

8039313/8038848

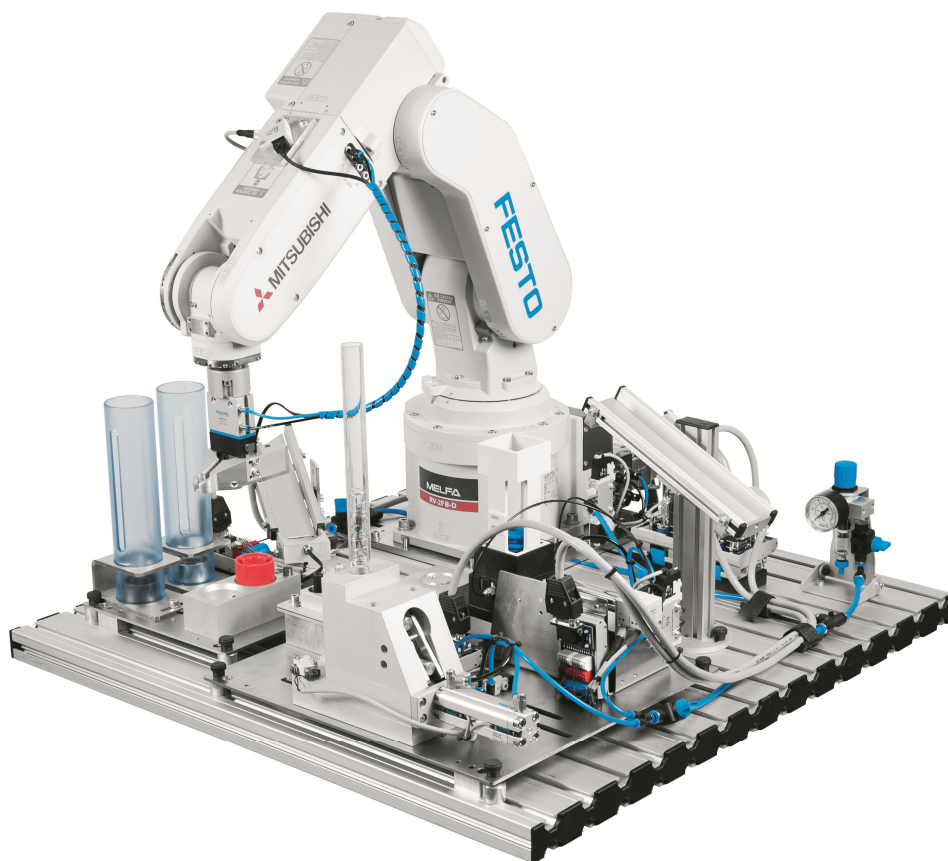
Station Roboter mit MPS® Modulen

Robot station with MPS® modules

FESTO

MPS®

Handbuch
Manual



Festo Didactic
8040796 de/en
01/2015 R0.9

Bestell-Nr./Order no.: 8040796
Stand/Revision level: 01/2015
Autoren/Authors: Frank Ebel, Mustafa Ersoy, Dirk Pensky
Layout: 03/2015, Frank Ebel

© Festo Didactic GmbH & Co. KG, 73770 Denkendorf, Germany, 2015

All rights reserved.

Internet: www.festo-didactic.com

E-mail: did@de.festo.com

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten, insbesondere das Recht, Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmusteranmeldungen durchzuführen.

Reproduction, distribution and utilisation of this document, as well as the communication of its contents to others without explicit authorisation, is prohibited. Offenders will be held liable for damages. All rights reserved, in particular the right to file patent, utility model and registered design applications.

Inhalt

1	Allgemeine Voraussetzungen zum Betreiben der Geräte	5
2	Piktogramme	5
3	Bestimmungsgemäße Verwendung	6
4	Für Ihre Sicherheit	6
4.1	Wichtige Hinweise	6
4.2	Verpflichtung des Betreibers	7
4.3	Verpflichtung der Auszubildenden	7
4.4	Gefahren im Umgang mit dem Modularen Produktions-System	7
4.5	Sicher arbeiten	7
5	Technische Daten	11
5.1	Kontaktbelegung Station (X0 am Robotercontroller)	12
5.2	Kontaktbelegungstabelle (Handsensortecker CON1H)	13
5.3	Kontaktbelegungstabelle (Magnetventilanschluss)	14
6	Transport/Auspacken/Lieferumfang	15
6.1	Transport	15
6.2	Auspacken	15
6.3	Lieferumfang	15
7	Aufbau	16
7.1	Die Station Roboter mit MPS® Modulen	16
7.2	Das Modul Roboterhandling	17
7.3	Das Modul Robotermontage	18
8	Funktion	19
9	Ablaufbeschreibung	20
10	Inbetriebnahme	22
10.1	Arbeitsplatz	22
10.2	Kabelanschlüsse	23
10.3	Pneumatischer Anschluss	26
10.4	Spannungsversorgung	27
10.5	Inbetriebnahme des Robotersystems	27

10.6	Roboter Programm laden	28
10.7	Positionen teachen	28
10.7.1	Jog-Operation Modus	29
10.7.2	Hand-Operation Modus	30
10.7.3	Achsen ausrichten	30
10.7.4	Positionen teachen	31
10.8	Ablauf starten	33
11	Wartung und Pflege	34
11.1	Jährlicher Austausch der Pufferbatterien	34
12	Weitere Informationen und Aktualisierungen	34

1 Allgemeine Voraussetzungen zum Betreiben der Geräte

Der Labor- oder Unterrichtsraum muss mit den folgenden Einrichtungen ausgestattet sein:

- Es muss eine NOT-AUS-Einrichtung vorhanden sein.
 - Innerhalb und mindestens ein NOT-AUS außerhalb des Labor- oder Unterrichtsraums.
- Der Labor- oder Unterrichtsraum ist gegen unbefugtes Einschalten der Betriebsspannung bzw. der Druckluftversorgung zu sichern.
 - z. B. Schlüsselschalter
 - z. B. abschließbare Einschaltventile
- Der Labor- oder Unterrichtsraum muss durch Fehlerstromschutzeinrichtungen (RCD) geschützt werden.
 - RCD-Schutzschalter mit Differenzstrom ≤ 30 mA, Typ B.
- Der Labor- oder Unterrichtsraum muss durch Überstromschutzeinrichtungen geschützt sein.
 - Sicherungen oder Leitungsschutzschalter
- Der Labor- oder Unterrichtsraum muss durch einen Arbeitsverantwortlichen überwacht werden.
 - Ein Arbeitsverantwortlicher ist eine Elektrofachkraft oder eine elektrotechnisch unterwiesene Person mit Kenntnis von Sicherheitsanforderungen und Sicherheitsvorschriften mit aktenkundiger Unterweisung.
- Es dürfen keine Geräte mit Schäden oder Mängeln verwendet werden.
 - Schadhafte Geräte sind zu sperren und aus dem Labor- oder Unterrichtsraum zu entnehmen.

Allgemeine Anforderungen bezüglich des sicheren Betriebs der Geräte:

- Verlegen Sie Leitungen nicht über heiße Oberflächen.
 - Heiße Oberflächen sind mit einem Warnsymbol entsprechend gekennzeichnet.
- Die zulässigen Strombelastungen von Leitungen und Geräten dürfen nicht überschritten werden.
 - Vergleichen Sie stets die Strom-Werte von Gerät, Leitung und Sicherung.
 - Benutzen Sie bei Nichtübereinstimmung eine separate vorgeschaltete Sicherung als entsprechenden Überstromschutz.
- Geräte mit Erdungsanschluss sind stets zu erden.
 - Sofern ein Erdanschluss (grün-gelbe Laborbuchse) vorhanden ist, so muss der Anschluss an Schutzerde stets erfolgen. Die Schutzerde muss stets als erstes (vor der Spannung) kontaktiert werden und darf nur als letztes (nach Trennung der Spannung) getrennt werden.
- Wenn in den Technischen Daten nicht anders angegeben, besitzt das Gerät keine integrierte Sicherung.

2 Piktogramme

Dieses Dokument und die beschriebene Hardware enthalten Hinweise auf mögliche Gefahren, die bei unsachgemäßem Einsatz des Systems auftreten können. Folgende Piktogramme werden verwendet:



Warnung

... bedeutet, dass bei Missachten schwerer Personen- oder Sachschaden entstehen kann.

3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Stationen des Modularen Produktions-Systems sind nur zu benutzen:

- für die bestimmungsgemäße Verwendung im Lehr- und Ausbildungsbetrieb
- in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand

Die Stationen sind nach dem heutigen Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei unsachgemäßer Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter und Beeinträchtigungen der Komponenten entstehen.

Das Lernsystem von Festo Didactic ist ausschließlich für die Aus- und Weiterbildung im Bereich Automatisierung und Technik entwickelt und hergestellt. Das Ausbildungsunternehmen und/oder die Auszubildenden hat/haben dafür Sorge zu tragen, dass die Auszubildenden die Sicherheitsvorkehrungen, die in diesem Arbeitsbuch beschrieben sind, beachten.

Festo Didactic schließt hiermit jegliche Haftung für Schäden des Auszubildenden, des Ausbildungsunternehmens und/oder sonstiger Dritter aus, die bei Gebrauch/Einsatz dieses Gerätes außerhalb einer reinen Ausbildungssituation auftreten; es sei denn Festo Didactic hat solche Schäden vorsätzlich oder grob fahrlässig verursacht.

4 Für Ihre Sicherheit

4.1 Wichtige Hinweise

Grundvoraussetzung für den sicherheitsgerechten Umgang und den störungsfreien Betrieb des MPS® ist die Kenntnis der grundlegenden Sicherheitshinweise und der Sicherheitsvorschriften. Dieses Handbuch enthält die wichtigsten Hinweise, um das MPS® sicherheitsgerecht zu betreiben.

Insbesondere die Sicherheitshinweise sind von allen Personen zu beachten, die am MPS® arbeiten. Darüber hinaus sind die für den Einsatzort geltenden Regeln und Vorschriften zur Unfallverhütung zu beachten.

4.2 Verpflichtung des Betreibers

Der Betreiber verpflichtet sich, nur Personen am MPS® arbeiten zu lassen, die:

- mit den grundlegenden Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung vertraut und in die Handhabung des MPS® eingewiesen sind,
- das Sicherheitskapitel und die Warnhinweise in diesem Handbuch gelesen und verstanden haben.

Das sicherheitsbewusste Arbeiten des Personals soll in regelmäßigen Abständen überprüft werden.

4.3 Verpflichtung der Auszubildenden

Alle Personen, die mit Arbeiten am MPS® beauftragt sind, verpflichten sich, vor Arbeitsbeginn:

- das Sicherheitskapitel und die Warnhinweise in diesem Handbuch zu lesen,
- die grundlegenden Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung zu beachten.

4.4 Gefahren im Umgang mit dem Modularen Produktions-System

Das MPS® ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei ihrer Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Beeinträchtigungen an der Maschine oder an anderen Sachwerten entstehen.

Das MPS® ist nur zu benutzen:

- für die bestimmungsgemäße Verwendung und
- in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand.



Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, sind umgehend zu beseitigen!

4.5 Sicher arbeiten

Allgemein

- Die Auszubildenden dürfen nur unter Aufsicht einer Ausbilderin/eines Ausbilders an den Schaltungen arbeiten.
- Betreiben Sie elektrische Geräte (z. B. Netzgeräte, Verdichter, Hydraulikaggregate) nur in Ausbildungsräumen, die mit einer Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) ausgestattet sind.
- Beachten Sie die Angaben der Datenblätter zu den einzelnen Komponenten, insbesondere auch alle Hinweise zur Sicherheit!

- Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, dürfen beim Schulungsbetrieb nicht erzeugt werden und sind umgehend zu beseitigen.
- Tragen Sie Ihre persönliche Schutzausrüstung (Schutzbrille, Sicherheitsschuhe), wenn Sie an den Schaltungen arbeiten.

Mechanik

- Greifen Sie nur bei Stillstand in den Aufbau.
- Montieren Sie alle Komponenten fest auf die Profilplatte.
- Grenztaster dürfen nicht frontal betätigt werden.
- Verletzungsgefahr bei der Fehlersuche!
Benutzen Sie zur Betätigung der Grenztaster ein Werkzeug, z. B. einen Schraubendreher.
- Stellen Sie alle Komponenten so auf, dass das Betätigen von Schaltern und Trenneinrichtungen nicht erschwert wird.
- Beachten Sie Angaben zur Platzierung der Komponenten.

Elektrik

- Verwenden Sie nur Schutzkleinspannungen, maximal 24 V DC.
- Herstellen bzw. Abbauen von elektrischen Anschlüssen nur in spannungslosem Zustand!
- Verwenden Sie für die elektrischen Anschlüsse nur Verbindungsleitungen mit Sicherheitssteckern.
- Ziehen Sie beim Abbauen der Verbindungsleitungen nur an den Sicherheitssteckern, nicht an den Leitungen.

Industrieroboter

- Beachten Sie die Angaben des Sicherheitstechnischen Handbuchs für MELFA Industrieroboter von Mitsubishi.
- Transportieren des Roboters
 - Soll der Roboter nach einer erfolgten Installation erneut transportiert werden, so ist darauf zu achten, dass die Bremsen des Roboterarms gelöst werden und der Arm wieder in die Transportposition gebracht wird. Der Roboter darf niemals mit ausgefahrenem Arm getragen oder transportiert werden.
 - Vor einem erneuten Transport müssen die Transportsicherungen montiert werden.
- Bringen Sie um den Roboter herum eine Sicherheitsbarriere oder Einfriedung an, damit bei unbedachter Annäherung an den Roboter potenzielle Gefahren ausgeschaltet werden.
- Bringen Sie eine Sicherheitsverriegelung an, die das Öffnen der Tür verhindert, wenn ein Bediener versucht, die Barriere (innerhalb des Sicherheitsbereichs) zu passieren, während der Roboter in Betrieb ist, oder durch die beim Öffnen der Tür die Servo-Stromversorgung des Roboters ausgeschaltet und Peripheriegeräte automatisch angehalten werden (die Servo-Stromversorgung ausgeschaltet wird). Schließen Sie die Leitung dieses Sicherheitsverriegelungssignals direkt an den Roboter und die Peripheriegeräte an und nicht an ein Sekundärgerät (z.B. SPS). Schließen Sie die Leitung bei den Robotern von MITSUBISHI an die Eingangsklemme des NOT-HALT-Schalters oder des Türschalters an.
- Installieren Sie das Robotersystem so, dass sich das Steuergerät außerhalb des Sicherheitsbereichs befindet.

- Bringen Sie an einer leicht zugänglichen Stelle in Roboternähe einen manuellen NOT-HALT Schalter an und verbinden Sie diesen mit der Notausschaltungs-Eingangsklemme des Steuergerätes.
- Konfigurieren Sie das System so, dass der Betriebsstatus des Roboters (d. h. Ausführungsprogrammbetrieb, Stopstatus, Servo-Ein-Status, Fehlerstatus usw.) anhand von Sichtanzeigen o. Ä. problemlos extern überprüft werden kann.
- Alle Fehler sollten zur Sicherheit des Bedienungspersonals in unmittelbarer Nähe des Roboters durch Hör- und Sichtsignale angezeigt werden.
- Achten Sie zur Vermeidung von Stromschlag und elektrostatischer Entladung, zur Verbesserung des Störwiderstands und zur Verhinderung unnötiger elektromagnetischer Abstrahlung auf eine ordnungsgemäße Erdung von Roboter und Steuergerät.
- Falls es erforderlich wird, dass ein Bediener zu Schulungs- und Justierzwecken o. Ä. den Bereich hinter der Barriere bei eingeschalteter Servoversorgung betritt, so muss er einen Schutzhelm tragen. Bei der Teach-In-Programmierung muss der Servo-Ein-Betrieb so über den Tormanschalter durchgeführt werden, dass die Servostromversorgung jederzeit ausgeschaltet werden kann und dass genügend Platz für den Körper des Bedieners besteht, um potenzielle Gefahren zu vermeiden.
- Bestimmen Sie bei der Teamarbeit einen Verantwortlichen und stellen Sie sicher, dass Handzeichen und Befehle eingehend bekannt und der Sicherheit dienlich sind.
- Der Anschluss der Kabel darf nur bei ausgeschalteter Spannungsversorgung erfolgen. Es besteht Stromschlaggefahr.
- Berühren Sie während des Betriebes kein bewegliches Teil des Roboters. Schalten Sie den Roboter vor jeder Arbeit in Reichweite des Roboters aus.
- Bewahren Sie eine nicht angeschlossene Teaching-Box wegen der Nichtwirksamkeit der integrierten NOT-HALT Einrichtung nicht in der Nähe des Roboters auf.

Pneumatik

- Überschreiten Sie nicht den zulässigen Druck von 600 kPa (6 bar).
- Schalten Sie die Druckluft erst ein, wenn Sie alle Schlauchverbindungen hergestellt und gesichert haben.
- Entkuppeln Sie keine Schläuche unter Druck.
- Verletzungsgefahr beim Einschalten von Druckluft!
Zylinder können selbsttätig aus- und einfahren.
- Unfallgefahr durch ausfahrende Zylinder!
 - Platzieren Sie pneumatische Zylinder immer so, dass der Arbeitsraum der Kolbenstange über den gesamten Hubbereich frei ist.
 - Stellen Sie sicher, dass die Kolbenstange gegen starre Komponenten des Aufbaus fahren kann.
- Unfallgefahr durch abspringende Schläuche!
 - Verwenden Sie kürzest mögliche Schlauchverbindungen.
 - Beim Abspringen von Schläuchen:
Schalten Sie die Druckluftzufuhr sofort ab.

- Pneumatischer Schaltungsaufbau
Verbinden Sie die Geräte mit dem Kunststoffschlauch mit 4 mm oder 6 mm Außendurchmesser. Stecken Sie dabei den Schlauch bis zum Anschlag in die Steckverbindung.
- Schalten Sie vor dem Schaltungsabbau die Druckluftversorgung ab.
- Pneumatischer Schaltungsabbau
Drücken Sie den blauen Lösungsring nieder, der Schlauch kann abgezogen werden.

5 Technische Daten

Parameter	Wert
Betriebsdruck	600 kPa (6 bar)
Betriebsspannung	230 V AC (Roboter) 24 V DC, 4,5 A (Station)
Digitale Ein-/Ausgänge Eingänge: 15 Ausgänge: 16	max. 24 V DC max. 2 A pro Ausgang max. 4 A gesamt
Elektrischer Anschluss	3 x 24-polige IEEE-488 Buchse (SysLink)
Pneumatischer Anschluss	Kupplungsdose für Kunststoffschlauch mit 6 mm Außendurchmesser
Druckluftverbrauch bei 600 kPa (Dauerzyklus)	1 l/min
Maximale Werkstückbreite	40 mm
Maße	700 mm x 700 mm x 1750 mm
Änderungen vorbehalten	

5.1 Kontaktbelegung Station (X0 am Robotercontroller)

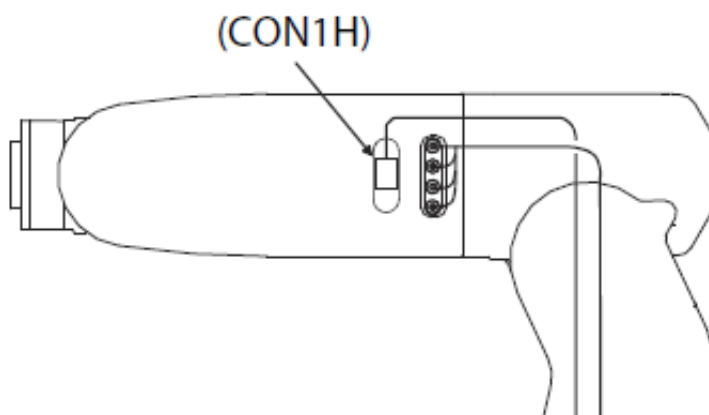
Digital

Roboter I/O Benennung	Station/Funktion
I0 (reserviert)	n.c.
I1	Modul Roboterhandling - Werkstück ausgerichtet
I2	Modul Roboterhandling - Werkstück in Abholposition
I3	Bedienfeld - Start (Schließer)
I4	Bedienfeld - Stopp (Öffner)
I5	Bedienfeld - Reset (Schließer)
I6	
I7	Bedienfeld - COM Brücke (I7)
I8	Modul Roboter montage (Federmagazin) - Schieber eingefahren
I9	Modul Roboter montage (Federmagazin) - Schieber ausgefahren
I10 (A)	Modul Roboter montage (Federmagazin) - Feder vorhanden
I11 (B)	Modul Roboter montage (Federmagazin) - I3
I12 (C)	Modul Roboter montage (Deckelmagazin) - Schieber eingefahren
I13 (D)	Modul Roboter montage (Deckelmagazin) - Schieber ausgefahren
I14 (E)	Modul Roboter montage (Deckelmagazin) - I2
I15 (F)	Modul Roboter montage (Deckelmagazin) - Deckel auf Ablage
Q0	Bedienfeld - Start (LED)
Q1	Bedienfeld - Reset (LED)
Q2	Bedienfeld - Q1 (LED)
Q3	Bedienfeld - Q2 (LED)
Q4	Bedienfeld - COM Brücke (Q4)
Q5	Modul Roboterhandling - Q0
Q6	Modul Roboterhandling - Q1
Q7	Modul Roboterhandling - Q2
Q8	Modul Roboter montage (Federmagazin) - Schieber ausfahren
Q9	Modul Roboter montage (Federmagazin) - Q1
Q10 (A)	Modul Roboter montage (Federmagazin) - Q2
Q11 (B)	Modul Roboter montage (Federmagazin) - Q3
Q12 (C)	Modul Roboter montage (Deckelmagazin) - Schieber ausfahren
Q13 (D)	Modul Roboter montage (Deckelmagazin) - Q1
Q14 (E)	Modul Roboter montage (Deckelmagazin) - Q2
Q15 (F)	Modul Roboter montage (Deckelmagazin) - Q3

5.2 Kontaktbelegungstabelle (Handsensortecker CON1H)

Digital

Funktion	Anschluss Bez. (Pin)	Farbe	Benennung
HC1	A1 (7)	schwarz	Teil ist nicht schwarz
HC2	A2		
HC3	A3		
HC4	A4		
---	A5		reserviert
---	A6		reserviert
---	B1		reserviert
---	B2		reserviert
24V	B3 (3)	braun	24 V Versorgung
0V (COM)	B4 (4)	blau	0 V Versorgung
---	B5		reserviert
---	B6		reserviert

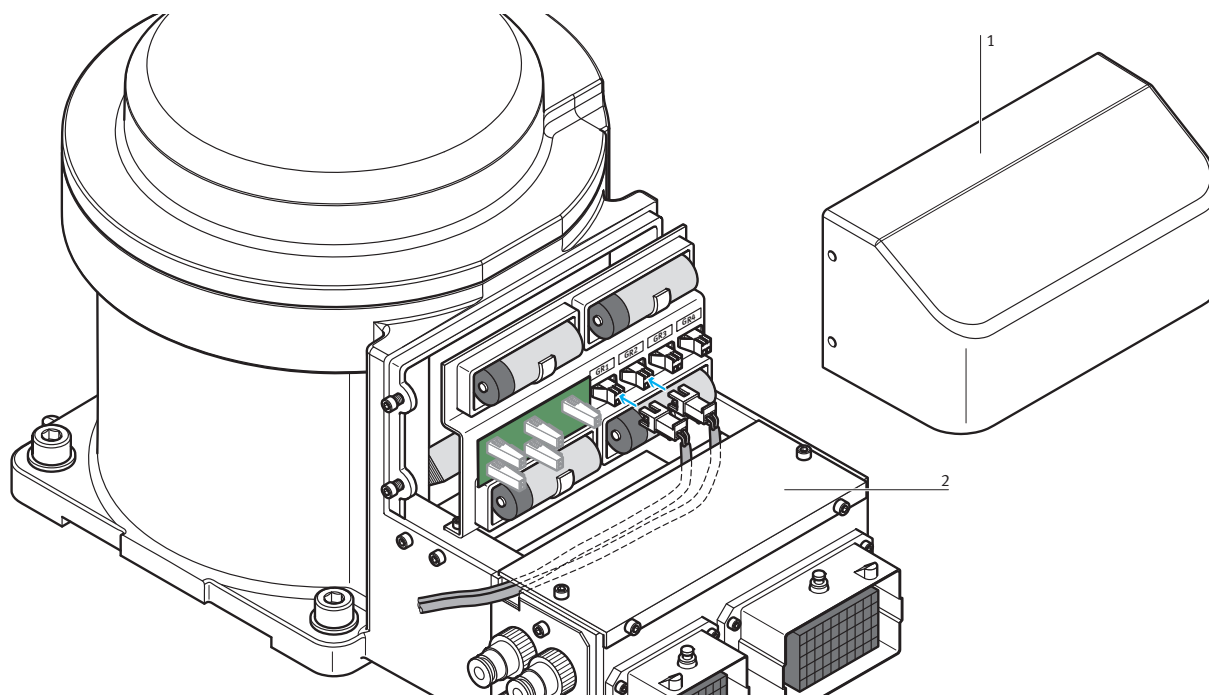


Handsensortecker CON1H

5.3 Kontaktbelegungstabelle (Magnetventilanschluss)

Digital

Funktion	Anschluss	Farbe	Benennung
MB1 +	GR1-1	schwarz	Greifer schließen
MB1 -	GR1-2	schwarz	0 V
MB2 +	GR2-1	schwarz	Greifer öffnen
MB2 -	GR2-2	schwarz	0 V



Magnetventilanschluss; 1: Abdeckhaube, 2: Abdeckblech

6 Transport/Auspacken/Lieferumfang

6.1 Transport

Das MPS® wird in einer Transportbox mit Palettenboden geliefert.

Die Transportbox darf ausschließlich mit geeigneten Hubwagen oder Gabelstaplern transportiert werden.

Die Transportbox muss gegen Umfallen und Herunterfallen gesichert sein.

Transportschäden sind unverzüglich dem Spediteur und Festo Didactic zu melden.

6.2 Auspacken

Beim Auspacken der Station das Füllmaterial der Transportbox vorsichtig entfernen. Beim Auspacken der Station darauf achten, dass keine Aufbauten der Station beschädigt werden.

Beim Auspacken des Roboters und des Steuergerätes beachten Sie bitte die Hinweise im Kapitel 2 der Technischen Handbücher der Firma Mitsubishi Electric

- Mitsubishi Industrial Robot Instruction Manual RV-2F Series
ROBOT ARM SETUP & MAINTENANCE, Art.-Nr.: BFP-A8904, Version F
- Mitsubishi Industrial Robot Standard Specifications Manual RV-2F-D Series
CR750-D/CR751-D Controller, Art.-Nr.: BFP-A8900, Version K

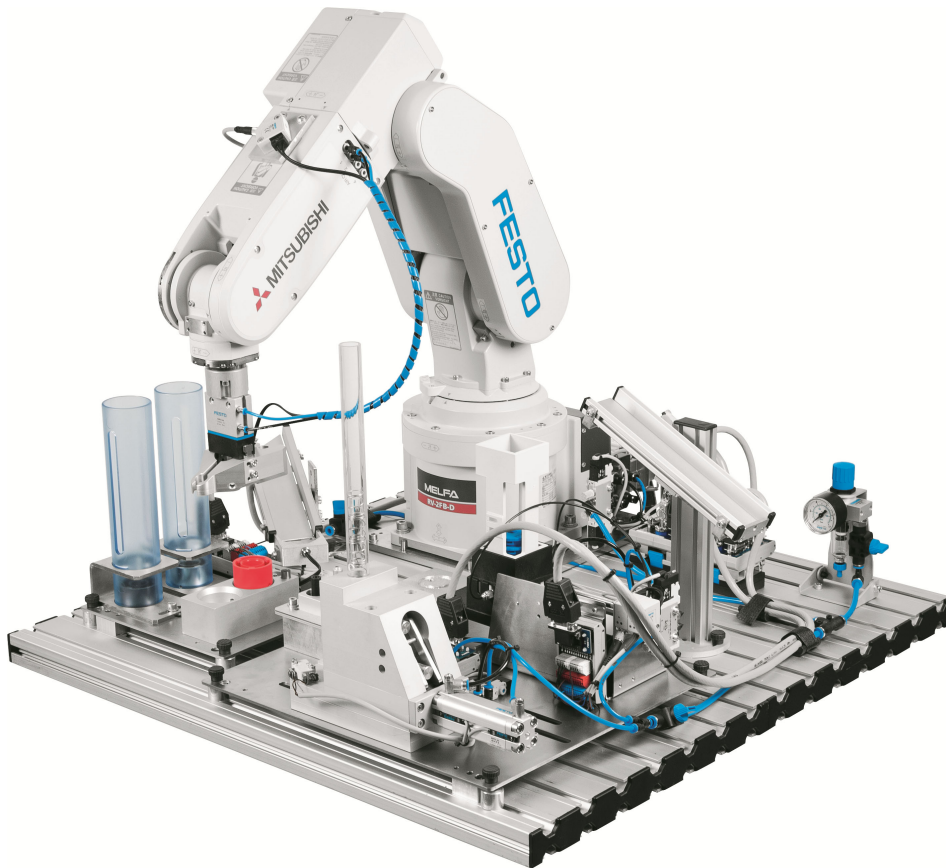
Nach dem Auspacken die Station auf mögliche Beschädigungen überprüfen. Beschädigungen sind unverzüglich dem Spediteur und Festo Didactic zu melden.

6.3 Lieferumfang

Den Lieferumfang entsprechend dem Lieferschein und der Bestellung überprüfen. Mögliche Abweichungen sind unverzüglich Festo Didactic zu melden.

7 Aufbau

7.1 Die Station Roboter mit MPS® Modulen

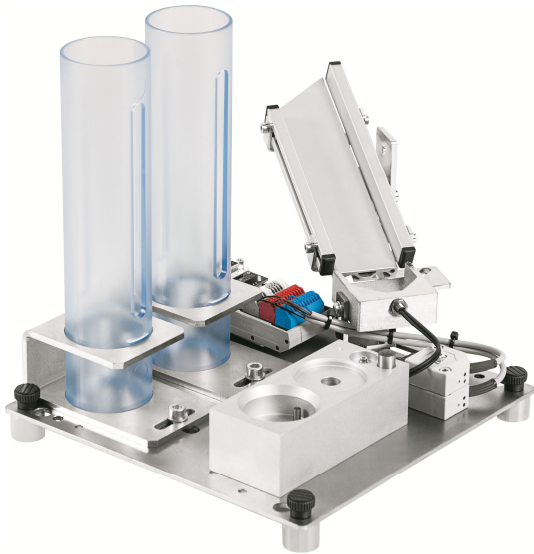


Basierend auf der Grundausführung der MPS® Station Roboter ohne Sicherheitsumhausung und den zwei Modulen Roboterhandling und Roboter montage entsteht diese Ausbaustufe für die Einführung in die Industrierobotik.

Der Aufbau der MPS® Station Roboter mit MPS® Modulen besteht aus:

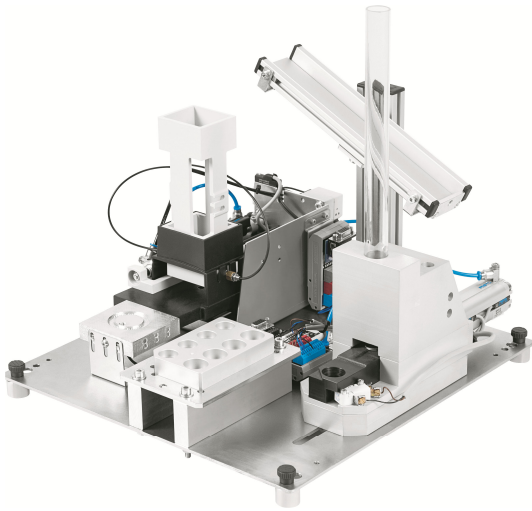
- Roboter RV-2FB mit Steuergerät
- Multifunktionsgreifer
- Modul Roboterhandling
- Modul Roboter montage
- Profilplatte
- Wagen
- Bedienfeld

7.2 Das Modul Roboterhandling



Das Modul Roboterhandling erweitert die MPS® Station um den Anwendungsfall Handhaben von Werkstücken. Dieses Modul führt der Station Werkstücke über eine Rutsche zu, die der Roboter in die Montageaufnahme transportiert. Mit dem Sensor im Greifer unterscheidet der Roboter Werkstücke nach Farbe (schwarz/nicht schwarz). Der Sensor in der Montageaufnahme überwacht zusätzlich die Orientierung des Werkstücks. Von der Montageaufnahme sortiert der Roboter die Werkstücke in verschiedene Magazine oder leitet sie an eine Folgestation weiter. Die Kombination mit dem Modul Roboter montage ermöglicht zudem die Montage von Werkstücken. Die zwei Rohrmagazine und die Montageaufnahme sind auf einer Montageplatte montiert, die sich mit dem mitgelieferten Befestigungsmaterial auf der Grundplatte der MPS® Station Roboter befestigen lässt. Dadurch kann das Gesamtmodul der Station entnommen und später bei Bedarf wieder in der identischen Lage montiert werden, ohne die relevanten Roboterpositionen für dieses Modul anzupassen.

7.3 Das Modul Roboterontage



Mit dem Modul Roboterontage werden Baugruppen in der MPS® Station Roboter montiert. Das Modul liefert die Einzelteile für den Montagevorgang des Pneumatikzylinders: Ein doppelwirkender Zylinder schiebt die Zylinderdeckel aus dem Stapelmagazin. Die Kolben werden in einer Palette vorgehalten. Ein doppelwirkender Zylinder schiebt die Federn aus einem schlanken Magazin. Alle Komponenten des Moduls Roboterontage sind auf einer Montageplatte befestigt, die sich auf der Profilplatte der Station wiederholt lagegetreu montieren lässt. Diese gewährleistet einen schnellen Umbau der Station. Für die Montage des Pneumatikzylinders wird das Modul Roboterhandling mit der Montageaufnahme benötigt. Um die Ansteuerung der Module mit der Robotersteuerung zu realisieren, ist die Roboter Anschaltbox erforderlich.

8 Funktion

Das Werkstück „Grundkörper“ wird mit der Rutsche in die Aufnahme der Station Roboter transportiert. Der Roboter nimmt das Werkstück dort mit einem Greifer auf. Das Werkstück wird zur Montageaufnahme transportiert.

In der Position „Umgreifen“ bestimmt ein optischer Sensor im Greiferbacken die Farbe des Werkstücks „Grundkörper“. Der Sensor unterscheidet schwarze und nicht schwarze Werkstücke. Mit einem optischen Sensor im Modul Montageaufnahme wird die Orientierung des Grundkörpers kontrolliert. Das Werkstück „Grundkörper“ wird in der Position „Montage“ abgelegt.

In Abhängigkeit von der Farbe des Grundkörpers werden Kolben von der Palette abgeholt und in den Grundkörper eingesetzt. Für rote und silberne Grundkörper werden schwarze Kolben verwendet. Für schwarze Grundkörper wird ein silberner Kolben verwendet. Anschließend wird die Feder abgeholt und eingesetzt.

Der Deckel wird vom Deckelmagazin abgeholt. Mit einem optischen Sensor im Modul Montageaufnahme wird die Orientierung des Deckels kontrolliert. Der Deckel wird montiert.

Die montierten Zylinder werden auf einer Rutsche abgelegt oder zu einer Folgestation transportiert.

9 Ablaufbeschreibung

Startvoraussetzung

- Werkstück „Grundkörper“ in der Aufnahme der Station Roboter
- Federmagazin gefüllt, keine Feder in Übergabeposition
- Deckelmagazin gefüllt, kein Deckel in Übergabeposition
- Kolbenpalette gefüllt

Ausgangsstellung

- Roboter in Grundstellung
- Greifer geöffnet
- Ausschiebezylinder Federmagazin eingefahren
- Ausschiebezylinder Deckelmagazin ausgefahren

Hinweis

Legen Sie das Werkstück nicht von Hand in die Aufnahme. Führen Sie das Werkstück der Aufnahme immer über die Rutsche zu.

Ablauf

1. Mit SPS: Wird der START Taster gedrückt, werden ein Deckel und eine Feder ausgeschoben.
2. Wird der START Taster gedrückt und ein Werkstück in der Aufnahme erkannt, holt der Roboter das Werkstück ab.
3. Das Werkstück wird zur Position „Umgreifen“ in der Montageaufnahme transportiert und abgelegt.
4. Die Farbe des Werkstücks wird ermittelt.
5. Das Werkstück wird gegriffen und die Orientierung wird geprüft.

Ablauf für Werkstück schwarz

6. Das Werkstück wird orientiert zur Position „Montage“ in der Montageaufnahme transportiert und abgelegt.
7. Der Roboter holt einen silbernen Kolben vom Modul Palette und setzt den Kolben in den Grundkörper ein.
8. Ohne SPS: Der Roboter startet das Federmagazin.
9. Der Roboter prüft, ob eine Feder verfügbar ist. Falls ja, greift er die Feder und setzt sie auf den Kolben.
10. Ohne SPS: Der Roboter startet das Deckelmagazin.
11. Der Roboter prüft, ob ein Deckel verfügbar ist. Falls ja, greift er den Deckel und steckt ihn auf den Bolzen des Moduls Montageaufnahme. Der Roboter greift um und prüft die Orientierung des Deckels.
12. Der orientierte Deckel wird in den Grundkörper eingesetzt und durch Drehen eingerastet.
13. Der fertige montierte Zylinder wird gegriffen und auf der Rutsche abgesetzt.

Ablauf für Werkstück rot/silber

6. Das Werkstück wird orientiert zur Position „Montage“ in der Montageaufnahme transportiert und abgelegt.
7. Der Roboter holt einen schwarzen Kolben vom Modul Palette und setzt den Kolben in den Grundkörper ein.
8. Ohne SPS: Der Roboter startet das Federmagazin.
9. Der Roboter prüft, ob eine Feder verfügbar ist. Falls ja, greift er die Feder und setzt sie auf den Kolben.
10. Ohne SPS: Der Roboter startet das Deckelmagazin.
11. Der Roboter prüft, ob ein Deckel verfügbar ist. Falls ja, greift er den Deckel und steckt ihn auf den Bolzen des Moduls Montageaufnahme. Der Roboter greift um und prüft die Orientierung des Deckels.
12. Der orientierte Deckel wird in den Grundkörper eingesetzt und durch Drehen eingerastet.
13. Der fertig montierte Zylinder wird gegriffen und auf der Rutsche abgesetzt.

10 Inbetriebnahme

Die MPS® Station wird vormontiert ausgeliefert. Sie erhalten

- den Roboter,
- das Steuergerät,
- den Greifer und
- die Profilplatte mit den montierten Baugruppen und Modulen einzeln verpackt geliefert.

Hinweis

Bei einer Kombination von Stationen müssen eventuell Änderungen am mechanischen Aufbau und der Position und Einstellung von Sensoren vorgenommen werden.

Alle Komponenten, Verschlauchungen und Verkabelungen sind eindeutig gekennzeichnet, so dass ein Wiederherstellen aller Verbindungen problemlos möglich ist.

10.1 Arbeitsplatz

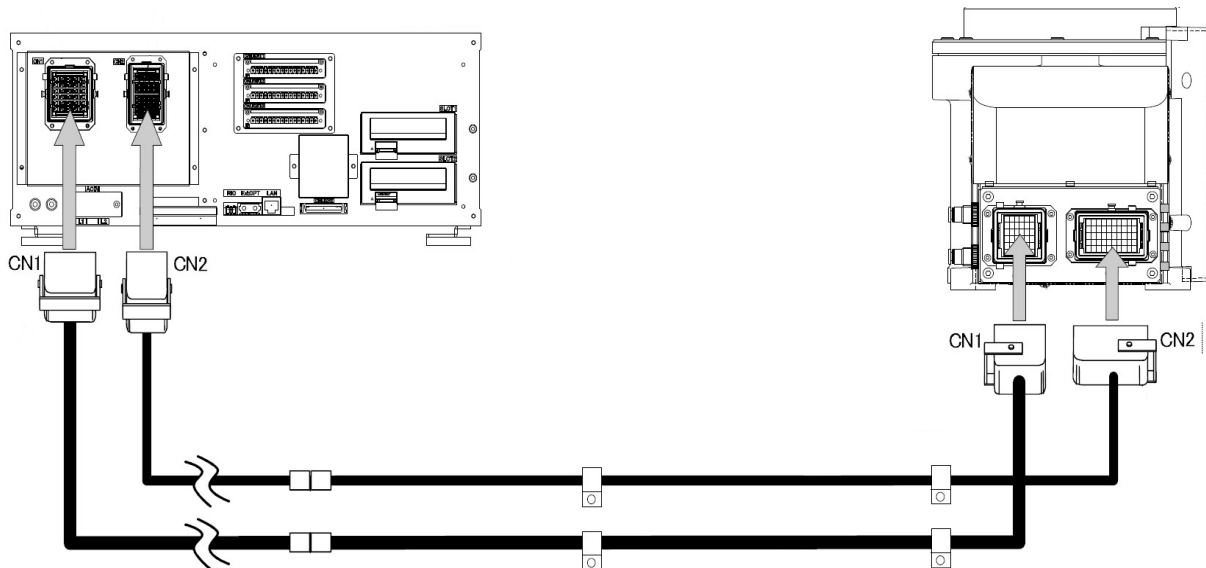
Zur Inbetriebnahme der MPS® Station Roboter mit den Beispielprogrammen benötigen Sie:

- die montierte und justierte MPS® Station
- ein Steuergerät
- eine Teaching Box
- ein Netzgerät 24 V DC, 4,5 A
- eine Druckluftversorgung mit 600 kPa (6 bar), Saugleistung ca. 50 l/min
- einen PC mit installierter Roboter Programmiersoftware CIROS® Studio oder CIROS® Programming

10.2 Kabelanschlüsse

- **Steuergerät – Roboter**

Stecken Sie das Servo-Versorgungskabel (CN1) und das Signalkabel (CN2) am Steuergerät (Rückseite) und am Roboter ein.



- **Steuergerät – Teaching Box**

Stecken Sie das Anschlusskabel der Teaching Box am Steuergerät (Vorderseite) ein.



- **Steuergerät – Station**

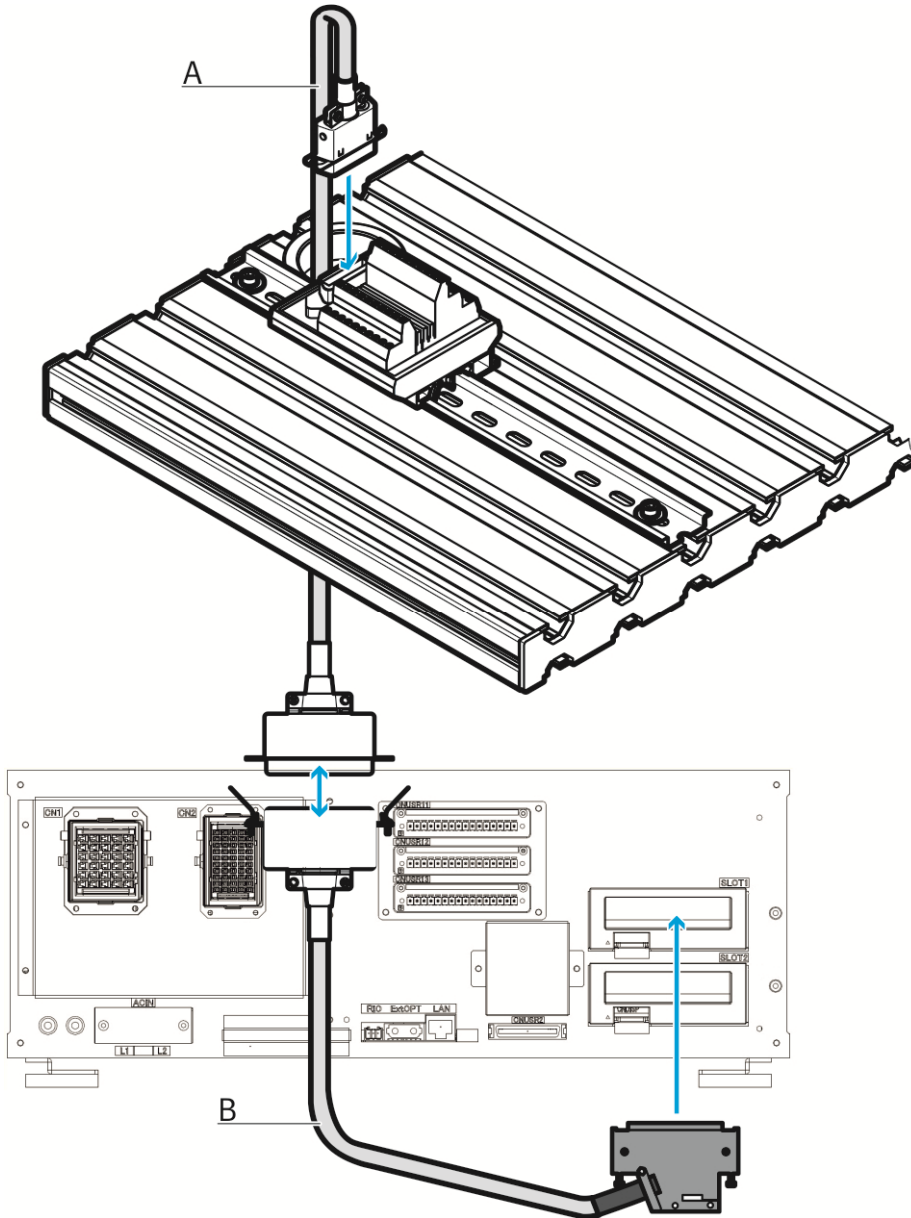
Zur Verbindung des Steuergeräts und der Station werden zwei spezielle E/A-Kabel verwendet.

Kabel A: ein Ende 24-polig, anderes Ende 40-polig

Kabel B: ein Ende 40-polig, anderes Ende 50-polig

Stecken Sie den 24-poligen Stecker von Kabel A in die Buchse XMA2 des E/A-Terminals der Station.

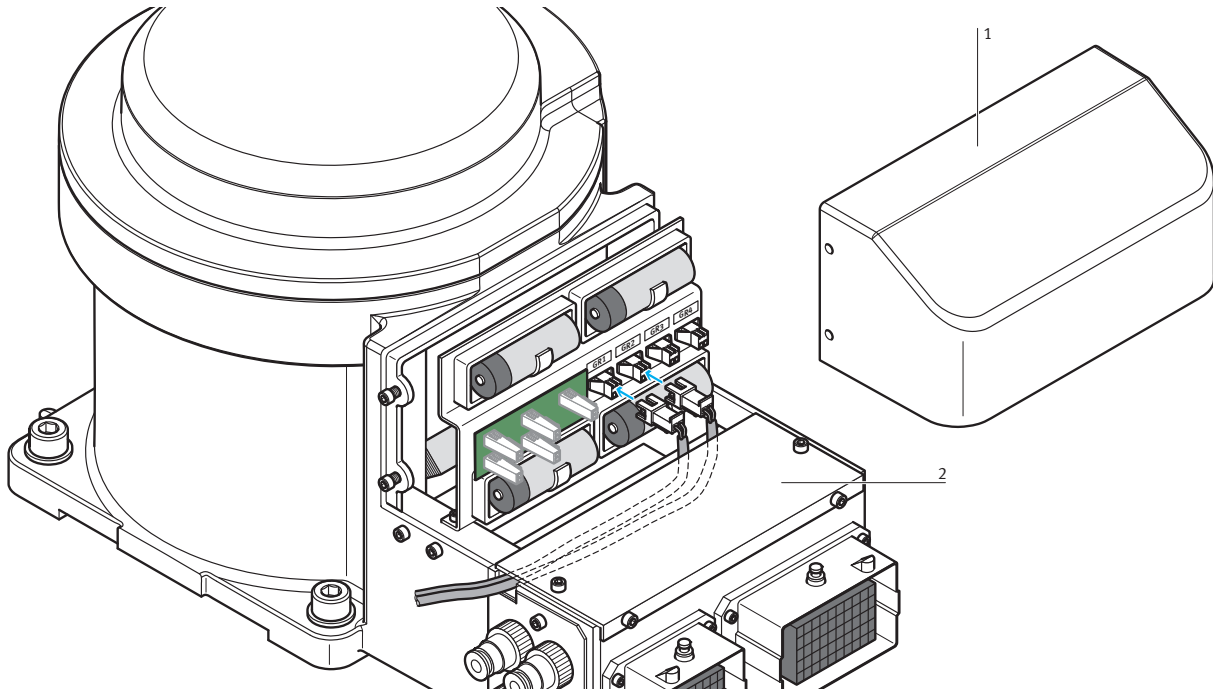
Stecken Sie den 50-poligen Stecker von Kabel B auf der Rückseite des Steuergeräts in die Buchse 1 der E/A-Schnittstelle SLOT1. Verbinden Sie die beiden Kabel.



A: Kabel A, b: Kabel B

- **Roboter – Magnetventil**

- Demontieren Sie die Abdeckhaube (1) und das Abdeckblech (2).
- Schließen Sie die beiden Magnetspulen mit den Ventilkabeln an den Klemmen GR1 und GR2 an. Achten Sie auf eine Zugentlastung der Kabel.
- Montieren Sie das Abdeckblech (2) und die Abdeckhaube (1).

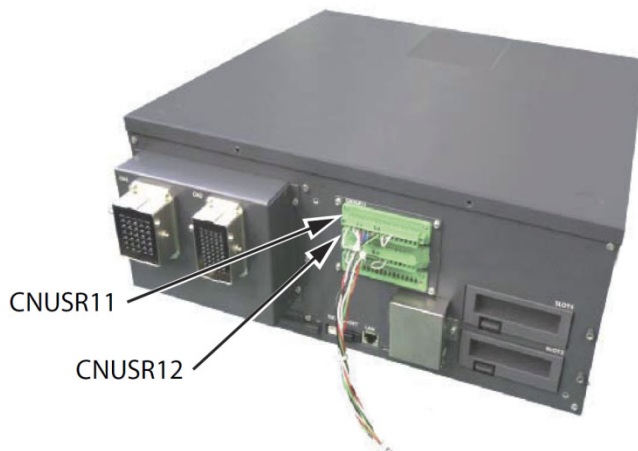


- **Anschlüsse Roboter Anschlagbox**

- X1: Station Montieren
- X2: Station Roboter
- X3: Bedienpult

- **Anschlüsse der Sicherheitseinrichtungen**

Die Stecker der Sicherheitseinrichtungen, müssen an die oberen zwei CNUSR11 und CNUSR12 Schnittstellen angeschlossen werden

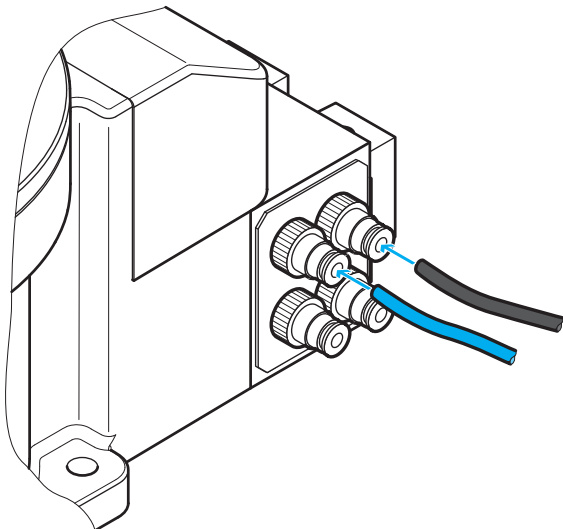


- **Anschlüsse Erdungsset**

Das Erdungsset dient zum Erden des Roboters und der Profilplatte. Beide Komponenten werden mit der Robotersteuerung elektrisch leitend verbunden.

10.3 Pneumatischer Anschluss

- Technische Daten beachten!



- Verschlauchen Sie Magnetventil, Roboter und pneumatischen Greifer.
- Druckluftversorgung an das Einschaltventil mit Filterregelventil anschließen.
- Das Einschaltventil mit Filterregelventil auf 600 kPa (6 bar) einstellen.

10.4 Spannungsversorgung

- Die Sensoren und Aktoren der Station werden über ein Netzgerät mit 24 V Gleichspannung (max. 4,5 A) versorgt.
- Die Spannungsversorgung der kompletten Station erfolgt über zwei Netzanschlüsse.

10.5 Inbetriebnahme des Robotersystems

Einzelheiten zur Inbetriebnahme des Robotersystems entnehmen Sie bitte dem Technischen Handbuch der Firma Mitsubishi Electric.

- Mitsubishi Industrial Robot Instruction Manual RV-2F Series
ROBOT ARM SETUP & MAINTENANCE, Art.-Nr.: BFP-A8904, Version F

Führen Sie folgende Schritte durch:

- Einstellen der Grundposition

10.6 Roboter Programm laden

- Steuergerät: CR750-D
 - Programmiersoftware: CIROS® Studio oder CIROS® Programming
1. PC und Steuergerät mit dem Programmierkabel verbinden
 2. Steuergerät einschalten
 3. Netzgerät einschalten
 4. Druckluftversorgung einschalten
 5. NOT-AUS Taster entriegeln
 6. Starten Sie die Roboter Programmiersoftware.
 7. Es stehen 4 unterschiedliche Programme zur Verfügung:
 - 3.mb5: Mit Orientierung
 - 4.mb5: Ohne Orientierung
 - 5.mb5: Ohne Orientierung und ohne Positionsvariable
 - 6.mb5: Ohne Orientierung, Positionsvariable und Unterprogramme
 - 12.mb5: Montieren mit RoboterLaden Sie das gewünschte Programm aus dem Verzeichnis
Quellen\Roboter Programme\RV-2FB\Roboter der mitgelieferten CD-ROM
 8. Stellen Sie den MODE Schalter am Steuergerät in die Position AUTO
 9. Laden Sie das Programm und die Positionsliste in das Steuergerät.

10.7 Positionen teachen

Zum Teachen der Positionen gehen Sie wie folgt vor:

1. Schalten Sie das Steuergerät ein.
2. Entriegeln Sie den NOT-AUS Taster.
3. Quittieren Sie Fehlermeldungen durch Drücken der Taste RESET am Steuergerät oder durch Drücken der Taste ERROR RESET an der Teaching Box.
4. Stellen Sie den MODE Schalter am Steuergerät in die Position TEACH.
5. Drehen Sie den Schlüsselschalter der Teaching Box in Position ENABLE.
6. Das Startdisplay erhalten Sie durch Drücken der Taste MENU.
Wählen Sie 1) TEACH durch Drücken der Taste INP/EXE.
7. Geben Sie die Programmnummer des aktuellen Programms ein. Drücken Sie die Taste INP/EXE.
8. Drücken Sie die Taste POS. Mit den Tasten +/FORWD bzw. -/BACKWD können Sie die einzelnen Positionen auswählen. Wählen Sie die Position.
9. Reduzieren Sie durch Drücken der Taste -/BACKWD die Verfahrensgeschwindigkeit.
10. Drücken Sie den Totmannschalter und die Taste STEP/MOVE. Wenn die Servomotoren eingeschaltet haben drücken Sie die Taste INP/EXE. Die gewählte Position wird angefahren. Achten Sie hierbei besonders auf mögliche Kollisionen.
11. Kontrollieren Sie die angefahrne Position. Ist die Position korrekt, gehen Sie zu Schritt 8 und prüfen die nächste Position. Ist die Position nicht korrekt gehen Sie weiter mit Schritt 12.

12. Drücken Sie den Totmannschalter auf der Rückseite der Teaching Box.
13. Wählen Sie ein Koordinatensystem, z.B. XYZ.
14. Drücken Sie die Taste STEP/MOVE und bewegen Sie den Roboter durch Drücken der Tasten -X, +X, -Y, +Y, -Z, +Z, -A, +A, -B, +B.
15. Wenn Sie die genaue Position angefahren haben, drücken Sie Taste ADD zweimal. Die aktuelle Position wird in die Positionsliste übernommen.
16. Gehen Sie zu Schritt 8 und prüfen Sie die nächste Position.

Hinweis

Durch Drücken der Tasten HAND und -C bzw. HAND und +C schließen bzw. öffnen Sie den Greifer

10.7.1 Jog-Operation Modus

1. Drücken Sie die JOG Taste um das "Jog-Mode" Menü zu öffnen.

```

<CURRENT> XYZ      100% M1 TO
  X :  195.68      A : -180.00
  Y :   72.20      B :   0.01
  Z :  279.51      C : -147.96
  :                :
FL1:00000007      FL2:00000000

```

JOG ⇒

2. Mit der Taste [F1] den Jog-Modus auswählen.
Einzelachsmodus mit JOINT, XYZ-Koordinatensystem mit XYZ

```

<CURRENT> XYZ      100% M1 TO
  X :  195.68      A : -180.00
  Y :   72.20      B :   0.01
  Z :  279.51      C : -147.96
  :                :
FL1:00000007      FL2:00000000

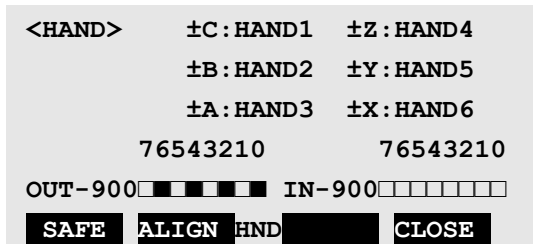
```

JOINT TOOL JOG 3-XYZ CYLDR ⇒

3. Drücken Sie den Bestätigungsschalter und die Taste SVO ON um die Servomotoren einzuschalten.
4. Drücken Sie die Taste MOVE [F1] und halten Sie diese gedrückt.
Bewegen Sie den Roboter durch Betätigen der Funktionstasten J1-J6 im Einzelachsmodus, bzw. der Funktionstasten X-Z im Weltkoordinatensystem.
Achten Sie hierbei besonders auf mögliche Kollisionen!
5. Drücken Sie die JOG Taste um das "Jog-Mode" Menü zu verlassen.

10.7.2 Hand-Operation Modus

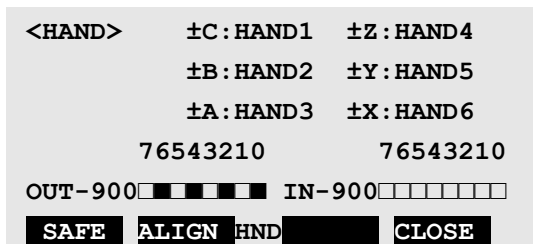
1. Drücken Sie die HAND Taste um das “HAND-Mode“ Menü zu öffnen.



2. Betätigen Sie die Funktionstasten +C oder –C um die Greifhand zu öffnen bzw. zu schließen.

10.7.3 Achsen ausrichten

1. Drücken Sie die HAND Taste um das “HAND-Mode“ Menü zu öffnen.
2. Drücken Sie den Bestätigungsschalter und die Taste SVO ON um die Servomotoren einzuschalten.



3. Betätigen Sie die Taste “ALIGN“ [F2] und halten Sie diese gedrückt.
Die Roboterachsen werden am kartesischen Koordinatensystem ausgerichtet.
4. Betätigen Sie die Taste “CLOSE“ [F4] um in das Hauptmenu zu wechseln.

10.7.4 Positionen teachen

1. Im Startdisplay die Taste EXE drücken um das Hauptmenü zu öffnen.

```
<MENU>
1. FILE/EDIT      2. RUN
3. PARAM.        4. ORIGIN/BRK
5. SET/INIT.     6. ENHANCED
123 CLOSE
```

2. Wählen Sie mit den Cursortasten/Nummerntasten das Menü "1.FILE/EDIT" und bestätigen Sie durch Drücken der Taste EXE.

```
<FILE/EDIT> 4/ 8 Rem 741504
1 10-11-12 05:30:54 38933
2 10-11-12 05:39:34 34099
3 10-11-12 05:41:02 18458
4 10-11-12 05:41:56 15628
EDIT POSI. 123 NEW COPY =>
```

3. Wählen Sie mit den Cursortasten/Nummerntasten die Programmnummer aus und drücken sie die Taste POSI. [F2] um die Positionsliste zu öffnen.

```
<POS.> JNT 100% P5
X : -78.54 A : -179.98
Y : +203.15 B : -0.01
Z : +354.17 C : -90.21
L1: +0.00 L2: +0.00
FL1:00000007 FL2:00000000
MOVE TEACH 123 Prev Next =>
```

4. Mit den Tasten Prev [F3] bzw. Next [F4] können Sie die einzelnen Positionen auswählen. Wählen Sie die Positionen P1, P20, P21, P22, P3, P4, P50, P51, P52, P6, P9 und P99.
5. Reduzieren Sie durch Drücken der Taste OVRD ↓ die Verfahrensgeschwindigkeit.
6. Drücken Sie den Bestätigungsschalter und die Taste SVO ON um die Servomotoren einzuschalten.
7. Betätigen Sie die Taste "MOVE" [F1] und halten diese gedrückt. Die gewählte Position wird angefahren.
Achten Sie hierbei besonders auf mögliche Kollisionen!
8. Kontrollieren Sie die angefahrne Position. Ist die Position korrekt, gehen Sie zu Schritt 4 und prüfen die nächste Position. Ist die Position nicht korrekt gehen Sie weiter mit Schritt 9.
9. Drücken Sie die JOG Taste um das "Jog-Mode" Menü zu öffnen.
10. Mit der Taste [F1] den Jog-Modus auswählen, z.B. XYZ.
11. Bewegen sie den Roboter durch Betätigen der Funktionstasten -X, +X, -Y, +Y, -Z, +Z, -A, +A, -B, +B.

12. Wenn Sie die genaue Position angefahren haben, drücken Sie Taste JOG um wieder in das Positionsmenü zu wechseln. Betätigen sie die Taste "TEACH" [F2] um die aktuelle Position in die Positionsliste zu übernehmen.
13. Drücken Sie die Taste "YES" [F1] um die Position in der Variable zu speichern.

```
<POS.EDIT>
P5
RECORD CURRENT POSITION.
OK?
Yes 123 No
```

14. Gehen Sie zu Schritt 4 und prüfen Sie die nächste Position.
15. Sind alle Positionen überprüft drücken Sie die Taste FUNCTION, bis im Display die Anzeige CLOSE erscheint.

```
<POS.> JNT 100% P5
X : -78.54 A : -179.98
Y : +203.15 B : -0.01
Z : +354.17 C : -90.21
L1: +0.00 L2: +0.00
FL1:00000007 FL2:00000000
DELETE NAME 123 CHANGE CLOSE ⇒
```

16. Drücken Sie die Taste "CLOSE" [F4] um das Programm im Controller zu speichern.

```
<PROGRAM> 4
PROGRAM IS SAVED
123 ⇒
```


10.8 Ablauf starten

1. Überprüfen Sie Spannungsversorgung und Druckluftversorgung.
2. Entnehmen Sie Werkstücke an Übergabestellen von Modulen oder Stationen vor dem Richten von Hand.
3. Führen Sie den Richtvorgang durch. Der Richtvorgang wird mit dem leuchtenden RICHTEN Taster angefordert und nach dem Betätigen des Tasters durchgeführt.
4. Legen Sie ein Werkstück auf die Eingangsruhsche.
5. Starten Sie den Ablauf der Station. Der Start wird mit dem leuchtenden START Taster angefordert und nach dem Betätigen des Tasters durchgeführt.

Hinweise

- Sie können den Ablauf jederzeit durch Drücken des NOT-HALT Tasters oder durch Drücken des STOP Tasters unterbrechen.
- Bei einer Kombination mehrerer Stationen gilt:
Richten der einzelnen Stationen erfolgt entgegen dem Materialfluss.
- Der Leuchtmelder „Federmagazin leer“ leuchtet, wenn keine Druckfedern im Magazin vorhanden sind.
- Der Leuchtmelder „Deckelmagazin leer“ leuchtet, wenn keine Deckel im Magazin vorhanden sind.

11 Wartung und Pflege

Die Station Roboter mit MPS® Modulen ist weitestgehend wartungsfrei. In regelmäßigen Abständen sollten:

- die Linsen der optischen Sensoren, der Faseroptiken sowie Reflektoren
- die aktive Fläche des Näherungsschalters
- die gesamte Station

mit einem weichen, fuselfreien Tuch oder Pinsel gereinigt werden.

Hinweise

- Es dürfen keine aggressiven oder scheuernden Reinigungsmittel verwendet werden.
- Verwenden Sie zum Reinigen der Scheiben der Sicherheitsumhausung nur klares Wasser.

11.1 Jährlicher Austausch der Pufferbatterien

Jedes Jahr ist ein Austausch der Pufferbatterien notwendig. Die Pufferbatterien stellen sicher, dass die Encoder-Positionsdaten auch im ausgeschalteten Zustand gespeichert bleiben. Ist die Lebensdauer der Batterien abgelaufen, wird eine Fehlermeldung ausgelöst. Die Pufferbatterien sind dann schnellstmöglich zu ersetzen, um einen Verlust der Daten zu verhindern

Hinweise

- Beachten Sie die Hinweise in den Bedienungsanleitungen von Mitsubishi.
- Beachten Sie die Montageanleitung der Sicherheitsumhausung.

12 Weitere Informationen und Aktualisierungen

Weitere Informationen und Aktualisierungen zur Technischen Dokumentation der MPS® Stationen finden Sie im Internet unter der Adresse:

www.festo-didactic.com › Service › MPS® Mechatronische Systeme

Table of contents

1	General requirements for operating the devices	37
2	Pictograms	37
3	Use for intended purpose	38
4	For your safety	38
4.1	Important information	38
4.2	Obligations of the operating company	39
4.3	Obligations of the trainees	39
4.4	Dangers associated with the modular production system	39
4.5	Working safely	39
5	Technical data	43
5.1	Pin allocation table „station“ (X0 at robot controller)	44
5.2	Pin allocation table (sensor plug Hand CON1H)	45
5.3	Pin allocation table (solenoid valve connection)	46
6	Transport, unpacking, scope of delivery	47
6.1	Transport	47
6.2	Unpacking	47
6.3	Scope of delivery	47
7	Layout	48
7.1	The Robot station with MPS® modules	48
7.2	Robot handling module	49
7.3	Robot assembly module	50
8	Function	51
9	Sequence description	52
10	Commissioning	54
10.1	Workstation	54
10.2	Cable connections	55
10.3	Pneumatic connection	58
10.4	Voltage supply	59
10.5	Commissioning the robot system	59

10.6	Loading the robot program	60
10.7	Teaching positions	60
10.7.1	Jog-operation mode	61
10.7.2	Hand-operation mode	62
10.7.3	Align axis	62
10.7.4	Teaching positions	63
10.8	Starting the sequence	65
11	Maintenance and care	66
11.1	Replacement of batteries	66
12	Further information and updates	66

1 General requirements for operating the devices

The laboratory or the classroom must be equipped with the following devices:

- An emergency-off device must be provided.
 - At least one emergency-off device must be located within, and one outside the laboratory or the classroom.
- The laboratory or classroom must be secured so that the operating voltage and compressed air supply cannot be activated by any unauthorised persons, for example by means of:
 - A key switch
 - A lockable on-off valve
- The laboratory or classroom must be protected by residual current devices (RCDs).
 - Type B residual current circuit breakers with a residual current rating of ≤ 30 mA
- The laboratory or classroom must be protected by overcurrent protection devices.
 - Fuses or circuit breakers
- The laboratory or classroom must be overseen by a supervisor.
 - A supervisor is a qualified electrician or a person who has received appropriate instruction, has knowledge of the respective safety requirements and safety regulations and whose training has been documented accordingly.
- No damaged or defective devices may be used.
 - Damaged devices must be barred from further use and removed from the laboratory or classroom.

General requirements for safe operation of the devices:

- Do not lay cables over hot surfaces.
 - Hot surfaces are identified with a corresponding warning symbol.
- Maximum permissible current loads for cables and devices must not be exceeded.
 - Always compare the current ratings of the device, the cable and the fuse.
 - In the event that these are not the same, use a separate upstream fuse in order to provide appropriate overcurrent protection.
- Devices with an earth terminal must always be grounded.
 - If an earth connection (green-yellow laboratory socket) is available, it must always be connected to protective earth. Protective earth must always be connected first (before voltage), and must always be disconnected last (after voltage).
- If not otherwise specified in the technical data, the device is not equipped with an integrated fuse.

2 Pictograms

This document and the hardware described include warnings concerning possible hazards which may arise if the system is used incorrectly. The following pictograms are used:



Warning

Non-observance of this pictogram may result in serious personal injury or damage to property.

3 Use for intended purpose

The stations of the Modular Production System may only be used:

- For their intended purpose in teaching and training applications
- When their safety functions are in flawless condition

The stations are designed in accordance with the latest technology as well as recognised safety rules. However, life and limb of the user and third parties may be endangered, and the components may be impaired if they are used incorrectly.

The learning system from Festo Didactic has been developed and produced exclusively for training and continuing vocational education in the field of automation technology. The training company and/or trainers must ensure that all trainees observe the safety precautions described in this workbook.

Festo Didactic hereby excludes any and all liability for damages suffered by trainees, the training company and/or any third parties, which occur during use of the equipment sets in situations which serve any purpose other than training and/or vocational education, unless such damages have been caused by Festo Didactic due to malicious intent or gross negligence.

4 For your safety

4.1 Important information

Fundamental prerequisites for safe use and trouble-free operation of the MPS® include knowledge of basic safety precautions and safety regulations. This manual includes the most important instructions for safe use of the MPS®.

In particular, the safety precautions must be adhered to by all persons who work with the MPS®. Beyond this, all pertinent accident prevention rules and regulations, which are applicable at the respective location of use, must be adhered to.

4.2 Obligations of the operating company

The operating company undertakes to allow only those persons to work with the MPS® who:

- Are familiar with the basic regulations regarding work safety and accident prevention and have been instructed in the use of the MPS®
- Have read and understood the chapter concerning safety and the warnings in this manual

Personnel should be tested at regular intervals for safety-conscious work habits.

4.3 Obligations of the trainees

All persons who have been entrusted to work with the MPS® undertake to complete the following steps before beginning work:

- Read the chapter concerning safety and the warnings in this manual
- Familiarise themselves with the basic regulations regarding work safety and accident prevention

4.4 Dangers associated with the modular production system

The MPS® is laid out in accordance with the latest technology, as well as recognised safety rules. Nevertheless, life and limb of the user and third parties may be endangered, and the machine or other property may be damaged during its use.

The MPS® may only be used:

- For its intended purpose
- When its safety functions are in flawless condition



Malfunctions which may impair safety must be eliminated immediately!

4.5 Working safely

General information

- Trainees may only work with the circuits under the supervision of a trainer.
- Electrical devices (e.g. power supply units, compressors and hydraulic power units) may only be operated in training rooms which are equipped with residual current devices (RCDs).
- Observe the specifications included in the technical data for the individual components, and in particular all safety instructions!

- Malfunctions which may impair safety must not be generated in the training environment, and must be eliminated immediately.
- Wear personal protective equipment (safety goggles, safety shoes) when working on circuits.

Mechanical safety

- Only reach into the setup when it is at a complete standstill.
- Mount all of the components securely onto the slotted profile plate.
- Limit switches may not be actuated frontally.
- Risk of injury during troubleshooting!
Use a tool to actuate the limit switches, for example a screwdriver.
- Set all components up so that activation of switches and disconnectors is not made difficult.
- Adhere to the instructions regarding positioning of the components.

Electrical safety

- Use extra-low voltage only (max. 24 V DC).
- Only establish or interrupt electrical connections when there is no voltage present!
- Use only connecting cables with safety plugs for electrical connections.
- Pull the plug only when disconnecting connecting cables; never pull the cable.

Industrial robot

- Observe all information in the safety manual for Mitsubishi's MELFA industrial robots.
- Transporting the robot
 - If the robot will be transported again after installation, it must be ensured that the brakes for the robot's arm are released and the arm is returned to the transport position.
The robot must never be carried or transported with its arm extended.
 - Before transporting the robot again, the transport locking devices must be reinstalled.
- Set up a safety barrier or enclosure around the robot, so that potential danger can be ruled out in the event that anyone approaches the robot heedlessly.
- Install a safety lock which prevents the door from being opened if an operator attempts to pass the barrier (within the safety zone) while the robot is running, or by means of which the robot's servo power supply is switched off and peripheral devices are automatically stopped (by switching off the servo power supply). Connect the cable for the signal from this safety lock directly to the robot and the peripheral devices, and not to a secondary device (e.g. PLC). In the case of Mitsubishi robots, connect the cable to the input terminal of the emergency stop switch or the door switch.
- Install the robot system so that the controller is located outside of the safety zone.

- Attach a manual emergency stop switch in an easy to reach location in close proximity to the robot and connect it to the input terminal of the controller's emergency off circuit.
- Configure the system so that the robot's operating status (i.e. execution program mode, stop status, servo on-status, error status etc.) can be easily checked externally with the help of visual indicators or the like.
- In order to ensure the safety of operating personnel, all errors should be indicated in direct proximity to the robot by means of audible and visible signals.
- In order to avoid electric shock and electrostatic discharge, to improve interference immunity and to prevent unnecessary electromagnetic radiation, make sure that the robot and the controller are properly grounded.
- If an operator needs to enter the area behind the barrier while the servo power supply is switched on for the purpose of training, adjustment or the like, he must wear a hard hat. During teach-in programming, the servo on-mode must be executed via the dead man's switch so that the servo power supply can be switched off at any time and enough room for the operator is available in order to avoid potential hazards.
- Select a team member as a responsible party and make sure that hand signals and commands are fully understood, and that they serve to ensure safety.
- Cables may only be connected when the power supply is switched off. Risk of electric shock.
- Do not touch any of the robot's moving parts during operation. Switch off the robot before performing any type of work within its range.
- Because its integrated emergency stop device is not operational, do not keep an unconnected teaching box in proximity to the robot.

Pneumatic safety

- Do not exceed the maximum permissible pressure of 600 kPa (6 bar).
- Do not switch on the compressed air until all tubing connections have been completed and secured.
- Do not disconnect tubing while under pressure.
- Risk of injury when switching compressed air on!
Cylinders may advance and retract automatically.
- Danger of accident due to advancing cylinders!
 - Always position pneumatic cylinders so that the piston's working space is unobstructed over the entire stroke range.
 - Make sure that the piston rod cannot collide with any rigid components of the setup.
- Danger of accident due to tubing slipping off!
 - Use shortest possible tubing connections.
 - In the event that tubing slips off:
Switch compressed air supply off immediately.

- Setting up the pneumatic circuit:
Connect the devices with plastic tubing with an outside diameter of 4 or 6 mm. Push the tubing into the push-in connector as far as it will go.
- Switch the compressed air supply off before dismantling the circuit.
- Dismantling the pneumatic circuit:
Press the blue release ring down, after which the tubing can be pulled out.

5 Technical data

Parameter	Value
Operating pressure	6 bar (600 kPa)
Operating voltage	230 V AC (robot) 24 V DC, 4.5 A (station)
Digital inputs/outputs Inputs: 15 Outputs: 16	Max. 24 V DC Max. 2 A per output Max. 4 A total
Electrical connection	3 x 24-pin IEEE-488 socket (SysLink)
Pneumatic connection	Plastic tubing with 6 mm outside diameter
Compressed air consumption at 600 kPa (continuous cycling)	1 l/min
Maximum workpiece width	40 mm
Dimensions	700 mm x 700 mm x 1750 mm
Subject to change	

5.1 Pin allocation table „station“ (X0 at robot controller)

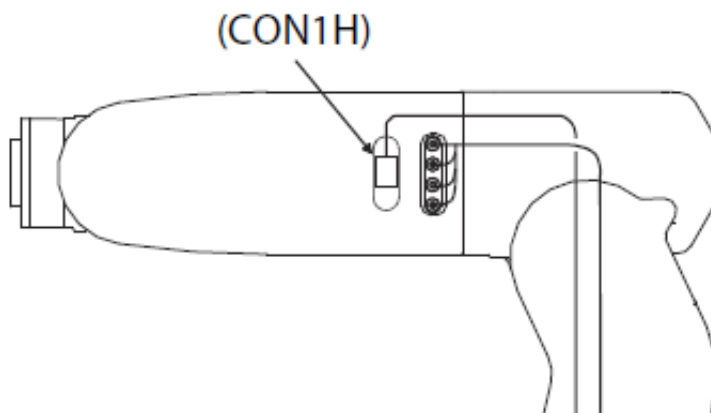
Digital

Robot I/O Designation	Station/Function
I0 (reserved)	n.c.
I1	Robot handling module – Workpiece oriented
I2	Robot handling module – Workpiece in pick up position
I3	Control console – Start (normally open)
I4	Control console – Stop (normally closed)
I5	Control console – Reset (normally open)
I6	
I7	Control console – COM bridge (I7)
I8	Robot assembly module (spring magazine) – Slide retracted
I9	Robot assembly module (spring magazine) – Slide extended
I10 (A)	Robot assembly module (spring magazine) – Spring available
I11 (B)	Robot assembly module (spring magazine) – I3
I12 (C)	Robot assembly module (cap magazine) – Slide retracted
I13 (D)	Robot assembly module (cap magazine) – Slide extended
I14 (E)	Robot assembly module (cap magazine) – I2
I15 (F)	Robot assembly module (cap magazine) – Cap at pick up position
Q0	Control console – Start (LED)
Q1	Control console – Reset (LED)
Q2	Control console – Q1 (LED)
Q3	Control console – Q2 (LED)
Q4	Control console – COM bridge (Q4)
Q5	Modul Roboterhandling - Q0
Q6	Modul Roboterhandling - Q1
Q7	Modul Roboterhandling - Q2
Q8	Robot assembly module (spring magazine) – Slide to extend
Q9	Robot assembly module (spring magazine) – Q1
Q10 (A)	Robot assembly module (spring magazine) – Q2
Q11 (B)	Robot assembly module (spring magazine) – Q3
Q12 (C)	Robot assembly module (cap magazine) – Slide to extend
Q13 (D)	Robot assembly module (cap magazine) – Q1
Q14 (E)	Robot assembly module (cap magazine) – Q2
Q15 (F)	Robot assembly module (cap magazine) – Q3

5.2 Pin allocation table (sensor plug Hand CON1H)

Digital

Function	Terminal designation (Pin)	Colour	Designation
HC1	A1 (7)	Black	Workpiece not black
HC2	A2		
HC3	A3		
HC4	A4		
---	A5		Reserved
---	A6		Reserved
---	B1		Reserved
---	B2		Reserved
24V	B3 (3)	Brown	24 V Power supply
0V (COM)	B4 (4)	blue	0 V Power supply
---	B5		Reserved
---	B6		Reserved

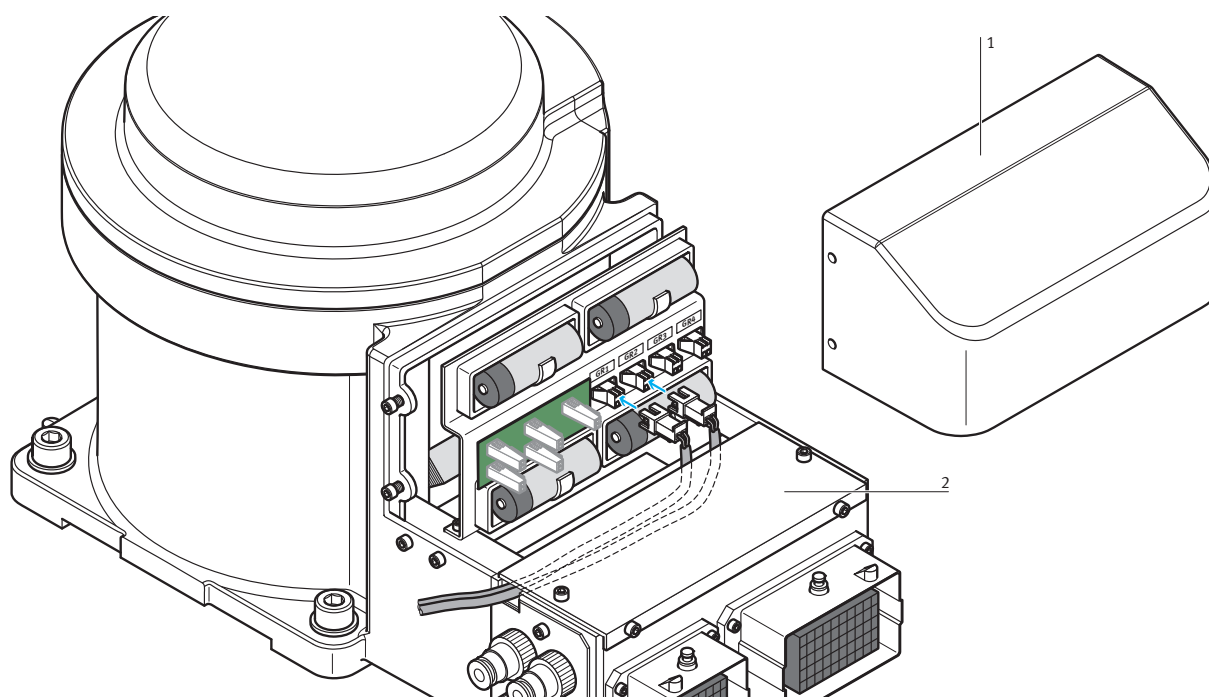


Sensor plug Hand CON1H

5.3 Pin allocation table (solenoid valve connection)

Digital

Function	Terminal	Colour	Designation
MB1 +	GR1-1	Black	Close gripper
MB1 -	GR1-2	Black	0 V
MB2 +	GR2-1	Black	Open gripper
MB2 -	GR2-2	Black	0 V



Solenoid valve connection; 1: cover, 2: cover plate

6 Transport, unpacking, scope of delivery

6.1 Transport

MPS® stations are delivered in a crate on a pallet.

The crate may only be transported with a suitable pallet jack or forklift. The crate must be secured against tipping over and falling.

The freight forwarder and Festo Didactic must be notified of any transport damage without delay.

6.2 Unpacking

Carefully remove the padding material from the crate when unpacking the station. When unpacking the station, make sure that none of its assemblies have been damaged.

When unpacking the robot and the robot controller take care of the notes in the Mitsubishi Electric manuals

- Mitsubishi Industrial Robot Instruction Manual RV-2F Series
ROBOT ARM SETUP & MAINTENANCE, Art.-Nr.: BFP-A8904, Version F
- Mitsubishi Industrial Robot Standard Specifications Manual RV-2F-D Series
CR750-D/CR751-D Controller, Art.-Nr.: BFP-A8900, Version K

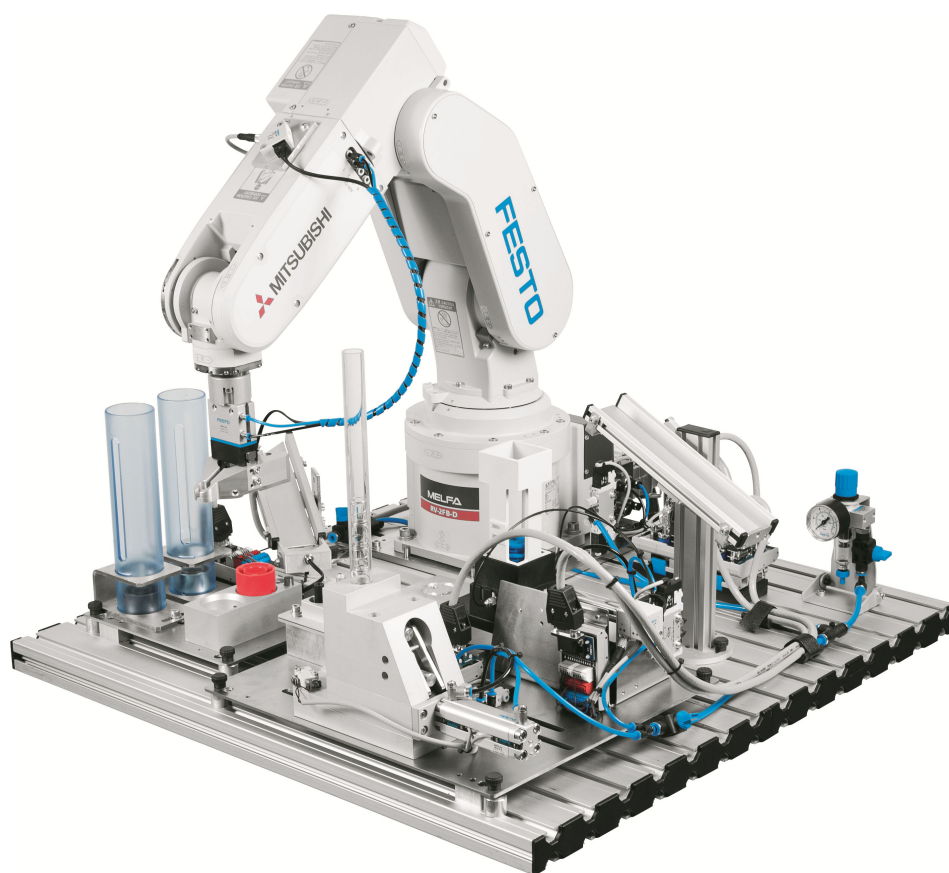
Examine the station for possible damage after unpacking. The freight forwarder and Festo Didactic must be notified of any damage without delay.

6.3 Scope of delivery

Check delivered items against the delivery note and the purchase order. Festo Didactic must be notified of any discrepancies without delay.

7 Layout

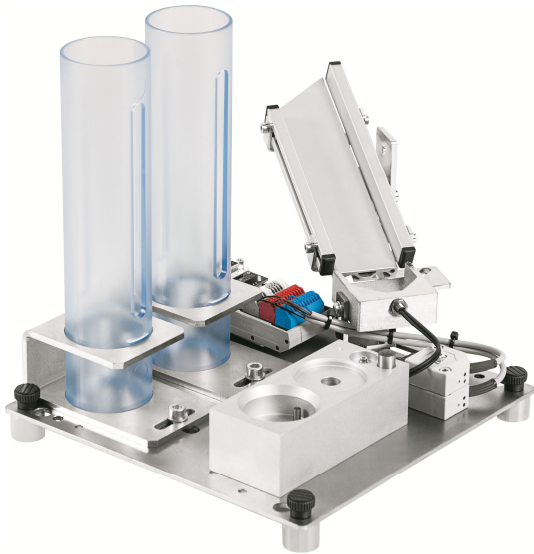
7.1 The Robot station with MPS® modules



The MPS® Robot station with MPS® modules consists of the following:

- Robot RV-2FB with robot controller
- Multi-function gripper
- Robot handling module
- Robot assembly module
- Profile plate
- Trolley
- Control console

7.2 Robot handling module

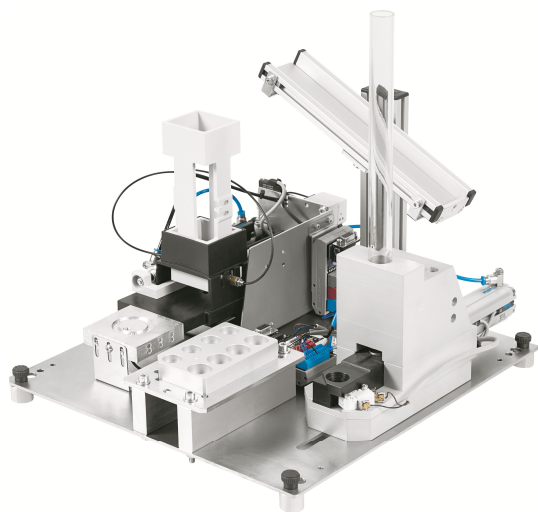


The Robot handling module extends the MPS® robot station by adding a workpiece handling application. The module supplies workpieces to the Robot station via a slide. The robot transports the workpieces to the retaining module.

The sensor in the gripper enables the robot to differentiate workpieces by colour (black/non-black). The sensor in the retaining module monitors the orientation of the workpiece. From the retaining module the robot sorts the workpieces into various magazines or passes them on to the downstream station.

The two magazines and the retaining module are mounted on a mounting plate which can be mounted on the profile plate of the MPS® Robot station with the supplied mounting material. That allows the overall module to be removed from the station and remounted later in the identical position if required, without adjusting the relevant robot positions for this module.

7.3 Robot assembly module



The Robot assembly module supplies the individual components of the cylinder for the assembly process in the MPS® Robot station.

A double-acting cylinder pushes the cylinder end cap out of the cap magazine. A double-acting cylinder pushes the springs out of the spring magazine. A pallet is used to provide pistons with two different diameters.

The components of the Robot assembly module are fastened to a mounting plate which can be mounted repeatedly with positional accuracy on the station's profile plate.

8 Function

Workpieces are transported by means of a slide on the retaining device. The robot fetches the workpieces from the retaining device with the help of a pneumatic gripper. The workpieces are deposited on the assembly retainer.

An optical sensor is fitted to the gripper jaw. This sensor differentiates between black and non-black bodies. The robot establishes the orientation of the body and places it in the correct orientation in the assembly position of the Assembly retainer module.

Depending on the colour of the body the robot takes a piston from the pallet and inserts it into the body. For red and metallic bodies black pistons are used. For black bodies metallic pistons are used. Afterwards the piston spring is inserted.

The cap is picked up at the Cap magazine module. The robot establishes the orientation of the cap and places it in the correct orientation on the body.

The finished pneumatic cylinder is placed on a slide.

9 Sequence description

Start-up prerequisites

- Workpiece cylinder body in the retainer
- Spring magazine is filled, no spring at transfer position
- Cap magazine is filled, no cap at transfer position
- Pallet is filled with pistons

Initial position

- Robot is in initial position
- Gripper is open
- Ejecting cylinder cap magazine retracted
- Ejecting cylinder spring magazine retracted

Note

Do not insert the workpiece manually on the retainer. Use the slide for feeding.

Sequence

1. **With PLC:** A cap and a spring are pushed out if the START pushbutton is actuated.
2. If a workpiece “body” is detected in the retainer and the START pushbutton at the robot controller is actuated the body is picked up by the robot.
3. The body is transported to the Assembly retainer module and placed at the “change gripper” position.
4. The colour of the body is determined.
5. The body is picked up and the orientation is checked.

Sequence for a black workpiece

6. The body is placed in the correct orientation in the “assembly” position.
7. A metallic piston is picked up at the pallet. The piston is inserted in the body.
8. **Without PLC:** The robot controller actuates the spring magazine.
9. The robot checks whether a spring is available. If it is, the spring is picked up and placed on the piston.
10. **Without PLC:** The robot controller actuates the cap magazine.
11. The robot checks whether a cap is available. If it is, the cap is picked up and placed on the bolt of the Assembly retainer module. The orientation of the cap is checked.
12. The cap is placed in the correct orientation on the body. The cap is fixed by means of rotation.
13. The finished pneumatic cylinder is placed on the slide.

Sequence for red/silver workpieces

14. The body is placed in the correct orientation in the “assembly” position.
15. A black piston is picked up at the pallet. The piston is inserted in the body.
16. **Without PLC:** The robot controller actuates the spring magazine.
17. The robot checks whether a spring is available. If it is, the spring is picked up and placed on the piston.
18. **Without PLC:** The robot controller actuates the cap magazine.
19. The robot checks whether a cap is available. If it is, the cap is picked up and placed on the bolt of the Assembly retainer module. The orientation of the cap is checked.
20. The cap is placed in the correct orientation on the body. The cap is fixed by means of rotation.
21. The finished pneumatic cylinder is placed on the slide.

10 Commissioning

MPS® stations are generally shipped:

- Fully assembled
- Individually adjusted and ready for use
- Pre-commissioned
- Tested

Note

When stations are combined, the mechanical setup as well as sensor positions and settings may have to be changed.

Commissioning is normally limited to visual inspection in order to ensure correct tubing connections, wiring and operating voltage supply.

All components, tubing connections and cabling are clearly identified so that all of the connections can be readily restored as required.

10.1 Workstation

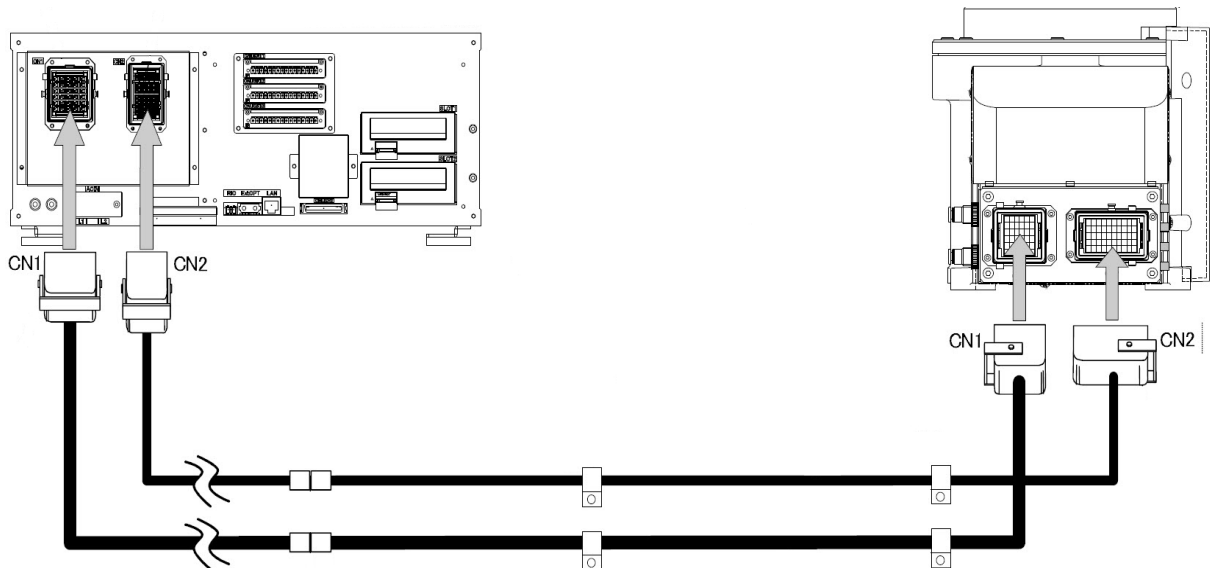
The following is required to commission the MPS® station:

- The assembled and adjusted MPS® station
- The robot controller
- The Teaching pendant T/B
- A power supply unit 24 V DC, 4.5 A
- A compressed air supply of 6 bar (600 kPa), approx. suction capacity of 50 l/min
- A PC with installed Robot programming software CIROS® Studio or CIROS® Programming

10.2 Cable connections

- **Robot controller – Robot**

Connect the motor power cable (CN1) and the motor signal cable (CN2) to the controller (rear side) and the robot.



- **Robot controller – T/B**

Connect the cable of the T/B to the T/B connector at the front side of the controller.



- **Robot controller – Station**

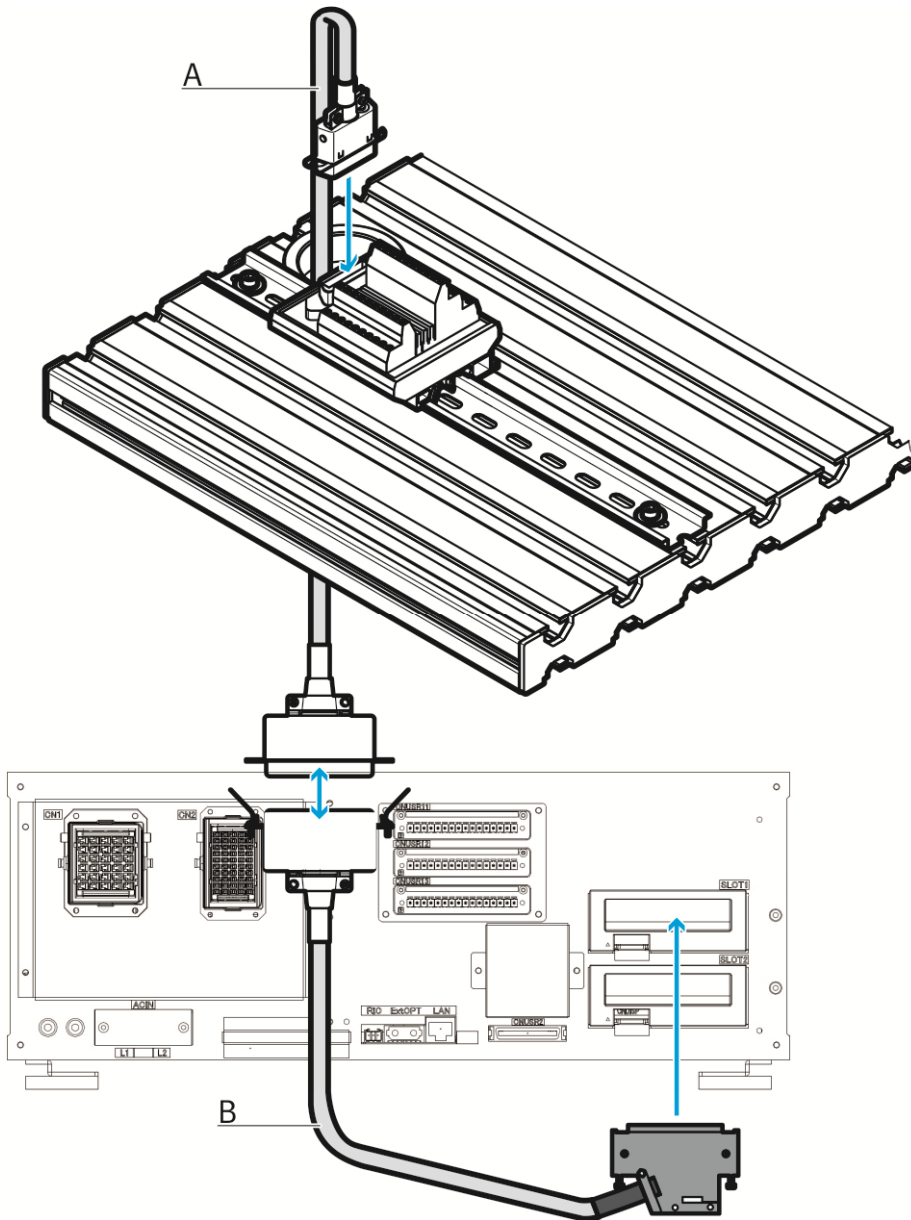
The terminal XMA2 is to be connected via two special I/O cables to the robot controller (External I/O).

 cable A: one end 24-pin, the other end 40-pin

 cable B: one end 40-pin, the other end 50-pin

Plug the 24-pin plug of cable A into the XMA2 socket of the I/O terminal of the station.

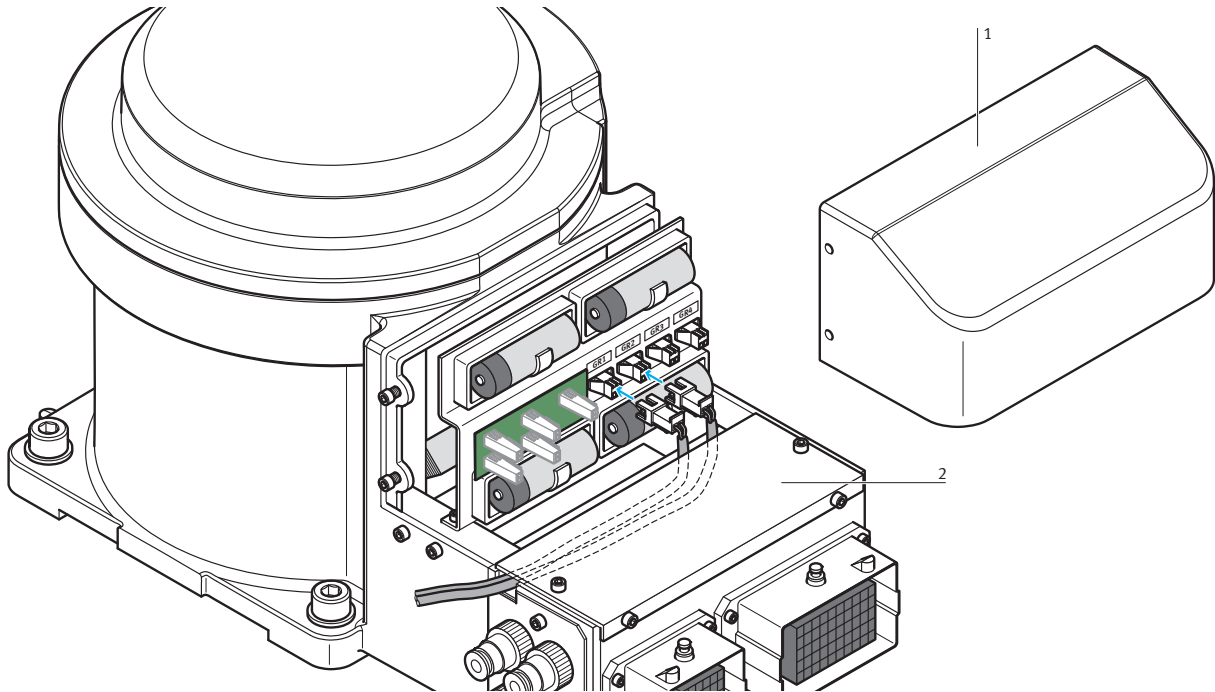
Plug the 50-pin plug of cable B into the socket 1 of the I/O interface SLOT1 on the rear side of the robot controller. Connect both cables.



A: cable A, b: cable B

- **Robot – solenoid valve**

- Remove the cover (1) and the cover plate (2).
- The two solenoid coils are to be connected via the cables to the terminals GR1 and GR2. Ensure strain relief of the cables.
- Mount the cover plate (2) and the cover (1).

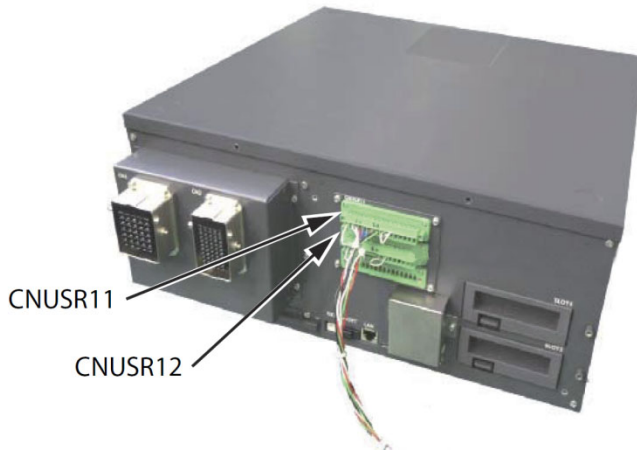


- **Connections Robot interface unit**

- X1: Assembly station
- X2: Robot station
- X3: Control console

- **Safety equipment connections**

The plugs of the safety equipment have to be connected to the upper interfaces CNUSR11 and CNUSR12.

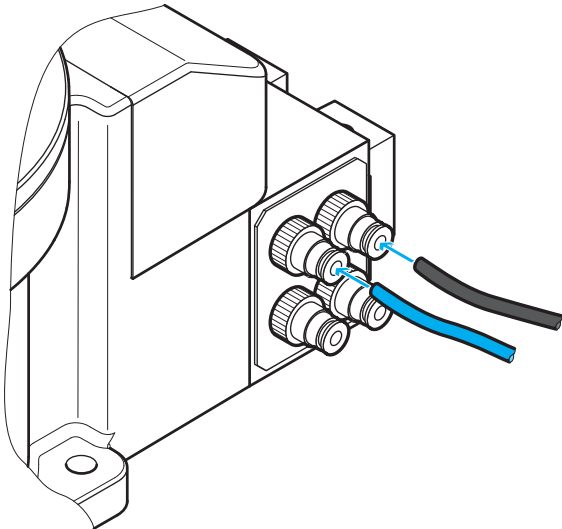


- **Earthing kit connections**

The earthing kit is used to ground the robot and the profile plate. Both of these components are electrically connected to the robot controller.

10.3 Pneumatic connection

- Observe technical data!



- Tube up solenoid valve, robot and pneumatic gripper.
- Connect the compressed air supply to the start-up valve with filter-control valve.
- Set the start-up valve with filter-control valve at 6 bar (600 kPa).

10.4 Voltage supply

- Sensors and actuators of the station are supplied with 24 V DC voltage (max. 5 A) via a power supply unit.
- The voltage supply of the complete station is effected via 2 power supply units.

10.5 Commissioning the robot system

Details on commissioning of the robot system please find in the Mitsubishi Electric manual of the

- Mitsubishi Industrial Robot Instruction Manual RV-2F Series
ROBOT ARM SETUP & MAINTENANCE, Art.-Nr.: BFP-A8904, Version F

Proceed the following step:

- Setting the origin

10.6 Loading the robot program

- Robot controller: CR750-D
 - Programming software: CIROS® Studio or CIROS® Programming
1. Connect PC and robot controller using the programming cable
 2. Switch on the robot controller
 3. Switch on the power supply unit
 4. Switch on the compressed air supply
 5. Release the EMERGENCY-STOP switch
 6. Start the robot programming software
 7. 5 different programs are available:
 - 3.mb5: with orientation
 - 4.mb5: without orientation
 - 5.mb5: without orientation, without position variables
 - 6.mb5: without orientation, position variables and subroutines
 - 12.mb5: Assembly with robotSelect a program and load the file.
 8. Turn the MODE switch at the robot controller to position AUTO.
 9. Download the program and the position list to the robot controller.

10.7 Teaching positions

For teaching the positions proceed as follows:

1. Switch on the robot controller.
2. Release the EMERGENCY-STOP switch
3. Acknowledge errors by actuating the RESET pushbutton at the controller or by actuating the RESET pushbutton at the T/B.
4. Turn the MODE switch at the robot controller to position TEACH.
5. Turn the changeover switch at the T/B in the ENABLE position.
6. Actuation of the MENU pushbutton displays the menu start screen.
Select 1) TEACH by actuating the INP/EXE pushbutton.
7. Enter the number of the program (3, 4, 5, or 6). Actuate the INP/EXE pushbutton.
8. Actuate the POS pushbutton. Select a specific position by actuating the +/FORWD or –/BACKWD pushbuttons.
Select a position P1, P2, P3, P4, P5, and P99.
9. Reduce robot arm speed by actuating the –/BACKWD pushbutton
10. Press the Deadman switch and the STEP/MOVE pushbutton: When the servo motors are switched ON actuate the INP/EXE pushbutton: the robot arm moves to the selected position.
Be careful and avoid collisions!
11. Check the position. If the position is ok, go to step 8 and check the next position. If the position is not correct proceed with step 12.

12. Press the Deadman switch at the rear side of the T/B.
13. Select a coordinate system, e.g. XYZ.
14. Actuate the STEP/MOVE pushbutton and move the robot via actuation of the -X, +X, -Y, +Y, -Z, +Z, -A, +A, -B, and +B pushbuttons.
15. When the correct position is approached, press the ADD pushbutton twice. The actual position is transferred to the position list.
16. Return to step 8. Please check the next position.

Note

Actuating the HAND and -C pushbuttons or the HAND and +C pushbuttons respectively closes or opens the gripper.

10.7.1 Jog-operation mode

1. Press the JOG pushbutton to open the “jog-mode“ menu.

```

<CURRENT> XYZ      100% M1 TO
  X :  195.68      A : -180.00
  Y :   72.20      B :   0.01
  Z :  279.51      C : -147.96
  :                :
FL1:00000007      FL2:00000000
  [REDACTED] [REDACTED] JOG [REDACTED] [REDACTED] =>

```

2. Press the [F1] pushbutton to select the jog mode.
JOINT for single axis mode, XYZ for XYZ-coordinate system

```

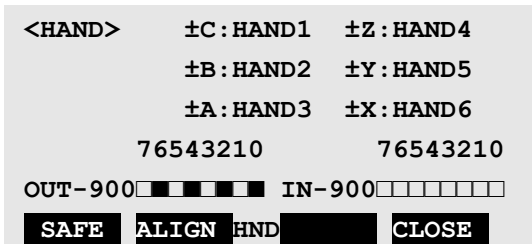
<CURRENT> XYZ      100% M1 TO
  X :  195.68      A : -180.00
  Y :   72.20      B :   0.01
  Z :  279.51      C : -147.96
  :                :
FL1:00000007      FL2:00000000
  JOINT  TOOL JOG 3-XYZ CYLNDR =>

```

3. Press the ENABLE switch and the SVO ON pushbutton to switch on the servo motors.
4. Press the MOVE [F1] pushbutton permanently.
Move the robot in the single axis mode via actuation of the J1-J6 pushbuttons or in the XYZ coordinate system mode via actuation of the X-Z pushbuttons.
Be careful and avoid collisions!
5. Press the JOG pushbutton to close the “jog-mode“ menu.

10.7.2 Hand-operation mode

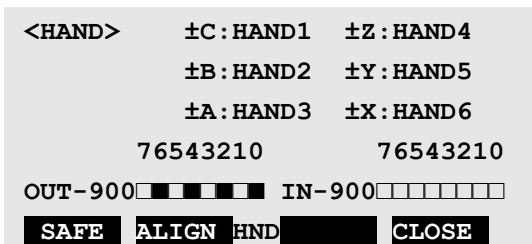
1. Press the HAND pushbutton to open the “Hand-mode“ menu.



2. Actuating the +C and the –C pushbuttons respectively opens or closes the gripper.

10.7.3 Align axis

1. Press the HAND pushbutton to open the “Hand-mode“ menu.
2. Press the ENABLE switch and the SVO ON pushbutton to switch on the servo motors.



3. Press the “ALIGN“ [F2] permanently.
The robot axis will be aligned with the Cartesian coordinate system.
4. Press the “CLOSE“ [F4] pushbutton to open the main menu.

10.7.4 Teaching positions

1. Actuation of the EXE pushbutton displays the main menu screen.

```

<MENU>
1. FILE/EDIT      2. RUN
3. PARAM.        4. ORIGIN/BRK
5. SET/INIT.     6. ENHANCED
                123  CLOSE
    
```

2. Select the menu "1.FILE/EDIT" by using the arrow keys and press the EXE pushbutton to confirm.

```

<FILE/EDIT> 4/ 8 Rem 741504
1      10-11-12 05:30:54 38933
2      10-11-12 05:39:34 34099
3      10-11-12 05:41:02 18458
4      10-11-12 05:41:56 15628
EDIT  POSI. 123 NEW COPY =>
    
```

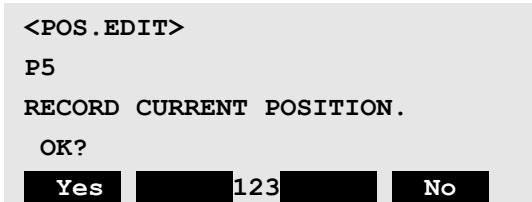
3. Select the program by using the arrow keys and press the "POSI." [F2] pushbutton to open the position list.

```

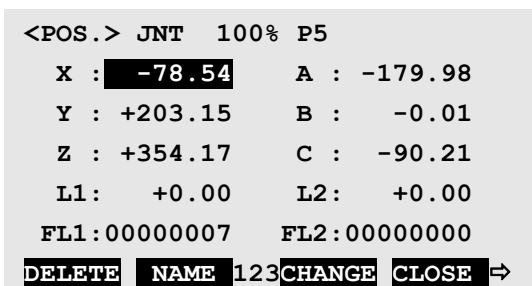
<POS.> JNT 100% P5
X : -78.54      A : -179.98
Y : +203.15    B : -0.01
Z : +354.17    C : -90.21
L1: +0.00      L2: +0.00
FL1: 00000007  FL2: 00000000
MOVE  TEACH 123 Prev Next =>
    
```

4. Select a specific position by actuating the Prev [F3] or Next [F4] pushbuttons. Select a position P1, P2, P3, P4, P5, and P99.
5. Reduce robot arm speed by actuating the OVRD ↓ pushbutton!
6. Press the ENABLE switch and the SVO ON pushbutton.
7. When the servo motors are switched ON actuate the "MOVE" [F1] pushbutton: the robot arm moves to the selected position. Be careful and avoid collisions!
8. Check the position. If the position is ok, go to step 4 and check the next position. If the position is not correct proceed with step 9.
9. Press the JOG pushbutton to open the "jog-mode" menu.
10. Press the [F1] pushbutton to select the jog mode, e.g.. XYZ.
11. Move the robot via actuation of the -X, +X, -Y, +Y, -Z,+Z, -A, +A, -B, and +B pushbuttons.

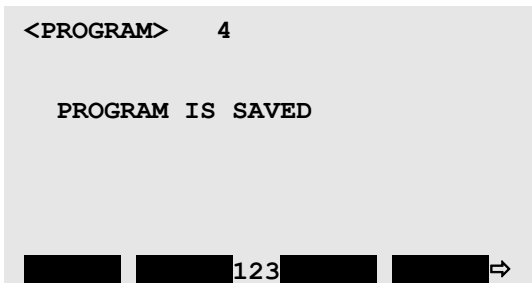
- When the correct position is approached, press the JOG pushbutton to change back to the position editing screen.
Push the “TEACH” [F2] pushbutton to transfer the actual position to the position list.
- Push the “YES” [F1] pushbutton to save the position into the variable.



- Return to step 4. Please check the next position.
- If all positions are checked press the FUNCTION pushbutton until “CLOSE” is displayed in the screen.



- Press the “CLOSE” [F4] pushbutton to save the program to the robot controller.



10.8 Starting the sequence

1. Check the voltage supply and compressed air supply.
2. Remove the workpieces at the transfer points of modules or stations prior to manual reset.
3. The robot is in initial position.
4. Feed a workpiece via the slide to the retainer module.
5. Start the sequence of the Robot station:
Turn the changeover switch at the T/B in the DISABLE position.
Turn the MODE switch of the robot controller to position AUTO.
Select the program menu display by pressing the CHANG.DISP pushbutton.
Using the UP and DOWN pushbuttons select the correct program number.
Switch on the servo power by actuating the SVO ON pushbutton.
Actuate the START pushbutton of the robot controller.

Notes

- The sequence can be stopped at any time by pressing the EMERGENCY-STOP pushbutton or the STOP pushbutton.
- In the case of a combination of stations the following applies:
The individual stations are reset against the material flow.
- If there aren't any springs in the spring magazine, the SPRING MAG. EMPTY indicator lamp lights up. Load springs in this case.
- If there aren't any caps in the cap magazine, the CAP MAG. EMPTY indicator lamp lights up. Load caps in this case.

11 Maintenance and care

The MPS® stations are largely maintenance-free. The following components should be cleaned at regular intervals with a soft, lint-free cloth or brush:

- The lenses on the optical sensors, the fibre optics and the reflectors
- The active surface of the proximity switch
- The entire station

Notes

- Do not use aggressive or abrasive cleaning agents.
- When cleaning the safety windows of the safety enclosure use only clear water.

11.1 Replacement of batteries

The batteries of the controller and the robot arm should be replaced annually. The robot arm uses a backup battery to save the encoder position data when the power is turned off. The controller also uses a backup battery to save the program, etc. When the battery life nears, an error message will occur. Once the alarm occurs, all batteries in the robot arm and the controller should be replaced as soon as possible to avoid data loss.

Notes

- Observe the information in the Mitsubishi manuals.
- Observe the assembly instructions of the safety enclosure.

12 Further information and updates

Further information and updates of the technical documentation for the MPS® stations is available on the following website:

www.festo-didactic.com › Services › MPS® The Modular Production System

Festo Didactic GmbH & Co. KG

Rechbergstraße 3
73770 Denkendorf
Germany

Internet: www.festo-didactic.com

E-mail: did@de.festo.com