

MELFA

Industrieroboter

Technisches Handbuch

RP-1AH/3AH/5AH

**Technisches Handbuch
Roboter RP-1AH/RP-3AH/RP-5AH
Artikel-Nr.: 144024 A**

Version			Änderungen / Ergänzungen / Korrekturen
A	08/2002	pdp-cr	—

Zu diesem Handbuch

Die in diesem Handbuch vorliegenden Texte, Abbildungen, Diagramme und Beispiele dienen ausschließlich der Erläuterung zur Installation, Bedienung und zum Betrieb der in diesem Handbuch beschriebenen Industrieroboter.

Sollten sich Fragen bezüglich Installation und Betrieb der in diesem Handbuch beschriebenen Geräte ergeben, zögern Sie nicht, Ihr zuständiges Verkaufsbüro oder einen Ihrer Vertriebspartner (siehe Umschlagseite) zu kontaktieren.

Aktuelle Informationen sowie Antworten auf häufig gestellte Fragen erhalten Sie über das Internet: <http://www.mitsubishi-automation.de>.

Die MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. behält sich vor, jederzeit technische Änderungen dieses Handbuchs ohne besondere Hinweise vorzunehmen.

© 08/2002

Sicherheitshinweise

Zielgruppe

Dieses Handbuch richtet sich ausschließlich an anerkannt ausgebildete Elektrofachkräfte, die mit den Sicherheitsstandards der Automatisierungstechnik vertraut sind. Projektierung, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Prüfung der Roboter nebst Zubehör dürfen nur von einer anerkannt ausgebildeten Elektrofachkraft, die mit den Sicherheitsstandards der Automatisierungstechnik vertraut ist, durchgeführt werden. Eingriffe in die Hard- und Software unserer Produkte, soweit sie nicht in diesem Handbuch beschrieben sind, dürfen nur durch unser Fachpersonal vorgenommen werden.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Industrieroboter-Serien RP-1AH, RP-3AH und RP-5AH sind nur für die Einsatzbereiche vorgesehen, die in diesem Handbuch beschrieben sind. Achten Sie auf die Einhaltung aller im Handbuch angegebenen Kenndaten. Die Produkte wurden unter Beachtung der Sicherheitsnormen entwickelt, gefertigt, geprüft und dokumentiert. Bei Beachtung der für Projektierung, Montage und ordnungsgemäßen Betrieb beschriebenen Handhabungsvorschriften und Sicherheitsanweisungen gehen vom Produkt im Normalfall keine Gefahren für Personen oder Sachen aus. Unqualifizierte Eingriffe in die Hard- oder Software bzw. Nichtbeachtung der in diesem Handbuch angegebenen oder am Produkt angebrachten Warnhinweise können zu schweren Personen- oder Sachschäden führen. Es dürfen nur von MITSUBISHI ELECTRIC empfohlene Zusatz- bzw. Erweiterungsgeräte in Verbindung mit den Robotersystemen RP-1AH, RP-3AH und RP-5AH benutzt werden.

Jede andere darüber hinausgehende Verwendung oder Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Sicherheitsrelevante Vorschriften

Bei der Projektierung, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Prüfung der Geräte müssen die für den spezifischen Einsatzfall gültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften beachtet werden.



ACHTUNG:

Im Lieferumfang des Roboters ist ein Sicherheitstechnisches Handbuch enthalten. Dieses Handbuch behandelt alle sicherheitsrelevanten Details zu Aufstellung, Inbetriebnahme und Wartung. Vor einer Aufstellung, Inbetriebnahme oder der Durchführung anderer Arbeiten mit oder am Roboter ist dieses Handbuch unbedingt durchzuarbeiten. Alle darin aufgeführten Angaben sind zwingend zu beachten! Sollte dieses Handbuch nicht im Lieferumfang enthalten sein, wenden Sie sich bitte umgehend an Ihren Mitsubishi-Vertriebspartner.

Darüber hinaus müssen folgende Vorschriften (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) beachtet werden:

- VDE-Vorschriften
 - VDE 0100
Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit einer Nennspannung bis 1000V
 - VDE 0105
Betrieb von Starkstromanlagen
 - VDE 0113
Elektrische Anlagen mit elektronischen Betriebsmitteln
 - VDE 0160
Ausrüstung von Starkstromanlagen und elektrischen Betriebsmitteln
 - VDE 0550/0551
Bestimmungen für Transformatoren
 - VDE 0700
Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke
 - VDE 0860
Sicherheitsbestimmungen für netzbetriebene elektronische Geräte und deren Zubehör für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke
- Brandverhütungsvorschriften
- Unfallverhütungsvorschriften
 - VBG Nr.4
Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

Erläuterung zu den Gefahrenhinweisen

In diesem Handbuch befinden sich Hinweise, die wichtig für den sachgerechten sicheren Umgang mit dem Roboter sind.

Die einzelnen Hinweise haben folgende Bedeutung:



GEFAHR:

Bedeutet, dass eine Gefahr für das Leben und die Gesundheit des Anwenders, z. B. durch elektrische Spannung, besteht, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



ACHTUNG:

Bedeutet eine Warnung vor möglichen Beschädigungen des Roboters, seiner Peripherie oder anderen Sachwerten, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Allgemeine Gefahrenhinweise und Sicherheitsvorkehrungen

Die folgenden Gefahrenhinweise sind als generelle Richtlinie für den Umgang mit dem Robotersystem zu verstehen. Diese Hinweise müssen Sie bei der Projektierung, Installation und dem Betrieb des Robotersystems unbedingt beachten.



GEFAHR:

- *Die im spezifischen Einsatzfall geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten. Der Einbau, die Verdrahtung und das Öffnen der Baugruppen, Bauteile und Geräte müssen im spannungslosen Zustand erfolgen.*
- *Überprüfen Sie spannungsführende Kabel und Leitungen, mit denen die Geräte verbunden sind, regelmäßig auf Isolationsfehler oder Bruchstellen. Bei Feststellung eines Fehlers in der Verkabelung müssen Sie die Geräte und die Verkabelung sofort spannungslos schalten und die defekte Verkabelung ersetzen.*
- *Überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme, ob der zulässige Netzspannungsbereich mit der örtlichen Netzspannung übereinstimmt.*
- *Treffen Sie die erforderlichen Vorkehrungen, um nach Spannungseinbrüchen und -ausfällen ein unterbrochenes Programm ordnungsgemäß wieder aufnehmen zu können. Dabei dürfen auch kurzzeitig keine gefährlichen Betriebszustände auftreten. Gegebenenfalls ist ein „NOT-AUS“ zu erzwingen.*
- *NOT-AUS-Einrichtungen gemäß EN 60204/IEC 204 VDE 0113 müssen bei jeder Anwendung wirksam bleiben. Ein Entriegeln der NOT-AUS-Einrichtung darf keine unkontrollierten Bewegungen des Roboterarms zur Folge haben.*

Allgemeine Sicherheitshinweise bei der Handhabung

Ausführliche Informationen über Sicherheit und Schutz entnehmen Sie bitte dem sicherheitstechnischen Handbuch.



GEFAHR:

- *Alle Roboterachsen verfügen über Bremsen. Sie sollten auf die Robotergelenke keinen Druck von Hand ausüben, damit die Getriebeuntersetzung nicht beschädigt wird.*
- *Der Roboterarm besteht aus Präzisionsteilen, die einer ausreichenden Schmierung bedürfen. Bei einem Kaltstart unter niedrigen Temperaturen kann es zu einem Servoalarm oder dem Verlust der Positioniergenauigkeit kommen. In einer solchen Situation sollten Sie den Roboterarm erst im Leerlauf betreiben.*
- *Der Roboterarm und das Steuergerät bedarf einer Erdung der Klasse 3, um die Gefahr eines elektrischen Schlags und das Auftreten von Störstrahlung dauerhaft zu verhindern.*
- *Alle Angaben und Spezifikationen in den Handbüchern besitzen nur Gültigkeit, wenn Sie die im Handbuch angegebenen Wartungsarbeiten periodisch durchführen.*
- *Wird der Roboter zusammen mit einer Lineareinheit oder einem Hubtisch benutzt, müssen Sie die Leitungen durch eine hochflexible Ausführung (Schleppkette) ersetzen, da es sonst zu einem Kabelbruch in den Anschlussleitungen kommen kann.*
- *Kollidiert der Roboter mit dem Werkstück oder mit umliegenden Einheiten, kann es zu Positionsabweichungen kommen. Achten Sie darauf, dass keine Kollisionen des Werkstücks oder naheliegender Einheiten auftreten.*
- *Befestigen Sie keine Klebestreifen oder Etiketten am Roboterarm und am Steuergerät. Durch den verwendeten Klebstoff kann die beschichtete Oberfläche beschädigt werden. Der durch die IEC IP-Symbole angegebene Schutz ist dann nicht mehr gewährleistet.*

Inhaltsverzeichnis

1	Systemübersicht	
1.1	Lieferumfang	1-1
1.1.1	Optionen und Ersatzteile	1-2
1.1.2	Grundausstattung des Robotersystems	1-3
1.2	Systemkonfiguration	1-4
1.2.1	Roboterarm	1-5
1.2.2	Steuergerät	1-6
1.2.3	Teaching Box	1-8
2	Installation	
2.1	Auspacken des Robotersystems	2-1
2.1.1	Roboterarm auspacken	2-1
2.1.2	Steuergerät auspacken	2-2
2.2	Handhabung des Roboterarms	2-2
2.2.1	Roboterarm transportieren	2-2
2.2.2	Roboterarm aufstellen	2-4
2.2.3	Erdung des Robotersystems	2-6
2.2.4	Roboterarm und Anschlussbox erden	2-7
2.2.5	Roboterarm verpacken	2-8
2.3	Handhabung des Steuergerätes	2-10
2.3.1	Steuergerät transportieren	2-10
2.3.2	Steuergerät aufstellen	2-10
2.4	Anschluss der Verbindungskabel	2-11
2.5	Netzanschluss	2-12
2.5.1	Netzzuleitung und Erdung anschließen	2-12
2.5.2	Anschlussklemmen für NOT-HALT	2-14
2.6	Werkzeugbestückung	2-15
2.6.1	Installation des Magnetventilsatzes	2-15
2.6.2	Verkabelung und Schlauchführung zur Greifhand	2-16
2.6.3	Installation des Steuermoduls für die pneumatisch betriebene Greifhand	2-19
2.7	Installation des Sonderzubehörs	2-21
2.7.1	Anschluss der Teaching Box	2-21
2.7.2	Installation einer zusätzlichen parallelen Ein-/Ausgangsschnittstelle	2-23
2.7.3	Installation des Erweiterungsmoduls für zusätzliche Schnittstellenkarten	2-25
2.7.4	Installation zusätzlicher Schnittstellenkarten	2-26
2.7.5	Installation des Anschlusskabels für einen Personalcomputer	2-28

3	Inbetriebnahme	
3.1	Abgleich des Robotersystems	3-1
3.1.1	Arbeitsablauf	3-1
3.1.2	Vorbereitungen des Systems für den Wartungsbetrieb	3-2
3.2	Einstellen der Grundposition (Nullpunkt)	3-4
3.2.1	Einstellung über Dateneingabe	3-4
3.2.2	Einstellung mit Kalibriervorrichtung (Transportsicherung)	3-8
3.2.3	Aufzeichnung der Grundposition	3-11
4	Anschluss und Referenzdaten	
4.1	Der Roboterarm	4-1
4.1.1	Koordinatensysteme des Roboters	4-1
4.1.2	Außenabmessungen	4-2
4.1.3	Arbeitsbereich	4-8
4.2	Das Steuergerät	4-11
4.2.1	Bezeichnung der Teile	4-11
4.2.2	Gehäuseabmessungen	4-13
4.2.3	Externe Ein-/Ausgänge	4-14
4.2.4	Ein-/Ausgangsbelegung der parallelen Ein-/Ausgangsschnittstelle	4-16
4.2.5	Programmsteuerung durch externe Signale	4-23
4.2.6	Parallele Ein-/Ausgangsschnittstelle (Standard)	4-27
4.3	Anschluss an einen PC	4-32
4.3.1	RS232C-Schnittstelle	4-32
4.3.2	Einstellung der RS232C-Schnittstelle	4-33
4.3.3	Zeitverhalten der Signalleitung	4-34
4.3.4	Anschluss an ein PC-System	4-36
4.4	Optionen und Zubehör	4-37
4.4.1	Übersicht	4-37
4.4.2	Magnetventilsatz	4-38
4.4.3	Anschlusskabel für Handsteuersignale (Magnetventilanschluss)	4-40
4.4.4	Anschlusskabel für Handsensorsignale	4-41
4.4.5	Teaching Box	4-42
4.4.6	Steuermodul für die pneumatisch betriebene Greifhand	4-44
4.4.7	Erweiterungsmodul für das Steuergerät	4-45
4.4.8	Parallelschnittstelle für Ein-/Ausgänge	4-47
4.4.9	Anschlusskabel für externe Ein-/Ausgangsmodule	4-55
4.4.10	Anschlusskabel für Personalcomputer	4-56

4.5	Sicherheitsschaltungen	4-57
4.5.1	Selbstdiagnosefunktion	4-57
4.5.2	Externe Signal- und Kontrollein-/ausgänge für Sicherheitsfunktionen .	4-58
4.6	Programmierbefehle und Parameter	4-59
4.6.1	Übersicht der MELFA-BASIC-IV-Befehle	4-59
4.6.2	Übersicht der Parameter	4-62
5		
Wartung		
5.1	Wartungsintervalle	5-1
5.1.1	Wartungsplan	5-1
5.1.2	Inspektionsintervalle	5-1
5.2	Inspektionen	5-2
5.2.1	Tägliche Inspektionen	5-2
5.2.2	Periodische Inspektionen	5-3
5.3	Inspektions- und Wartungsarbeiten	5-4
5.3.1	Konstruktion des Roboterarms	5-5
5.3.2	Entfernen der Gehäuseabdeckungen	5-7
5.3.3	Wartung der Zahnriemen	5-9
5.3.4	Inspektion, Einstellung und Ersetzen des Antriebszahnriemens für die Achsen J3/J4	5-10
5.3.5	Inspektion, Einstellung und Ersetzen des Antriebszahnriemens für die Achsen J1/J2	5-12
5.3.6	Inspektion, Einstellung und Ersetzen des Antriebszahnriemens in Arm 1	5-14
5.3.7	Inspektion, Einstellung und Ersetzen des Antriebszahnriemens in Arm 2	5-16
5.3.8	Schmierung	5-20
5.3.9	Austausch der Pufferbatterien	5-22
5.4	Austausch- und Ersatzteile	5-27
5.4.1	Austauschteile und Verschleißmaterialien	5-27
5.4.2	Übersicht der Ersatzteile für die Wartung	5-28

6	Technische Daten	
6.1	Roboterarm.....	6-1
6.2	Steuergerät.....	6-2
6.3	Umgebungsbedingungen für den Betrieb.....	6-3
6.4	Schutzarten.....	6-4
6.5	Reinraumroboter.....	6-5
6.6	Grundlagen zu den technischen Daten.....	6-6
	6.6.1 Definition.....	6-6
	6.6.2 IP-Schutzarten.....	6-8
6.7	Standardzubehör und Sonderzubehör.....	6-10
	6.7.1 Roboterarm.....	6-10
	6.7.2 Steuergerät.....	6-11

1 Systemübersicht

In diesem Kapitel werden alle zum Industrieroboter RP-1AH, RP-3AH und RP-5AH gehörenden Geräte, Optionen und Systemteile beschrieben.

1.1 Lieferumfang

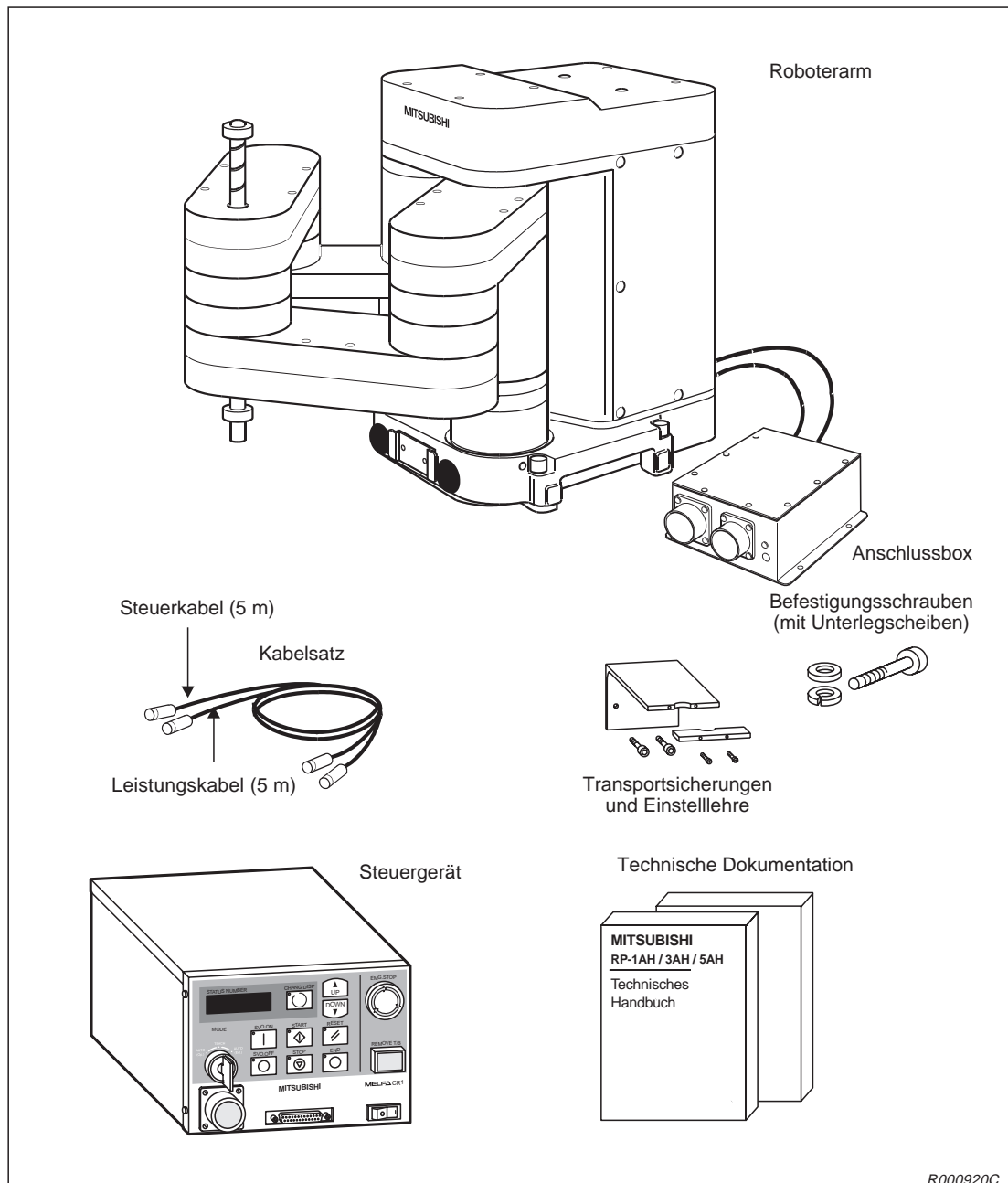


Abb. 1-1: Lieferumfang der Robotersysteme RP-1AH, RP-3AH und RP-5AH

1.1.1 Optionen und Ersatzteile

Bezeichnung	Typ	Merkmal	Beschreibung	Option
Pneumatikventilsatz	1A-VD04-RP	4fach Ventilsatz	Ventilsatz für eine pneumatisch betriebene Greifhand	●
Handsteuerkabel	1A-GR200-RP		Kabel zum Anschluss eines benutzerspezifischen Pneumatikventils	●
Handsensorkabel	1A-HC200-RP		Kabel zum Anschluss eines benutzerspezifischen Handsensors	●
Teaching Box	R28TB	7 m Kabel	Handsteuergerät	●
Schnittstellenkarte (Steuermodul) für eine pneumatisch betriebene Greifhand (positive Logik)	2A-RZ375	DO: 8 (positive Logik)	Die Schnittstellenkarte wird in das Steuergerät eingebaut. Sie wird eingesetzt, wenn die Handsteuersignale verwendet werden.	●
Parallele Schnittstellen für externe Ein-/Ausgänge	2A-RZ371	DO: 32 (positive Logik) DI: 32 (positive Logik)	Das Modul erweitert die externen Ein-/Ausgänge um 32E/32A.	●
Anschlusskabel für externe Ein-/Ausgänge	RV-E-E/A	5 m, 15 m	Kabel zum Anschluss an Peripherieprodukte	●
Erweiterungsmodul	CR1-EB3		Für die Installation von zusätzlichen Schnittstellenkarten	●
Externe serielle Schnittstellen	2A-RZ581	RS232C x 2 RS422 x 1 Encodeeingang x 1	Erweiterung auf zwei RS232C-, eine RS422- oder/und eine Encoder-schnittstelle	●
Schnittstellenkarte für Zusatzachse	2A-RZ541	SSCNET x 1 Kanäle	Mit der Schnittstelle können weitere Servoverstärker angesteuert werden (max. 8 Achsen).	●
ETHERNET-Schnittstellenkarte	2A-HR533	10 Base-T	Zur schnellen Datenkommunikation	●
CC-Link-Schnittstellenkarte	2A-HR575	Master/lokale Station	MELSEC-SPS- und CC-Link-Anbindung	●
Anschlusskabel für Personalcomputer	RV-CAB2	25/25 Pin, 3 m	Kabel zum Anschluss des Steuergerätes an einen Personalcomputer	●
	RV-CAB4	25/9 Pin, 3 m		●
Software	COSIROP	CD-ROM	WIN-Bedienoberfläche für die Programmierung, Online-Bedienung, Parameter-einstellung und Diagnose der Roboter	●
	COSIMIR	CD-ROM	3D-Simulationsprogramm für die Roboter Es beinhaltet die COSIROP-Funktionalität und erlaubt die Planung von Roboteranwendungen.	●

Tab. 1-1: Übersicht der Optionen und der Ersatzteile für Wartungszwecke

1.1.2 Grundausrüstung des Robotersystems

Nr.	Bezeichnung	Typ	Anzahl	Bemerkung	
1	Roboterarm	RP-1AH, RP-3AH, RP-5AH	1		
2	Steuergerät	CR1	1		
3	Kabelsatz 5 m	1E-5CBL-N	1	Leistungs- und Steuerkabel zwischen Roboterarm und Steuergerät	
4	Bedienungs- und Programmieranleitung		1		
5	Technisches Handbuch		1	(Vorliegendes Handbuch)	
6	Sicherheitstechnisches Handbuch		1		
7	Installationsschrauben	RP-1AH	M6 x 35	4	
		RP-3AH/5AH	M8 x 45	4	
8	Federringe für die Installationsschrauben	RP-1AH	Für M6	4	
		RP-3AH/5AH	Für M8	4	
9	Unterlegscheiben für die Installationsschrauben	RP-1AH	Für M6	4	
		RP-3AH/5AH	Für M8		
10	Kabelbefestigung	SKB-1M	2		
11	Transportsicherung A	RP-1AH		1	
		RP-3AH/5AH		—	
	Transportsicherung B	RP-1AH		2	
		RP-3AH/5AH		2	
	Transportsicherung D	RP-1AH		—	
		RP-3AH/5AH		1	
12	Befestigungsschrauben für Transportwinkel	RP-1AH	M4 x 12	2	Zur Befestigung der Transportsicherung A
		RP-3AH/5AH		—	
		RP-1AH	M3 x 14	2	Zur Befestigung der Transportsicherung B
		RP-3AH/5AH		2	
		RP-1AH	M4 x 14	—	Zur Befestigung der Transportsicherung D
		RP-3AH/5AH		2	

Tab. 1-2: Grundausrüstung des Robotersystems

HINWEIS

Die Grundausrüstung des Roboters beinhaltet keine Netzanschlussleitung und keine Erdungskabel.

1.2 Systemkonfiguration

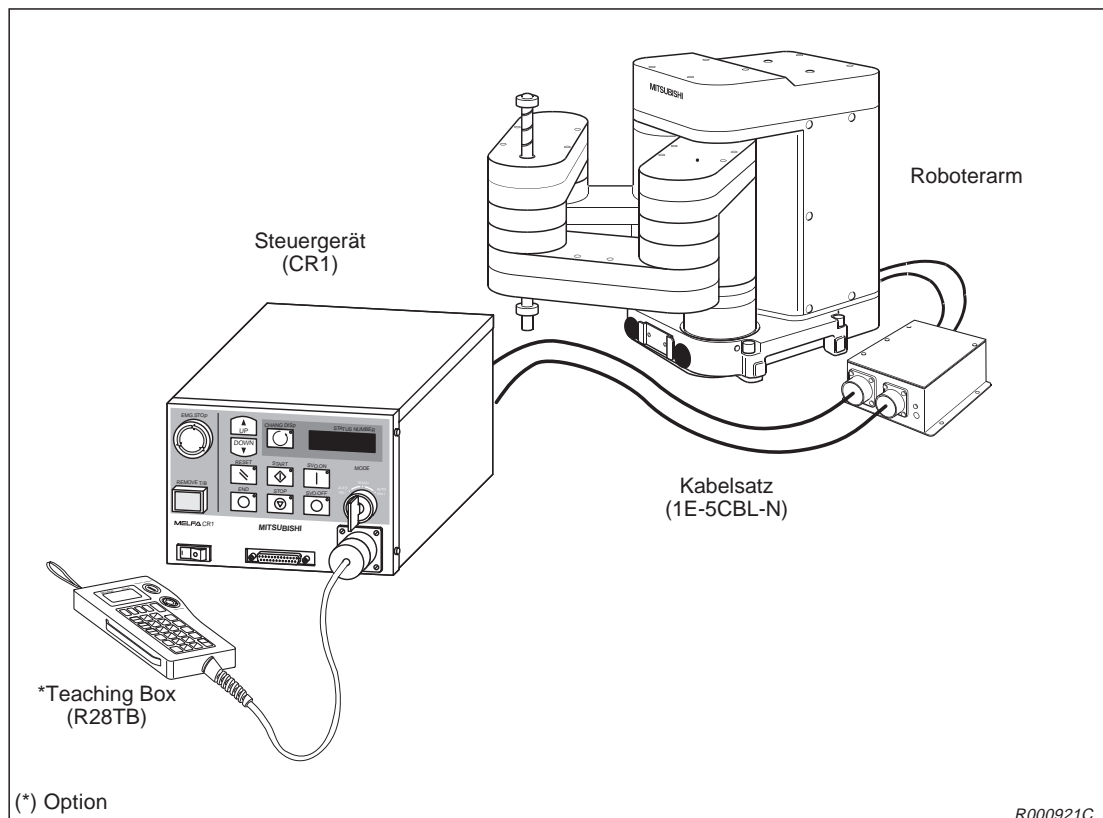


Abb. 1-2: Konfiguration des Robotersystems

Die Abbildung 1-2 zeigt die Grundkonfiguration eines Robotersystems. Nähere Informationen über den Anschluss an einen PC und die Programmierung entnehmen Sie bitte dem Abs. 4.3.

HINWEIS

Die Teaching Box ist optional erhältlich. Sie ist für den Grundbetrieb der Roboter notwendig.

1.2.1 Roboterarm

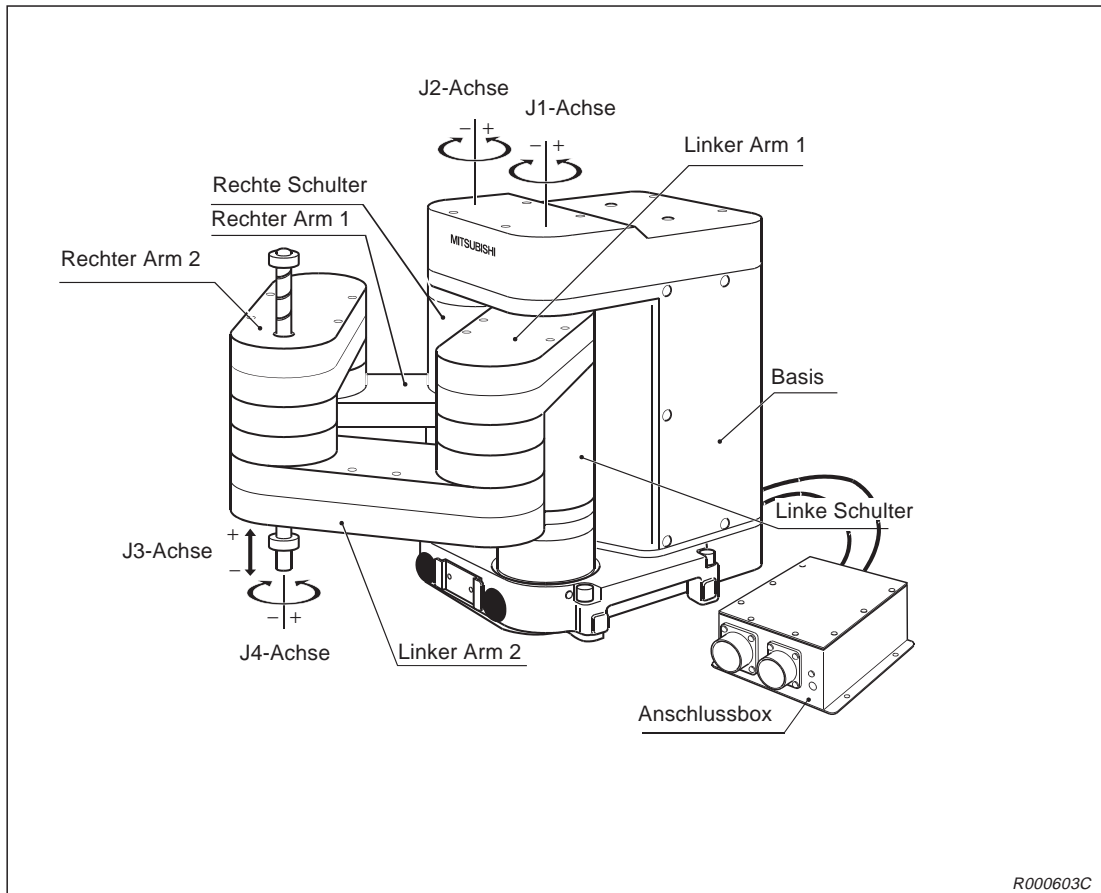
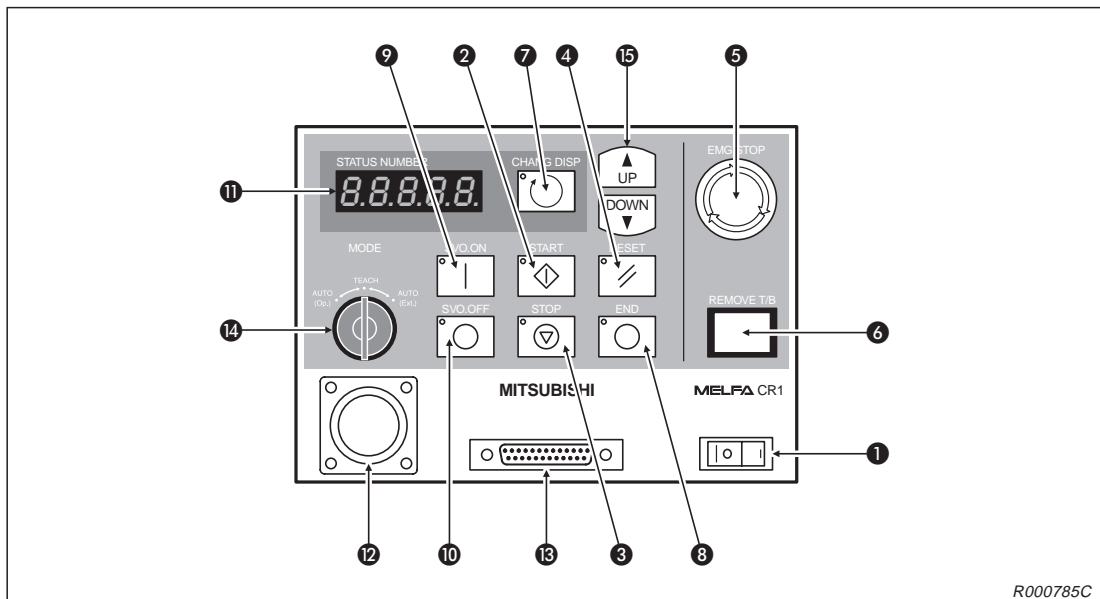


Abb. 1-3: Die Komponenten eines Roboterarms

1.2.2 Steuergerät

Die folgende Abbildung zeigt die Frontansicht des Steuergerätes.



R000785C

Abb. 1-4: Vorderseite des Steuergerätes

Nr.	Bezeichnung	Funktion
①	[POWER]-Schalter	Ein-/Ausschalten der Versorgungsspannung (Erdschlussschalter)
②	[START]-Taster	Starten eines Programms und Betrieb des Roboters, kontinuierliche Abarbeitung des Programms
③	[STOP]-Taster	Stoppen des Roboters, die Servoversorgungsspannung wird nicht abgeschaltet
④	[RESET]-Taster	Zurücksetzen eines haltenden Programms und Setzen auf den Anfang, Quittierung eines Fehlercodes
⑤	[EMG.STOP]-Schalter	Der Rastschalter dient dem NOT-HALT des Robotersystems. Wird der Schalter gedrückt, erfolgt die unmittelbare Abschaltung der Servoversorgungsspannung und der sich bewegende Roboter hält sofort an. Durch Rechtsdrehen wird der Schalter entriegelt und springt wieder heraus.
⑥	[REMOVE T/B]-Tastschalter	Betätigen Sie den Schalter, wenn Sie die Teaching Box bei eingeschalteter Versorgungsspannung des Steuergerätes anschließen bzw. den Anschluss lösen möchten.
⑦	[CHANG.DISP]-Taster	Anzeigenwechsel auf dem Display des Steuergerätes in der Reihenfolge: Programmnummer → Zeilennummer → Übersteuerung
⑧	[END]-Taster	Stoppen des laufenden Programms in der letzten Zeile oder bei der END-Anweisung
⑨	[SVO.ON]-Taster	Einschalten der Servoversorgungsspannung
⑩	[SVO.OFF]-Taster	Abschalten der Servoversorgungsspannung
⑪	STATUS.NUMBER-Anzeige	Anzeige von Alarm-, Fehlernummer, Übersteuerungswert (%) usw.

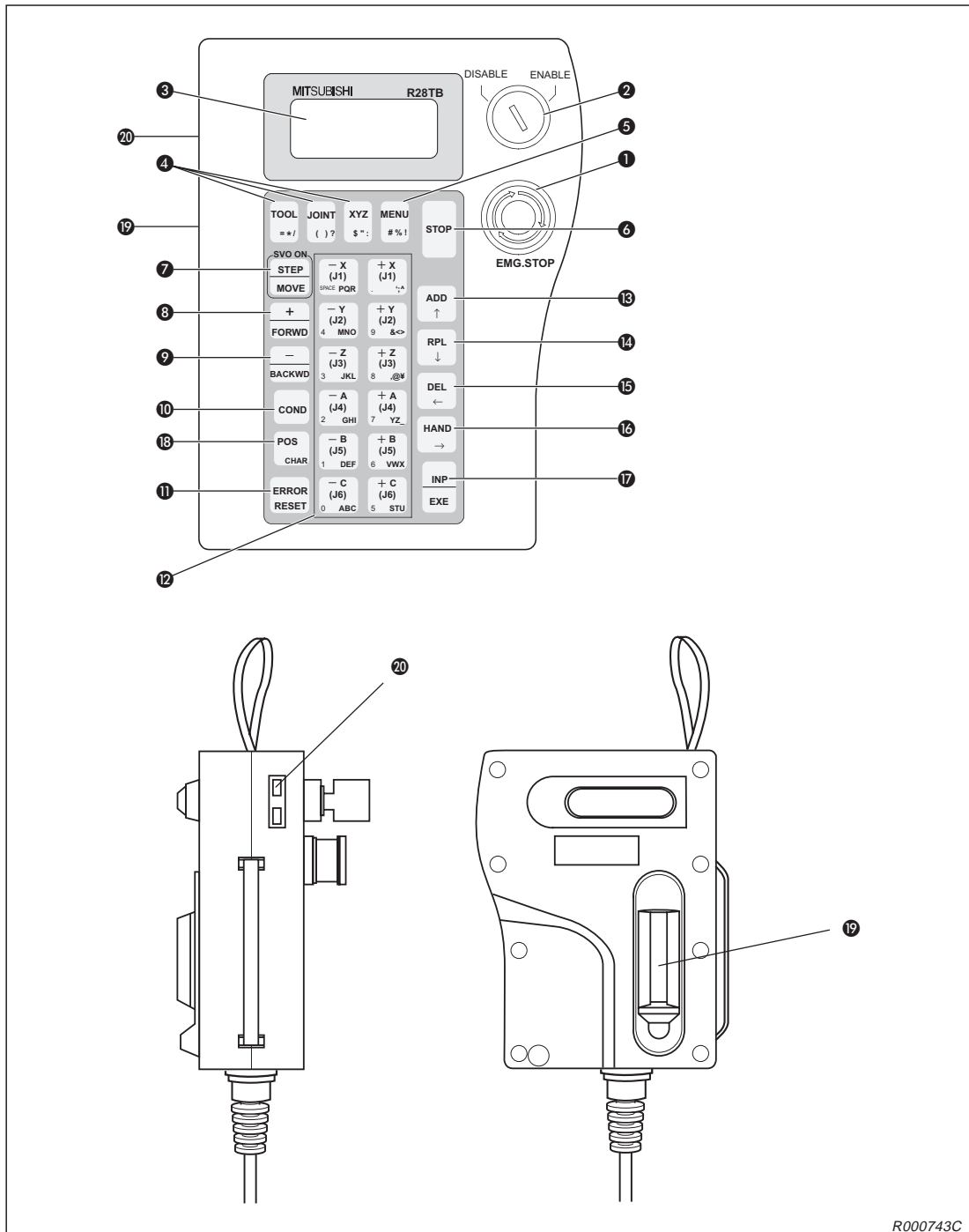
Tab. 1-3: Übersicht der Bedien-/Signalelemente des Steuergerätes (1)

Nr.	Bezeichnung	Funktion	
⑫	T/B-Anschluss	Schnittstelle zum ausschließlichen Anschluss der Teaching Box	
⑬	RS232C-Schnittstelle	Schnittstelle zum Anschluss eines Personalcomputers	
⑭	[MODE]-Umschalter	AUTO (Op.)	Ein Betrieb ist ausschließlich über das Steuergerät möglich. Der Betrieb über externe Signale oder die Teaching Box ist deaktiviert.
		TEACH	Bei aktivierter Teaching Box ist ausschließlich ein Betrieb über die Teaching Box möglich. Der Betrieb über externe Signale oder das Steuergerät ist deaktiviert. Ziehen Sie den Schlüssel des [MODE]-Umschalters ab und aktivieren Sie damit die Teaching Box.
		AUTO (Ext.)	Ein Betrieb ist ausschließlich über externe Signale möglich. Der Betrieb über die Teaching Box oder das Steuergerät ist deaktiviert.
⑮	[UP/DOWN]-Taster	Scrollen der Anzeige	

Tab. 1-3: Übersicht der Bedien-/Signalelemente des Steuergerätes (2)

Die Taster ②, ③, ④, ⑧, ⑨ und ⑩ haben integrierte Kontrollanzeigen.

1.2.3 Teaching Box



R000743C

Abb. 1-5: Ansichten der Teaching Box

Nr.	Bezeichnung	Funktion
①	[EMG.STOP]-Schalter	NOT-HALT-Drucktaster mit Verriegelungsfunktion Wenn Sie den Taster drücken, hält der Roboter in jedem Fall sofort an. Die Servoversorgungsspannung wird abgeschaltet. Durch Drehen des Schalters im Uhrzeigersinn wird der Taster wieder entriegelt.
②	[ENABLE/DISABLE]-Schalter	Freigabe der Steuerung über die Teaching Box Bringen Sie den Schalter in die Stellung „ENABLE“, um die Steuerung über die Teaching Box zu übernehmen. Wenn die Teaching Box aktiv ist, kann weder über das Bedienfeld des Steuergerätes noch von extern in die Steuerung eingegriffen werden. Die Freigabe des Betriebs kann auch im gesperrten Zustand in Abhängigkeit der Anzeige oder des Übersteuerungswertes umgeschaltet werden. Stellen Sie den Schalter nach der Editierung auf „DISABLE“, um das aktuelle Programm zu speichern.
③	LCD-Anzeige	Die LCD-Anzeige verfügt über 4 Zeilen zu 16 Zeichen. Hier wird der Programm- oder Roboterzustand angezeigt.
④	[TOOL]-Taste	Auswahl des Werkzeug-Jog-Betriebs
	[JOINT]-Taste	Auswahl des Gelenk-Jog-Betriebs Rufen Sie den Jog-Betrieb einer Zusatzachse durch zweimalige Betätigung der Taste auf.
	[XYZ]-Taste	Auswahl des XYZ-Jog-, 3-Achsen-XYZ-Jog-Betriebs oder Kreis-Jog-Betriebs Betätigen Sie die Taste, um den XYZ-Jog-Betrieb aufzurufen. Im Werkzeug- oder Gelenk-Jog-Betrieb wird durch zweimalige Betätigung der 3-Achsen-XYZ-Jog-Betrieb und durch dreimalige Betätigung der Kreis-Jog-Betrieb aufgerufen.
⑤	[MENU]-Taste	Rücksprung ins Hauptmenü Betätigen Sie die Taste nach der Editierung, um das Programm zu speichern.
⑥	[STOP]-Taste	Unterbrechung des laufenden Programms und Abbremsen des Roboters Die Funktion ist die gleiche wie die [STOP]-Taste auf dem Bedienfeld des Steuergerätes. Die Tastenfunktion ist, unabhängig von der Stellung des [ENABLE/DISABLE]-Schalters, immer verfügbar.
⑦	[STEP/MOVE]-Taste	Ausführen des Jog-Betriebs in Verbindung mit den Jog-Tasten ⑫, Ausführen von Anweisungsschritten in Verbindung mit der [INP/EXE]-Taste, Abschaltung der Servoversorgungsspannung (bei gleichzeitiger Betätigung des Totmannschalters)
⑧	[+/FORWD]-Taste	Ausführen von Vorwärtsschritten Anzeige der nächsten Programmzeile im Editiermodus, Zunahme der Übersteuerung in Verbindung mit der [STEP/MOVE]-Taste (auch bei gesperrter Teaching Box möglich) Eingabe des Zeichen „+“ zur Programmerstellung
⑨	[-/BACKWD]-Taste	Ausführen von Rückwärtsschritten Anzeige der vorherigen Programmzeile im Editiermodus, Abnahme der Übersteuerung in Verbindung mit der [STEP/MOVE]-Taste (auch bei gesperrter Teaching Box möglich) Eingabe des Zeichen „-“ zur Programmerstellung
⑩	[COND]-Taste	Aufruf/Umschaltung zur Editierung des Programms
⑪	[ERROR/RESET]-Taste	Rücksetzen eines Programmfehlers im Halte- oder Alarmstatus
⑫	12 Tasten für Jog-Betrieb: [-X/(J1)] . . . [+C/(J6)]	Funktionstasten für Jog-Betrieb Im Gelenk-Jog-Betrieb können alle Gelenke einzeln bewegt werden. Im XYZ-Jog-Betrieb kann der Roboterarm an jeder der Koordinatenachsen entlang bewegt werden. Mit den Tasten erfolgt auch die Eingabe von Menüauswahlnummern oder Schrittnummern.

Tab. 1-4: Übersicht der Bedienelemente der Teaching Box

Nr.	Bezeichnung	Funktion
13	[ADD/↑]-Taste	Zur Eingabe von Positionen oder Cursor nach oben bewegen
14	[RPL/↓]-Taste	Zur Änderung von Positionen oder Cursor nach unten bewegen
15	[DEL/←]-Taste	Zum Löschen von Positionen oder Cursor nach links bewegen
16	[HAND/→]-Taste	In Verbindung mit der [+C/(J6)]- oder [-C/(J6)]-Taste zum Öffnen und Schließen der ersten Greifhand oder um den Cursor nach rechts zu bewegen
17	[INP/EXE]-Taste	Zur Dateneingabe oder Schrittweitschaltung
18	[POS/CHAR]-Taste	Aufruf des Menüs zur Editierung von Positionsdaten und Wechsel zwischen Zahlen und Buchstaben beim Editieren von Positionsdaten usw.
19	Totmannschalter auf der Rückseite der Teaching Box	Bei eingeschalteter Teaching Box wird der Servoantrieb bei nicht betätigtem oder durchgedrücktem Dreistufen-Totmannschalter ausgeschaltet. Für ein Einschalten des Servoantriebes muss der Totmannschalter bis zur Mittelstellung betätigt sein. Ist der Servoantrieb während eines NOT-AUS oder einer Befehlsausführung ausgeschaltet, kann er durch den Totmannschalter nicht eingeschaltet werden.
20	Kontrasteinstellung	Zur Helligkeitseinstellung der LCD-Anzeige

Tab. 1-4: Übersicht der Bedienelemente der Teaching Box

HINWEIS

In der Bedienungs-/Programmieranleitung, Kapitel 2, werden alle Tastenfunktionen ausführlich beschrieben.

2 Installation

In diesem und im nachfolgenden Kapitel werden alle für den erfolgreichen Einsatz der Industrieroboter RP-1AH, RP-3AH und RP-5AH notwendigen Vorbereitungen vom Auspacken bis zur Einstellung der Grundposition beschrieben.

2.1 Auspacken des Robotersystems

2.1.1 Roboterarm auspacken

Der Roboterarm ist in einem Karton verpackt. Die folgende Abbildung zeigt das Auspacken des Roboterarms. Im Abs. 2.2 wird die Handhabung des Roboterarms beschrieben.

- ① Öffnen Sie den Karton, und entfernen Sie die obere Abdeckung.
- ② Transportieren Sie den Roboterarm, wie in Abs. 2.2.1 beschrieben, zum Aufstellungsort.

HINWEIS

| Bewahren Sie die Verpackung für einen späteren Transport auf.

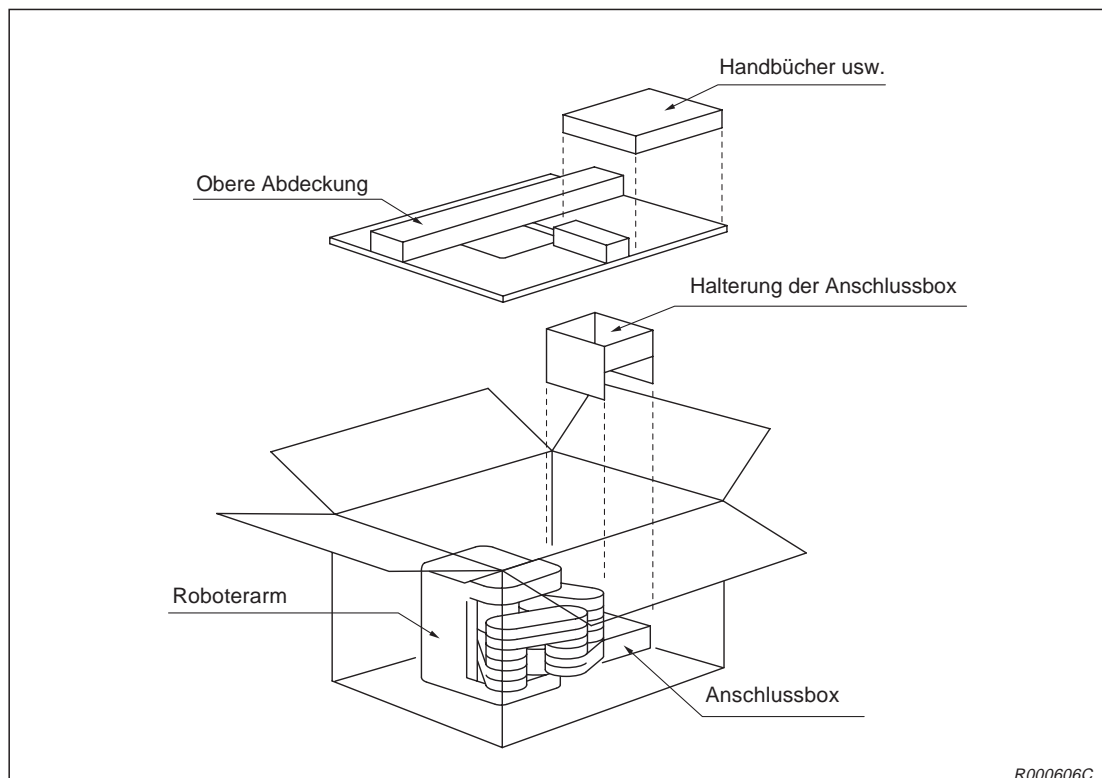


Abb. 2-1: Auspacken des Roboterarms

2.1.2 Steuergerät auspacken

Das Steuergerät ist in einem Karton verpackt. Die folgende Abbildung zeigt das schrittweise Auspacken des Steuergerätes. Im Abs. 2.3 wird die Handhabung des Steuergerätes beschrieben.

- ① Öffnen Sie den Karton wie in ❶ gezeigt.
- ② Entnehmen Sie die Bedienungs- und Programmieranleitung.
- ③ Entfernen Sie Teil A der inneren Verpackung. Dort finden Sie das Zubehör.
- ④ Heben Sie Teil B der inneren Verpackung aus dem Karton.
- ⑤ Um die Verpackung zu entfernen, müssen Sie das Steuergerät anheben.
- ⑥ Stellen Sie das Steuergerät ab.



ACHTUNG:

Fassen Sie zum Anheben die Vorder- und Rückseite an! Tragen Sie das Steuergerät nicht an den Schaltern oder Steckverbindungen!

HINWEIS

Bewahren Sie die Verpackung für einen späteren Transport auf.

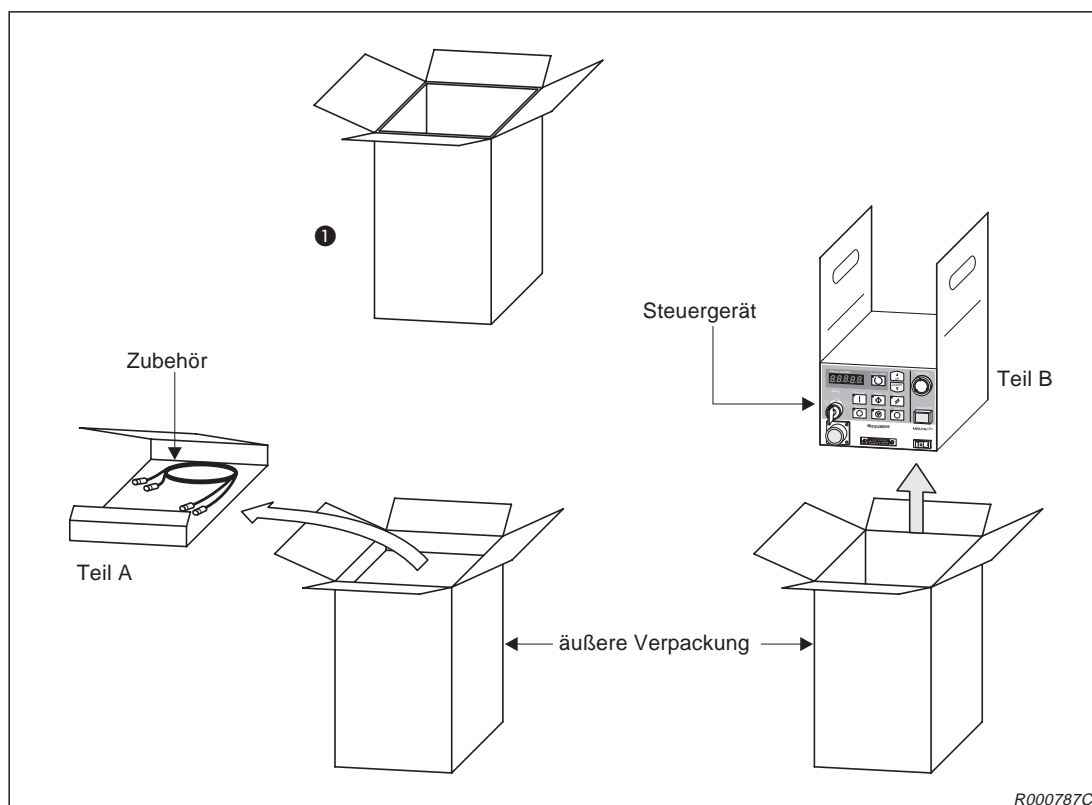


Abb. 2-2: Auspacken des Steuergerätes

2.2 Handhabung des Roboterarms

2.2.1 Roboterarm transportieren

Dieser Abschnitt erläutert den Transport des Roboterarms.

**ACHTUNG:**

Transportieren Sie den Roboter immer mit drei Personen.

Die Transportsicherungen A bzw. D und B dürfen vor einem Transport nicht entfernt werden.

**ACHTUNG:**

Tragen Sie den Roboter immer an den Haltepunkten ①, ② und ③. Tragen Sie den Roboter niemals am vorderen Ende im Bereich der Achse, und vermeiden Sie unnötige Belastungen der Kabel, da dies zu Beschädigungen führen kann.

- ① Der Transport muss immer mit drei Personen erfolgen. Tragen Sie dabei den Roboter immer an den Punkten ① der Arme, ② des Sockelbereiches und ③ der Anschlussbox. Dabei muss sich der Roboter in der Verpackungsposition befinden. Tragen Sie den Roboter niemals am vorderen Ende im Bereich der Achse oder am Kabel, da dies zu Beschädigungen führen kann.
- ② Während des Transports müssen die Transportsicherungen A bzw. D und B angebracht sein, um den Roboter vor den Einwirkungen externer Kräfte zu schützen.
- ③ Vermeiden Sie Stoßbelastungen beim Tragen des Roboters.
- ④ Beachten Sie die oben genannten Punkte bei jedem Transport (z. B. beim Wechsel des Montageortes). Wird der Roboter nicht in der Verpackungsposition oder ohne Transportsicherungen angehoben, kann es während des Transportes, z. B. durch Schwerpunktverlagerung usw., zu gefährlichen Situationen kommen.

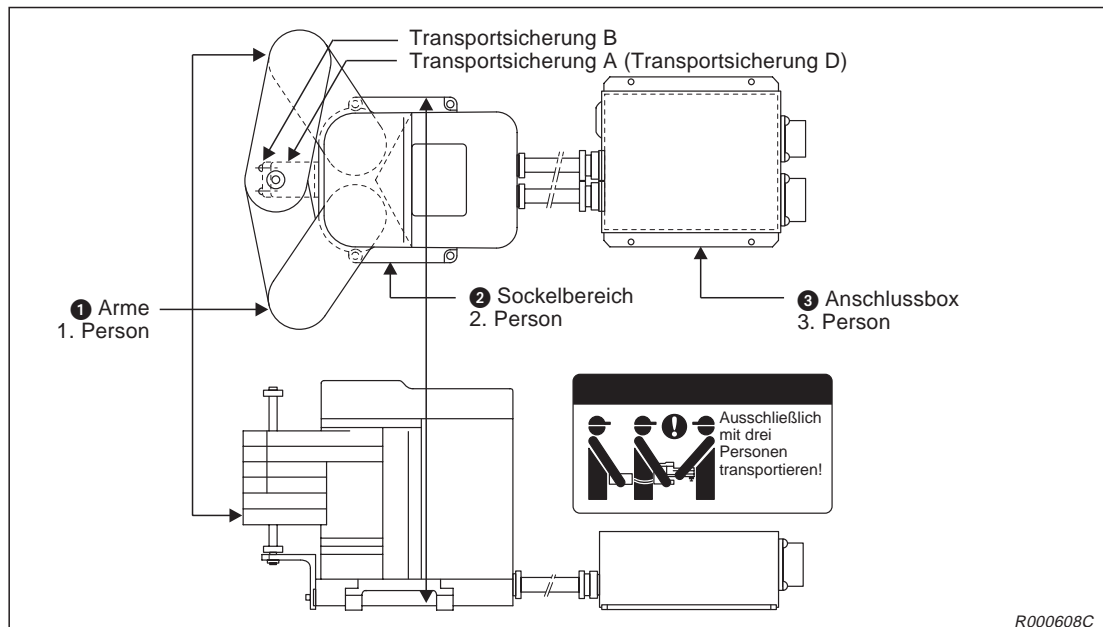


Abb. 2-3: Haltepunkte am Roboterarm

2.2.2 Roboterarm aufstellen

Die folgende Abbildung zeigt die Aufstellung und Befestigung des Roboterarms. Die richtige Installation des Roboterarms ist eine wichtige Voraussetzung für einen einwandfreien Betrieb.

- ① Die Standfläche des Roboterarms ist maschinell geplant.
Bei zu großer Unebenheit kann es zu Fehlfunktionen des Roboters kommen.
Befestigen Sie den Roboter über die Montagelöcher (RP-1AH: Ø7 mm, RP-3AH/5AH: Ø9 mm) an den vier äußeren Ecken der Standfläche mit den beiliegenden Innensechskantschrauben (RP-1AH: M6 x 35, RP-3AH/5AH: M8 x 45).
- ② Richten Sie den Roboter waagrecht aus.
- ③ Der Mittenrauwert der Montageoberfläche sollte $\nabla\nabla$ betragen. Eine zu raue Oberfläche kann zu Positionsabweichungen des Roboters führen.
- ④ Um Positionsabweichungen zu vermeiden, sollten periphere Einrichtungen, auf die der Roboter zugreift und der Roboterarm auf einer gemeinsamen Montagefläche installiert sein.
- ⑤ Die Standfläche muss so beschaffen sein, dass auch durch die vom Roboter ausgehenden Belastungen und Vibrationen keine Verformungen auftreten können.
- ⑥ Befestigen Sie die Anschlussbox mit 4 Innensechskantschrauben (M4 x 10). (Die Schrauben sind nicht im Lieferumfang enthalten.)
- ⑦ Entfernen Sie erst nach dem Aufstellen des Roboterarms die Transportsicherung A bzw. D.



ACHTUNG:

Die Befestigungsschrauben der Transportsicherungen müssen nach der Installation des Roboterarms entfernt werden. Bewahren Sie die Befestigungsschrauben für einen späteren Transport des Roboterarms auf.

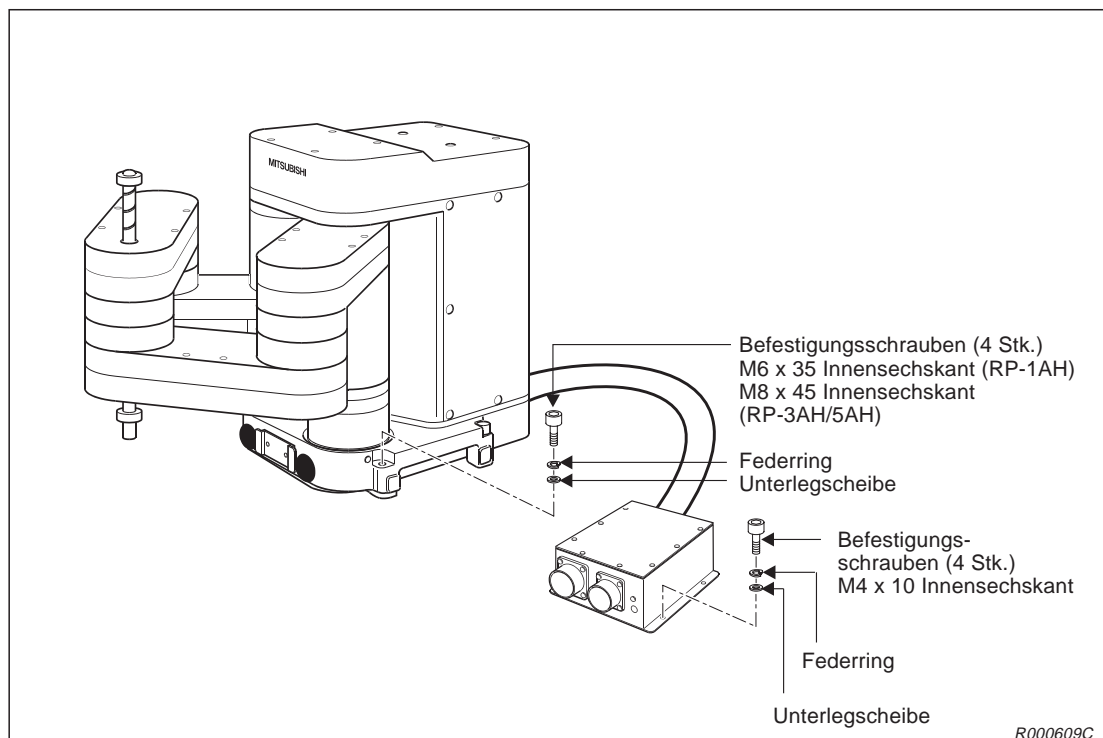


Abb. 2-4: Aufstellen des Roboterarms

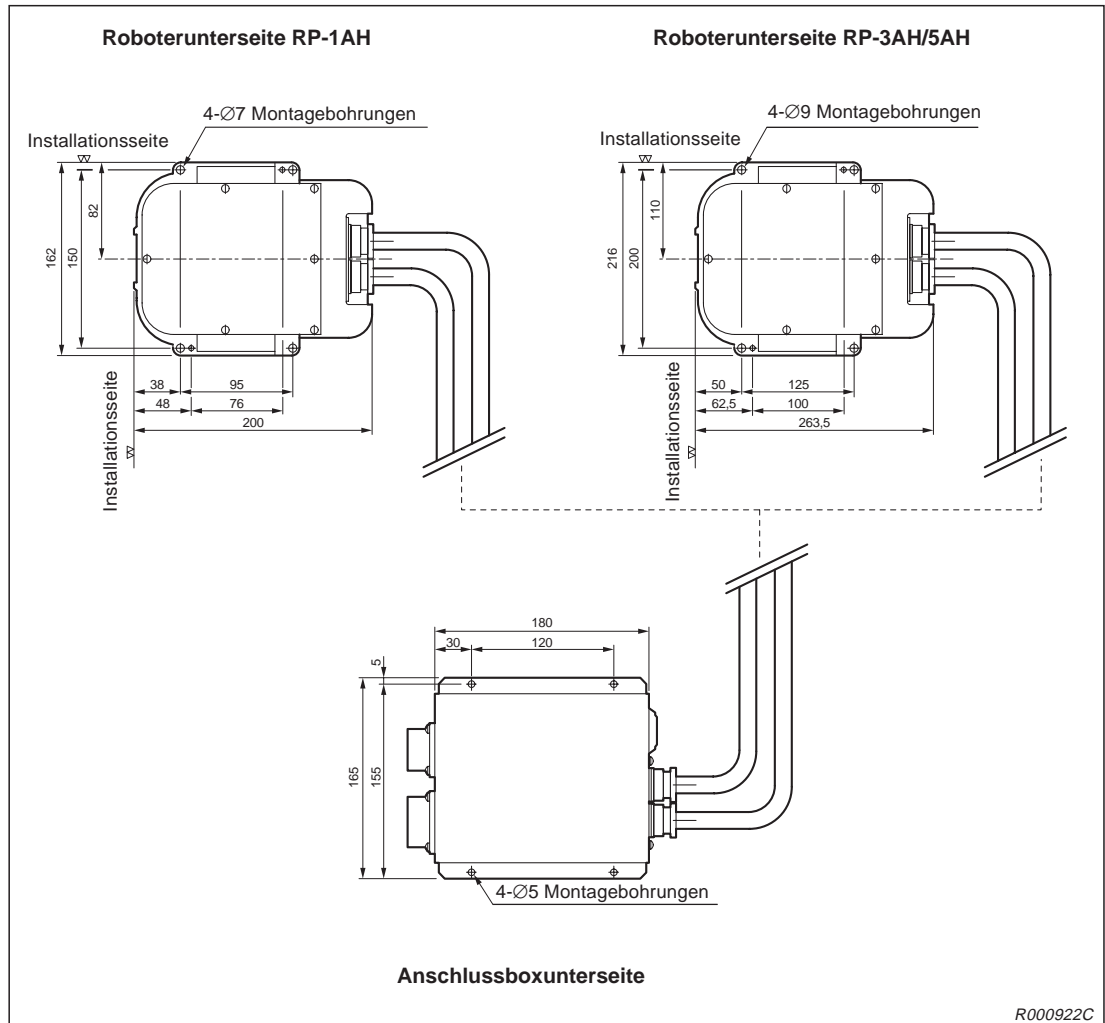


Abb. 2-5: Installationsmaße der Roboterarme

R000922C

2.2.3 Erdung des Robotersystems

Allgemeine Hinweise zur Erdung des Robotersystems

In Abb. 2-6 werden die drei Möglichkeiten einer Erdung gezeigt.

- Die separate Erdung ist die beste Lösung.
 - Die Erdung des Roboterarms erfolgt über eine M3-Gewindebohrung (siehe Abb. 2-7) am Sockel.
 - Die Erdung der Anschlussbox erfolgt über ein M4-Gewinde (siehe Abb. 2-7) am Gehäuse.
 - Die Erdung des Steuergerätes erfolgt gemeinsam mit dem Anschluss der Netzzuleitung. Für die Erdung des Steuergerätes gehen Sie wie in Abs. 2.5.1 beschrieben vor.
- Wenn möglich, ist die Erdung des Roboterarms von anderen Geräten zu trennen.
- Die Erdungskabel müssen mindestens einen Querschnitt von 3,5 mm² haben.
- Im Lieferumfang des Robotersystems sind die Erdungskabel nicht enthalten.
- Die Erdungsleitungen sollten so kurz wie möglich ausgeführt werden.

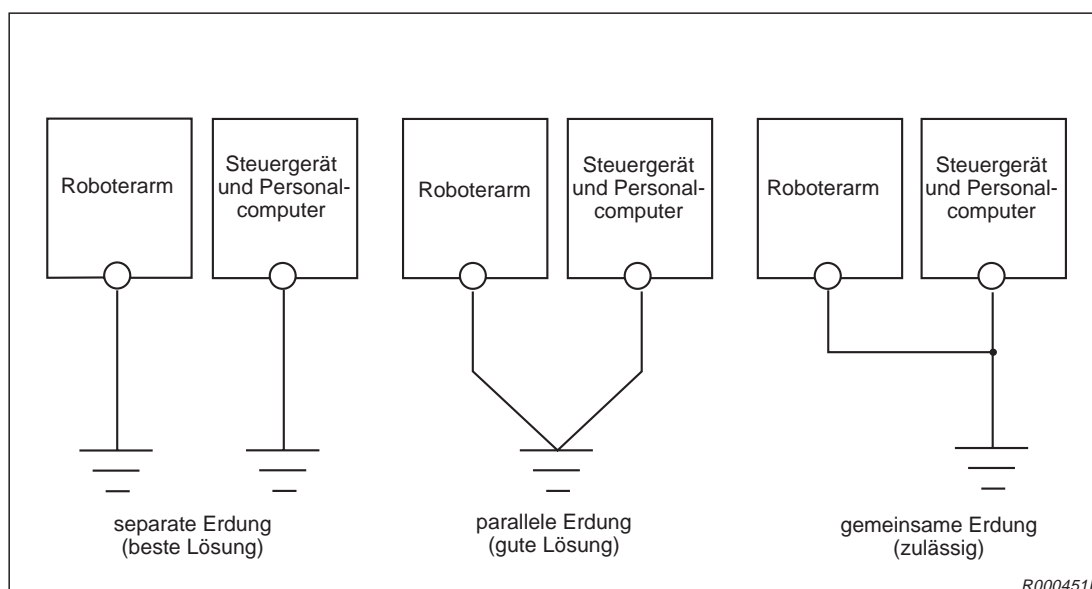


Abb. 2-6: Erdung des Robotersystems

2.2.4 Roboterarm und Anschlussbox erden

In Abb. 2-7 wird die Erdung des Roboterarms gezeigt.

- ① Verwenden Sie ein Erdungskabel von mindestens 3,5 mm².
- ② Prüfen Sie den Bereich der Erdungsschraube auf Belag oder Rost und entfernen Sie ihn gegebenenfalls mit einer Feile.
- ③ Verbinden Sie das Erdungskabel mit dem Erdungsanschluss.

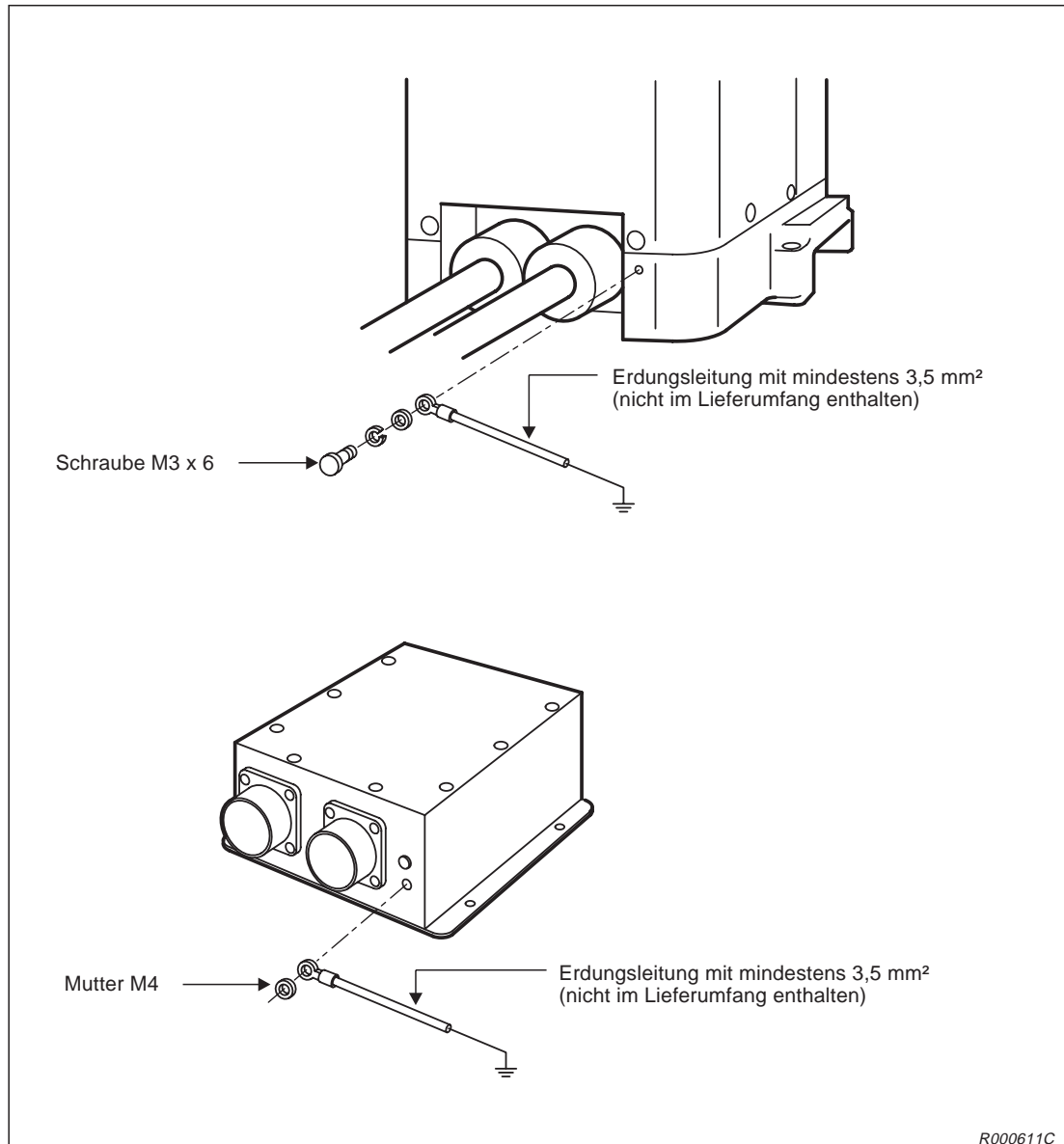


Abb. 2-7: Erdung des Roboterarms und der Anschlussbox

2.2.5 Roboterarm verpacken

Um den Roboterarm in seinem Originalkarton verpacken zu können, müssen einige Punkte beachtet werden. Die Transportsicherung muss wie bei der Auslieferung am Roboterarm befestigt werden, um Schäden an den Getrieben zu vermeiden:

- ① Verfahren Sie den Roboter mit Hilfe der Teaching Box in eine Position, die der Verpackungsposition ähnelt.
- ② Befestigen Sie zunächst die Transportsicherung A bzw. D (je nach Roboter) mit den dafür vorgesehenen Befestigungsschrauben auf der Vorderseite des Sockels des Roboterarms.

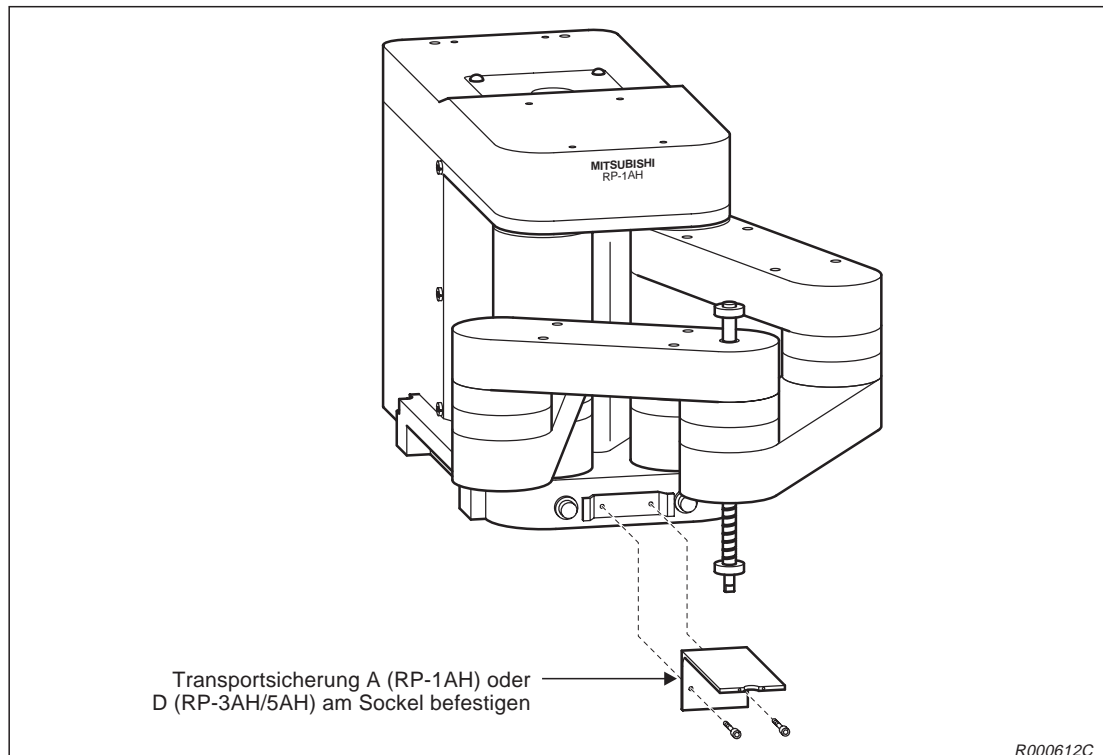


Abb. 2-8: Befestigung der Transportsicherung A bzw. D

- ③ Wählen Sie über den [MODE]-Drehesalter am Steuergerät die Betriebsart „TEACH“.
- ④ Schalten Sie die Teaching Box mit dem Schlüsselschalter auf „Enable“, nachdem Sie den Totmannschalter auf der Rückseite der Teaching Box in die Arbeitsposition gebracht haben.
- ⑤ Wählen Sie aus dem Hauptmenü der Teaching Box den Unterpunkt „2. Run“ aus. Hier selektieren Sie den Unterpunkt „1. Servo“.
- ⑥ Geben Sie eine „0“ ein und bestätigen Sie Ihre Auswahl mit der [INP/EXE]-Taste.
- ⑦ Betätigen Sie die MENU-Taste oder schalten Sie die Teaching Box kurzzeitig aus und wieder ein, um ins Hauptmenü zurückzukehren.
- ⑧ Wählen Sie aus dem Hauptmenü der Teaching Box den Unterpunkt „5. Maint.“ aus.
- ⑨ Wählen Sie den Unterpunkt „3. Brake“ aus.
- ⑩ Selektieren Sie die Bremsen, die Sie lösen möchten, durch Eingabe einer „1“ unter der jeweiligen Bremsennummer.
- ⑪ Betätigen Sie den Totmannschalter in Verbindung mit der [STEP/MOVE]-Taste und der Bewegungstaste [+X]. Das Lösen der Bremsen wird durch ein leises Klicken signalisiert. Solange die Tasten betätigt werden sind die Bremsen freigeschaltet. Beim Loslassen der Tasten arretieren die Bremsen sofort wieder.

- ⑫ Bewegen Sie die Kugelumlaufspindel des Roboterarms in die Ausnehmung der Transportsicherung A bzw. D.
- ⑬ Befestigen Sie die nun die Transportsicherung B.

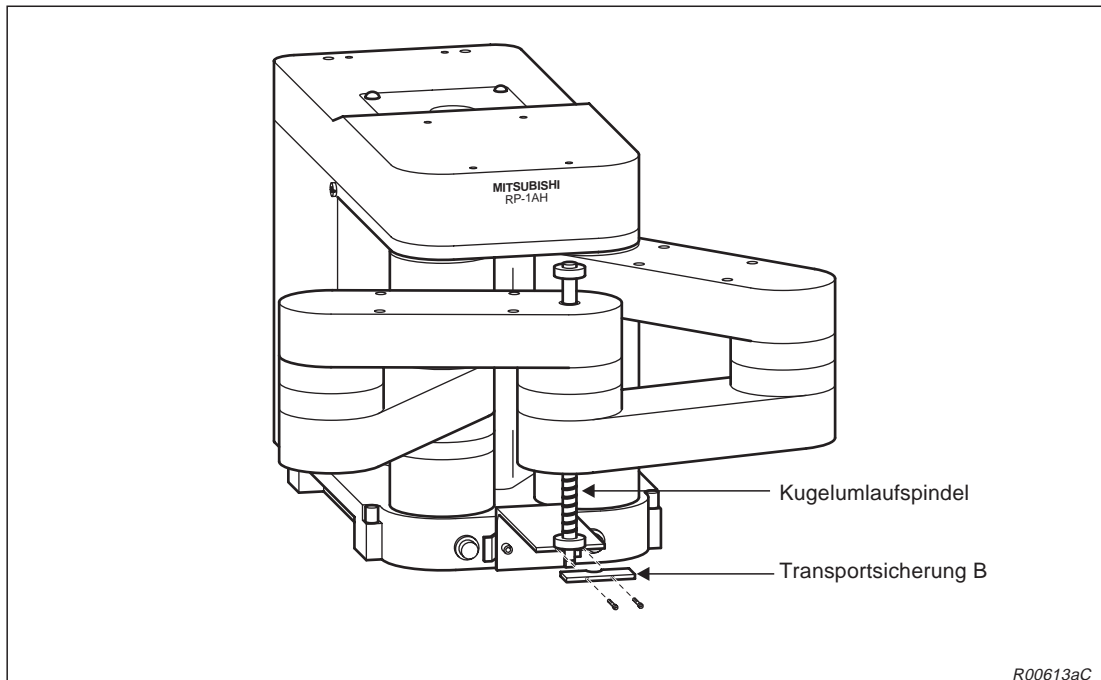


Abb. 2-9: Befestigung der Transportsicherung B

- ⑭ Schalten Sie das System aus. Der Roboter ist nun verpackungsfertig.

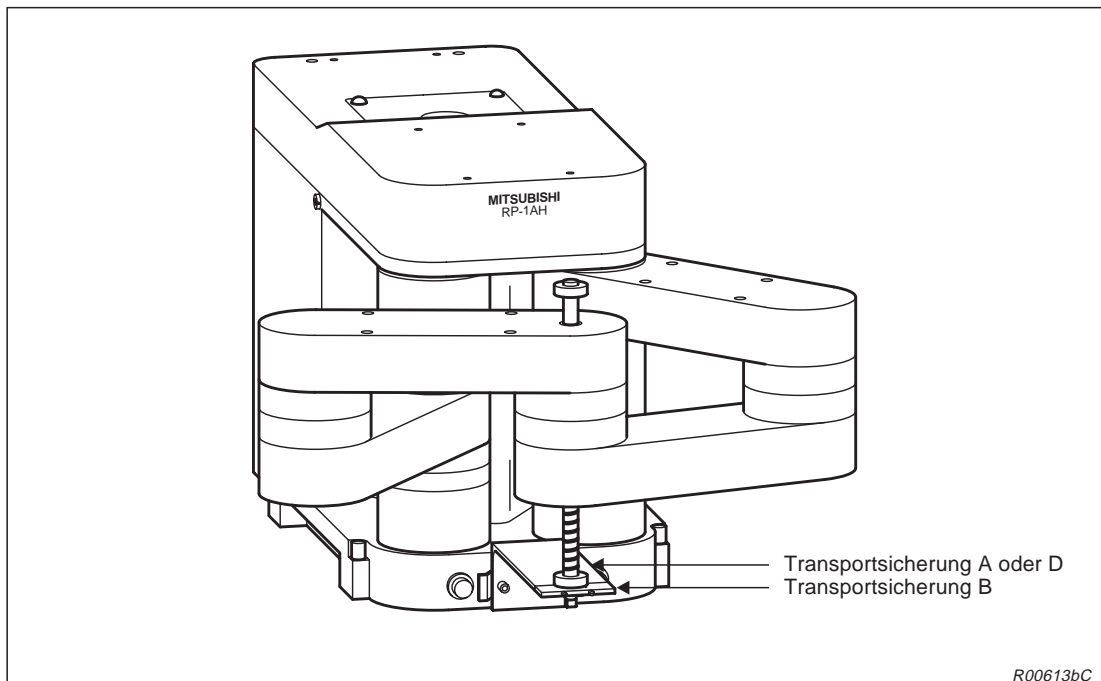


Abb. 2-10: Verpackungsfertiger Roboter mit angebrachten Transportsicherungen

2.3 Handhabung des Steuergerätes

Dieser Abschnitt beschreibt die Handhabung und das Aufstellen des Steuergerätes.

2.3.1 Steuergerät transportieren



ACHTUNG:

Tragen Sie das Steuergerät nicht allein! Fassen Sie zum Anheben die Vorder- und Rückseite an. Tragen Sie das Steuergerät nie an den Schaltern oder Steckverbindungen.

2.3.2 Steuergerät aufstellen

In der folgenden Abbildung wird das Aufstellen des Steuergerätes gezeigt. Beachten Sie dabei bitte die folgenden Punkte:

- An der Unterseite des Steuergerätes befindet sich ein Ventilator. Achten Sie darauf, dass die Füße des Steuergerätes montiert sind.
- Stellen Sie sicher, dass seitlich ein Freiraum von mindestens 50 mm und an der Rückseite von mindestens 170 mm besteht.

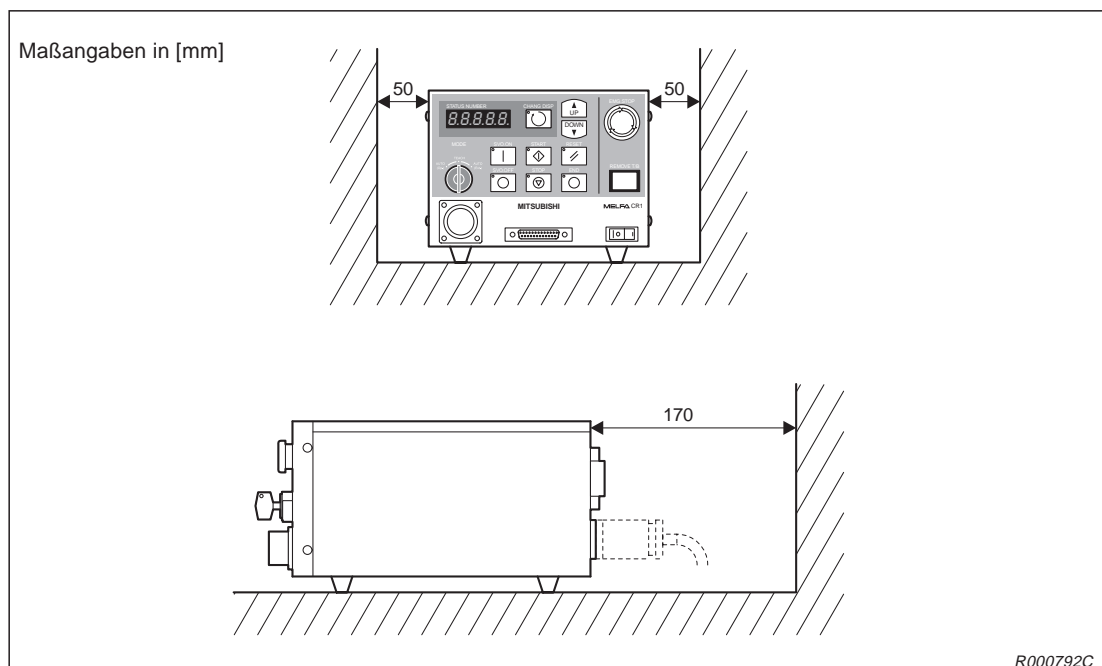


Abb. 2-11: Aufstellen des Steuergerätes



ACHTUNG:

Um ein Überhitzen des Steuergerätes zu vermeiden, müssen die Füße als Abstandshalter auf der Unterseite des Steuergerätes montiert sein.

2.5 Netzanschluss

2.5.1 Netzzuleitung und Erdung anschließen

In diesem Abschnitt wird der Anschluss der Netzzuleitung und der Erdung an das Steuergerät beschrieben. Wie Sie den Roboterarm erden, entnehmen Sie bitte dem Abschnitt .

HINWEIS

| Das Steuergerät kann nur 1-phasig angeschlossen werden.

**GEFAHR:**

Führen Sie die Anschlussarbeiten am Steuergerät nur bei ausgeschaltetem und gegen Wiedereinschalten gesichertem Hauptschalter für die Spannungsversorgung durch.

- ① Vergewissern Sie sich, dass die Netzspannung und der Leistungsschalter des Steuergerätes ausgeschaltet sind.
- ② Bereiten Sie die Netzzuleitung und das Erdungskabel vor. Verwenden Sie Kabel mit einem Mindestquerschnitt von 2 mm².
- ③ Lösen Sie die zwei Schrauben der Abdeckung des Klemmenblocks und entfernen die Abdeckung.
- ④ Schließen Sie das Spannungsversorgungskabel entsprechend der Abb. 2-13 an die Klemmen des Klemmenblocks an.

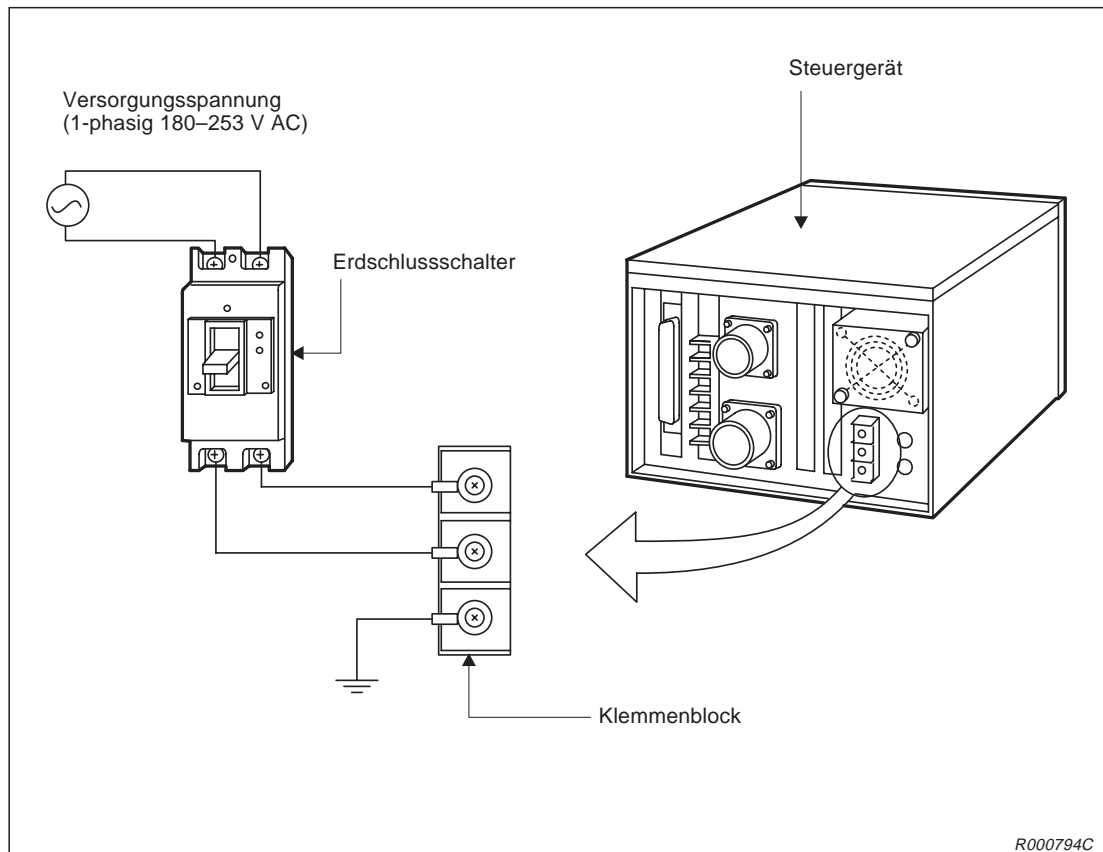


Abb. 2-13: Anschluss der Netzzuleitung und Erdung am Steuergerät



ACHTUNG:

Das Steuergerät kann 1-phasig im Spannungsbereich 180–253 V AC oder 90–132 V AC betrieben werden. Werksseitig ist das Steuergerät für den Spannungsbereich 180–253 V AC vorbereitet. Möchten Sie es im Spannungsbereich von 90–132 V AC betreiben, wenden Sie sich bitte an Ihren Mitsubishi-Partner.

- ⑤ Die andere Seite des Spannungsversorgungskabels verbinden Sie mit dem Erdschlussschalter.
- ⑥ An die oberen Klemmen des Erdschlussschalters schließen Sie die Netzzuleitung an.
- ⑦ Verbinden Sie das Erdungskabel mit dem durch PE gekennzeichneten Erdungsanschluss am Klemmenblock.
- ⑧ Befestigen Sie die Klemmenabdeckung mit den zwei Schrauben.

2.6 Werkzeugbestückung

2.6.1 Installation des Magnetventilsatzes

Typenbezeichnung: 1A-VD04-RP

- ① Befestigen Sie die Montageplatte **1** mit dem Magnetventilsatz **2** mit vier Schrauben (M4) auf der Oberseite der Schulterabdeckung. Verwenden Sie hierfür die vorgesehenen Montagebohrungen **3**.
- ② Verbinden Sie den Pneumatikschlauch (\varnothing 6 mm) mit der Schnellkupplung **4** des Magnetventils (Anschluss P).
- ③ Entfernen Sie die Platte **5** mit der Durchführungsdichtung **6** von der Oberseite der Schulterabdeckung.
- ④ Schneiden Sie mit Hilfe eines Messers die Mitte der Durchführungsdichtung aus. Führen Sie den Steueranschluss des Magnetventilsatzes **7** durch den Ausschnitt in der Durchführungsdichtung und verbinden Sie ihn mit dem Anschluss GR im Roboter.
- ⑤ Montieren Sie die Platte **5** mit der Durchführungsdichtung **6** wieder auf die Oberseite der Schulterabdeckung.

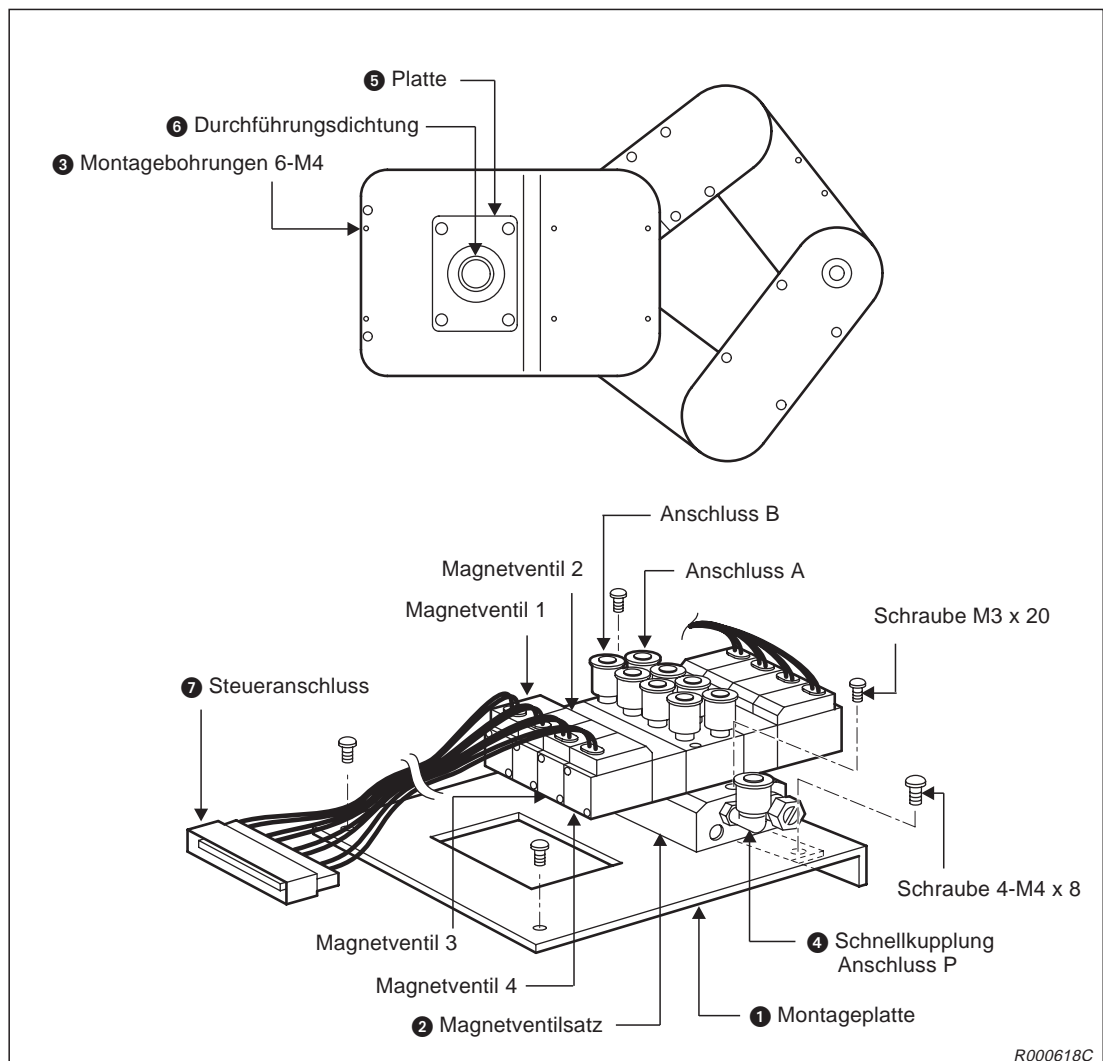


Abb. 2-15: Installation des Magnetventils

2.6.2 Verkabelung und Schlauchführung zur Greifhand

In den folgenden Abbildungen wird die Lage und Führung der Kabel- und Schlauchleitungen für eine Greifhand gezeigt.

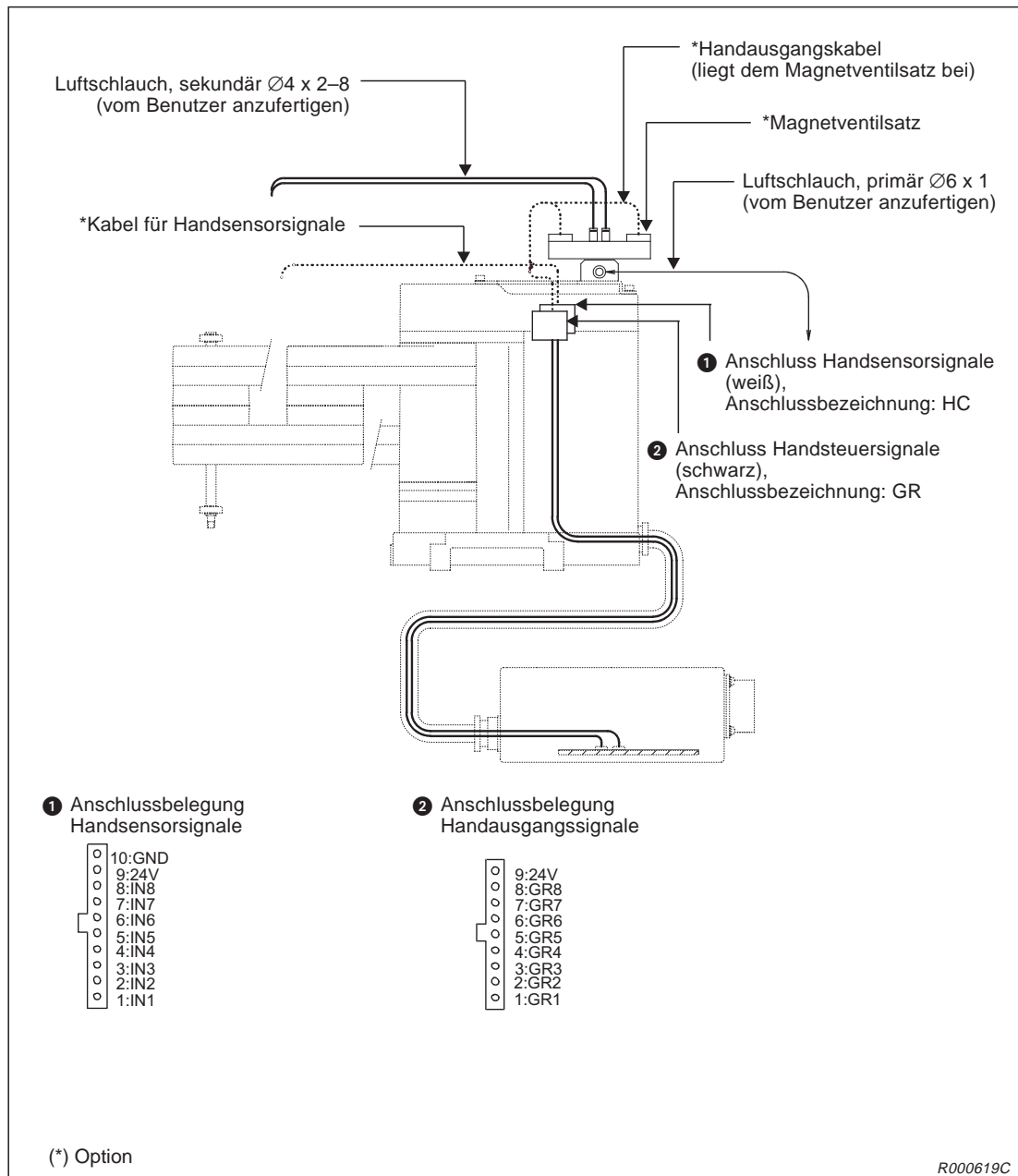


Abb. 2-16: Schlauch und Kabelführung zur Greifhand bei Ansteuerung über das Steuermodul (2A-RZ375)

HINWEISE

Die Auswertung der Handsensorsignale ist nur bei montiertem Steuermodul für die pneumatisch betriebene Greifhand (2A-RZ375) möglich.

Die elektrischen Daten des Steuermoduls für die pneumatisch betriebene Greifhand finden Sie im Abs. 4.4.6.

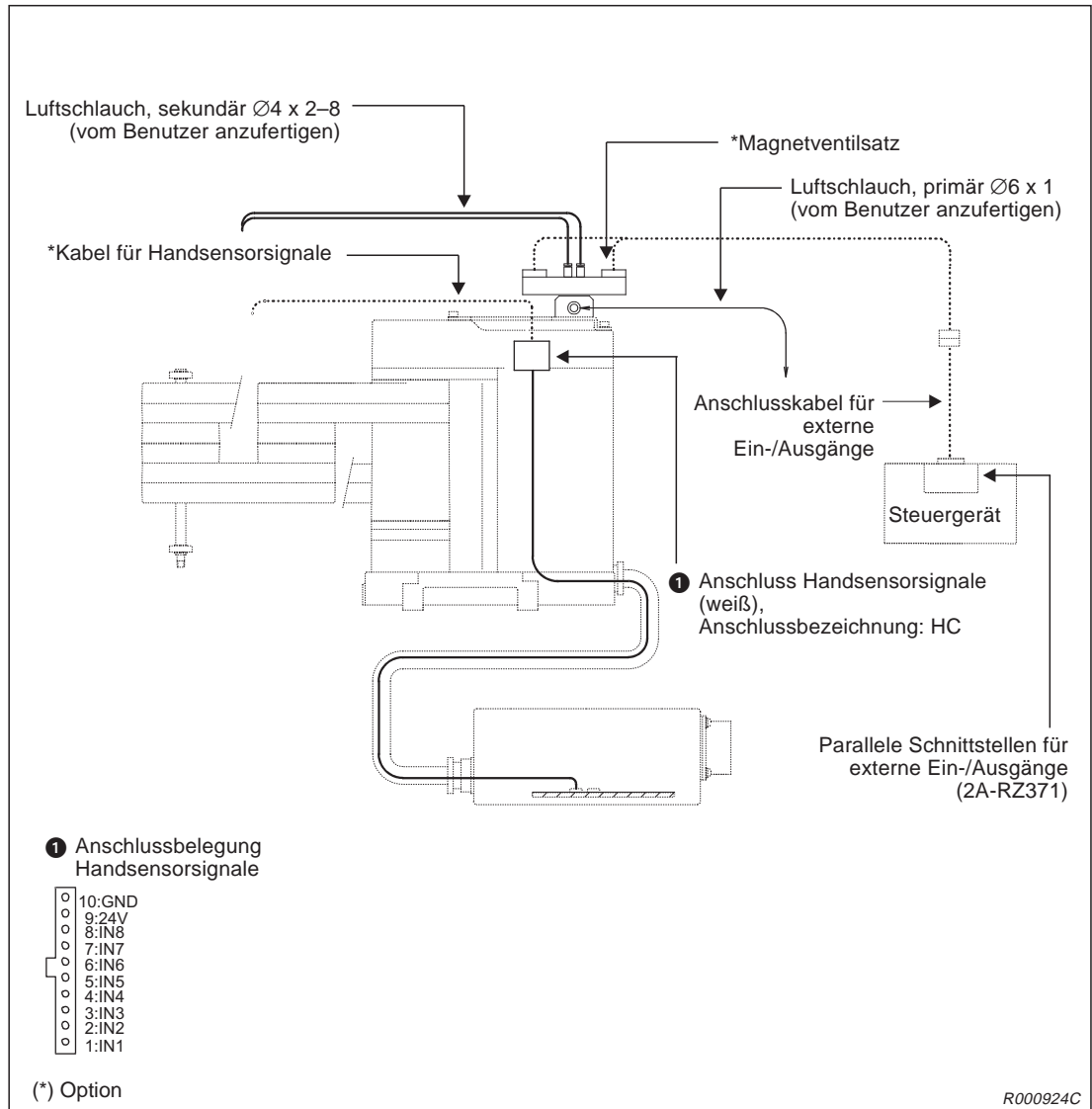


Abb. 2-17: Schlauch und Kabelführung zur Greifhand bei Ansteuerung über die parallele Schnittstelle für externe Ein-/Ausgänge (2A-RZ371)

HINWEIS

Die elektrischen Daten der parallelen Schnittstelle für externe Ein-/Ausgänge finden Sie im Abs. 4.4.8.

Innenliegende Druckluftleitungen

Standardmäßig verfügt der Roboter über keine Schlauchleitungen für die Pneumatikversorgung. Verbinden Sie zur primären Pneumatikversorgung die Drucklufteinspeisung über eine Schlauchleitung ($\varnothing 6$) mit dem Magnetventil. Die Schlauchleitung ist vom Benutzer anzufertigen.

Die Kugelumlaufspindel ist hohl und kann dazu verwendet werden, die Druckluft vom Magnetventil direkt in die Greifhand einzuspeisen. Die sekundäre Schlauchleitung ($\varnothing 4$) vom Magnetventil zur Kugelumlaufspindel ist vom Benutzer anzufertigen.

Es können bis zu vier einzelne Magnetventilsätze auf der Oberseite der Schulterabdeckung montiert werden.

In Abs. 4.4.2 finden Sie nähere Informationen über die Pneumatikventilsätze.

Greifhandverkabelung für Pneumatikbetrieb

Das Greifhandausgangskabel ist für den Einsatz einer pneumatisch betriebenen Greifhand ausgelegt. Verfügt das Steuergerät über die Schnittstellenkarte für die pneumatisch betriebene Greifhand (2A-RZ375), so arbeitet das Greifhandausgangskabel als Schaltkabel für Pneumatikventile.

Das Greifhandausgangskabel des Roboters führt vom Anschlussstecker PCB in der Anschlussbox bis zum Anschlussstecker GR im Schulterbereich.

Eingangsverkabelung für die Handsensorensignale

Die Eingänge der Handsensorensignale sind vom Steckverbinder HC im Schulterbereich des Roboters direkt bis zur Steckverbindung PCB in der Anschlussbox durchverbunden.

Pneumatikversorgung der Greifhand

Die folgende Abbildung zeigt eine Beispielschaltung für die Pneumatikversorgung der Greifhand.

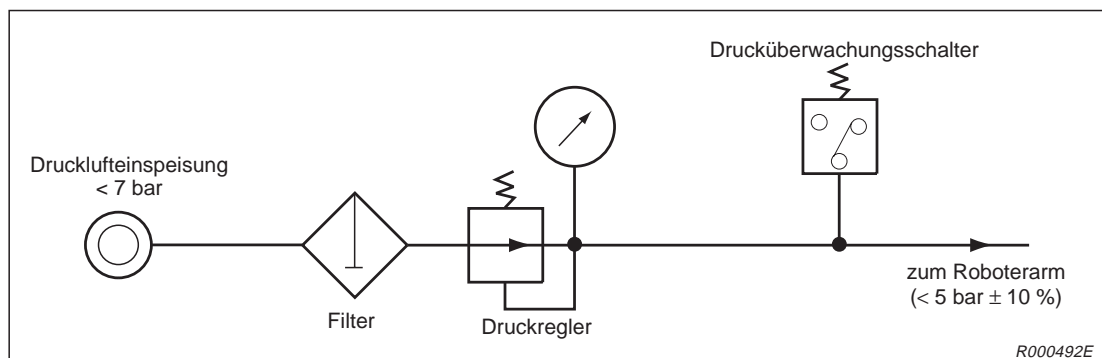


Abb. 2-18: Beispielschaltung der Pneumatikversorgung für die Greifhand

HINWEISE

Beim Einsatz eines eigenen Magnetventils muss dieses unmittelbar an der Spule des Ventils mit einer Freilaufdiode ausgestattet sein.

Die Schaltung in Abb. 2-18 verhindert das Auftreten von Problemen an der Greifhand durch sinkenden Pneumatikdruck. Der hier gezeichnete Druckschalter dient der Abschaltung des Roboters bei zu geringem Betriebsdruck.

Das Pneumatikventil benötigt für den Betrieb ölfreie Druckluft.

2.6.3 Installation des Steuermoduls für die pneumatisch betriebene Greifhand

Typenbezeichnung: 2A-RZ375



ACHTUNG:

Trennen Sie die Netzzuleitung vom Stromnetz, bevor Sie die Gehäuseabdeckung entfernen! Schließen Sie die Spannungsversorgung erst nach Wiederbefestigung der Abdeckung wieder an das Stromnetz an.

HINWEIS

Nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung müssen Sie 3 Minuten warten, bevor Sie die Gehäuseabdeckung entfernen.

- ① Lösen Sie die Schraube ② auf der Rückseite des Steuergerätes und entfernen die obere Abdeckung ①.

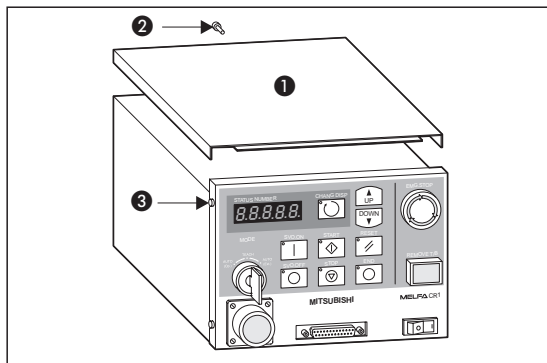


Abb. 2-19:
Installation (1)

R000799C

- ② Lösen Sie die vier Schrauben ③ um das Bedienfeld abzunehmen. Achten Sie darauf, starkes Ziehen an den intern verlegten Kabeln zu vermeiden.

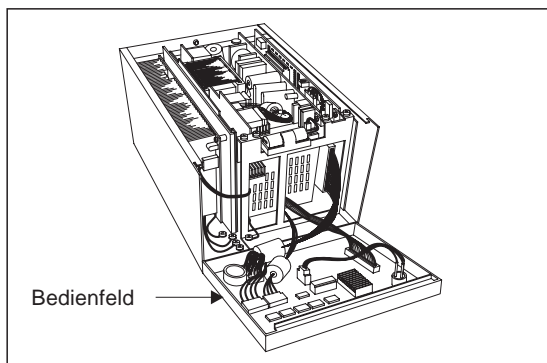


Abb. 2-20:
Installation (2)

R000800C

- ③ Lösen Sie die Steckverbindung ④. Dazu müssen Sie die Drahtklammern öffnen.

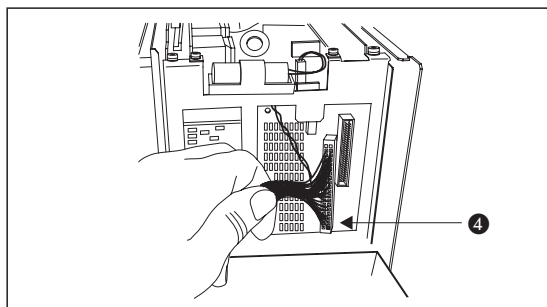


Abb. 2-21:
Installation (3)

R000801C

- ④ Lösen Sie die drei Installationsschrauben ⑤ der Steuerplatine ⑥ (RZ687) und entnehmen diese.

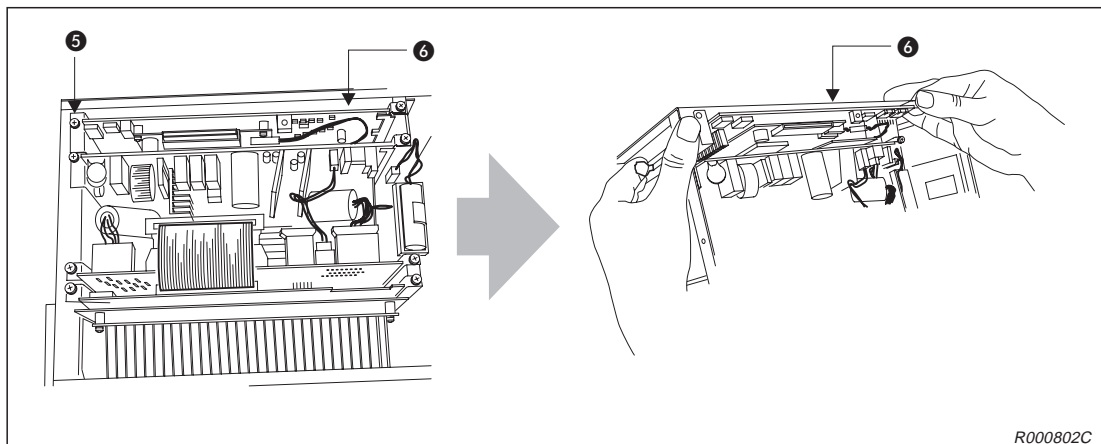


Abb. 2-22: Installation (4)

- ⑤ Stecken Sie die Schnittstellenkarte ⑦ auf die Steuerplatine ⑥. Verwenden Sie die Anschlüsse CNHNDOUT/CNHND der Steuerplatine. Möchten Sie die pneumatisch betriebene Greifhand verwenden, müssen Sie die Schnittstellenkarte 2A-RZ375 installieren.

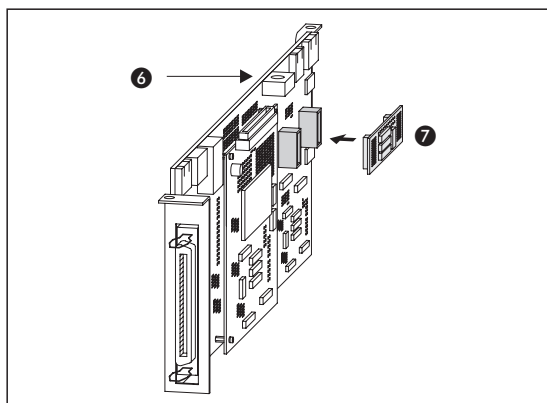


Abb. 2-23:
Installation (5)

- ⑥ Installieren Sie die Steuerplatine und befestigen Sie diese mit den drei Installationsschrauben.
- ⑦ Befestigen Sie den Stecker A und schließen die Drahtklammern.
- ⑧ Montieren Sie das Bedienfeld. Achten Sie darauf, keine internen Kabel einzuklemmen.
- ⑨ Montieren Sie die Gehäuseabdeckung ①.
- ⑩ Schalten Sie die Versorgungsspannung wieder ein.
- ⑪ Überprüfen Sie die Funktion der installierten Greifhand.

R000804C

2.7 Installation des Sonderzubehörs

In diesem Abschnitt wird die Installation des Sonderzubehörs beschrieben.

2.7.1 Anschluss der Teaching Box

Typenbezeichnung: R28TB

In diesem Abschnitt wird der Anschluss der Teaching Box bei ein- und ausgeschalteter Versorgungsspannung beschrieben.

In Abb. 2-24 wird der Anschluss der Teaching Box gezeigt. Detaillierte Angaben zum Zubehör finden Sie in Kapitel 4.



ACHTUNG:

Ziehen oder Knicken Sie das Verbindungskabel nicht übermäßig! Es kann sonst beschädigt werden.

Anschluss der Teaching Box bei ausgeschalteter Versorgungsspannung

- ① Schalten Sie das Steuergerät aus.
- ② Verbinden Sie das Kabel der Teaching Box mit dem Teaching-Box-Anschluss des Steuergerätes.
- ③ Befestigen Sie den Stecker durch Rechtsdrehung des Schraubringes. Ein Klicken signalisiert Ihnen den korrekten Anschluss.
- ④ Überprüfen Sie, ob der [REMOVE T/B]-Tastschalter gedrückt ist. Der [REMOVE T/B]-Tastschalter darf zum Anschließen der Teaching Box nicht gedrückt sein.
- ⑤ Überprüfen Sie, dass sich niemand im Bewegungsradius des Roboters aufhält. Schalten Sie die Versorgungsspannung wieder ein.

Anschluss der Teaching Box bei eingeschalteter Versorgungsspannung

Der [REMOVE T/B]-Tastschalter ermöglicht den Anschluss der Teaching Box bei eingeschalteter Versorgungsspannung des Steuergeräts. Gehen Sie wie nachfolgend beschrieben vor. Bei einer anderen Vorgehensweise wird ein NOT-HALT aktiviert.



ACHTUNG:

Der NOT-HALT-Schalter der Teaching Box ist wirkungslos, wenn der [REMOVE T/B]-Schalter gedrückt ist! Der Roboter kann durch Signale anderer Quellen gestartet werden.

Lösen der Verbindung zwischen Steuergerät und Teaching Box

- ① Stellen Sie den [ENABLE/DISABLE]-Schalter der Teaching Box auf „DISABLE“.
- ② Betätigen Sie den [REMOVE T/B]-Tastschalter an der Vorderseite des Steuergerätes (gedrückter Zustand). Die LED des Schalters beginnt zu blinken.
- ③ Lösen Sie den Stecker der Teaching Box durch Linksdrehung des Schraubinges.
- ④ Ziehen Sie den Stecker der Teaching Box innerhalb der nächsten 5 Sekunden aus dem Steuergerät. Die LED erlischt.

Anschließen der Teaching Box

- ① Stellen Sie den [ENABLE/DISABLE]-Schalter der Teaching Box auf „DISABLE“.
- ② Verbinden Sie die Teaching Box mit dem Steuergerät, indem Sie den Stecker der Teaching Box durch Rechtsdrehung des Schraubinges befestigen. Ein Klicken signalisiert Ihnen den korrekten Anschluss. Die LED des Schalters beginnt zu blinken.
- ③ Betätigen Sie den [REMOVE T/B]-Tastschalter an der Vorderseite des Steuergerätes innerhalb der nächsten 5 Sekunden (Schalter steht hervor), nachdem Sie die Teaching Box angeschlossen haben. Die LED leuchtet nun kontinuierlich.

HINWEIS

Wird während der oben genannten Schritte ein NOT-HALT ausgelöst, gehen Sie wie folgt vor:

Betätigen Sie den [REMOVE T/B]-Tastschalter an der Vorderseite des Steuergerätes (Schalter steht hervor). Die LED leuchtet kontinuierlich. Stellen Sie den [T/B ENABLE/DISABLE]-Schalter auf „ENABLE“. Betätigen Sie die [ERROR RESET]-Taste der Teaching Box.

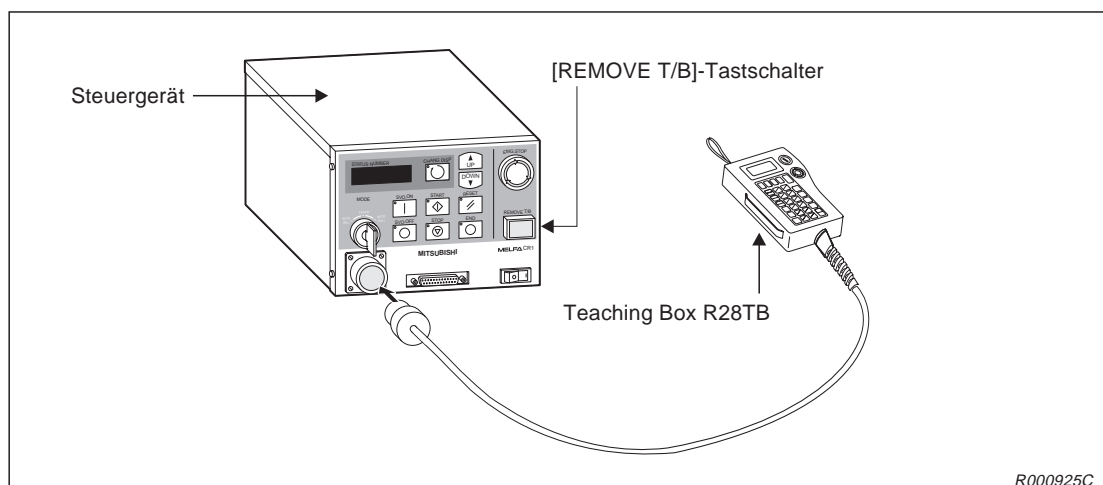


Abb. 2-24: Anschluss der Teaching Box

2.7.2 Installation einer zusätzlichen parallelen Ein-/Ausgangsschnittstelle

Typenbezeichnung: 2A-RZ371 (positive Logik)

Standardmäßig verfügt das Steuergerät über eine interne parallele Ein-/Ausgangsschnittstellenkarte. Extern können noch 7 weitere Schnittstellenmodule an die Steuerplatine RZ865 (Servo Control CPU) angeschlossen werden. Innerhalb des Steuergerätes erfolgt der Anschluss über ein abgeschirmtes Netzwerkkabel (NETcable-1).

Für den Ein-/Ausgangsschaltkreis wird eine separate 24-V-DC-Spannungsversorgung benötigt. Der Anschluss erfolgt über ein DCcable-2-Anschlusskabel.

HINWEIS

Beim letzten Schnittstellenmodul muss ein 150-Ω-Abschlusswiderstand (Terminator) angeschlossen werden. Die maximale Länge des Netzwerkkabels NETcable-1 zwischen Steuerung und Abschlusswiderstand beträgt 50 m.

In der folgenden Abbildung ist die Installation einer zusätzlichen parallelen Ein-/Ausgangsschnittstelle 2A-RV371 dargestellt. Detaillierte Angaben zum Zubehör finden Sie in Kapitel 4.

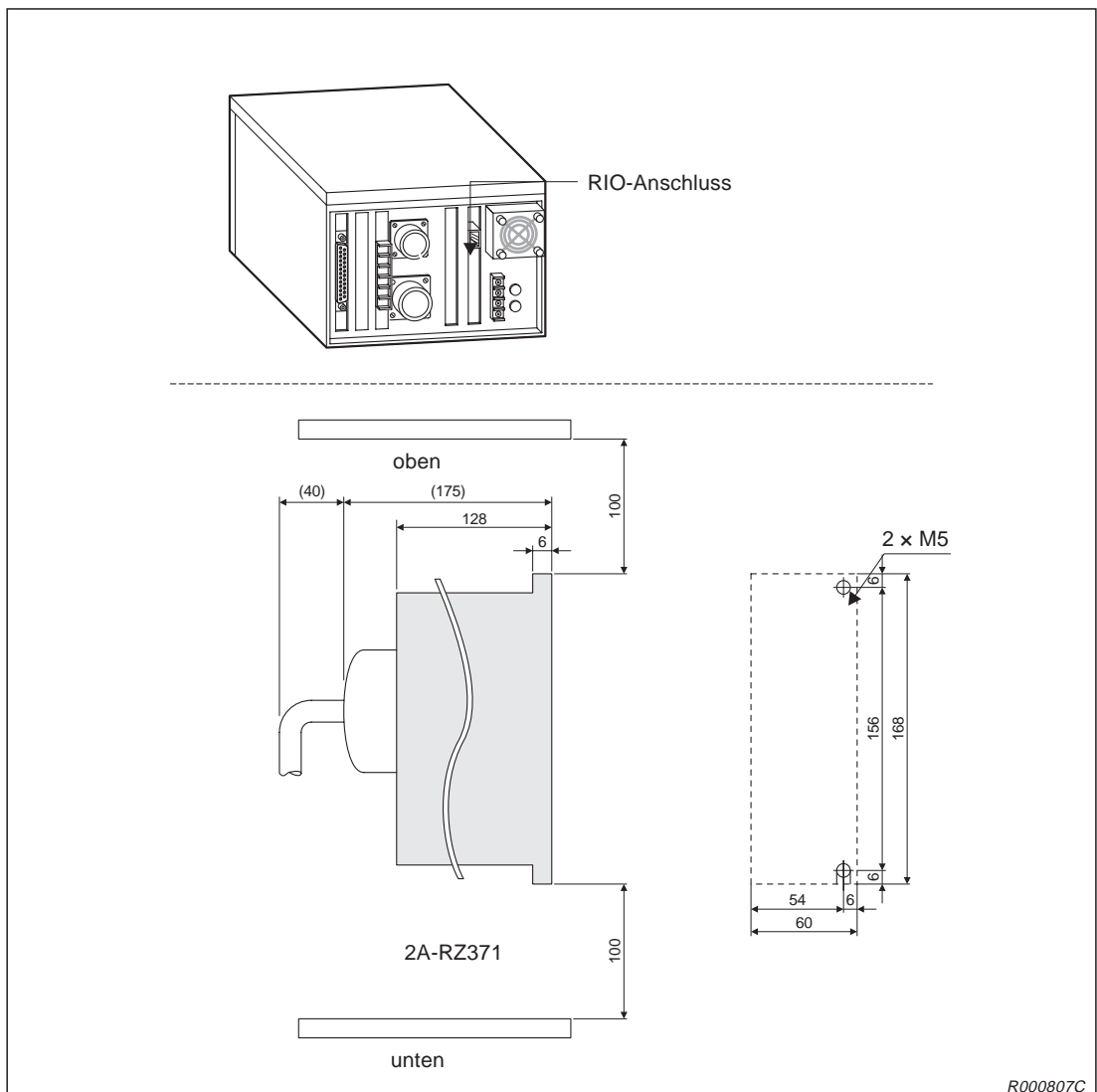
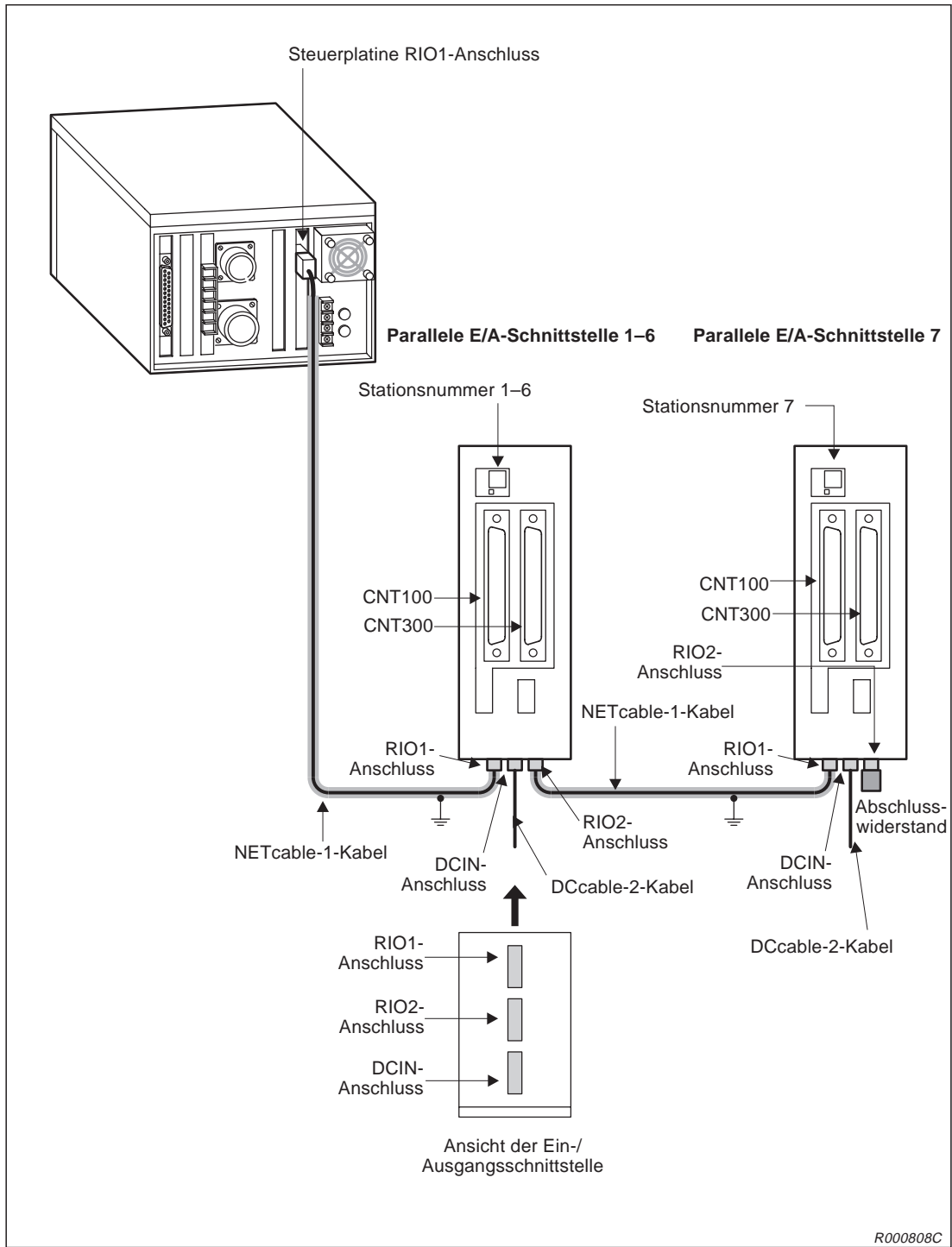


Abb. 2-25: Installation der Ein-/Ausgangsschnittstelle



R000808C

Abb. 2-26: Anschluss der Ein-/Ausgangsschnittstelle

2.7.3 Installation des Erweiterungsmoduls für zusätzliche Schnittstellenkarten

Typenbezeichnung: CR1-EB3

- ① Lösen Sie die vier Schrauben ① und entfernen Sie die seitliche Abdeckung ② des Steuergerätes.
- ② Öffnen Sie die Erweiterungsbox, indem Sie die vier Schrauben ③ lösen und die Abdeckung ④ entfernen.
- ③ Verbinden Sie die Anschlüsse des Steuergerätes und des Erweiterungsmoduls. Zur besseren Montage befinden sich an dem Erweiterungsmodul zwei Führungsstifte.
- ④ Befestigen Sie das Erweiterungsmodul mit den vier Schrauben ①.
- ⑤ Montieren Sie die Abdeckung des Erweiterungsmoduls.

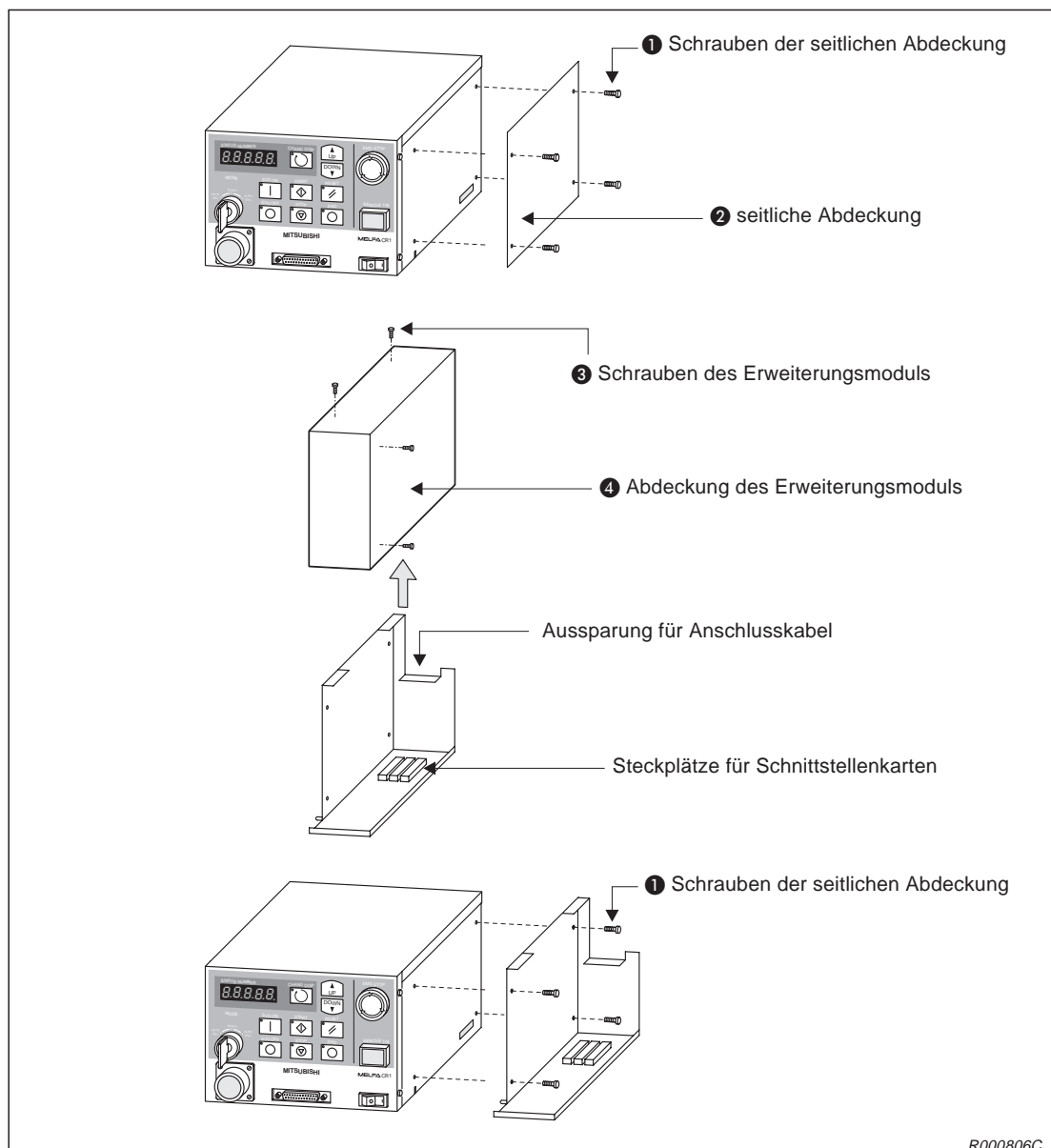


Abb. 2-27: Installation des Erweiterungsmoduls CR1-EB3

2.7.4 Installation zusätzlicher Schnittstellenkarten

Typenbezeichnung:	2A-RZ581-E	(serielle Schnittstellenkarte)
	2A-HR575-E	(CC-Link-Schnittstellenkarte)
	2A-HR533-E	(ETHERNET-Schnittstellenkarte)
	2A-RZ541-E	(Schnittstellen für Zusatzachsen)

Die zusätzlichen Schnittstellenkarten werden in dem Erweiterungsmodul CR1-EB3 montiert. Dazu gehen Sie wie folgt vor:



ACHTUNG:

Trennen Sie die Netzzuleitung vom Stromnetz, bevor Sie die Gehäuseabdeckung entfernen! Schließen Sie die Spannungsversorgung erst nach Wiederbefestigung der Abdeckung wieder an das Stromnetz an.

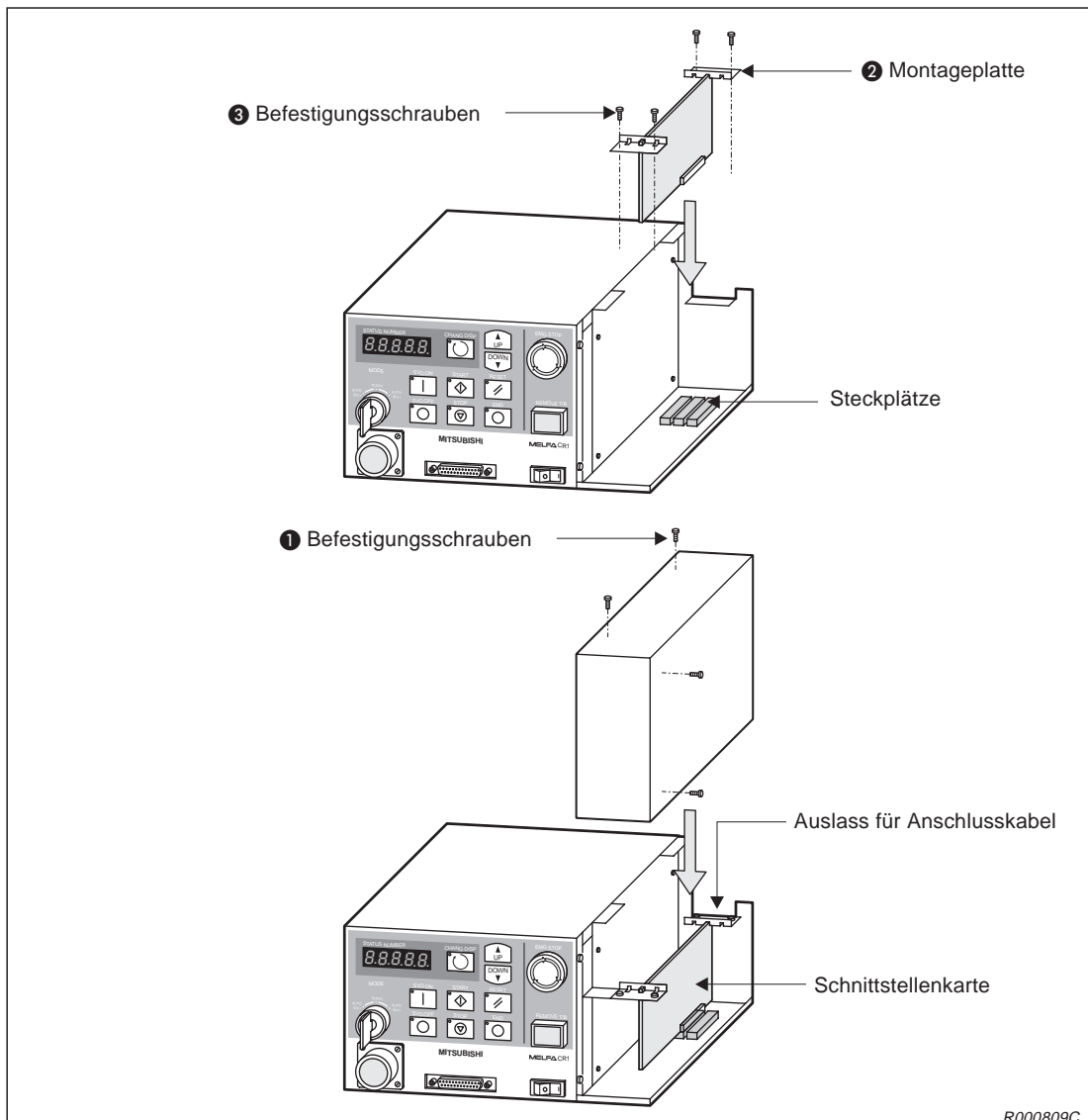


Abb. 2-28: Installation zusätzlicher Schnittstellenkarten

- ① Schalten Sie den Netzschalter des Steuergerätes aus. Trennen Sie die Netzzuleitung vom Stromnetz.
- ② Öffnen Sie das Erweiterungsmodul, indem Sie die Schrauben ❶ lösen und die Abdeckung entfernen.
- ③ Stecken Sie die zusätzlichen Schnittstellenkarten in den entsprechenden Steckplatz.

HINWEIS

Die Steckplatzbelegung ist von der verwendeten Schnittstellenkarte abhängig. Detaillierte Informationen entnehmen Sie bitte den Bedienungsanleitungen der entsprechenden Schnittstellenkarten.

- ④ Befestigen Sie die Schnittstellenkarten mit den Montageplatten ❷ und den Schrauben ❸.
- ⑤ Montieren Sie die Abdeckung des Erweiterungsmoduls Abb. 2-28:
- ⑥ Achten Sie darauf, dass keine Kabel eingeklemmt werden.

2.7.5 Installation des Anschlusskabels für einen Personalcomputer

Typenbezeichnung: RV-CAB2
RV-CAB4

Die folgende Abbildung zeigt den Anschluss eines Personalcomputers über das Rechneranschlusskabel (RS232-Kabel).

- ① Prüfen Sie die Kompatibilität zwischen Rechnersystem und Anschlusskabel.
- ② Verbinden Sie das Anschlusskabel mit dem seriellen RS232C-Anschluss des Steuergerätes. Vermeiden Sie jedes starke Ziehen oder Knicken des Kabels. Es könnte sonst beschädigt werden.

HINWEIS

| Befestigen Sie den Stecker mit den Schrauben.

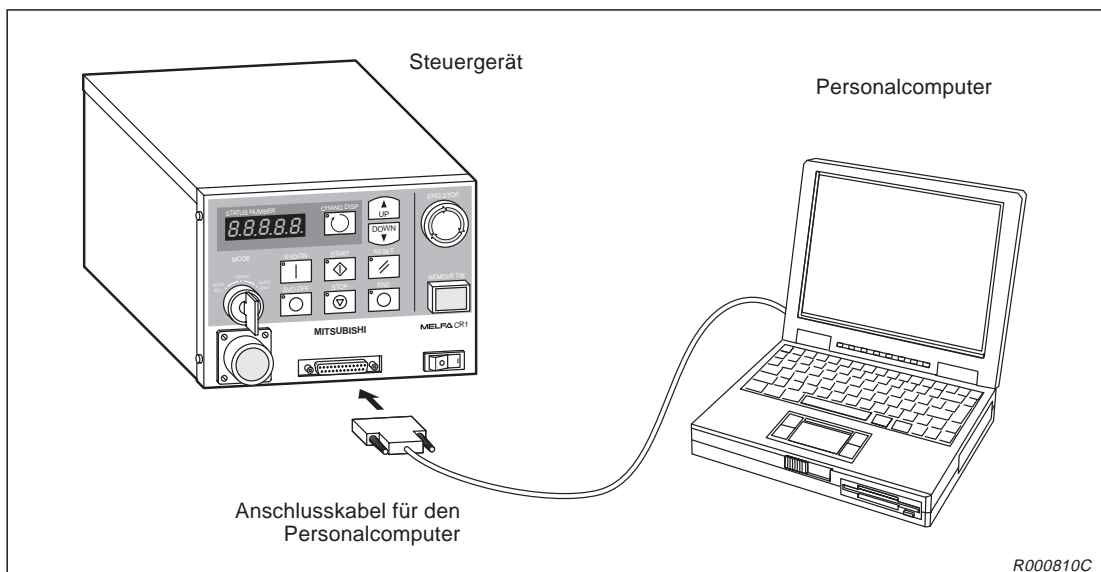


Abb. 2-29: Anschluss des Rechneranschlusskabels

R000810C

3 Inbetriebnahme

3.1 Abgleich des Robotersystems

3.1.1 Arbeitsablauf



ACHTUNG:

Im Abs. 3.2 wird das Einstellen und Speichern der Grundposition beschrieben. Das Einstellen der Grundposition ist für eine einwandfreie Funktion des Roboters notwendig und muss nach dem Auspacken oder einer Neukonfiguration (Roboterarm oder Steuerung) durchgeführt werden.

In der folgenden Tabelle sind drei Methoden für die Einstellung der Grundposition aufgeführt. In der Regel wird zur Einstellung der Grundposition die Methode „Einstellung über Dateneingabe“ verwendet.

Nr.	Methode	Bemerkung	Referenz
1	Einstellung über Dateneingabe	Es werden die Herstellerdaten über die Teaching Box eingegeben.	Siehe Abs. 3.2.1
2	Einstellung mit Kalibriervorrichtung	Die Grundposition wird mit Hilfe der installierten Transportsicherungen eingestellt. Dabei entspricht die Transportstellung der Grundposition.	Siehe Abs. 3.2.2

Tab. 3-1: Methoden zum Einstellen der Grundposition (Nullpunkt)

3.1.2 Vorbereitungen des Systems für den Wartungsbetrieb

Schritt 1: Versorgungsspannung einschalten

- ① Vergewissern Sie sich, dass sich niemand im Bewegungsbereich des Roboterarms aufhält.
- ② Bringen Sie den [POWER]-Schalter an der Vorderseite des Steuergerätes in die Position „ON“.
- ③ Die Kontroll-LEDs des Steuergerätes blinken einen Moment. Auf der STATUS NUMBER-Anzeige erscheint die Anzeige „o.100“.

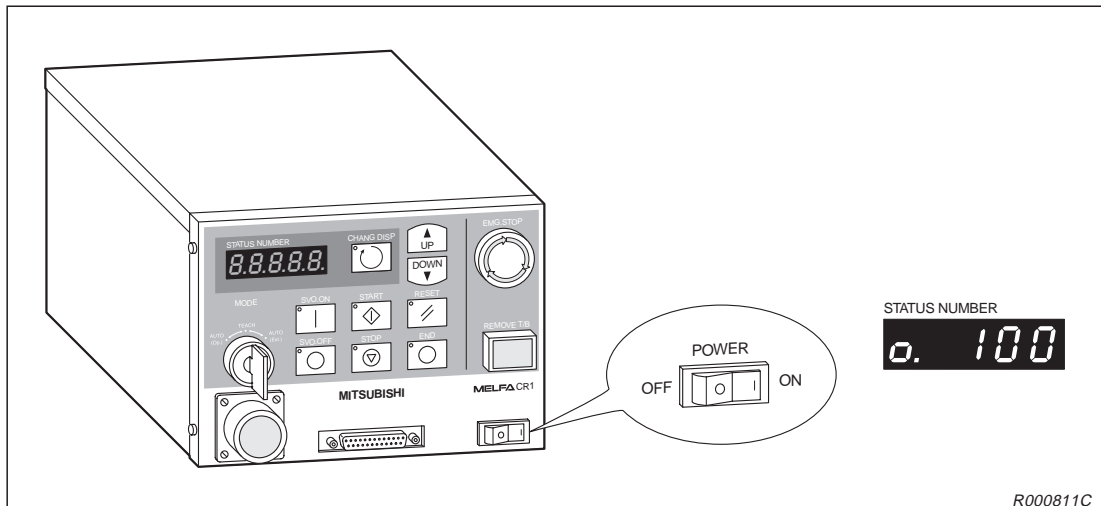


Abb. 3-1: Einschalten der Versorgungsspannung

Schritt 2: Teaching Box einschalten

- ① Schalten Sie den [MODE]-Schalter am Steuergerät in die „TEACH“-Position.

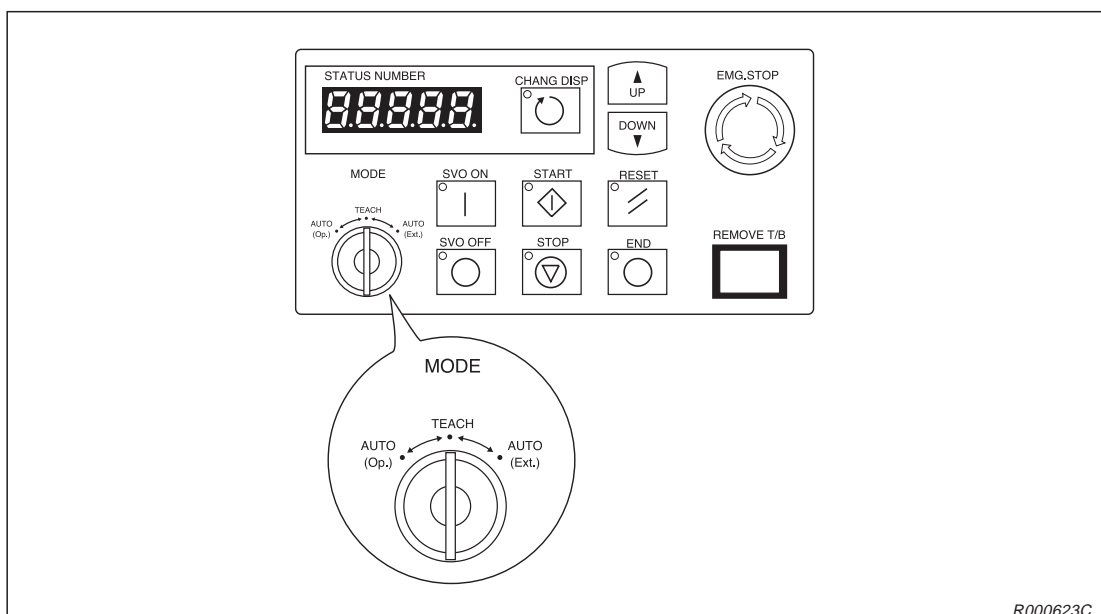


Abb. 3-2: MODE-Schalter am Steuergerät auf „TEACH“ stellen

- ② Drehen Sie den [ENABLE/DISABLE]-Schalter der Teaching Box in die Position „ENABLE“.
- ③ Auf dem Display erscheint das Hauptmenü.

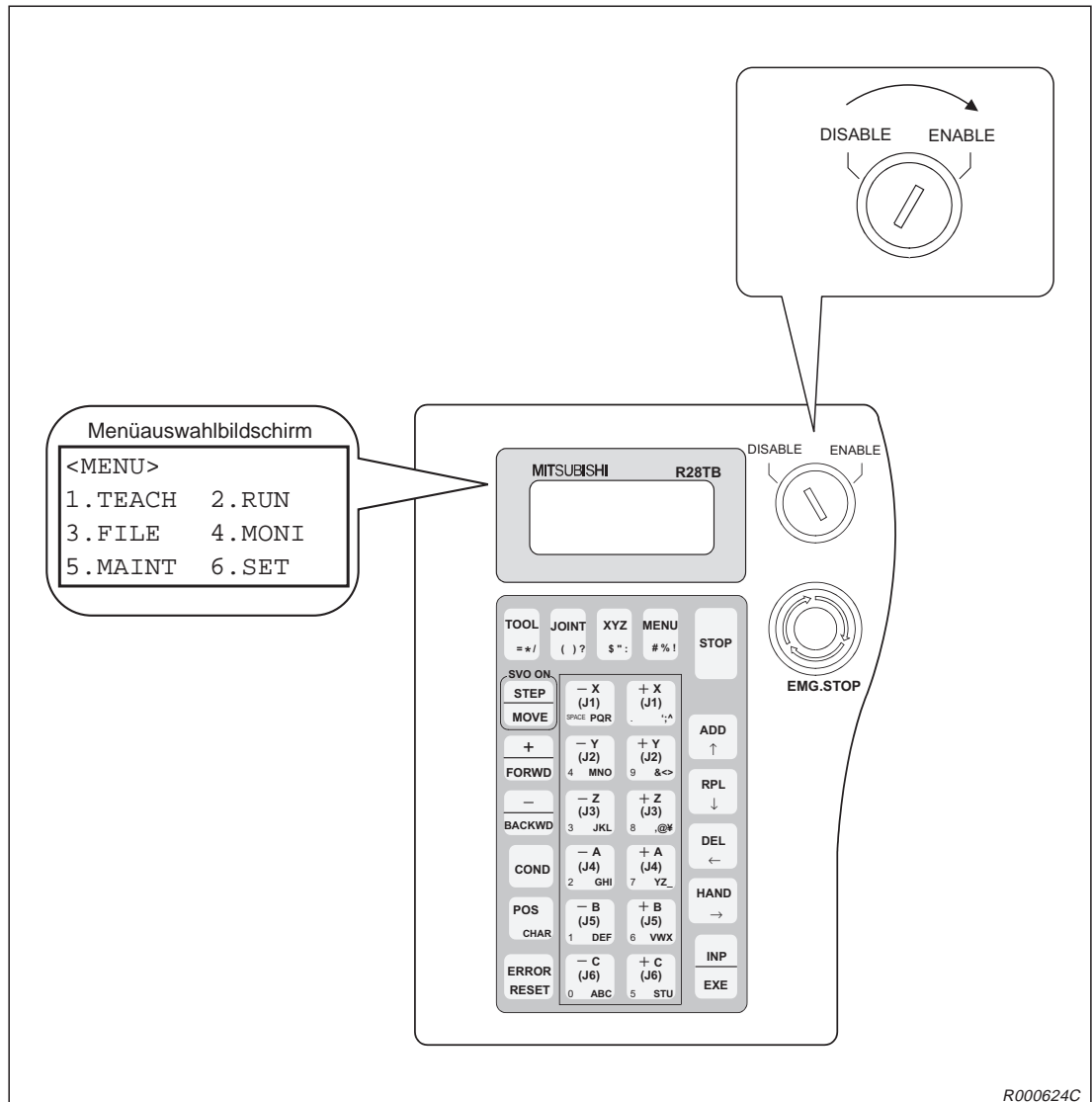


Abb. 3-3: Teaching Box einschalten



ACHTUNG:

Um alleinige Kontrolle über das Robotersystem zu erlangen, sollten Sie den [ENABLE/DISABLE]-Schalter in die Stellung „ENABLE“ stellen. In diesem Zustand sind die Steuerfunktionen am Steuergerät inaktiviert. Aus Sicherheitsgründen sind alle NOT-HALT-Schalter und STOPP-Schalter des Systems immer aktiv.

HINWEIS

Um aus einem Untermenüpunkt wieder in das Hauptmenü zu wechseln, müssen Sie die [MENU]-Taste betätigen oder den [ENABLE/DISABLE]-Schalter auf „DISABLE“ und danach wieder auf „ENABLE“ schalten.

3.2 Einstellen der Grundposition (Nullpunkt)

3.2.1 Einstellung über Dateneingabe

Diese Methode wird nach Auslieferung des Roboters zur Einstellung der Grundposition verwendet. Die Daten der vom Hersteller vorgegebenen Grundposition befinden sich auf dem Aufkleber an der Innenseite der Abdeckung der Anschlussbox und auf dem Beipackzettel im Roboterkarton.



ACHTUNG:

Schalten Sie die Versorgungsspannung des Steuergerätes ab, bevor Sie die Abdeckung der Anschlussbox entfernen!



ACHTUNG:

Die Daten für die Grundeinstellung des Nullpunktes befinden sich in der Spalte „Default“ des Aufklebers. Sollte eine Neueinstellung der Grundposition des Roboters mit einer anderen Methode (mit Kalibriervorrichtung oder benutzerdefiniert) vorgenommen worden sein (z. B. beim Auswechseln eines Motors), gelten die zuletzt eingetragenen Daten.




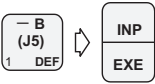
● Origin data history table Serial No. ES804008				
Date	Default
D	V!#S29			
J1	06DTYY			
J2	2?HL9X			
J3	1CP55V			
J4	T6!M\$Y			
J5				
J6				
Method	E	E · N · SP	E · N · SP	E · N · SP

Einstellmethode
 E: mit Kalibriervorrichtung
 N: keine Funktion
 SP: keine Funktion

Abb. 3-4: Aufkleber für Eintragung der Daten der Grundposition (Beispieldaten)

Führen Sie eingangs die Schritte entsprechend den Anweisungen in Abs. 3.1.2 aus. Anschließend wählen Sie das Menü „Einstellung über Dateneingabe“. Gehen Sie dabei wie folgt vor:

Schritt 1: Auswahl der Einstellmethode

Nr.	Display-Darstellung	Tastenbetätigungen	Beschreibung
①	<pre><MENU> 1 . TEACH 2 . RUN 3 . FILE 4 . MONI 5 . MAINT 6 . SET</pre>		Das Menü „MAINTENANCE“ wird ausgewählt.
②	<pre><MAINT> 1 . PARAM 2 . INIT 3 . BRAKE 4 . ORIGIN 5 . Power</pre>		Der Menüpunkt „ORIGIN“ wird ausgewählt.
③	<pre><ORIGIN> 1 . DATA 2 . MECH 3 . JIG 4 . ABS 5 . USER</pre>		Die Einstellmethode „1.DATA“ wird ausgewählt.
④	<pre><ORIGIN> SERVO OFF OK? (1) 1 : EXECUTE</pre>		Die Versorgungsspannung der Servoantriebe wird ausgeschaltet.

Tab. 3-2: Auswahl der Methode zur Einstellung der Grundposition

Schritt 2: Eingabe der Grundpositionsdaten

Nachdem die Versorgungsspannung der Servoantriebe abgeschaltet ist, wird das Menü zur Einstellung der Grundposition über Dateneingabe angezeigt.

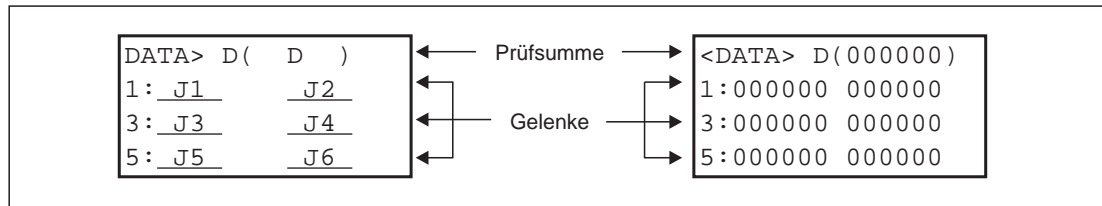


















Abb. 3-5: Zuordnung der Daten auf der Anzeige

In Tab. 3-3 finden Sie ein Beispiel, wie Sie die vom Hersteller vorgegebenen Daten eingeben (siehe auch Abb. 3-4).

HINWEISE

Bewegen Sie den Cursor mit den Taste [ADD ↑], [RPL ↓], [DEL ←] und [HAND →]. Die Eingabe von Zeichen erfolgt bei gleichzeitiger Betätigung der [POS/CHAR]-Taste und der Taste für das Zeichen. Bei mehrmaliger Betätigung der Zeichentaste wird jeweils das nächste Zeichen aufgerufen. Die Eingabe von Ziffern erfolgt über die Zifferntasten. Fehlerhafte Eingaben können Sie mit der Tastenkombination [DEL ←] + [POS/CHAR] löschen.

Bei fehlerhaft eingegebenen Grundpositionsdaten wird der Alarm Nr. 1760 angezeigt. Betätigen Sie die Taste [ERROR RESET] und geben Sie die Daten für die Grundposition erneut ein.

Nr.	Display-Darstellung	Tastenbetätigungen	Beschreibung
①	<pre><DATA> D(V00000) 1:000000 000000 3:000000 000000 5:000000 000000</pre>	 → 	Das Zeichen „V“ wird eingegeben.
②	<pre><DATA> D(V!00000) 1:000000 000000 3:000000 000000 5:000000 000000</pre>	 → 3 x 	Das Zeichen „!“ wird eingegeben.
③	<pre><DATA> D(V!#000) 1:000000 000000 3:000000 000000 5:000000 000000</pre>	 → 	Das Zeichen „#“ wird eingegeben.
④	<pre><DATA> D(V!#S00) 1:000000 000000 3:000000 000000 5:000000 000000</pre>	 → 	Das Zeichen „S“ wird eingegeben.
⑤	<pre><DATA> D(V!#S20) 1:000000 000000 3:000000 000000 5:000000 000000</pre>		Die Ziffer „2“ wird eingegeben.
⑥	<pre><DATA> D(V!#S29) 1:000000 000000 3:000000 000000 5:000000 000000</pre>		Die Ziffer „9“ wird eingegeben.
⑦	<pre><DATA> D(V!#S29) 1:000000 000000 3:000000 000000 5:000000 000000</pre>		Der Cursor wird zur Dateneingabe für das Gelenk J1 bewegt.
⑧	Die Eingabe der Daten für J1 bis J4 erfolgt in der oben beschriebenen Weise.		
⑨	<pre><DATA> D(V!#S29) 1:06DTYY 2?HL9X 3:1CP55V T6!M\$Y 5:000000 000000</pre>	 	Nach Eingabe aller Daten wird der Bestätigungsbildschirm aufgerufen.
⑩	<pre><ORIGIN> CHANGES TO ORIGIN OK? (1) 1: EXECUTE</pre>	 →  	Die Einstellung der Grundposition wird ausgeführt.







Tab. 3-3: Einstellung der Grundposition über Dateneingabe

3.2.2 Einstellung mit Kalibriervorrichtung (Transportsicherung)

Schritt 1: Auswahl der Einstellmethode

In diesem Abschnitt wird die Einstellung der Grundposition mit Hilfe der Kalibriervorrichtung beschrieben. Als Kalibriervorrichtung dienen dabei die Transportsicherungen des Roboters. Vor Einstellung der Grundposition ist die Achse J4 im Jog-Betrieb in die oberste Stellung zu fahren.

Führen Sie eingangs die Schritte entsprechend den Anweisungen in Abs. 3.1.2 aus. Anschließend wählen Sie das Menü „Einstellung mit Kalibriervorrichtung“. Gehen Sie dabei wie folgt vor:

Nr.	Display-Darstellung	Tastenbetätigungen	Beschreibung
①	<pre><MENU> 1 . TEACH 2 . RUN 3 . FILE 4 . MONI 5 . MAINT 6 . SET</pre>		Das Menü „MAINTENANCE“ wird ausgewählt.
②	<pre><MAINT> 1 . PARAM 2 . INIT 3 . BRAKE 4 . ORIGIN 5 . Power</pre>		Der Menüpunkt „ORIGIN“ wird ausgewählt.
③	<pre><ORIGIN> 1 . DATA 2 . MECH 3 . JIG 4 . ABS 5 . USER</pre>		Die Einstellmethode „3.JIG“ wird ausgewählt.
④	<pre><ORIGIN> SERVO OFF OK? (1) 1 : EXECUTE</pre>	  	Die Versorgungsspannung der Servoantriebe wird ausgeschaltet.
⑤	Nachdem die Versorgungsspannung der Servoantriebe abgeschaltet ist, wird das Menü zur Einstellung der Grundposition und zum Lösen der Bremsen angezeigt. Montieren Sie nun die Transportsicherung A bzw. D (siehe Abb. 3-6).		

Tab. 3-4: Auswahl der Methode zur Einstellung der Grundposition

Schritt 2: Kalibriervorrichtung montieren

Befestigen Sie die Transportsicherung A (beim RP-1AH) bzw. D (beim RP-3AH/5AH) mit den Befestigungsschrauben (M4 x 12 bzw. M4 x 14) am Sockel des Roboters (siehe Abb. 3-6).

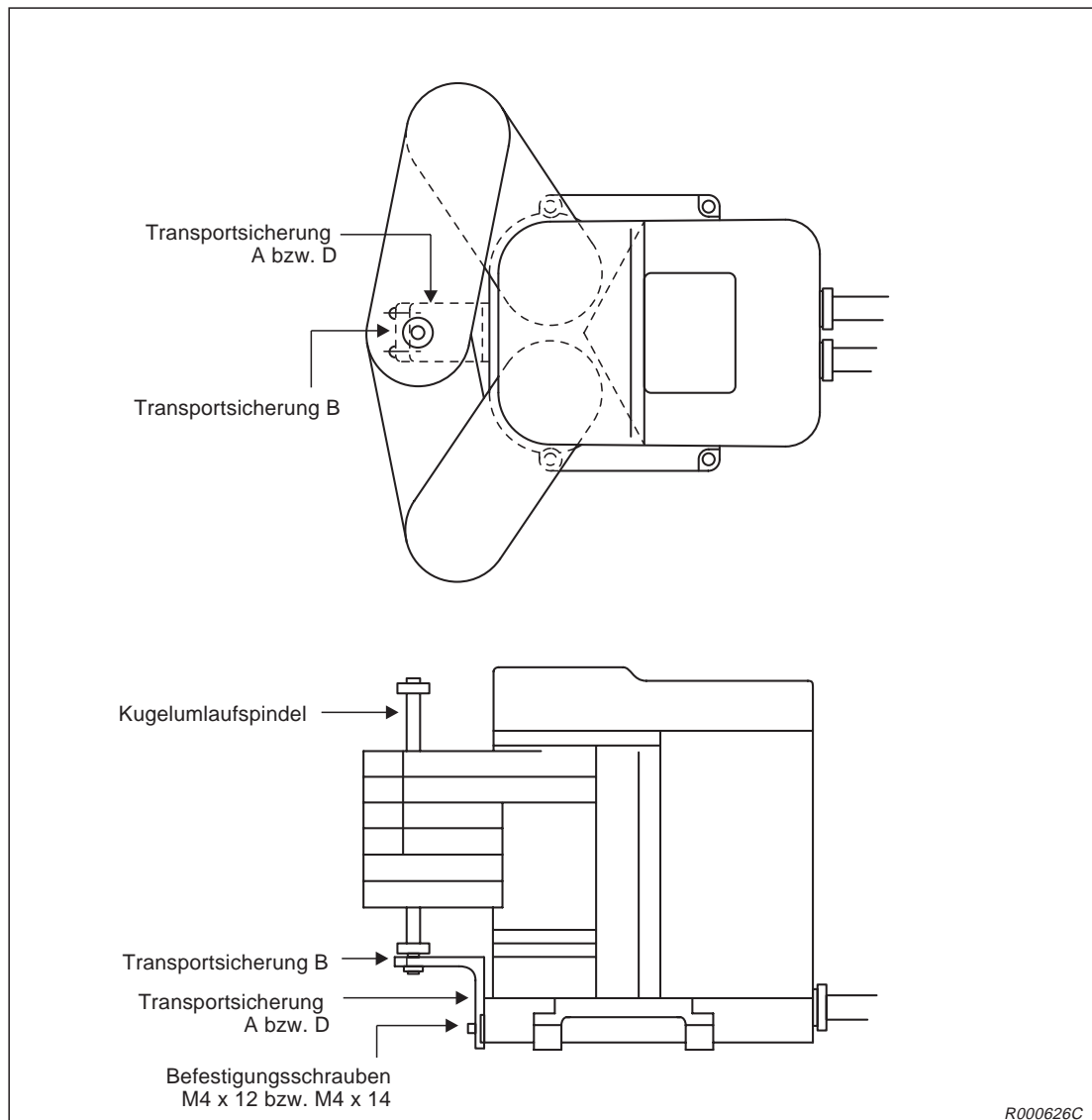


Abb. 3-6: Transportsicherungen des Roboters

Schritt 3: Einstellung der Grundposition

Damit der Roboter in die Grundposition gebracht werden kann, müssen die Bremsen gelöst werden. Anschließend kann die Achse J4 in die V-förmige Ausnehmung der Transportsicherungen A und D geführt und die Transportsicherung B befestigt werden. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

Nr.	Display-Darstellung	Tastenbetätigungen	Beschreibung
①	<pre><JIG> 12345678 BRAKE (11110000) SET AXIS(00000000) ORIGIN: NOT DEF</pre>		<p>Setzen Sie die Werte für die Achsen 1 bis 4 auf „1“, um die Bremsen zu lösen. Betätigen Sie dazu gleichzeitig die Tasten [+X] und [MOVE].</p>
②	<p>Führen Sie die Achse J4 nach Lösen der Bremsen in die V-förmige Ausnehmung der Transportsicherung A bzw. D und befestigen Sie die Transportsicherung B mit den beiden Befestigungsschrauben (M3 x 14). Diese Position ist die Grundposition (siehe Abb. 3-6).</p>		
③	<pre><JIG> 12345678 BRAKE (11110000) SET JIG (11110000) ORIGIN: NOT DEF</pre>		<p>Betätigen Sie die [RPL↓]-Taste und geben Sie den Wert „1“ für die Achsen ein, für die der Nullpunkt gesetzt werden soll.</p>
④	<pre><JIG> 12345678 CHANGES TO ORIGIN OK? (1) 1 : EXECUTE</pre>		<p>Nach Betätigung der [INP]-Taste erscheint der Bestätigungsbildschirm. Geben Sie eine „1“ und bestätigen Sie erneut. Die Grundposition wird gesetzt.</p>

Tab. 3-5: Einstellung der Grundposition

3.2.3 Aufzeichnung der Grundposition

Notieren Sie die Daten der Grundposition auf der mitgelieferten Datentabelle oder auf dem Datenaufkleber auf der Abdeckung der Anschlussbox, wenn Sie die Grundposition mittels Kalibriervorrichtung eingestellt haben. Somit haben Sie die Möglichkeit, die nächste Einstellung der Grundposition über Dateneingabe vorzunehmen.

**ACHTUNG:**

Schalten Sie die Versorgungsspannung des Steuergerätes ab, bevor Sie die Abdeckung entfernen!

- ① Entfernen Sie die Abdeckung der Anschlussbox. Hier befindet sich auf der Innenseite der Abdeckung der Aufkleber, auf dem die Daten der Grundposition eingetragen sind.
- ② Die Daten für das Eintragen auf den Datenaufkleber können von der Teaching Box-Anzeige abgelesen werden. Rufen Sie dazu die folgenden Menüpunkte auf:
 - 1) 5. MAINT
 - 2) 4. ORIGIN
 - 3) 1. DATA
- ③ Übertragen Sie die Daten der Grundposition von der Anzeige der Teaching Box auf den Aufkleber.
- ④ Bringen Sie die Abdeckung der Anschlussbox anschließend wieder an.

4 Anschluss und Referenzdaten

4.1 Der Roboterarm

4.1.1 Koordinatensysteme des Roboters

In der folgenden Abbildung werden die Koordinatensysteme des Roboters beschrieben.

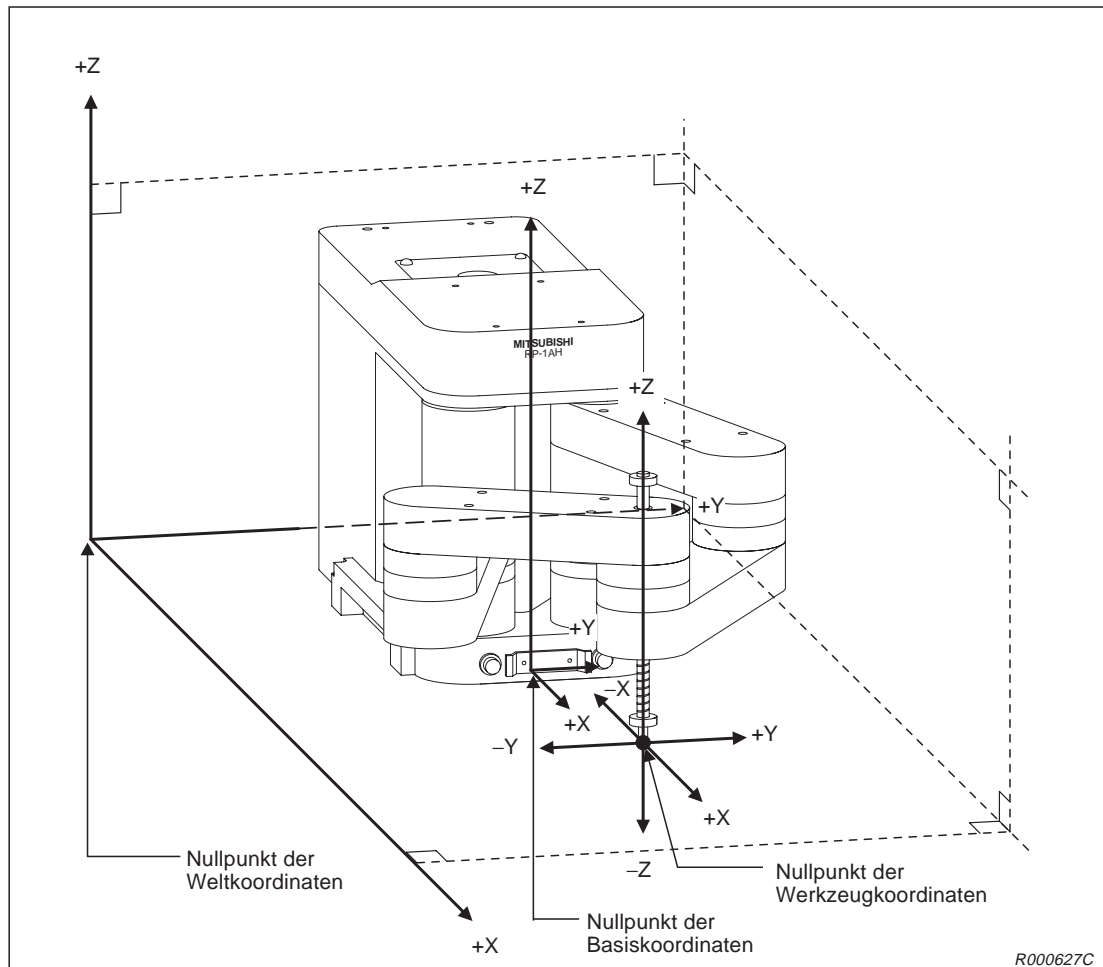


Abb. 4-1: Koordinatensysteme des Roboters

Bezeichnung	Bedeutung
Weltkoordinatensystem	Bezogen auf den Aufstellort
Basiskoordinatensystem	Bezogen auf die Standfläche des Roboters Die „Standard-Basiskoordinaten-Parameter“ (MEXBS) geben die Relation zum Weltkoordinatensystem an.
Werkzeugkoordinatensystem	Bezogen auf die Werkzeugspitze Der „Standard-Werkzeugkoordinaten-Parameter“ (MEXTL) definiert die Abstandswerte zum Werkzeugkoordinatensystem.

Tab. 4-1: Bedeutung der Koordinatensysteme

4.1.2 Außenabmessungen

In der folgenden Abbildung sind die Außenabmessungen des Roboterarms RP-1AH zusammengestellt.

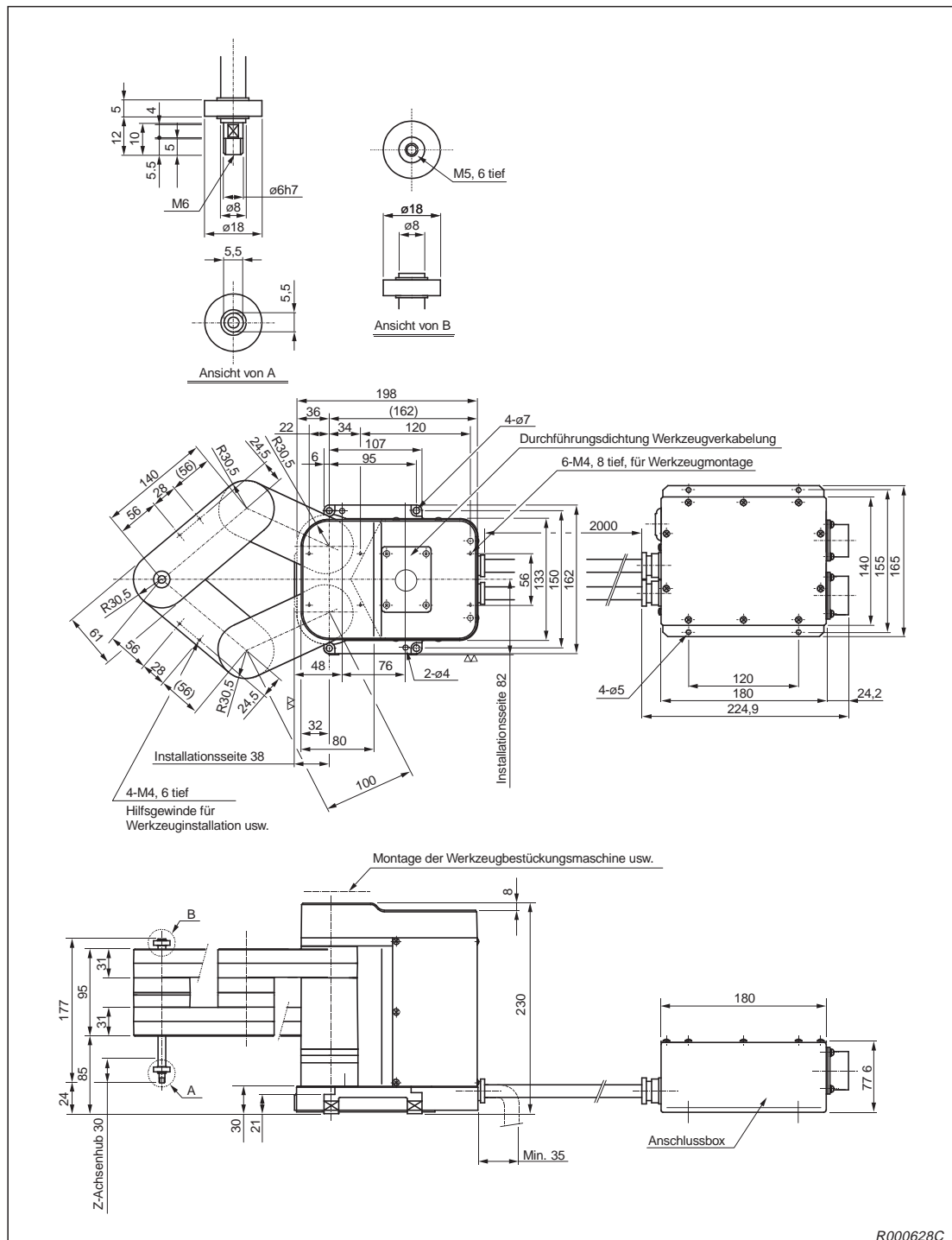


Abb. 4-2: Außenabmessungen des Roboterarms RP-1AH

HINWEIS

Die in Klammern angegebenen Werte sind redundant und dienen als Bezugsmaße für mechanische Anschläge.

In der folgenden Abbildung sind die Außenabmessungen des Roboterarms RP-1AHC-SB zusammengestellt.

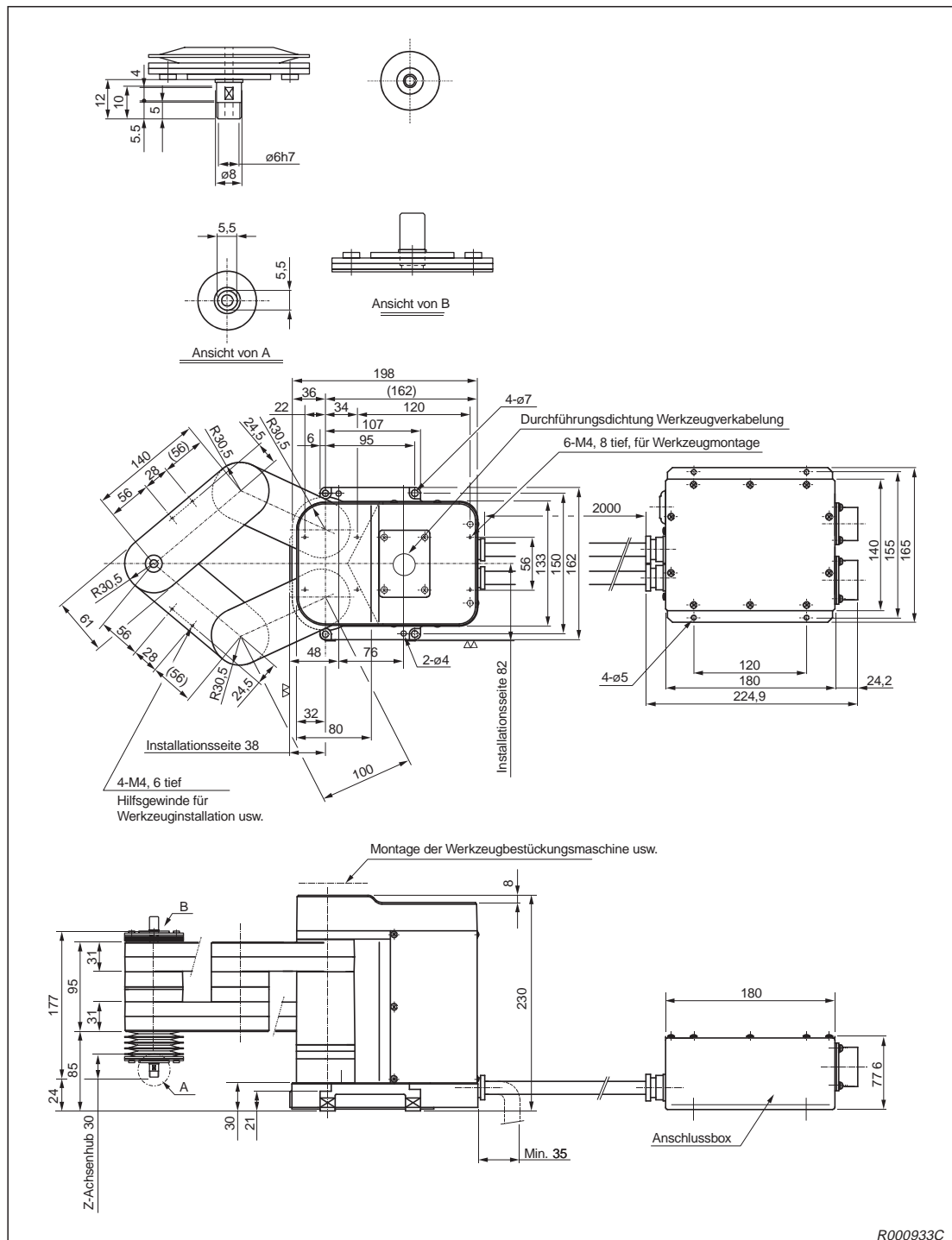


Abb. 4-3: Außenabmessungen des Roboterarms RP-1AHC-SB

HINWEIS

Die in Klammern angegebenen Werte sind redundant und dienen als Bezugsmaße für mechanische Anschläge.

In der folgenden Abbildung sind die Außenabmessungen des Roboterarms RP-3AH zusammengestellt.

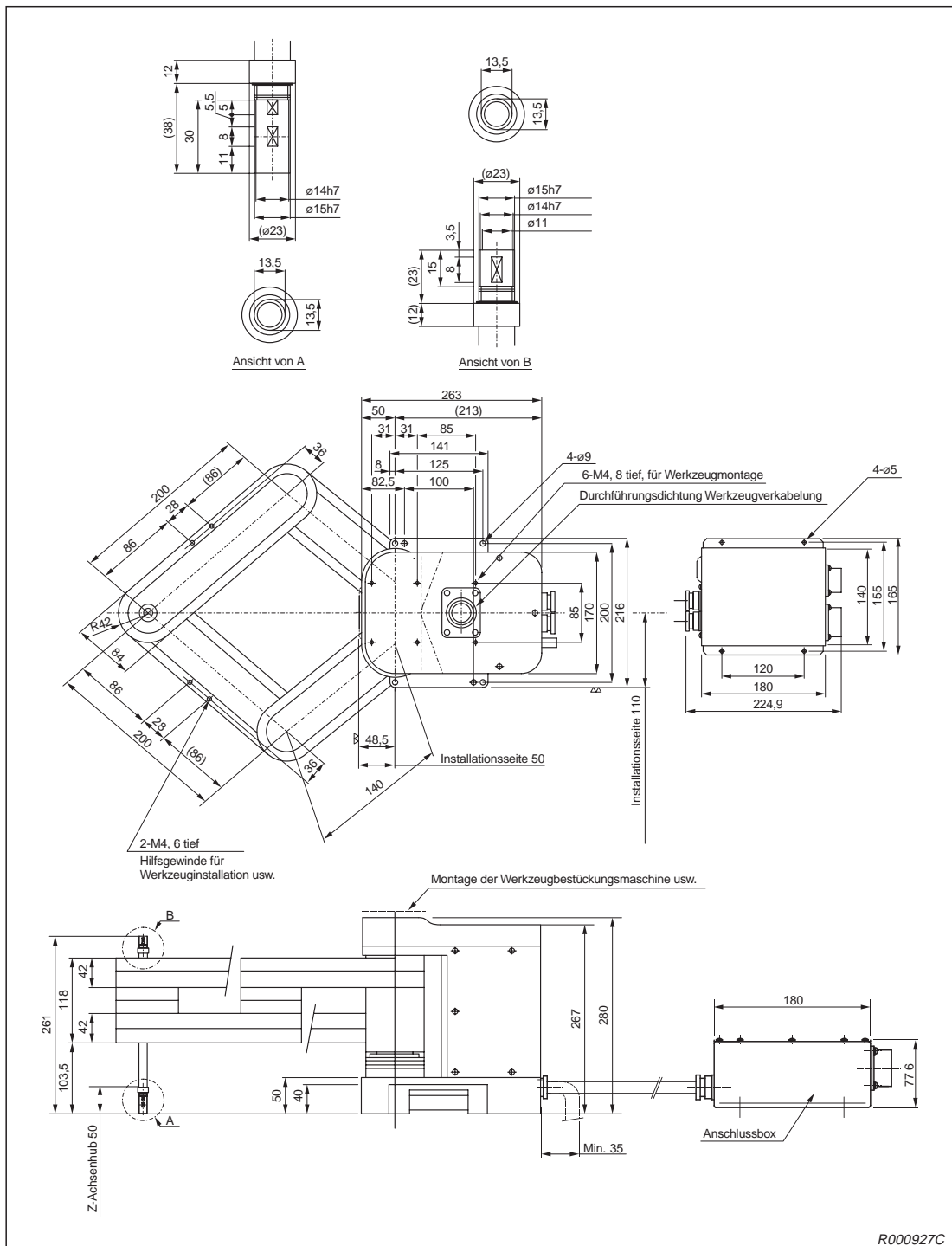


Abb. 4-4: Außenabmessungen des Roboterarms RP-3AH

HINWEIS

Die in Klammern angegebenen Werte sind redundant und dienen als Bezugsmaße für mechanische Anschläge.

In der folgenden Abbildung sind die Außenabmessungen des Roboterarms RP-3AHC-SB zusammengestellt.

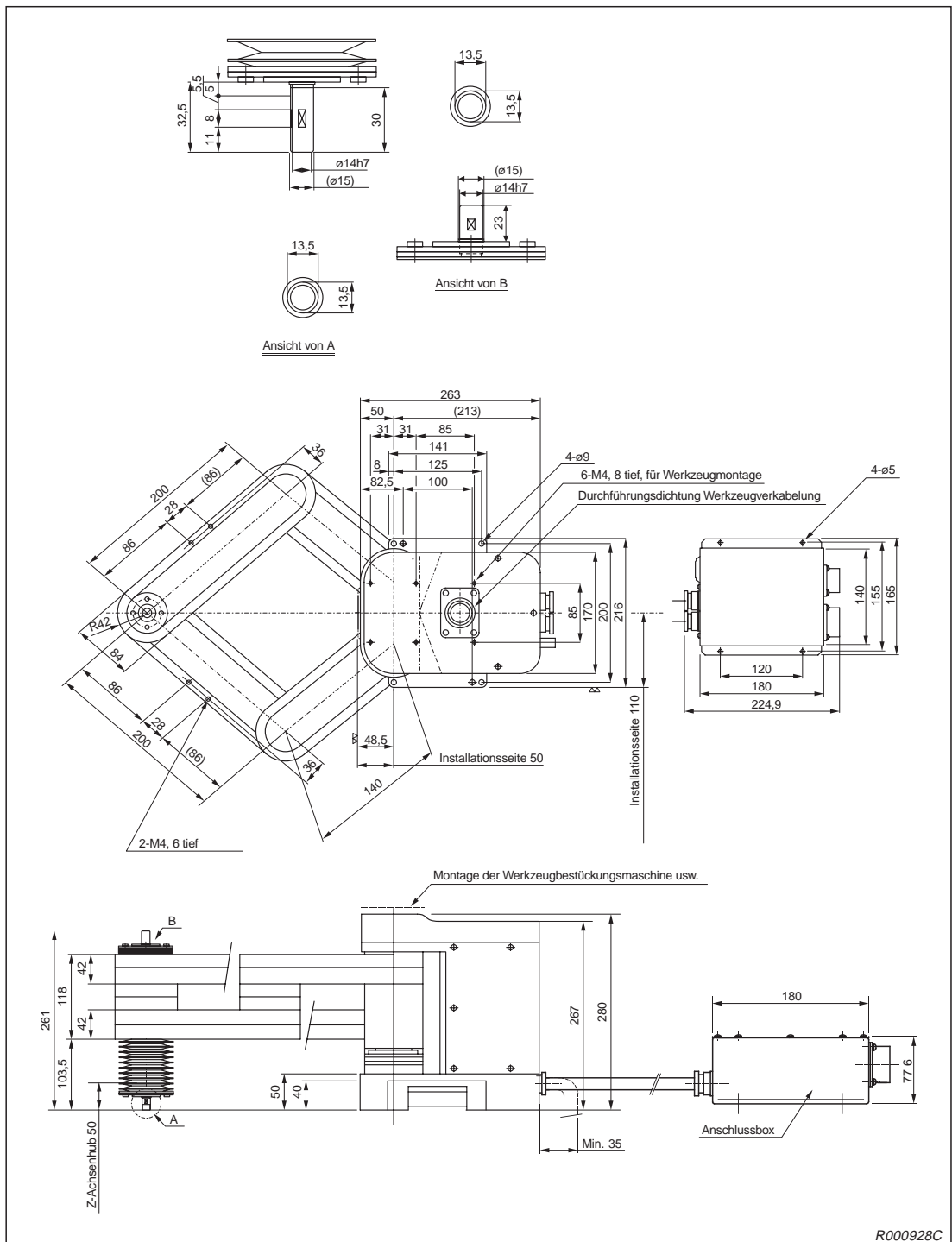


Abb. 4-5: Außenabmessungen des Roboterarms RP-3AHC-SB

HINWEIS

Die in Klammern angegebenen Werte sind redundant und dienen als Bezugsmaße für mechanische Anschläge.

In der folgenden Abbildung sind die Außenabmessungen des Roboterarms RP-5AH zusammengestellt.

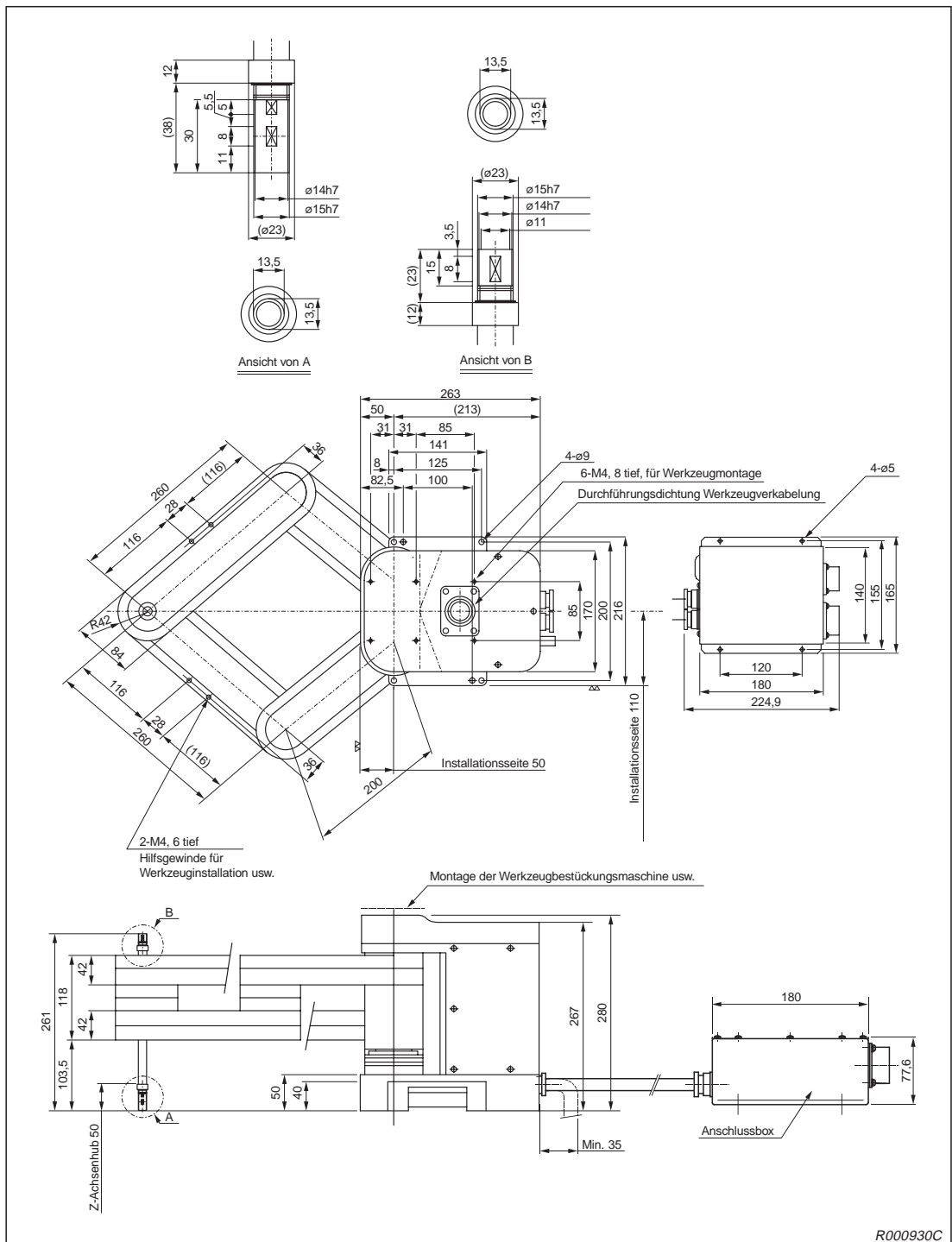


Abb. 4-6: Außenabmessungen des Roboterarms RP-5AH

HINWEIS

Die in Klammern angegebenen Werte sind redundant und dienen als Bezugsmaße für mechanische Anschläge.

In der folgenden Abbildung sind die Außenabmessungen des Roboterarms RP-5AHC-SB zusammengestellt.

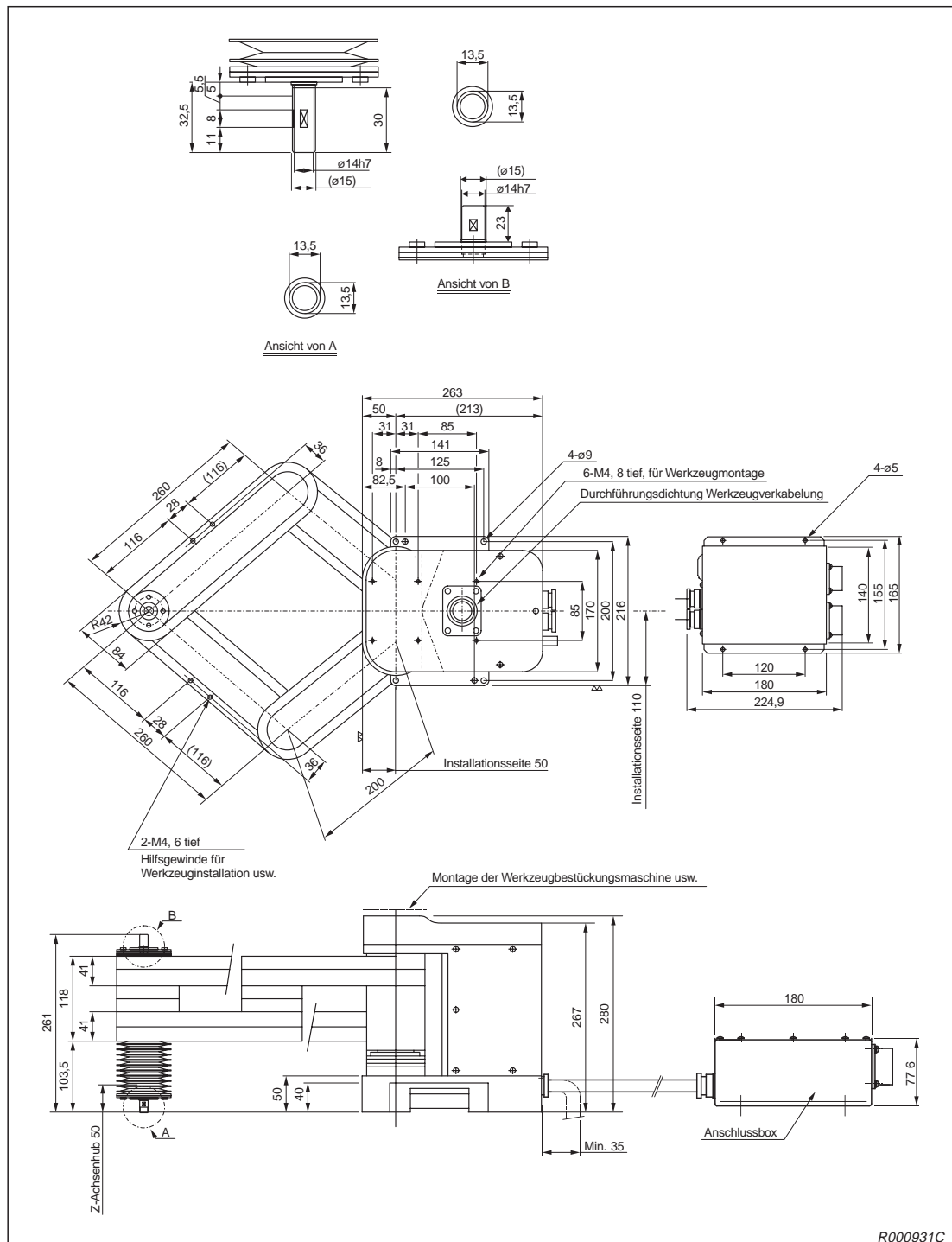


Abb. 4-7: Außenabmessungen des Roboterarms RP-5AHC-SB

HINWEIS

Die in Klammern angegebenen Werte sind redundant und dienen als Bezugsmaße für mechanische Anschläge.

4.1.3 Arbeitsbereich

In der folgenden Abbildung ist der Bewegungsbereich des Roboterarms RP-1AH dargestellt.

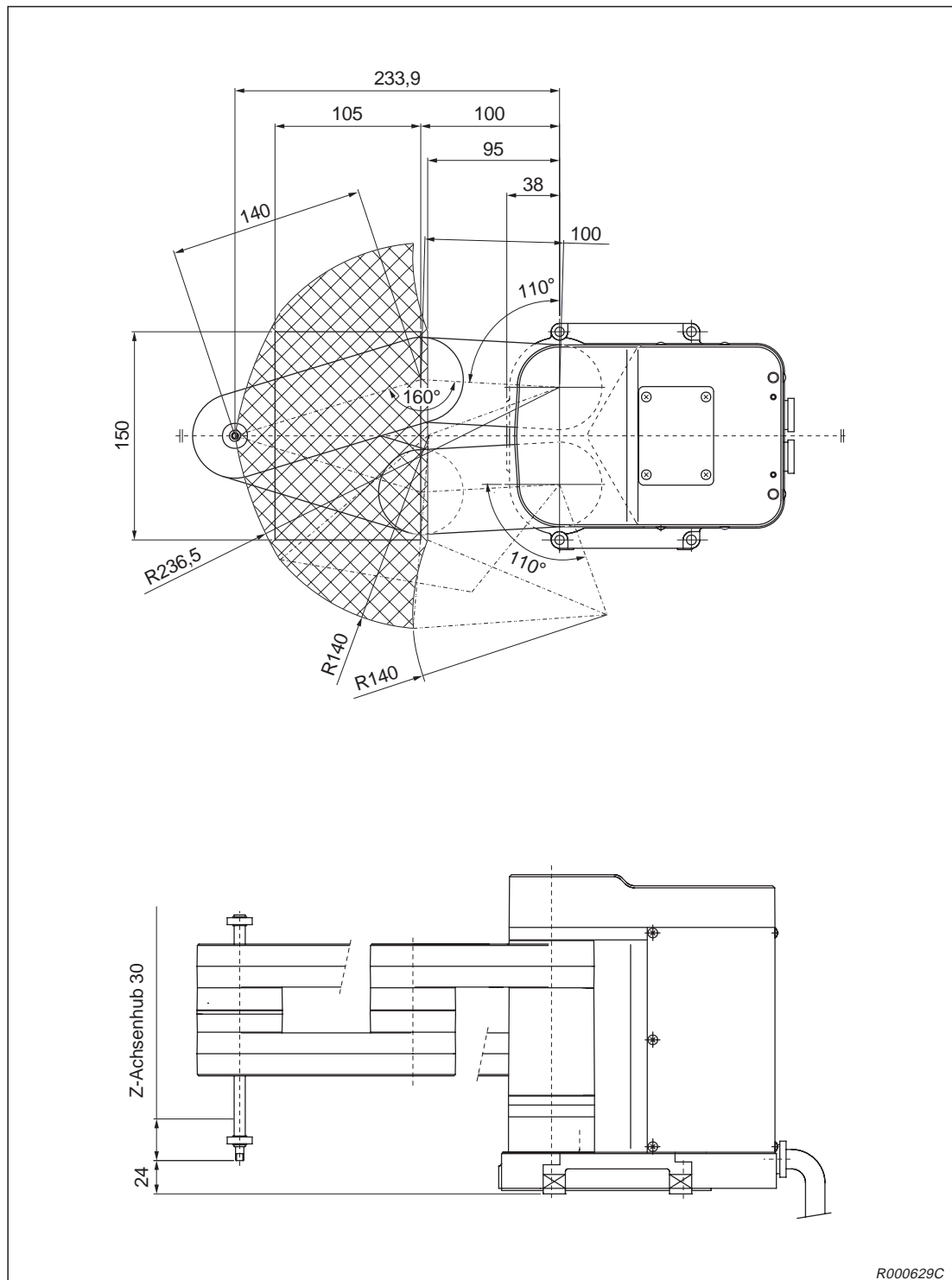


Abb. 4-8: Bewegungsbereich der Roboterarme RP-1AH und RP-1AHC-SB

In der folgenden Abbildung ist der Bewegungsbereich der Roboterarme RP-3AH, RP-3AHC-SB dargestellt.

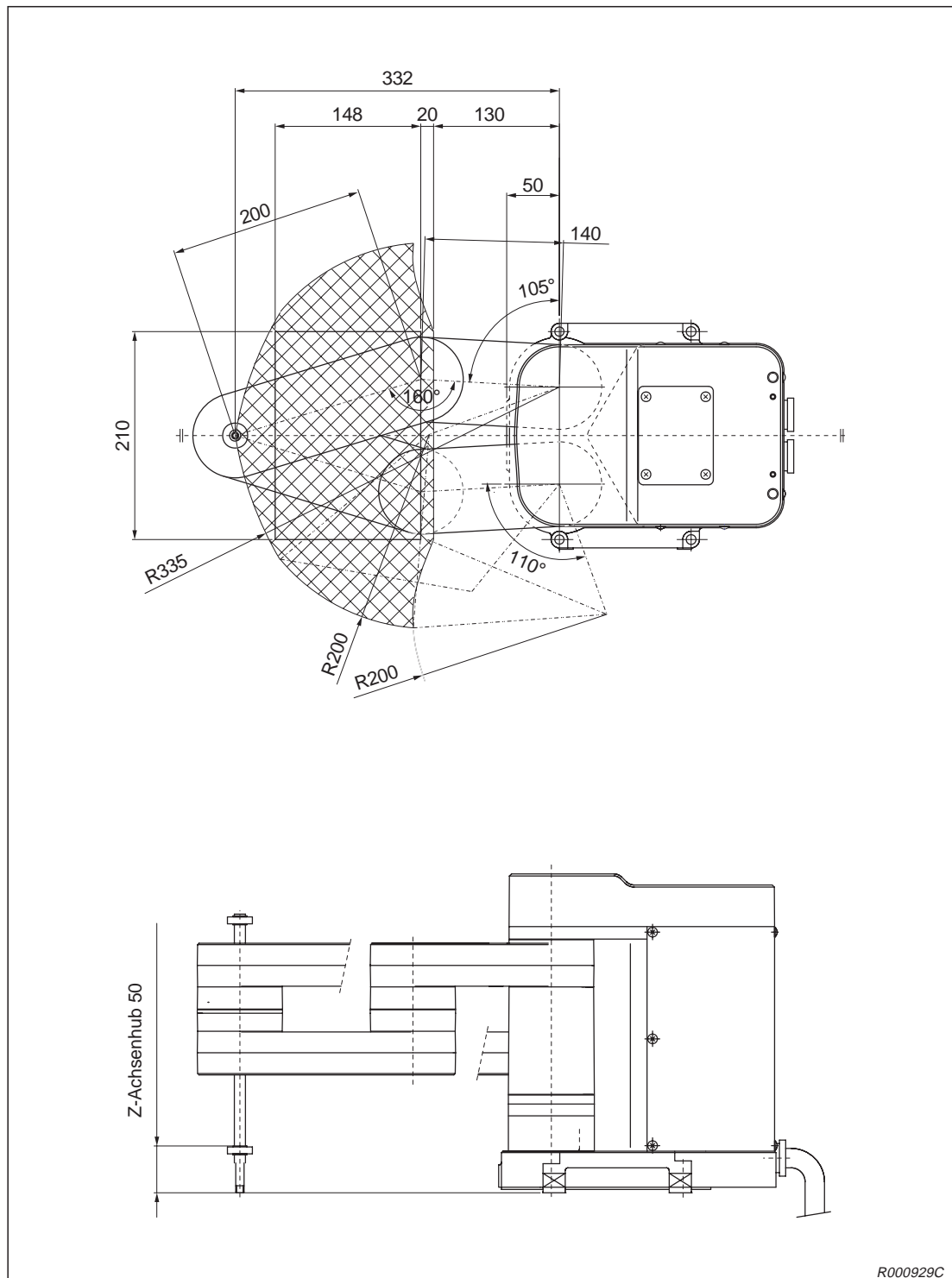


Abb. 4-9: Bewegungsbereich der Roboterarme RP-3AH und RP-3AHC-SB

In der folgenden Abbildung ist der Bewegungsbereich der Roboterarme RP-5AH, RP-5AHC-SB dargestellt.

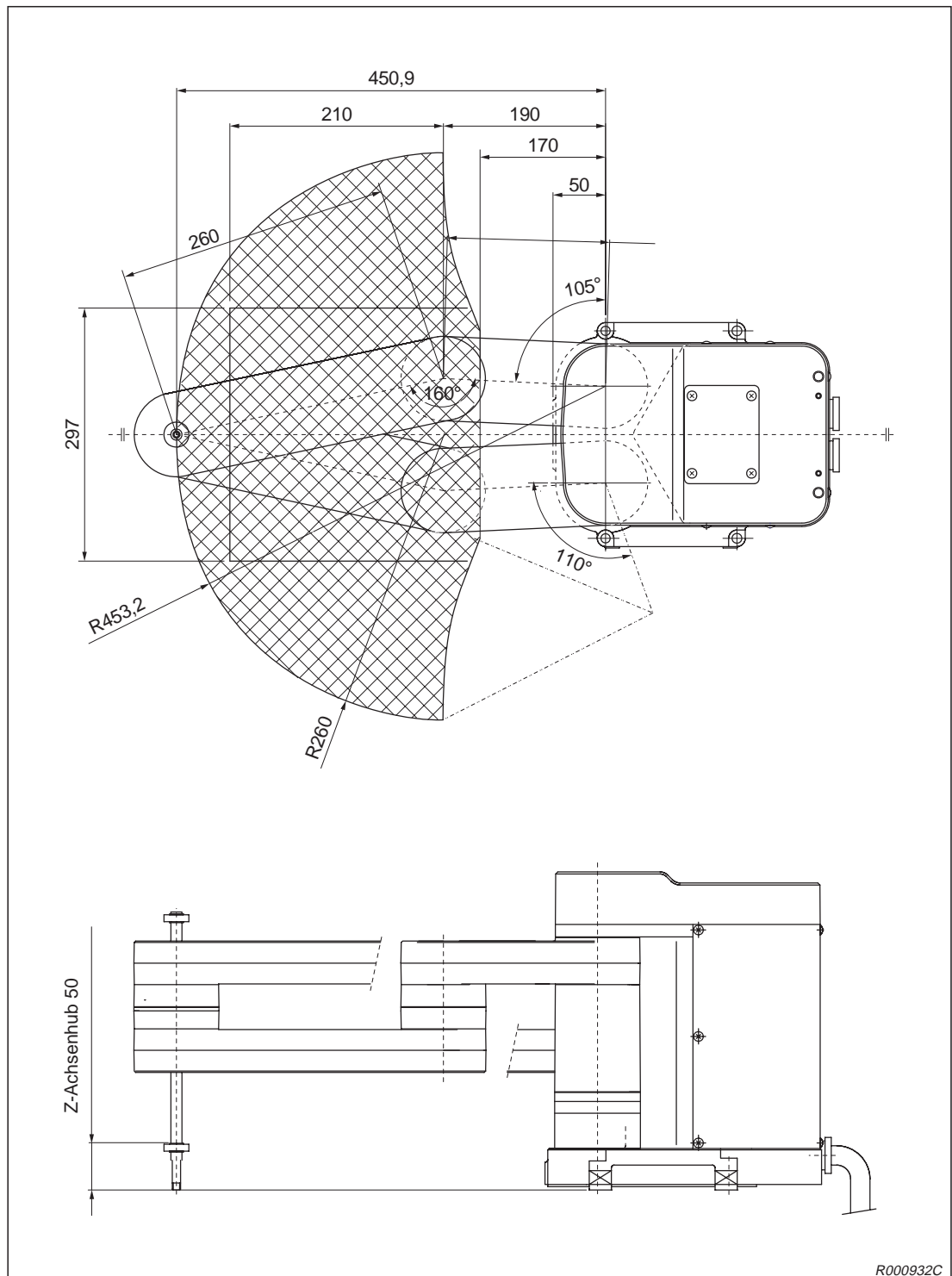
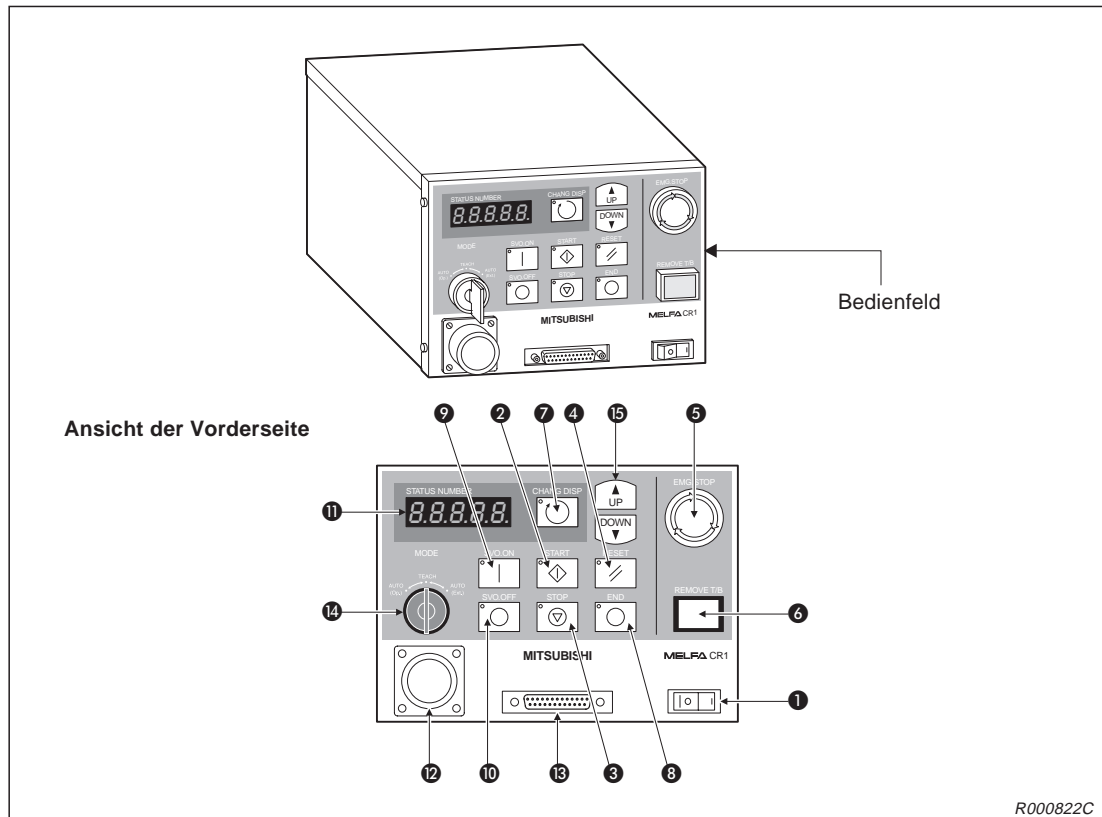


Abb. 4-10: Bewegungsbereich der Roboterarme RP-5AH und RP-5AHC-SB

4.2 Das Steuergerät

4.2.1 Bezeichnung der Teile

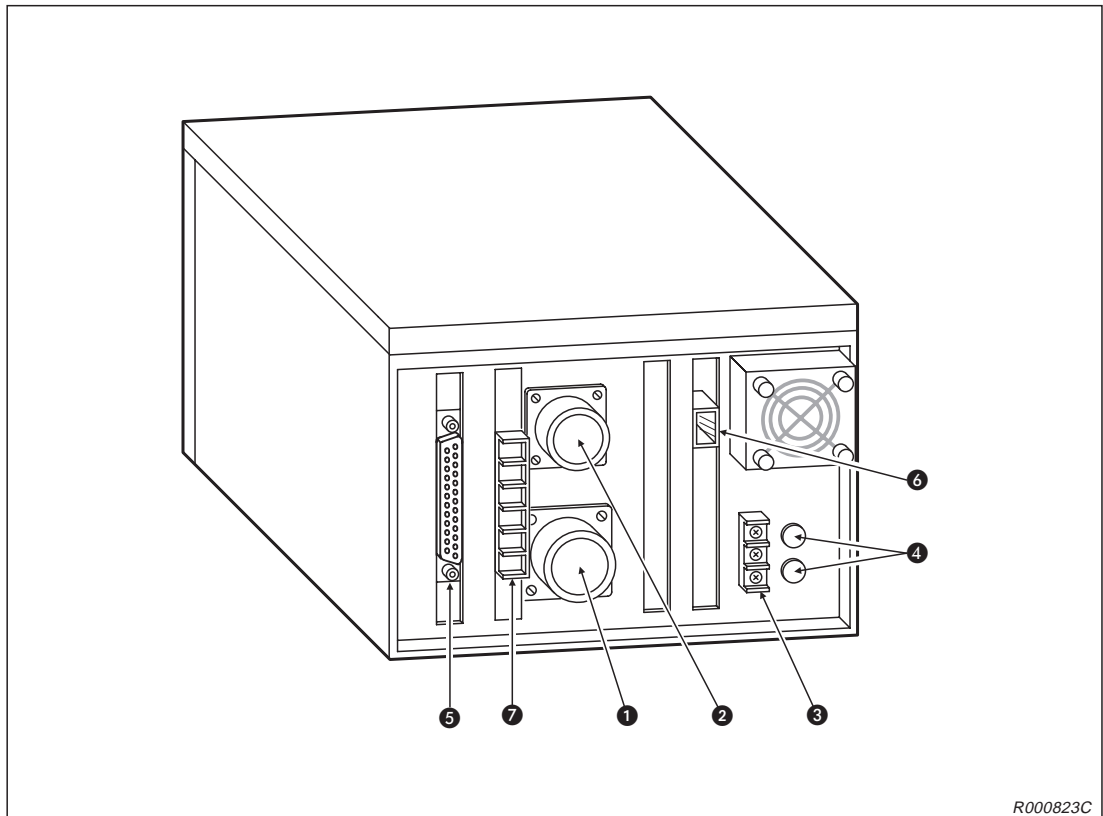


R000822C

Abb. 4-11: Die Vorderseite des Steuergerätes

Nr.	Bezeichnung	Funktion
①	Hauptschalter	Ein-/Ausschalten der Versorgungsspannung
②	Startschalter	Startet den Roboter
③	Stoppschalter	Stoppt den Roboter
④	Alarm-Reset-Schalter	Quittiert einen Fehlercode
⑤	[NOT-HALT]-Schalter	Stoppt den Roboter bei Gefahr
⑥	TEACHING BOX-Anschluss-Schalter	Verhindert einen Alarm beim Abziehen und Aufstecken der Teaching Box
⑦	[CHANG.DISP]-Taster	Anzeigenwechsel auf dem Display
⑧	[END]-Taster	Stoppt das Programm
⑨	[SVO.ON]-Taster	Servoversorgung einschalten
⑩	[SVO.OFF]-Taster	Servoversorgung ausschalten
⑪	STATUS.NUMBER-Anzeige	Zeigt die Nummer des Programms oder Fehlercodes usw.
⑫	Anschluss für Teaching Box (T/B)	Anschluss für die Teaching Box
⑬	Anschluss für Personalcomputer	RS232C-kompatibler Anschluss für einen PC
⑭	[MODE]-Umschalter	Wahl der Betriebsart
⑮	[UP/DOWN]-Taster	Scrollt die Anzeige

Tab. 4-2: Aufstellung der Komponenten an der Vorderseite



R000823C

Abb. 4-12: Die Rückseite des Steuergerätes

Nr.	Bezeichnung	Funktion
①	Anschluss für Servovorsorgungskabel	Für Roboterversorgungsspannung
②	Anschluss für Signalkabel	Für Robotersteuerkabel
③	Anschluss für Netzzuleitung und Erdung	
④	Sicherungen	
⑤	Anschluss für externe Ein-/Ausgangsmodule	Für Anschlusskabel des Typs RV-E-E/A
⑥	Netzwerkanschluss der parallelen Ein-/Ausgangsmodule	Für Netzkabel (NETcable-1)
⑦	Klemmenblock des externen NOT-HALT-Schalters	Für externen NOT-HALT-Schalter, Tür-Schließkontakt oder Signallampe

Tab. 4-3: Aufstellung der Komponenten an der Rückseite

4.2.2 Gehäuseabmessungen

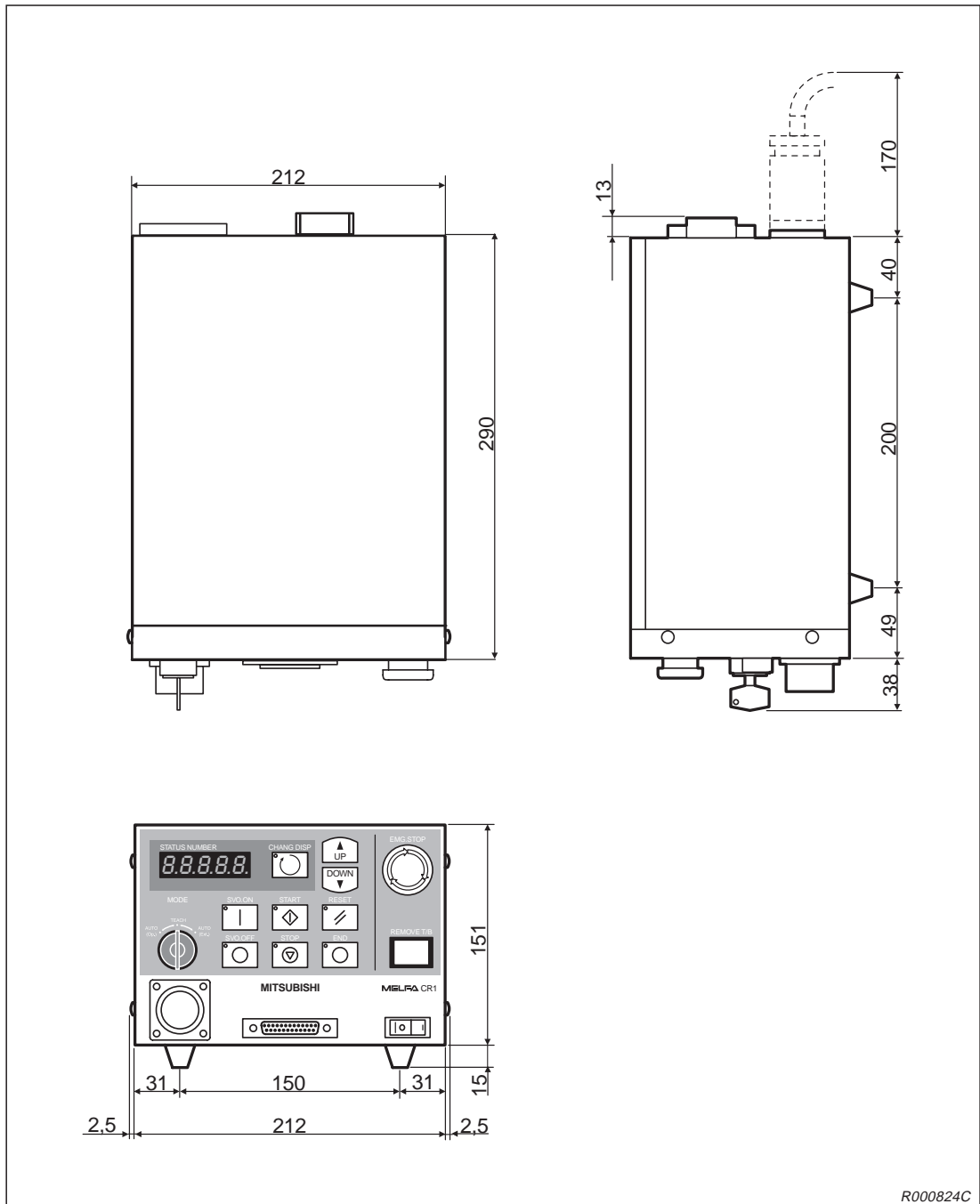


Abb. 4-13: Außenabmessungen des Steuergerätes

4.2.3 Externe Ein-/Ausgänge

Allgemeines

Die externen Ein-/Ausgänge sind in drei Gruppen aufgeteilt:

- **Spezielle Ein-/Ausgänge**
Die Ein-/Ausgänge dienen zur Steuerung und Statusanzeige des Roboters.
- **Allgemeine Ein-/Ausgänge**
Die Ein-/Ausgänge dienen zur Steuerung von Peripheriegeräten und können frei programmiert werden.
- **Ein-/Ausgänge für Greifhand**
Die Ein-/Ausgänge können zur Unterstützung von Handfunktionen programmiert werden. Dazu benötigen Sie das optionale Steuermodul für die pneumatische Greifhand (siehe Abs. 4.4.6)

Die Ein-/Ausgangskapazität kann durch Anschluss von weiteren sieben externen parallelen Ein-/Ausgangsschnittstellenmodulen auf 240 Ein- und Ausgänge (inkl. Standardschnittstellenmodul) erweitert werden.

Gruppe	Name	Anzahl der Ein-/Ausgänge		Verbindung an
		Eingang	Ausgang	
Standard	NOT-HALT (siehe Abs. 2.5.2)	1	0	Schraubklemmenblock
Standard	Parallele Ein-/Ausgangsschnittstelle	16 allgemeine/ 6 vorbelegte	16 allgemeine/ 4 vorbelegte	Anschlusstecker

Tab. 4-4: Externe Ein-/Ausgänge (Standard)

HINWEISE

Verwenden Sie zum Anschluss der externen parallelen Ein-/Ausgangsschnittstellen an Peripheriegeräte das Anschlusskabel RV-E-E/A.

Verwenden Sie zum Anschluss der externen parallelen Ein-/Ausgangsschnittstelle an das Steuergerät das Verbindungskabel NETcable-1.

NOT-HALT-Eingänge

Auf der Rückseite des Steuergerätes befinden sich Eingänge für den Anschluss eines potentialfreien NOT-HALT-Kreises, eines Tür-Schließkontaktes und einer Signallampe. Informationen zur Installation des NOT-HALT-Kreises, des Tür-Schließkontaktes und der Signallampe entnehmen Sie bitte dem Abs. 2.5.2. Detaillierte Beschreibungen der einzelnen Sicherheitsschaltkreise entnehmen Sie bitte dem Sicherheitstechnischen Handbuch.

Gruppe	Bezeichnung	Anschlussgröße	Beschreibung
Eingang	NOT-HALT	M4	Löst einen NOT-HALT des Roboterarms aus
Eingang	Tür-Schließkontakt	M4	<p>Automatikbetrieb</p> <p>Wird die Tür während des Betriebs geöffnet, stoppt der Roboter im Not-Halt-Modus und die Servomotoren werden ausgeschaltet.</p> <p>Um die Servomotoren wieder einzuschalten, muss die Tür wieder geschlossen und der Not-Halt-Fehler zurückgesetzt werden.</p> <p>Teach-Modus</p> <p>Auch wenn die Tür geöffnet ist, können die Servomotoren wieder eingeschaltet werden und der Roboterarm kann über die Teaching Box bewegt werden.</p>
Eingang	Signallampe	M4	Zeigt einen NOT-HALT des Roboterarms an.

Tab. 4-5: Sondereingänge im Steuergerät

Vorsichtsmaßnahmen beim Anschluss externer Geräteeinheiten**ACHTUNG:**

- *In den Tabellen 4-8 und 4-9 (Seite 4-28) sind die elektrischen Grenzwerte der Ein- und Ausgangsschaltungen der Schnittstellen aufgeführt. Beachten Sie beim Anschluss die Polarität.*
- *Das Eingangssignal muss über einen Transistorschaltkreis mit offenem Kollektor oder einen mechanischen Schaltkontakt erzeugt werden.*
- *Beschalten Sie induktive Last (Relaisspulen, Magnetventilspulen) an den Ausgängen mit Schutzdioden. Beachten Sie dabei die Polarität der Dioden.*
- *Schalten Sie beim Anschluss von Leuchtdioden an den Ausgängen einen Schutzwiderstand in Reihe (Strombegrenzung).*
- *Beim Einsatz von Glühfadenlampen müssen Sie die Versorgungsspannung über einen Widerstand parallel schalten, damit Sie den Ausgang nicht überlasten. Glühfadenlampen besitzen einen bis zu 10fachen Einschaltstrom. Mit dieser Schaltung können Sie einen 20 % größeren Nennstrom am Ausgang liefern.*
- *Verlegen Sie das Ein-/Ausgangskabel nicht in der Nähe von hochfrequenten Störquellen. Es kann sonst zu Fehlfunktionen kommen.*
- *Überschreiten Sie nie den maximal zulässigen Ausgangsstrom von 0,1 A je Ausgang.*

4.2.4 Ein-/Ausgangsbelegung der parallelen Ein-/Ausgangsschnittstelle

In folgender Tabelle sind die Funktionen aufgelistet, die den Ein-/Ausgängen zugewiesen werden können. Die Parameter werden den Signalnummern in der Reihenfolge Eingangssignalnummer/Ausgangssignalnummer zugewiesen. Die genaue Vorgehensweise zur Einstellung von Parametern finden Sie in der Bedienungs- und Programmieranleitung des Roboters. Die Anzahl der verfügbaren Ein-/Ausgangssignale kann durch die optionalen parallelen Ein-/Ausgangsschnittstellen vergrößert werden.

Parameter	Zuordnung	Bezeichnung	Beschreibung	Signal-pegel ^①	Werks-einstellung ^②
TEACHMD	Eingang	—	—		-1, -1
	Ausgang	Ausgangssignal Teach-Modus	Zeigt den Teach-Betrieb an		
ATTOPMD	Eingang	—	—		-1, -1
	Ausgang	Ausgangssignal Automatikbetrieb	Zeigt den Automatikbetrieb an		
ATEXTMD	Eingang	—	—		-1, -1
	Ausgang	Ausgangssignal externer Betrieb	Zeigt den externen Betrieb an		
AUTOENA	Eingang	Freigabe Automatikbetrieb	EIN: Automatikbetrieb freigegeben, AUS: Automatikbetrieb gesperrt	H	-1, -1
	Ausgang	Ausgangssignal Automatikbetrieb freigegeben	Zeigt an, dass der Automatikbetrieb freigegeben ist		
START	Eingang	Startsignal	Startet das Programm im Multitasking-Betrieb Programme, für die der SLT-Parameter auf ALWAYS oder ERROR steht, werden nicht ausgeführt.	↑	3, 0
	Ausgang	Ausgangssignal Programm aktiv	Zeigt ein aktives Programm an Im Multitasking-Betrieb wird dieses Signal eingeschaltet, wenn mindestens ein Programm ausgeführt wird. Programme, für die der SLT-Parameter auf ALWAYS oder ERROR steht, werden nicht ausgeführt.		
STOP	Eingang	Stoppsignal	Stoppt alle Programme Programme, für die der SLT-Parameter auf ALWAYS oder ERROR steht, werden nicht ausgeführt. Die Eingangssignalnummer ist auf „0“ festgelegt. Im Multitasking-Betrieb werden alle aktiven Programme gestoppt. HINWEIS: Verwenden Sie für alle sicherheitsrelevanten Stopps den NOT-AUS-Eingang.	H	0, -1
	Ausgang	Wartestatus aktiv	Zeigt an, dass die Abarbeitung des entsprechenden Programms vorübergehend unterbrochen worden ist Programme, für die der SLT-Parameter auf ALWAYS oder ERROR steht, werden nicht ausgeführt.		

Tab. 4-6: Spezielle Parameter für Ein-/Ausgänge (1)

Parameter	Zuordnung	Bezeichnung	Beschreibung	Signal-pegel ^①	Werks-einstellung ^②
SLOTINIT	Eingang	Programme zurücksetzen	Setzt den Wartestatus der Programme und die Programme selbst zurück Im Multitasking-Betrieb gilt dieses für alle Programme. Programme, für die der SLT-Parameter auf ALWAYS oder ERROR steht, werden nicht ausgeführt.	↑	-1, -1
	Ausgang	Ausgangssignal Programmwahl freigegeben	Zeigt an, dass die Programmwahl freigegeben ist Programme, für die der SLT-Parameter auf ALWAYS oder ERROR steht, werden nicht ausgeführt.		
ERRRESET	Eingang	Fehler quittieren	Quittiert den aktuellen Fehler	↑	2, 2
	Ausgang	Ausgangssignal Fehler	Zeigt an, dass ein Fehler aufgetreten ist		
CYCLE	Eingang	Zyklischen Betrieb stoppen	Stoppt den zyklischen Betrieb	↑	-1, -1
	Ausgang	Ausgangssignal zyklischer Betrieb gestoppt	Zeigt an, dass der zyklische Betrieb gestoppt ist		
SRVOFF	Eingang	Servoversorgung abschalten	Schaltet die Servoversorgung ab, das Einschalten der Servos wird gesperrt	H	1, -1
	Ausgang	Servos einschalten gesperrt	Zeigt an, dass das Einschalten der Servos gesperrt ist (Rückmeldung)		
SRVON	Eingang	Servoversorgung einschalten	Schaltet die Servoversorgung für alle Servos ein	↑	4, 1
	Ausgang	Servoversorgung eingeschaltet	Zeigt an, dass die Servoversorgung eingeschaltet ist		
IOENA	Eingang	Eingangssignal Betriebsrechte	Anforderung der Betriebsrechte für eine externe Steuerung	H	5, 3
	Ausgang	Ausgangssignal Betriebsrechte	Zeigt an, dass der Betrieb über externe Signale freigegeben ist Dazu muss das Eingangssignal IOENA eingeschaltet sowie der externe Betrieb über den MODE-Schalter eingestellt sein und kein anderes Gerät darf die Betriebsrechte besitzen.		
MELOCK	Eingang	Verriegelungssignal	Ein- bzw. Auschalten des Verriegelungszustandes Der Signalpegel H wird eingestellt, wenn die Programmwahl freigegeben ist.	H	-1, -1
	Ausgang	Ausgangssignal Verriegelung aktiv	Zeigt an, dass der Roboter im verriegelten Zustand ist		
SAFEPOS	Eingang	Eingangssignal Ersatzposition anfahren	Anfahren der Ersatzposition Die Ersatzposition wird mittels Gelenk-Interpolation angefahren. Achten Sie darauf, dass keine Geräte innerhalb des Bewegungsbereichs des Roboters stehen.	↑	
	Ausgang	Fährt die Ersatzposition an	Zeigt an, dass die Ersatzposition angefahren wird		

Tab. 4-6: Spezielle Parameter für Ein-/Ausgänge (2)

Parameter	Zuordnung	Bezeichnung	Beschreibung	Signal-pegel ^①	Werks-einstellung ^②
OUTRESET	Eingang	Allgemeine Ausgangssignale zurücksetzen	Zurücksetzen der allgemeinen Ausgangssignale	↑	-1, -1
	Ausgang	—	—		
EMGERR	Eingang	—	—		-1, -1
	Ausgang	Ausgangssignal NOT-HALT	Zeigt den NOT-HALT-Status an		
S1START ⋮ S32START	Eingang	Starteingang	Startet die entsprechende Anwendung	↑	-1, -1 ⋮ -1, -1
	Ausgang	Anwendung aktiv	Zeigt den aktiven Status jeder Anwendung an		
S1STOP ⋮ S32STOP	Eingang	Stoppeingang	Stoppt die entsprechende Anwendung	H	-1, -1 ⋮ -1, -1
	Ausgang	Anwendung gestoppt	Zeigt an, dass die Anwendung vorübergehend gestoppt wurde		
PRGSEL	Eingang	Programmwahlsignal	Einlesen der numerischen Eingabe zur Programmwahl HINWEIS: Dieses Signal liegt mindestens 30 ms am Roboter an. Die Ausgabe ist erst 30 ms nachdem das IODATA-Signal eingegangen ist möglich.	↑	-1, -1
	Ausgang	—	—		
OVRDSEL	Eingang	Geschwindigkeitsbeeinflussung auswählen	Einlesen der numerischen Geschwindigkeitsbeeinflussung HINWEIS: Dieses Signal liegt mindestens 30 ms am Roboter an. Die Ausgabe ist erst 30 ms nachdem das IODATA-Signal eingegangen ist möglich.	↑	-1, -1
	Ausgang	—	—		
IODATA ^③	Eingang	Eingang für numerische Eingabe (Start-Nr., End-Nr.)	Eingabe der Programmnummer, Geschwindigkeitsbeeinflussung HINWEIS: Dieses Signal muss mindestens 30 ms anliegen, bevor die Einstellungen eingegeben werden können. Wird die eingestellte Bit-Weite überschritten, kann die Genauigkeit des ausgegebenen Wertes nicht mehr garantiert werden.	H	-1, -1 -1, -1
	Ausgang	Ausgang für numerische Ausgabe (Start-Nr., End-Nr.)	Ausgabe der Programmnummer, Geschwindigkeitsbeeinflussung, Zuordnungsnummer, Fehlernummer HINWEIS: Die Ausgabe dieses Signals ist erst 30 ms nachdem die Einstellungen vorgenommen wurden möglich. Wird die eingestellte Bit-Weite überschritten, kann die Genauigkeit des ausgegebenen Wertes nicht mehr garantiert werden.		

Tab. 4-6: Spezielle Parameter für Ein-/Ausgänge (3)

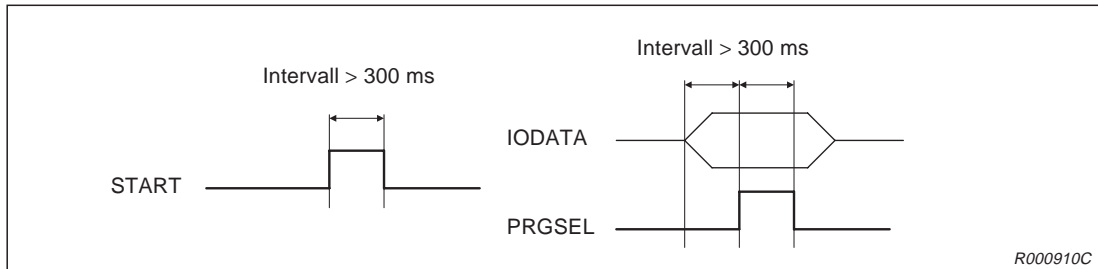
Parameter	Zuordnung	Bezeichnung	Beschreibung	Signal-pegel ^①	Werks-einstellung ^②
PRGOUT	Eingang	Ausgabeanforderung Programmnummer	Anforderung zur Ausgabe der Programmnummer HINWEIS: Das Auslesen des Parameters IODATA ist erst 30 ms nach Ausgabe der Programmnummer, möglich.	↑	-1, -1
	Ausgang	Ausgabe der Programmnummer	Zeigt an, dass die Programmnummer über den numerischen Ausgang ausgegeben wird		
LINEOUT	Eingang	Ausgabeanforderung Zeilennummer	Anforderung zur Ausgabe der Zeilennummer HINWEIS: Das Auslesen des Parameters IODATA ist erst 30 ms nach Ausgabe der Zeilennummer, möglich.	↑	-1, -1
	Ausgang	Ausgabe der Zeilennummer	Zeigt an, dass die Zeilennummer über den numerischen Ausgang ausgegeben wird		
OVRDOUT	Eingang	Ausgabeanforderung Geschwindigkeitsbeeinflussung	Anforderung zur Ausgabe der Geschwindigkeitsbeeinflussung HINWEIS: Das Auslesen des Parameters IODATA ist erst 30 ms nach Ausgabe der Geschwindigkeitsbeeinflussung, möglich.	↑	-1, -1
	Ausgang	Ausgabe der Geschwindigkeitsbeeinflussung	Zeigt an, dass die Geschwindigkeitsbeeinflussung über den numerischen Ausgang ausgegeben wird		
ERROUT	Eingang	Ausgabeanforderung Fehlernummer	Anforderung zur Ausgabe der Fehlernummer HINWEIS: Das Auslesen des Parameters IODATA ist erst 30 ms nach Ausgabe der Fehlernummer, möglich.	↑	-1, -1
	Ausgang	Ausgabe der Fehlernummer	Zeigt an, dass die Fehlernummer über den numerischen Ausgang ausgegeben wird		
JOGENA	Eingang	Freigabe Jog-Betrieb	Freigabe des Jog-Betriebs über externe Signale	H	-1, -1
	Ausgang	Freigabe Jog-Betrieb	Zeigt an, dass der Jog-Betrieb über externe Signale freigegeben ist		
JOGM ^④	Eingang	2-Bit-Eingabe des Jog-Betriebs (Start-Nr., End-Nr.)	Festlegung des Jog-Betriebs 0/1/2/3/4 = Gelenk-, Linear-, Kreis-, 3-Achsen-Linear, Werkzeug-JOG-Betrieb	H	-1, -1 -1, -1
	Ausgang	2-Bit-Ausgabe des Jog-Betriebs (Start-Nr., End-Nr.)	Ausgabe des aktuellen Jog-Betriebs		

Tab. 4-6: Spezielle Parameter für Ein-/Ausgänge (4)

Parameter	Zuordnung	Bezeichnung	Beschreibung	Signal-pegel ^①	Werks-einstellung ^②
JOG+ ^⑤	Eingang	Jog-Vorschub in positiver Richtung für 8 Achsen (Start-Nr., End-Nr.)	Festlegung des Jog-Betriebs in positiver Richtung Gelenk-JOG-Betrieb: J1, J2, J3, J4, J5, J6, J7 und J8 Linear-JOG-Betrieb: X, Y, Z, A, B, C, L1 und L2 Kreis-JOG-Betrieb: X, Y, Z, A, B, C, L1 und L2 3-Achsen-Linear-JOG-Betrieb: X, Y, Z, J4, J5 und J6 Werkzeug-JOG-Betrieb: X, Y, Z, A, B und C	H	-1, -1
	Ausgang	—	—		
Jog- ^⑤	Eingang	Jog-Vorschub in negativer Richtung für 8 Achsen (Start-Nr., End-Nr.)	Festlegung des Jog-Betriebs in negativer Richtung Gelenk-JOG-Betrieb: J1, J2, J3, J4, J5, J6, J7 und J8 Linear-JOG-Betrieb: X, Y, Z, A, B, C, L1 und L2 Kreis-JOG-Betrieb: X, Y, Z, A, B, C, L1 und L2 3-Achsen-Linear-JOG-Betrieb: X, Y, Z, J4, J5 und J6 Werkzeug-JOG-Betrieb: X, Y, Z, A, B und C	H	-1, -1
	Ausgang	—	—		
HNDERR1 ⋮ HNDERR5	Eingang	Eingangssignal Fehler Hand 1 ⋮ Eingangssignal Fehler Hand 5	Abfrage auf Handfehler Ein leichter Fehler wird erkannt (Fehlernummer 30).	H	-1, -1 ⋮ -1, -1
	Ausgang	Ausgangssignal Fehler Hand 1 ⋮ Ausgangssignal Fehler Hand 5	Zeigt an, dass ein Handfehler aufgetreten ist		
AIRERR1 ⋮ AIRERR5	Eingang	Luftdruck im Pneumatiksystem 1 fehlerhaft ⋮ Luftdruck im Pneumatiksystem 5 fehlerhaft	Abfrage auf Pneumatikfehler Ein leichter Fehler wird erkannt (Fehlernummer 31).	H	-1, -1 ⋮ -1, -1
	Ausgang	Ausgabe Pneumatikfehler im System 1 ⋮ Ausgabe Pneumatikfehler im System 5	Zeigt an, dass ein Fehler im Pneumatiksystem aufgetreten ist		
USERAREA ^⑥	Eingang	—	—		
	Ausgang	Über 8 Punkte festgelegter Arbeitsbereich (Start-Nr., End-Nr.)	Zeigt an, dass der Roboter sich im Arbeitsbereich befindet HINWEIS: Die Ausgabe beginnt mit dem ersten Punkt.		-1, -1

Tab. 4-6: Spezielle Parameter für Ein-/Ausgänge (5)

- ① Signalpegel H: Die Funktion ist aktiv, wenn das externe Signal eingeschaltet ist. Die Funktion ist inaktiv, wenn das externe Signal ausgeschaltet ist. Achten Sie darauf, dass das externe Signal mindestens 30 ms eingeschaltet ist.
Signalpegel ↑ : Die Funktion ist aktiv, wenn das externe Signal vom AUS- in den EIN-Zustand wechselt. Die aktivierte Funktion bleibt auch nach einem Wechsel des externen Signals in den AUS-Zustand erhalten. Erst bei einem erneuten Wechsel des externen Signals vom AUS- in den EIN-Zustand wird die Funktion zurückgesetzt.

Beispiele ▾**Abb. 4-14:** Beispiel für den Signalpegel

- ② Die Werkseinstellung „-1“ bedeutet, dass die Funktion nicht aktiv ist.
- ③ Die Eingabe erfolgt in der Reihenfolge: Eingangsstartnummer, Eingangsendnummer, Ausgangsstartnummer, Ausgangsendnummer. Geben Sie bei einer Ein-/Ausgabe eines aktuellen Wertes die Start- und Endnummer als binären Wert an. Dabei entspricht die Startnummer dem niederwertigen und die Endnummer dem höherwertigen Bit. Setzen Sie nur die zur Einstellung notwendigen Werte. Stehen z. B. bei einer Programmwahl nur die Programme 1 bis 6 zur Auswahl, reichen zur Darstellung 3 Bits. Es können bis zu 16 Bits gesetzt werden.

Beispiele ▾

Die Zuweisung des Starteingangssignals an Eingang 16 und des Ausgangssignals „Programm aktiv“ an Ausgang 25 erfolgt über:

Parameter START = [16, 25]

Die Zuweisung der numerische Eingabe an die Eingänge 6 bis 9 und der numerischen Ausgabe an die Ausgänge 6 bis 9 erfolgt über:

Parameter IODATA = [6, 9, 6, 9]



- ④ Die Eingabe erfolgt in der Reihenfolge: Eingangsstartnummer, Eingangsendnummer, Ausgangsstartnummer, Ausgangsendnummer. Geben Sie bei Aktivierung des aktuellen Jog-Modus die Start- und Endnummer als binären Wert an. Dabei entspricht die Startnummer dem niederwertigen, die Endnummer dem höherwertigen Bit. Setzen Sie nur die zur Einstellung notwendigen Werte.
- ⑤ Die Eingabe erfolgt in der Reihenfolge: Eingangsstartnummer, Eingangsendnummer, Ausgangsstartnummer, Ausgangsendnummer. Über die Startnummer wird die Achse J1/X festgelegt und über die Endnummer können Achsen bis zu J8/L2 festgelegt werden.
- ⑥ Die Eingabe erfolgt in der Reihenfolge: Ausgangsstartnummer, Ausgangsendnummer. Mit der Startnummer wird der Bereich 1 festgelegt. Mit der Endnummer definieren Sie den letzten Bereich (max. Bereich 8). Bis zu 8 Adressen können so nacheinander gesetzt werden.

Beispiele ▾

Die Festlegung zweier Benutzerbereiche erfolgt über zwei Bits. Die Einstellung beider Benutzerbereiche auf den Ausgang 10 erfolgt über:

Parameter USRAREA = [10, 10]

Die Festlegung eines Benutzerbereichs auf die Ausgänge 10–11 erfolgt über:

Parameter USRAREA = [10, 11]

Dabei müssen die Ausgänge in numerischer Reihenfolge angegeben werden. Ein Benutzerbereich kann nicht Ausgang 10 und 13 beinhalten.



Freigabe der zugewiesenen Eingangssignale

Die Gültigkeit eines anliegenden und zugewiesenen Eingangssignals hängt vom Betriebszustand des Roboters ab.

Parameter	Bezeichnung	Gültigkeit	
SLOTINIT	Anwendungen zurücksetzen	Keine Funktion während des Betriebs (bei Ausgabe des START-Signals)	
SAFEPOS	Eingangssignal Ersatzposition anfahren		
OUTRESET	Allgemeinen Ausgangssignale zurücksetzen		
PRGSEL	Programmwahlsignal		
START SnSTART (n=1–32)	Startsignal	Keine Funktion bei Freigabe des externen Betriebs (bei Ausgabe des IOENA-Signals)	
SLOTINIT	Anwendungen zurücksetzen		
SRVON MnSRVON (n=1–3)	Servoversorgung einschalten		
MELOCK MnMELOCK (n=1–3)	Verriegelungssignal		
SAFEPOS	Eingangssignal Ersatzposition anfahren		
PRGSEL	Programmwahlsignal		
OVRDSEL	Geschwindigkeitsbeeinflussung auswählen		
JOGENA	Freigabe Jog-Betrieb		
SRVON	Servoversorgung einschalten		Keine Funktion bei eingeschaltetem SRVOFF-Signal
MELOCK	Verriegelungssignal		Funktion nur im Programmauswahlmodus (bei Ausgabe des SLOTINIT-Signals)

Tab. 4-7: Gültigkeit der Eingangssignale

4.2.5 Programmsteuerung durch externe Signale

Zeitablaufdiagramme bei externer Steuerung

Folgende Abbildung zeigt das Zeitablaufdiagramm für die Steuerung der Funktionen „Programmwahl“, „Start“, „Stopp“ und „Neustart“ durch externe Signale.

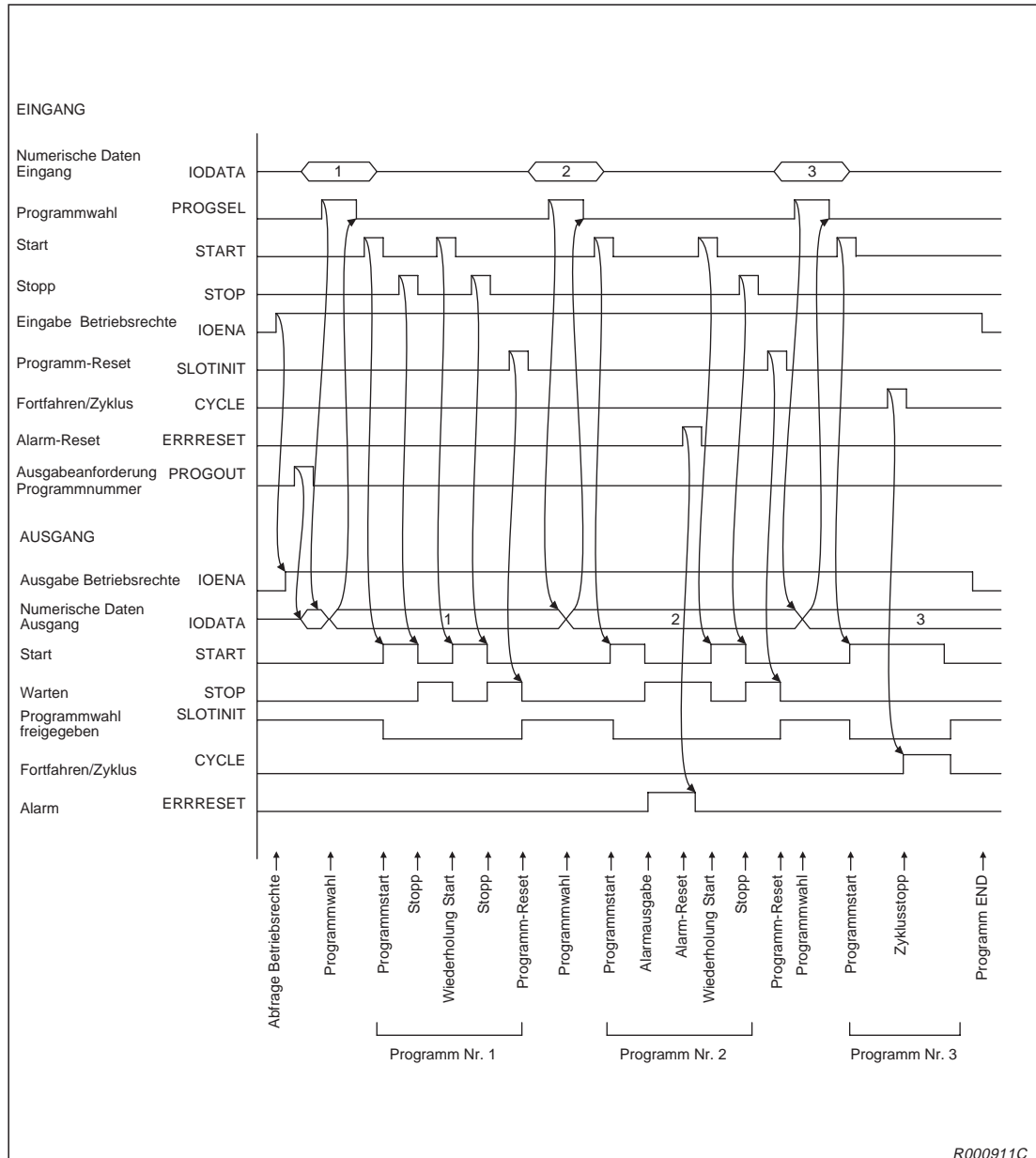


Abb. 4-15: Zeitablaufdiagramm 1 bei externer Steuerung

Folgende Abbildung zeigt das Zeitablaufdiagramm für die Steuerung der Funktionen „Servo EIN/AUS“, „Programmwahl“, „Auswahl des Geschwindigkeitsbeeinflussungswertes“, „Start“, „Ausgabe der Zeilennummer“ usw. durch externe Signale.

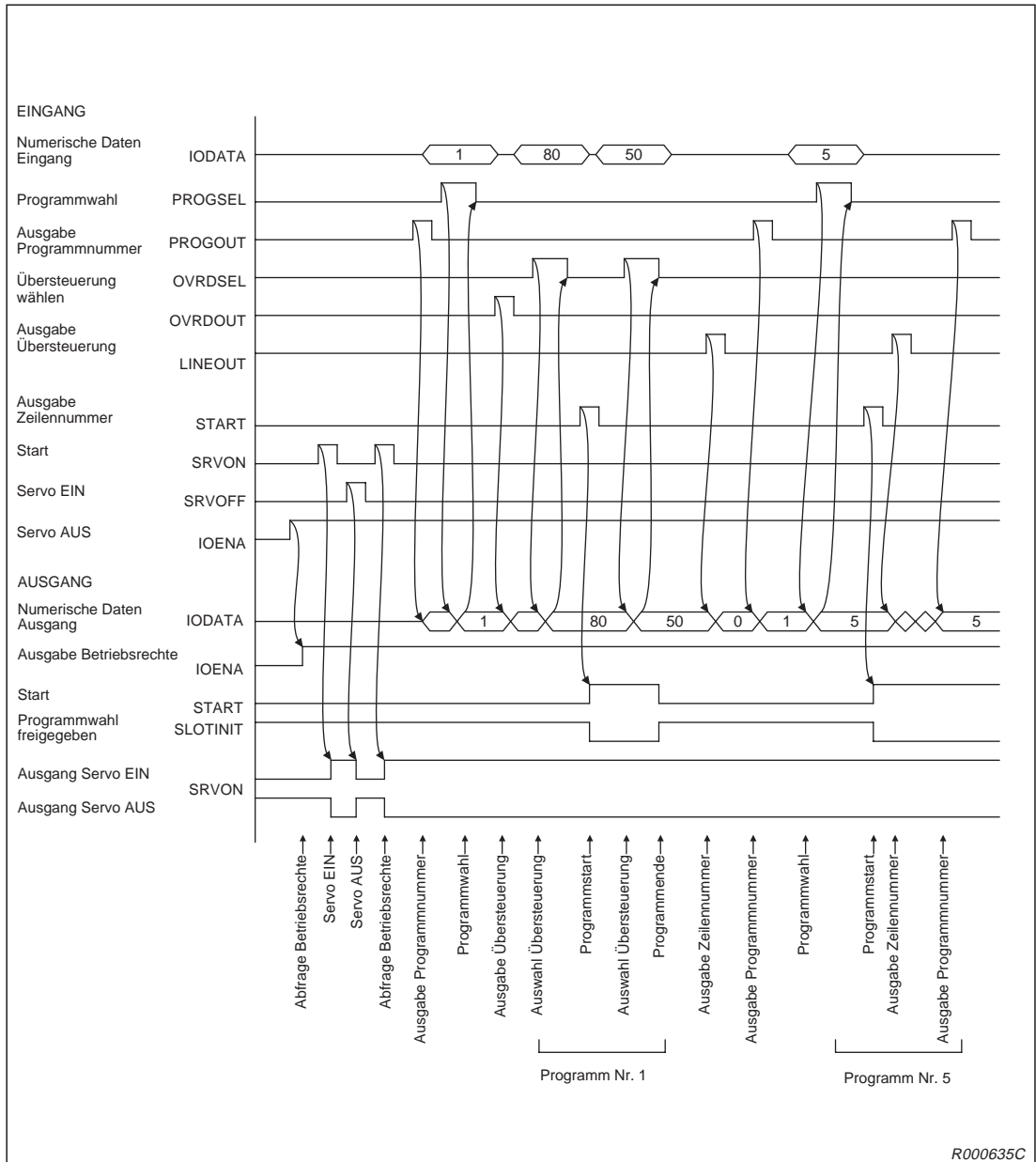


Abb. 4-16: Zeitablaufdiagramm 2 bei externer Steuerung

Folgende Abbildung zeigt das Zeitablaufdiagramm für die Steuerung der Funktionen „Fehler zurücksetzen“, „Allgemeinen Ausgang zurücksetzen“, „Programm zurücksetzen“ usw. durch externe Signale.

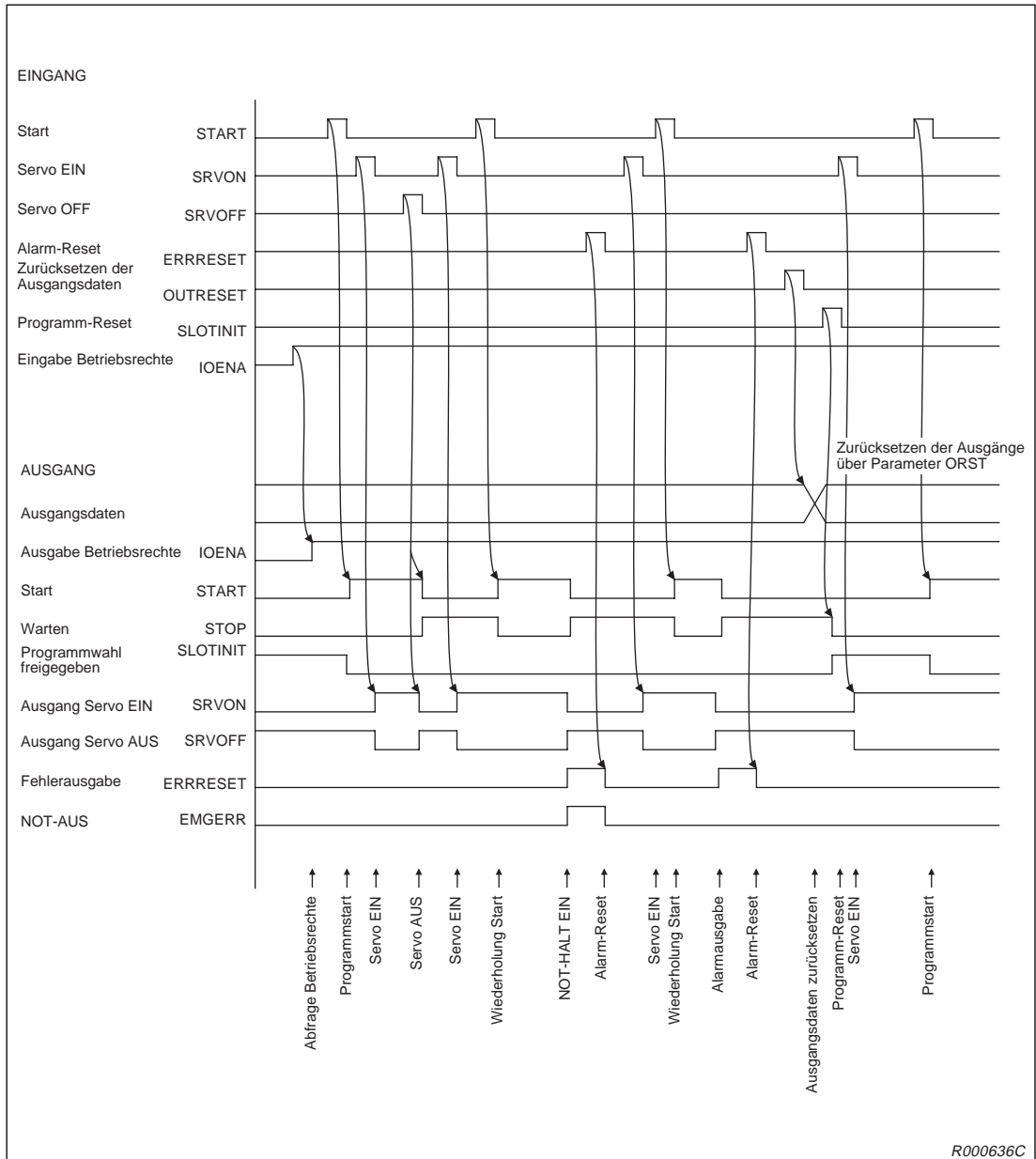


Abb. 4-17: Zeitablaufdiagramm 3 bei externer Steuerung

Folgende Abbildung zeigt das Zeitablaufdiagramm für die Steuerung der Funktionen „JOG-Betrieb“, „Anfahren der Ersatzposition“, „Programm zurücksetzen“ usw. durch externe Signale.

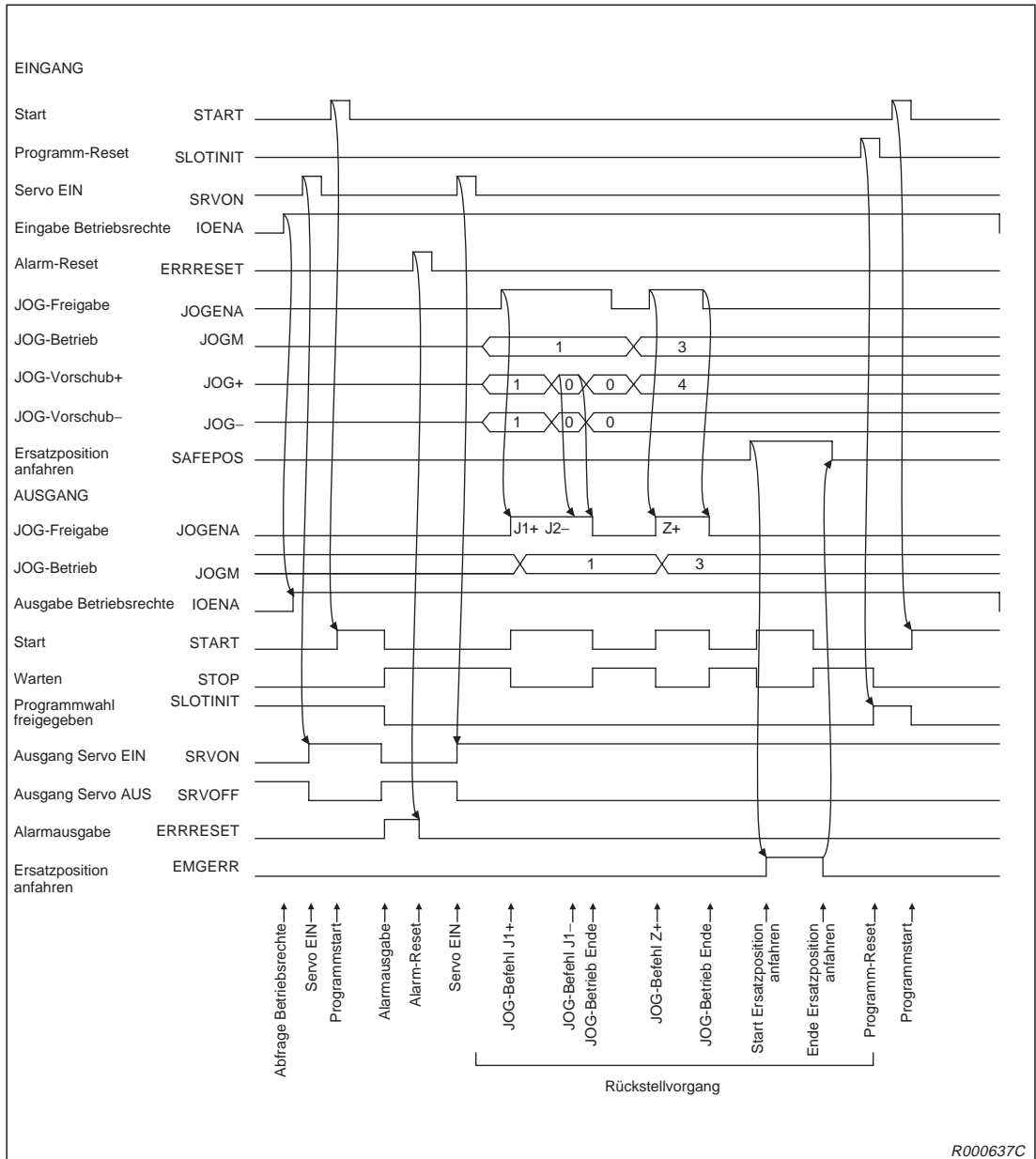


Abb. 4-18: Zeitablaufdiagramm 4 bei externer Steuerung

4.2.6 Parallele Ein-/Ausgangsschnittstelle (Standard)

Die parallele Ein-/Ausgabeschnittstelle (Standard) ist mit einem 50-poligen Centronics-Steckeranschluss ausgerüstet. Wenn Sie externe Geräteeinheiten an einen Roboter anschließen möchten, benötigen Sie ein spezielles Ein-/Ausgabekabel RV-E-E/A (Option).

Beschreibung:

- Das Steuergerät verfügt standardmäßig über eine parallele Ein-/Ausgangsschnittstelle (16E/16A).
- In Tab. 4-8 und 4-9 sind die Schaltungsspezifikationen der Ein-/Ausgangsschnittstelle zusammengefasst.
- Die Tabellen 4-10 zeigt die Pin-Belegung des Steckeranschlusses der externen Ein-/Ausgangsschnittstelle und die entsprechenden Aderfarben des optionalen Anschlusskabels.
- Anschlusspins, die sowohl einen Eintrag für allgemeine als auch für Spezialverwendung haben, unterstützen beide Funktionen.
- Bei der Programmierung können Sie auch die anderen Spezial-Ein-/Ausgänge zuweisen, die nicht für die allgemeine Ein-/Ausgabe vorgesehen sind.



ACHTUNG:

Sie können die Spezialeingänge während der Programmausführung in allgemeine Eingänge umdefinieren. Das ist aus Sicherheitsgründen nur für die numerischen Dateneingänge zu empfehlen. Dagegen können Sie die Spezialausgänge nicht als allgemeine Ausgänge im Programm benutzen. Bei einem Versuch löst der Roboter einen Alarm aus.

- Benötigen Sie weitere Ein-/Ausgänge, so können Sie optional zusätzliche Ein-/Ausgangsschnittstellenmodule installieren.

HINWEIS

| In Abs. 4.4.8 wird die Belegung der optionalen Ein-/Ausgangsschnittstellenmodule gezeigt.

Merkmal		Daten	interne Schaltung
Typ		Digitale Eingänge	
Anzahl der Eingänge		16	
Galvanische Trennung		Über Optokoppler	
Eingangsnennspannung		12 V / 24 V DC	
Eingangsnennstrom		Ca. 3 mA (12 V DC) / 7 mA (24 V DC)	
Arbeitsspannungsbereich		Welligkeit sollte kleiner 5 % sein.	
EIN-Spannung/Strom		> 8 V DC / 2 mA	
AUS-Spannung/Strom		< 4 V DC / 1 mA	
Eingangswiderstand		Ca. 3,3 kΩ	
Antwortzeit	AUS→EIN	< 10 ms (24 V DC)	
	EIN→AUS	< 10 ms (24 V DC)	
Gemeinsamer Bezugspunkt		Jeweils 8 Kanäle haben einen gemeinsamen Bezugspunkt.	
Leistungsanschluss		Über Steckverbinder	

R000501E

Tab. 4-8: Elektrische Eigenschaften der Eingangskreise

Merkmal		Daten	Interne Schaltung
Typ		Transistorausgänge	
Anzahl der Ausgänge		16	
Galvanische Trennung		Über Optokoppler	
Lastnennspannung		12 V DC/24 V DC	
Lastspannungsbereich		10,2 V DC–30 V DC (Spannungsspitze bei 30 V DC)	
Maximaler Laststrom		0,1 A/Ausgang (100 %)	
Ausschaltreststrom		< 0,1 mA	
Maximaler Spannungsabfall bei EIN		0,9 V DC (max.)	
Ansprechzeit	AUS → EIN	< 2 ms (Hardware)	
	EIN → AUS	< 2 ms (Hardware) bei Widerstands- last	
Sicherung		3,2 A (in jeder gemeinsamen Bezugspunktleitung)	
Gemeinsamer Bezugspunkt		Jeweils 4 Kanäle besitzen einen gemeinsamen Bezugspunkt.	
Leistungsanschluss		Über Steckverbindung	
Externe Spannungsversorgung	Spannung	12 V DC/24 V DC (10,2–30 V DC)	
	Strom	60 mA (max. 24 V DC für jede gemeinsame Bezugspunktleitung)	

R000502E

Tab. 4-9: Elektrische Eigenschaften der Ausgangskreise

HINWEIS

Das Steuergerät stellt keine Spannungsversorgung mit 24 V DC für die Ein-/Ausgangskreise zur Verfügung.

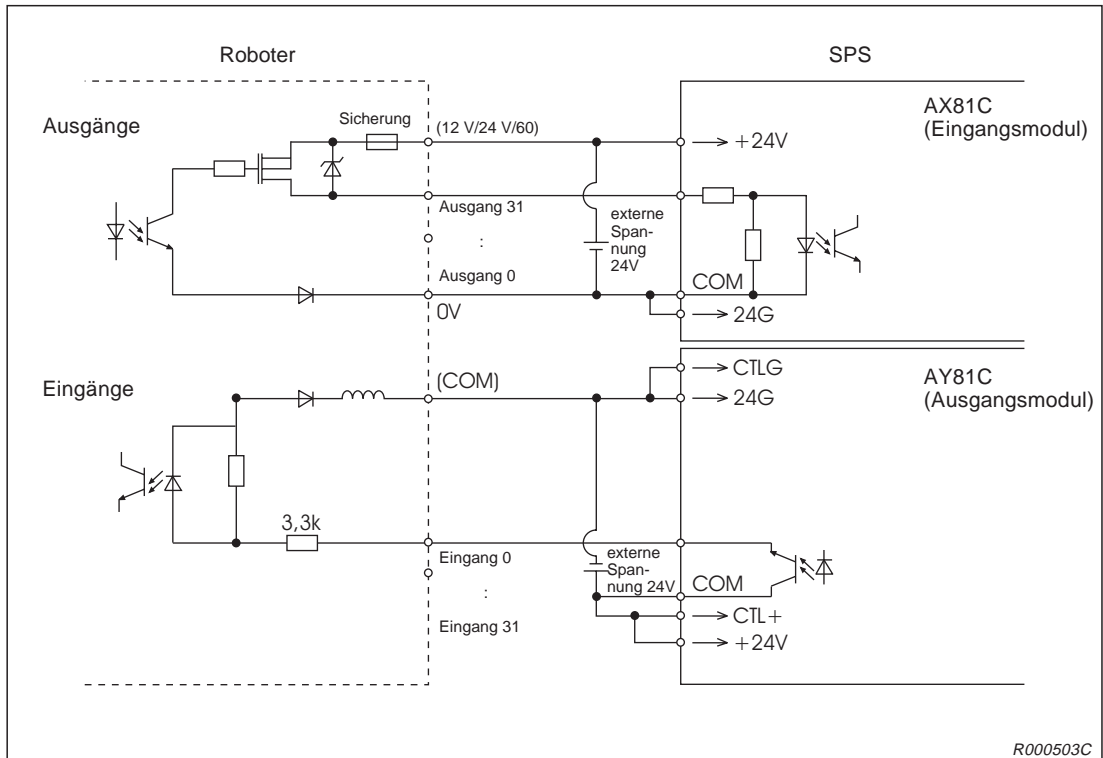


Abb. 4-19: Anschlussbeispiel für Ein-/Ausgangsmodule einer SPS aus der A-Serie

Übersicht der Pin-Belegung für Anschluss CN100 (Kabel RV-E-E/A)

Pin-Nr.	Aderfarbe	Funktion	
		Allgemeine Verwendung	Spezial-Versorgungsspannung / Bezugspunkt
1	Weiß		FG
2	Braun		0 V für Pins 4–7
3	Grün		+12 V/+24 V für Pins 4–7
4	Gelb	Ausgang 0	Betrieb
5	Grau	Ausgang 1	Servo EIN
6	Rosa	Ausgang 2	Fehler
7	Blau	Ausgang 3	Betriebsrechte
8	Rot		0 V für Pins 10–13
9	Schwarz		+12 V/+24 V für Pins 10–13
10	Violett	Ausgang 8	
11	Grau-rosa	Ausgang 9	
12	Rot-blau	Ausgang 10	
13	Weiß-grün	Ausgang 11	
14	Braun-grün		COM0: Bezugspunkt für Pins 15–22
15	Weiß-gelb	Eingang 0	Stopp (für alle Anwendungen)
16	Gelb-braun	Eingang 1	Servo AUS
17	Weiß-grau	Eingang 2	Fehler quittieren
18	Grau-braun	Eingang 3	Start
19	Weiß-rosa	Eingang 4	Servo EIN
20	Rosa-braun	Eingang 5	Betriebsrechte

Tab. 4-10: Übersicht der Pin-Belegung des Standard-Ein/Ausgangsmoduls CN100 (1)

Pin-Nr.	Aderfarbe	Funktion	
		Allgemeine Verwendung	Spezial-Versorgungsspannung / Bezugspunkt
21	Weiß-blau	Eingang 6	
22	Braun-blau	Eingang 7	
23	Weiß-rot		
24	Braun-rot		
25	Weiß-schwarz		
26	Braun-schwarz		FG
27	Grau-grün		0 V für Pins 29–32
28	Gelb-grau		+12 V/+24 V für Pins 29–32
29	Rosa-grün	Ausgang 4	
30	Gelb-rosa	Ausgang 5	
31	Grün-blau	Ausgang 6	
32	Gelb-blau	Ausgang 7	
33	Grün-rot		0 V für Pins 35–38
34	Gelb-rot		+12 V/+24 V für Pins 35–38
35	Grün-schwarz	Ausgang 12	
36	Gelb-schwarz	Ausgang 13	
37	Grau-blau	Ausgang 14	
38	Rosa-blau	Ausgang 15	
39	Grau-rot		COM1: Bezugspunkt für Pins 40–47
40	Rosa-rot	Eingang 8	
41	Grau-schwarz	Eingang 9	
42	Rosa-schwarz	Eingang 10	
43	Blau-schwarz	Eingang 11	
44	Rot-schwarz	Eingang 12	
45	Weiß-braun-schwarz	Eingang 13	
46	Gelb-grün-schwarz	Eingang 14	
47	Grau-rosa-schwarz	Eingang 15	
48	Blau-rot-schwarz		
49	Weiß-grün-schwarz		
50	Grün-braun-schwarz		

Tab. 4-10: Übersicht der Pin-Belegung des Standard-Ein/Ausgangsmoduls CN100 (2)

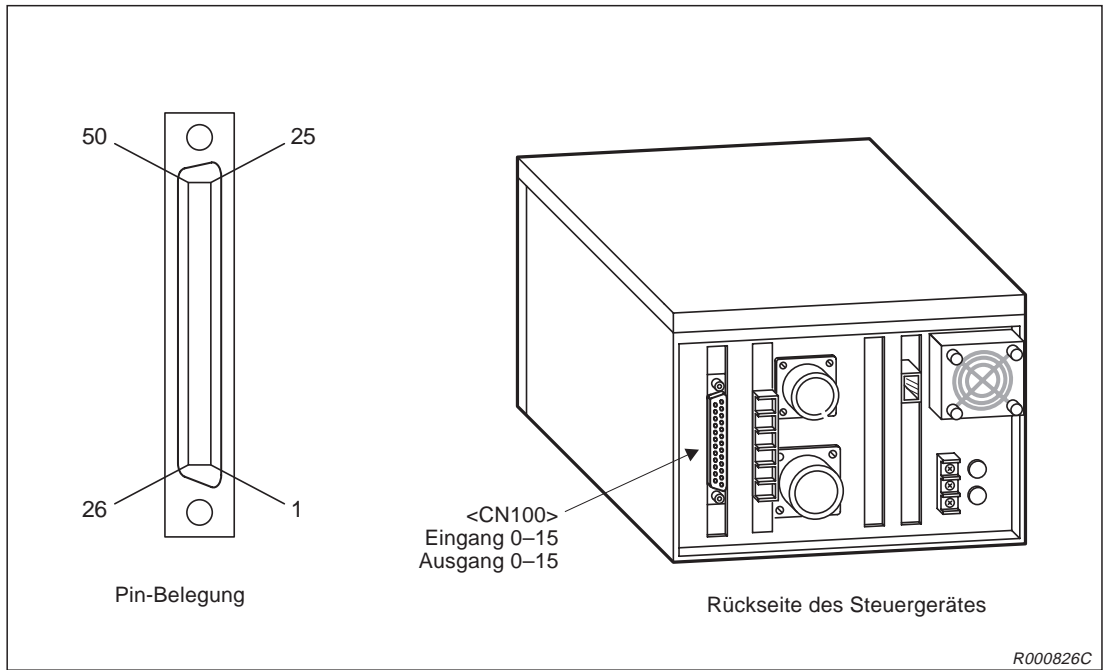


Abb. 4-20: Anschluss und Pin-Belegung des parallelen Ein-/Ausgangsmoduls

4.3 Anschluss an einen PC

4.3.1 RS232C-Schnittstelle

Das Steuergerät verfügt an der Vorderseite über eine serielle RS232C-Schnittstelle für den Anschluss eines Personalcomputers.

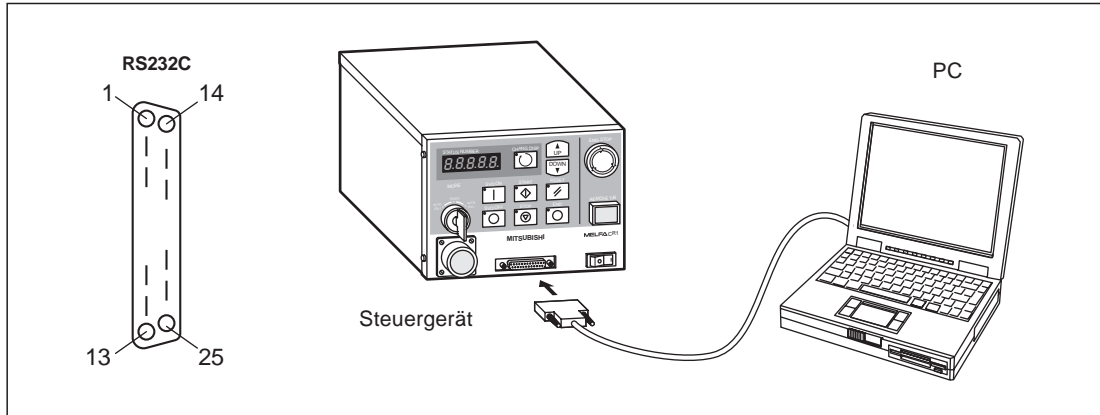


Abb. 4-21: Anschluss und Pin-Belegung der RS232C-Schnittstelle

Pin-Nr.	Signalbezeichnung	Pin-Nr.	Signalbezeichnung
1	FG	14	Nicht belegt
2	\overline{SD} (TXD)	15	Nicht belegt
3	\overline{RD} (RXD)	16	Nicht belegt
4	RS (RTS)	17	Nicht belegt
5	CS (CTS)	18	Nicht belegt
6	DR (DSR)	19	Nicht belegt
7	SG	20	ER (DTR)
8	Nicht belegt	21	Nicht belegt
9	Nicht belegt	22	Nicht belegt
10	Nicht belegt	23	Nicht belegt
11	Nicht belegt	24	Nicht belegt
12	Nicht belegt	25	Nicht belegt
13	Nicht belegt		

Tab. 4-11: Signalbelegung der RS232C-Schnittstelle

Signalname	Ein-/Ausgang	Funktion
FG	—	Masse/Abschirmung (verbunden mit dem Erdanschluss des Steuergerätes)
\overline{SD} (TXD)	Ausgang	Sendedaten vom Steuergerät zum PC
\overline{RD} (RXD)	Eingang	Empfangsdaten vom PC zum Steuergerät
RS (RTS)	Ausgang	Sendeanforderungen an den PC
CS (CTS)	Eingang	Sendefreigabe vom PC
DR (DSR)	Eingang	Bereit-Signal vom PC
SG	—	Signalmasse
ER (DTR)	Ausgang	Bereit-Signal des Steuergerätes

Tab. 4-12: Funktion der RS232C-Schnittstellensignale

4.3.2 Einstellung der RS232C-Schnittstelle

In der folgenden Tabelle sind die Standardeinstellungen der seriellen RS232C-Schnittstelle zusammengefasst:

Bezeichnung	Einstellung
Baudrate	9600 bps
Datenlänge	8 Bits
Paritätsprüfung	Gerade Parität
Anzahl der Stopp-Bits	2 Bits
Steuerbefehl für „Neue Zeile“ (CR)	Nur „CR“

Tab. 4-13: Schnittstellenparameter



ACHTUNG:

Bevor Sie das Schnittstellenkabel mit den Anschlussbuchsen des PCs oder des Steuergerätes verbinden, müssen Sie eine eventuell vorhandene statische Aufladung Ihres Körpers gegen Erde ableiten!

4.3.3 Zeitverhalten der Signalleitung

Die im technischen Standard für RS232C-Schnittstellen festgelegten Spezifikationen beinhalten alle Angaben der elektrischen Daten des Anschlusssteckers und der Pin-Belegung.

Es kann bei der Kommunikation zwischen Robotersystem und Personalcomputer aufgrund von Protokollproblemen oder verschiedenen Pinbelegungen der Schnittstelle zu Problemen kommen. In diesem Zusammenhang ist das Verständnis der Signalfunktionen auf der Schnittstelle von großer Bedeutung. Der gesamte Datenaustausch wird im ASCII-Code abgewickelt.

Zeitablauf der Datenübertragung zwischen PC und Robotersystem

- Roboterseite

Der Roboter schaltet die Leitungssignale ER (DTR) und RS (RTS) nach „HIGH“ und wartet auf Daten. Wurde das Befehl-Ende-Zeichen („CR“=ØDh) empfangen, werden ER (DTR) und RS (RTS) nach „LOW“ geschaltet, um die Daten zu verarbeiten. Das Befehl-Ende-Zeichen kann („CR“=ØDh) und/oder („LF“=ØAh) sein. Während der Verarbeitung des Ende-Befehls sind die Pegel von ER (DTR) und RS (RTS) nach „LOW“ geschaltet.

- PC-Seite

Der PC sollte das erste Zeichen senden, während der Signalzustand von DR (DSR) auf „HIGH“ ist. Das nächste Zeichen sollte mit der ansteigenden Flanke des DR-Signals (DSR) gesendet werden. Das Robotersystem meldet einen Fehler, wenn der PC kontinuierlich Daten bei ständig gesetztem DR-Signal (DSR) sendet.

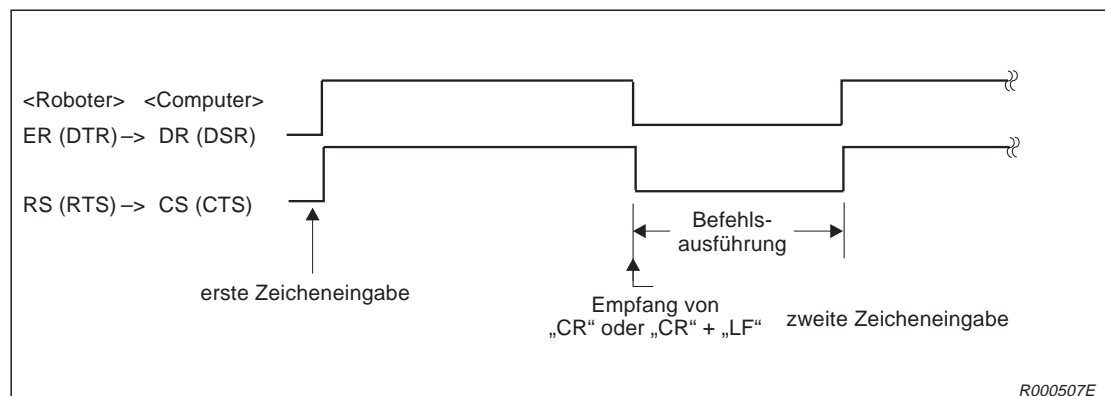


Abb. 4-22: Zeitablauf der Datenübertragung vom PC zum Robotersystem

Zeitablauf der Datenübertragung zwischen Robotersystem und PC

- **Roboterseite**

Der Roboter startet die Datenübertragung, wenn er das Leitungssignal ER (DTR) nach „HIGH“ schaltet. Mit dem letzten Zeichen (Ende-Code „0Dh“) wird die ER-Leitung (DTR) nach „LOW“ geschaltet.

- **PC-Seite**

Der PC schaltet das RS-Signal (RTS) auf „HIGH“ und wartet auf Daten vom Robotersystem.

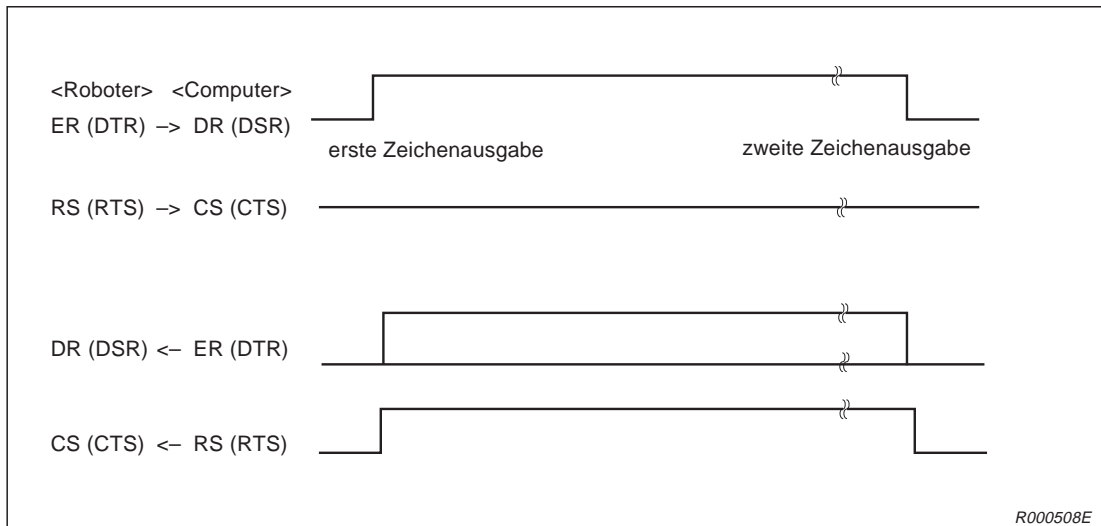


Abb. 4-23: Zeitablauf der Datenübertragung vom Robotersystem zum PC

HINWEISE

Einige PC-Systeme bedienen während der Datenübertragung zum Robotersystem die Signalleitung DR oder CS nicht richtig. Damit der Roboter keinen Fehler meldet, benötigen derartige Computersysteme eine Verzögerungszeit bei der Übertragung.

Wenn die Verarbeitungsgeschwindigkeit des PCs zu langsam ist, kommt es zu Übertragungsfehlern (Pufferüberlauf). Der Roboter benötigt dann eine Verzögerungszeit bei der Übertragung, um diesen Fehler zu verhindern.

Das Robotersystem kann keine neuen Befehle empfangen, wenn ein Direkt-Befehl ausgeführt wird (z. B. der MOV-Befehl). Senden Sie erst dann neue Daten, wenn der Befehl komplett abgearbeitet ist.

Wenn das Robotersystem im Betrieb einen falschen Befehl über die RS232C-Schnittstelle empfängt, wird eine Fehlermeldung erzeugt. In diesem Fall muss der Fehler durch Betätigen der [RESET]-Taste am Steuergerät quittiert werden.

4.3.4 Anschluss an ein PC-System

Für den Anschluss eines Personalcomputers an das Steuergerät benötigen Sie das optional erhältliche RS232C-Verbindungskabel RV-CAB2 oder RV-CAB4.

Schalten Sie das Steuergerät und den Computer aus, bevor Sie beide Systeme mit dem Kabel verbinden.

4.4 Optionen und Zubehör

4.4.1 Übersicht

Die MELFA-Roboterarme RP-1AH, RP-3AH und RP-5AH verfügen über eine breite Palette von Optionen. Damit können die Robotersysteme an unterschiedliche Einsatzgebiete angepasst werden.

Teilesatz-Optionen

Eine Teilesatz-Option beinhaltet mehrere verschiedene Einzelkomponenten (z. B. pneumatisch betriebener Greifhandsatz). Im Lieferumfang sind alle für die komplette Funktion benötigten Teile enthalten.

Einzel-Optionen

Eine Einzel-Option besteht aus einer oder mehreren baugleichen Komponenten. Diese Optionen können Sie nach Ihren speziellen Anforderungen zusammenstellen.

In der folgenden Tabelle sind alle verfügbaren Konstruktions- und Installations-Optionen zusammengefasst:

Pos. Nr.	Bezeichnung	Typ	Referenz
1	Pneumatikventilsatz	1A-VDXX-RP	Siehe Abs. 4.4.2
2	Anschlusskabel für Handsteuersignale (Magnetventilanschluss)	1A-GR200-RP	Siehe Abs. 4.4.3
3	Anschlusskabel für Handsensorsignale	1A-HC200-RP	Siehe Abs. 4.4.4
4	Teaching Box	R28TB	Siehe Abs. 4.4.5
5	Steuermodul für pneumatische Greifhand	2A-RZ375	Siehe Abs. 4.4.6
6	Erweiterungsmodul für das Steuergerät	CR1-EB3	Siehe Abs. 4.4.7
7	Parallelschnittstelle für Ein-/Ausgänge	2A-RZ371	Siehe Abs. 4.4.8
8	Anschlusskabel für externe Ein-/Ausgabe	RV-E-E/A	Siehe Abs. 4.4.9
9	Anschlusskabel für Personalcomputer	RV-CAB2, RV-CAB4	Siehe Abs. 4.4.10

Tab. 4-14: Übersicht der verfügbaren Optionen

4.4.2 Magnetventilsatz

Bestellangaben

Typ.-Nr. (Einfachventil):	1A-VD01-RP
Typ.-Nr. (Zweifachventil):	1A-VD02-RP
Typ.-Nr. (Dreifachventil):	1A-VD03-RP
Typ.-Nr. (Vierfachventil):	1A-VD04-RP

Beschreibung

Mit dieser Option kann das am Roboterarm montierte Greifwerkzeug gesteuert werden. Zur Steuerung des Greifwerkzeugs verfügt der Ventilsatz über ein Handausgangskabel. Der Ventilsatz beinhaltet alle für eine Installation notwendigen Teile, wie Abzweigverteiler, Kupplungsstücke und Dämpfer. Der Ventilsatz wird auf den Roboterarm montiert. Die Ansteuerung des Magnetventilsatzes ist nur nach Einbau des Steuermoduls für die pneumatische Greifhand (2A-RZ375) in das Steuergerät möglich.

Lieferumfang

Bezeichnung	Typ	Anzahl	Befestigung
Ventilsatz (einfach)	1A-VD01-RP	1	Mit 4 Montageschrauben (M4 x 10)
Ventilsatz (zweifach)	1A-VD02-RP		
Ventilsatz (dreifach)	1A-VD03-RP		
Ventilsatz (vierfach)	1A-VD04-RP		

Tab. 4-15: Übersicht des Lieferumfangs

Technische Daten

Merkmal	Daten
Stellungen	2
Ventilspule	Doppelmagnetspule
Betriebsmedium	Ölfreie Druckluft
Schaltprinzip	Zapfenform
Effektiver Querschnitt (CV-Wert)	1,5 mm
Betriebsdruck	2–7 bar
Garantierte Druckfestigkeit	10 bar
Reaktionszeit	< 12 ms bei 24 V DC
Maximale Betriebsfrequenz	5 Hz
Umgebungstemperatur	+5 bis +50° C

Tab. 4-16: Technische Daten des Ventils

Merkmal	Daten
Schaltung	Die Ventilspule besitzt eine eingebaute Freilaufdiode.
Betriebsspannung	24 V DC, ±10 %
Stromaufnahme	40 mA
Isolation	Typ B
Isolationswiderstand	> 100 MΩ

Tab. 4-17: Technische Daten der Ventilspule

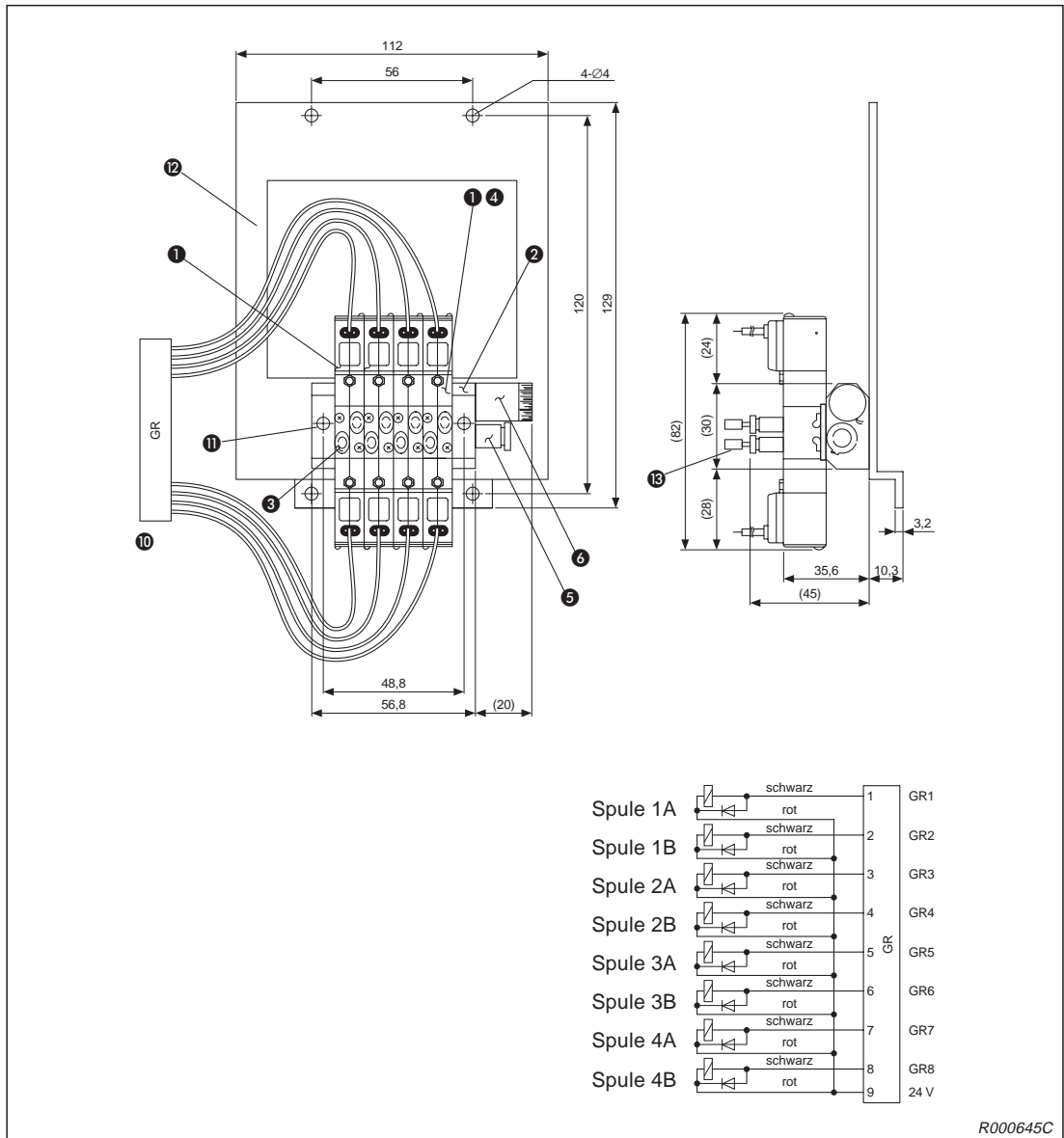


Abb. 4-24: Übersicht des Magnetventilsatzes 1A-VD04-RP

Nr.	Bezeichnung	Vierfach	Daten
①	Ventil	4	
②	Leitungsverteilerblock	1	
③	Schnellkupplung	8	Ø4
④	Verschlussplatte	—	
⑤	Schnellkupplung	1	Ø6
⑥	Dämpfer	1	
⑩	Anschlussstecker	8	
⑪	Montageschrauben	2	M3 x 25
⑫	Montageplatte	1	
⑬	Anschlusskupplung	6	

Tab. 4-18: Teilebezeichnung des Pneumatikventilsatzes

4.4.3 Anschlusskabel für Handsteuersignale (Magnetventilanschluss)

Bestellangaben

Typ.-Nr.: 1A-GR200-RP

Beschreibung

Dieses Anschlusskabel wird benötigt, wenn Sie nicht den standardmäßigen Magnetventilsatz verwenden. Die Ansteuerung des Magnetventilsatzes ist nur nach Einbau des Steuermoduls für die pneumatische Greifhand (2A-RZ375) in das Steuergerät möglich.

Lieferumfang

Anzahl	Bezeichnung	Typ	Bemerkung
1	Handsteuerkabel	1A-GR200-RP	

Tab. 4-19: Übersicht des Lieferumfangs

Technische Daten

Merkmal	Daten	Bemerkung
Anzahl der Adern	5 x 2 Adern	Das Kabel ist einseitig mit einem Anschlussstecker ausgerüstet.
Aderquerschnitt	0,2 mm ²	
Gesamtlänge	2000 mm	

Tab. 4-20: Technische Daten des Handsteuerkabels

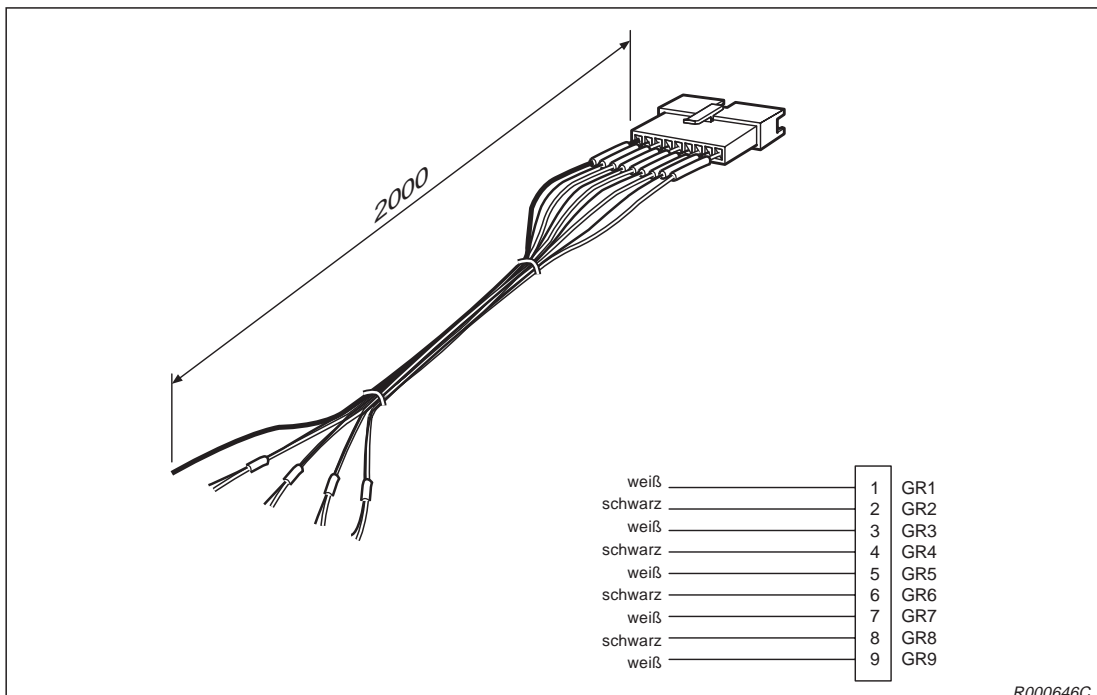


Abb. 4-25: Abmessungen des Handsteuerkabels

4.4.4 Anschlusskabel für Handsensorsignale

Bestellangaben

Typ.-Nr.: 1A-HC200-RP

Beschreibung

Diese Anschlusskabel-Option wird benötigt, wenn Sie eine selbstangefertigte Pneumatikgreifhand einsetzen möchten. Bei der Pneumatikhand ist es notwendig, die Stellung der Greifhand zu überwachen. Ein Ende des Anschlusskabels ist mit einem Stecker für die Handsensorsignale ausgerüstet. Das andere Ende ist unkonfektioniert und kann individuell verdrahtet werden.



ACHTUNG:

Die Auswertung der Eingangssignale ist nur bei Einsatz des Steuermoduls für die pneumatische Greifhand (2A-RZ375) möglich! Nicht angeschlossene Eingangsdrähte sind zu isolieren!

Lieferumfang

Anzahl	Bezeichnung	Typ	Bemerkung
1	Handsensorkabel	1A-HC200-RP	

Tab. 4-21: Übersicht des Lieferumfangs

Technische Daten

Merkmal	Daten	Bemerkung
Anzahl der Adern	5 x 2 Adern	Das Kabel ist einseitig mit einem Anschlussstecker ausgerüstet.
Querschnitt	0,2 mm ²	
Gesamtlänge	2000 mm	

Tab. 4-22: Technische Daten des Handsensorkabels

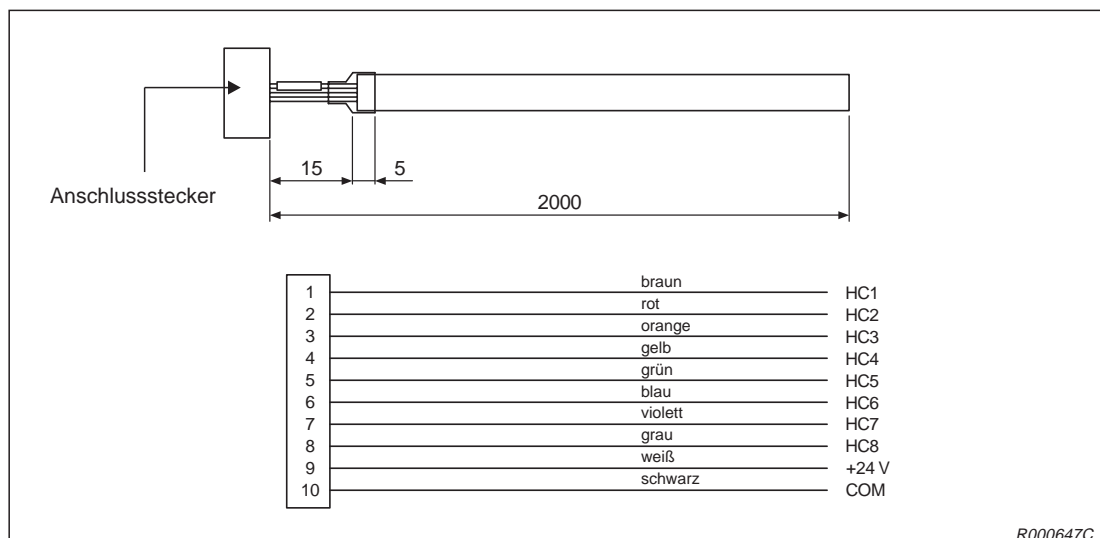


Abb. 4-26: Abmessungen des Handsensorkabels

4.4.5 Teaching Box

Bestellangaben

Typ.-Nr.: R28TB

Beschreibung

Die Teaching Box wird für den Teach- und Jog-Betrieb benötigt. Zur Unterstützung bei der Programmierung und der Robotersteuerung ist eine LCD-Anzeige integriert. Es werden 4 Zeilen zu je 16 Zeichen dargestellt.

Auf der Rückseite der Teaching Box befindet sich ein Totmannschalter. Dieser muss während des Jog-Betriebs betätigt werden. Sobald der Totmannschalter losgelassen oder durchgedrückt wird, stoppt der Roboter.

Lieferumfang

Anzahl	Bezeichnung	Typ	Bemerkung
1	Teaching Box	R28TB	Wird mit 7-m-Anschlusskabel und Handschlaufe geliefert

Tab. 4-23: Übersicht des Lieferumfangs

Technische Daten

Merkmal	Daten
Abmessungen	153 mm x 203 mm x 70 mm (B x H x T)
Gehäusefarbe	Lichtgrau
Gewicht	Ca. 0,5 kg (ohne Kabel)
Anschlussart	7 m langes Anschlusskabel mit rundem Stecker für den Anschluss an das Steuergerät
Schnittstelle	RS422
Anzeige	LCD-Anzeige mit 4 Zeilen zu 16 Zeichen und Hintergrundbeleuchtung
Bedienteil	28 Tasten

Tab. 4-24: Technische Daten der Teaching Box

Totmannschalter

Position	Funktion
Keine Betätigung	Der Roboter ist gestoppt. ^①
Mittelstellung	Der Roboter kann betrieben werden. Der Teach-Modus ist freigegeben.
Durchgedrückt	Der Roboter ist gestoppt. ^①

Tab. 4-25: Funktionen des Totmannschalters

^① Funktionen wie z. B. Programmeditierung oder Statusanzeige sind möglich; ein Betrieb des Roboters ist nicht möglich. Durch Durchdrücken bzw. Loslassen des Totmannschalters wird die Servoversorgung abgeschaltet.

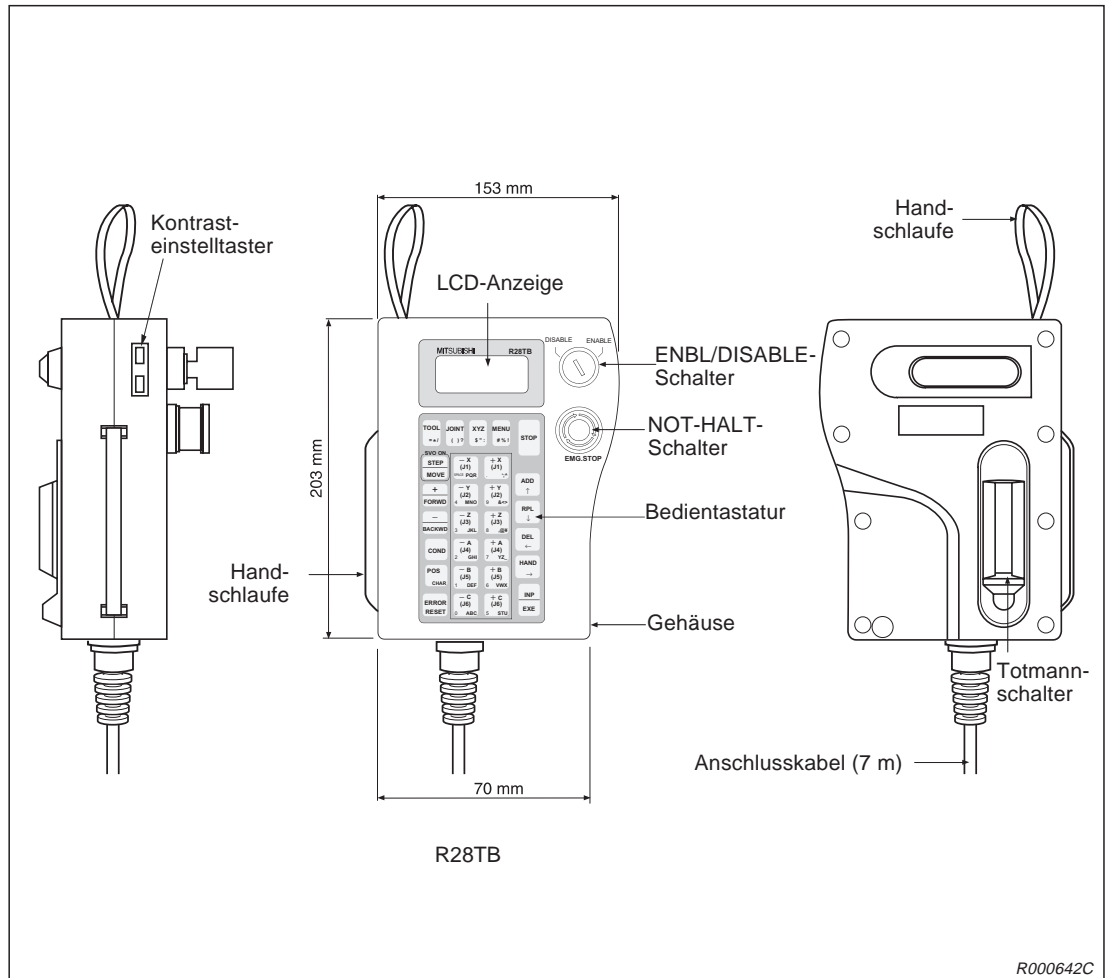


Abb. 4-27: Außenabmessungen und Bedienelemente der Teaching Box

4.4.6 Steuermodul für die pneumatisch betriebene Greifhand

Bestellangaben

Typ.-Nr.: 2A-RZ375

Beschreibung

Mit dieser Option kann das am Roboterarm montierte Greifwerkzeug angesteuert werden.

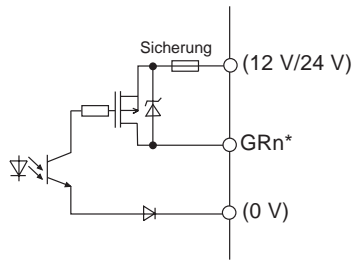
- Mit dieser Schnittstelle können bis zu acht Handausgänge gesteuert werden.
- Die acht Handeingänge können auch ohne das Steuermodul für die pneumatische Greifhand verwendet werden.
- Eine Erweiterung auf mehr als acht Ein-/Ausgangssignale kann über den Einsatz einer parallelen Ein-/Ausgangsschnittstelle erfolgen.

Lieferumfang

Anzahl	Bezeichnung	Typ	Bemerkung
1	Steuermodul für pneumatische Greifhand	2A-RZ375	Zur Steuerung von 8 Handausgängen

Tab. 4-26: Übersicht des Lieferumfangs

Technische Daten

Merkmal	Daten	Interne Schaltung	
Typ	Transistorausgänge	 <p>* GRn = GR1-GR8</p> <p>R000502E</p>	
Anzahl der Ausgänge	8		
Galvanische Trennung	Über Optokoppler		
Lastnennspannung	24 V DC		
Lastspannungsbereich	21,6 V DC–26,4 V DC		
Maximaler Laststrom	0,1 A/Ausgang (100 %)		
Ausschaltreststrom	< 0,1 mA		
Maximaler Spannungsabfall beim Einschalten	0,9 V DC (max.)		
Ansprechzeit	AUS → EIN		< 2 ms (Hardware)
	EIN → AUS		< 2 ms (Hardware) bei Widerstands- last
Sicherung	1,6 A (in jeder gemeinsamen Bezugspunktleitung)		
Gemeinsamer Bezugspunkt	8 Kanäle besitzen einen gemeinsamen Bezugspunkt.		
Leistungsanschluss	Steckverbinder auf Steuerkarte RZ387		
Spannungsversorgung	5 V DC über Steuerkarte RZ387		

Tab. 4-27: Technische Daten des Steuermoduls

4.4.7 Erweiterungsmodul für das Steuergerät

Bestellangaben

Typ.-Nr.: CR1-EB3

Beschreibung

Dieses Erweiterungsmodul müssen Sie installieren, wenn Sie eine zusätzliche Schnittstellenkarte (CC-Link-, ETHERNET-, serielle Schnittstellenkarte und Schnittstellenkarte für Zusatzachsen) installieren möchten. In diesem Modul können Sie maximal 3 Schnittstellenkarten montieren.

Lieferumfang

Anzahl	Bezeichnung	Typ	Bemerkung
1	Erweiterungsmodul	CR1-EB3	Mit Standfüßen aus Gummi
4	Montageschrauben		

Tab. 4-28: Übersicht des Lieferumfangs

Technische Daten

Merkmal	Daten	Bemerkung
Anzahl der Steckplätze	3	RT-Bus 1, 2, 3
Spannungsversorgung	Über die RT-Bus-Verbindung mit dem Steuergerät	
Max. Laststrom	3 A	1 A/Steckplatz
Umgebungstemperatur	0–40 °C	
Luftfeuchtigkeit	45–85 %	
Erdung	Erdungsklasse 3	Über separate Anschlussklemme; Erdungswiderstand $\leq 100 \Omega$
Konstruktion	Bodenaufstellung	
Abmessungen (B x H x T)	87,5 mm x 166 mm x 290 mm	
Gewicht	Ca. 3 kg	

Tab. 4-29: Technische Daten des Erweiterungsmoduls

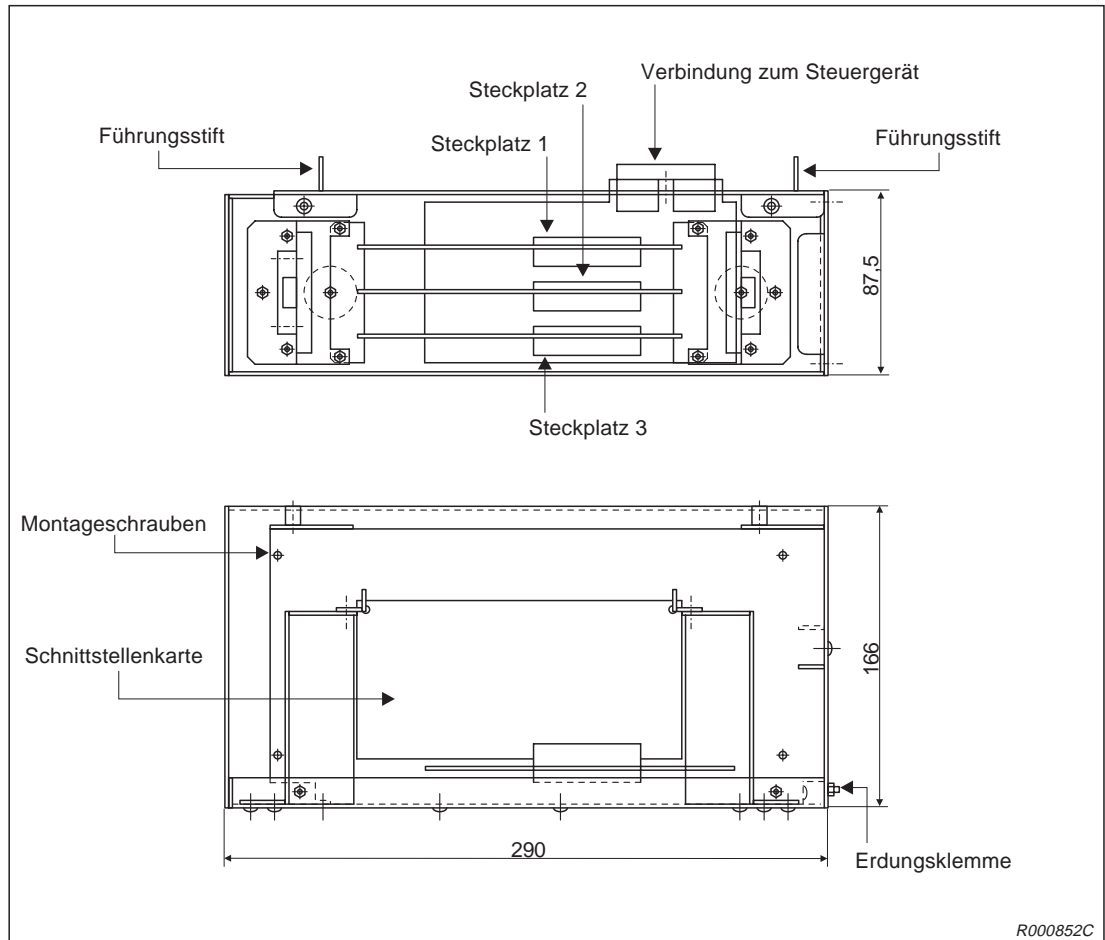


Abb. 4-28: Abmessungen des Erweiterungsmoduls

4.4.8 Parallelschnittstelle für Ein-/Ausgänge

Bestellangaben

Typ.-Nr.: 2A-RZ371

Beschreibung

Mit diesem Modul kann die externe Ein-/Ausgabekapazität des Robotersystems erweitert werden. Das Verbindungskabel (RV-E-E/A) ist nicht im Lieferumfang enthalten.

Lieferumfang

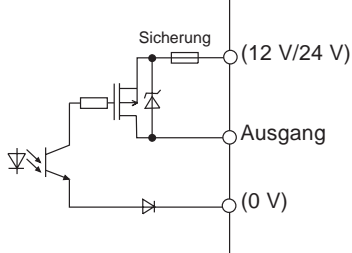
Anzahl	Bezeichnung	Typ	Bemerkung
1	Parallele Ein-/Ausgangsschnittstelle	2A-RZ371	Freie Eingänge: 32, freie Ausgänge: 32

Tab. 4-30: Übersicht des Lieferumfangs

Technische Daten

Merkmal	Daten	Interne Schaltung	
Typ	DC Eingänge		
Anzahl der Eingänge	32		
Galvanische Trennung	Über Optokoppler		
Eingangsnennspannung	12 V / 24 V DC		
Eingangsnennstrom	Ca. 3 mA (12 V DC) / 7 mA (24 V DC)		
Arbeitsspannungsbereich	10,2 V–26,4 V DC (Welligkeit sollte < 5 % sein.)		
Einschaltspannung/-strom	> 8 V DC / 2 mA		
Ausschaltspannung/-strom	< 4 V DC / 1 mA		
Eingangswiderstand	Ca. 3,3 k Ω		
Ansprechzeit	AUS \rightarrow EIN < 10 ms (24 V DC) EIN \rightarrow AUS < 10 ms (24 V DC)		
Gemeinsamer Bezugspunkt	Jeweils 8 Kanäle haben einen gemeinsamen Bezugspunkt.		
Leistungsanschluss	Über Steckverbinder		
			R000501E

Tab. 4-31: Elektrische Daten der Eingangsschaltkreise

Merkmal		Daten	Interne Schaltung
Typ		Transistorausgänge	
Anzahl der Ausgänge		32	
Galvanische Trennung		Über Optokoppler	
Lastnennspannung		12 V DC/24 V DC	
Lastspannungsbereich		10,2 V DC–30 V DC (Spannungsspitze bei 30 V DC)	
Maximaler Laststrom		0,1 A/Ausgang (100 %)	
Ausschaltreststrom		Kleiner 0,1 mA	
Maximaler Spannungsabfall beim Einschalten		0,9 V DC (max.)	
Anprechzeit	AUS → EIN	Kleiner 2 ms (Hardware)	
	EIN → AUS	Kleiner 2 ms (Hardware) bei Widerstandslast	
Sicherung		3,2 A (in jeder gemeinsamen Bezugspunktleitung)	
Gemeinsamer Bezugspunkt		Jeweils 4 Kanäle besitzen einen gemeinsamen Bezugspunkt.	
Leitungsanschluss		Über Steckverbindung	
Externe Spannungsversorgung	Spannung	12 V DC/24 V DC (10,2–30 V DC)	
	Strom	60 mA (max. 24 V DC für jede gemeinsame Bezugspunktleitung)	

R000502E

Tab. 4-32: Elektrische Daten der Ausgangsschaltkreise

Anschlussbelegung der ersten parallelen Erweiterungsschnittstelle (Kabel RV-E-E/A)

Pin-Nr.	Aderfarbe	Funktion	
		Allgemeine Verwendung	Spezial-Versorgungsspannung / Bezugspunkt
1	Weiß		FG
2	Braun		0 V für Pins 4–7
3	Grün		+12 V/+24 V für Pins 4–7
4	Gelb	Ausgang 32	
5	Grau	Ausgang 33	
6	Rosa	Ausgang 34	
7	Blau	Ausgang 35	
8	Rot		0 V für Pins 10–13
9	Schwarz		+12 V/+24 V für Pins 10–13
10	Violett	Ausgang 40	
11	Grau-rosa	Ausgang 41	
12	Rot-blau	Ausgang 42	
13	Weiß-grün	Ausgang 43	
14	Braun-grün		COM0: Bezugspunkt für Pins 15–22
15	Weiß-gelb	Eingang 32	
16	Gelb-braun	Eingang 33	
17	Weiß-grau	Eingang 34	
18	Grau-braun	Eingang 35	
19	Weiß-rosa	Eingang 36	
20	Rosa-braun	Eingang 37	
21	Weiß-blau	Eingang 38	
22	Braun-blau	Eingang 39	
23	Weiß-rot		
24	Braun-rot		
25	Weiß-schwarz		
26	Braun-schwarz		FG
27	Grau-grün		0 V für Pins 29–32
28	Gelb-grau		+12 V/+24 V für Pins 29–32
29	Rosa-grün	Ausgang 36	
30	Gelb-rosa	Ausgang 37	
31	Grün-blau	Ausgang 38	
32	Gelb-blau	Ausgang 39	
33	Grün-rot		0 V für Pins 35–38
34	Gelb-rot		+12 V/+24 V für Pins 35–38
35	Grün-schwarz	Ausgang 44	
36	Gelb-schwarz	Ausgang 45	
37	Grau-blau	Ausgang 46	
38	Rosa-blau	Ausgang 47	
39	Grau-rot		COM1: Bezugspunkt für Pins 40–47
40	Rosa-rot	Eingang 40	
41	Grau-schwarz	Eingang 41	

Tab. 4-33: Anschlussbelegung der ersten parallelen Erweiterungsschnittstelle (CN100) (1)

Pin-Nr.	Aderfarbe	Funktion	
		Allgemeine Verwendung	Spezial-Versorgungsspannung / Bezugspunkt
42	Rosa-schwarz	Eingang 42	
43	Blau-schwarz	Eingang 43	
44	Rot-schwarz	Eingang 44	
45	Weiß-braun-schwarz	Eingang 45	
46	Gelb-grün-schwarz	Eingang 46	
47	Grau-rosa-schwarz	Eingang 47	
48	Blau-rot-schwarz		
49	Weiß-grün-schwarz		
50	Grün-braun-schwarz		

Tab. 4-33: Anschlussbelegung der ersten parallelen Erweiterungsschnittstelle (CN100) (2)

Pin-Nr.	Aderfarbe	Funktion	
		Allgemeine Verwendung	Spezial-Versorgungsspannung / Bezugspunkt
1	Weiß		FG
2	Braun		0 V für Pins 4–7
3	Grün		+12 V/+24 V für Pins 4–7
4	Gelb	Ausgang 48	
5	Grau	Ausgang 49	
6	Rosa	Ausgang 50	
7	Blau	Ausgang 51	
8	Rot		0 V für Pins 10–13
9	Schwarz		+12 V/+24 V für Pins 10–13
10	Violett	Ausgang 56	
11	Grau-rosa	Ausgang 57	
12	Rot-blau	Ausgang 58	
13	Weiß-grün	Ausgang 59	
14	Braun-grün		COM0: Bezugspunkt für Pins 15–22
15	Weiß-gelb	Eingang 48	
16	Gelb-braun	Eingang 49	
17	Weiß-grau	Eingang 50	
18	Grau-braun	Eingang 51	
19	Weiß-rosa	Eingang 52	
20	Rosa-braun	Eingang 53	
21	Weiß-blau	Eingang 54	
22	Braun-blau	Eingang 55	
23	Weiß-rot		
24	Braun-rot		
25	Weiß-schwarz		
26	Braun-schwarz		FG
27	Grau-grün		0 V für Pins 29–32
28	Gelb-grau		+12 V/+24 V für Pins 29–32
29	Rosa-grün	Ausgang 52	

Tab. 4-34: Anschlussbelegung der ersten parallelen Erweiterungsschnittstelle (CN300) (1)

Pin-Nr.	Aderfarbe	Funktion	
		Allgemeine Verwendung	Spezial-Versorgungsspannung / Bezugspunkt
30	Gelb-rosa	Ausgang 53	
31	Grün-blau	Ausgang 54	
32	Gelb-blau	Ausgang 55	
33	Grün-rot		0 V für Pins 35–38
34	Gelb-rot		+12 V/+24 V für Pins 35–38
35	Grün-schwarz	Ausgang 60	
36	Gelb-schwarz	Ausgang 61	
37	Grau-blau	Ausgang 62	
38	Rosa-blau	Ausgang 63	
39	Grau-rot		COM1: Bezugspunkt für Pins 40–47
40	Rosa-rot	Eingang 56	
41	Grau-schwarz	Eingang 57	
42	Rosa-schwarz	Eingang 58	
43	Blau-schwarz	Eingang 59	
44	Rot-schwarz	Eingang 60	
45	Weiß-braun-schwarz	Eingang 61	
46	Gelb-grün-schwarz	Eingang 62	
47	Grau-rosa-schwarz	Eingang 63	
48	Blau-rot-schwarz		
49	Weiß-grün-schwarz		
50	Grün-braun-schwarz		

Tab. 4-34: Anschlussbelegung der ersten parallelen Erweiterungsschnittstelle (CN300) (2)

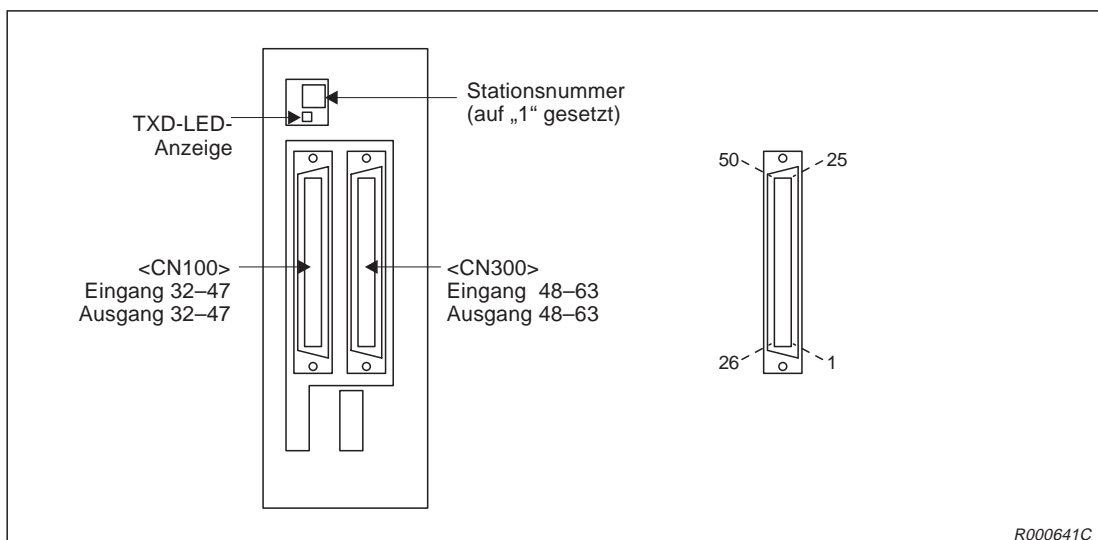


Abb. 4-29: Anschlussbelegung der ersten parallelen Erweiterungsschnittstelle



ACHTUNG:

Werkseitig ist die Stationsnummer auf „1“ gesetzt. Stellen Sie keine Nummer zwischen 8–F ein, da dieses zu undefinierten Aktivitäten führen kann.

Anschlussbelegung der zweiten parallelen Erweiterungsschnittstelle (Kabel RV-E-E/A)

Pin-Nr.	Aderfarbe	Funktion	
		Allgemeine Verwendung	Spezial-Versorgungsspannung / Bezugspunkt
1	Weiß		FG
2	Braun		0 V für Pins 4–7
3	Grün		+12 V/+24 V für Pins 4–7
4	Gelb	Ausgang 64	
5	Grau	Ausgang 65	
6	Rosa	Ausgang 66	
7	Blau	Ausgang 67	
8	Rot		0 V für Pins 10–13
9	Schwarz		+12 V/+24 V für Pins 10–13
10	Violett	Ausgang 72	
11	Grau-rosa	Ausgang 73	
12	Rot-blau	Ausgang 74	
13	Weiß-grün	Ausgang 75	
14	Braun-grün		COM0: Bezugspunkt für Pins 15–22
15	Weiß-gelb	Eingang 64	
16	Gelb-braun	Eingang 65	
17	Weiß-grau	Eingang 66	
18	Grau-braun	Eingang 67	
19	Weiß-rosa	Eingang 68	
20	Rosa-braun	Eingang 69	
21	Weiß-blau	Eingang 70	
22	Braun-blau	Eingang 71	
23	Weiß-rot		
24	Braun-rot		
25	Weiß-schwarz		
26	Braun-schwarz		FG
27	Grau-grün		0 V für Pins 29–32
28	Gelb-grau		+12 V/+24 V für Pins 29–32
29	Rosa-grün	Ausgang 68	
30	Gelb-rosa	Ausgang 69	
31	Grün-blau	Ausgang 70	
32	Gelb-blau	Ausgang 71	
33	Grün-rot		0 V für Pins 35–38
34	Gelb-rot		+12 V/+24 V für Pins 35–38
35	Grün-schwarz	Ausgang 76	
36	Gelb-schwarz	Ausgang 77	
37	Grau-blau	Ausgang 78	
38	Rosa-blau	Ausgang 79	
39	Grau-rot		COM1: Bezugspunkt für Pins 40–47
40	Rosa-rot	Eingang 72	
41	Grau-schwarz	Eingang 73	
42	Rosa-schwarz	Eingang 74	

Tab. 4-35: Anschlussbelegung der zweiten parallelen Erweiterungsschnittstelle (CN100) (1)

Pin-Nr.	Aderfarbe	Funktion	
		Allgemeine Verwendung	Spezial-Versorgungsspannung / Bezugspunkt
43	Blau-schwarz	Eingang 75	
44	Rot-schwarz	Eingang 76	
45	Weiß-braun-schwarz	Eingang 77	
46	Gelb-grün-schwarz	Eingang 78	
47	Grau-rosa-schwarz	Eingang 79	
48	Blau-rot-schwarz		
49	Weiß-grün-schwarz		
50	Grün-braun-schwarz		

Tab. 4-35: Anschlussbelegung der zweiten parallelen Erweiterungsschnittstelle (CN100) (2)

Pin-Nr.	Aderfarbe	Funktion	
		Allgemeine Verwendung	Spezial-Versorgungsspannung / Bezugspunkt
1	Weiß		FG
2	Braun		0 V für Pins 4–7
3	Grün		+12 V/+24 V für Pins 4–7
4	Gelb	Ausgang 80	
5	Grau	Ausgang 81	
6	Rosa	Ausgang 82	
7	Blau	Ausgang 83	
8	Rot		0 V für Pins 10–13
9	Schwarz		+12 V/+24 V für Pins 10–13
10	Violett	Ausgang 88	
11	Grau-rosa	Ausgang 89	
12	Rot-blau	Ausgang 90	
13	Weiß-grün	Ausgang 91	
14	Braun-grün		COM0: Bezugspunkt für Pins 15–22
15	Weiß-gelb	Eingang 80	
16	Gelb-braun	Eingang 81	
17	Weiß-grau	Eingang 82	
18	Grau-braun	Eingang 83	
19	Weiß-rosa	Eingang 84	
20	Rosa-braun	Eingang 85	
21	Weiß-blau	Eingang 86	
22	Braun-blau	Eingang 87	
23	Weiß-rot		
24	Braun-rot		
25	Weiß-schwarz		
26	Braun-schwarz		FG
27	Grau-grün		0 V für Pins 29–32
28	Gelb-grau		+12 V/+24 V für Pins 29–32
29	Rosa-grün	Ausgang 84	
30	Gelb-rosa	Ausgang 85	

Tab. 4-36: Anschlussbelegung der zweiten parallelen Erweiterungsschnittstelle (CN300) (1)

Pin-Nr.	Aderfarbe	Funktion	
		Allgemeine Verwendung	Spezial-Versorgungsspannung / Bezugspunkt
31	Grün-blau	Ausgang 86	
32	Gelb-blau	Ausgang 87	
33	Grün-rot		0 V für Pins 35–38
34	Gelb-rot		+12 V/+24 V für Pins 35–38
35	Grün-schwarz	Ausgang 92	
36	Gelb-schwarz	Ausgang 93	
37	Grau-blau	Ausgang 94	
38	Rosa-blau	Ausgang 95	
39	Grau-rot		COM1: Bezugspunkt für Pins 40–47
40	Rosa-rot	Eingang 88	
41	Grau-schwarz	Eingang 89	
42	Rosa-schwarz	Eingang 90	
43	Blau-schwarz	Eingang 91	
44	Rot-schwarz	Eingang 92	
45	Weiß-braun-schwarz	Eingang 93	
46	Gelb-grün-schwarz	Eingang 94	
47	Grau-rosa-schwarz	Eingang 95	
48	Blau-rot-schwarz		
49	Weiß-grün-schwarz		
50	Grün-braun-schwarz		

Tab. 4-36: Anschlussbelegung der zweiten parallelen Erweiterungsschnittstelle (CN300) (1)

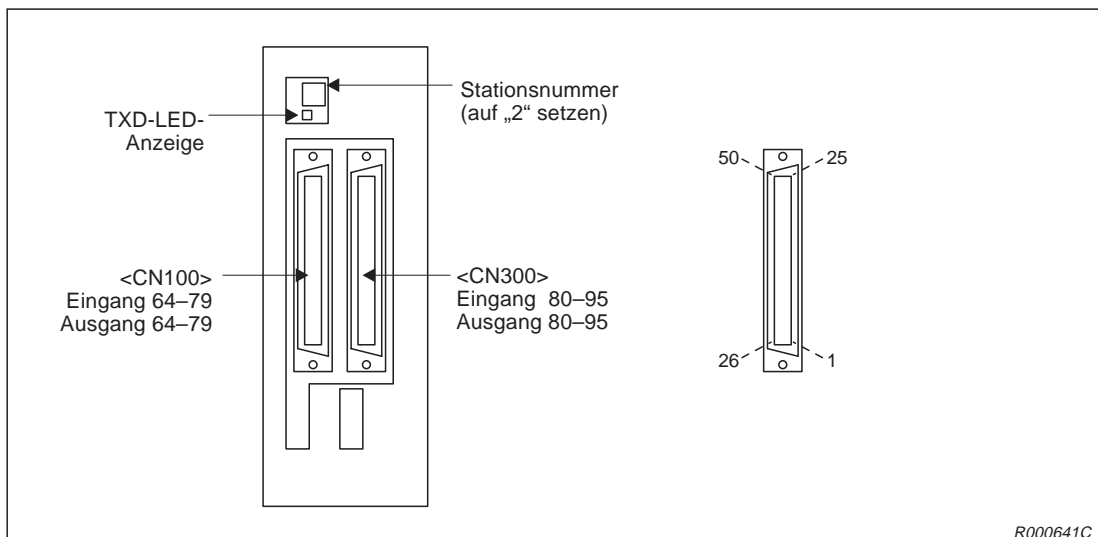


Abb. 4-30: Anschlussbelegung der zweiten parallelen Erweiterungsschnittstelle



ACHTUNG:

Werkseitig ist die Stationsnummer auf „1“ gesetzt. Stellen Sie keine Nummer zwischen 8–F ein, da dieses zu undefinierten Aktivitäten führen kann.

4.4.9 Anschlusskabel für externe Ein-/Ausgangsmodule

Bestellbezeichnung

Typ.-Nr.: RV-E-E/A

Beschreibung

Mit diesem Anschlusskabel können Peripheriegeräte an die parallele Ein-/Ausgangsschnittstelle angeschlossen werden. Das Kabel ist an der einen Seite mit einem entsprechenden Steckverbinder für den Schnittstellenanschluss ausgerüstet. Die andere Seite zum Anschluss an Peripheriegeräte ist nicht konfektioniert.

Lieferumfang

Anzahl	Bezeichnung	Typ	Bemerkung
1	Externes Ein-/Ausgangskabel	RV-E-E/A	5 m, 15 m lang

Tab. 4-37: Übersicht des Lieferumfangs

Technische Daten

Merkmal	Daten
Aderzahl x Querschnitt	50 x 0,18 mm ²
Gesamtlänge	5 m, 15 m

Tab. 4-38: Technische Daten des Anschlusskabels

Pin-Belegung des Anschlusssteckers

Pin Nr.	Aderfarbe	Pin Nr.	Aderfarbe	Pin Nr.	Aderfarbe	Pin Nr.	Aderfarbe	Pin Nr.	Aderfarbe
1	Weiß	11	Grau-rosa	21	Weiß-blau	31	Grün-blau	41	Grau-schwarz
2	Braun	12	Rot-blau	22	Braun-blau	32	Gelb-blau	42	Rosa-schwarz
3	Grün	13	Weiß-grün	23	Weiß-rot	33	Grün-rot	43	Blau-schwarz
4	Gelb	14	Braun-grün	24	Braun-rot	34	Gelb-rot	44	Rot-schwarz
5	Grau	15	Weiß-gelb	25	Weiß-schwarz	35	Grün-schwarz	45	Weiß-braun-schwarz
6	Rosa	16	Gelb-braun	26	Braun-schwarz	36	Gelb-schwarz	46	Gelb-grün-schwarz
7	Blau	17	Weiß-grau	27	Grau-grün	37	Grau-blau	47	Grau-rosa-schwarz
8	Rot	18	Grau-braun	28	Gelb-grau	38	Rosa-blau	48	Blau-rot-schwarz
9	Schwarz	19	Weiß-rosa	29	Rosa-grün	39	Grau-rot	49	Weiß-grün-schwarz
10	Violett	20	Rosa-braun	30	Gelb-rosa	40	Rosa-rot	50	Grün-braun-schwarz

Tab. 4-39: Übersicht der Pin-Nummern mit zugehöriger Aderfarbe

4.4.10 Anschlusskabel für Personalcomputer

Bestellbezeichnung

Typ.-Nr.: RV-CAB2

Typ.-Nr.: RV-CAB4

Beschreibung

Mit dem Anschlusskabel kann eine RS232C-Verbindung zwischen dem Steuergerät und einem Personalcomputer hergestellt werden.

Lieferumfang

Anzahl	Bezeichnung	Typ	Bemerkung
1	Anschlusskabel für Personalcomputer 25 / 25 Pin	RV-CAB2	3 m lang
1	Anschlusskabel für Personalcomputer 25 / 9 Pin	RV-CAB4	3 m lang

Tab. 4-40: Übersicht des Lieferumfangs

Verbindung

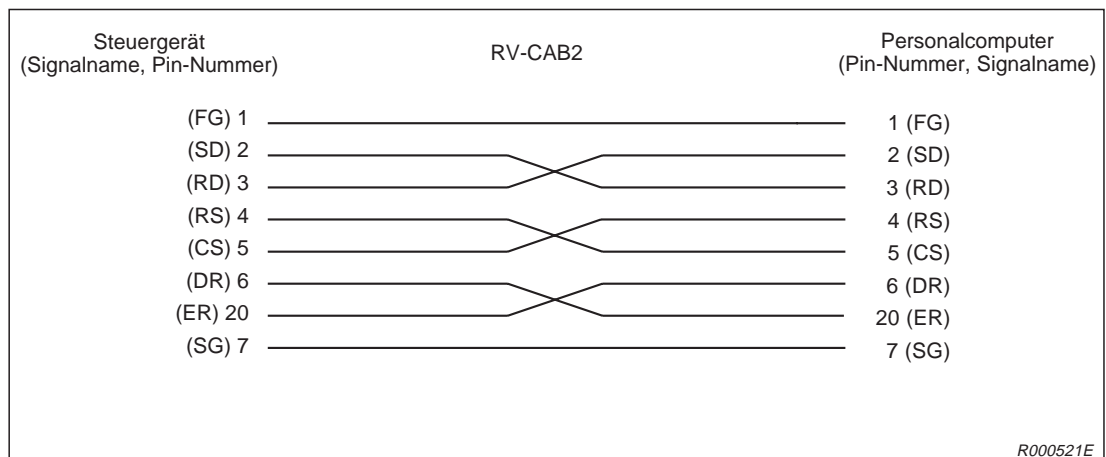


Abb. 4-31: Signalbelegung des Anschlusskabels (RV-CAB2)

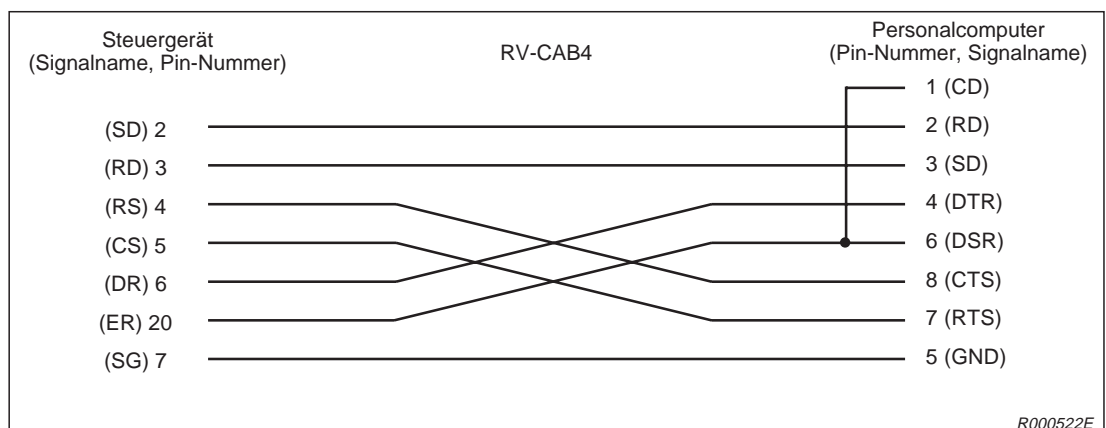


Abb. 4-32: Signalbelegung des Anschlusskabels (RV-CAB4)

4.5 Sicherheitsschaltungen

4.5.1 Selbstdiagnosefunktion

Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht über die Selbstdiagnosefunktionen des Roboters RP-1AH.

Nr.	Funktion	Bedeutung		Bemerkung
1	Überlastschutz	Überwacht, ob der Motornennstrom länger als eine vorgegebene Zeit ansteht		Der Antrieb wird abgebremst, der Roboter hält an und signalisiert einen Fehler/Alarm.
2	Überstromerkennung	Überwacht, ob die Strombegrenzung für einen Antriebsmotor angesprochen hat		
3	Encoder-Diagnose	Überwacht das Anschlusskabel zum Encoder		
4	Erkennung bei Abweichungsüberschreitung	Überwacht, ob die aktuelle Position von der Sollposition abweicht und der Roboter zu viele Impulse empfangen hat		
5	Überwachung der Versorgungsspannung	Überwacht die Netzversorgung auf Unterspannung		
6	Erkennung von CPU-Fehlfunktionen	Überwachung der CPU auf Fehlfunktion		
7	Überfahrerschutz	Software-Grenzwerte	Begrenzung der Roboterbewegung über Software-Endschalter	Der Roboter stoppt, der Servoantrieb wird unterbrochen und gleichzeitig werden alle Bremsen aktiviert.
		Mechanische Anschläge	Die mechanischen Anschläge sitzen außerhalb der Software-Endschalter.	

Tab. 4-41: Funktionen zur Selbstdiagnose

Stopp-Funktion	Bedienfeld	Teaching Box	Externer Eingang	Bedeutung
NOT-HALT	●	●	●	„NOT-HALT“ ist die höchstwertige HALT-Funktion des Robotersystems. Die Versorgung der Servoantriebe wird unterbrochen und gleichzeitig werden alle Bremsen aktiviert. Nach einer Quittierung des Alarms durch den Bediener und Ausführung des Befehls „Servo EIN“ wird die Servoversorgung wieder zugeschaltet.
Stopp	●	●	●	„Stopp“ ist die normale HALT-Funktion des Robotersystems. Die Versorgung der Servoantriebe wird nicht unterbrochen. Diese Funktion eignet sich für den Einsatz in Verbindung mit einer Kollisionserkennung.

Tab. 4-42: Stoppfunktionen

4.5.2 Externe Signal- und Kontrollein-/ausgänge für Sicherheitsfunktionen

I/O	Signal	Befehl	Funktion	Anwendung
Eingang	Externer NOT-HALT-Schalter	(Eingangssignal)	Stoppt den Roboter unmittelbar und schaltet die Servoversorgung aus	Externer NOT-HALT-Schalter, Türschalter, schwerer Anlagenfehler
	Stopp	STOP	Stoppt den Roboter unmittelbar und schaltet die Servoversorgung nicht aus	Peripheriefehler bremsen den Roboter ab. Die Servoversorgung wird nicht ausgeschaltet
	Servo Aus	SRVOFF	Unterbricht die Servoversorgung	
	Automatikbetrieb freigegeben	AUTOENA	Sperren Automatikbetrieb	Sicherheits-Türöffnerkontakt
Ausgang	Servo ist EIN	SRVON	Aktiv, wenn die Servoversorgung eingeschaltet ist	Statusanzeige der Servoantriebe
	Stopp ist aktiv	STOP	Aktiv, wenn der Roboter im Stoppzustand steht	Statusanzeige für den Stoppzustand des Roboters
	Alarm ist aktiv	ERRRESET	Aktiv, wenn der Roboter im Alarmzustand steht	Statusanzeige für den Alarmzustand des Roboters

Tab. 4-43: Externe Ein-/Ausgänge für Signale und Kontrolle des Robotersystems



ACHTUNG:

Der externe NOT-HALT-Schalter muss als potentialfreier Drucktaster (Öffner) mit Verriegelungsfunktion ausgeführt sein! Wenn Sie den Sicherheitskreis unterbrechen, ist der Roboter inaktiv.

4.6 Programmierbefehle und Parameter

4.6.1 Übersicht der MELFA-BASIC-IV-Befehle

Typ	Gruppe	Funktion	Eingabeformat (Beispiel)	
Steuerbefehle für Positionen/ Aktionen	Gelenk-Interpolation	Bewegung des Roboters mit Gelenk-Interpolation	MOV P1	
	Linear-Interpolation	Bewegung des Roboters mit Linear-Interpolation	MVS P1	
	Kreis-Interpolation	Bewegung des Roboters mit 3D-Kreis-Interpolation	Bewegung des Roboters mit 3D-Kreis-Interpolation	MVC P1,P2,P3
			Bewegung des Roboters mit 3D-Kreis-Interpolation	MVR P1,P2,P3
			Bewegung des Roboters mit 3D-Kreis-Interpolation	MVR2 P1,P9,P3
			Bewegung des Roboters mit 3D-Kreis-Interpolation	MVR3 P1,P9,P3
	Bogen-Interpolation	Bewegung des Roboters mit Bogen-Interpolation	MVA P1	
	Geschwindigkeitsfestlegung	Legt die Geschwindigkeitsübersteuerung fest	Legt die Geschwindigkeitsübersteuerung fest	OVRD 100
			Legt die Arbeitsgeschwindigkeit für Gelenk-Interpolation fest	JOVRD 100
			Legt die Geschwindigkeit für Linear- und Kreis-Interpolation fest	SPD 123.5
			Legt die Beschleunigungs-/Bremszeit fest	ACCEL 50,80
			Optimale Beschleunigung/Bremsung	OADL 1,5,20
			Hand- und Betriebseinstellungen für die festgelegte Beschleunigungs-/Bremszeit	LOADSET 1,1
	Aktion	Anfügen einer unbedingten Anweisung	Anfügen einer unbedingten Anweisung	WTH
			Anfügen einer bedingten Anweisung	WTHIF
			Steuerung für eine kontinuierliche gleichmäßige Bewegung	CNT 1,100,200
			Legt eine Feinpositionierung fest	FINE 200
			Abschalten der Servoversorgung für alle Achsen	SERVO OFF
			Legt die Drehmomentbegrenzung einer Achse fest	TORQ 4,60
	Positionierung	Legt die Basis-Transformationskoordinaten fest	Legt die Basis-Transformationskoordinaten fest	BASE P1
			Legt die Werkzeug-Konvertierungsdaten fest	TOOL P1
	Palettierung	Definiert eine Palette	Definiert eine Palette	DEF PLT 1,P1,P2,P3,P4,5,3,1
			Berechnet die Koordinaten für eine Palette	PLT 1,M1

Tab. 4-44: Übersicht der MELFA-BASIC-IV-Befehle (1)

Typ	Gruppe	Funktion	Eingabeformat (Beispiel)
Befehle zur Programmsteuerung	Verzweigung	Sprung zu einer Programmzeile oder Marke	GOTO 120
		WENN ... DANN ... SONST-Schleife	IF IN1=1 THEN GOTO 100 ELSE GOTO 20
		Legt eine Programmschleife fest	FOR M1=1 TO 10 NEXT M1
		Legt eine Programmschleife fest	WHILE M1<10 : WEND
		Legt eine Programmverzweigung fest	ON M1 GOTO 100,200,300
		Ruft einen Programmblock auf	SELECT COUNT CASE 1 CASE 2 END SELECT
		Programmsteuerung springt in die nächste Zeile.	SKIP
	Unterprogramm	Sprung zu einem Unterprogramm	GOSUB 200
		Rücksprung zum Hauptprogramm	RETURN
		Ruft ein Programm auf	CALLP "P10",M1,P1
		Definiert Parameter	FPRM M10,P10
		Sprung zu einem Unterprogramm	ON M1 GOSUB 100,200,300
	Interrupt	Definiert einen Interrupt-Prozess	DEF ACT 1 IN1=1 GOTO 100
		Gibt ein Interrupt frei	ACT 1=1
		Sprung zu einem Unterprogramm	ON COM(1) GOSUB 100
		Kommunikations-Interrupt freigeben	COM(1) ON
		Kommunikations-Interrupt sperren	COM(1) OFF
		Kommunikations-Interrupt stoppen	COM(1) STOP
	Voreinlesen	Voreinlesen stoppen	SYNC
	Wartezeit	Legt eine Verzögerungszeit oder eine Impulsdauer fest	DLY 0.5
		Programmablauf unterbrechen bis Bedingung erfüllt	WAIT M_IN(1)=1
	Stopp	Stoppt die Programmausführung	HLT
	Fehler	Erzeugt eine Fehlermeldung Es kann definiert werden, ob die Programmausführung unterbrochen oder weitergeführt und ob die Servoversorgung abgeschaltet wird.	ERROR 9000
		Setzt einen vom Steuergerät generierten Fehler zurück.	RESET ERR
	Ende	Beendet ein Programm	END

Tab. 4-44: Übersicht der MELFA-BASIC-IV-Befehle (2)

Typ	Gruppe	Funktion	Eingabeformat (Beispiel)
Befehle zur Handsteuerung	Hand öffnen	Öffnet die gewählte Hand	HOPEN
	Hand schließen	Schließt die gewählte Hand	HCLOSE
Steuerbefehle für Ein/Ausgänge	Zuweisung	Definiert eine Variable	DEF IO PORT1=BIT,0
	Eingang	Liest Daten ein	M1=IN1
	Ausgang	Gibt Daten aus	OUT 1=0
Befehle zur parallelen Programmausführung	Roboterzuordnung	Auswahl des Roboters	GETM 1
		Auswahl des Roboters aufheben	RELM 1
	Auswahl	Zuordnung von Programm und Anwendung	XLOAD 2,"P102"
	Start/Stop	Ausgewähltes Programm starten	XRUN 3,"100",0
		Ausgewähltes Programm stoppen	XSTP 3
		Rücksprung in die Startzeile des Programms und Freigabe der Programmwahl	XRST 3
	Löschen	Programmauswahl zurücksetzen	XCLR 3
Reihenfolge der Programmabarbeitung	Festlegung der Priorität bei der Abarbeitung der Programmzeilen	PRIORITY 4	
Spezielle Befehle	Definition	Deklariert eine arithmetische Variable	DEF INTE WORK
		Deklariert eine Zeichenkettenvariable	DEF CHAR MESSAGE
		Legt die Anzahl der Elemente einer Feldvariablen fest	DIM PDATA(2,3)
		Deklariert eine Gelenkvariable	DEF JNT SAFE
		Deklariert eine Positionsvariable	DEF POS WORKSET
		Deklariert eine Funktion	DEF FNMAVE(A,B)=A+B
		Deklariert eine Bogenform	DEF ARCH 1,5,5,20,20
	Löschen	Löscht die allgemeinen Ausgangssignale, lokale und globale Variablen usw.	CLR 1
	Datei	Datei öffnen	OPEN "COM"1:" AS #1
		Datei schließen	CLOSE #1
		Überträgt Daten in eine Variable	INPUT #1,M1
		Gibt Daten aus	PRINT #1,M1
	Kommentar	Schreiben eines Kommentares	REM "ABC"
Marke	Definiert eine Marke	*SUB1	

Tab. 4-44: Übersicht der MELFA-BASIC-IV-Befehle (3)

4.6.2 Übersicht der Parameter

Parameter		Beschreibung
Standardwerkzeugkoordinaten	MEXTL	Legt den Werkzeugmittelpunkt TCP fest Einheit: mm oder Grad
Standardbasiskoordinaten	MEXBS	Legt das Roboterkoordinatensystem in Beziehung zum Weltkoordinatensystem fest Einheit: mm oder Grad
Verfahrweggrenzen für XYZ-Bewegungen	MEPAR	Legt die Verfahrweggrenzen für das XYZ-Koordinatensystem fest
Verfahrweggrenzen für Gelenkbewegungen	MEJAR	Legt die Verfahrweggrenzen für jedes einzelne Gelenk fest
Verfahrwegbegrenzungsebene		Die Verfahrwegsgrenzen werden über eine Ebene definiert. Die Ebene wird über die Koordinaten X1, Y1, Z1 bis X3, Y3, Z3 festgelegt. Bei Überschreitung dieser Bereichsgrenzen erfolgt eine Fehlermeldung. Folgende 3 Parametertypen können verwendet werden:
	SFC1P : SFC8P	Über SFC1P bis SFC8P können 8 Begrenzungsebenen definiert werden. Setzen Sie die dazu nötigen 9 Elemente in folgender Reihenfolge: X1, Y1, Z1, X2, Y2, Z2, X3, Y3, Z3.
	SFC1ME : SFC8ME	Zuweisung der Roboter 1 bis 8 an die Begrenzungsebenen
	SFC1AT : SFC8AT	Freigabe der 8 Begrenzungsebenen: freigegeben/gesperrt = 1/0
Benutzerdefinierte Verfahrwegsgrenze		Über zwei Punkte wird ein kubischer Bereich festgelegt. Ein Eindringen in diesen Bereich wird als Verfahrwegüberschreitung definiert und ein korrespondierendes Signal kann geschaltet werden. Es können 8 Bereiche definiert werden.
	AREA1P1 : AREA8P1	Festlegung des ersten Bereichspunktes; setzen Sie die 8 Elemente in folgender Reihenfolge: X, Y, Z, A, B, C, L1, L2 (L1 und L2 definieren die Zusatzachsen).
	AREA1P2 : AREA8P2	Festlegung des zweiten Bereichspunktes; setzen Sie die 8 Elemente in folgender Reihenfolge: X, Y, Z, A, B, C, L1, L2 (L1 und L2 definieren die Zusatzachsen).
	AREA1PME : AREA8PME	Zuweisung der Roboter 1 bis 8 an die Begrenzungsbereiche
	AREA1AT : AREA8AT	Festlegung der Bereichsprüfmethode: Gesperrt/Zone/Überschreitung = 0/1/2 Zone: Das Signal USRAREA wird eingeschaltet. Überschreitung: Es erfolgt eine Fehlermeldung.
Automatische Rückkehr nach einem Interrupt	REPATH	Bewirkt den Neustart des Programms nach Auftreten eines Interrupts von der Interrupt-Position aus
Summer EIN/AUS	Buzzer ON/OFF	Schaltet den Summer EIN/AUS
Betriebsgeschwindigkeit für Automatikbetrieb	SPI	Legt die Grundgeschwindigkeit für den Automatikbetrieb fest
Übersteuerungswert für Automatikbetrieb	EOV	Legt den Übersteuerungswert für den Automatikbetrieb fest (externe Übersteuerung, Programmübersteuerung)
JOG-Einstellung	JOGJSP	Festlegung der Geschwindigkeit für den Gelenk-JOG- und für den Schrittbetrieb (Einstellung der Werte H/L, maximaler Übersteuerungswert)
	JOGPSP	Festlegung der Geschwindigkeit für den Linear-JOG- und für den Schrittbetrieb (Einstellung der Werte H/L, maximaler Übersteuerungswert)

Tab. 4-45: Übersicht der Parameter (1)

Parameter		Beschreibung
Geschwindigkeitsbegrenzung für den JOG-Betrieb	JOGSPMX	Geschwindigkeitsbegrenzung im TEACH-Modus (max. 250 mm/s)
Handausführung	HANDTYPE	Festlegung der Handausführung (Einfach-/Doppelmagnetspule = S/D) und Signalnummer Geben Sie erst den Handtyp, dann die Signalnummer an: z. B. D900.
Kontakttyp für externen STOP-Taster auswählen	INB	Definition des Stopp-Eingangs als Öffner oder Schließer
Benutzerdefinierter Nullpunkt	USERORG	Festlegung des benutzerdefinierten Nullpunkts
Programmwahl	SLOTN	Auswahl des Programmes, das der Anwendung bei Initialisierung zugewiesen wurde Der Status „Keine Auswahl“ wird gesetzt, wenn keine Angabe erfolgt.
Kommunikations-einstellungen	CBAU232	Festlegung der Übertragungsrate
	CLEN232	Festlegung der Datenlänge
	CPRTY232	Festlegung der Parität
	CSTOP232	Festlegung des Stopp-Bits
	CTERM232	Festlegung des Endezeichens
Programmplatzliste	SLT1 : SLT32	Festlegung der Einstellungen (Programmname, Programmtyp, Priorität usw.) jedes Programms bei der Initialisierung
Anzahl der Programme	TASKMAX	Festlegung der maximalen Anzahl der Programme für eine parallele Ausführung (Multitasking)

Tab. 4-45: Übersicht der Parameter (2)

5 Wartung

Das folgende Kapitel enthält alle Informationen, um einen Betrieb des Roboters ohne Störungen zu ermöglichen. Dazu gehört auch das Austauschen von Verschleißteilen.

5.1 Wartungsintervalle

Die hier beschriebenen Wartungsintervalle und Inspektionen sollten auf jeden Fall eingehalten werden. Nur so kann ein störungsfreier und sicherer Betrieb des Robotersystems gewährleistet werden.

5.1.1 Wartungsplan

Die folgende Tabelle zeigt den Wartungsplan des Robotersystems. Alle 3 Monate (500 Stunden) sind zusätzliche Inspektionen notwendig.

Betriebsstunden	Wartungsintervall				
0	Tägliche Inspektion				
		Monatsinspektion			
		Monatsinspektion			
500		Monatsinspektion	3-Monatsinspektion		
		Monatsinspektion			
		Monatsinspektion			
1000		Monatsinspektion	3-Monatsinspektion	6-Monatsinspektion	
		Monatsinspektion			
		Monatsinspektion			
1500		Monatsinspektion	3-Monatsinspektion		
		Monatsinspektion			
		Monatsinspektion			
2000		Monatsinspektion	3-Monatsinspektion	6-Monatsinspektion	Jahresinspektion

Tab. 5-1: *Wartungsplan*

5.1.2 Inspektionsintervalle

1-Schichtbetrieb

8 Stunden/Tag x 20 Tage x 3 Monate = ca. 500 Stunden

10 Stunden/Tag x 20 Tage x 3 Monate = ca. 600 Stunden

2-Schichtbetrieb

16 Stunden/Tag x 20 Tage x 3 Monate = ca. 1000 Stunden

5.2 Inspektionen

5.2.1 Tägliche Inspektionen

Die in der folgenden Tabelle aufgeführten Inspektionen sind täglich durchzuführen.

Zeitpunkt	Nr.	Inspektion	Abhilfe bei Störung
Vor dem Einschalten	①	Überprüfen der Befestigungsschrauben des Roboterarms (Sichtprüfung)	Schrauben fest anziehen
	②	Überprüfen der Gehäusedeckelbefestigungen (Sichtprüfung)	Schrauben fest anziehen
	③	Überprüfen der Befestigungsschrauben der Greifhand (Sichtprüfung)	Schrauben fest anziehen
	④	Überprüfen der Netzanschlussleitung (Sichtprüfung)	Schrauben fest anziehen
	⑤	Überprüfen der beiden Maschinenkabel (Sichtprüfung)	Schrauben fest anziehen
	⑥	Überprüfen der Gehäusedeckel auf Bruch (Sichtprüfung)	Abdeckungen durch Neuteile austauschen
	⑦	Überprüfen, ob Fett austritt (Sichtprüfung)	Säubern und Fett nachfüllen
	⑧	Überprüfen der Druckluftversorgung auf Leck, Verschmutzung und Druckbereich (Sichtprüfung)	Säubern und Schläuche wechseln
Nach dem Einschalten	①	Überprüfen auf ungewöhnliche Bewegungen und/oder Betriebsgeräusche	Hinweise zu Fehlerursachen finden Sie in der Programmieranleitung.
Im Betrieb	①	Achten Sie auf Positionsabweichungen. Bei Änderungen überprüfen: ● Sockelschrauben ● Schrauben der Greifhand ● Montageschrauben der Hilfsvorrichtungen	Hinweise zu Fehlerursachen finden Sie in der Programmieranleitung.
	②	Überprüfen auf ungewöhnliche Bewegungen und/oder veränderte Betriebsgeräusche	Hinweise zu Fehlerursachen finden Sie in der Bedienungs-/Programmieranleitung.

Tab. 5-2: Übersicht der täglichen Inspektionenpunkte

5.2.2 Periodische Inspektionen

Die in der folgenden Tabelle aufgeführten Inspektionen sind periodisch durchzuführen.

Zeitpunkt	Nr.	Inspektion	Abhilfe bei Störung
Monatlich	①	Schrauben am Roboterarm überprüfen	Schrauben fest anziehen
	②	Schrauben der Steckverbindungen und Kabelanschlüsse überprüfen	Schrauben fest anziehen
	③	Gehäusedeckel abnehmen und auf Verfärbung und Bruch überprüfen. Kabel auf Beschädigungen überprüfen	Bei starken Beschädigungen der Teile nehmen Sie bitte Kontakt mit unserer Service-Abteilung auf.
Alle 3 Monate	①	Überprüfen der Zahnriemenspannung	Einstellen (Abs. 5.3.7)
Alle 6 Monate	①	Zähne der Antriebsriemen auf Verschleiß überprüfen	Gegebenenfalls ersetzen
Jährlich	①	Untersetzungsgetriebe schmieren	Siehe Abs. 5.3.8

Tab. 5-3: Übersicht der periodischen Inspektionen

5.3 Inspektions- und Wartungsarbeiten

Im folgenden Abschnitt wird die Durchführung der periodischen Inspektions- und Wartungsarbeiten beschrieben. Die Wartungsarbeiten können auf Anforderung auch durch einen von MITSUBISHI ELECTRIC autorisierten Service durchgeführt werden.



ACHTUNG:

Demontieren Sie ausschließlich nur die Teile, die laut Wartungsanweisung zur Wartung demontiert werden müssen!

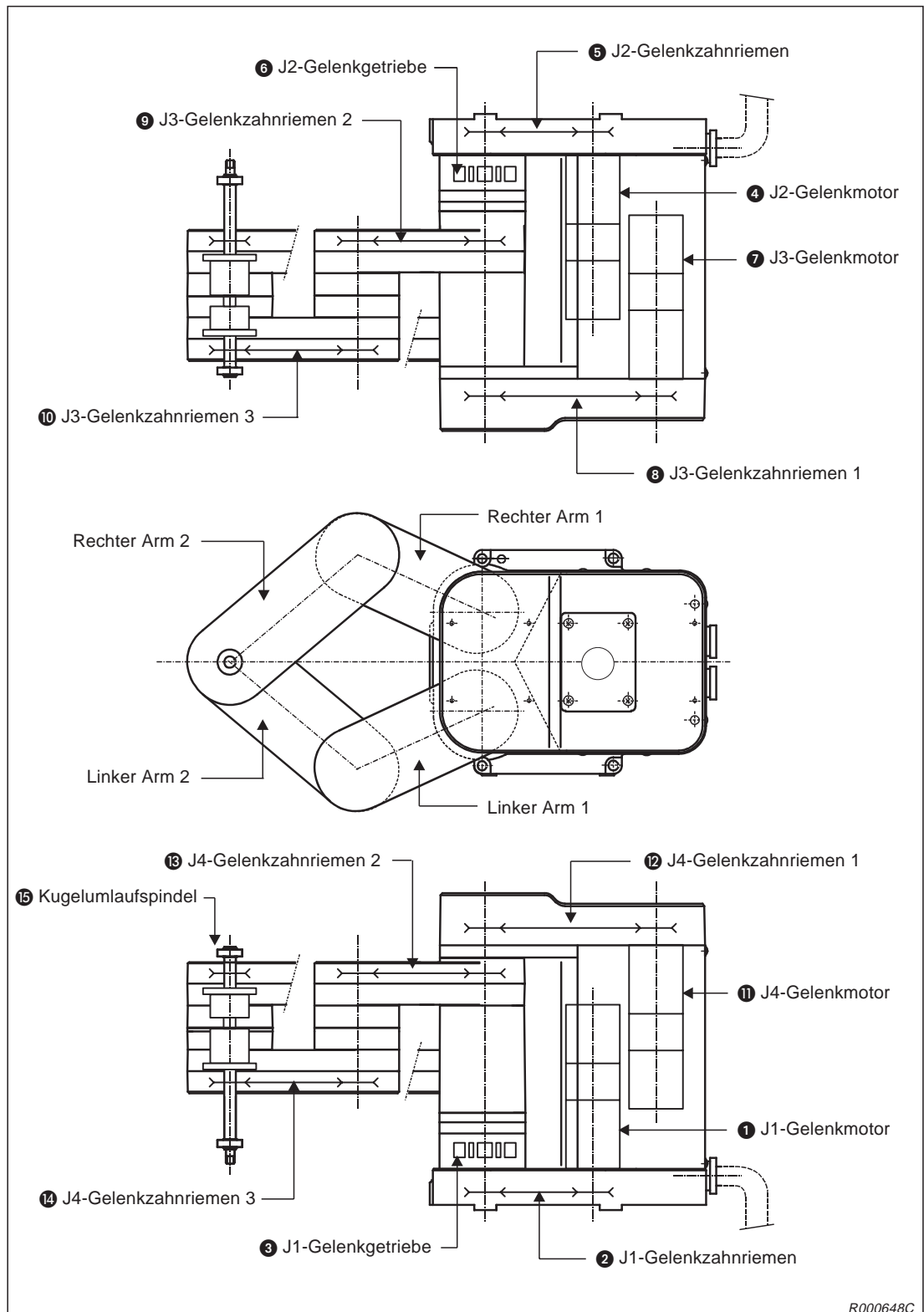


ACHTUNG:

Nach Wartungsarbeiten kann es zu einer Veränderung des mechanischen Bezugspunktes (Nullpunkt) kommen. Diese tritt besonders dann auf, wenn der Bezugspunktabgleich bei der Inbetriebnahme des Robotersystems nicht sorgfältig durchgeführt wurde.

5.3.1 Konstruktion des Roboterarms

Die folgende Abbildung zeigt den Aufbau der Roboterarme RP-1AH, RP-3AH und RP-5AH.



R000648C

Abb. 5-1: Aufbau des Roboterarms

- **Achse J1**
Der J1-Gelenkmotor ① treibt über den Zahnriemen ② und ein Untersetzungsgetriebe ③ die Achse J1 an. Der J1-Gelenkmotor ① besitzt eine elektrisch gesteuerte Bremse.
- **Achse J2**
Der J2-Gelenkmotor ④ treibt über den Zahnriemen ⑤ und ein Untersetzungsgetriebe ⑥ die Achse J2 an. Der J2-Gelenkmotor ④ besitzt eine elektrisch gesteuerte Bremse.
- **Achse J3**
Der J3-Achsenmotor ⑦ treibt über die Zahnriemen ⑧, ⑨ und ⑩ und das Kugellager der Kugelumlaufspindel ⑮ die Achse J3 in vertikaler Richtung an. Der J3-Achsenmotor ⑦ besitzt eine elektrisch gesteuerte Bremse.
- **Achse J4**
Der J4-Achsenmotor ⑪ bewirkt, über die Zahnriemen ⑫, ⑬ und ⑭ und das Keilwellenlager der Kugelumlaufspindel ⑮, eine Rotation der Achse J4. Der J4-Achsenmotor ⑪ besitzt eine elektrisch gesteuerte Bremse.

5.3.2 Entfernen der Gehäuseabdeckungen

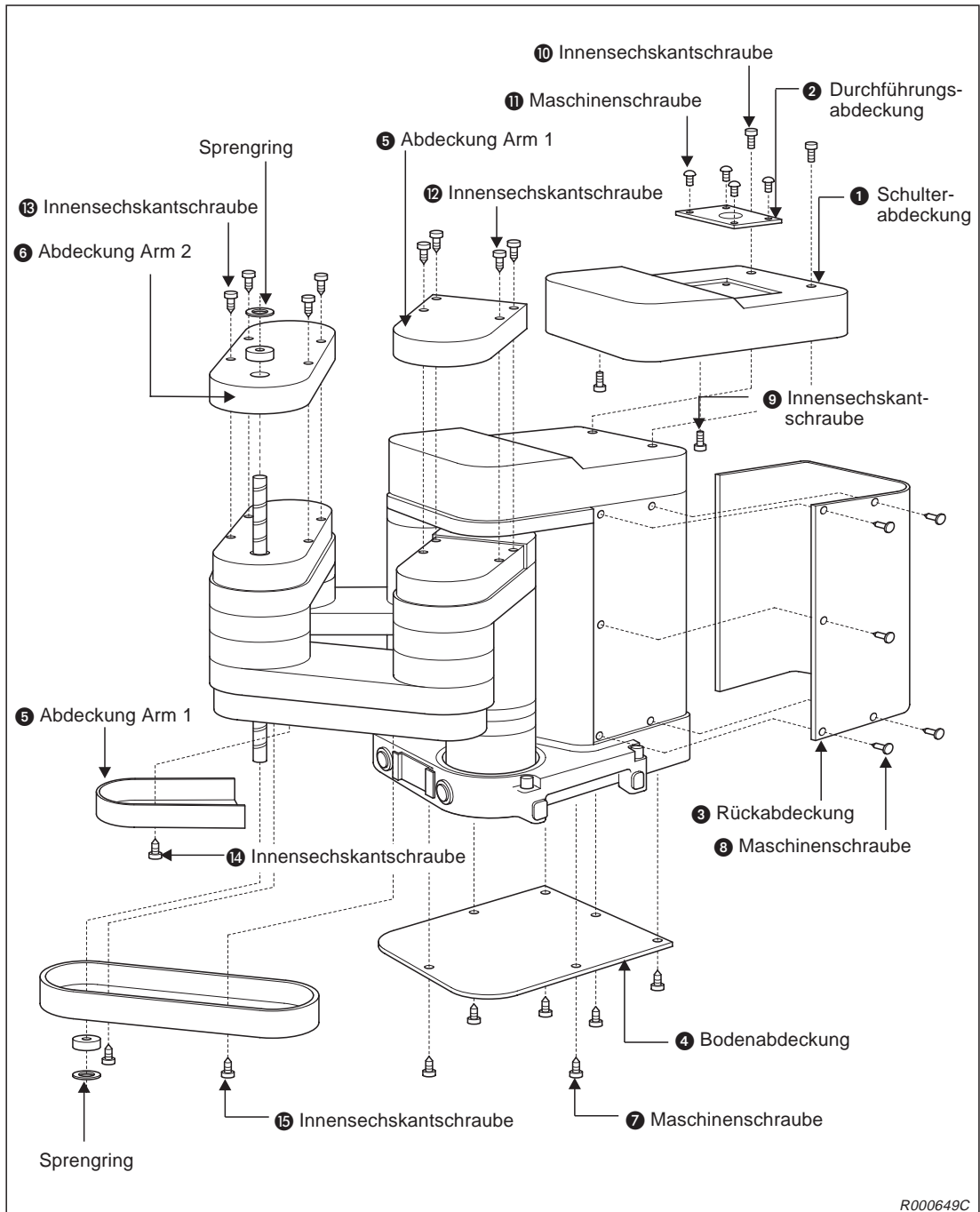


Abb. 5-2: Lage und Bezeichnung der Gehäuseabdeckungen

Für die Wartungsarbeiten sind die in der folgenden Tabelle zusammengestellten Gehäuseabdeckungen zu entfernen.

Nr.	Bezeichnung	Abmessung		Anzahl	
		RP-1AH	RP-3AH/5AH	RP-1AH	RP-3AH/5AH
①	Schulterabdeckung			1	
②	Durchführungsabdeckung			1	
③	Rückabdeckung			1	
④	Bodenabdeckung			1	
⑤	Abdeckung Arm 1			2	
⑥	Abdeckung Arm 2			2	
⑦	Maschinenschrauben	M3 x 5	M4 x 8	6	
⑧	Maschinenschrauben	M3 x 5	M4 x 8	14	
⑨	Innensechskantschrauben	M3 x 14	M4 x 10	2	3
⑩	Innensechskantschrauben	M3 x 25	M4 x 30	2	
⑪	Maschinenschrauben	M3 x 5		4	
⑫	Innensechskantschrauben	M3 x 20	M3 x 16	4	
⑬	Innensechskantschrauben	M3 x 20	M3 x 16	4	
⑭	Innensechskantschrauben	M3 x 20	M3 x 16	4	
⑮	Innensechskantschrauben	M3 x 20	M3 x 16	4	

Tab. 5-4: Zusammenstellung der Gehäuseabdeckungen und Installationsschrauben

5.3.3 Wartung der Zahnriemen

Die Achsen des Roboterarms werden über Zahnriemen angetrieben. Anders als bei Ketten und Zahnrädern bedarf der Zahnriemen keiner Schmierfette und entwickelt nur geringe Betriebsgeräusche. Bei ungenügender Wartung des Zahnriemens oder falscher Zahnriemenspannung kann es zu erhöhtem Verschleiß und stärkerer Geräuschentwicklung kommen.

Um den Spannungsverlust des neuen Zahnriemens zu kompensieren, wird werksseitig der Zahnriemen vorgealtert. Die Spannung des Zahnriemens wird im Werk korrekt eingestellt.

Die Zahnriemenspannung muss regelmäßig überprüft und eingestellt werden, da während längerer Betriebsdauer eine Längung des Zahnriemens eintritt.

Ein Austausch des Zahnriemens ist in jedem Fall notwendig, wenn

- ein Zahn ausbricht,
- der Zahnriemen aufgrund von Öl oder Schmierfett aufgequollen ist,
- die Riemenbreite sich verringert hat (halbe Zahnbreite),
- der Zahnriemen wegen zu großer Abnutzung über die Zahnriemenscheibe rutscht (dies kann auch dann der Fall sein, wenn das Aluzahnrad abgenutzt ist)
- oder der Zahnriemen reißt.

HINWEIS

Die Abnutzung der Zahnriemen ist von der Betriebsdauer des Roboters abhängig. Wenn Sie nach 300 Betriebsstunden Abriebsstaub im Gehäusedeckel finden, ist das eine normale Betriebserscheinung. Sollte nach kurzer Zeit erneut ein erhöhter Abriebsstaub entstehen, so wechseln Sie den Riemen und stellen Sie die Zahnriemenspannung entsprechend ein.

5.3.4 Inspektion, Einstellung und Ersetzen des Antriebszahnriemens für die Achsen J3/J4

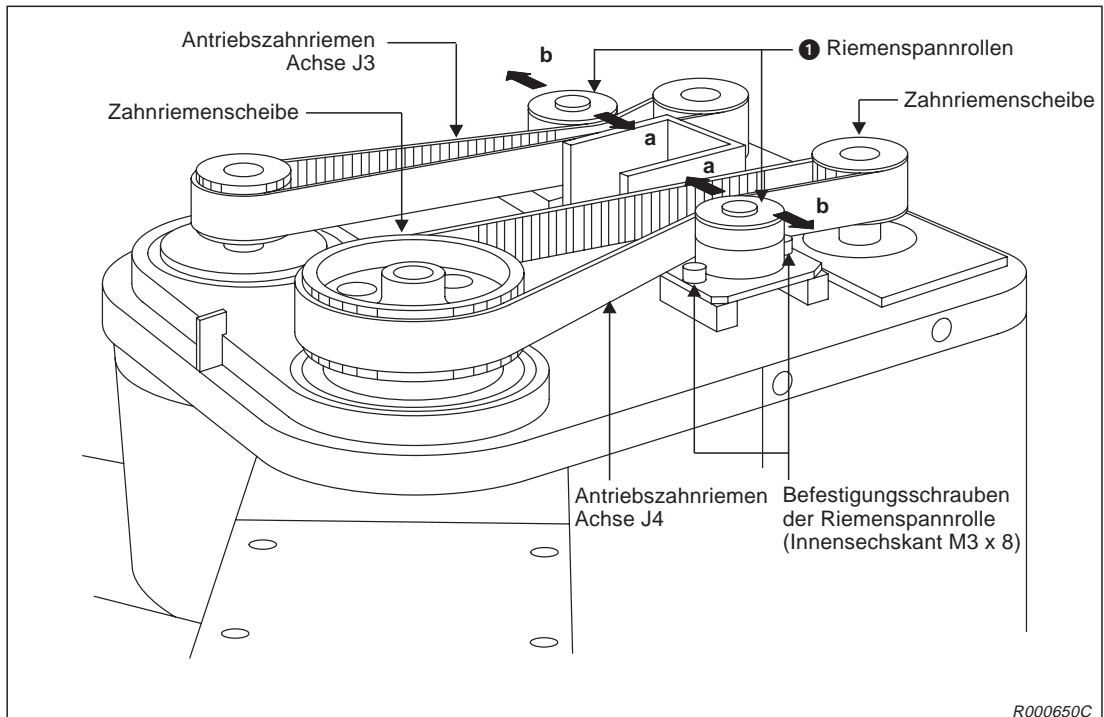


Abb. 5-3: Antriebszahnriemen für die Achsen J3 und J4

Inspektion des Zahnriemens

- ① Stellen Sie sicher, dass die Versorgungsspannung des Steuergerätes ausgeschaltet ist.
- ② Entfernen Sie die Schulterabdeckung des Roboterarms (siehe Abb. 5-2).
- ③ Überprüfen Sie den Zahnriemen auf Beschädigungen und Verschleiß (siehe Abs. 5.3.3).
- ④ Prüfen Sie die Zahnriemenspannung (siehe Werte in Tab. 5-5, Seite 5-19).

Einstellung der Zahnriemenspannung

- ① Führen Sie die im Abschnitt „Inspektion“ genannten Schritte ① und ② aus.
- ② Lösen Sie die beiden Befestigungsschrauben der Riemen Spannrolle ①.
- ③ Stellen Sie die Zahnriemenspannung mit Hilfe der Riemen Spannrolle ① entsprechend den Werten in Tab. 5-5 ein.
- ④ Bewegen Sie die Riemen Spannrolle in Richtung „a“, so spannt sich der Zahnriemen. Bewegen Sie den Riemen Spannrolle in Richtung „b“, so entspannt sich der Zahnriemen.
- ⑤ Achten Sie beim Entspannen des Zahnriemens darauf, dass dieser nicht von den Zahnriemenscheiben springt oder verspringt, da dies zu einer Abweichung des Nullpunktes führt.
- ⑥ Ziehen Sie die beiden Befestigungsschrauben der Riemen Spannrolle nach der Einstellung wieder fest an. Eine nicht richtig festgeschraubte Riemen Spannrolle kann sich aufgrund von Vibrationen lösen.
- ⑦ Stellen Sie den Zahnriemen für die andere Achse entsprechend der genannten Schritte ein.

Zahnriemen austauschen

- ① Führen Sie die im Abschnitt „Inspektion“ genannten Schritte ① und ② aus.
- ② Lösen Sie die beiden Befestigungsschrauben der Riemenspannrolle ①.
- ③ Tauschen Sie den alten Zahnriemen gegen einen neuen aus.
- ④ Stellen Sie die Riemenspannung ein (siehe oben).
- ⑤ Führen Sie nach Austausch des Zahnriemens eine erneute Einstellung des Nullpunktes durch (siehe Abs. 3.2).

5.3.5 Inspektion, Einstellung und Ersetzen des Antriebszahnriemens für die Achsen J1/J2

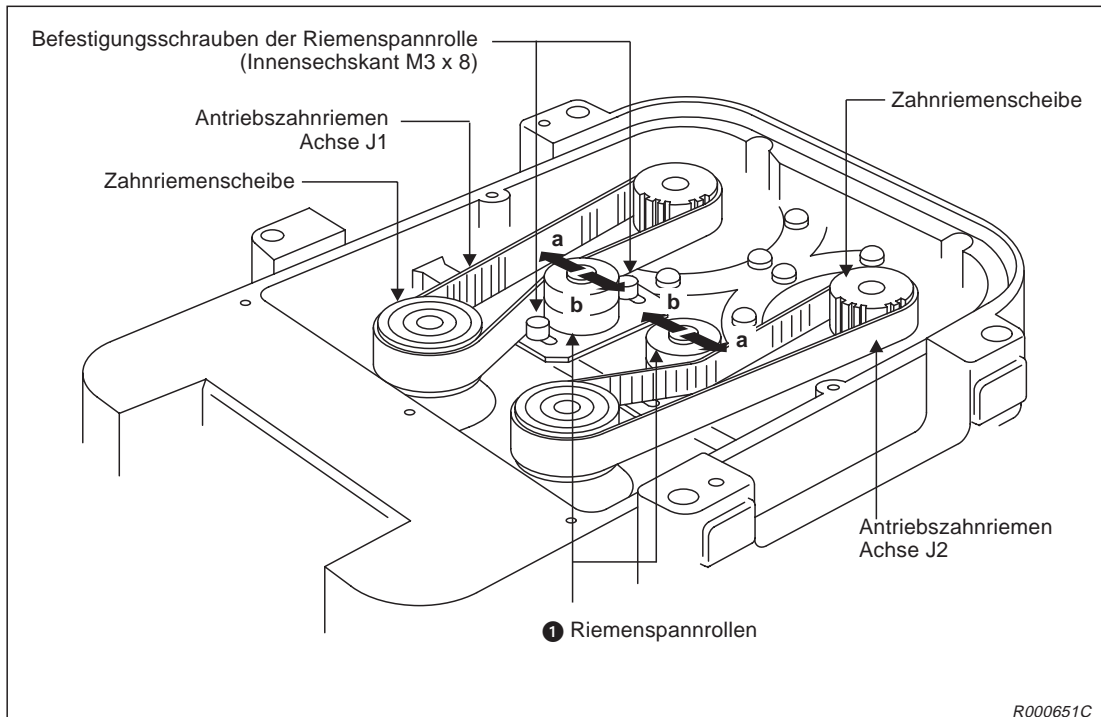


Abb. 5-4: Antriebszahnriemen für die Achsen J1 und J2

Inspektion des Zahnriemens

- ① Fahren Sie den Roboter im JOG-Betrieb in die Position $(X, Y, Z) = (95, 0, 0)$.
- ② Schalten Sie die Versorgungsspannung des Steuergerätes aus.
- ③ Drehen Sie den Roboter um 180° , so dass sich die Unterseite oben befindet.



ACHTUNG:

Achten Sie beim Umdrehen des Roboters darauf, dass die Kugelumlaufspindel nicht belastet und somit zerstört wird.

- ④ Entfernen Sie die Bodenabdeckung ④ des Roboterarms (siehe Abb. 5-2).
- ⑤ Überprüfen Sie den Zahnriemen auf Beschädigungen und Verschleiß (siehe Abs. 5.3.3).
- ⑥ Prüfen Sie die Zahnriemenspannung (siehe Werte in Tab. 5-5).

Einstellung der Zahnriemenspannung

- ① Führen Sie die im Abschnitt „Inspektion“ genannten Schritte ① und ② aus.
- ② Lösen Sie die beiden Befestigungsschrauben der Riemen Spannrolle ①.
- ③ Stellen Sie die Zahnriemenspannung mit Hilfe der Riemen Spannrolle ① entsprechend den Werten in Tab. 5-5 ein.
- ④ Bewegen Sie die Riemen Spannrolle in Richtung „a“, so spannt sich der Zahnriemen. Bewegen Sie die Riemen Spannrolle in Richtung „b“, so entspannt sich der Zahnriemen.
- ⑤ Achten Sie beim Entspannen des Zahnriemens darauf, dass dieser nicht von den Zahnriemenscheiben springt oder verspringt, da dies zu einer Abweichung des Nullpunktes führt.
- ⑥ Ziehen Sie die beiden Befestigungsschrauben der Riemen Spannrolle nach der Einstellung wieder fest an. Eine nicht richtig festgeschraubte Riemen Spannrolle kann sich aufgrund von Vibrationen lösen.
- ⑦ Stellen Sie den Zahnriemen für die andere Achse entsprechend der genannten Schritte ein.

Zahnriemen austauschen

- ① Führen Sie die im Abschnitt „Inspektion“ genannten Schritte ① und ② aus.
- ② Lösen Sie die beiden Befestigungsschrauben der Riemen Spannrolle ①.
- ③ Tauschen Sie den alten Zahnriemen gegen einen neuen aus.
- ④ Stellen Sie die Riemen Spannung ein (siehe oben).
- ⑤ Führen Sie nach Austausch des Zahnriemens eine erneute Einstellung des Nullpunktes durch (siehe Abs. 3.2).

5.3.6 Inspektion, Einstellung und Ersetzen des Antriebszahnriemens in Arm 1

HINWEIS

Folgende Abbildung zeigt nur die Lage des Zahnriemens im linken Arm 1 (Achse J4). Der Aufbau des rechten Arms 1 (Achse J3) entspricht jedoch der des linken Arms. Ebenso ist die Vorgehensweise bei der Inspektion, der Einstellung und beim Ersetzen des Zahnriemens im rechten Arm 1 die gleiche.

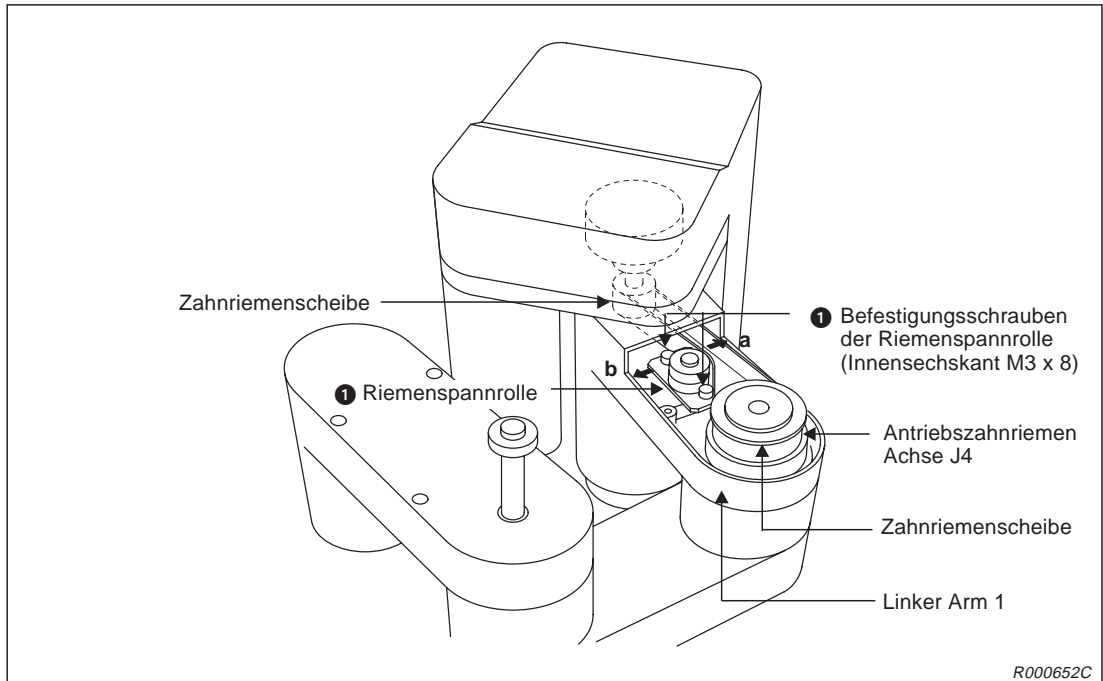


Abb. 5-5: Antriebszahnriemen im linken Arm 1

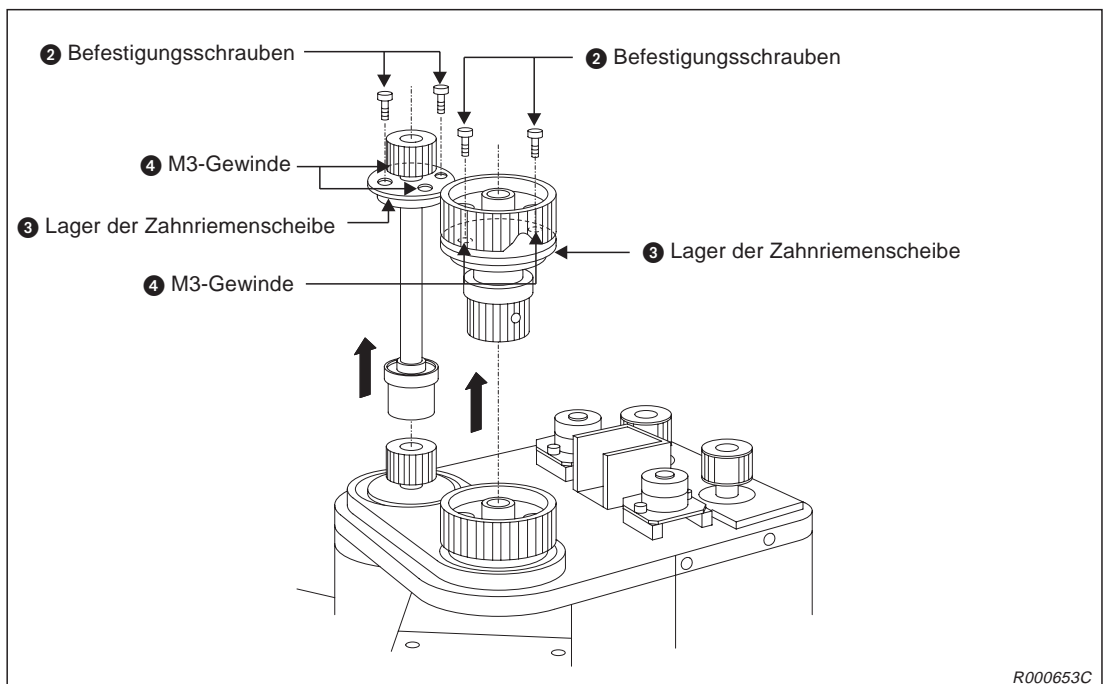


Abb. 5-6: Entfernen der Zahnriemenscheibe

Inspektion des Zahnriemens

- ① Stellen Sie sicher, dass die Versorgungsspannung des Steuergerätes ausgeschaltet ist.
- ② Entfernen Sie die Abdeckung des Arms 1 (siehe Abb. 5-2).
- ③ Überprüfen Sie den Zahnriemen auf Beschädigungen und Verschleiß (siehe Abs. 5.3.3).
- ④ Prüfen Sie die Zahnriemenspannung (siehe Werte in Tab. 5-5).

Einstellung der Zahnriemenspannung

- ① Führen Sie die im Abschnitt „Inspektion“ genannten Schritte ① und ② aus.
- ② Lösen Sie die beiden Befestigungsschrauben der Riemenspannrolle ❶.
- ③ Stellen Sie die Zahnriemenspannung mit Hilfe der Riemenspannrolle ❶ entsprechend den Werten in Tab. 5-5 ein.
- ④ Bewegen Sie die Riemenspannrolle in Richtung „a“, so spannt sich der Zahnriemen. Bewegen Sie die Riemenspannrolle in Richtung „b“, so entspannt sich der Zahnriemen.
- ⑤ Achten Sie beim Entspannen des Zahnriemens darauf, dass dieser nicht von den Zahnriemenscheiben springt oder verspringt, da dies zu einer Abweichung des Nullpunktes führt.
- ⑥ Ziehen Sie die beiden Befestigungsschrauben der Riemenspannrolle nach der Einstellung wieder fest an. Eine nicht richtig festgeschraubte Riemenspannrolle kann sich aufgrund von Vibrationen lösen.

Zahnriemen austauschen

- ① Führen Sie die im Abschnitt „Inspektion“ genannten Schritte ① und ② aus.
- ② Lösen Sie die beiden Befestigungsschrauben der Riemenspannrolle ❶.
- ③ Entfernen Sie den Zahnriemen auf der Oberseite des Roboters (siehe Abs. 5.3.4).
- ④ Entfernen Sie die Befestigungsschrauben ❷ aus dem Lager der Zahnriemenscheibe ❸.
- ⑤ Bewegen Sie die Zahnriemenscheibe nach oben in Pfeilrichtung und entfernen Sie den Zahnriemen. (Drehen Sie bei Schwergängigkeit der Zahnriemenscheibe die beiden Schrauben, die Sie vorher entfernt haben, gleichmäßig in die M3-Gewinde ❹. Das Lager der Zahnriemenscheibe kann so leichter bewegt werden.)
- ⑥ Installieren Sie den neuen Zahnriemen. Installieren Sie den Zahnriemen auf der Oberseite des Roboters wieder.
- ⑦ Stellen Sie die Riemenspannung ein (siehe oben).
- ⑧ Führen Sie nach Austausch des Zahnriemens eine erneute Einstellung des Nullpunktes durch (siehe Abs. 3.2).

5.3.7 Inspektion, Einstellung und Ersetzen des Antriebszahnriemens in Arm 2

HINWEIS

Folgende Abbildung zeigt nur die Lage des Zahnriemens im rechten Arm 2 (Achse J3). Der Aufbau des linken Arms 2 (Achse J4) entspricht jedoch der des rechten Arms. Ebenso ist die Vorgehensweise bei der Inspektion, der Einstellung und beim Ersetzen des Zahnriemens im linken Arm die Gleiche.

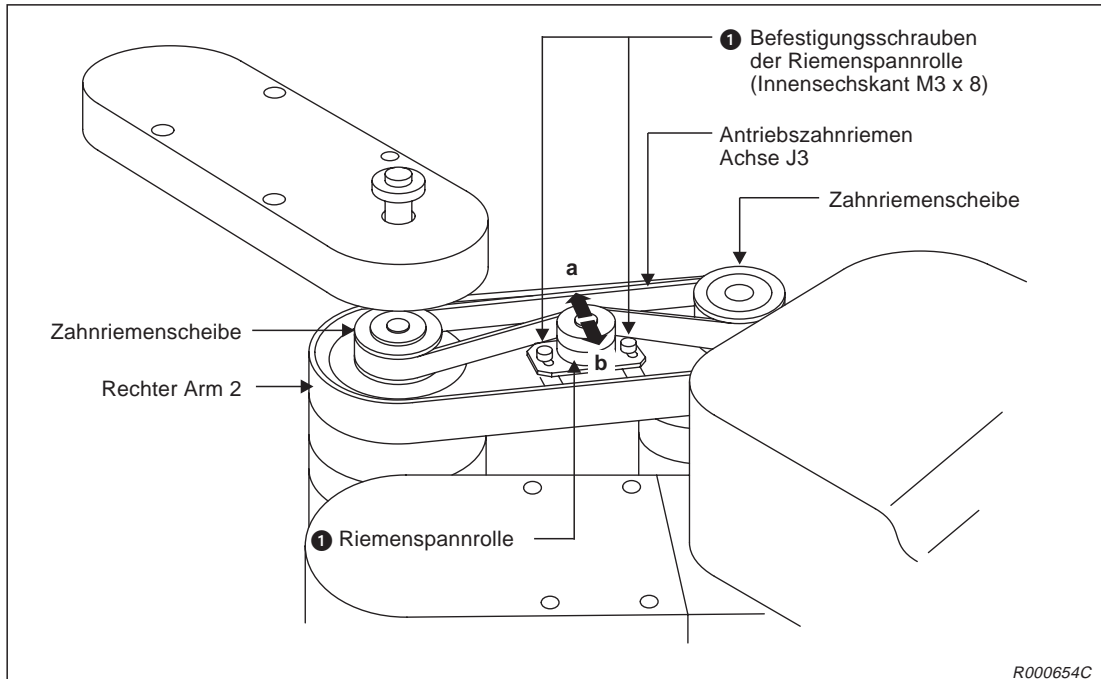


Abb. 5-7: Antriebszahnriemen im rechten Arm 2

Inspektion des Zahnriemens

- ① Stellen Sie sicher, dass die Versorgungsspannung des Steuergerätes ausgeschaltet ist.
- ② Entfernen Sie die Abdeckung des Arms 2 (siehe Abb. 5-2).
- ③ Überprüfen Sie den Zahnriemen auf Beschädigungen und Verschleiß (siehe Abs. 5.3.3).
- ④ Prüfen Sie die Zahnriemenspannung (siehe Werte in Tab. 5-5).

Einstellung der Zahnriemenspannung

- ① Führen Sie die im Abschnitt „Inspektion“ genannten Schritte ① und ② aus.
- ② Lösen Sie die beiden Befestigungsschrauben der Riemenspannrolle ①.
- ③ Stellen Sie die Zahnriemenspannung mit Hilfe der Riemenspannrolle ① entsprechend den Werten in Tab. 5-5 ein.
- ④ Bewegen Sie die Riemenspannrolle in Richtung „a“, so spannt sich der Zahnriemen. Bewegen Sie die Riemenspannrolle in Richtung „b“, so entspannt sich der Zahnriemen.
- ⑤ Achten Sie beim Entspannen des Zahnriemens darauf, dass dieser nicht von den Zahnriemenscheiben springt oder verspringt, da dies zu einer Abweichung des Nullpunktes führt.
- ⑥ Ziehen Sie die beiden Befestigungsschrauben der Riemenspannrolle nach der Einstellung wieder fest an. Eine nicht richtig festgeschraubte Riemenspannrolle kann sich aufgrund von Vibrationen lösen.

Zahnriemen austauschen

- ① Führen Sie die im Abschnitt „Inspektion“ genannten Schritte ① und ② aus.
- ② Lösen Sie die beiden Befestigungsschrauben der Riemenspannrolle ①.
- ③ Tauschen Sie den alten Zahnriemen gegen einen neuen aus.
- ④ Stellen Sie die Riemenspannung ein (siehe oben).
- ⑤ Führen Sie nach Austausch des Zahnriemens eine erneute Einstellung des Nullpunktes durch (siehe Abs. 3.2).

Hinweise zur Zahnriemenspannung

Ein Zahnriemen muss eine bestimmte Spannung haben, um eine gleichbleibende und dauerhafte Kraftübertragung zu gewährleisten. Bei zu schwacher Spannung vibriert die lose Riemen-seite. Bei zu starker Spannung vibriert die gespannte Seite und erzeugt ein schrilles Geräusch.

Abb. 5-8 und Tab. 5-5 beschreiben das Prüfen des Zahnriemens. Die Einstellung der Zahnriemenspannung ist korrekt, wenn mit einer Kraft „f“ eine Durchbiegung „d“ der Spannweite „s“ erreicht wird.

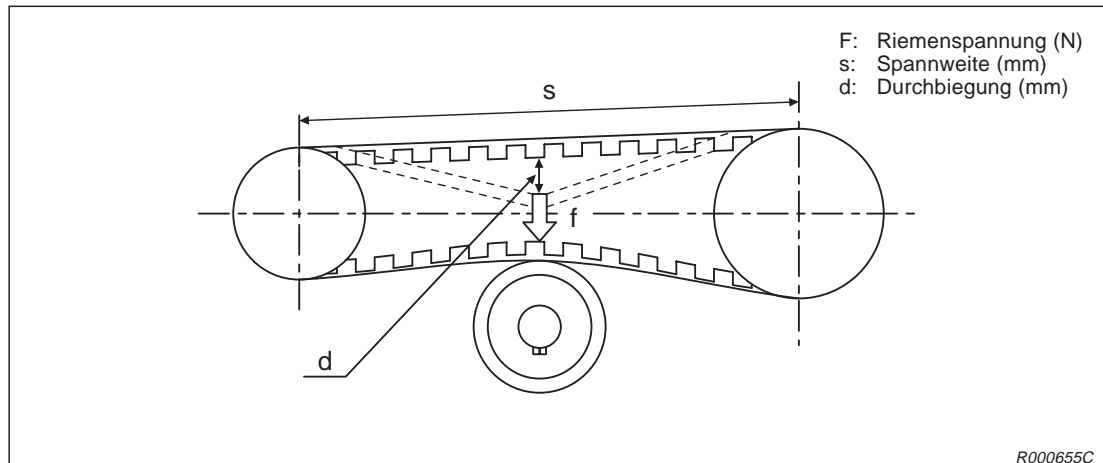


Abb. 5-8: Definition der Zahnriemenspannung

Achse	Teilenummer ^①	Riementyp	Spannweite „s“ [mm]	Durchbiegung „d“ [mm]	Riemenspannung „f“ [N]
RP-1AH					
J1	②	246-3GT-9	86,5	1,3	3
J2	⑤	246-3GT-9	86,5	1,3	3
J3	⑧	327-3GT-9	128	2,0	3
	⑨	270-3GT-9	100	1,6	3
	⑩	384-3GT-6	140	2,0	3
J4	⑫	363-3GT-9	127	2,0	3
	⑬	315-3GT-9	100	1,6	3
	⑭	393-3GT-6	140	2,0	2
RP-3AH					
J1	②	318-3GT-12	107,5	1,7	4
J2	⑤	318-3GT-12	107,5	1,7	4
J3	⑧	444-3GT-9	170	2,7	3
	⑨	375-3GT-9	140	2,2	3
	⑩	543-3GT-9	200	3,1	3
J4	⑫	513-3GT-9	180	2,8	3
	⑬	444-3GT-9	140	2,2	3
	⑭	558-3GT-9	200	3,1	3
RP-5AH					
J1	②	318-3GT-12	107,5	1,7	4
J2	⑤	318-3GT-12	107,5	1,7	4
J3	⑧	444-3GT-9	170	2,7	3
	⑨	495-3GT-9	200	3,1	3
	⑩	666-3GT-9	260	4,1	3
J4	⑫	513-3GT-9	180	2,8	3
	⑬	561-3GT-9	200	3,1	3
	⑭	681-3GT-9	260	4,1	3

Tab. 5-5: Zahnriemenspannung

^① Die angegebenen Teilenummern entsprechen denen in Abb. 5-1.

5.3.8 Schmierung

Schmierstellen und Schmiermittelmenge

In Abb. 5-9 wird die Lage der einzelnen Schmiernippel gezeigt. Die folgende Tabelle enthält alle Angaben zu Menge, Typ und Ort des Schmiermitteleinsatzes.

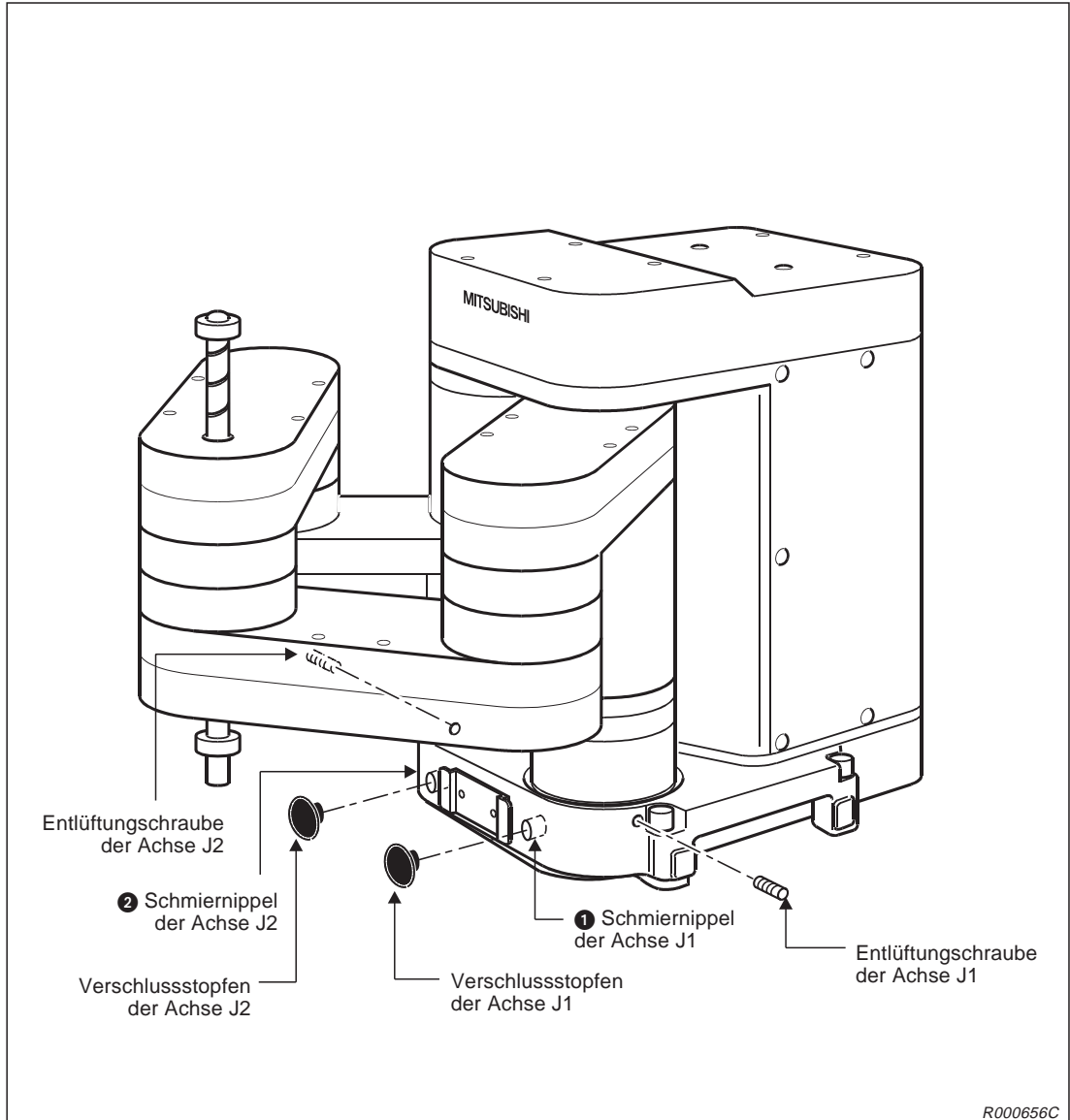


Abb. 5-9: Übersicht der Schmierstellen

Nr.	Schmierpunkt	Anschlussstyp	Schmierung/Menge	Schmierintervall	Abdeckung entfernen	
①	Untersetzungsgetriebe Achse J1	Nippel WC-610	Schmierfett SK-1A	3,5 g	2000 h	—
②	Untersetzungsgetriebe Achse J2					

Tab. 5-6: Schmierungsplan

HINWEISE

Das Schmierintervall bezieht sich auf den Betrieb mit maximaler Geschwindigkeit. Bei mittlerer oder langsamer Arbeitsgeschwindigkeit verlängert sich das Schmierintervall entsprechend (Vorgabe: 8 h x 20 [Tage] x 12 [Monate] = 2000 h).

Das Schmierintervall ist auch von den Betriebsbedingungen abhängig.

Die Nummern in der Tabelle entsprechen den Schmierpunkten in Abb. 5-9.

Vorgehensweise bei der Schmierung

- ① Fahren Sie den Roboterarm in eine Stellung, wie sie in Abb. 5-9 gezeigt ist. Achten Sie darauf, dass die Kugelumlaufspindel sich nicht in der Nähe der Schmiernippel befindet.
- ② Entfernen Sie den Verschlussstopfen (siehe Abb. 5-9).
- ③ Entfernen Sie die Entlüftungsschraube.
- ④ Pressen Sie das Schmierfett mit einer Schmierfettpumpe in die entsprechenden Nippel (Schmierfett siehe Tab. 5-6).
- ⑤ Setzen Sie die Entlüftungsschraube wieder ein.
- ⑥ Setzen Sie nach dem Abschmieren wieder den Verschlussstopfen ein.

5.3.9 Austausch der Pufferbatterien

Der Roboterarm verfügt über Pufferbatterien, um die Encoder-Positionsdaten auch im ausgeschalteten Zustand zu speichern. Ebenso befindet sich im Steuergerät eine Pufferbatterie, die zur Speicherung der Programme und Positionen dient.

HINWEISE

Die Batterien haben eine Pufferzeit von 1 Jahr. Diese Angabe bezieht sich auf die Summe der Zeiträume, in denen der Roboter ausgeschaltet war. Wenn die Kapazität der Batterie nachlässt, löst der Roboter die Fehlernummer 7520 aus. Die Batterien müssen dann ausgetauscht werden.

Bleibt der Roboter über längere Zeit ausgeschaltet, verringern sich dementsprechend die Pufferzeiten der Batterien.

Die Batterien sind auf Lithiumbasis hergestellt (Ersatzteilbezeichnung: A6BAT und ER6). Der folgende Abschnitt beschreibt das Austauschen der Batterien.

Batterien im Roboterarm austauschen

In Abb. 5-10 wird der Austausch der Batterien gezeigt. Gehen Sie beim Austausch der Batterien wie folgt vor:

- ① Überprüfen Sie die Kabelverbindungen zwischen Steuergerät und Roboterarm.
- ② Schalten Sie das Steuergerät ein. Das Steuergerät liefert während des Batteriewechsels die Versorgungsspannung für die Encoder. Der Roboterarm muss mit dem eingeschalteten Steuergerät verbunden sein, damit die Positionsdaten nicht verloren gehen.
- ③ Betätigen Sie zur Sicherheit den NOT-HALT-Taster.
- ④ Entfernen Sie die Schrauben ② und die Abdeckung ① der Anschlussbox ③.
- ⑤ In der Anschlussbox befinden sich die Batteriehalter (siehe Ausschnitt A in Abb. 5-10). Lösen Sie die Batterien aus den Haltern und trennen Sie die Steckeranschlüsse.
- ⑥ Setzen Sie die neuen Batterien ein. Stecken Sie die Anschlussstecker wieder auf.

HINWEIS

- Tauschen Sie immer komplett alle Batterien im Roboterarm und in dem Steuergerät aus.
- ⑦ Montieren Sie Abdeckung der Anschlussbox.
 - ⑧ Setzen Sie den am Steuergerät angezeigten Fehler 7520 zurück (Nähere Informationen zum Zurücksetzen von Fehlern entnehmen Sie bitte der Bedienungs- und Programmieranleitung der Steuergeräte CR1/CR2.)
 - ⑨ Setzen Sie den Batterie-Timer zurück (siehe Seite 5-26)
 - ⑩ Entsorgen Sie die Batterien sachgerecht.



ACHTUNG:

Wenn die Batterien im Roboterarm ausfallen und keine Versorgungsspannung anliegt, gehen die Encoder-Positionsdaten verloren. Das Steuergerät muss deshalb eingeschaltet und mit dem Roboterarm verbunden sein, damit die Encoder während eines Batterieaustauschs weiter mit Strom versorgt werden!

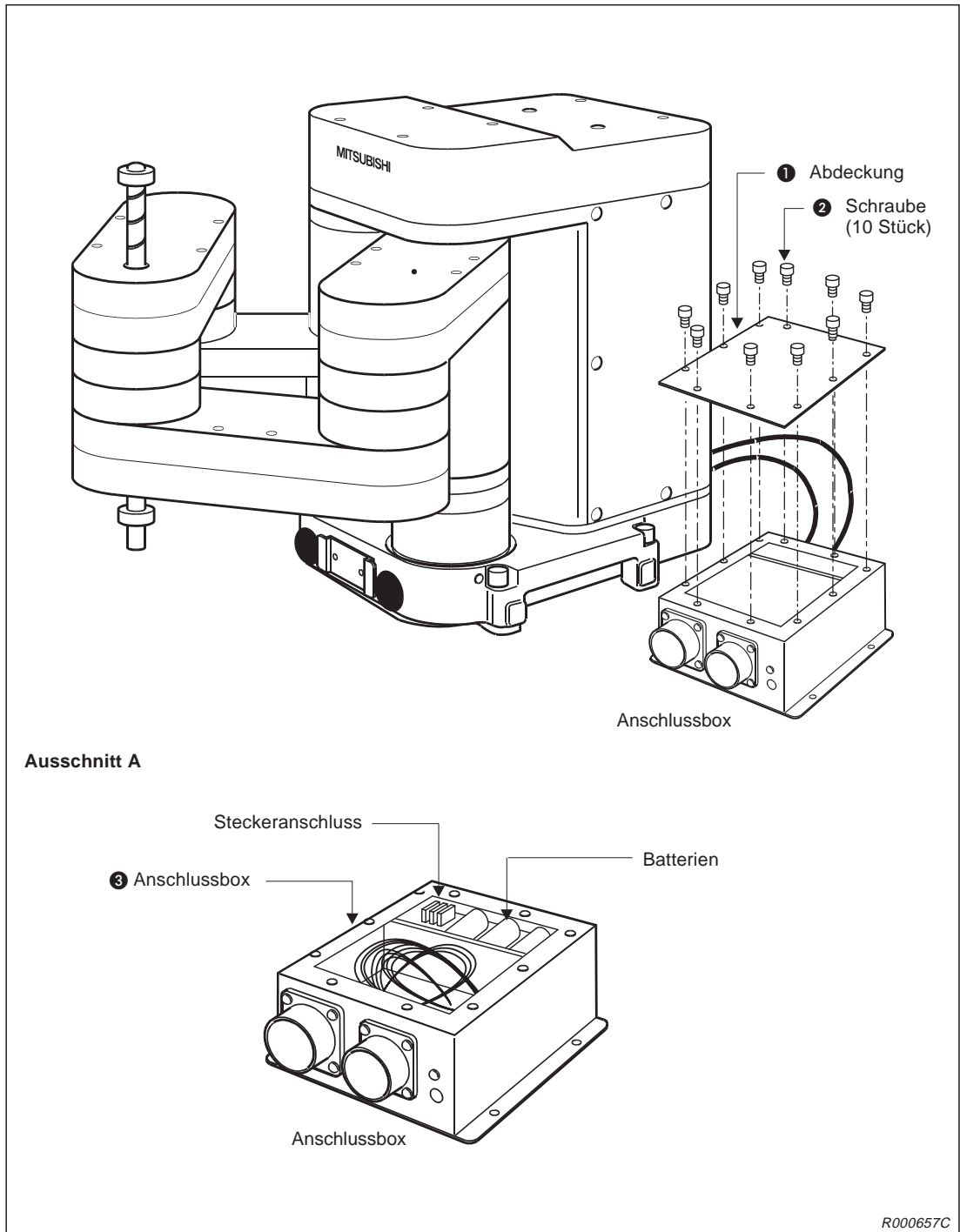


Abb. 5-10: Austausch der Batterien des Roboterarms

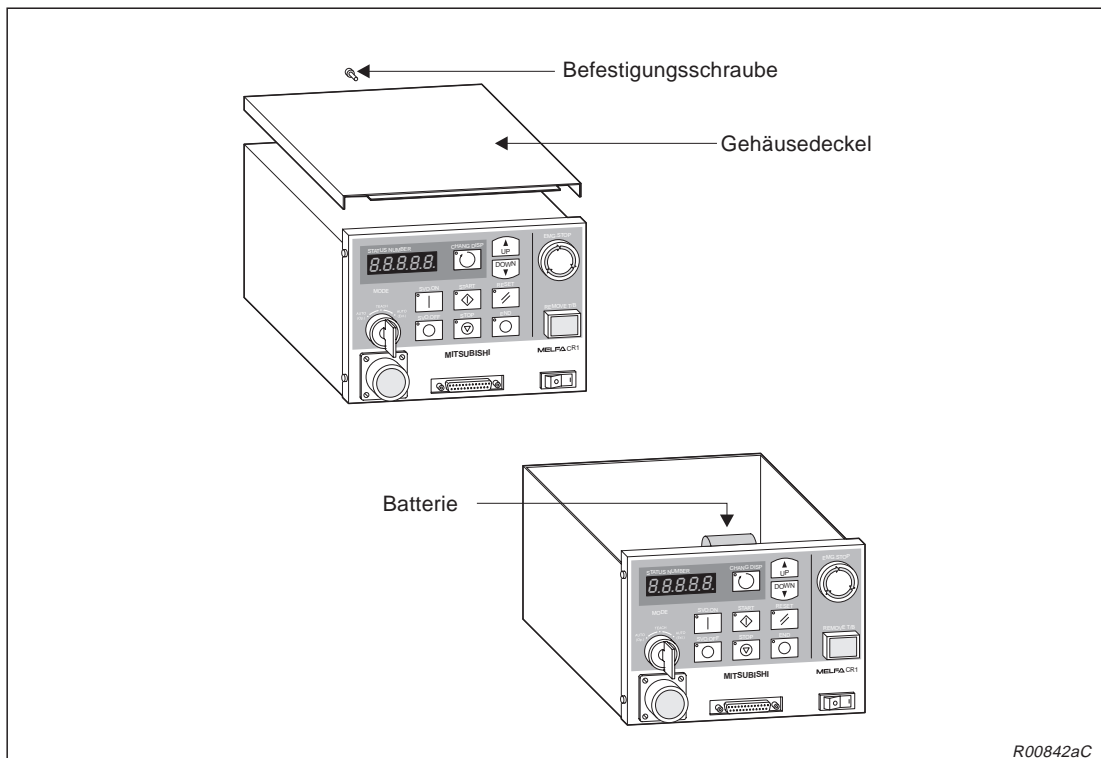
Pufferbatterie im Steuergerät austauschen



ACHTUNG:

Trennen Sie die Netzzuleitung vom Steuergerät und warten Sie mindestens 3 Minuten, bevor Sie die Gehäuseabdeckung abnehmen. Schalten Sie die Spannungsversorgung nicht ein, bevor Sie die Abdeckung wieder befestigt haben.

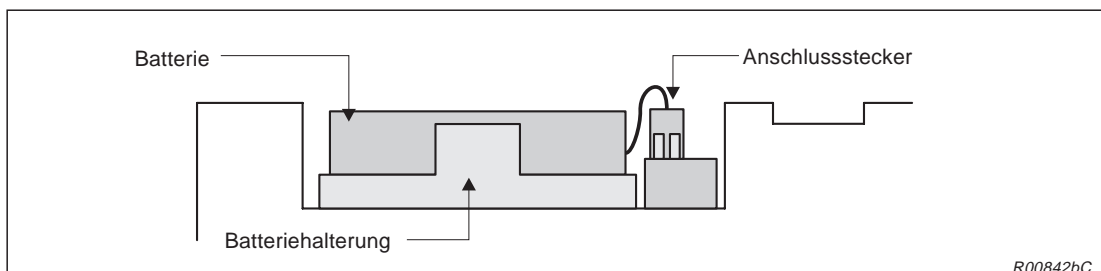
- ① Schalten Sie das Steuergerät für ca. 1 Minute ein.
- ② Schalten Sie den Netzschalter aus und trennen Sie die Netzzuleitung.
- ③ Warten Sie mindestens 3 Minuten, damit sich die Restspannungen abbauen können.
- ④ Lösen Sie die Befestigungsschraube des Gehäusedeckels und entfernen Sie die Abdeckung.



R00842aC

Abb. 5-11: Entfernen des Gehäusedeckels

- ⑤ Lösen Sie die Steckverbindung und entnehmen Sie die Batterie.



R00842bC

Abb. 5-12: Abdeckung der Steuerplatine entfernen

- ⑥ Setzen Sie eine neue Batterie ein.

HINWEIS

| Tauschen Sie immer gleichzeitig alle Batterien im Steuergerät und im Roboterarm aus.

- ⑦ Verbinden Sie den Stecker der Batterie mit dem entsprechenden Anschluss. Halten Sie dabei die Kontaktseite nach unten.
- ⑧ Montieren Sie alle Abdeckungen mit den Befestigungsschrauben.
- ⑨ Setzen Sie den Batterie-Timer zurück (siehe nächste Seite).

HINWEIS









| Der gesamte Austauschvorgang darf maximal 15 Minuten dauern. Andernfalls kann es zu einem Datenverlust kommen.

**ACHTUNG:**

Wenn eine Batteriefehlermeldung (Fehlernummer: 7520) auftritt, ist eine einwandfreie Sicherung des Speicherinhalts nicht mehr gewährleistet. Sichern Sie in diesem Fall wichtige Programme und Positionsdaten mit einem Personalcomputer.

Batterie-Timer zurücksetzen

Setzen Sie den Batterie-Timer sofort nach dem Austauschen der Batterie zurück. Gehen Sie dabei wie folgt vor:

Nr.	Display-Darstellung	Tastenbetätigungen	Beschreibung
①	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <MENU> 1 . TEACH 2 . RUN 3 . FILE 4 . MONI 5 . MAINT 6 . SET </div>		Das Menü „MAINTENANCE“ wird ausgewählt.
②	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <MAINT> 1 . PARAM 2 . INIT 3 . BRAKE 4 . ORIGIN 5 . POWER </div>		Der Menüpunkt „INIT“ wird ausgewählt.
③	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <INIT> INIT (2) 1 . PROGRAM 2 . BATT. </div>	  	Der Menüpunkt „BATT.“ wird ausgewählt.
④	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <INIT> BATT. OK? (1) 1 : EXECUTE </div>	  	Der Batterie-Timer wird zurückgesetzt.

Tab. 5-7: Batterie-Timer zurücksetzen

5.4 Austausch- und Ersatzteile

In der folgenden Tabelle sind die Austausch- und Verschleißteile des Roboterarms und des Steuergerätes aufgeführt. Diese Teile können als normale Lagerteile geführt werden.

Bitte setzen Sie sich mit unserem Vertrieb in Verbindung, um Informationen über weitere Ersatzteile zu erhalten.

5.4.1 Austauschteile und Verschleißmaterialien

Typangaben

Bezeichnung	Typ	Bemerkung	Lebensdauer/ Wechselintervall
Batterie	A6BAT	3 Batterien in der Anschlussbox des Roboterarms	1 Jahr (siehe HINWEIS)
	ER6 BKO-NC2157H01	1 Batterie im Steuergerät	
Sicherung	LM16	Sicherungen auf der Steckkarte RZ387	—
	LM32		—
	LM32	Sicherungen im Steuergerät (RZ802A-Karte)	—
	HM32		—
Filter	FLM6	Filter an der Unterseite des Steuergerätes	—
Schmierfett	SK-1A	Schmierung der Untersetzungsgetriebe und der Lager im Roboterarm	2000 h

Tab. 5-8: Austauschteile und Verschleißmaterialien

HINWEISE

Die Batterien haben eine Pufferzeit von 1 Jahr. Diese Angabe bezieht sich auf die Summe der Zeiträume, in denen der Roboter ausgeschaltet war. Wenn die Kapazität der Batterie nachlässt, löst der Roboter die Fehlernummer 7520 aus. Die Batterien müssen dann ausgetauscht werden.

Bleibt der Roboter über längere Zeit ausgeschaltet, verringern sich dementsprechend die Pufferzeiten der Batterien.

5.4.2 Übersicht der Ersatzteile für die Wartung

Nr.	Bezeichnung	Typ	Lage des Teils	Anzahl
RP-1AH				
1	Zahnriemen	327-3GT-9	Unter der Schulterabdeckung	1
2		363-3GT-9	Unter der Schulterabdeckung	1
3		246-3GT-9	Basis	2
4		315-3GT-9	Linker Arm 1	1
5		270-3GT-9	Rechter Arm 1	1
6		393-3GT-6	Linker Arm 2	1
7		384-3GT-6	Rechter Arm 2	1
8	Schmierfett	SK-1A	Untersetzungsgetriebe der Achsen J1 und J2	—
9	Lithium-Batterie	A6BAT	Anschlussbox	3
RP-3AH				
1	Zahnriemen	444-3GT-9	Unter der Schulterabdeckung	2
2		513-3GT-9	Unter der Schulterabdeckung	1
3		318-3GT-12	Basis	2
4		375-3GT-9	Rechter Arm 1	1
5		558-3GT-9	Linker Arm 2	1
6		543-3GT-9	Rechter Arm 2	1
7	Schmierfett	SK-1A	Untersetzungsgetriebe der Achsen J1 und J2	—
8	Lithium-Batterie	A6BAT	Anschlussbox	3
RP-5AH				
1	Zahnriemen	444-3GT-9	Unter der Schulterabdeckung	1
2		513-3GT-9	Unter der Schulterabdeckung	1
3		318-3GT-12	Basis	2
4		561-3GT-9	Linker Arm 1	1
5		495-3GT-9	Rechter Arm 1	1
6		681-3GT-9	Linker Arm 2	1
7		666-3GT-9	Rechter Arm 2	1
8	Schmierfett	SK-1A	Untersetzungsgetriebe der Achsen J1 und J2	—
9	Lithium-Batterie	A6BAT	Anschlussbox	3

Tab. 5-9: Übersicht der Wartungsteile für den Roboterarm

Nr.	Bezeichnung	Typ	Lage des Teils	Anzahl
1	Lithium-Batterie	ER6 BKO-NC2157H01	Auf der CPU-Karte im Steuergerät	1

Tab. 5-10: Übersicht der Wartungsteile für das Steuergerät

6 Technische Daten

6.1 Roboterarm

Merkmal/Funktion		Einheit	Daten					
			RP-1AH	RP-1AHC-SB	RP-3AH	RP-3AHC-SB	RP-5AH	RP-5AHC-SB
Freiheitsgrade			4 Achsen					
Montage			Bodenmontage					
Antriebssystem			AC-Servo					
Positionserkennung			Absolutwert-Encoder					
Motorleistung		W	100 (alle Achsen)		200 (J1-, J2-, J3-Achse, 100 (J4-Achse)			
Bremsen			Alle Achsen					
Handhabungsgewicht	Nennwert	kg	0,5		1,0		2,0	
	Maximalwert	kg	1,0		3,0		5,0	
Armlänge	Arm 1	mm	100		140		200	
	Arm 2	mm	140		200		260	
Bewegungsbereich	Breite x Tiefe	mm	150 x 105 (DIN-A6-Format)		210 x 148 (DIN-A5-Format)		297 x 210 (DIN-A4-Format)	
	Vertikal	mm	30		50			
	Drehung	Grad	±200					
Maximale Geschwindigkeit	J1/J2	Grad/s	480		432			
	J3	mm/s	800		960			
	J4	Grad/s	3000		1330			
Nennträgheitsmoment	Handgelenk	kgm ²	3,00 x 10 ⁻²		1,60 x 10 ⁻³		3,20 x 10 ⁻³	
Wiederholgenauigkeit bei der Positionierung	X-,Y-Richtung	mm	±0,005		±0,008		±0,01	
	Z-Richtung	mm	±0,01					
	Richtung der Handgelenkdrehung	Grad	±0,02		±0,03			
Gewicht		kg	12		24		25	
Werkzeugverkabelung			8 Eingänge/8 Ausgänge					
Pneumatikschlauch für Werkzeug			—					
Reinraumklasse			100 (0,3 µm)		100 (0,3 µm)		100 (0,3 µm)	

Tab. 6-1: Übersicht der technischen Daten der Roboterarme

6.2 Steuergerät


ACHTUNG:

Bei der Angabe der Leistungsaufnahme von 0,7 kVA ist der Einschaltstrom nicht berücksichtigt.

Merkmal/Funktion		Daten	Bemerkung
Typ		CR1-571	
Anzahl der steuerbaren Achsen		Maximal 4	
Prozessortyp		Haupt-CPU: 64 Bit RISC Servo-CPU: DSP	
Speicherkapazität	Programmierte Position und Anzahl der Programmschritte	2500 Positionen maximal 5000 Zeilen	
	Anzahl der Programme	88	
Programmiersprache		MELFA-BASIC IV	
Positioniermethode		Teaching Box	
Externe Ein-/Ausgänge	Allgemeine Ein-/Ausgänge	16 Eingänge und 16 Ausgänge	Das Robotersystem kann bis auf 240 Eingänge und 240 Ausgänge erweitert werden
	Spezielle Ein-/Ausgänge	Benutzerdefiniert	
	Ein-/Ausgänge für Greifhand	8 Eingänge und 0 Ausgänge	Optional können bis zu 4 Handausgangssignale hinzugefügt werden
	NOT-HALT	1	
	Tür-Schließkontakt	1	
Schnittstellen	RS232C	1	Schnittstelle für PC
	RS422	1	Schnittstelle für Teaching Box
	Handanschluss	1	Schnittstellenkarte für Greifhand
	Erweiterungsschnittstellen	3	Erweiterungsoption
	Ein-/Ausgänge	1	Zur Erweiterung auf 240 Ein- und 240 Ausgänge
Versorgungsspannung		1-phasig 90–132 V AC 50/60 Hz, 0,7 kVA 1-phasig 180–253 V AC 50/60 Hz, 0,7 kVA	Leistungsangabe ohne Berücksichtigung des Einschaltstroms
Umgebungstemperatur		0 bis 40 °C	
Umgebungsluftfeuchtigkeit		45–85 % nicht kondensierend	
Erdung		Über separate Anschlussklemme; Erdungswiderstand $\leq 100 \Omega$	
Konstruktion		Bodenaufstellung	
Abmessungen (B x H x T)		212 mm x 166 mm x 290 mm	
Gewicht		8 kg	

Tab. 6-2: Übersicht der technischen Daten der Steuereinheit

6.3 Umgebungsbedingungen für den Betrieb

Da die Umgebungsbedingungen stark auf die Gerätelebensdauer einwirken, sollten Sie das Robotersystem nicht unter den im folgenden beschriebenen Bedingungen aufstellen:

● **Spannungsversorgung**

Nicht einsetzen, wenn

- die Spannungsschwankungen größer als: 1-phasig +10 % oder –10 % sind,
- kurzzeitige Spannungsausfälle länger als 20 ms dauern,
- die Netzversorgung nicht mindestens eine Leistung von 0,7 kVA liefern kann.

● **HF-Störeinfluss**

Nicht einsetzen, wenn

- Spannungsspitzen größer als 1000 V und länger als 1 μ s auf der Netzversorgung sind,
- sich in der Nähe große Frequenzumrichter, Transformatoren, Magnetschalter oder Schweißgeräte befinden,
- sich Radios oder Fernseher in der Nähe befinden.

● **Temperatur/Luftfeuchtigkeit**

Nicht einsetzen, wenn

- die Umgebungstemperatur über 40 °C oder unter 0 °C liegt,
- der Roboter direkter Sonnenstrahlung ausgesetzt wird,
- die Luftfeuchtigkeit unter 45 % oder über 85 % liegt,
- Kondensation auftreten kann.

● **Vibrationen**

Nicht einsetzen, wenn

- der Roboter starken Vibrationen oder Stößen ausgesetzt ist,
- die maximale Belastung auf den Roboter bei einem Transport über 3,5 G und im Betrieb über 0,5 G liegt.

● **Aufstellort**

Nicht einsetzen, wenn

- starke elektrische oder magnetische Felder einwirken,
- eine sehr unebene Standfläche vorhanden ist.

6.4 Schutzarten

Die Roboterarme verfügen über Schutzarten nach IEC-Spezifikation.

Schutzartklasse: Roboterarm	IP 30 (Schutz gegen Berührung gefährlicher Teile > 2,5 mm und Eindringen von Fremdkörpern > 2.5 mm)
Schutzartklasse: Steuergerät	IP 20 (Schutz gegen Berührung gefährlicher Teile und Eindringen von Fremdkörpern > 12 mm)
Schutzartklasse: Teaching Box	IP 65 (Schutz gegen Staub und Strahlwasser)
Schutzartklasse: Leistungs-/Steuerkabel	IP 54F (Schutz gegen Staubablagerungen und Spritzwasser)

Tab. 6-3: Übersicht der Schutzarten der Robotersysteme

HINWEIS

Die IEC IP-Symbole kennzeichnen nur den Grad der zulässigen Verschmutzung durch Materialien und Flüssigkeiten. Sie implizieren nicht den kompletten Schutz gegen z. B. Öle oder Wasser.

6.5 Reinraumroboter

Für Anwendungen in der Halbleiterherstellung oder für besondere Laboraufgaben sind Roboterarme in der Reinraumklasse 100 lieferbar.

Typ	Reinraumklasse	Interne Absaugung
SB	100 (0,3 µm)	Gezielte Absaugung über Vakuum-Ventil (auf der Rückseite des Roboterarms)

Tab. 6-4: *Roboterarme in Reinraumausführung*

HINWEISE

Die abgesaugte Luft kann über einen Schlauch von der Rückseite des Roboterarms abgeführt werden. Achten Sie darauf, dass der Schlauch dicht ist. Die abgesaugte Luft darf nicht in das Innere des Roboters gelangen.

Verwenden Sie zum Absaugen ein Vakuumventil, muss die Absaugleistung 50 l/min. betragen.

6.6 Grundlagen zu den technischen Daten

Im folgenden Abschnitt werden die Grundlagen zu den technischen Daten beschrieben. Die Angaben in diesem Abschnitt sind für die Auswahl von Roboter und Greifwerkzeug von großer Bedeutung. Die Kenntnis dieser Information erleichtert die reibungslose Einführung des Robotersystems und verhindert das Auftreten von Problemen.

6.6.1 Definition

Wiederholgenauigkeit

Die Wiederholgenauigkeit wird durch die Verteilung der Ursprungspositionswerte im XYZ-Koordinatensystem bestimmt. Der Roboter fährt diesen Punkt unter den gleichen Umgebungsbedingungen wiederholt im Schnellgang an.

Der Ursprungspunkt liegt im Schnittpunkt zwischen der P-Achse und der Fläche für die Werkzeugbefestigung.

Die Positioniergenauigkeit entspricht der Distanz zwischen dem geteachten Punkt und dem Maximum der Positionsverteilung bei Wiederholung.

Bezeichnung	Nennwert	Nennbedingungen
Wiederholgenauigkeit	X, Y, Z: $\pm 0,1$ mm	Die Wiederholgenauigkeit (+/-) entspricht der Hälfte der Differenz zwischen Maximal- und Minimalwert in der Verteilung der Positionswerte.

Tab. 6-5: Nennwerte für Wiederholgenauigkeit

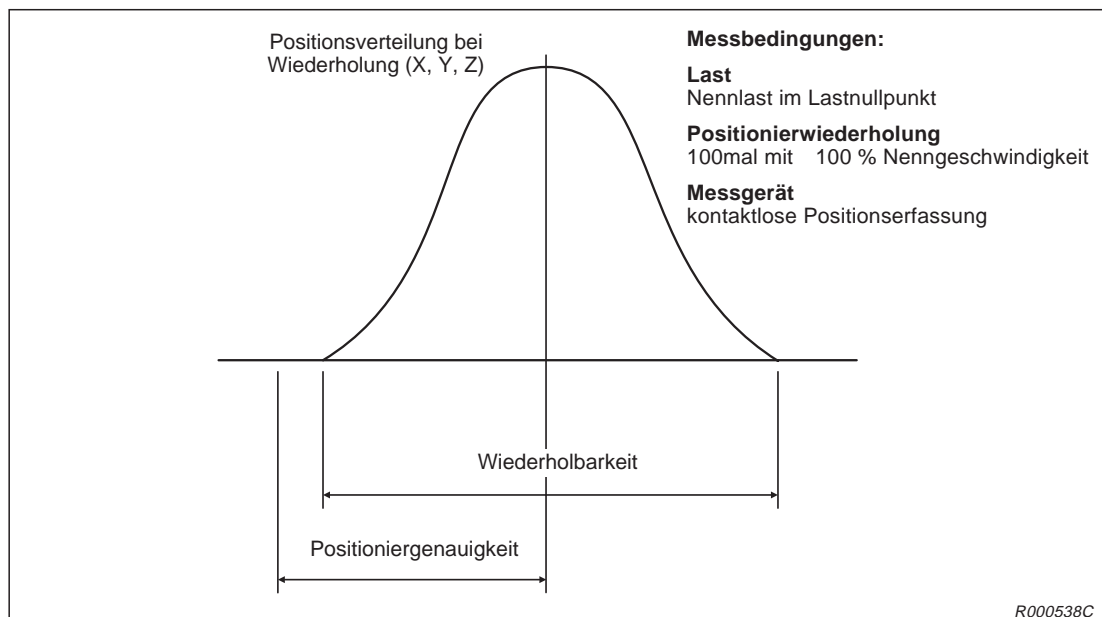


Abb. 6-1: Wiederholbarkeit

HINWEIS

Alle Angaben gelten nur bei konstanten Werten für Last, Geschwindigkeit, Temperatur und Positionierweg.

Belastbarkeit

Die Einstellung der Beschleunigungs-/Bremszeit muss unter Berücksichtigung der Last erfolgen. Stellen Sie die Beschleunigungs-/Bremszeit so ein, dass sie innerhalb des schraffierten Bereiches liegt.

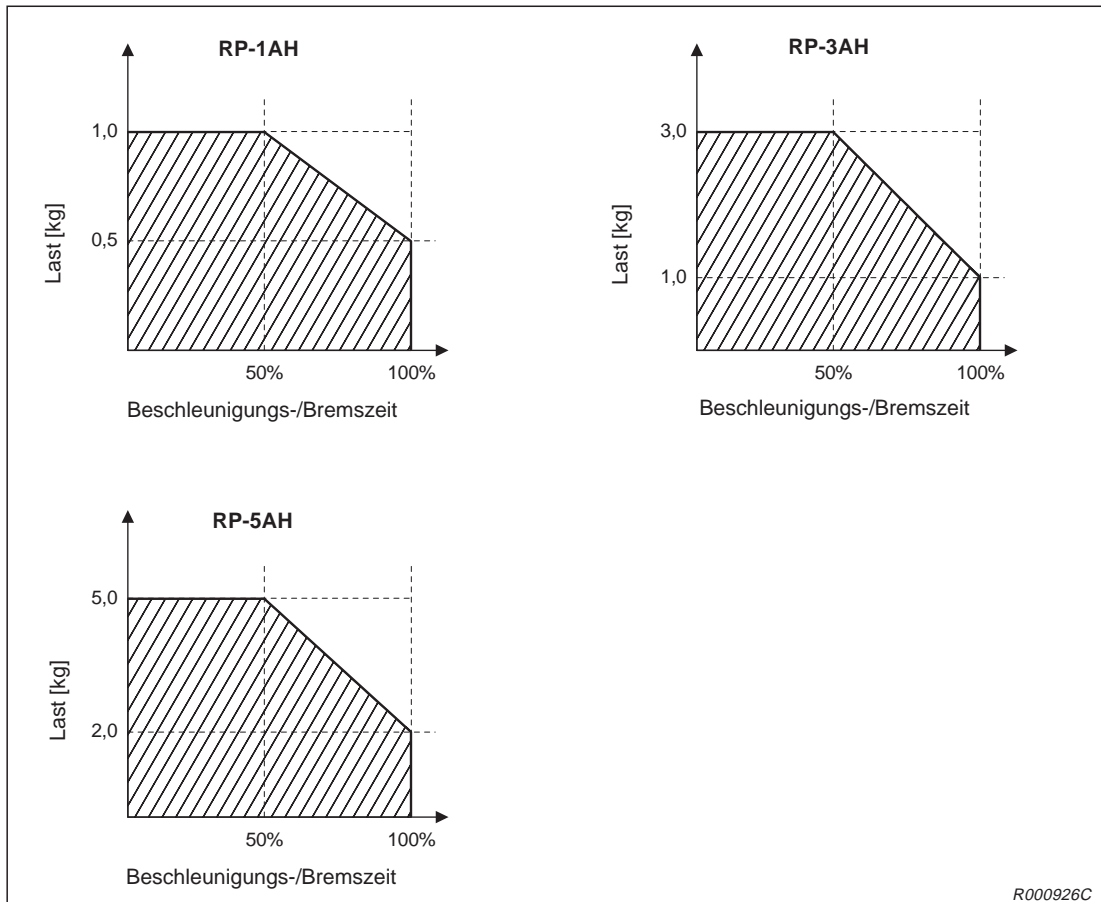


Abb. 6-2: Beziehung von Beschleunigungs-/Bremszeit und Last

Die Einstellung der Beschleunigungs-/Bremszeit erfolgt im Programm über den Befehl ACCEL. Erfolgt keine Angabe des Wertes, wird die Beschleunigungs-/Bremszeit auf 100 % gesetzt. Die Prozentangabe ist auf den Maximalwert der Beschleunigungs-/Bremszeit bezogen.

Beispiel ▽

Für eine Last von 1 kg wird – entsprechend der Abbildung oben – eine Beschleunigungs-/Bremszeit von 50 % eingestellt. Im Programm sind also die Werte 50 einzugeben.

Programmbeispiel:

```
10 ACCEL 50,50      'Festlegung der Beschleunigungs-/Bremszeit
20 MOV P1          'Position mittels Gelenkinterpolation anfahren
   :              'Programm fortsetzen
```

Eine detaillierte Beschreibung des Befehls ACCEL finden Sie in der Bedienungs- und Programmieranleitung des Roboters.



HINWEIS

Bei Verwendung der optimalen Beschleunigungs-/Bremszeit (OADL) werden die Werte entsprechend der vorgegebenen Last automatisch gesetzt. Eine Einstellung über den Befehl ACCEL ist dann nicht erforderlich.

6.6.2 IP-Schutzarten

Roboterarm

Der Roboterarm entspricht der Schutzart IP 30 nach IEC-Spezifikation.

- Der Roboter ist gegen das Eindringen von Fremdkörpern mit einer Abmessung von $> \varnothing 2,5$ mm geschützt.
- Ein Schutz gegen das Eindringen von Wasser oder Öl besteht nicht. Sie sollten geeignete Maßnahmen zum Schutz der Geräte gegen Wasser, Öl und Ölnebel treffen.
- Wird das Gerät in einer der folgenden Umgebungen eingesetzt, besteht kein Garantieanspruch mehr:
 - Es werden aggressive Medien (z. B. Säuren, Laugen usw.) eingesetzt.
 - Umgebungen, wo Späne kleiner 2,5 mm entstehen
 - Umgebungen mit starker Staub- oder Ölnebelbelastung
 - Umgebungen mit brennbaren oder aggressiven Gasen

Steuergerät

Das Steuergerät entspricht der Schutzart IP 20 nach IEC-Spezifikation.

- Das Steuergerät ist gegen das Eindringen von Fremdkörpern mit einer Abmessung von $> \varnothing 12$ mm geschützt.
- Ein Schutz gegen das Eindringen von Wasser oder Öl besteht nicht. Sie sollten geeignete Maßnahmen zum Schutz der Geräte gegen Wasser, Öl und Ölnebel treffen.
- Wird das Gerät in einer der folgenden Umgebungen eingesetzt, besteht kein Garantieanspruch mehr:
 - Umgebungen mit brennbaren oder aggressiven Gasen
 - Umgebungen, wo Wasser oder Öl direkt auf das Steuergerät tropfen
 - Umgebungen, wo Wasser oder Öl direkt auf das Steuergerät spritzen
 - Umgebungen mit starker Staub- oder Ölnebelbelastung

Teaching Box

Die Teaching Box entspricht der Schutzart IP 65 nach IEC-Spezifikation. Diese umfasst nicht die Anschlüsse zur Verbindung mit dem Steuergerät.

HINWEIS

Die IP 65 nach IEC definiert, dass das Eindringen von Staub mit einer Korngröße $> \varnothing 75 \mu\text{m}$ und Strahlwasser verhindert wird.

Leistungs- und Steuerkabelkabel

Die Leistungs- und Steuerkabel entsprechen der Schutzart IP 54F nach IEC-Spezifikation.

- Die Kabel sind gegen das Eindringen von Spritzwasser geschützt.
- Werden Die Kabel unter folgenden Bedingungen eingesetzt, besteht kein Garantieanspruch mehr.
 - Umgebung mit brennbaren oder aggressiven Gasen
 - Der Roboterarm wird zum Schneiden eingesetzt.
 - Es wird ein nicht verträgliches Schneidöl verwendet.
 - Umgebung, wo Späne kleiner als 0,5 mm, Wasser oder Öl direkt auf den Roboterarm fallen
 - Umgebung mit starker Staub- oder Ölnebelbelastung

6.7 Standardzubehör und Sonderzubehör

6.7.1 Roboterarm

In der folgenden Abbildung sind das Standard- sowie das Sonderzubehör des Roboterarms RP-1AH aufgeführt.

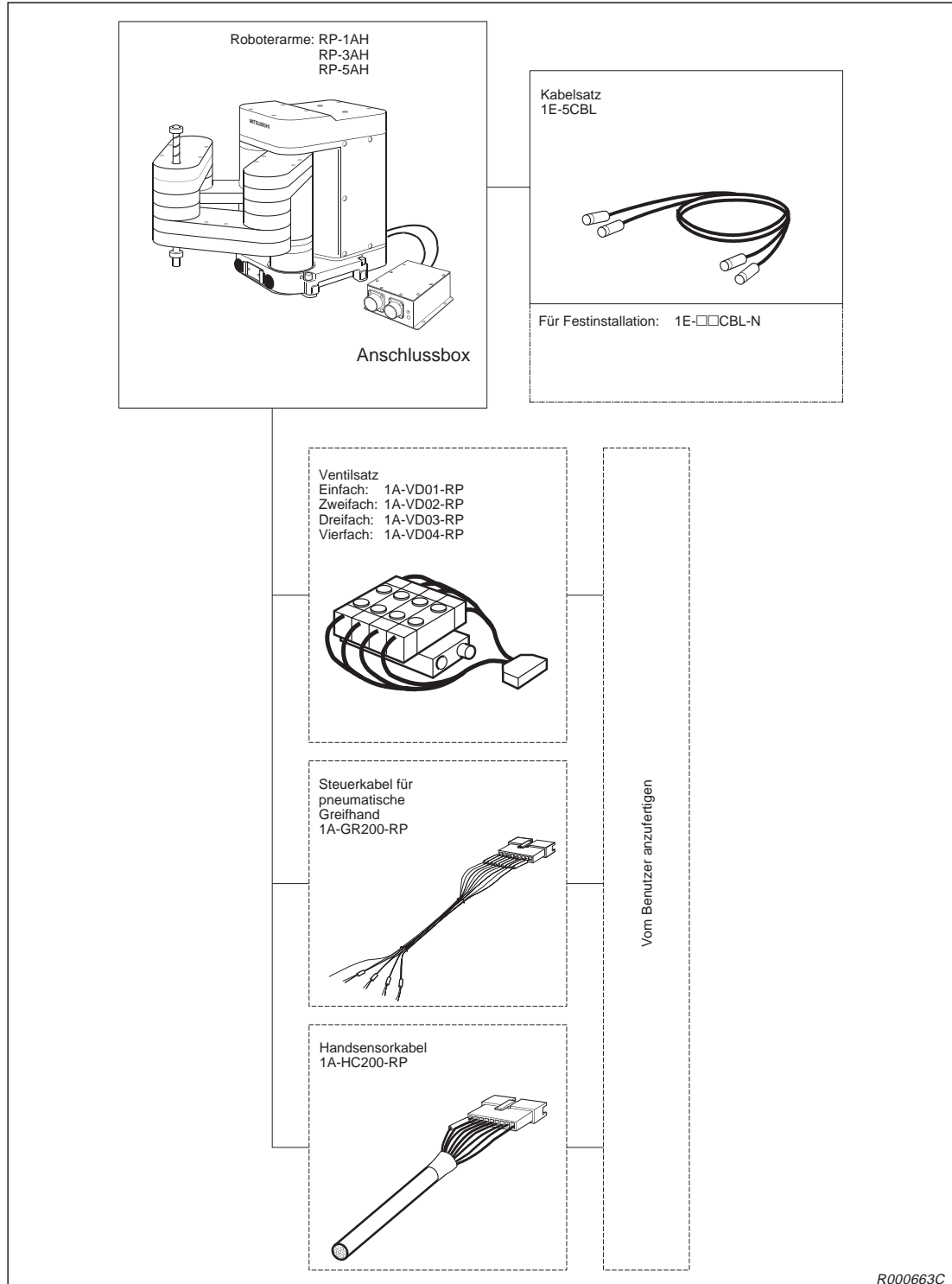


Abb. 6-3: Standardzubehör und Sonderzubehör des Roboterarms RP-1AH

6.7.2 Steuergerät

In der folgenden Abbildung sind das Standard- sowie das Sonderzubehör des Steuergeräts CR1 aufgeführt.

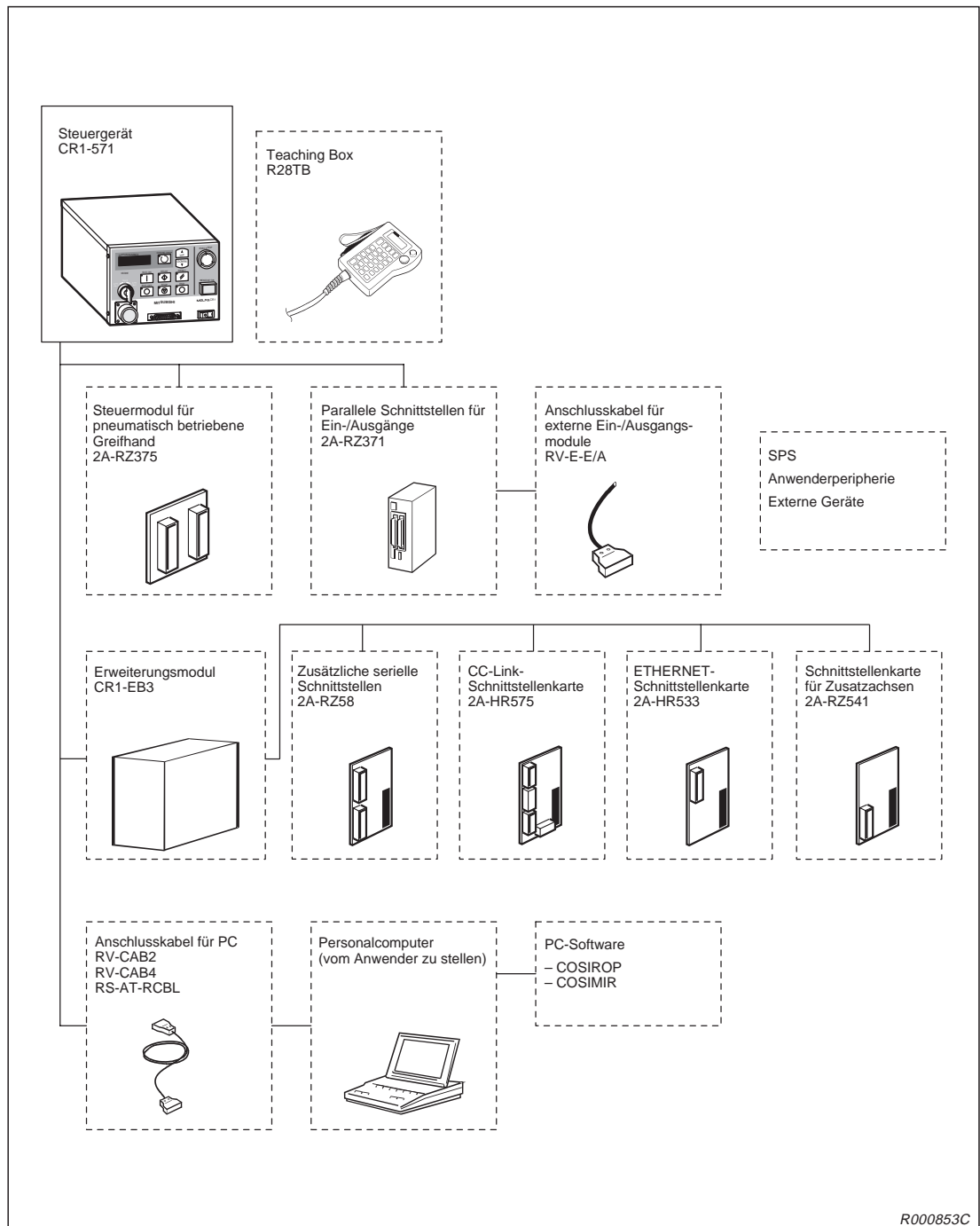


Abb. 6-4: Standardzubehör und Sonderzubehör des Steuergeräts

Index

A

Abmessungen	
Roboterarm	4-2
Steuergerät	4-13
Teaching Box	4-43
Anschluss	4-1
Anschlusskabel	
externe Ein-/Ausgangsmodule	4-55
für Handsensordesignale	4-41
für Handsteuersignale	4-40
Personalcomputer	4-56
Anschlussklemmen	2-14
Antriebszahnriemen	
austauschen (Arm 1)	5-14
austauschen (Arm 2)	5-16
austauschen (J1-/J2-Achse)	5-12
austauschen (J3-/J4-Achse)	5-10
Arbeitsbereich	4-8
Austauschteile	5-27

B

Batterien	
Batterie-Timer zurücksetzen	5-26
im Roboterarm austauschen	5-22
im Steuergerät austauschen	5-24
Batterien auswechseln	5-22
Befehle	
MELFA-BASIC IV	4-59
Belastbarkeit	6-7

C

CC-Link-Schnittstellenkarte	
Installation	2-26

E

Erdung	
Roboterarm	2-7
Robotersystem	2-6
Steuergerät	2-13
Ersatzteile	
Austauschteile	5-27
Übersicht	1-2
Verschleißmaterialien	5-27
Erweiterungsmodul CR1-EB3	
Abmessungen	4-46
Installation	2-25
Technische Daten	4-45
ETHERNET-Schnittstellenkarte	
Installation	2-26
Externe Ein-/Ausgänge	4-14

G

Gehäuse entfernen	5-7
Gehäuseabdeckungen	
Befestigungszubehör	5-8
entfernen	5-7
Greifhand	
Steuermodul installieren	2-19
Grundausrüstung	1-3
Grundposition	
Aufzeichnung	3-11
Einstellung über Dateneingabe	3-4
Einstellung über Kalibriervorrichtung	3-8
Grundposition einstellen	3-4

H

Handsensorkabel	4-41
Handsteuerkabel	4-40

I

Inbetriebnahme	3-1
Inspektion	
Antriebszahnriemen (Arm 1)	5-14
Antriebszahnriemen (Arm 2)	5-16
Antriebszahnriemen (J1-/J2-Achse)	5-12
Antriebszahnriemen (J3-/J4-Achse)	5-10
Inspektionsintervall	5-1
periodisch	5-3
täglich	5-2
Inspektionen	5-2
Installation	2-1
2A-RZ375 (Steuermodul)	2-19
Erweiterungsmodul (CR1-EB3)	2-25
Magnetventilsatz	2-15
parallele Ein-/Ausgangsschnittstelle	2-23
Teaching Box	2-21
zusätzlicher Schnittstellenkarten	2-26
IP-Schutzarten	6-8

K

Kalibriervorrichtung	3-8
Koordinatensysteme	4-1

M

Magnetventilsatz	
Installation	2-15
Magnetventilsatzes	
Technische Daten	4-38
MELFA-BASIC-IV-Befehle	4-59

N

Nennbelastung	6-7
Netzanschluss	2-12
NOT-HALT-Schalter	
Anschluss	2-14
Nullpunkt einstellen	3-4

O

Optionen	
Beschreibung	4-37
Übersicht	1-2

P

Parallele Ein-/Ausgangsschnittstelle	
Anschlussbelegung	4-49
Technische Daten	4-47
Parameter	
für Ein-/Ausgänge	4-16
Übersicht	4-62
Personalcomputer	
anschließen	2-28
RS232C-Schnittstelle	4-32
Positioniergenauigkeit	6-6

R

Referenzdaten	4-1
Roboter	
Arm	1-5
Grundausrüstung	1-3
Robotersystem auspacken	2-1
Robotersystem einpacken	2-8
Roboterarm	
aufstellen	2-4
Außenabmessungen	4-2
Handhabung	2-2
Konstruktion	5-5
Koordinatensysteme	4-1

S

Schmierung	
Schmiermittelmenge	5-20
Schmierstellen	5-20
Schmierungsplan	5-20
Vorgehensweise	5-21
Schnittstelle	
parallele Standardschnittstelle	4-27
zusätzliche parallele Schnittstelle	2-23
Schnittstellen für Zusatzachsen	
Installation	2-26
Schutzarten	6-4
Selbstdiagnosefunktion	4-57
Serielle Schnittstellenkarte	
Installation	2-26
Sicherheitsschaltungen	4-57

Signallampe	
Anschluss	2-14
Funktion	4-14
Sonderzubehör	2-21
Steuergerät	4-11
aufstellen	2-10
auspacken	2-2
Bedien- und Signalelemente	1-6
Gehäuseabmessungen	4-13
Handhabung	2-10
Technische Daten	6-2
Transport	2-10
Steuermodul	
Installation	2-19
Technische Daten	4-44
Systemkonfiguration	1-4
Systemübersicht	1-1

T

Teaching Box	
Abmessungen	4-43
anschließen	2-21
Bedienfeld	1-8
Technische Daten	4-42
Technische Daten	
Grundlagen	6-6
Roboterarm	6-1
Steuergerät	6-2
Totmannschalter	4-42
Transportsicherungen	2-3
Tür-Schließkontakt	
Anschluss	2-14
Funktion	4-14

U

Übersicht	
MELFA-BASIC-IV-Befehle	4-59
Parameter	4-62
Umgebungsbedingungen	6-3

V

Ventile	
Magnetventilanschluss	4-40
Verbindungskabel	2-11
Verschleißmaterial	5-27

W

Wartung	5-1
Ersatzteile	5-28
Wartungsplan	5-1
Zahnriemen	5-9
Werkzeugbestückung	2-15
Wiederholgenauigkeit	6-6

Z

Zahnriemen	
einstellen (Arm 1)	5-14
einstellen (Arm 2)	5-16
einstellen (J1-/J2-Achse)	5-12
einstellen (J3-/J4-Achse)	5-10
Spannung	5-18
warten	5-9
Zeitablaufdiagramm	4-23
Zubehör	
Roboterarm	6-10
Steuergerät	6-11
Übersicht	4-37

HEADQUARTERS

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
 German Branch
 Gothaer Straße 8
D-40880 Ratingen
 Telefon: +49 (0) 21 02 / 486-0
 Telefax: +49 (0) 21 02 / 4 86-1120
 E-Mail: megfamail@meg.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
 French Branch
 25, Boulevard des Bouverts
F-92741 Nanterre Cedex
 Telefon: +33 1 55 68 55 68
 Telefax: +33 1 55 68 56 85
 E-Mail: factory.automation@fra.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
 Italian Branch
 Via Paracelso 12
I-20041 Agrate Brianza (MI)
 Telefon: +39 (0) 39 / 60 53 1
 Telefax: +39 (0) 39 / 60 53 312
 E-Mail: factory.automation@it.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
 Spanish Branch
 Carretera de Rubí 76-80
E-08190 Sant Cugat del Vallés
 Telefon: +34 9 3 / 565 3131
 Telefax: +34 9 3 / 589 2948
 E-Mail: industrial@sp.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
 UK Branch
 Travellers Lane
GB-Hatfield Herts. AL10 8 XB
 Telefon: +44 (0) 1707 / 27 61 00
 Telefax: +44 (0) 1707 / 27 86 95

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION
 Office Tower "Z" 14 F
 8-12,1 chome, Harumi Chuo-Ku
Tokyo 104-6212
 Telefon: +81 3 6221 6060
 Telefax: +81 3 6221 6075

MITSUBISHI ELECTRIC AUTOMATION
 500 Corporate Woods Parkway
Vernon Hills, IL 60061
 Telefon: +1 847 / 478 21 00
 Telefax: +1 847 / 478 22 83

EUROPÄISCHE VERTRETUNGEN

Getronics b.v. BELGIEN
 Control Systems
 Pontbeeklaan 43
B-1731 Asse-Zellik
 Telefon: +32 (0) 2 / 4 67 17 51
 Telefax: +32 (0) 2 / 4 67 17 45
 E-Mail: infoautomation@getronics.com

louis poulsen DÄNEMARK
 industri & automation
 Geminivej 32
DK-2670 Greve
 Telefon: +45 (0) 43 / 95 95 95
 Telefax: +45 (0) 43 / 95 95 91
 E-Mail: lopia@lpmail.com

Beijer Electronics OY FINNLAND
 Ansatie 6a
FIN-01740 Vantaa
 Telefon: +358 (0) 9 / 886 77 500
 Telefax: +358 (0) 9 / 886 77 555
 E-Mail: info@beijer.fi

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. – Irish Branch IRLAND
 Westgate Business Park
 Ballymount
IRL-Dublin 24
 Telefon: +353 (0) 1 / 419 88 00
 Telefax: +353 (0) 1 / 419 88 90
 E-Mail: sales.info@meir.mee.com

INEA CR d.o.o. KROATIEN
 Drvinje 63
HR-10000 Zagreb
 Telefon: +385 (0)1/ 36 67 140
 Telefax: +385 (0)1/ 36 67 140
 E-Mail: —

Getronics NIEDERLANDE
 Industrial Automation B.V.
 Donauweg 2 B
NL-1043 AJ Amsterdam
 Telefon: +31 (0) 20 / 587 6700
 Telefax: +31 (0) 20 / 587 6839
 E-Mail: info.gia@getronics.com

Beijer Electronics AS NORWEGEN
 Teglværksveien 1
N-3002 Drammen
 Telefon: +47 (0) 32 / 24 30 00
 Telefax: +47 (0) 32 / 84 85 77
 E-Mail: —

GEVA ÖSTERREICH
 Wiener Straße 89
A-2500 Baden
 Telefon: +43 (0) 2252 / 85 55 20
 Telefax: +43 (0) 2252 / 488 60
 E-Mail: office@geva.at

EUROPÄISCHE VERTRETUNGEN

MPL Technology Sp. z o.o. POLEN
 ul. Sliczna 36
PL-31-444 Kraków
 Telefon: +48 (0) 12 / 632 28 85
 Telefax: +48 (0) 12 / 632 47 82
 E-Mail: krakow@mpl.pl

Beijer Electronics AB SCHWEDEN
 Box 426
S-20124 Malmö
 Telefon: +46 (0) 40 / 35 86 00
 Telefax: +46 (0) 40 / 35 86 02
 E-mail: —

ECONOTEC AG SCHWEIZ
 Postfach 282
CH-8309 Nürensdorf
 Telefon: +41 (0) 1 / 838 48 11
 Telefax: +41 (0) 1 / 838 48 12
 E-Mail: info@econotec.ch

ACP Autocomp a.s. SLOWAKEI
 Chalupkova 7
SK-81109 Bratislava
 Telefon: +421 (02) / 5292- 22 54/55
 Telefax: +421 (02) / 5292- 22 48
 E-mail: info@acp-autocomp.sk

INEA d.o.o. SLOWENIEN
 Stegne 11
SI-1000 Ljubljana
 Telefon: +386 (0) 1- 513 8100
 Telefax: +386 (0) 1- 513 8170
 E-mail: inea@inea.si

AutoCont TSCHECHIEN
 Control Systems s.r.o.
 Nemocnici 12
CZ-702 00 Ostrava 2
 Telefon: +420 (0) 69 / 615 21 11
 Telefax: +420 (0) 69 / 615 25 62
 E-Mail: consys@autocont.cz

GTS TÜRKEI
 Darülaceze Cad. No. 43A KAT: 2
TR-80270 Okmeydani-Istanbul
 Telefon: +90 (0) 212 / 320 1640
 Telefax: +90 (0) 212 / 320 1649
 E-Mail: gts@turk.net

Meltrade Automatika Kft. UNGARN
 55, Harmat St.
HU-1105 Budapest
 Telefon: +36 (0)1 / 2605 602
 Telefax: +36 (0)1 / 2605 602
 E-mail: office@meltrade.hu

VERKAUFSBÜROS DEUTSCHLAND

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
 DGZ-Ring Nr. 7
D-13086 Berlin
 Telefon: (0 30) 4 71 05 32
 Telefax: (0 30) 4 71 54 71

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
 Revierstraße 5
D-44379 Dortmund
 Telefon: (02 31) 96 70 41-0
 Telefax: (02 31) 96 70 41-41

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
 Brunnenweg 7
D-64331 Weiterstadt
 Telefon: (0 61 50) 13 99 0
 Telefax: (0 61 50) 13 99 99

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
 Kurze Straße 40
D-70794 Filderstadt
 Telefon: (07 11) 77 05 98-0
 Telefax: (07 11) 77 05 98-79

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
 Am Söldnermoos 8
D-85399 Hallbergmoos
 Telefon: (08 11) 99 87 40
 Telefax: (08 11) 99 87 410

VERTRETUNG EURASIEN

ICOS RUSSLAND
 Ryazanskij Prospekt, 8A, Office 100
RUS-109428 Moscow
 Telefon: +7 095 / 232 0207
 Telefax: +7 095 / 232 0327
 E-mail: mail@icos.ru

VERTRETUNG MITTLERER OSTEN

ILAN & GAVISH LTD ISRAEL
 Automation Service
 24 Shenkar St., Kiryat Arie
IL-49001 Petach-Tiqva
 Telefon: +972 (0) 3 / 922 18 24
 Telefax: +972 (0) 3 / 924 07 61
 E-mail: iandg@internet-zahav.net

VERTRETUNG AFRIKA

CBI Ltd SÜDAFRIKA
 Private Bag 2016
ZAF-1600 Isando
 Telefon: +27 (0) 11 / 928 2000
 Telefax: +27 (0) 11 / 392 2354
 E-Mail: cbi@cbi.co.za