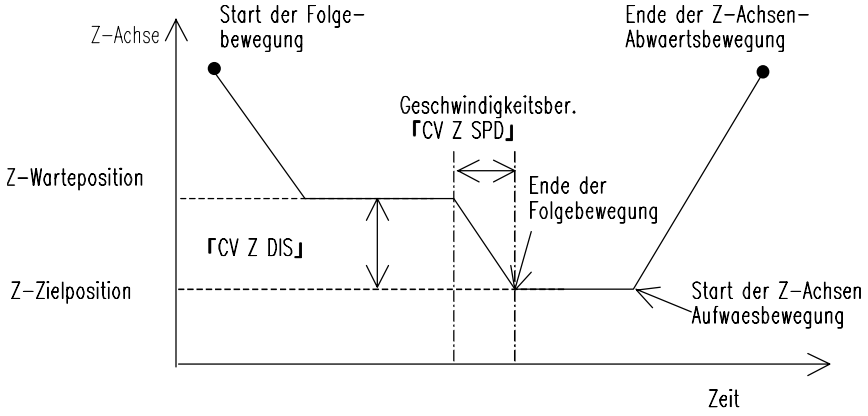


Bild 19. 22 Transportband-Folgebewegung

(9) **CV Z SPD**

NOTE

Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn die Funktion Transportband-Tracking unterstützt wird. Siehe Kapitel 16.7

- Stellen : 3
- Wertebereich: 0 bis 999 (x0,1 %)
- Kleinste Einheit: 1
- Standardwert: 0

Dieser Parameter definiert die Geschwindigkeit der Z-Achse, wenn sich diese von der Warteposition zur Zielposition während der Folgebewegung bewegt. (Siehe Bild 19.22)

(10) **CV ESC1 DIS**

NOTE

Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn die Funktion Transportband-Tracking unterstützt wird. Siehe Kapitel 16.7

- Stellen : 7
- Wertebereich: 450.000 bis 999.000 mm
- Kleinste Einheit: 0.001 mm
- Standardwert: 0

Dieser Parameter definiert die Strecke innerhalb der Roboter nach Erhalt des Beendigungssignal für die Folgebewegung (IN19) verzögern und anhalten soll.

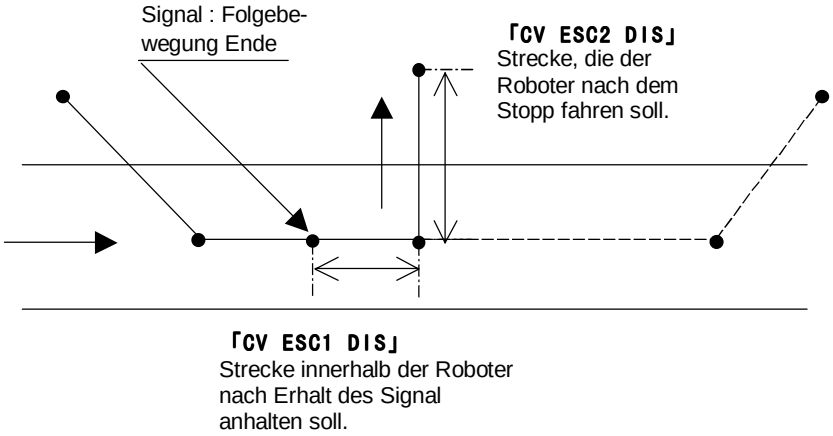


Bild 19. 23 Ablauf nach Beendigung des Folgebewegung

(11) **CV ESC2 DIS**

NOTE

Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn die Funktion Transportband-Tracking unterstützt wird. Siehe Kapitel 16.7

- Stellen : 7
- Wertebereich: 450.000 to 999.000 mm
- Kleinste Einheit: 0.001 mm
- Standardwert: 0

  Dieser Parameter definiert die Strecke, die der Roboter quer zum Transportband fahren soll, wenn die Folgebewegung beendet ist. (Siehe Bild 19.23)

(12) **CV CV SPD**

NOTE

Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn die Funktion Transportband-Tracking unterstützt wird. Siehe Kapitel 16.7

- Stellen : 3
- Wertebereich: 0 to 999
- Kleinste Einheit: 1
- Standardwert: 0
  In diesen Parameter muss die Geschwindigkeit des Transportbandes eingegeben werden.

19.5 REMOTE

Der Inhalt der Parameter dieser Gruppe zeigt die Werte, die durch Ablaufprogramme wie HARL-U1 und HARL-3 bzw. durch den S-Befehl (SAVE) HRCS-RIII[i] gesetzt werden können. Die Werte können über das Teachpult nicht verändert werden.

Die zur verfügungsstehenden Parameter finden Sie in den Gruppen「MOTION」und「RESPONSE」. Weitere Details finden Sie in den entsprechenden Abschnitten.

19.5.1 MOTION

(1) **PULL-UP**

(2) **ARCH UP**

(3) **ARCH DOWN**

(4) **INS DIS.**

(5) **INS SPEED**

(6) **UP DIS.**

(7) **UP SPEED**

19.5.2 SPEED/ACCEL/INPOS

(1) **SPEED A,B(X,Y)W**

(2) **SPEED B**

(3) **SPEED Z**

(4) **SPEED W**

(5) **ACCEL A,B(X,Y)W**

(6) **ACCEL ABW(PASS)**

(7) **ACCEL Z**

(8) **ACCEL Z(PASS)**

(9) **INP PULSE A,B**

(10) **PULSE B**

(11) **INP PULSE Z**

(12) **INP PULSE W**

[i] HARL-U1, HARL3 und HRCS-RIII sind Programmiersprachen bzw. Kommunikationsprotokolle, die von Hirata entwickelt und bereits gestellt werden. Weitere Details finden Sie in den entsprechenden Handbüchern.

19.5.3 REMOTE MOTION

(1) **CPC SPEED**

(2) **CPC F.F.GAIN**

(3) **SPLINE SPEED**

(4) **A-CAL SPEED**

(5) **INCHING SPEED**

(6) **A-CAL SEQ.**

(7) **PTP WEIGHT**

(8) **EXPANSION**

Für zukünftige Erweiterungen

(9) **LOCAL COORDINATE**

Dieser Parameter wird zur Zeit nicht benutzt.

(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 20 SERVO OFFSET EINSTELLUNG

Die Soll-Geschwindigkeit des Motors wird von der CPU von digitalen Daten in analoge Werte (Spannung) umgesetzt und an den Servoverstärker weitergegeben.

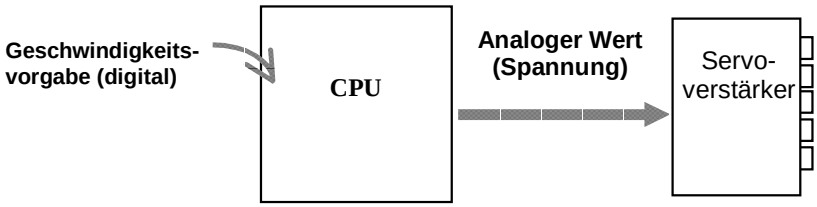


Bild 20. 1 Blockschaltbild Motoransteuerung

Durch Bauteiltoleranzen und Alterung der Bauteile kann es im Laufe der Zeit dazu kommen, dass bei der Umsetzung der Soll-Geschwindigkeit der Elektronik zu leichten Abweichungen kommt. Soll der Roboter zum Beispiel stehen wird 0 Volt an den Servoverstärker gesendet . Tatsächlich erhält der Servoverstärker jedoch nicht exakt 0 Volt. Die Folge ist, dass sich der Roboter ganz langsam von seiner Position wegbewegt. Dieser Effekt wird SERVO OFFSET genannt.

Ist der Servo Offset zu groß, kommt es Störungen bei der Positionierung. Die Geschwindigkeit stimmt nicht, der Roboter startet nicht oder behält die angefahrene Position nicht ein.

Dieses Kapitel beschreibt die Einstellung des SERVO OFFSETs.

Je nach Steuerung und verwendeter Hardware wird der SERVO OFFSET entweder mittels einem Potentiometer (analoge Einstellung) oder mittels CPU-Abgleich (digitale Einstellung) durchgeführt.

Die Einstellung des SERVO OFFSET erfolgt in folgenden Schritten.

(1) Schalten Sie die Steuerung in die Betriebsart SERVO OFFSET Einstellung.

(2) Einstellung des SERVO OFFSET.

Die folgenden zwei Einstellungsmethoden stehen zur Verfügung.

1 Die Einstellung mittels Potentiometer am Servo-Verstärker oder
2 automatische Einstellung durch eine entsprechende Software-Routine

Beide Methoden werden in den folgenden Abschnitten beschrieben.

20.1 Aktivieren der Betriebsart SERVO OFFSET Einstellung

(1) Bewegen Sie alle Achsen des Roboters in das Zentrum des Arbeitsbereiches.

Dies Position sollte so gewählt werden, dass keine Gefahr der Kollision mit anderen Anlagenteile besteht, da sich die Achsen bei der Einstellung mit langsamer Geschwindigkeit bewegen können.

1 Wählen Sie die Betriebsart “RO-TEACH” am Teachpult an.

2 Benutzen Sie die Tasten (+R/R +X, -R/L -X, +C +Y, -C -Y, usw.), um jede Achse in das Zentrum des Arbeitsbereiches zu bewegen.

(2) Drücken Sie gleichzeitig die Tasten FUNC HIGH + mot 3. Es erscheint folgende Anzeige auf dem Teachpult.

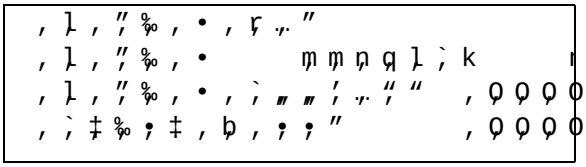


Bild 20. 2 Anzeige "Motion set "

(3) Der blinkende Kursor steht auf dem Eingabefeld「Motion」. Drücken Sie die Taste io SEL mehrmals solange bis「SERVO OFF」angezeigt wird.

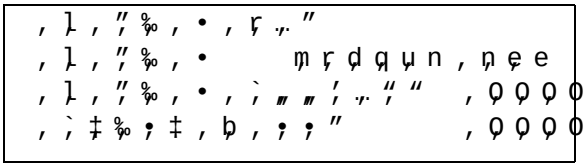


Bild 20. 3 Auswahl der Betriebsart SERVO OFFSET Einstellung

(4) Schalten Sie jetzt den Schlüsselschalter des Teachpults in die Stellung “ON-LINE.” Damit ist die Anwahl der Betriebsart SERVO OFFSET Einstellung abgeschlossen.

Die Antriebe sind jetzt aktiv geschaltet und auf der Anzeige sehen Sie die Encoder-Impulse jeder Achse, wenn sich der Motor bewegt.

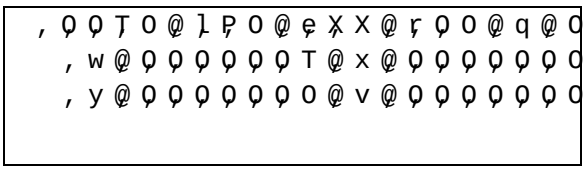


Bild 20. 4 Encoder-Impuls Anzeige

In der Betriebsart SERVO OFFSET Einstellung, sind die Antriebe aktiv geschaltet und erhalten von der CPU ein analoges Geschwindigkeitssignal von 0 V, welches bedeutet, dass der Motor sich nicht bewegen darf. Ist die SERVO OFFSET Einstellung korrekt, wird sich der Motor nicht bewegen und die Encoder-Impuls-Anzeige wird sich nicht oder nur sehr langsam verändern. Ist

die Einstellung nicht korrekt, wird sich der Motor zu drehen beginnen und die Encoder-Anzeige beginnt zu laufen. Je schlechter die Einstellung ist, desto schneller läuft die Anzeige.

Wenn ein Offset besteht, führen Sie jetzt einen Nullabgleich durch. Da es sich um eine analoge Einstellung handelt, ist es nicht so einfach genau den Nullpunkt zu treffen. Ziel ist es, eine möglichst kleine Abweichung (Offset) zu erzielen.

20.2 Einstellung des SERVO OFFSET

Nach dem die Betriebart SERVO-OFFSET-Einstellung aktiviert wurde, kann die Einstellung durchgeführt werden.

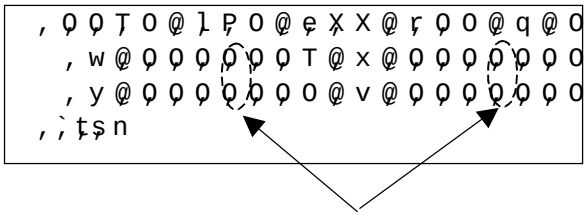
20.2.1 Einstellung mittels Potentiometer am Servo-Verstärker

(1) Um Fehleinstellungen und Missverständnisse zu vermeiden, markieren Sie die ursprüngliche Stellung des Potis und schreiben Sie die Encoder-Impulszahl jeder Achse auf.

(2) Überprüfen Sie die Stellung des Potis und folgen Sie der Einstellanweisung des Steuerungs-Handbuchs oder der Gebrauchsanweisung des Servoverstärkers.

(3) Während Sie langsam den Potentiometer in eine Richtung drehen, beobachten Sie das Verhalten des Encoder-Impuls-Anzeige. Verlangsamt sich die Zählfrequenz drehen Sie den Poti in die richtige Richtung, erhöht sich die Zählerfrequenz, müssen Sie in die andere Richtung drehen.

(4) Die Reaktion der Anzeige auf Veränderung der Potentiometerstellung kann sich ein wenig verzögern. Drehen Sie deshalb sehr langsam am Potentiometer. Versuchen Sie eine Einstellung zu finden, bei der das Laufen der Encoder-Impulse aufhört. Ist dies nicht möglich, finden Sie eine Einstellung bei der sich die Anzeige um weniger als 100 Impulse pro Sekunde ändert.



Überprüfen Sie die Änderung in der 100er Stelle.

Bild 20. 5 Prüfung der Encoder-Impulse

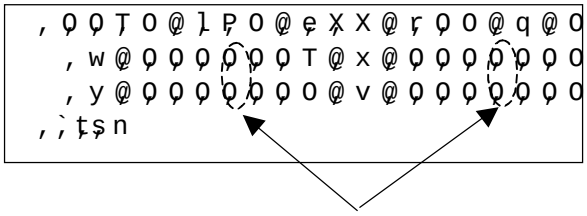
(5) Wenn Sie alle Achsen einjustiert haben, verlassen Sie den Einstellmodus in dem Sie den Schlüsselschalter auf eine andere Betriebsart umschalten.

20.2.2 Einstellung des SERVO OFFSET mittels Softwarefunktion

Bei Steuerungen mit digitaler Motorregelung, die eine CPU-Karte Modell HPC-747 der Steuerungsbaureihe (HNC(HAC)-＊＊D＊ oder HNC(HAC)-＊＊E＊) haben, erfolgt die Offset-Einstellung mittels einer Softwarefunktion, die am Teachpult aufgerufen wird.

(1) Um den SERVO OFFSET (Nullabgleich) durchzuführen, drücken Sie die Achstipptaste derjenigen Achse, die Sie einstellen wollen, z.B. die Tasten [+R/R +X] und [-R/L -X] im Falle der X(A)-Achse. Bei jedem Drücken der Taste wird der Offset um einen gewissen Betrag intern erhöht oder verringert. Betätigen Sie die Tasten solange bis die Encoder-Impuls-Anzeige zum stehen kommt.

(2) Die Reaktion der Anzeige auf Veränderung kann sich ein wenig verzögern. Tippen Sie deshalb sehr langsam. Versuchen Sie eine Einstellung zu finden, bei der das Laufen der Encoder-Impulse aufhört. Ist dies nicht möglich, finden Sie eine Einstellung bei der sich die Anzeige um weniger als 100 Impulse pro Sekunde ändert.



Überprüfen Sie das Verhalten der 100er Stelle.

Bild 20. 6 Prüfung der Encoder-Impulse

(3) Haben Sie eine Einstellung gefunden, bei der die Encoder-Impulse für eine längere Zeit stillstehen, drücken Sie gleichzeitig die Tasten [FUNC HIGH] und eine der beiden Achstipptasten der eingestellten Achse (z.B. [+R/R +X] oder [-R/L -X]. Dadurch wird der entsprechende Offset-Wert in die System Generation「ORGIN」→「EXPANSION」→「D/A REF OFFSET＊」[i] eingeschrieben und die Einstellung ist beendet.

(4) Führen Sie die Schritte (1) bis (3) für die verbleibenden Achsen durch.

(5) Ist die Justage abgeschlossen, verlassen Sie den Einstellmodus durch Umschalten der Betriebsart am Schlüsselschalter des Teachpults.

[i] siehe Abschnitt 18.5.2 “EXPANSION A.”

KAPITEL 21 INITIALISIERUNG SYSTEMPARAMETER

21.1 Allgemeines

Die Maschinenparameter von SYSTEM GENERATION und SYSTEM PARAMETER sind werkseitig voreingestellt, damit der Roboter zusammen mit der Steuerung arbeiten kann. Sie enthalten mechanische und elektrische Kenngrößen, die auf die jeweilige Robotermechanik zugeschnitten sind und zum optimalen Betrieb des Roboters dienen. Normalerweise ist es nicht notwendig diese Werte zu ändern. Falsche oder fehlerhafte Werte können zu Fehlfunktionen und Störungen des Roboters oder dessen Steuerung führen.

Die Initialisierung der Maschinenparameter ist nur dann notwendig, wenn die Daten im Speicher zerstört wurden oder verloren gegangen sind, z.B. bei zu geringen Batteriespannung der Stützbatterie des Speichers.

Werden die Systemparameter initialisiert, werden die Grunddaten vom EPROM in den RAM-Speicher übertragen. Es müssen jedoch spezifische Daten der Robotermechanik oder der jeweiligen Anwendung extra eingegeben oder per Computer oder Memory-Karte zurückgeladen werden.

CAUTION

Vor der Wiederinbetriebnahme des Roboters nach der Initialisierung überzeugen Sie sich von der Richtigkeit der Maschinenparameter und der eingegebenen Werte. Erstellen Sie eine Datensicherung nach dem der Roboter und dessen Steuerung eingerichtet sind.
Manche Steuerungen haben Servo- und Motor-Parameter, die nicht initialisiert werden und von Hand über die Teachbox eingegeben werden müssen. Nähere Informationen darüber finden Sie im Handbuch der jeweiligen Steuerung.

21.2 Initialisierung der Systemparameter

Im Folgenden wird die Prozedur der Wiederherstellung der Systemparameterwerte beschrieben.

(1) Schalten Sie die Teachbox in die Betriebsart KEY-IN.

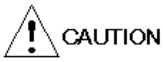
(2) Drücken Sie die Taste [SHIFT] so dass die 『SHIFT』 LED leuchtet.

(3) Drücken Sie die Tasten [FUNC HIGH] und [READ] gleichzeitig.

(4) Es erscheint die Meldung

"DEFAULT COPY OK?"

Drücken Sie dann die Taste [ENTER] zweimal..



Nachdem der Initialisierungsvorgang abgeschlossen ist, überprüfen Sie die Systemparameter anhand der aufgezeichneten Werte.

Die Positionsdaten werden als X-,Y-, Z- und W-Koordinatenwerte gespeichert. Wenn der Roboter eine Positionierung durchführt, werden diese Werte in Encoderinkremente umgerechnet. Dafür zieht die Robotersteuerung bestimmte Systemparameter heran. Im Falle eines SCARA-Roboters sind das (「INITIAL A」, 「INITIAL B1」, und 「INITIAL B2」) und die Längen des ersten und zweiten Armes (「LENGTH A」 und 「LENGTH B」). Diese Werte finden Sie in den System Generation 「ADJUST」→「AR TYPE ADJUST」 Gruppe. Sind diese Werte falsch oder fehlerhaft, ist das Ergebnis der Umrechnung ebenfalls falsch und es kommt zu Fehlpositionierung!

Die folgenden Parameter werden bei einer Initialisierung nicht beeinflusst und deren korrekte Werte müssen von Hand eingegeben oder per Rückspielung vom Computer oder Memory-Karte in die Steuerung übertragen werden.

Tabelle 21. 1 Systemparameter, die nicht initialisiert werden

Parameter	Datenstelle	Wertebereich
Initial data	「ADJUST」→「AR TYPE ADJUST」→「INITIAL A」, 「INITIAL B1」, 「INITIAL B2」	(Abhängig vom Robotermodell)
Arm length	「ADJUST」→「AR TYPE ADJUST」→LENGTH A」, 「LENGTH B」	(Abhängig vom Robotermodell)
MB COMBINATION	「ADJUST」→「MB TYPE ADJUST」→「MB COMBINATION」	0000 – 9999
A-CAL direction	「ORIGIN」→「AXIS DIRECTION」→「A-CAL DIR. A」 - 「A-CAL DIR. C」	0(PLUS)、or 1(MINUS)
AXIS TYPE	「ORIGIN」→「AXIS SELECT」→「A AXIS TYPE」 - 「C AXIS TYPE」	0(NOT USED)、or 1(USED)
AXIS SELECT	「ORIGIN」→「AXIS SELECT」→「A AXIS SEL」 - 「C AXIS SEL」	0(NOT HOLD)、or 1(HOLD)

Im Falle eines "SYSTEM DATA ERROR," führen Sie eine Initialisierung durch und geben dann die korrekten Werte der obigen Parameter ein.

Danach schalten Sie die Steuerung aus und wieder ein, damit die neuen Werte übernommen werden.

CAUTION

Die Roboterspezifischen Parameter **müssen** unbedingt aufgezeichnet werden, sobald der Roboter in seiner Applikation eingerichtet ist. Falls die ursprünglichen Werte verloren gegangen sind, kontaktieren Sie den Hersteller.

21.3 Eingaben beim SCARA-Roboter

SCARA-Roboter benötigen folgende Eingaben nach der Initialisierung der Systemdaten.

(1) Geben Sie den Wert der System Generation Parameter「ORIGIN」→「AXIS DIRECTION」→「A-CAL DIR.A」- 「A-CAL DIR.B」wieder so ein, wie er vor der Initialisierung war, damit die A-,B- Z- und W-Achse auf den richtigen Referenzpunkt (Ursprung) fahren.

(2) Hatten Sie die werksseitigen Eingaben nicht verändert , so sind diese Werte auf PLUS zu setzen und der Roboter sollte die in Bild 21.1 dargestellte Position bei A-CAL einnehmen.

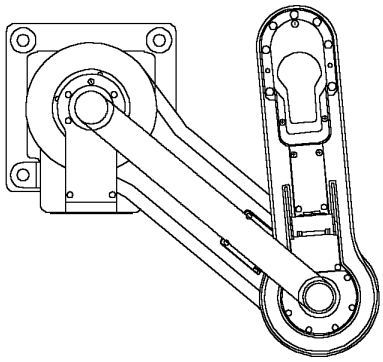


Bild 21. 1 werksseitige A-CAL-Stellung

(3) Geben Sie den Wert der System Generation Parameter「ORIGIN」→「AXIS DIRECTION」→「INITIAL A」und「INITIAL B」wieder so ein, wie er vor der Initialisierung war. Falls der Wert nicht bekannt ist, muss der Roboter neu ausgerichtet werden. Kontaktieren Sie ggf. unseren Service. Bei gestrecktem Arm muss der Wert der X-Achsenkoordinate "0" sein.

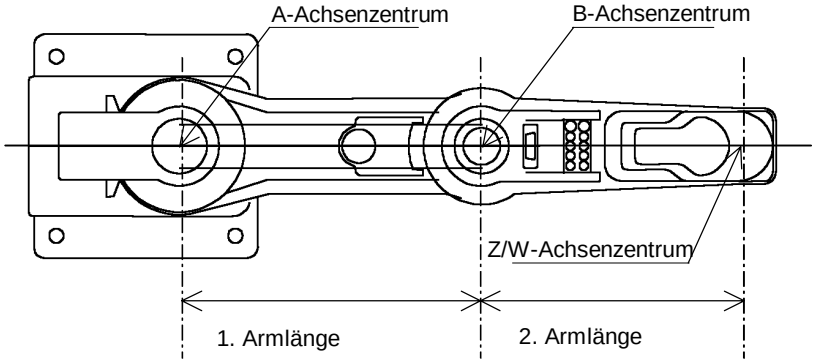


Bild 21. 2 Prüfstellung für「INITIAL A」,「INITIAL B」

Tabelle 21. 2 Idealisierte Armlängen

Type	1. Armlänge 「LENGTH A」	2. Armlänge 「LENGTH B」
AR-S550-4	550	400
AR-S350-4	350	300
AR-S270-4	270	230

KAPITEL 22 INITIALISIERUNG DES POSITIONSSPEICHERS

Der Inhalt des Positionsspeichers muss initialisiert werden, wenn die gespeicherten Daten zerstört wurden oder fehlerhaft sind.

Nachfolgend wird die Prozedur der Initialisierung des Positionsspeichers beschrieben.

(1) Drücken Sie gleichzeitig die Tasten [FUNC HIGH] + [p.ed 5], um in die Betriebsart "position memory block operation mode" zu gelangen.

Der Bereich des Speichers, der initialisiert werden muss, beginnt bei der Adresse 000 bis zu dem Wert des Parameters「ADDRESS MAX」in der System Generation「LIMIT」→「ADDRESS MAX」

Auf dem Anfangsschirm sehen Sie zunächst nur das grau-unterlegte Textfeld (Bild 22.1) Um die Anzeige nach oben zu bewegen, drücken Sie die Taste [up DOWN] bis「MODE COMMAND」, angezeigt wird.

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

Bild 22. 1 Anzeige Block operation

(2) Geben Sie bei「START ADDRESS」eine "0" ein und den Wert des Parameters System Generation「LIMIT」→「ADDRESS MAX」→「ADDRESS MAX」bei「END ADDRESS」ein. Es ist nicht notwendig einen Wert bei「SET ADDRESS」einzugeben. Die Anwahl und Eingabe der Werte wird folgendermaßen durchgeführt.

① Bewegen Sie den Kursor zum gewünschten Parameter. Um den Kursor zu bewegen, benutzen Sie die Taste [up DOWN]. Bei der Aktivierung der SHIFT-Funktion, bewegt sich der Kursor in die andere Richtung. Zum Aktivieren der SHIFT-Funktion drücken Sie die Taste [SHIFT], so dass die 『SHIFT』LED leuchtet.

② Geben Sie den numerischen Wert mit Hilfe der 10er-Tastatur ein z.B. [. 0], [cal 1], und [task 2].

③ Drücken Sie die Taste [ENTER]. Es erscheint die Meldung “ENTER OK?” und der Signalton ertönt.

④ Überprüfen Sie die eingegebenen Werte und drücken Sie die Taste [ENTER] erneut, wenn diese korrekt sind.

(3) Wählen Sie “INIT” als「MODE COMMAND」.

① Tippen Sie dazu die Taste [io SEL] solange bis der Befehl “INIT” erscheint.

② Prüfen Sie erneut, ob alle eingegebenen Daten korrekt sind und drücken Sie dann die Taste [ENTER] Es erscheint die Meldung “ENTER OK?” und der Signalton ertönt.

③ Bestätigen Sie die Eingaben durch erneutes Drücken der Taste [ENTER] .

(4) Drücken Sie die Taste [END] . Es erscheint der Text “Position INIT Ok ？” .

(5) Drücken Sie die Taste [ENTER] um die Initialisierung des Positionsspeichers durchzuführen.

(6) Die Initialisierung ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die Meldung “INIT Completed !!” erscheint.

(7) Das folgende Bild zeigt die Werte eines initialisierten Positionsspeichers.

```
, Q Q P O , l H H , e X X , r Q O , k , O
  , w , Q Q Q O D Q O , x , Q Q Q O D Q O
  , y , Q Q Q O D Q O , v , Q Q Q O D Q O
  , j d x l h m
```

Bild 22. 2 Initialisierte Werte

KAPITEL 23 MELDUNGEN

Die folgenden Tabellen zeigen die Meldungen, die in der Nachrichtenzeile des Teachpults angezeigt werden. Außer den allgemeinen Meldungen erscheinen dort auch die Fehlermeldungen beim Auftreten eines Steuerungsfehlers.

23.1 Allgemeine Meldungen

Tabelle 23. 1 Allgemeine Meldungen

Meldung	Be-triebs-art	Beschreibung
A-CAL COMPLETE	TEACH CHECK	Kalibrierlauf normal beendet 『A-CAL』 LED leuchtet
A-CAL INCOMPLETE	TEACH CHECK AGING	Kalibrierlauf abgebrochen Es trat ein Fehler/Störung während des Kalibriervorgang auf Es wurde eine Funktion aufgerufen, bei der der Roboter kalibriert sein muss
A-CAL OK?	TEACH CHECK	[A-CAL] Taste drücken, um den Kalibrierlauf auszuführen
AXIS SELECT OFF	TEACH CHECK	Es wurde keine Achse zum Kalibrieren ausgewählt
CHECK SPEED DATA >	CHECK	Setzen der Geschwindigkeit in Betriebsart CHECK.
COMPLETE	CHECK	Positionierung normal abgeschlossen
COMPLETED!!		Memory-Karten Transaktion abgeschlossen
DEFAULT COPY OK?	KEY-IN	Kopiert die SYSTEMPARAMETER vom PROM ins RAM in KEY-IN.
DELETE OK?	KEY-IN CHECK	[SHIFT] + [del INS] Taste wurde betätigt. Zum Bestätigen ENTER drücken
END POINT	CHECK	Eine END-Marke wurde erreicht beim CHECK
END WRITE OK?	KEY-IN TEACH	[END] Taste wurde betätigt.
ENTER OK?	KEY-IN TEACH CHECK	[ENTER] Taste wurde einmal betätigt Drücken Sie die [ENTER]. Taste erneut, um die Daten abzuspeichern
INCOMPLETE	CHECK	Die [START] Taste wurde während der Bewegung losgelassen oder es trat ein Fehler/Störung bei der Positionierung auf.
INSERT OK?	KEY-IN TEACH	Die [del INS] Taste wurde betätigt.

23.2 Fehlermeldungen

Tabelle 23. 2 Fehlermeldungen

Fehlermeldung	Betriebsart	Beschreibung	Gegenmaßnahme
A-CAL INCOMLETE	TEACH CHECK ON-LINE	Kalibriervorgang wurde nicht ordnungsgemäß beendet	Siehe Kapitel 3 "ACAL "
A-CAL WARNING!!	TEACH CHECK ON-LINE	Wenn System Generation 「MAINTENANCE」→「MAINTENANCE DATA」→「A-CAL CHECK」 auf "1" gesetzt ist und ACAL nicht ordnungsgemäß ist.	
ACAL ERR *0 Not Find ACAL ERR *1 Not Off ACAL ERR *2 Other On ACAL ERR *3 Not Zero ACAL ERR *4 Lower ACAL ERR *5 Upper ACAL ERR *6 Minus ACAL ERR *7 Error	TEACH CHECK ON-LINE	A-CAL kann nicht beendet werden '*' bezieht sich auf die jeweilige Achse A…X(A)-Achse B…Y(B)-Achse Z…Z-Achse, W…W-Achse	Siehe Kapitel 3.6 "Fehlerbeschreibung"
ADDRESS ERROR	KEY-IN TEACH ON-LINE	Die angewählte and angegebene Positionsadresse übersteigt den Wert des Parameters「ADDRESS MAX」[i] .	Systemparameter ändern oder korrekte Positionsadresse anwählen
AGING STOP(Start)	AGING	AGING wurde gestoppt da AGING COUNT erreicht	
AREA ERROR ****** "******" die Ziffernfolge gibt die Achsenfolge an X Y Z W	KEY-IN TEACH CHECK ON-LINE	Der eingegebene Wert der entsprechenden Achse liegt außerhalb des Arbeitbereiches 0…Normal, 1…außerhalb unterer Grenze 2…außerhalb oberer Grenze 3…außerhalb beider Grenzen	Überprüfen Sie die Parameter 「LIMIT」→「AREA LIMIT」 und geben Sie ggf. einen größeren Wert ein.
AXIS SELECT OFF	TEACH CHECK	Es wurde eine Achse angewählt, die nicht aktiviert ist.	Überprüfen Sie die Schiebeschalter auf dem CPU-Board und die Parameter 「ORGIN」→「AXIS SELECT」 Schalten Sie die Steuerung aus und wieder ein, um die neuen Werte zu aktivieren.
Address Error (Automatischer Berechnungsfehler)	KEY-IN	Die Positionsadresse ist nicht korrekt	
Axis Not Used	KEY-IN	Die entsprechende Achse ist auf "NOT USED." gesetzt.	Ändern Sie den Wert.
BCC WRITE ERROR (Memory card abnormal)	KEY-IN TEACH CHECK	Es trat ein Fehler während der Überprüfung der Memory-Karte auf.	Wiederholen Sie den Vorgang. Bei erneutem Auftreten des Fehlers ist die Karte defekt. Andere Karte benutzen.
BEZIER ERROR	CHECK ON-LINE	In PASS PTP-Bewegung kann die Position nicht angefahren werden. ・M-Wert zu groß ・Beschleunigung zu groß. ・Geschwindigkeit zu hoch.	Kontaktieren Sie Hirata Robotics.
CARD FULL!! (Memory card abnormal)	KEY-IN TEACH CHECK	Nicht genügend Speicherplatz auf der Memory-Karte	Löschen Sie ggf. Daten oder verwenden Sie eine andere Karte
CARD NOT READY!! (Memory card abnormal)	KEY-IN TEACH CHECK	Die Memory-Karte ist nicht bereit	Stecken Sie die Memory-Karte ein.

[i] System Generation,「LIIMIT」→「ADDRESS MAX」→「ADDRESS MAX」

Fehlermeldung	Betriebsart	Beschreibung	Gegenmaßnahme
CARD SUM ERROR (Memory card abnormal)	KEY-IN TEACH CHECK	Systembereich der Memory-Karte ist zerstört.	Führen Sie FORMAT aus. Siehe Kapitel 13.7.5 “FORMAT”
CHECKSUM ERROR	CHECK ON-LINE	Positionsdaten wurden nicht richtig eingegeben oder sind zerstört.	Geben Sie die Daten erneut ein.
COMMAND ERROR	ON-LINE	Abnormaler Befehl in HRCS-RⅢ.	Siehe HRCS-RⅢ Handbuch
CONVERT ERROR	CHECK ON-LINE	X-Y Koordinaten können nicht berechnet werden.	Geben Sie die richtigen Daten ein.
DATA CHECK SUM ERROR!! (Memory card abnormal)	KEY-IN TEACH CHECK	Dateiüberprüfungscharakter oder Dateidaten sind zerstört	Wiederholen Sie den Vorgang. Tritt der Fehler erneut auf, ist die Karte defekt. Andere Karte benutzen.
DEADMAN SWITCH	TEACH CHECK	Bei nicht gedrücktem Zustimmungstaster befindet sich die Steuerung in NOTAUS	
DRIVER ERR.**** '****' kennzeichnet die jeweilige Achse X(A),Y(B),Z,W in entsprechender Reihenfolge.	TEACH CHECK ON-LINE	Es ist eine Störung im Servoverstärker aufgetreten. Für '****' stehen die Werte "0" oder "1" 0…Normal 1…Störung (Drücken der READ Taste, um weitere Fehlermeldungen auf dem Teachpult zu sehen)	Überprüfen Sie den Servoverstärker
DUPLICATE COMMAND	ON-LINE	Zwei Befehle wurden in ON-LINE Betriebsart gesendet. (siehe HRCS-RⅢ)	
DUPLICATE FILE NAME (Memory card abnormal)	TEACH CHECK	Dateiname ist schon vorhanden	Verwenden Sie einen anderen Dateinamen Siehe 13.6.4 “COPY Befehl.”
EMERGENCY STOP	TEACH CHECK ON-LINE	Die Steuerung befindet sich im NOTAUS-Zustand	Überprüfen Sie die Ursache des NOTAUS
ENC DISCONNECTION	TEACH CHECK ON-LINE	Encodersignal fehlt. Nur bei Steuerungen der (HNC-1**, HNC-2** Serie)	Überprüfen Sie die Encoderkabel
ENC ERROR **** '****' kennzeichnet die jeweilige Achse X(A),Y(B),Z,W in entsprechender Reihenfolge.	TEACH CHECK ON-LINE	Zeigt eine Encoderstörung der entsprechenden Achse an. Für '****' stehen die Werte "0", "1","2","4" und "7" 0 : Normal 1 : A Signal unterbrochen 2 : B Signal unterbrochen 4 : M Signal unterbrochen 7 : A, B, M Signale unterbrochen (Drücken der READ Taste, um weitere Fehlermeldungen auf dem Teachpult zu sehen)	HNC-P38 ∗ 4, HNC-SR36 ∗ 4 Überprüfen Sie die Kabel zwischen CPU-Karte und Encoder am Motor auf Unterbrechung, die CPU-Karte und den Encoder Auch wenn nur das A-Signal benutzt werden sollte, so führt eine Unterbrechung des B- oder M-Signals zum Fehler. Der Wert minus 6 ist der korrekte Wert. Andere Modelle: Überprüfen Sie die Kabel zwischen CPU-Karte und Encoder am Motor auf Unterbrechung, die CPU-Karte und den Encoder.
FAT WRITE ERROR!! (Memory card abnormal)	KEY-IN TEACH CHECK	FAT kann nicht beschrieben werden.	Wiederholen Sie den Vorgang. Tritt der Fehler erneut auf, ist die Karte defekt. Benutzen Sie eine andere Karte.
FILE ALREADY OPEN (Memory card abnormal)	KEY-IN TEACH CHECK	Datei wurde bereits geöffnet.	
FILE BAD ALLOCATION (Memory card abnormal)	KEY-IN TEACH CHECK	FAT ist zerstört.	Führen Sie FORMAT aus. Siehe 13.7.5 “FORMAT”

Fehlermeldung	Betriebsart	Beschreibung	Gegenmaßnahme
FILE HANDLE FULL!! (Memory card abnormal)	KEY-IN TEACH CHECK	Zu viele Dateien sind geöffnet. Es können nicht mehr als 10 Dateien gleichzeitig geöffnet werden.	
FILE ID FULL!! (Memory card abnormal)	KEY-IN TEACH CHECK	Zu viele Dateien sollen gespeichert werden. Siehe 13.7.5 “FORMAT”	Löschen Sie nicht benutzte Dateien und wiederholen Sie den Vorgang.
FILE ID SUM ERROR!! (Memory card abnormal)	KEY-IN TEACH CHECK	Datei-Prüfcharakter stimmt nicht.	Löschen Sie die betroffene Datei mit DELETE . Siehe 13.6.5 “DELETE ” Wiederholen Sie den Vorgang.
FILE ID WRITE ERROR (Memory card abnormal)	KEY-IN TEACH CHECK	Datei-Prüfcharakter kann nicht geschrieben werden.	Wiederholen Sie den Vorgang. Tritt der Fehler erneut auf, ist die Karte defekt. Benutzen Sie eine andere Karte.
FILE NOT CLOSED (Memory card abnormal)	KEY-IN TEACH CHECK	Datei ist bereits geöffnet.	Schließen Sie alle Dateien
FILE NOT FOUND!! (Memory card abnormal)	KEY-IN TEACH CHECK	Angegebene Datei wurde nicht gefunden.	Überprüfen Sie den Dateinamen.
FILE NOT OPEN (Memory card abnormal)	KEY-IN TEACH CHECK	Datei kann nicht geöffnet werden.	
FORMAT ERROR	ON-LINE	Befehlsformat ist nicht korrekt in HRCS-R Ⅲ.	Siehe HRCS-RⅢ Handbuch.
FORMAT ERROR!! (Memory card abnormal)	KEY-IN TEACH CHECK	Memory-Karte wurde nicht formatiert.	Führen Sie FORMAT aus. Siehe 13.7.5 “FORMAT ”
ILLEGAL ERROR	CHECK ON-LINE		Kontaktieren Sie Hirata Robotics.
IMPOSSIBLE ERROR	CHECK ON-LINE	Während PASS PTP Bewegung ist der Abstand zwischen zwei Punkten zu klein.	Überprüfen Sie die Positionen und korrigieren Sie diese.
Incomplete!! (Automatic calculation error)	KEY-IN	Berechnung kann nicht ausgeführt werden.	Überprüfen Sie die Parameter und die geteachten Positionen und korrigieren Sie diese.
Initial Data Error (Automatic calculation error)	KEY-IN	Initialisierungswerte sind ungültig	Führen Sie die Initialisierung erneut durch.
M DATA ERROR	CHECK ON-LINE	Während einer Freikurvenbewegung wurde eine falsche M-Wert verwendet.	Siehe Kapitel 16.4
M NUMBER ERROR	CHECK ON-LINE	Während PASS PTP Bewegung, wurden falsche M-Werte festgestellt	Korrigieren Sie die M-Werte
Mode Error (Automatic calculation error)	KEY-IN	Eine andere Betriebsart als KEY-IN, TEACH, CHECK wurde angewählt	Wählen Sie die richtige Betriebsart
OVER SPEED ERROR	CHECK ON-LINE	Während PASS PTP oder CPC Bewegung ergab sich eine zu hohe Geschwindigkeit.	Kontaktieren Sie Hirata Robotics.
OVERFLOW ERROR	CHECK ON-LINE	Während PASS PTP Bewegung änderte der Roboter abrupt seine Bewegung.	Kontaktieren Sie Hirata Robotics.
OVERRUN	CHECK	START Taste wurde gedrückt als Roboter aus dem Arbeitsbereich fuhr.	Bewegen Sie die Achse zurück in den Arbeitsbereich.
OVERRUN ****	TEACH CHECK ON-LINE	Eine oder mehrere Achsen des Roboters befinden außerhalb des Arbeitsbereiches 0…Normal 1…ORIGIN Sensorseite 2…OVERRUN Sensorseite 3…Versorgungsspannung des Sensors fehlt.	Bewegen Sie die Achse(n) in den Arbeitsbereich zurück und überprüfen Sie die Positionsdaten.

Fehlermeldung	Be-triebsart	Beschreibung	Gegenmaßnahme
P1-P2 Length Error (Automatic calculation error)	KEY-IN	Der Abstand zwischen P1 und P2 ist zu klein.	Teachen Sie die Positionen neu.
P1-P3 Length Error (Automatic calculation error)	KEY-IN	Der Abstand zwischen P1 und P3 ist zu klein.	Teachen Sie die Positionen neu.
POINT DATA ERRPR	ON-LINE	Positionsdaten sind zerstört/falsch.	Teachen Sie die Positionen neu.
POS ERROR ****	CHECK ON-LINE	Die Zielposition kann nicht erreicht werden. Ursachen: Zu hohes Handhabungsgewicht Zu hohe Beschleunigung/Verzögerung Externe Kräfteeinwirkung Falsche Servo-Einstellung Motor defekt /Motorkohlen verschlissen 0…Normal 1…Störung	Überprüfen und Abgleich des Servo-verstärkers. Überprüfen, ob externe Kräfte auf die Achse wirken z.B. durch Schläuche oder Kabel
POSITION DATA ERROR (Memory card abnormal)	ON-LINE	Das Lesen von Positionsdaten von der MEMORY-Karte während des Automatik-betriebs ist fehlerhaft.	Überprüfen Sie die gespeicherten Daten auf der Memory-Karte.
POSITIONING ERROR	CHECK ON-LINE	Positionierung kann nicht ausgeführt wer-den. Gründe: Geschwindigkeit zu hoch Beschleunigung/Verzögerung zu hoch Servoverstärkung zu klein.	Servoverstärker überprüfen und justieren Beschleunigung/Verzögerung verringern Reduzieren der Geschwindigkeit an der Position, an der der Fehler auftrat (F code).
POSITIONING WARNING	TEACH CHECK ON-LINE	"POS ERROR ****" ist aufgetreten. Systemparameter「POS ERROR SELECT」[i] ist auf "1." gesetzt	
R-Offset Data Error (Automatic calculation error)	KEY-IN	Rotationsoffset-Wert ist nicht korrekt	Teachen Sie die Position neu.
SENSOR NOT FIND	CHECK ON-LINE	Während der W-Achsensuchbewegung wurde kein Sensorsignal erkannt.	Überprüfen Sie den Sensor und die ge-setzten Parameter
SERVO ERROR ****	TEACH CHECK ON-LINE	Servofehler 0: Normal 1: Motorstart wurde von CPU gesetzt, es kommt jedoch kein Rücksignal vom En-coder. 2: Trotz Motorstop-Signal sendet der En-coder Impulse.	Überprüfen Sie Encoder, Motor, CPU-Karte und ggf. Peripherie
SERVO OVERFLOW!!	TEACH CHECK ON-LINE	Zählerüberlauf des Servoverstärkers (Nur bei DD-Achsen/Roboter) Beschleunigung zu groß	Geben Sie kleine Beschleunigungswerte[ii] in die Systemparameter ein.
SPLINE DATA ERROR	CHECK ON-LINE	Ausführungsfehler bei Freikurvenbewe-gung.	Siehe Kapitel 16.4 "Freikurvenbewegung."
START MOTION ERROR	CHECK ON-LINE	Der Motor dreht nicht. Dieser Fehler tritt bei PASS PTP Bewegung auf.	Überprüfen Sie die Roboterbewegung in der Betriebsart TEACH..
STATUS ERROR	TEACH CHECK ON-LINE	Interner Ablauffehler.	Drücken Sie spd CAN Taste zwecks Reset Kontaktieren Sie Hirata Robotics.
STOP ON(Ver.2.3 oder später) INTERLOCK ON(Ver.2.2 oder früher)	TEACH CHECK ON-LINE	Eingang IN05 (STOP Signal) ist =1 . Bewegungen sind nicht erlaubt	Überprüfen Sie an Eingang 5 angeschlos-sene Peripherie
SYSTEM DATA ERROR	TEACH CHECK ON-LINE	Systemparameter nicht eingegeben oder zerstört.	Geben Sie die Systemparameter ein. Siehe 17.3.5 "Eingabe der Systemparameter."

[i] System Generation「MAINTENANCE」→「MAINTENANCE DATA」→「POS. ERROR SEL」
[ii] Siehe 16.1.5 "Beschleunigung/Verzögerung bei PTP-Bewegung," 16.2.6 "Beschleunigung/Verzögerung bei PASS PTP-Bewegung" oder 16.3.6 " Beschleunigung/Verzögerung bei Bahnbewegung."

Fehlermeldung	Be-triebsart	Beschreibung	Gegenmaßnahme
SYSTEM ERROR	TEACH CHECK ON-LINE	Interner Ablauffehler	Kontaktieren Sie Hirata Robotics.
Teaching Data Error (Automatic calculation error)	KEY-IN	Geteachte Werte sind abnormal.	Teachen Sie die Position neu.
UNDERFLOW ERROR	CHECK ON-LINE	Während PASS PTP Bewegung änderte der Roboter abrupt seine Bewegung.	Kontaktieren Sie Hirata Robotics.
UNKNOWN COMMAND	ON-LINE	Unbekannter Befehl in HRCS-RⅢ.	Siehe HRCS-RⅢ Handbuch.
VERIFY ERROR!! (Memory card abnormal)	KEY-IN TEACH CHECK	Dateivergleich fehlerhaft.	Andere MEMORY-Karte benutzen
WRITE PROTECT!! (Memory card abnormal)	KEY-IN TEACH CHECK	Memory-Karte ist schreibgeschützt.	Memory-Karte überprüfen und Schalter-stellung ändern.
XY CONVERT ERROR	CHECK ON-LINE	Positionsdaten sind nicht korrekt.	Geben Sie korrekte Werte ein.

23.3 Systemfehlermeldungen

Diese Fehlermeldungen erscheinen nur auf dem Teachpult. Sie werden nicht an den digitalen Ausgängen der Positioniersteuerung ausgegeben oder sind über die RS-232c-Schnittstelle abrufbar.

Fehlermeldung	Betriebsart	Beschreibung	Gegenmaßnahme
FPC Error	Alle Betriebsarten	Fließkommaberechnung fehlerhaft	Kontaktieren Sie Hirata Robotics
DD Not Ready		Störung mit Servoverstärker eines Direkt-Drive Roboters	Überprüfen Sie die 7-Segmentanzeige am Servo-verstärker und schauen Sie im Steuerungshandbuch nach.
MODE INT. ON STILL		Betriebsartinterrupt ist nicht zurück gesetzt.	Tauschen Sie das Teachpult aus.
Buss Error		Interne Steuerungsfehler	Kontaktieren Sie Hirata Robotics Eine mögliche Ursache ist die Überhitzung der Steuerung. Reinigen Sie die Luftfilter. .
Address Error			
Illegal Instruction			
Zero Divide			
1010 Emulator			
1111 Emulator			
A Not ON-LINE B Not ON-LINE Z Not ON-LINE W Not ON-LINE	Alle Betriebs-arten bei Netzspannung ein.	Bei Systemen mit Absolut-Encoder konnten die Encoderdaten nicht gelesen werden.	Prüfen Sie die Fehlermeldung am Servo-Verstärker

KAPITEL 24 LISTE DER SYSTEMGENERATION

24.1 LIMIT

24.1.1 ADDRESS MAX

Parameter	Beschreibung	Stellen	Kleinste Einheit	Standard wert	Bemerkung	Ist-Wert
ADDRESS MAX	Maximale Größe des Positionsspeichers	3	1	999	0 bis 999	

24.1.2 AREA LIMIT

①: SCARA-Roboter
②: Linearachsenroboter

Parameter	Beschreibung	Stellen	Kleinste Einheit	Standard wert	Bemerkung	Ist-Wert
UPPER LMT A	X(A)-Achsenarbeitsbereich obere Grenze	7	±0.001 mm	① : 300 ② : 1500	Wertebereich von untere bis obere Grenze möglich	
LOWER LMT A	X(A)-Achsenarbeitsbereich untere Grenze	7	±0.001 mm	0	0 bis obere Grenze	
UPPER LMT B	Y(B)-Achsenarbeitsbereich obere Grenze	7	±0.001 mm	① : 300 ② : 700	Wertebereich von untere bis obere Grenze möglich	
LOWER LMT B	Y(B)-Achsenarbeitsbereich untere Grenze	7	±0.001 mm	0	0 bis obere Grenze	
UPPER LMT Z	Z-Achsenarbeitsbereich obere Grenze	7	±0.001 mm	① : 150 ② : 150	Wertebereich von untere bis obere Grenze möglich	
LOWER LMT Z	Z-Achsenarbeitsbereich untere Grenze	7	±0.001 mm	0	0 bis obere Grenze	
UPPER LMT W	W-Achsenarbeitsbereich obere Grenze	7	±0.001 mm	① : 720 ② : 720	Wertebereich von untere bis obere Grenze möglich	
LOWER LMT W	W-Achsenarbeitsbereich untere Grenze	7	±0.001 mm	0	0 bis obere Grenze	

24.2 MAINTENANCE

24.2.1 EXPANSION A

Parameter	Beschreibung	Stellen	Kleinste Einheit	Standard wert	Bemerkung	Ist-Wert
CPC GAIN Z	Z-Achsenverstärkung bei Bahnsteuerung	7	1	0	0 or 50 bis200	
CPC GAIN W	W-Achsen bei Bahnsteuerung	7	1	0	0 or 50 bis 200	
DOWN CNT.	Check counter at PTP gate operation	7	1	0	0 bis 999	
PRIV. FLAG	Spezielle Zustandsmerker	7	1	0	0 bis 255	

24.2.2 EXPANSION B

Parameter	Beschreibung	Stellen	Kleinste Einheit	Standard wert	Bemerkung	Ist-Wert
INITIAL W	Winkelstellung des Greifers	7	0.001°	0		
LENGTH W	Länge der Greiferausladung	7	0.001°	0		
AXIS UP/DOWN	Achsenrichtung (+/-) Vorgabe	3	1	0		
ANGLE REV.	W-Achsenkoordinatenvorgabe	3	1	0		

24.2.3 MAINTENANCE DATA

①: Softwareversion 2.3 oder später ②: Softwareversion 2.2 oder früher

Parameter	Beschreibung	Stellen	Kleinste Einheit	Standard wert	Bemerkung	Ist-Wert
CPC SELECT	Bahnsteuerungsauswahl	3	1	0		
CPC LOOP TIME	Interner Schleifenzähler bei Bahnsteuerung	3	1	0	①0 bis 100 % ②0 bis 100 Zähler	
CPC SP1	Weichheit der X Achse bei Bahnsteuerung	3	1	0	0 or 50 bis 200	
CPC SP2	Weichheit der Y Achse bei Bahnsteuerung	3	1	0	0 or 50 bis 200	
A-CAL CHECK	A-CAL-Ablaufvorgabe	3	1	0		
POS.ERROR SEL	Behandlung eines Positionierfehlers	3	1	0		
AB SLOWDOWN TIM	Bremszeit der A, B-Achse	3	1	0	0 bis 999 ms	
SERVO TYPE	Servotreibertyp	3	1	0		
EMP SELECT	Encodermonitorprogramm-auswahl	3	1	512		
HOLD POWER SAVE ①	Vorgabe des Zeitintervalls von HOLD bis Bremsen	3	1	0	0 bis 999 ms	
EMP TRAP COUNT ②	Encodermonitorprogramm Schleppfehlerzähler					
Z SLOWDOWN TIM ①	Bremszeit der Z Achse	3	1	0		
EMP TRAP COUNT2 ②	Encodermonitorprogramm Schleppfehlerzähler 2					
STATION NO ①	Stationsnummervorgabe (Spezialroboter)	3	1	0	0 bis 999	
EMP DELTA COUNT ②	Encodermonitorprogramm Differenzzähler					
SENSOR STOP SEL	Schaltlogik des Sensors bei W-Achsensensorstop	3	1	0		
SENSOR COUNT	Impulsbreite des W-Achsen sensorsignals	6	0.001	0	-90.000 bis +90.000	
PTP Z IN DATA	Verarbeitung der Z-Achsenwerte	3	1	0		
POSITIONING CNT	Positionierungszähler	3	1	0		

24.3 ORIGIN

24.3.1 SETUP SYSTEM

①: Softwareversion 2.3 oder später ②: Softwareversion 2.2 oder früher

Parameter	Beschreibung	Stellen	Kleinste Einheit	Standard wert	Bemerkung	Ist-Wert
TRANSFER RATE	Datentransferate RS-232C			9600	Textuelle Auswahl	
ON-LINE SELECT	Funktionsauswahl	1	1	0		
STOP SELECT ① INTERLOCK SEL ②	Stopsignalauswahl			STATUS	Textuelle Auswahl	
STOP ① INTERLOCK SEL ②	Stopsignalfunktion			STOP	Textuelle Auswahl	
STORE ADDRESS	Adresseauswahl bei Wiederstart			NEXT	Textuelle Auswahl	
I/O ASSIGNMENT	E/A-Funktionszuordnung	1	1	0		
INCHING SELECT	Inching-Auswahl	1	1	0		
M DATA	Funktionszuordnung des M-Werts der Positionsadresse	2	1	0	0 bis 99	
AUTO/ON-LINE	AUTO/ON-LINE Mode Auswahl			ON-LINE	Textuelle Auswahl	
EMERGENCY STOP	A-CAL Auswahl nach NOTAUS			KEEP	Textuelle Auswahl	

24.3.2 AXIS DIRECTION

Parameter	Beschreibung	Stellen	Kleinste Einheit	Standard wert	Bemerkung	Ist-Wert
A-CAL SEQ.	A-CAL-Achsenreihenfolge	4	1111	2212	8 Stellen bei HPC-740 /HPC-747	
A-CAL DIR.A	A(X)-Achse A-CAL Richtung			PLUS	Textuelle Auswahl	
A-CAL DIR.B	B(Y)-Achse A-CAL Richtung			PLUS	Textuelle Auswahl	
A-CAL DIR.Z	Z-Achse A-CAL Richtung			PLUS	Textuelle Auswahl	
A-CAL DIR.W	W-Achse A-CAL Richtung			PLUS	Textuelle Auswahl	
INCH DIR.A	A(X)-Achse inching Richtung			PLUS	Textuelle Auswahl	
INCH DIR.B	B(Y)-Achse inching Richtung			PLUS	Textuelle Auswahl	
INCH DIR.Z	Z-Achse inching Richtung			PLUS	Textuelle Auswahl	
INCH DIR.W	W-Achse inching Richtung			PLUS	Textuelle Auswahl	

24.3.3 AXIS SELECT

Parameter	Beschreibung	Stellen	Kleinste Einheit	Standard wert	Bemerkung	Ist-Wert
A AXIS TYPE	A-Achse benutzt / nicht benutzt			USED	Textuelle Auswahl	
A AXIS SEL	A-Achse Servoverriegelung			NOT HOLD	Textuelle Auswahl	
B AXIS TYPE	B-Achse benutzt / nicht benutzt			USED	Textuelle Auswahl	
B AXIS SEL	B-Achse Servoverriegelung			NOT HOLD	Textuelle Auswahl	
Z AXIS TYPE	Z-Achse benutzt / nicht benutzt			USED	Textuelle Auswahl	
Z AXIS SEL	Z-Achse Servoverriegelung			NOT HOLD	Textuelle Auswahl	
W AXIS TYPE	W-Achse benutzt / nicht benutzt			USED	Textuelle Auswahl	
W AXIS SEL	W-Achse Servoverriegelung			NOT HOLD	Textuelle Auswahl	

24.4 ADJUST

24.4.1 AR TYPE ADJUST

Parameter	Beschreibung	Stellen	Kleinste Einheit	Standard wert	Bemerkung	Ist-Wert
INITIAL A	A-CAL -Referenzwinkel der A-Achse	7	0.001°	110		
INITIAL B1	Initialwinkel B1	7	0.001°	145		
INITIAL B2	Initialwinkel B2	7	0.001°	145		
LENGTH A	A-Achsenarmlänge	8	0.001 mm	270	0 bis 9999.99	
LENGTH B	B-Achsenarmlänge	8	0.001 mm	270	0 bis 9999.99	
AXIS COMBINATION	Nicht benutzt	1	1	0	Nicht benutzt	

24.4.2 MB TYPE ADJUST

Parameter	Beschreibung	Stellen	Kleinste Einheit	Standard wert	Bemerkung	Ist-Wert
Y INITIAL	Y-Achseninitialwinkel	7	0.01	90	85 bis 95	
MB COMBINATION	Achsenkombination	1	1	0	0000 bis 9999	

24.5 CAPABILITY

24.5.1 ROBOT CAPABILITY

Parameter	Beschreibung	Stellen	Kleinste Einheit	Standard wert	Bemerkung	Ist-Wert
ENC.PULSE A	A(X)-Achsenencoderimpulse				Nur Anzeige	
ENC.PULSE B	B(Y)-Achsenencoderimpulse				Nur Anzeige	
ENC.PULSE Z	Z-Achsenencoderimpulse				Nur Anzeige	
ENC.PULSE W	W-Achsenencoderimpulse				Nur Anzeige	
LEAD/GEAR A	A(X)-Achse Getriebeverhältnis				Nur Anzeige	
LEAD/GEAR B	B(Y)-Achse Getriebeverhältnis				Nur Anzeige	
LEAD/GEAR Z	Z-Achse Getriebeverhältnis				Nur Anzeige	
LEAD/GEAR W	W-Achse Getriebeverhältnis				Nur Anzeige	
MOTOR REV. A	A(X)-Achse maximale Motordrehzahl				Nur Anzeige	
MOTOR REV. B	B(Y)-Achse maximale Motordrehzahl				Nur Anzeige	
MOTOR REV. Z	Z-Achse maximale Motordrehzahl				Nur Anzeige	
MOTOR REV. W	W-Achse maximle Motordrehzahl				Nur Anzeige	

24.5.2 EXPANSION A

Parameter	Beschreibung	Stellen	Kleinste Einheit	Standard wert	Bemerkung	Ist-Wert
EXPANSION 0	Zukünftige Erweiterung 0				Nicht benutzt	
EXPANSION 1	Zukünftige Erweiterung 1				Nicht benutzt	
EXPANSION 2	Zukünftige Erweiterung 2				Nicht benutzt	
EXPANSION 3	Zukünftige Erweiterung 3				Nicht benutzt	
D/A REF OFFIST- 1	Referenz offset- für D/A converter der X Achse	4	1	0	-999 bis 999	
D/A REF OFFIST- 2	Referenz offset- für D/A converter der Y Achse	4	1	0	-999 bis 999	
D/A REF OFFIST- 3	Referenz offset- für D/A converter der Z Achse	4	1	0	-999 bis 999	
D/A REF OFFIST- 4	Referenz offset- für D/A converter der W Achse	4	1	0	-999 bis 999	
CPC INTEG GAIN	Nicht benutzt				Nicht benutzt	
FV TIME 0	Abtastzeit der X(A) u. Y(B) Achse	7	0.01	0	0.50 bis 2.00	
FV TIME 1	Abtastzeit der Z Achse	7	0.01	0	0.50 bis 2.00	
FV TIME 2	Abtastzeit der W Achse	7	0.01	0	0.50 bis 2.00	

Kapitel 25 LISTE DER SYSTEM PARAMETER

25.1 MOTION

25.1.1 MOTION

Parameter	Beschreibung	Stellen	Einheit	Standard wert	Hinweis	Ist-Wert
PULL-UP	Z-Achsen-PULL-UP-Wert bei PTP-Bewegung	7	0.001	10	5 bis Z-Achsenendhub in mm	
ARCH UP	Z-Achsenbogenbewegung bei PTP-Bewegung aufwärts	7	0.001	0	0 bis Z-Achsenendhub in mm	
ARCH DOWN	Z-Achsenbogenbewegung bei PTP-Bewegung abwärts	7	0.001	0	0 bis Z-Achsenendhub in mm	
INS DIS.	Z-Achsen-Fügebewegung bei PTP-Bewegung abwärts	7	0.001	20	0 bis Z-Achsenhub in mm	
INS SPEED	Z-Achsen-Fügegeschwindigkeit	3	1	20	0 bis 99 in %	
UP DIS.	Z-Achsen-Langsamstart-bereich bei PTP-Bewegung	7	0.001	20	0 bis Z-Achsenhub in mm	
UP SPEED	Z-Achsen-Langsamstart-Geschwindigkeit	3	1	20	0 bis 99 in %	
Z NXT PL	nicht benutzt	7	0.001	0	nicht benutzt	

25.1.2 AXIS SPEED

Parameter	Beschreibung	Stellen	Einheit	Standard wert	Hinweis	Ist-Wert
SPEED A,B(X,Y)W	A,B(X,Y)W-Achsengeschwindigkeit	3	1	100	0 bis 100 in %	
SPEED B		3	1	100	100	
SPEED Z	Z-Achsengeschwindigkeit	3	1	100	0 bis 100 in %	
SPEED W	W-Achsengeschwindigkeit	3	1	100	0 bis 100 in %	

25.1.3 CPC CONSTANT

①: Softwareversion 2.3 oder später ②: Softwareversion 2.2 oder früher

Parameter	Beschreibung	Stellen	Einheit	Standard wert	Hinweis	Ist-Wert
CPC SPEED ①	Bahnsteuerungsgeschwindig.	3	1	100	0 bis 999 in mm/s	
LINE SPEED ②	Lineare Bahnsteuerungsges.					
CPC F.F.GAIN ①	Reglerverstärkung bei CPC Bewegung	3	1	100	0 bis 255	
ARC/CIRCLE SPEED ②	nicht benutzt				nicht benutzt	
SPLINE SPEED	Geschwindigkeit bei Freikurvenbewegung	3	1	100	0 bis 999 in mm/s	
CPC CONSTANT	①: Verrundung der Bahn bei t CPC-Bewegungen ②: Abstand zwischen den berechneten Hilfspunkten bei CPC-Bewegung	3	1	0	①: 0 bis 100 % ②: 0 bis 499 mm	
CPC ACCEL/DECEL	Beschleunigungsweg bei Bahnsteuerung	3	1	0	①: 0 bis 499 in mm ②: 0 bis 999 in mm	

25.2 RESPONSE

25.2.1 ACCEL

Parameter	Beschreibung	Stellen	Einheit	Standard wert	Hinweis	Ist-Wert
ACCEL SELECT	Festlegung der Art der Beschleunigungsberechnung			AUTO	textuelle Auswahl	
ACCEL AB(X, Y)W	A,B(X, Y) W-Achsen Beschleunigung/Verzögerung	3	1	80	0 bis 100 in %	
ACCEL ABW(PASS)	A,B(X, Y) W-Achsen Beschleunigung /Verzögerung bei PASS PTP-Bewegung	3	1	80	0 bis 100 in %	
ACCEL Z	Z-Achsen Beschleunigung/Verzögerung	3	1	80	0 bis 100 in %	
ACCEL Z(PASS)	Z-Achsen Beschleunigung/Verzögerung bei PASS PTP-Bewegung	3	1	80	0 bis 100 in %	

25.2.2 AXIS INP PULSE

Parameter	Beschreibung	Stellen	Einheit	Standard wert	Hinweis	Ist-Wert
INP PULSE A,B(X, Y)	A, B(X, Y)-Achse Fangbereich bei Positionierung	3	1 pulse	6	0 bis 999	
INP PULSE B		3	1 pulse	6	0 bis 999	
INP PULSE Z	Z-Achse Fangbereich	3	1 pulse	6	0 bis 999	
INP PULSE W	W-Achse Fangbereich	3	1 pulse	6	0 bis 999	

25.2.3 RESPONSE

①: Softwareversion 2.3 oder später ②: Softwareversion 2.2 oder früher

Parameter	Beschreibung	Stellen	Einheit	Standard wert	Hinweis	Ist-Wert
SAFETY ZONE	Sicherheitszone für Z-Achse	7	0.001	10	0 bis Z-Achsenendhub in mm	
A-CAL SPEED	Kalibriergeschwindigkeit	3	1	255	1 bis 999	
INCHING SPEED	Inching-Geschwindigkeit	3	1	255	1 bis 999	
PTP WEIGHT ①	Greifer+Werkstückgewicht	7	0.001	0	0 bis max. Handhabungsgewicht in kg	
WORK WEIGHT ②						
EXPANSION ①	Erweiterung	7	0.001	0	Expansion	
TOOL WEIGHT ②	Ergänzung zum [WORK WEIGHT]				0 bis max. Handhabungsgewicht in kg	
COMPLIANCE	Nicht benutzt	3	1	0	Nicht benutzt	
DD INDEX GAIN ①	Verstärkung bei DD Servo	3	1	7 or 6	0 bis 7	
RESPONSE A ②	Nicht benutzt				Nicht benutzt	
PTP CONST AB ①	A,B-Achse Beschleunigung bei kurzen Abständen	3	1	0	450 bis 999	
RESPONSE B ②	Nicht benutzt				Nicht benutzt	
PTP CONST Z ①	Z-Achse Beschleunigung bei kurzen Abständen	3	1	0	450 bis 999	
RESPONSE C ②	Nicht benutzt				Nicht benutzt	
PTP CONST W ①	W-Achse Beschleunigung bei kurzen Abständen	3	1	0	450 bis 999	
RESPONSE D ②	Nicht benutzt				Nicht benutzt	

25.3 OFFSET

25.3.1 DISPLAY OFFSET1

Parameter	Beschreibung	Stellen	Einheit	Standard wert	Hinweis	Ist-Wert
DISPLAY X1	angezeigter X-Achsen OFFSET	7	±0.001	0	-7999.999 bis 7999.999	
DISPLAY Y1	angezeigter Y-Achsen OFFSET	7	±0.001	0	-7999.999 bis 7999.999	
DISPLAY Z1	angezeigter Z-Achsen OFFSET	7	±0.001	0	0 bis Z-Achsenendhub	
DISPLAY W1	angezeigter W-Achsen OFFSET	7	±0.001	0	-540.000 bis 540.000	
DISPLAY R1	Verdrehwinkel des X-Y-Achsen-Koordinatensystem	7	±0.001	0	-180.000 bis 180.000	
TOOL X1	X--Achsenordinate des Werkzeugmittelpunktes	7	±0.001	0	Nicht unterstützt	
TOOL Y1	Y-Achsenkoordinate des Werkzeugmittelpunktes	7	±0.001	0	Nicht unterstützt	
TOOL Z1	Z-Achsenkoordinate des Werkzeugmittelpunktes	7	±0.001	0	Nicht unterstützt	

25.3.2 DISPLAY OFFIST-2 (derzeit nicht unterstützt)

Parameter	Beschreibung	Stellen	Einheit	Standard wert	Hinweis	Ist-Wert
DISPLAY X2	angezeigter X-Achsen OFFSET	7	±0.001	0	-7999.999 bis 7999.999	
DISPLAY Y2	angezeigter Y-Achsen OFFSET	7	±0.001	0	-7999.999 bis 7999.999	
DISPLAY Z2	angezeigter Z-Achsen OFFSET	7	±0.001	0	0 bis Z-Achseendhub	
DISPLAY W2	angezeigter W-Achsen OFFSET	7	±0.001	0	-540.000 bis 540.000	
DISPLAY R2	Verdrehwinkel des X-Y-Achsen-Koordinatensystem	7	±0.001	0	-180.000 bis 180.000	
TOOL X2	X--Achsenkoordinate des Werkzeugmittelpunktes	7	±0.001	0	Nicht unterstützt	
TOOL Y2	Y-Achsenkoordinate des Werkzeugmittelpunktes	7	±0.001	0	Nicht unterstützt	
TOOL Z2	Z-Achsenkoordinate des Werkzeugmittelpunktes	7	±0.001	0	Nicht unterstützt	

25.3.3 DISPLAY OFFIST-3 (derzeit nicht unterstützt)

Parameter	Beschreibung	Stellen	Einheit	Standard wert	Hinweis	Ist-Wert
DISPLAY X3	angezeigter X-Achsen OFFSET	7	±0.001	0	-7999.999 bis 7999.999	
DISPLAY Y3	angezeigter Y-Achsen OFFSET	7	±0.001	0	-7999.999 bis 7999.999	
DISPLAY Z3	angezeigter Z-Achsen OFFSET	7	±0.001	0	0 bis Z-Achsenendhub	
DISPLAY W3	angezeigter W-Achsen OFFSET	7	±0.001	0	-540.000 bis 540.000	
DISPLAY R3	Verdrehwinkel des X-Y-Achsen-Koordinatensystem	7	±0.001	0	-180.000 bis 180.000	
TOOL X3	X--Achsenkoordinate des Werkzeugmittelpunktes	7	±0.001	0	Nicht unterstützt	
TOOL Y3	Y-Achsenkoordinate des Werkzeugmittelpunktes	7	±0.001	0	Nicht unterstützt	
TOOL Z3	Z-Achsenkoordinate des Werkzeugmittelpunktes	7	±0.001	0	Nicht unterstützt	

25.4 SET-UP

25.4.1 EXPANSION A

Parameter	Beschreibung	Stellen	Einheit	Standard wert	Hinweis	Ist-Wert
PASS PTP Select	PASS PTP Auswahl	3	1	0		
Base Pos Addr1	Basispositionsadresse 1	3	1	0	0 bis 999	
Base Pos Addr2	Basispositionsadresse 2	3	1	0	0 bis 999	
Base Pos Addr3	Basispositionsadresse 3	3	1	0	0 bis 999	
Base Pos Addr4	Basispositionsadresse 4	3	1	0	0 bis 999	
Base Pos Pulse	Basispositionsimpulsbereich	5	1	0	0 bis 99999	
Safety select	Bezugsgröße für「ARCH UP」oder「SAFETY ZONE」	3	1	0		

25.4.2 EXPANSION B

①: Softwareversion 2.3 oder später ②: Softwareversion 2.2 oder früher

Parameter	Beschreibung	Stellen	Einheit	Standard wert	Hinweis	Ist-Wert
SENSOR OFF	W-Achsensensor Stop OFFSET	7	0.001	0	-99.000° bis 99.000°	
SENSOR SKIP	W-Achsensensor Stop OFF Bereich	7	0.001	0	0 bis 360°	
AREA OUT AX	A(X)-Achsenbereich Ausgang	7	0.001	0	SCARA-Roboter : -360° bis 360° Linearachsenroboter : -7999.999 bis 7999.999 mm	
AREA OUT BY	B(Y)-Achsenbereich Ausgang	7	0.001	0	SCARA-Roboter : -360° bis 360° Linearachsen-Roboter : -7999.999 bis 7999.999 mm	
Z MID OFF.	Z-Achsenmitten-Offset	7	0.001	0	450 bis 999 mm	
Z2 PULL-UP ①	2. Z-Achsen PULL-UP-Abstand bei PTP-Bewegung	7	0.001	0	5 bis 2. Z-Achsen-maximalarbeits-bereich	
Y ARCH UP ②	Y-Achsen ARCH UP-Abstand bei PTP-Bewegung	7	1	0	0 bis 100 mm	
Expansion ①	Nicht benutzt	7	0.001	0	Nicht benutzt	
Y ARCH UP ②	Y-Achsen ARCH DOWN-Abstand bei PTP-Bewegung	7	1	0	0 bis 100 mm	

Option (Transportband-Synchronisation)

Parameter	Beschreibung	Stellen	Einheit	Standard wert	Hinweis	Ist-Wert
CV Z DIS	Z-Achsenwarteposition	7	0.001	0	0 bis 999.999 mm	
CV Z SPD	Z-Achsengeschwindigkeit zwischen Warteposition und Zielposition	3	1	0	0 bis 999	
CV ESC1 DIS	Abstand zum Abbremsen und Anhalten bei der Bandfolgeposition	7	0.001	0	450.000 bis 999.000 mm	
CV ESC12 DIS	Abstand für die Bewegung in Querrichtung zum Transportband	7	0.001	0	450.000 bis 999.000 mm	
CV CV SPEED	Transportbandgeschwindigkeit	3	1	0	0 bis 999 mm/s	

25.5 REMOTE

25.5.1 MOTION

Parameter	Beschreibung	Stellen	Einheit	Standard wert	Hinweis	Ist-Wert
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	

25.5.2 SPEED/ACCEL/INPOS

Parameter	Beschreibung	Stellen	Einheit	Standard wert	Hinweis	Ist-Wert
SPEED A,B(X,Y)W	A,B(X,Y)W-Achsen-Geschwindigkeit				Nur Anzeige	
SPEED B	Bremsgeschwindigkeit				Nur Anzeige	
SPEED Z	Z-Achsengeschwindigkeit				Nur Anzeige	
SPEED W	W-Achsengeschwindigkeit				Nur Anzeige	
ACCEL A,B(X,Y)W	A,B(X, Y) W-Achsen-Beschleunigung/ verzögerjung				Nur Anzeige	
ACCEL ABW(PASS)	A,B(X, Y) W-Achsen-Beschleunigung/ Verzögerung bei PASS PTP-Bewegung				Nur Anzeige	
ACCEL Z	Z-Achsen-beschleunigung/ verzögerung				Nur Anzeige	
ACCEL Z(PASS)	Z-Achsen-Beschleunigung / Verzögerung bei PASS PTP Bewegung				Nur Anzeige	
INP PULSE A,B	A, B(X, Y)-Achsen Genauigkeitsbereich bei Positionierung				Nur Anzeige	
INP PULSE B	B(Y)-Achse Genauigkeitsbereich bei Positionierung				Nur Anzeige	
INP PULSE Z	Z-Achse Genauigkeitsbereich bei Positionierung				Nur Anzeige	
INP PULSE W	W-Achse Genauigkeitsbereich bei Positionierung				Nur Anzeige	

25.5.3 REMOTE MOTION

①: Softwareversion 2.3 oder später ②: Softwareversion 2.2 oder früher

Parameter	Beschreibung	Stellen	Einheit	Standard wert	Hinweis	Ist-Wert
CPC SPEED ①	Bahngeschwindigkeit CPC				Nur Anzeige	
LINE SPEED ②	Lineare Bahngeschwindigkeit					
CPC F.F.GAIN ①	Verstärkung bei Bahnsteuerung				Nur Anzeige	
ARC/CIRCLE SPEED ②	Nicht benutzt				Nur Anzeige	
SPLINE SPEED	Geschwindigkeit bei Freikurven-Bewegung				Nur Anzeige	
A-CAL SPEED	Kalibriergeschwindigkeit				Nur Anzeige	
INCHING SPEED	Inching-Geschwindigkeit				Nur Anzeige	
A-CAL SEQ	Reihenfolge der Achsenkalibrierung				Nur Anzeige	
PTP WEIGHT ①	Handhabungsgewicht				Nur Anzeige	
WORK WEIGHT ②						
EXPANSION ①	Für Erweiterung				Nur Anzeige	
TOOL WEIGHT ②	Ergänzung für [WORK WEIGHT]				Nur Anzeige	
LOACL COORDINATE	Nicht benutzt				Nur Anzeige	
W AXIS ACCEL	W-Achsenbeschleunigung für Erweiterung				Spezielle Funktion	
W AXIS DECEL	W-Achsenverzögerung für Erweiterung				Spezielle Funktion	
OPTION DATA 1	Optionale Werte 1				Spezielle Funktion	
OPTION DATA 2	Optionale Werte 2				Spezielle Funktion	
OPTION DATA 2	Optionale Werte 3				Spezielle Funktion	

KAPITEL 26 REFERENZWERTE

26.1 Robotergeschwindigkeit im Handbetrieb

Dieser Abschnitt beschreibt wie sich die Geschwindigkeit des Roboters im Handbetrieb berechnet. Handbetrieb bedeutet die Betriebsarten (KEY-IN, TEACH, und CHECK).

Die Sicherheitsvorschriften der EN-775 schreiben eine Geschwindigkeit von 250 mm/s oder weniger vor. Um dieser Vorschrift genüg zuleisten, ist die Steuerung der Roboter so gestaltet, dass die Geschwindigkeit von 250 mm/s nicht überschritten werden kann. Die Geschwindigkeit berechnet sich nach folgender Formel.

Maximale Geschwindigkeit = $\times 1024$

(1) Linearachsenroboter (Beispiel: CRZQ-H2010)

Maximale Geschwindigkeit :

① X- und Y-Achse

Maximale Geschwindigkeit..... $= \frac{250\text{mm/sec}}{1500\text{mm/sec}} \times 1024$

$= 170$ mm/s

② Z-Achse

Maximale Geschwindigkeit..... $= \frac{150\text{mm/sec}}{500\text{mm/sec}} \times 1024$

$= 204$ mm/s

③ W-Achse

Maximale Geschwindigkeit..... $= \frac{90\text{degree/sec}}{432\text{degree/sec}} \times 1024$

$= 213$ °/s

(2) SCARA-Roboter (Beispiel: AR-S270)

Maximale Geschwindigkeit ＝

$$\frac{250\mathrm{mm/sec}}{\left(270\mathrm{mm}\times 3600\mathrm{r/min}/50\times 60\right)\left\{230\mathrm{mm}\times 3600\mathrm{r/min}/50\times 60\right\}\times 3.14}\times 1024$$

＝ 170 mm/s

KAPITEL 27 Einfache Transportbandfolgebewegung mit M DATA 40 - 49

Spezielle Roboter verfügen über die Möglichkeit parallel einem laufenden Transportband zu folgen, um Teile aufzunehmen oder abzusetzen. Während die Y-Achse dem Band folgt, positionieren die X- und Z-Achse auf fest vorgegebene Positionsdaten in Punkt-zu-Punkt-Bewegung.

Diese Kapitel beschreibt eine einfache Transportbandsynchronisation mit Hilfe des M-Funktionswert 40 - 49.

Diese Funktion kann nur bei Linearachsenrobotern angewendet werden. Für andere Roboterkinematiken finden Sie in Kapitel 16.7 eine aufwendigere Transportbandsynchronisation, die optional möglich ist jedoch zusätzliche Steuerungs-Hardware benötigt.

Um die einfache Folgebewegung zu aktivieren und zu benutzen, verwenden Sie bei den entsprechenden Positionsadressen den M-Funktionswert M40 - M49. Dabei folgt die Y-Achse dem Transport solange der M-Code gleich M40 - M49 ist.

Die Folgegeschwindigkeit kann dabei entweder durch ein externes Encodersignal oder durch einen Parameterwert vorgegeben werden.

27.1 Spezifikation

Diese Folgebewegung erfordert folgende Rahmenbedingungen.

- Empfohlene Auflösung des Transportband-Encoders

  1000 Impulse/Umdrehung (5V) line driver output

- Empfohlenes Verzögerungsverhältnis

  20 Umdrehungen/m (20.000 Impulse/m)

- Passender Stecker am Encoder

  Jede Steuerung verfügt über einen Anschluss für den Encoder. Für das Steuerungsmodell HNC-P38∗4 ist das folgender Steckertyp.

  Steuerungsseitig : MS3102A-20-7S

  Encoderseitig : MS3106B-20-7P

  Wenn Sie eine anderes Steuerungsmodell als HNC-P38∗4 haben, konsultieren Sie bitte Hirata.

Tabelle 27.1 Anschlussbelegung Encoder

Pin no.	Signal name
A	A
B	$\overline{A}$
C	B
D	$\overline{B}$
E	Z
F	$\overline{Z}$
G	5V
H	0V

- Spezialsoftware

Für weitere Einzelheiten nehmen Sie bitte Kontakt mit Hirata auf.

27.2 Setzen der Systemdaten

Um die Folgebewegung zu aktivieren, müssen folgende Parameter gesetzt werden.

(1) System Generation「MAINTENANCE」→「MAINTENANCE DATA」

(2) System Generation「ADJUST」→「MB TYPE ADJUST」

(3) System Generation「ORIGIN」→「AXIS SELECT」

(4) System Parameter「SET-UP」→「EXPANSION B」

Die erforderlichen Eingaben werden in den folgenden Abschnitten beschrieben.

27.2.1 Eingaben in System Generation

(1) 「MAINTENANCE」→「MAINTENANCE DATA」

- CPC SELECT
  0 : Die Folgebewegung wird ohne externem Encoder durchgeführt
  256: Die Folgebewegung wird mit externem Encoder durchgeführt.
  Wählen Sie "256" wenn mit einem Encoder gearbeitet werden soll.

(2) 「ADJUST」→「MB TYPE ADJUST」

- MB COMBINATION
  0: Normaler Wert (XYZW)
  5: Vertauschen der X- und Y-Achse (YXZW)
  Die Folgebewegung ist nur für die Plus-Richtung der Y-Achse anwendbar. Wird zum Beispiel nur mit einer horizontalen Achse gearbeitet, muss u.U. eine Vertauschung zwischen X- und Y-Achse vorgenommen werden und der Parameter「MB COMBINATION」= “5” gesetzt werden.

NOTE

Ein Vertauschen der X- und Y-Achse kann unter Umständen nicht möglich sein. In diesem Fall muss die Firmware (ROM) der Steuerung getauscht werden.

(3) 「ORIGIN」→「AXIS SELECT」

- B(Y) AXIS SEL
  Wählen Sie “HOLD (SERVO LOCK) ” für die Achse, die dem Transportband folgt, aus.
- W AXIS TYPE
  Wählen Sie “NOT USE” aus.

27.2.2 Eingaben in System Parameter

Eingabe bei System Parameter「SET-UP」→「EXPANSION B」

NOTE

> Die folgenden Parameter stehen nur dann zur Verfügung, wenn die Folgebewegung unterstützt wird. Bei normalen Standard-Steuerungen werden diese Parameter nicht angezeigt.
> Für diese Parameter gibt es keine Beschreibung im Kapitel 19.

- CV PULSE/m

  Geben Sie hier einen Wert ein, wenn das Transportband mit einem Encoder ausgerüstet ist.

  Berechnen und geben Sie die Anzahl der Impuls ein, die der Encoder erzeugt, wenn das Band einen Meter zurückgelegt hat. Ergibt sich keine gute Synchronisation muss die tatsächliche Anzahl der Impulse messtechnisch ermittelt werden. Gehen Sie dabei wie folgt vor.

  ① Lassen Sie den Roboter eine Folgebewegung im Automatikbetrieb ausführen. (M = 40 - 49)

  ② Stoppen Sie den Roboter und notieren Sie den Wert, der in dem Parameter 「COMP. W」[i] gespeichert wurde.

  <u>Auslesen des Wertes von 「COMP.W」</u>

  - Drücken Sie die Tasten [FUNC HIGH] + [cal 1] gleichzeitig, um die Anzeige ROBOT CALCULATE MODE aufzurufen.

Bild 27. 1 Anzeige ROBOT CALCULATE MODE

  - Drücken Sie die Taste [mot 3] für 「3.MEMORY」, um die Anzeige MEMORY aufzurufen.

[i] 「COMP.W」 wird bei Standardsteuerungen nicht unterstützt. Sie benötigen das entsprechende Steuerungsmodell oder eine modifizierte Software. Siehe 12.3.1 “A-CAL Vergleich”

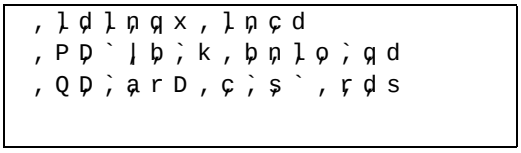


Bild 27. 2 Anzeige MEMORY

- Wird die Taste [cal / 1] für「1.A-CAL COMPARE」gedrückt, erscheint folgende Anzeige. Um den Kursor auf「COMP.W」zu bewegen, drücken Sie die Taste [up / DOWN] .

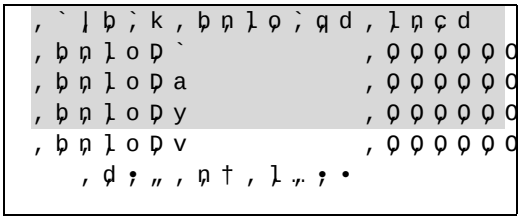


Bild 27. 3 Anzeige A-CAL COMPARE

③ Geben Sie den Wert von「COMP. W」als Wert bei「CV PULSE/m」ein.

● CV RESPONSE

Reaktionsvermögen der Folgebewegung

- Wertebereich : 0 - 100
- Standardwert : 30 (Das Reaktionsvermögen ist bei 100 am schnellsten. Es kann jedoch zu abrupten Bewegungen des Roboters kommen, wenn die Veränderungen des Encodersignal sehr groß sind. Optimieren Sie den Parameter anhand der Gegebenheiten)

● CV CV SPEED

- Anzahl der Stellen : 3
- Wertebereich : 0 - 999
- kleinste Einheit : 1
- Standardwert : 0

Geben Sie die Geschwindigkeit des Transportbandes ein.

Dieser Parameterwert ist einzugeben, wenn kein externer Encoder verwendet wird.

● CV DIRECTION

0: Folgebewegung in +Y Richtung

1: Folgebewegung in -Y Richtung

Normalerweise wird die Folgebewegung nur in +Y Richtung ausgeführt. Es ist jedoch möglich die Richtung zu invertieren.

27.3 Transportband-Folgebewegung

Spezielle Roboter verfügen über die Möglichkeit parallel einem laufenden Transportband zu folgen, um Teile aufzunehmen oder abzusetzen. Während die Y-Achse dem Band folgt, positionieren die X- und Z-Achse auf fest vorgegebene Positionsdaten in Punkt-zu-Punkt-Bewegung.

Um die einfache Folgebewegung zu aktivieren und zu benutzen, verwenden Sie bei den entsprechenden Positionsadressen den M-Funktionswert M40 - M49. Dabei folgt die Y-Achse dem Transport solange der M-Code gleich M40 - M49 ist.

NOTE

Bewegt sich der Roboter zu einer Position, deren M-Funktionswert 40 - 49 ist, folgt die Y-Achse synchronisiert der Bandbewegung, während X- und Z-Achse auf die festvorgegebenen Position in Punkt-zu-Punkt-Bewegung fährt.

Dieser Abschnitt erläutert anhand eines Beispiels wie die Folgebewegung funktioniert. Der Roboter nimmt ein Werkstück, welches sich auf dem Band B1 befindet, und setzt es auf das laufende Band C1 ab.

Im Beispiel folgt die Y-Achse dem Band C1.

Der Roboter führt die Folgebewegung zwischen den Positionsadressen PM11 und PM12 aus. Der Ablauf sieht wie folgt aus.

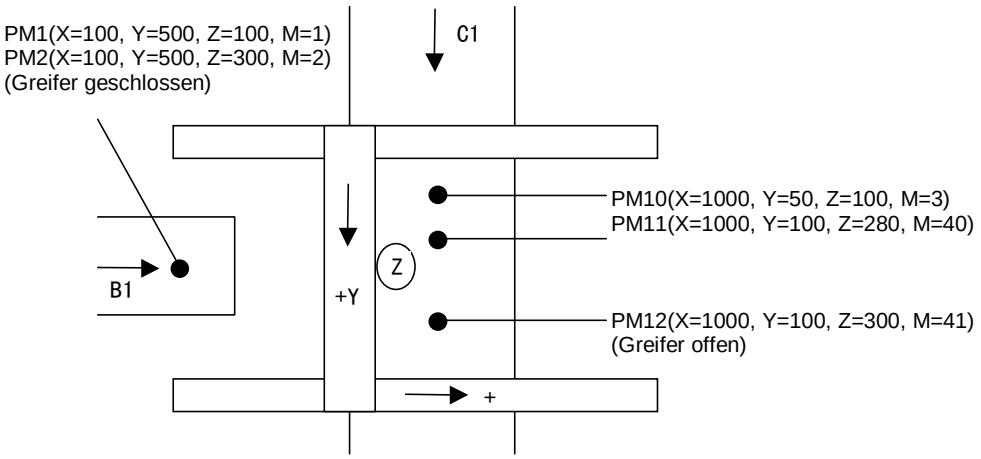


Bild 27. 4 Ablauf der Folgebewegung

(1) Der Roboter fährt zur Position PM1 (M data = 1), wo der Roboter auf das Werkstück auf dem Band B1 wartet.

(2) Wenn das Werkstück an Greifposition bei B1 angekommen ist, fährt der Roboter nach unten auf PM2 (M data = 2) zur Greifposition.

(3) Der Roboter greift jetzt das Werkstück und fährt auf die Position PM10 (M data = 3) über das Transportband C1.

(4) Die Robotersteuerung prüft, ob das Band C1 frei ist und veranlasst den Roboter nun auf PM11 (M data = 40) zu fahren. Die Y-Achse beginnt nun die synchronisierte Bewegung mit dem Band. Sobald die Y-Achse die Y-Achsenkoordinate von PM11 passiert hat, starten die X- und Z-Achse ihre Bewegung.

(5) Wenn die X- und Z-Achse ihre Bewegung abgeschlossen haben (PM11), während die Y-Achse immer noch die Folgebewegung ausführt, wird das PCA-Signal (HNC Ausgang 2) und das M40-Signal (HNC Ausgang 14) gesetzt. Dann fährt der Roboter die X- und Z-Achse auf die Position PM12 (M data = 41) über das Band C1.

(6) Wenn die X- und Z-Achse ihre Bewegung auf PM12 abgeschlossen haben, öffnet der Greifer.

(7) Der Roboter fährt jetzt auf Position PM1 und die Folgebewegung ist abgeschlossen.

27.4 Zur Beachtung

(1) Auswahl der Achse für die Folgebewegung und deren Bewegungsrichtung

Bei der Auslegung des Robotersystem ist folgendes zu beachten und die Parameter entsprechend zu setzen. (Siehe 27.2.1 und 27.2.2.)

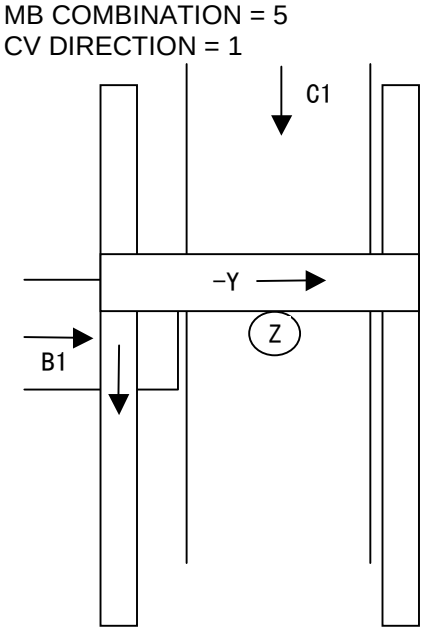


Bild 27. 5 Zuordnung der Achse und der Bewegungsrichtung

(2) Neustart nach Stop-Signal IN5 (STOP-Signal) ON

Wird das STOP-Signal IN5 während der Folgebewegung angelegt, bleibt der Roboter stehen. Um den Betrieb wieder aufzunehmen, muss das STOP-Signal abgeschaltet und der Roboter zu einer bestimmten Adresse gefahren werden. Sobald das START-Signal gesetzt wird, fährt der Roboter zu dieser Position und nimmt den Betrieb wieder auf. Der M-Funktionswert der Zieladresse darf keinen Wert zwischen M40 - M49 haben.

(3) Betriebsart CHECK

In der Betriebsart "CHECK" führt der Roboter eine normale Punkt-zu-Punkt Bewegung in allen Achsen aus. Die Folgebewegung wird nicht ausgeführt.

(4) INSERTION / SLOW-UP Bewegung

Füge- und Langsam-Startbewegung können in diesem Fall mit dem M-Funktionswert nicht aufgerufen werden. In diesem Fall müssen diese Funktionen mit dem S-Funktionswert realisiert werden.

- Langsam-Startbewegung
  Zielposition S= 94
- Fügebewegung
  Zielposition S = 95

(5) Bewegungsverriegelung (Interlock-Funktion)

Adressen mit M40 - M49 ermöglichen diese Funktion.

(6) Installation eines Begrenzungssensor für die Folgebewegung

Die Y-Achse führt solange die Folgebewegung aus, solange der M-Funktionswert einer Adresse M40 - M49 ist. Um Störungen und Beschädigungen (Crashs) zu vermeiden, empfehlen wir den Einbau eines Begrenzungssensor für den Weg der Folgebewegung.

ANHANG

ANHANG A Ein- und Ausgangsbelegung

Die folgende Tabelle beschreibt die Ein- und Ausgangsbelegung der Roboter-steuerung.

Tabelle A.1 Belegung der Eingänge in der Betriebsart AUTO

Signal	Signalname	Beschreibung
IN0	SELECT	Anforderungssignal für Betriebsbereitschaft
IN1	START	START-Signal Positionierung
IN2	NEXT	Startsignal nächste Positionierung
IN3	HOLD	Servoverriegelung
IN4	POS/INCH	Beeinflusst die Funktion der Eingänge 5 - 15 Wenn ON : Adressierung der Positionsadressen Wenn OFF : Vorgabe der Bewegungsrichtung der Betriebsart Inching
IN5	STOP	Anhalten oder Abbrechen der Roboterbewegung
IN6	ADDRESS 8 [256]/Axis	Funktionsauswahl durch IN 4 ・Adressierung der Position, die angefahren werden soll. Die Bewegungsart wird durch den M-Funktionswert bestimmt. ・Definiert die Achse und die Achsrichtung mit der der Roboter zu fahren beginnt ohne dass eine Zielposition vorliegt. Wenn IN7 ON ist, wird die Bewegung mit hoher Geschwindigkeit ausgeführt.
IN7	ADDRESS 9 [512]/High speed	
IN8	ADDRESS 0 [1] /+X(+R)	
IN9	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 Belegung der Ausgänge in der Betriebsart AUTO

DO signal	Signalname	Beschreibung
OUT0	READY	Betriebsbereitsignal
OUT1	ERROR	Fehlerzustandssignal
OUT2	PCA	Positionierung-beendet-Signal
OUT3	AUTO	AUTOMATIK-Betriebsignal
OUT4	BP・AREA	PASS PTP Signal oder Grundstellungssignal
OUT5	ZONE	Z-Achse in Sicherheitsbereich
OUT6	CPOUT	Ausgang für Bahnsteuerung
OUT7	A-CAL	Kalibrierung erfolgt
OUT8	MOUT0(1) /W	BCD-codierte Ausgänge des Wertes der M-Funktion oder des Fehlercodes
OUT9	MOUT1(2) /Z	
OUT10	MOUT2(4) /Y	
OUT11	MOUT3(8) /X	
OUT12	MOUT4(10) /	
OUT13	MOUT5(20) /	
OUT14	MOUT6(40) /	
OUT15	MOUT7(80) /	

Die MOUT-Ausgänge stehen in Beziehung zum M-Funktionswert der jeweiligen Positionsadresse. Der M-Funktionswert wird gemäß untenstehender Liste auf den Ausgängen ausgegeben. Der M-Funktionswert hat einen Wertebereich von 0 bis 99 und wird im BCD-Format ausgegeben. Die erste Stelle des Wertes wird an den Ausgängen 0 bis 3 und die zweite Stelle des Wertes an den Ausgängen 4 bis 7 ausgegeben.

Zum Beispiel, M-Funktionswert = 15 bedeutet eine Kombination aus den Werten M = 10 und M = 05. Freie Stellen in der Tabelle bedeuten, dass der jeweilige Ausgang nicht geschaltet ist (=0)

Bei einer Endmarke /Endpunkt (M-Wert = ??) sind alle Ausgänge geschaltet.

Tabelle A.3 M-Funktionswert-Ausgangsschaltzustand

MOUT M-data	0	1	2	3	4	5	6	7
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 POINT)	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	

ANHANG B Fehlercode

Beim Auftreten eines internen Steuerungsfehlers während dem Automatikbetrieb wird der Fehler in Klartext auf der Anzeige des Teachpults angezeigt (siehe Kapitel 23.3) und als BCD-codierte Signale auf die Ausgänge MOUT ausgegeben.

Tabelle B. 1 Fehlercode

Fehlermeldung	Beschreibung	Signalcode	
		AUTO Mode	ON-LINE Mode
POS. ERROR XXXX	Zielposition der Achse(n) kann nicht angefahren werden	0N	09
EMERGENCY STOP	Externer NOTAUS wurde aktiviert	10	10
A-CAL ERROR [i]	A-CAL-Prozedur wurde nicht ordnungsgemäß abgeschlossen	2N	20
ADDRESS ERROR	Adressierung überschreitet vorgegebene Grenze	30	30
M DATA ERROR	Während einer Freikurvenbewegung ist ein M-Funktionswert nicht korrekt.	31	31
SENSOR NOT FIND	Während der W-Achsen-Sensor-Stop-Funktion fehlt das Signal	32	32
SPLINE DATA ERROR	Daten der Freikurvenbewegung sind abnormal	33	33
AREA ERROR XXXX	Positionsdaten befinden sich außerhalb der spezifizierten Grenzen	4N	40
OVERRUN XXXX	Roboterachse(n) befinden sich außerhalb des mechanischen Arbeitsber.	5N	51
SYSTEM DATA ERROR	Maschinenparameter (S.G. / S.P.) sind fehlerhaft	63	60
POINT DATA ERROR	Positionsdaten sind fehlerhaft	64	61
FORMAT ERROR	ON-LINE: Befehlsformat in HRCS-RⅢ ist nicht korrekt.		62
COMMAND ERROR	ON-LINE: Befehl in HRCS-RⅢ ist nicht korrekt.		63
UNKNOWN COMMAND	ON-LINE: unbekannter Befehl in HRCS-RⅢ.		64
SERVO ERROR XXXX	Servofehler	7N	70
DUPLICATE COMMAND	ON-LINE: Mehrfache Befehle wurden empfangen		80
Scene set Error	Vision: Scene setting is outside the setting range.	81	81
Work not Find	Vision: There is no work for detection.	82	82
Measurement Error	Vision: Measurement conditions are not satisfied.	83	83
Out of range	Vision: Measurement data is out of range.	84	84
Vision not ready	Vision: 'NAK' transmission was repeated.	88	88
Vision not online	Vision: There is no response from Vision.	89	89
IMPOSSIBL EERROR	Der Abstand zwischen zwei Punkten beim Verschleifen ist zu klein	90	90
OVERFLOW ERROR	Nehmen Sie Kontakt mit unserem Kundendienst auf	91	
UNDERFLOW ERROR	Nehmen Sie Kontakt mit unserem Kundendienst auf	92	
OVER SPEED	Geschwindigkeit zu hoch	93	
M NUMBER ERROR	M-Funktionswert während Verschleifbewegung falsch	94	
XY CONVERT ERROR	Umrechnung der Positionsdaten fehlerhaft bei SCARA-Roboter	95	
POSITIONING ERROR	Zielposition wurde nicht erreicht	96	
BEZIER ERROR	Nehmen Sie Kontakt mit unserem Kundendienst auf	97	
START MOTION ERROR	Motor dreht nicht	99	94
ILLEGAL ERROR	Nehmen Sie Kontakt mir unserem Kundendienst auf	9A	
DRIVER ERROR	Störung im Servoverstärker (siehe SERVO TUNE)	AN	A0 (A0)
ENCODER DISCONNECT	Encodersignal fehlt (nur bei HNC-1**,HAC-2**)	B0	B0 (b0)
ENC ERROR XXXX	Encodersignal fehlt.	BN	

In der Betriebsart AUTO kann für "N" ein alphanumerischer Code zwischen 0 und F ausgegeben werden. Weitere Details finden Sie im Kapitel 7.1.2.

[i] weitere Details finden Sie in Kapitel 3 "A-CAL."

ANHANG C Datensicherung und Datenrückspielung

Tabelle A.4 Datensicherung und Datenrückspielung

Datenart	Speicher-platz	Backup	Werksseitige Vorgabe	Datenrückspielung
Maschinenparameter (System Generation, System Parameters)	RAM	Memory card	Siehe Kapitel 21, “INITIALIZING SYSTEM DATA.”	Rückspielung von der Memory-Karte
Positionsdaten	RAM	Memory card	Siehe Kapitel 22, “INITIALIZING POSITON DATA.”	Rückspielung von der Memory-Karte