

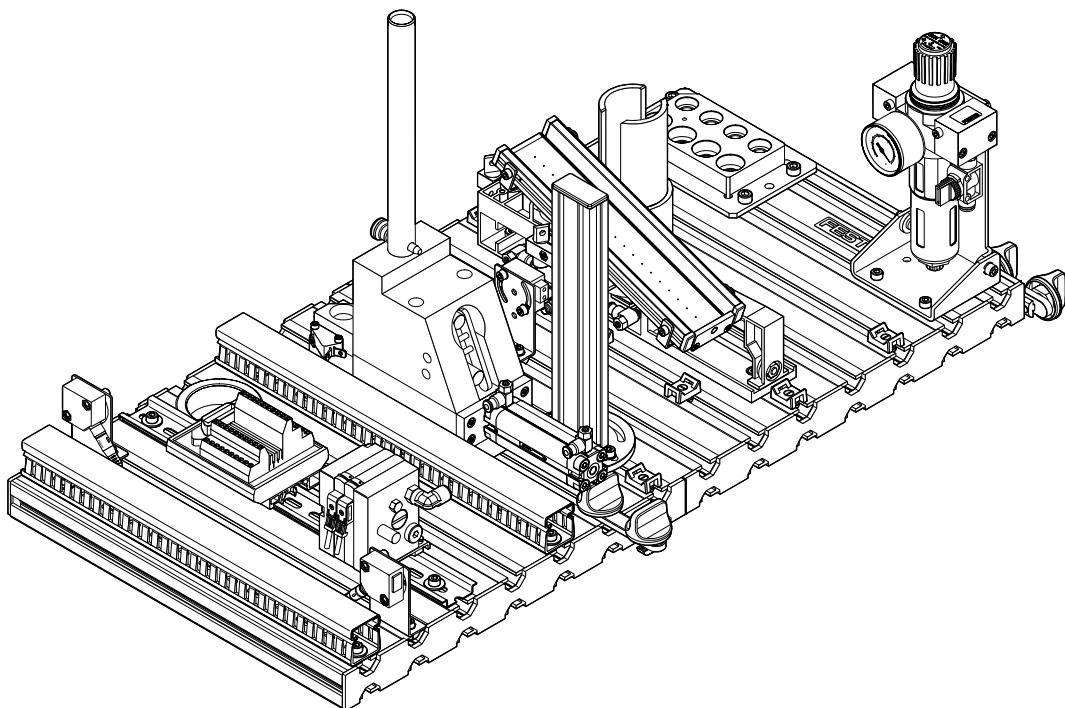
**FESTO**

**Station Montieren**  
Handbuch

**Assembly station**  
Manual



CD-ROM included



648818 DE/EN  
04/06 R2.2

## **Bestimmungsgemäße Verwendung/Intended use**

Diese Station ist ausschließlich für die Aus- und Weiterbildung im Bereich Automatisierung und Kommunikation entwickelt und hergestellt. Das Ausbildungsunternehmen und/oder die Ausbildenden hat/haben dafür Sorge zu tragen, dass die Auszubildenden die Sicherheitsvorkehrungen, die in den begleitenden Handbüchern beschrieben sind, beachten.

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

This station has been developed and produced solely for vocational and further training purposes in the field of automation and communication. The company undertaking the training and/or the instructors is/are to ensure that trainees observe the safety precautions described in the manuals provided.

Festo Didactic herewith excludes any liability for damage or injury caused to trainees, the training company and/or any third party, which may occur if the system is in use for purposes other than purely for training, unless the said damage/injury has been caused by Festo Didactic deliberately or through gross negligence.

Bestell-Nr. / Order No.: 648818  
Benennung / Description: TECH.DOKUMENT.  
Bezeichnung / Designation: D:MP-TD-SM-DE/EN  
Stand / Status: 04/2006  
Autoren / Authors: Frank Ebel, Markus Pany  
Grafik / Graphics: Doris Schwarzenberger, Albert Sigel  
Layout / Layout: 04/2006

© Festo Didactic GmbH & Co. KG, D-73770 Denkendorf, 2006  
Internet: [www.festo-didactic.com](http://www.festo-didactic.com)  
e-mail: [did@festo.com](mailto:did@festo.com)

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

The copying, distribution and utilisation of this document as well as the communication of its contents to others without express authorisation is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved, in particular the right to carry out patent, utility model or ornamental design registration.

# Inhalt/Contents

<b>1.</b>	<b>Einleitung</b>	7
1.1	Lerninhalte	8
1.2	Wichtige Hinweise	9
1.3	Verpflichtung des Betreibers	9
1.4	Verpflichtung der Auszubildenden	9
1.5	Gefahren im Umgang mit dem Modularen Produktions-System	10
1.6	Gewährleistung und Haftung	11
1.7	Bestimmungsgemäße Verwendung	11
<b>2.</b>	<b>Sicherheitshinweise</b>	13
<b>3.</b>	<b>Technische Daten</b>	15
3.1	Kombinationen	15
<b>4.</b>	<b>Transport/Auspacken/Lieferumfang</b>	17
<b>5.</b>	<b>Aufbau und Funktion</b>	19
5.1	Die Station Montieren	19
5.2	Funktion	22
5.3	Ablaufbeschreibung	22
5.4	Modul Federmagazin	25
5.5	Modul Rutsche	26
5.6	Modul Deckelmagazin	27
5.7	Modul Palette	28
<b>6.</b>	<b>Inbetriebnahme</b>	31
6.1	Arbeitsplatz	31
6.2	Mechanischer Aufbau	32
6.2.1	Montage von Profilplatte und Bedienpult	32
6.2.2	Montage der Station	33
6.3	Sensoren justieren	34
6.3.1	Näherungsschalter (Federmagazin, Ausschiebezylinder)	34
6.3.2	Microschalter (Federmagazin, Federnachweis)	35
6.3.3	Näherungsschalter (Deckelmagazin, Ausschiebezylinder)	36
6.3.4	Einweg-Lichtschranke (Deckelmagazin, Füllstand)	37
6.3.5	Einweg-Lichtschranke (Deckelmagazin, Deckel ausgeschoben)	38
6.4	Drosselrückschlagventile einstellen	39

6.5	Sichtprüfung	39
6.6	Kabelanschlüsse	40
6.7	Pneumatischer Anschluss	41
6.7.1	Handhilfsbetätigung (HHB)	41
6.8	Spannungsversorgung	41
6.9	SPS Programm laden	42
6.9.1	Siemens Steuerungen	42
6.9.2	Festo Steuerungen	45
6.9.3	Allen Bradley Steuerungen	47
6.9.4	Mitsubishi/MELSEC Steuerungen	50
6.10	Inbetriebnahme des Robotersystems	52
6.11	Roboter Programm laden	52
6.12	Positionen teachen	53
6.12.1	Position P99: Grundposition	54
6.12.2	Position P1: Rotes Werkstück greifen	55
6.12.3	Position P2: Referenzpunkt Modul Montageaufnahme	56
6.12.4	Position P3: Identifikation (Farberkennung)	57
6.12.5	Position P4: Feder greifen	58
6.12.6	Position P5: Referenzpunkt Modul Palette	59
6.12.7	Position P6: Werkstück auf Rutsche ablegen	60
6.12.8	Position P7: Deckel vorhanden	61
6.12.9	Position P8: Feder vorhanden	62
6.12.10	Position P9: Deckel greifen	63
6.13	Ablauf starten	64
6.14	Kombination von Stationen	66
6.14.1	Vernetzung	66
6.14.2	Hardwareanpassungen	66
7.	<b>Wartung</b>	67
	<b>Inhalt der CD-ROM</b>	69
	Montageanleitungen	69
	Schaltpläne	69
	Programmierung	69
	Stücklisten	69
	Videos	69
	Bedienungsanleitungen	70
	Datenblätter	70
	<b>Aktualisierungen</b>	71

<b>Contents</b>	73
<b>1. Introduction</b>	75
1.1 Training contents	76
1.2 Important notes	77
1.3 Duty of the operating authority	77
1.4 Duty of trainees	77
1.5 Risks involved in dealing with the Modular Production System	78
1.6 Warranty and liability	79
1.7 Intended use	79
<b>2. Notes on safety</b>	81
<b>3. Technical data</b>	83
3.1 Combinations	83
<b>4. Transport/Unpacking/Scope of delivery</b>	85
<b>5. Design and function</b>	87
5.1 The Assembly station	87
5.2 Function	90
5.3 Sequence description	90
5.4 Spring magazine module	93
5.5 Slide module	94
5.6 Cap magazine module	95
5.7 Pallet module	96
<b>6. Commissioning</b>	99
6.1 Workstation	99
6.2 Mechanical set up	100
6.2.1 Assembling profile plate and control console	100
6.2.2 Assembling the station	101
6.3 Adjust sensors	102
6.3.1 Proximity sensor (spring magazine, ejecting cylinder)	102
6.3.2 Micro switch (spring magazine, detection of spring)	103
6.3.3 Proximity sensor (cap magazine, ejecting cylinder)	104
6.3.4 Through-beam sensor (cap magazine, filling level)	105
6.3.5 Through-beam sensor (cap magazine, cap ejected)	106
6.4 Adjusting one-way flow control valves	107

6.5	Visual check	107
6.6	Cable connections	108
6.7	Pneumatic connection	109
6.7.1	Manual override	109
6.8	Voltage supply	109
6.9	Loading the PLC program	110
6.9.1	Siemens controller	110
6.9.2	Festo controller	113
6.9.3	Allen Bradley controller	115
6.9.4	Mitsubishi/MELSEC controller	118
6.10	Commissioning the robot system	120
6.11	Loading the robot program	120
6.12	Teaching positions	121
6.12.1	Position P99: Initial position	122
6.12.2	Position P1: Pick up red workpiece	123
6.12.3	Position P2: Reference point Assembly retainer module	124
6.12.4	Position P3: Identification (colour of workpiece)	125
6.12.5	Position P4: Pick up spring	126
6.12.6	Position P5: Reference point Pallet module	127
6.12.7	Position P6: Place workpiece at slide	128
6.12.8	Position P7: Cap available	129
6.12.9	Position P8: Spring available	130
6.12.10	Position P9: Pick up cap	131
6.13	Starting the sequence	132
6.14	Combination of stations	134
6.14.1	Networking	134
6.14.2	Hardware modifications	134
7.	<b>Maintenance</b>	135
<b>Content of the CD-ROM</b>		
	Assembly instructions	137
	Circuit diagrams	137
	Programming	137
	Parts lists	137
	Videos	137
	Operating instructions	138
	Data sheets	138
<b>Updates</b>		
		139

## **1. Einleitung**

Das Lernsystem Automatisierung und Technik von Festo Didactic orientiert sich an unterschiedlichen Bildungsvoraussetzungen und beruflichen Anforderungen. Die Kombinationen und Stationen des Modularen Produktions-Systems (MPS<sup>®</sup>) ermöglichen eine an der betrieblichen Realität ausgerichtete Aus- und Weiterbildung. Die Hardware setzt sich aus didaktisch aufbereiteten Industriekomponenten zusammen.

Die Station Montieren liefert Ihnen ein geeignetes System, mit dem Sie die neuen Schlüsselqualifikationen

- Sozialkompetenz,
- Fachkompetenz und
- Methodenkompetenz

praxisorientiert vermitteln können. Zusätzlich können Teamfähigkeit, Kooperationsbereitschaft und Organisationsvermögen trainiert werden.

In Lernprojekten können die realen Projektphasen geschult werden. Hierzu gehören:

- Planung,
- Montage,
- Programmierung,
- Inbetriebnahme,
- Betrieb,
- Wartung und
- Fehlersuche.

## 1.1

### Lerninhalte

Lerninhalte aus den folgenden Bereichen können bearbeitet werden:

- Mechanik
  - Mechanischer Aufbau einer Station
- Sensorik
  - Funktionsweise und Einsatzgebiete von Sensoren
  - Fachgerechtes Verwenden von Endschaltern
- Robotik
  - Einsatzgebiete von Robotern
  - Grundlagen der Robotertechnik
  - Terminologie in der Robotertechnik
  - Roboterprogrammierung
- Montagetechnik
  - Kennen lernen und Anwenden von automatisierten Montagetechniken
  - Planen einer Montagestation
- Inbetriebnahme
  - Inbetriebnahme des gesamten Ablaufs

### Themen für Projektarbeiten

- Materialbereitstellung
  - Paletten
  - Magazine
- Auswahl von Greifern
  - Greifertypen für den Montageroboter
- Arbeitsplanung
  - Reihenfolge der Montageschritte
  - Optimierung der Zykluszeit

## 1. Einleitung

### 1.2

#### 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.

### 1.3

#### 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.

### 1.4

#### 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.

## 1.5

### Gefahren im Umgang mit dem Modularen Produktions-System

Das MPS<sup>®</sup> 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<sup>®</sup> ist nur zu benutzen:

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



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

## 1. Einleitung

### 1.6

#### Gewährleistung und Haftung

Grundsätzlich gelten unsere „Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen“. Diese stehen dem Betreiber spätestens seit Vertragsabschluss zur Verfügung. Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- Nicht bestimmungsgemäße Verwendung des MPS®
- Unsachgemäßes Montieren, in Betrieb nehmen, Bedienen und Warten des MPS®
- Betreiben des MPS® bei defekten Sicherheitseinrichtungen oder nicht ordnungsgemäß angebrachten oder nicht funktionsfähigen Sicherheits- und Schutzvorrichtungen
- Nichtbeachten der Hinweise im Handbuch bezüglich Transport, Lagerung, Montage, Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung und Rüsten des MPS®
- Eigenmächtige bauliche Veränderungen am MPS®
- Mangelhafte Überwachung von Anlagenteilen, die einem Verschleiß unterliegen
- Unsachgemäß durchgeführte Reparaturen
- Katastrophenfälle durch Fremdkörpereinwirkung und höhere Gewalt.

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

### 1.7

#### Bestimmungsgemäße Verwendung

Diese Station ist ausschließlich für die Aus- und Weiterbildung im Bereich Automatisierung und Technik entwickelt und hergestellt. Das Ausbildungunternehmen und/oder die Auszubildenden hat/haben dafür Sorge zu tragen, dass die Auszubildenden die Sicherheitsvorkehrungen, die in den begleitenden Handbüchern beschrieben sind, beachten.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch:

- das Beachten aller Hinweise aus dem Handbuch und
- die Einhaltung der Inspektions- und Wartungsarbeiten.

## 1. Einleitung

## 2. Sicherheitshinweise



### Allgemein

- Die Auszubildenden dürfen nur unter Aufsicht einer Ausbilderin/eines Ausbilders an der Station arbeiten.
- Beachten Sie die Angaben der Datenblätter zu den einzelnen Elementen, insbesondere auch alle Hinweise zur Sicherheit!

### Elektrik

- Herstellen bzw. abbauen von elektrischen Verbindungen nur in spannungslosem Zustand!
- Verwenden Sie nur Kleinspannungen, maximal 24 V DC.

### Pneumatik

- Überschreiten Sie nicht den zulässigen Druck von 800 kPa (8 bar).
- Schalten Sie die Druckluft erst ein, wenn Sie alle Schlauchverbindungen hergestellt und gesichert haben.
- Entkuppeln Sie keine Schläuche unter Druck.
- Seien Sie beim Einschalten der Druckluft besonders vorsichtig. Zylinder können selbstdämmig aus- oder einfahren.

### Robotik

- 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-AUS Einrichtung nicht in der Nähe des Roboters auf.
- Die elektrisch gesteuerte Hand des Roboters verliert bei Netzabschaltung, d.h. auch in einer NOT-AUS Situation, ihre Haltekraft.

### Mechanik

- Montieren Sie alle Elemente fest auf die Platte.
- Greifen Sie nur bei Stillstand in die Station.

## 2. Sicherheitshinweise

### 3. Technische Daten

Parameter	Wert
Betriebsdruck	600 kPa (6 bar)
Spannungsversorgung	24 V DC, 4,5 A
Digitale Eingänge	8
Digitale Ausgänge	3

#### 3.1

##### Kombinationen

MPS® Station	Mögliche direkte MPS® Folgestationen										
	Prüfen (PR)	Be-arbeiten (BE)	Hand-haben (HA)	Puffern (PU)	Pick&Place (PP)	Fluidic-Muscle Presse (FP)	Trennen (TR)	Lagern (LA)	Roboter (R)	Montieren* (MO/HS)	Sortieren** (SO)
Verteilen*** (VE)											
Prüfen (PR)											
Bearbeiten (BE)											
Handhaben (HA)											
Puffern (PU)											
Pick&Place (PP)											
FluidicMuscle Presse (FP)											
Trennen (TR)											
Lagern (LA)											
Roboter (R)											
Montieren* (MO/HS)											

\* Montieren mit Stanzen / \*\* Sortieren DP / \*\*\* Verteilen AS-Interface

### 3. Technische Daten

## **4. Transport/Auspicken/Lieferumfang**

### **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.

### **Auspicken**

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

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

### **Lieferumfang**

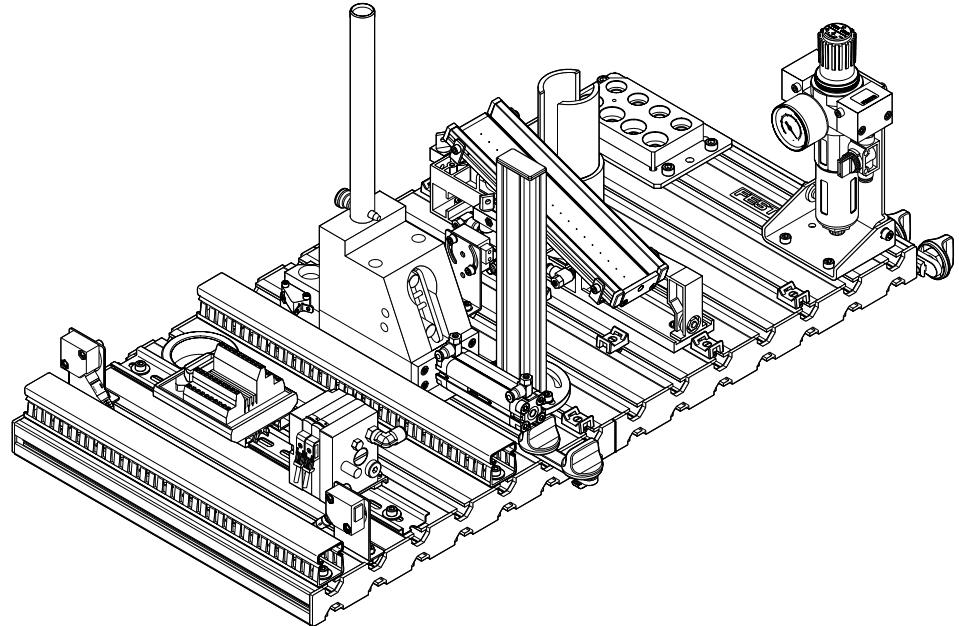
Den Lieferumfang entsprechend dem Lieferschein und der Bestellung überprüfen.  
Mögliche Abweichungen sind unverzüglich Festo Didactic zu melden.

#### 4. Transport/Auspicken/Lieferumfang

## 5. Aufbau und Funktion

### 5.1

#### Die Station Montieren



Die Station Montieren arbeitet mit der Station Roboter zusammen.

Sie liefert für den Montagevorgang die Einzelteile des Zylinders:

- Ein doppeltwirkender Zylinder schiebt die Zylinderdeckel aus dem Deckelmagazin.
- Die Kolben werden in einer Palette vorgehalten.
- Ein doppeltwirkender Zylinder schiebt die Kolben-Rückstellfedern aus einem Federmagazin.

Am Montageplatz der Station Roboter werden die Einzelteile

- Grundkörper
- Kolben
- Feder und
- Deckel

vom Roboter zusammengefügt und montiert.

Durch den Einsatz unterschiedlicher Grundkörper ist die Produktion von Kurzhubzylindern mit verschiedenen Kolbendurchmessern möglich.

## 5. Aufbau und Funktion

Die Aufgabe der Station Montieren ist es

- Werkstücke für die Station Roboter bereit stellen.

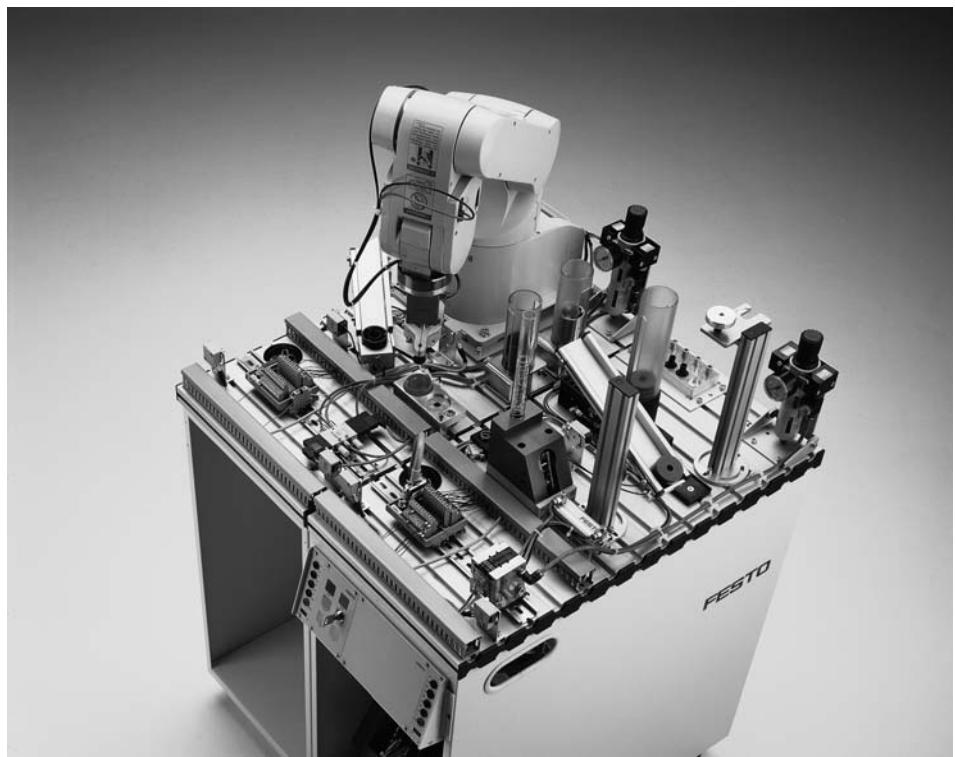
Der Aufbau der Station Montieren besteht aus:

- Modul Federmagazin
- Modul Rutsche
- Modul Deckelmagazin
- Modul Palette
- Profilplatte
- Wagen
- Bedienpult
- SPS-Board



Station Montieren mit Wagen, Bedienpult und SPS Board

## 5. Aufbau und Funktion



Kombination der Stationen Roboter und Montieren

## 5.2 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.

## 5.3 Ablaufbeschreibung

### Startvoraussetzung

#### Station Montieren

- Deckelmagazin gefüllt, kein Deckel in Übergabeposition
- Federmagazin gefüllt, keine Feder in Übergabeposition
- Palette mit Kolben bestückt

#### Station Roboter

- Werkstück „Grundkörper“ in der Aufnahme der Station Roboter



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

### **Ausgangsstellung**

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

### **Ablauf**

#### **Montieren**

1. Wird der START Taster gedrückt, werden ein Deckel und eine Feder ausgeschoben.

#### **Roboter**

2. Wird ein Werkstück in der Aufnahme erkannt und der START Taster gedrückt, 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.

#### **Werkstück schwarz**

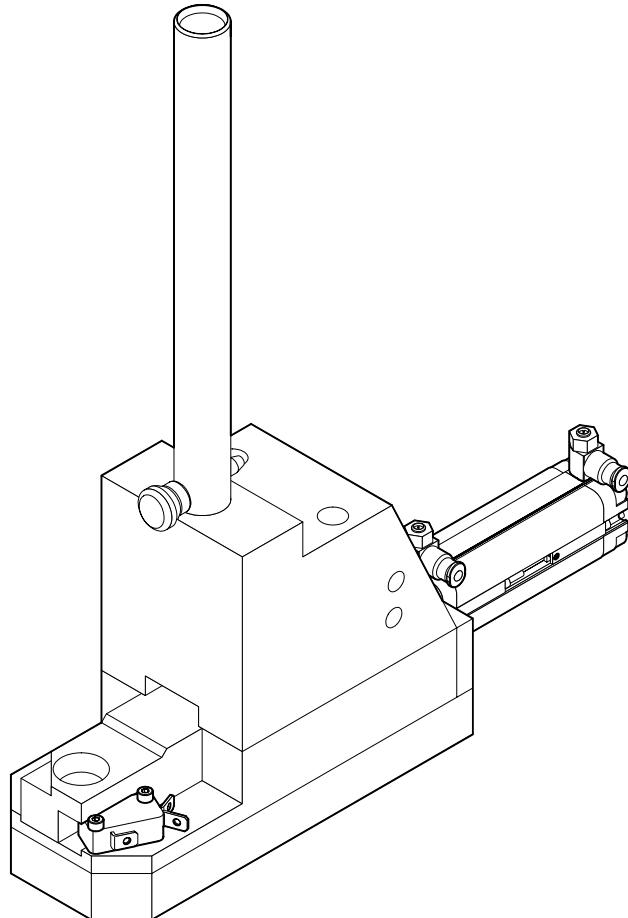
6. Das Werkstück wird orientiert zur Position „Montage“ in der Montageaufnahme transportiert und abgelegt.
7. Der Roboter holt einen silbernen Kolben vom Modul Palette und setzt den Kolben in den Grundkörper ein.
8. Der Roboter prüft, ob eine Feder verfügbar ist. Falls ja, greift er die Feder und setzt sie auf den Kolben.
9. 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.
10. Der orientierte Deckel wird in den Grundkörper eingesetzt und durch Drehen eingerastet.
11. Der fertig montierte Zylinder wird gegriffen und auf der Rutsche abgesetzt.

**Werkstück rot/silber**

12. Das Werkstück wird orientiert zur Position „Montage“ in der Montageaufnahme transportiert und abgelegt.
13. Der Roboter holt einen schwarzen Kolben vom Modul Palette und setzt den Kolben in den Grundkörper ein.
14. Der Roboter prüft, ob eine Feder verfügbar ist. Falls ja, greift er die Feder und setzt sie auf den Kolben.
15. 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.
16. Der orientierte Deckel wird in den Grundkörper eingesetzt und durch Drehen eingerastet.
17. Der fertig montierte Zylinder wird gegriffen und auf der Rutsche abgesetzt.

#### 5.4

#### Modul Federmagazin

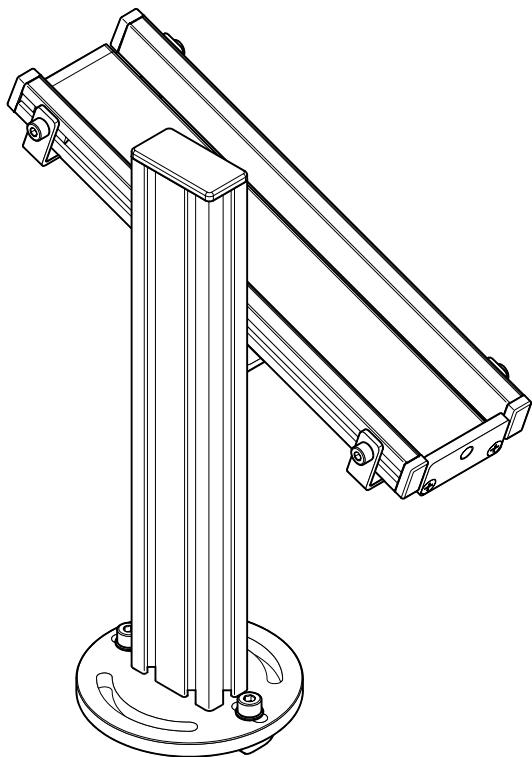


Durch das Modul Federmagazin werden die Rückstellfedern für den zu montierenden einfachwirkenden Pneumatikzylinder bereitgestellt. Mit einem doppeltwirkenden Zylinder wird ein Schieber betätigt, der die Rückstellfeder zum Übergabepunkt bewegt. An der Übergabestelle wird die Feder durch einen elektrischen Grenztaster nachgewiesen.

Die Endlagenabfrage des doppeltwirkenden Zylinders erfolgt durch Sensoren. Der Füllstand des Fallmagazins wird **nicht** überwacht.

### 5.5

#### Modul Rutsche



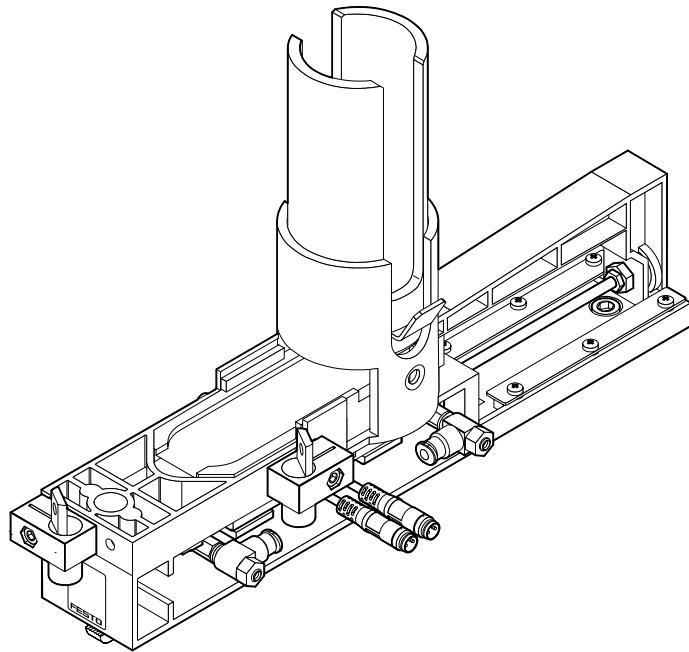
Modul Rutsche; Station Montieren ohne Folgestation

Das Modul Rutsche dient zum Transportieren oder Lagern der Werkstücke. Durch die variable Einstellung von Neigung und Höhe ist dieses Modul universell einsetzbar. Ist der mechanische Stopper montiert passen 6 Werkstücke auf die Rutsche.

Wird die Station Montieren mit einer Folgestation betrieben, muss der mechanische Stopper am Ende der Rutsche abmontiert werden. Höhe und Neigung der Rutsche müssen so eingestellt werden, dass das Werkstück sicher in die Aufnahmeposition der Folgestation rutscht.

## 5.6

### Modul Deckelmagazin



Das Modul Deckelmagazin vereinzelt Deckel für den zu montierenden Pneumatikzylinder aus einem Fallmagazin. Bis zu 10 Deckel können im Magazinrohr gestapelt werden. Die Deckel müssen mit der ebenen Fläche nach oben eingelegt werden.



Orientierung des Deckels

Ein doppeltwirkender Zylinder schiebt den jeweils unteren Deckel aus. Der ausgeschobene Deckel wird durch einen optischen Sensor nachgewiesen.

Die Endlagenabfrage des doppeltwirkenden Zylinders erfolgt durch Sensoren. Der Füllstand des Magazins wird mit einem optischen Sensor überwacht.

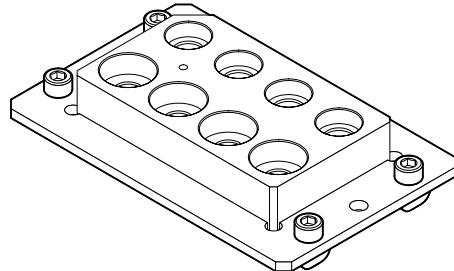
#### Hinweis

Dieses Modul kann nicht zum Vereinzeln des Werkstücks Grundkörper verwendet werden.

## 5. Aufbau und Funktion

### 5.7

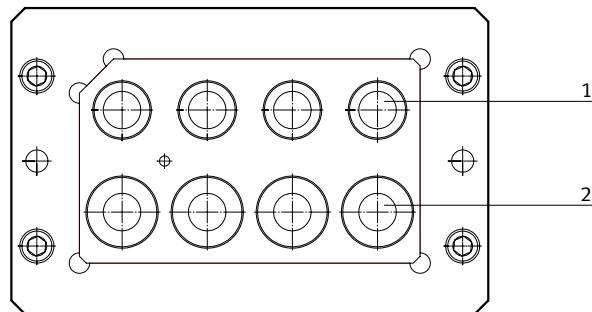
#### Modul Palette



Mit dem Modul Palette werden Kolben mit zwei unterschiedlichen Durchmessern für den Montageprozess bereitgestellt. Der Kolben ist ein Bauteil des zu montierenden einfachwirkenden Pneumatikzylinders.

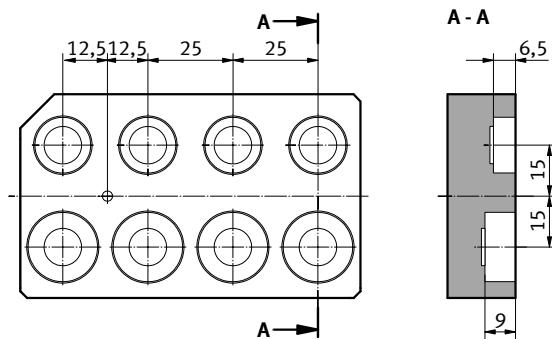
Bohrungen zur Aufnahme von 4 schwarzen Kolben mit einem Durchmesser von 20 mm und 4 silbernen Kolben mit einem Durchmesser von 16 mm stehen zur Verfügung.

Der Anzahl der Kolben auf der Palette wird **nicht** überwacht.



Modul Palette; 1 Bohrungen für silberne Kolben, 2 Bohrungen für schwarze Kolben

## 5. Aufbau und Funktion



Maßzeichnung Modul Palette

## 5. Aufbau und Funktion

## 6. Inbetriebnahme

Die Stationen des MPS® werden generell

- komplett montiert
- funktionsfähig als Einzelstation justiert
- in Betrieb genommen
- geprüft

geliefert.

### Hinweis

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

Die Inbetriebnahme beschränkt sich normalerweise auf eine Sichtprüfung auf einwandfreie Verschlauchung/Verkabelung und das Anlegen der Betriebsspannung.

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

### 6.1

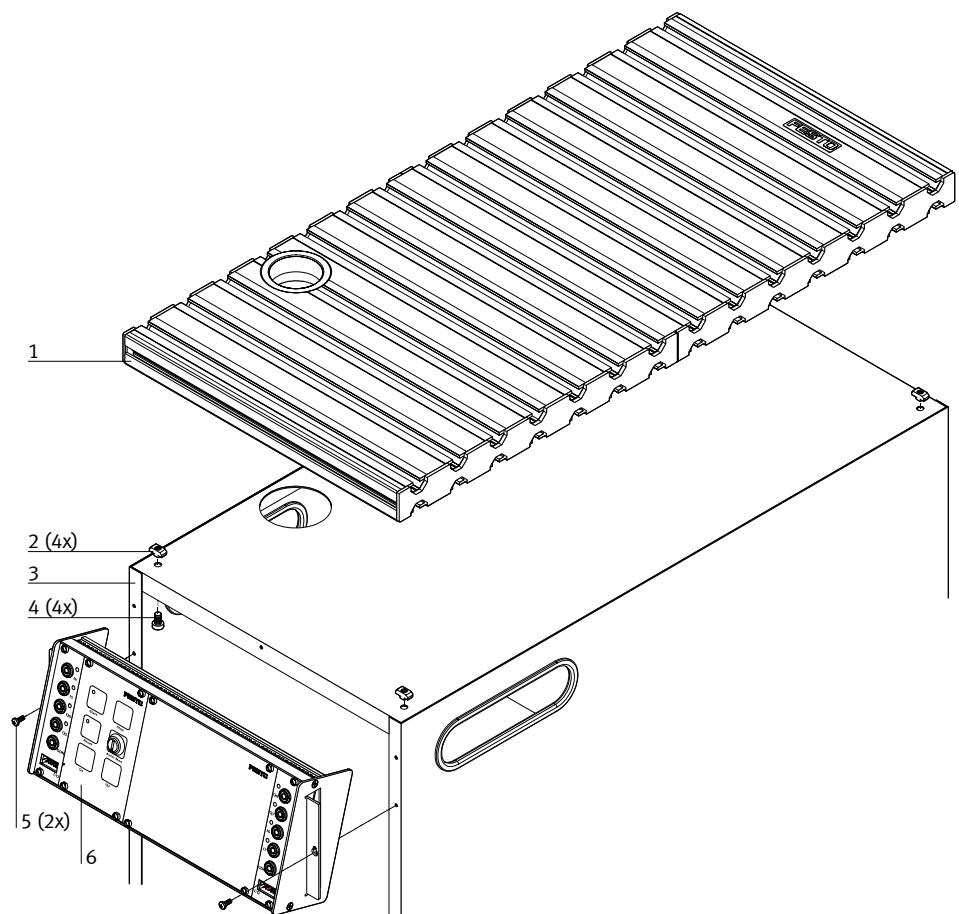
#### Arbeitsplatz

Zur Inbetriebnahme der MPS® Station benötigen Sie:

- die montierte und justierte MPS® Station
- ein Bedienpult
- ein SPS Board
- ein Netzgerät 24 V DC, 4,5 A
- eine Druckluftversorgung mit 600 kPa (6 bar), Saugleistung ca. 50 l/min
- einen PC mit installierter SPS Programmiersoftware und  
mit installierter Roboter Programmiersoftware Cosirop, Cosimir Industrial oder  
Cosimir Professional

**6.2  
Mechanischer Aufbau**

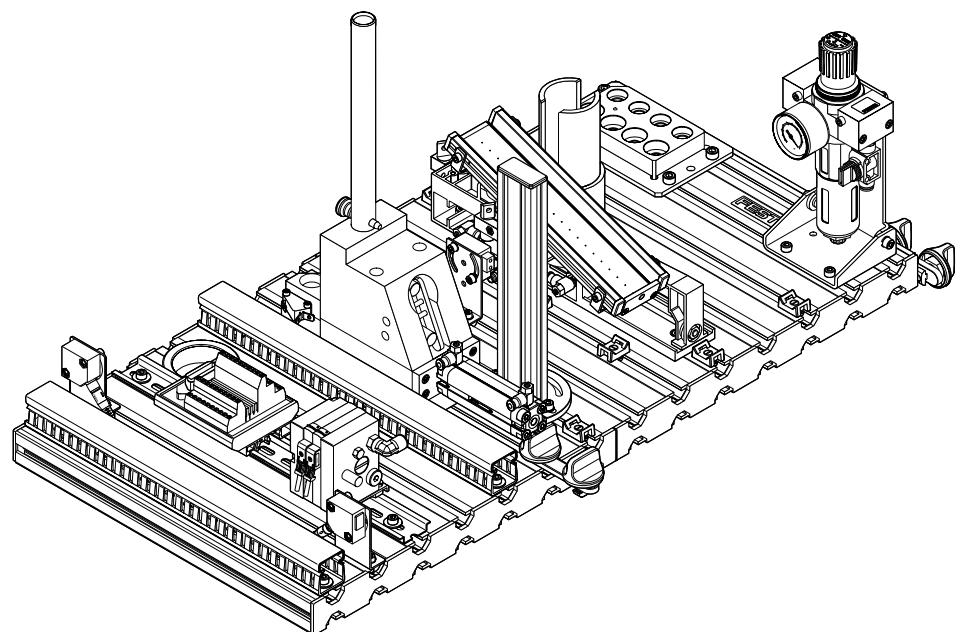
**6.2.1 Montage von Profilplatte und Bedienpult**



- 1 Profilplatte
- 2 Hammermutter M6-32 (4x)
- 3 Wagen
- 4 Zylinderschraube M6x10 (4x)
- 5 Blechschraube 3,5x9 (2x)
- 6 Bedienpult

### 6.2.2 Montage der Station

Hinweise zur Montage der Station entnehmen Sie bitte der Montageanleitung der Station Montieren im Verzeichnis Deutsch\7\_Montieren\Montageanleitungen der mitgelieferten CD-ROM.



### 6.3 Sensoren justieren

#### 6.3.1 Näherungsschalter (Federmagazin, Ausschiebezylinder)

Die Näherungsschalter werden zur Endlagenkontrolle des Zylinders eingesetzt. Die Näherungsschalter reagieren auf einen Permanentmagneten am Kolben des Zylinders.

##### Voraussetzungen

- Modul Federmagazin montiert, Näherungsschalter am Ausschiebezylinder vormontiert.
- Pneumatischer Anschluss des Zylinders hergestellt.
- Druckluftversorgung eingeschaltet.
- Elektrischer Anschluss der Näherungsschalter hergestellt.
- Netzgerät eingeschaltet.

##### Vorgehen

1. Bringen Sie den Zylinder mit Hilfe der Handhilfsbetätigung des Magnetventils in die Endlage, die abgefragt werden soll.
2. Verschieben Sie den Näherungsschalter, bis die Schaltzustandsanzeige (LED) einschaltet.
3. Verschieben Sie den Näherungsschalter in die **gleiche** Richtung um einige Millimeter, bis die Schaltzustandsanzeige wieder erlischt.
4. Positionieren Sie den Näherungsschalter an der halben Strecke zwischen Einschalt- und Ausschaltpunkt.
5. Drehen Sie die Klemmschraube des Näherungsschalters mit einem Sechskantschraubendreher SW 1,3 fest.
6. Kontrollieren Sie die Positionierung des Näherungsschalters durch wiederholte Probeläufe des Zylinders (ein-/ausfahren).

##### Dokumente

- Datenblätter  
Näherungsschalter SME-8 (150857) im Verzeichnis  
Deutsch\7\_Montieren\Datasheets der mitgelieferten CD-ROM.
- Bedienungsanleitungen  
Näherungsschalter Reed (646518) im Verzeichnis  
Deutsch\7\_Montieren\Bedienungsanleitungen der mitgelieferten CD-ROM.
- Montageanleitungen  
Station Montieren im Verzeichnis Deutsch\7\_Montieren\Montageanleitungen der mitgelieferten CD-ROM.

### 6.3.2 Microschalter (Federmagazin, Federnachweis)

Der Microschalter wird zum Nachweis einer Feder eingesetzt. Der Microschalter wird durch die ausgeschobene Feder betätigt.

#### Voraussetzungen

- Modul Federmagazin montiert, Microschalter am Modul vormontiert.
- Pneumatischer Anschluss des Zylinders hergestellt.
- Druckluftversorgung eingeschaltet.
- Elektrischer Anschluss des Microschalters hergestellt.
- Netzgerät eingeschaltet.

#### Vorgehen

1. Schieben Sie eine Feder aus dem Federmagazin aus. Fahren Sie hierzu mit Hilfe der Handhilfsbetätigung des Magnetventils den Ausschiebezylinder ein.
2. Befestigen Sie den Microschalter in der Halterung, dass er bei ausgeschobener Feder sicher durchschaltet.
3. Kontrollieren Sie die Positionierung des Microschalters durch wiederholte Probeläufe des Ausschiebezylinders (ein-/ausfahren).

#### Dokumente

- Datenblätter  
Microschalter S-3-E (007347) im Verzeichnis Deutsch\7\_Montieren\Datenaetter der mitgelieferten CD-ROM.
- Montageanleitungen  
Station Montieren im Verzeichnis Deutsch\7\_Montieren\Montageanleitungen der mitgelieferten CD-ROM.

### 6.3.3 Näherungsschalter (Deckelmagazin, Ausschiebezylinder)

Die Näherungsschalter werden zur Endlagenkontrolle des Zylinders eingesetzt. Die Näherungsschalter reagieren auf einen Permanentmagneten am Kolben des Zylinders.

#### Voraussetzungen

- Modul Deckelmagazin montiert, Näherungsschalter am Ausschiebezylinder vormontiert.
- Pneumatischer Anschluss des Zylinders hergestellt.
- Druckluftversorgung eingeschaltet.
- Elektrischer Anschluss der Näherungsschalter hergestellt.
- Netzgerät eingeschaltet.

#### Vorgehen

1. Bringen Sie den Zylinder mit Hilfe der Handhilfsbetätigung des Magnetventils in die Endlage, die abgefragt werden soll.
2. Verschieben Sie den Näherungsschalter, bis die Schaltzustandsanzeige (LED) einschaltet.
3. Verschieben Sie den Näherungsschalter in die **gleiche** Richtung um einige Millimeter, bis die Schaltzustandsanzeige wieder erlischt.
4. Positionieren Sie den Näherungsschalter an der halben Strecke zwischen Einschalt- und Ausschaltpunkt.
5. Drehen Sie die Klemmschraube des Näherungsschalters mit einem Sechskantschraubendreher SW 1,3 fest.
6. Kontrollieren Sie die Positionierung des Näherungsschalters durch wiederholte Probeläufe des Zylinders (ein-/ausfahren).

#### Dokumente

- Datenblätter  
Näherungsschalter SME-8 (150857) im Verzeichnis  
Deutsch\7\_Montieren\Datasheets der mitgelieferten CD-ROM.
- Bedienungsanleitungen  
Näherungsschalter Reed (646518) im Verzeichnis  
Deutsch\7\_Montieren\Bedienungsanleitungen der mitgelieferten CD-ROM.
- Montageanleitungen  
Station Montieren im Verzeichnis Deutsch\7\_Montieren\Montageanleitungen der mitgelieferten CD-ROM.

### 6.3.4 Einweg-Lichtschranke (Deckelmagazin, Füllstand)

Die Einweg-Lichtschranke wird zur Füllstandskontrolle des Deckelmagazins eingesetzt. An ein Lichtleitergerät werden flexible Lichtleiter angeschlossen. Das Lichtleitergerät arbeitet mit sichtbarem Rotlicht. Das Werkstück unterbricht die Lichtschranke.

#### Voraussetzungen

- Lichtleitergerät montiert.
- Elektrischer Anschluss des Lichtleitergerätes hergestellt.
- Netzgerät eingeschaltet.

#### Vorgehen

1. Montieren Sie die beiden Lichtleiterköpfe am Magazin.
2. Montieren Sie die Lichtleiter am Lichtleitergerät.
3. Drehen Sie evtl. mit einem kleinen Schraubendreher an der Einstellschraube, bis die Schaltzustandsanzeige (LED) einschaltet.

#### Hinweis

Maximal 12 Umdrehungen der Einstellschraube sind zulässig.

4. Füllen Sie das Magazin mit Deckeln. Die Schaltzustandsanzeige erlischt.

#### Dokumente

- Datenblätter  
Lichtleitergerät SOEG\_L (165327) und Lichtleiter Einweg SOEZ-SE (165360) im Verzeichnis Deutsch\7\_Montieren\Datenaetter der mitgelieferten CD-ROM.
- Bedienungsanleitungen  
Lichtleitergerät (369669) und Lichtleiter SE (369684) im Verzeichnis Deutsch\7\_Montieren\Bedienungsanleitungen der mitgelieferten CD-ROM.
- Montageanleitungen  
Station Montieren im Verzeichnis Deutsch\7\_Montieren\Montageanleitungen der mitgelieferten CD-ROM.

### 6.3.5 Einweg-Lichtschranke (Deckelmagazin, Deckel ausgeschoben)

Die Einweg-Lichtschranke wird zum Nachweis des ausgeschobenen Deckels eingesetzt. An ein Lichtleitergerät werden flexible Lichtleiter angeschlossen. Das Lichtleitergerät arbeitet mit sichtbarem Rotlicht. Das Werkstück unterbricht die Lichtschranke.

#### Voraussetzungen

- Lichtleitergerät montiert.
- Elektrischer Anschluss des Lichtleitergerätes hergestellt.
- Netzgerät eingeschaltet.

#### Vorgehen

1. Montieren Sie die beiden Lichtleiterköpfe in den Sensorhalterungen am Modul Deckelmagazin.
2. Richten Sie Sender- und Empfänger-Lichtleiter aus.
3. Montieren Sie die Lichtleiter am Lichtleitergerät.
4. Drehen Sie evtl. mit einem kleinen Schraubendreher an der Einstellschraube, bis die Schaltzustandsanzeige (LED) einschaltet.

#### Hinweis

Maximal 12 Umdrehungen der Einstellschraube sind zulässig.

5. Schieben Sie einen Deckel aus dem Deckelmagazin aus. Fahren Sie hierzu mit Hilfe der Handhilfsbetätigung des Magnetventils den Ausschiebezylinder ein. Die Schaltzustandsanzeige erlischt.

#### Dokumente

- Datenblätter  
Lichtleitergerät SOEG\_L (165327) und Lichtleiter Einweg SOEZ-SE (165360) im Verzeichnis Deutsch\7\_Montieren\Datenaetter der mitgelieferten CD-ROM.
- Bedienungsanleitungen  
Lichtleitergerät (369669) und Lichtleiter Einweg (369684) im Verzeichnis Deutsch\7\_Montieren\Bedienungsanleitungen der mitgelieferten CD-ROM.
- Montageanleitungen  
Station Montieren im Verzeichnis Deutsch\7\_Montieren\Montageanleitungen der mitgelieferten CD-ROM.

### 6.4

#### Drosselrückschlagventile einstellen

Drosselrückschlagventile werden zur Regulierung der Abluftmenge bei doppeltwirkenden Antrieben eingesetzt. In umgekehrter Richtung strömt die Luft über das Rückschlagventil und hat vollen Durchgangsquerschnitt.

Durch freie Zuluft und gedrosselte Abluft wird der Kolben zwischen Luftpistolen eingespannt (Verbesserung des Laufverhaltens, auch bei Laständerung).

#### Voraussetzungen

- Pneumatischer Anschluss des Zylinders hergestellt.
- Druckluftversorgung eingeschaltet.

#### Vorgehen

1. Drehen Sie die Drosselrückschlagventile zunächst ganz zu und dann wieder etwa eine Umdrehung auf.
2. Starten Sie einen Probelauf.
3. Drehen Sie die Drosselrückschlagventile langsam auf, bis die gewünschte Kolbengeschwindigkeit erreicht ist.

#### Dokumente

- Datenblätter  
Drosselrückschlagventil (175056) im Verzeichnis  
Deutsch\7\_Montieren\Datentabellen der mitgelieferten CD-ROM.
- Bedienungsanleitungen  
Pneumatische Zylinder (391172) im Verzeichnis  
Deutsch\7\_Montieren\Bedienungsanleitungen der mitgelieferten CD-ROM.

### 6.5

#### Sichtprüfung

Die Sichtprüfung muss vor jeder Inbetriebnahme durchgeführt werden!

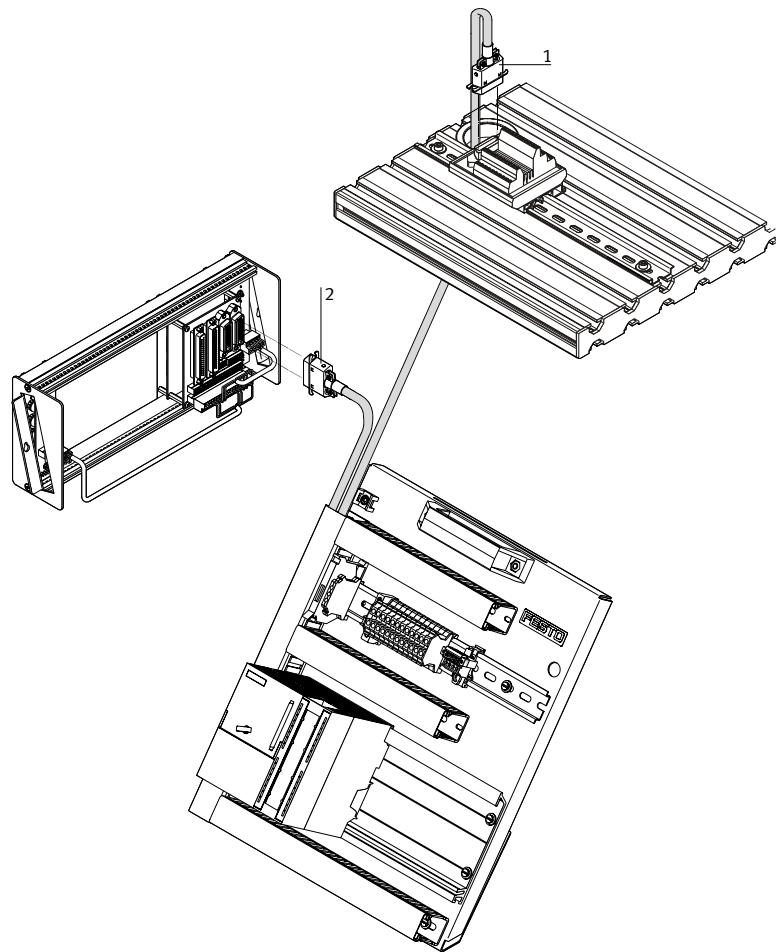
Überprüfen Sie vor dem Start der Station:

- die elektrischen Anschlüsse
- den korrekten Sitz und den Zustand der Druckluftanschlüsse
- die mechanischen Komponenten auf sichtbare Defekte  
(Risse, lose Verbindungen usw.)

Beseitigen Sie entdeckte Schäden vor dem Start der Station!

## 6.6

### Kabelanschlüsse



Kabelverbindungen zwischen SPS-Board, Bedienpult und Station

#### 1. SPS Board – Station

Stecken Sie den Stecker XMA2 des SPS Boards in die Buchse XMA2 des E/A-Terminals der Station.

#### 2. SPS Board – Bedienpult

Stecken Sie den Stecker XMG1 des SPS Boards in die Buchse XMG1 des Bedienpults.

#### 3. SPS Board – Netzgerät

Stecken Sie die 4 mm Sicherungsstecker in die Buchsen des Netzgerätes.

#### 4. PC – SPS

Verbinden Sie Ihren PC durch ein Programmierkabel mit der SPS.

## 6. Inbetriebnahme

### 6.7

#### Pneumatischer Anschluss

- Technische Daten beachten!
- Druckluftversorgung an das Einschaltventil mit Filterregelventil anschließen.
- Das Einschaltventil mit Filterregelventil auf 600 kPa (6 bar) einstellen.

#### 6.7.1 Handhilfsbetätigung (HHB)

Die HHB wird eingesetzt, um die Funktionsfähigkeit und Wirkungsweise der einzelnen Ventile bzw. der Ventil-Antrieb-Kombination zu überprüfen.

##### Voraussetzungen

- Pneumatischer Anschluss der Ventile und Antriebe hergestellt.
- Spannungsversorgung der Ventilmagnetspulen ausgeschaltet.

##### Vorgehen

1. Schalten Sie die Druckluftversorgung ein.
2. Drücken Sie den Stößel der HHB mit einem stumpfen Stift bzw. einem Schraubendreher (max. Klingenbreite 2,5 mm) hinein, bis das Ventil schaltet.
3. Stößel loslassen (Feder stellt den Stößel der HHB in Ausgangsstellung zurück), das Ventil kehrt in die Ruhestellung zurück (nicht bei Impulsventilen!).
4. Bei rastender Verwendung der HHB: Prüfen Sie nach dem Testen der Ventile, ob alle Handhilfsbetätigungen wieder in Grundstellung stehen.
5. Stellen Sie sicher, dass vor Inbetriebnahme der Station alle Ventile der Ventilinsel in Ausgangsstellung stehen.

##### Dokumente

- Bedienungsanleitungen  
CPV Ventilinsel (165100) im Verzeichnis  
Deutsch\7\_Montieren\Bedienungsanleitungen der mitgelieferten CD-ROM.

### 6.8

#### Spannungsversorgung

- Die Stationen werden über ein Netzgerät mit 24 V Gleichspannung (max. 5 A) versorgt.
- Die Spannungsversorgung der kompletten Station erfolgt über das SPS Board.

## 6.9

### SPS Programm laden

#### 6.9.1 Siemens Steuerungen

- Steuerungen: Siemens S7-313C, S7-313C-2DP, S7-314 oder S7-315-2DP
- Programmiersoftware: Siemens STEP7 Version 5.1 oder höher

1. PC und Steuerung mit dem RS232-Programmierkabel mit PC-Adapter verbinden
2. Netzgerät einschalten
3. Druckluftversorgung einschalten
4. NOT-AUS Taster entriegeln (falls vorhanden)
5. SPS Speicher urlöschen:
  - Warten Sie, bis die SPS ihre Prüfroutinen beendet hat.

#### CPU 31xC

- Drücken Sie den Betriebsartenschalter nach MRES. Halten Sie den Betriebsartenschalter in dieser Stellung, bis die STOP-LED zum 2. Mal aufleuchtet und dauerhaft leuchtet (entspricht 3 s). Lassen Sie dann den Betriebsartenschalter los.
- Innerhalb von 3 s müssen Sie den Betriebsartenschalter wieder nach MRES drücken. Die STOP-LED beginnt **schnell** zu blinken und die CPU führt ein Urlöschen durch. Jetzt können Sie den Betriebsartenschalter loslassen.
- Wenn die STOP-LED wieder in Dauerlicht übergeht, hat die CPU das Urlöschen beendet.
- Die Daten der MMC (Micro Memory Card) werden dabei nicht gelöscht. Dies kann durch Verbindungsaufbau zur SPS im Menü "Zielsystem / Erreichbare Teilnehmer anzeigen" und löschen aller Bausteine im Bausteinordner ausgelöst werden.

#### CPU31x

- Drehen Sie den Betriebsartenschalter auf MRES und halten Sie ihn dort fest, bis die STOP-LED aufhört zu blinken und dauernd leuchtet.
- Drehen Sie den Betriebsartenschalter auf STOP und sofort wieder auf MRES und halten Sie ihn dort erneut fest. Die STOP-LED beginnt schnell zu blinken.
- Sobald die STOP-LED aufhört schnell zu blinken ist die SPS urgelöscht.
- Sie können den Betriebsartenschalter loslassen. Er geht dabei selbsttätig in die STOP Stellung.
- Die SPS ist urgelöscht und zum Laden der Programme bereit.

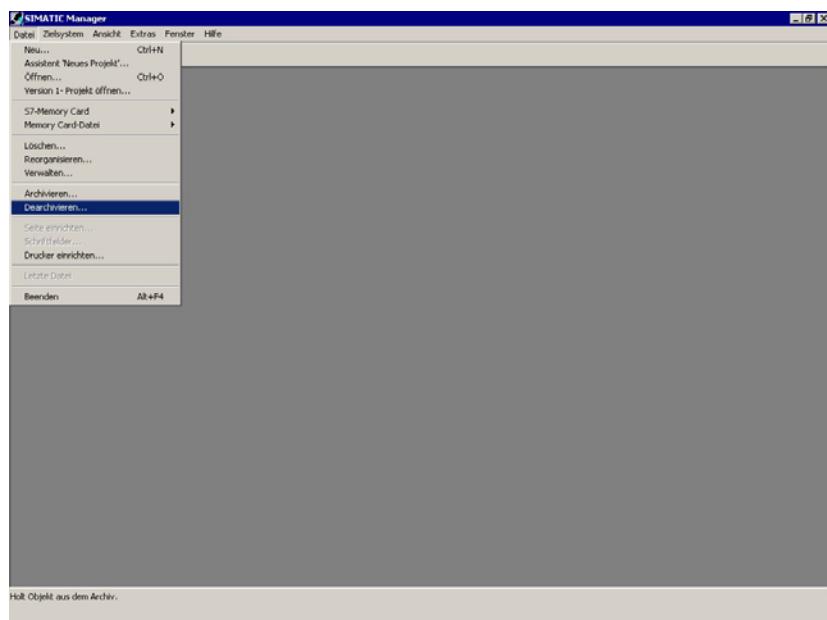
6. Betriebsartenschalter in Position STOP
7. Starten Sie die Programmiersoftware

## 6. Inbetriebnahme

8. Dearchivieren Sie die Datei MPS\_C.zip im Verzeichnis Quellen\SPS Programme\Release C\S7 der mitgelieferten CD-ROM

### Hinweis

Die \*.zip Dateien **nicht** mit WinZip® oder ähnlichen Programmen entpacken.  
Bitte verwenden Sie die Siemens Software STEP7.

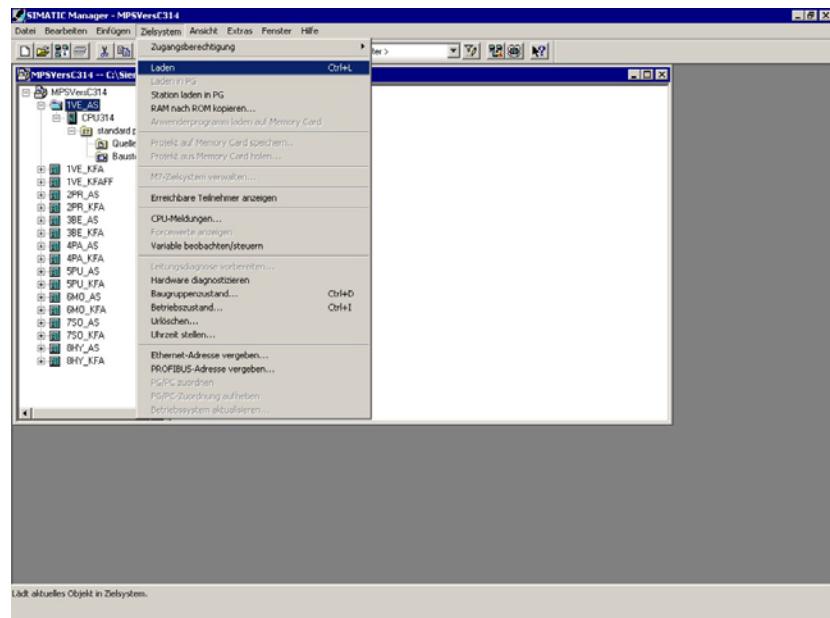


**Datei → Dearchivieren ... → Archiv auswählen (CD ROM: Quellen\SPS Programme\Release C\S7) MPS\_C.zip**  
**Öffnen → Zielverzeichnis auswählen OK → Dearchivieren:** Die dearchivierten Daten wurden im Projektverzeichnis abgelegt. **OK → Dearchivieren:** Die folgenden Objekte wurden dearchiviert. Sollen diese jetzt geöffnet werden? **Ja**

9. Wählen Sie die entsprechende Hardwarekonfiguration und laden Sie diese in Ihre SPS:
  - SPS 313C
  - SPS 313C 2DP
  - SPS 314
  - SPS 315 2DP
10. Wählen Sie das Projekt 07MO\_AS oder 07MO\_KFA  
(AS = Ablaufsprache, KFA = KOP/FUP/AWL)

## 6. Inbetriebnahme

### 11. Laden Sie das Projekt in die Steuerung

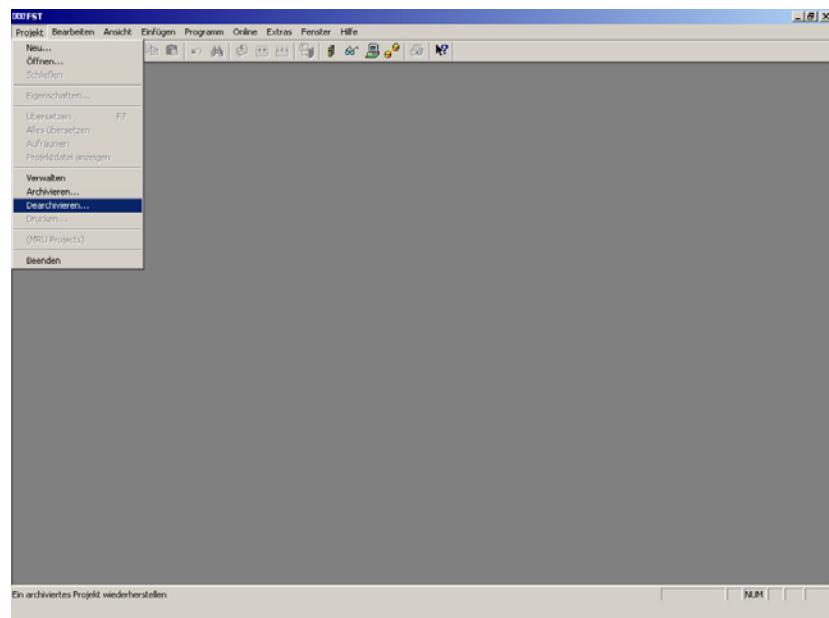


**Zielystem → Laden** → Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm

### 12. Betriebsartenschalter in Position RUN

### 6.9.2 Festo Steuerungen

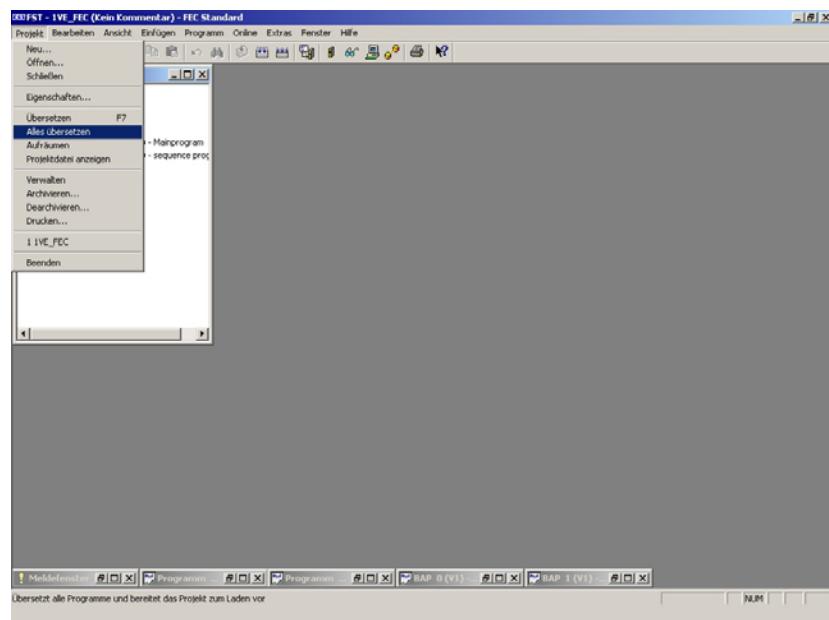
- Steuerungen: Festo FEC FC640, IPC CPU HC02, IPC CPU HC20
  - Programmiersoftware: Festo FST Version 4.02
1. PC und Steuerung mit dem Programmierkabel TTL-RS232 verbinden
  2. Netzgerät einschalten
  3. Druckluftversorgung einschalten
  4. NOT-AUS Taster entriegeln (falls vorhanden)
  5. Warten Sie, bis die SPS ihre Prüfroutinen beendet hat
  6. Starten Sie die Programmiersoftware
  7. Dearchivieren Sie die Datei 07MO\_FEC.zip im Verzeichnis Quellen\SPS Programme\Release C\FEC der mitgelieferten CD-ROM



**Projekt → Dearchivieren ... → Öffnen (CD ROM: Quellen\SPS Programme\Release C\FEC) 07MO\_FEC.zip Öffnen → Projekt dearchivieren, Name: 07MO\_FEC OK**

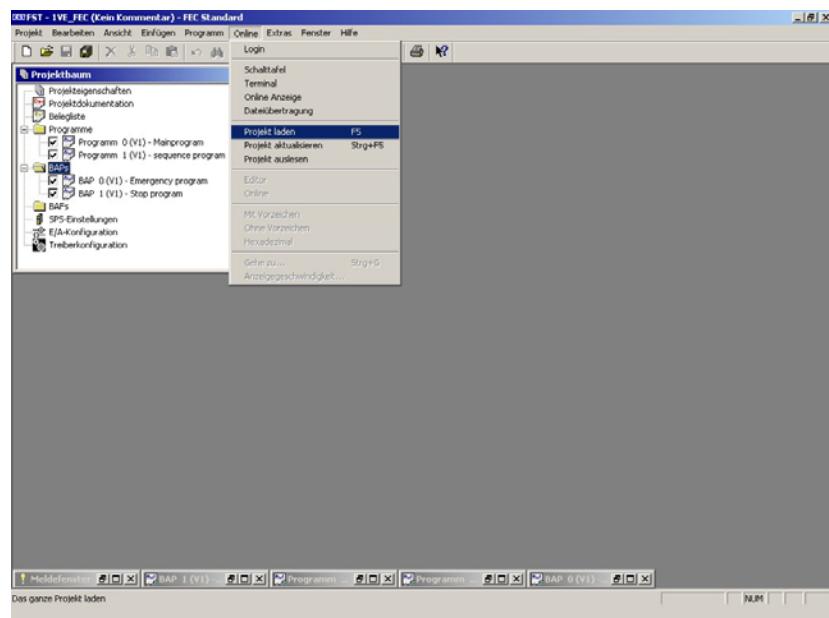
## 6. Inbetriebnahme

### 8. Kompilieren Sie das Projekt



**Projekt → Alles übersetzen**

### 9. Laden Sie das Projekt in die Steuerung



**Online → Projekt laden → Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm**

### 6.9.3 Allen Bradley Steuerungen

- Steuerung: Micrologix (ML) 1500
- Programmiersoftware: RSLogix 500/RSLINXLite

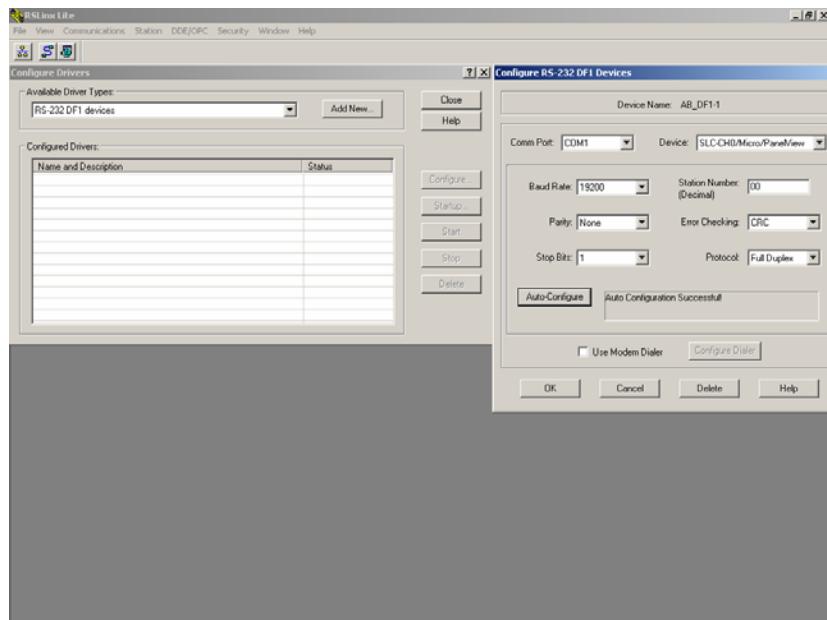
1. PC und Steuerung mit dem RS232-Programmierkabel verbinden
2. Netzgerät einschalten
3. Druckluftversorgung einschalten
4. NOT-AUS Taster entriegeln (falls vorhanden)

#### Hinweis

- Voraussetzung der nachfolgenden Arbeitsschritte ist eine zuvor erfolgte Konfiguration der erforderlichen Online-Parameter (Netzknoten, Treiber) mit RSLINXLite/RSLogix 500!
- Um Konflikte mit der seriellen Schnittstelle zu vermeiden, beenden Sie nach Gebrauch von RSLogix 500 auch RSLINXLite!

#### CPU ML 1500 - Konfiguration Onlineparameter

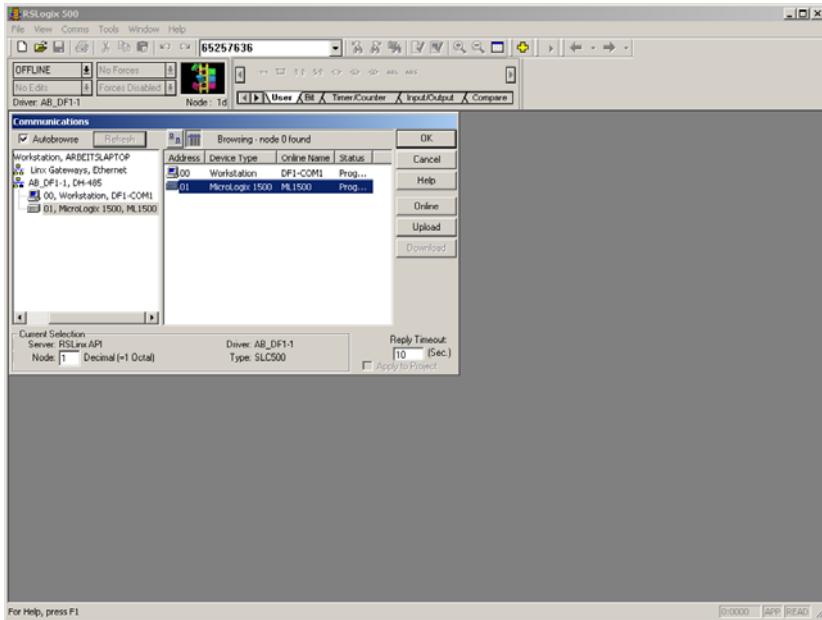
- Warten Sie, bis die SPS ihre Prüfroutinen beendet hat.
- Starten Sie RSLINXLite.



**Communications → Configure Drivers...** → in der Liste “Available Driver Types“ die Einstellung “RS-232 DF1 devices“ wählen und auf **Add New...** klicken → Meldung (“Choose a name...“, Vorgabe: AB\_DF1-1) mit **OK** bestätigen → **Auto configure** → **OK** → **Close**

## 6. Inbetriebnahme

- Starten Sie RSLogix 500.



**Comms → System Comms... → Steuerung** in der Liste markieren und mit **OK** bestätigen

### 5. SPS Speicher löschen:

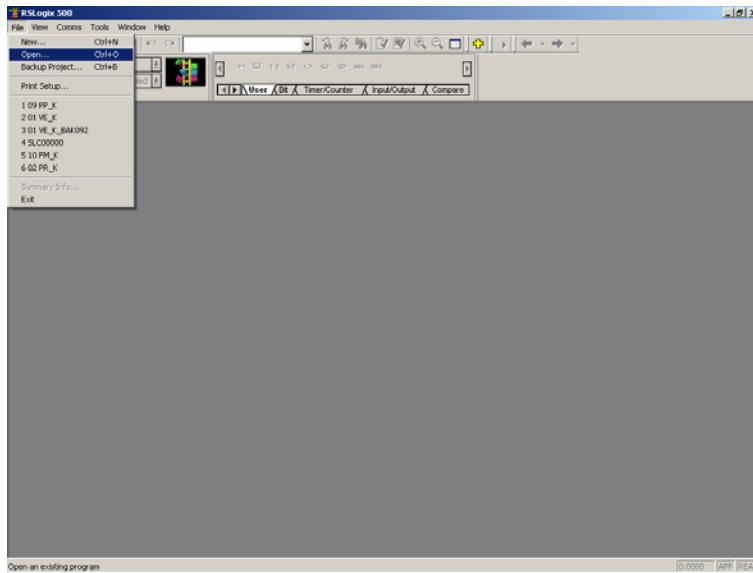
- Warten Sie, bis die SPS ihre Prüfroutinen beendet hat.

#### CPU ML 1500

- Stellen Sie den Betriebsartenschalter auf REM bzw. PROG.
- Starten Sie die Programmiersoftware.
- Wählen Sie im Menü **Comms → System Comms... → Steuerung** markieren und **Online** klicken.
- Nach erfolgtem Verbindungsaufbau wählen Sie nun im Menü **Comms → Clear Processor Memory** und bestätigen Sie mit **OK**.
- Wenn die COMM 0.-LED erlischt, ist der Speicher der SPS gelöscht und zum Laden der Programme bereit.

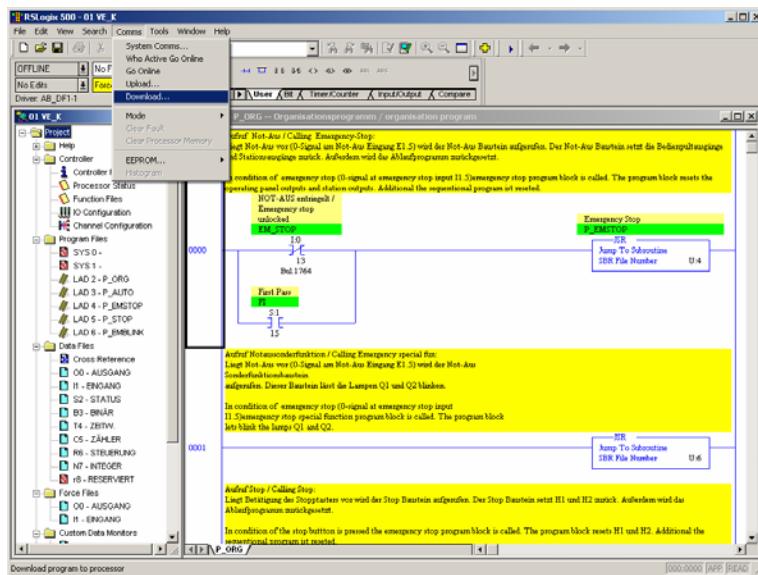
- 6. Öffnen Sie die Projektdatei **07\_MO\_K** im Verzeichnis Quellen\SPS Programme\Release C\ML 1500 der mitgelieferten CD-ROM.

## 6. Inbetriebnahme



**File → Open ... → Projektdatei auswählen (CD ROM: Quellen\SPS Programme\Release C\ML 1500) 07\_MO\_K → Öffnen**

## 7. Laden Sie das Projekt in die Steuerung



**Comms. → System Comms. → Steuerung auswählen, auf Download klicken. → Bestätigen Sie die nachfolgenden Meldungen ("Revision note", "...sure to proceed with Download?", "...want to go online?") mit Ja bzw. OK**

## 8. Betriebsartenschalter in Position REM bzw. RUN

#### 6.9.4 Mitsubishi/MELSEC Steuerungen

- Steuerung: Mitsubishi FX1N
- Programmiersoftware: GX IEC Developer 6.01 oder höher

PC und Steuerung mit dem RS232/RS422-Programmierkabel mit PC-Adapter verbinden

Netzgerät einschalten

Druckluftversorgung einschalten

NOT-AUS Taster entriegeln (falls vorhanden)

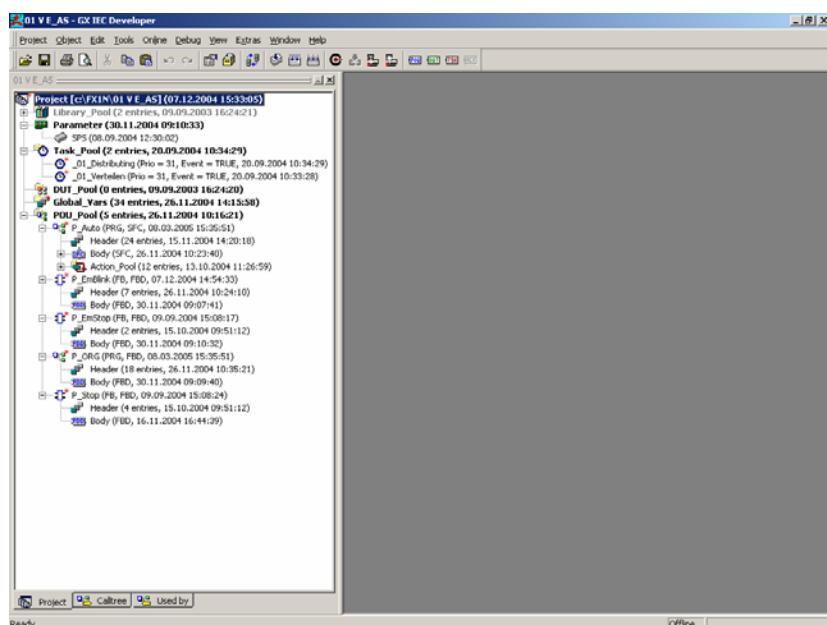
SPS Speicher löschen:

- Warten Sie, bis die SPS ihre Prüfroutinen beendet hat.

##### CPU FX1N

- Stellen Sie den Betriebsartenschalter in Position STOP.
- Starten Sie die Programmiersoftware.
- Wählen Sie im Menü **Online → PLC Clear → All** und bestätigen Sie mit **JA**.
- Der Speicher der SPS ist gelöscht und zum Laden der Programme bereit.

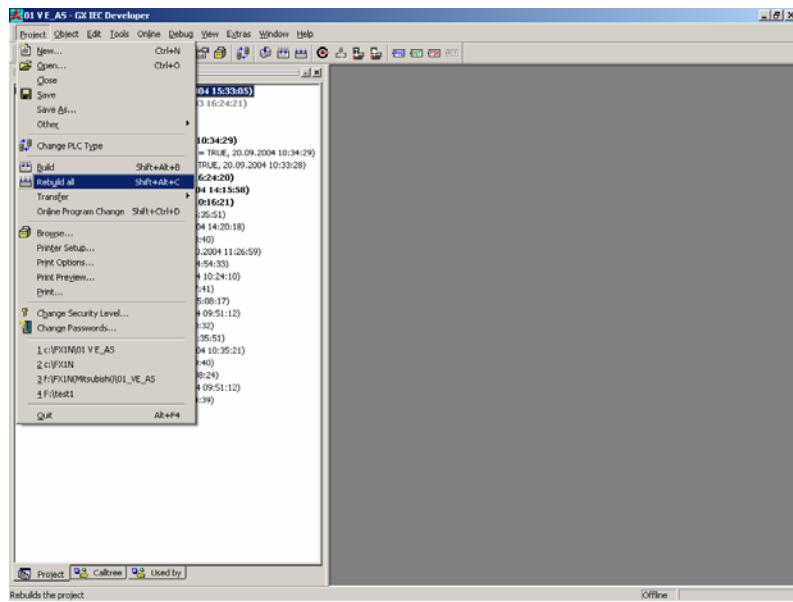
6. Dearchivieren Sie die Projektdatei **07\_MO\_AS.pcd** im Verzeichnis Quellen\SPS Programme\Release C\FX1N der mitgelieferten CD-ROM.



**Extras → Project Restore ... → Projektdatei auswählen (CD ROM: Quellen\SPS Programme\Release C\FX1N)  
07\_MO\_AS.pcd → Öffnen → Zielverzeichnis auswählen OK → nachfolgende Meldung ("After saving,...") mit OK bestätigen**

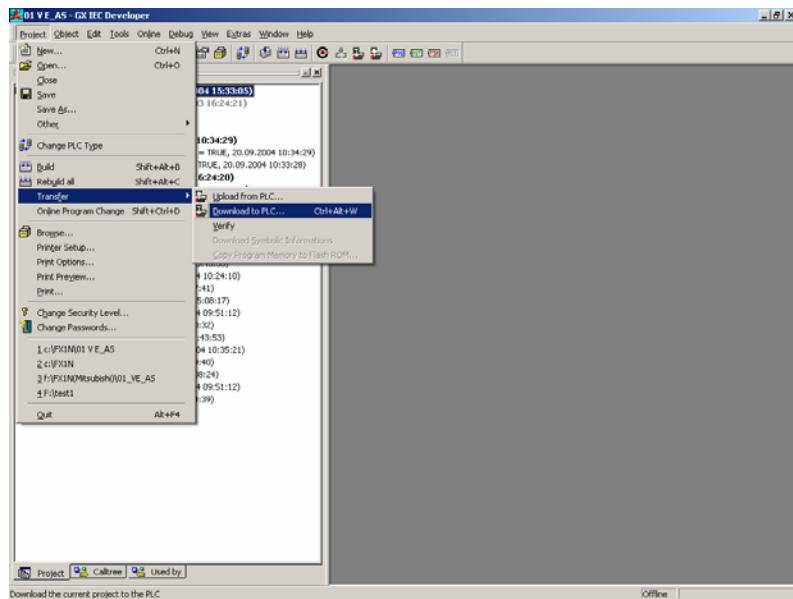
## 6. Inbetriebnahme

## 7. Kompilieren Sie das Projekt



**Project → Rebuild all**

## 8. Laden Sie das Projekt in die Steuerung



**Project → Transfer → Download to PLC... →** nachfolgende Meldungen ("Transfer to PLC", ....), mit **OK** bestätigen

## 9. Betriebsartenschalter in Position RUN

## 6. Inbetriebnahme

### 6.10 Inbetriebnahme des Robotersystems

Einzelheiten zur Inbetriebnahme des Robotersystems entnehmen Sie bitte dem Handbuch der Station Roboter und dem Kapitel 3 des Technischen Handbuchs für MELFA Industrieroboter RV-1A/RV-2A der Firma Mitsubishi Electric, Art.-Nr.: 142354, Stand 09012002 , Version A.

#### Hinweis

Beide Dokumente sind auf der mitgelieferten CD ROM gespeichert.

Führen Sie folgende Schritte bei der Erstinbetriebnahme durch:

- Abgleich des Robotersystems
- Einstellen der Grundposition

### 6.11 Roboter Programm laden

- Steuergerät: MELFA CR1
- Programmiersoftware: Cosirop, Cosimir Industrial oder Cosimir Professional

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 2 Programme zur Verfügung:
  - 1.mb4: Montieren mit Roboter und Stanzen
  - 2.mb4: Montieren mit RoboterLaden Sie das Programm aus dem Verzeichnis  
Quellen\Roboter Programme\RV-2A\Montieren der mitgelieferten CD-ROM
8. Stellen Sie den MODE Schalter am Steuergerät in die Position Auto (Ext)
9. Kompilieren Sie das Programm
10. Laden Sie das Programm und die Positionsliste in das Steuergerät

**6.12**  
**Positionen teachen**

Zum Teachen der Positionen gehen Sie wie folgt vor:

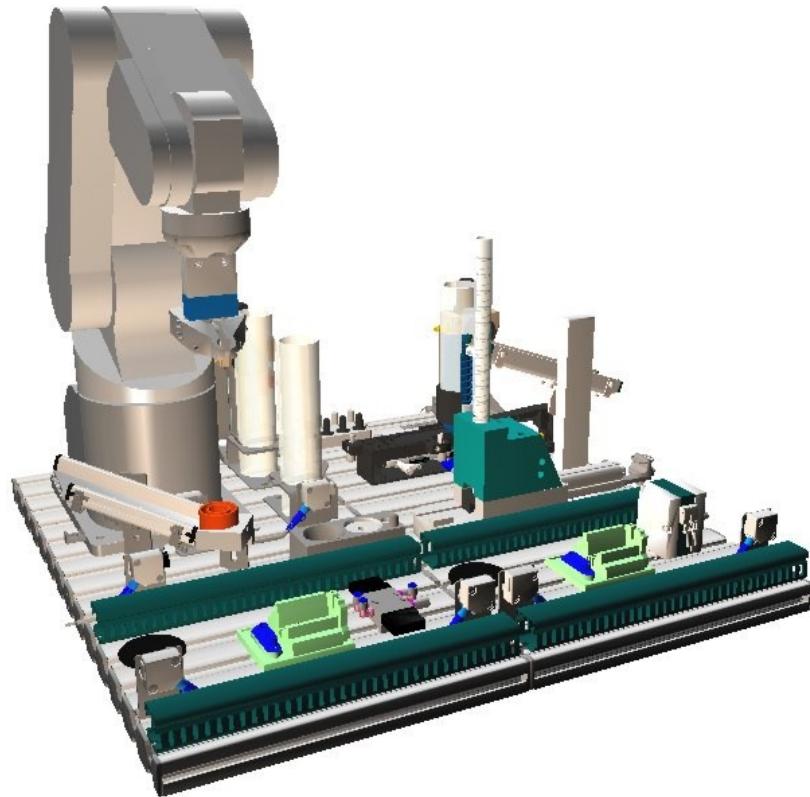
1. Schalten Sie das Steuergerät ein.
2. Entriegeln Sie den NOT-AUS Taster.
3. Quittieren Sie Fehlermeldungen durch Drücken der Taste RESET am Steuergerät oder durch Drücken der Taste ERROR RESET an der Teaching Box.
4. Stellen Sie den MODE Schalter am Steuergerät in die Position TEACH.
5. Drehen Sie 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 Positionen P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9 und P99.
9. Reduzieren Sie durch Drücken der Taste -/BACKWD die Verfahrgeschwindigkeit.
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 angefahrene 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

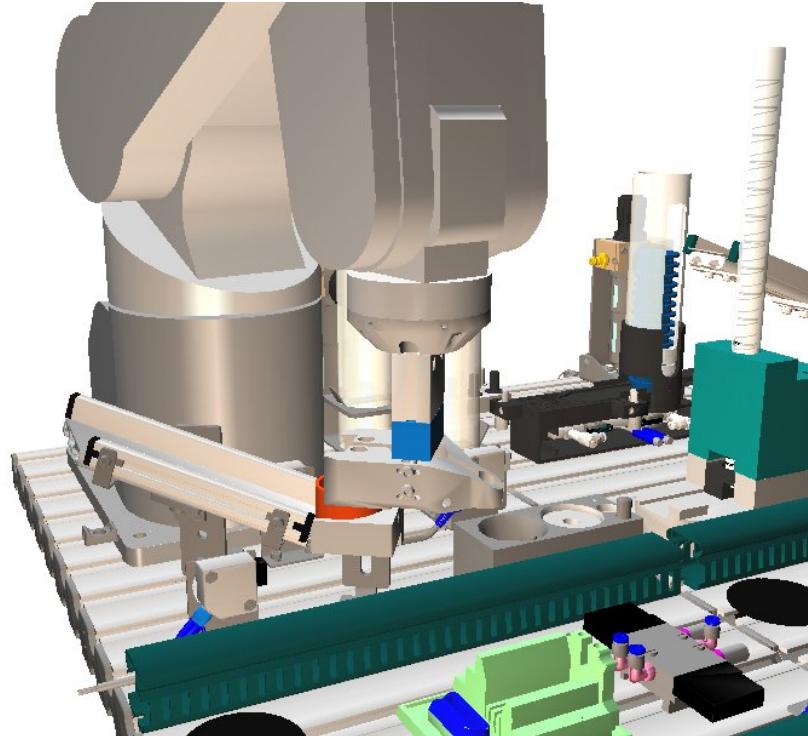
### 6.12.1 Position P99: Grundposition

1. Der Greifer befindet sich in einer Position, in der keine Kollisionen mit Bauteilen der Station möglich sind.
2. Keine Achse steht in der Nähe eines Endanschlags.
3. Die beiden Dreieck-Markierungen am Handflansch und am Greiferanschlussadapter stehen übereinander (Kolben-/Federgreifer zeigt in Richtung Kabelkanal).  
Der angezeigte Wert der Achse A muss  $0^\circ$  sein.  
Der angezeigte Wert der Achse B muss  $180^\circ$  sein.
4. Speichern Sie diese Position.



### 6.12.2 Position P1: Rotes Werkstück greifen

1. Der Roboter steht in Grundposition.
2. Drehen Sie den Greifer so, dass die Greiferbacken parallel zur Rutsche stehen.  
Der Außengreifer zeigt in Richtung Rutsche.
3. Legen Sie ein rotes Werkstück in die Aufnahme.
4. Verfahren Sie den Greifer in die Abholposition. Beim Schließen des Greifers muss das Werkstück mit dem Außengreifer sicher gegriffen werden.
5. Speichern Sie diese Position.



### 6.12.3 Position P2: Referenzpunkt Modul Montageaufnahme

1. Der Roboter steht in Grundposition.
2. Der Messdorn wird mit dem Mittelgreifer gegriffen.
3. Verfahren Sie den Greifer bis die federnde Spitze des Messdorns in den Referenzpunkt des Moduls Montageaufnahme eintaucht und der Messdorn plan aufliegt.

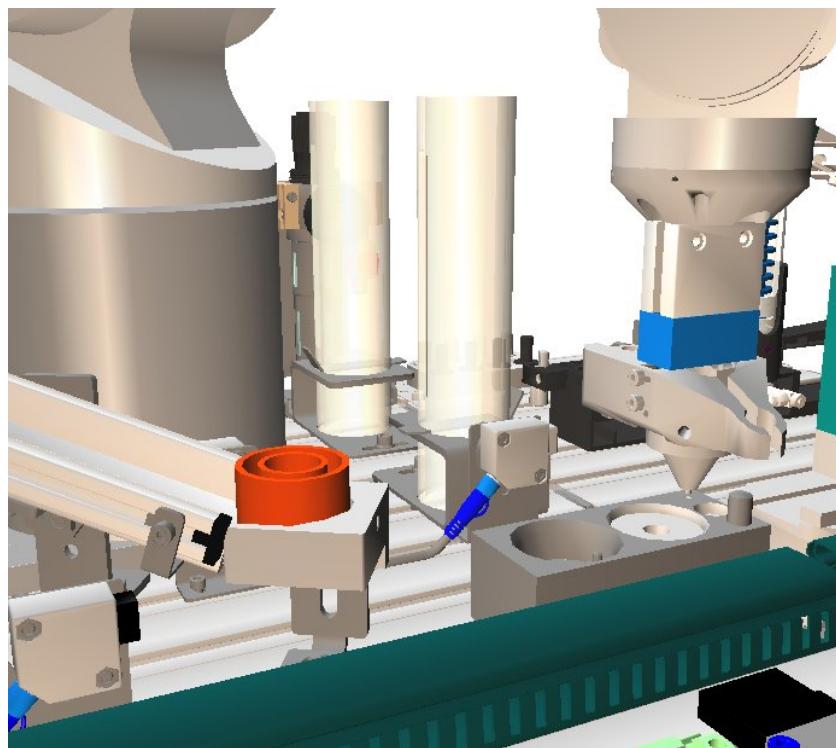
#### Hinweis

Reduzieren Sie zum Anfahren des Referenzpunktes die Verfahrgeschwindigkeit des Roboters!

Der angezeigte Wert der Achse A muss  $0^\circ$  sein.

Der angezeigte Wert der Achse B muss  $180^\circ$  sein.

4. Speichern Sie diese Position.



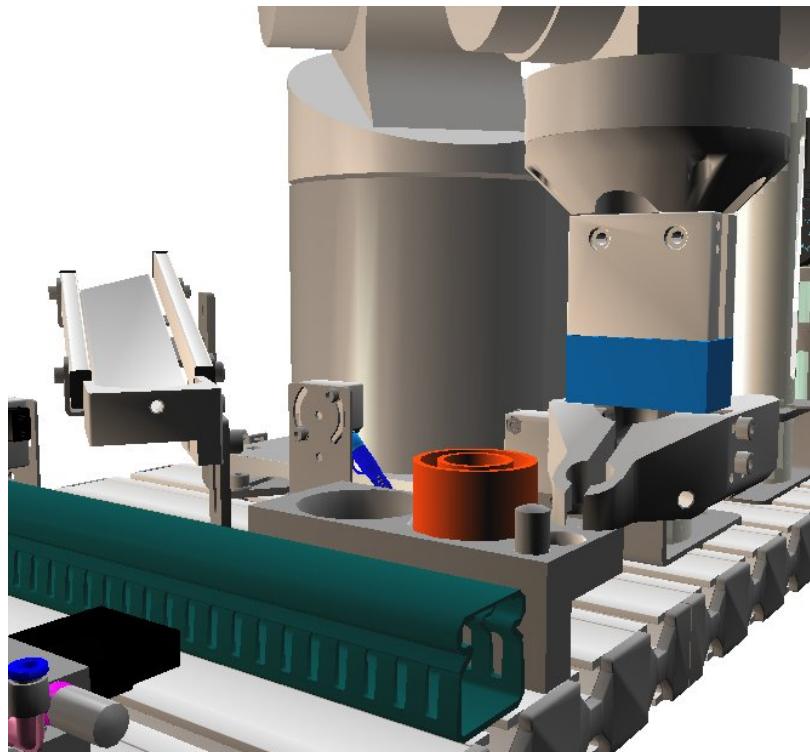
#### 6.12.4 Position P3: Identifikation (Farberkennung)

1. Der Roboter steht in Grundposition.
2. Legen Sie ein rotes Werkstück in die Position „Umgreifen“ des Moduls Montageaufnahme.
3. Verfahren Sie den Greifer bis der Reflex-Lichttaster zur Farberkennung im Greiferbacken auf die Mitte des Werkstückes zeigt. Der Abstand Reflex-Lichttasterkopf – Werkstück beträgt ca. 1 cm.

##### Hinweis

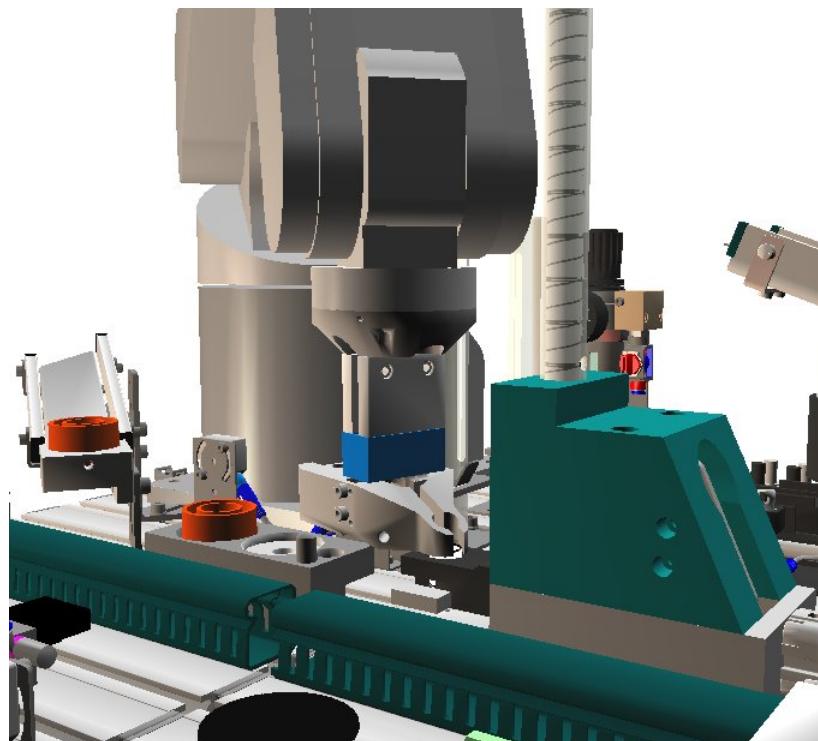
Das rote und das silberne Werkstück müssen vom Reflex-Lichttaster sicher erkannt werden. Das schwarze Werkstück darf nicht erkannt werden. Ändern Sie ggf. die Empfindlichkeit am Lichteitergerät!

4. Speichern Sie diese Position.



#### **6.12.5 Position P4: Feder greifen**

1. Der Roboter steht in Grundposition.
2. Verfahren Sie den Greifer bis die Feder sicher gegriffen werden kann. Beim Schließen des Greifers muss die Feder mit dem Kolben-/Federgreifer sicher gegriffen werden.
3. Speichern Sie diese Position.



### 6.12.6 Position P5: Referenzpunkt Modul Palette

1. Der Roboter steht in Grundposition.
2. Der Messdorn wird mit dem Mittelgreifer gegriffen.
3. Verfahren Sie den Greifer bis die federnde Spitze des Messdorns in den Referenzpunkt des Moduls Palette eintaucht und der Messdorn plan aufliegt.

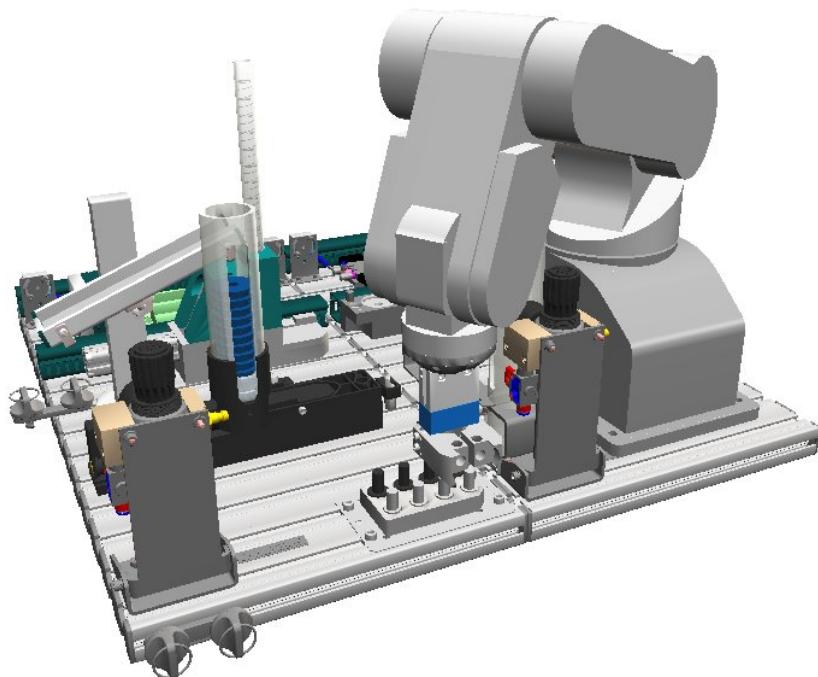
#### Hinweise

Reduzieren Sie zum Anfahren des Referenzpunktes die Verfahrgeschwindigkeit des Roboters!

Der angezeigte Wert der Achse A muss  $0^\circ$  sein.

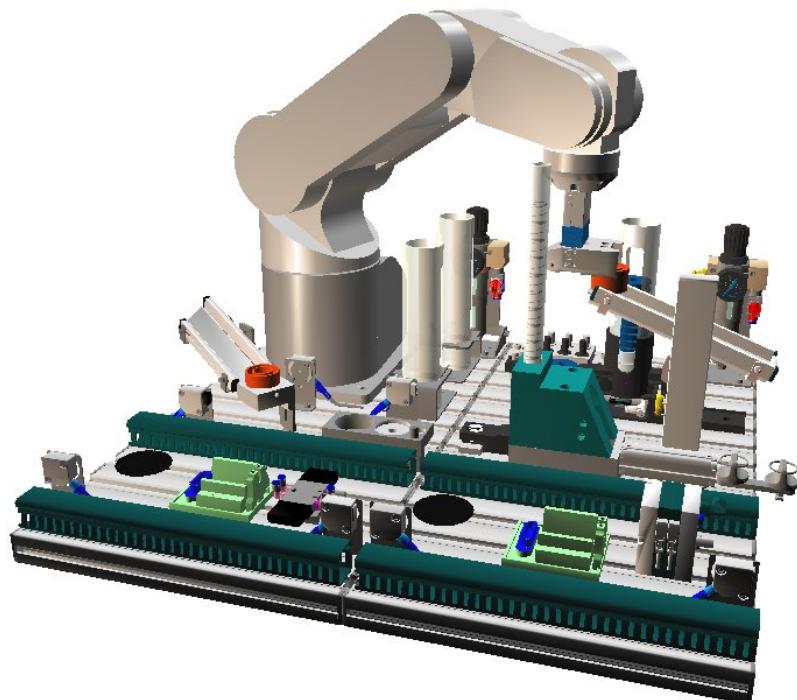
Der angezeigte Wert der Achse B muss  $180^\circ$  sein.

4. Speichern Sie diese Position.



#### **6.12.7 Position P6: Werkstück auf Rutsche ablegen**

1. Der Roboter steht in Grundposition.
2. Ein montierter roter Zylinder (Grundkörper mit Deckel) wird mit dem Außengreifer gegriffen
3. Verfahren Sie den Greifer bis der Zylinder sicher auf das Modul Rutsche abgelegt werden kann.
4. Speichern Sie diese Position.



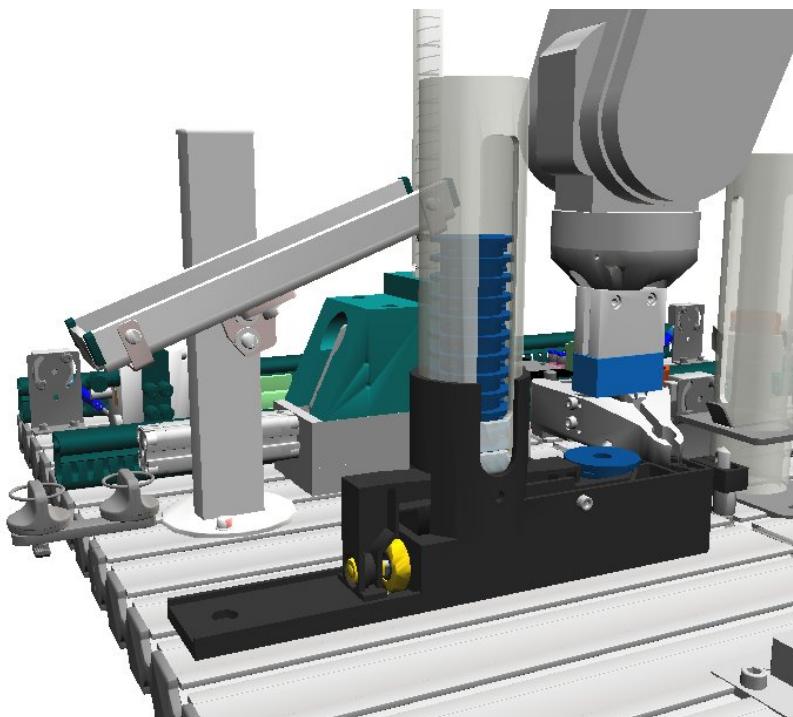
#### 6.12.8 Position P7: Deckel vorhanden

1. Der Roboter steht in Grundposition.
2. Legen Sie einen Deckel an die Übergabestelle des Moduls Deckelmagazin.
3. Verfahren Sie den Greifer bis der Reflex-Lichttaster zur Farberkennung im Greiferbacken auf die Mitte des Deckels zeigt.  
Der Abstand Reflex-Lichttasterkopf – Deckel beträgt ca. 1 cm.

##### Hinweis

Variieren Sie den Abstand Reflex-Lichttasterkopf – Deckel so, dass der Deckel sicher erkannt wird. Ändern Sie nicht die Empfindlichkeit am Lichtleitergerät!

4. Speichern Sie diese Position.



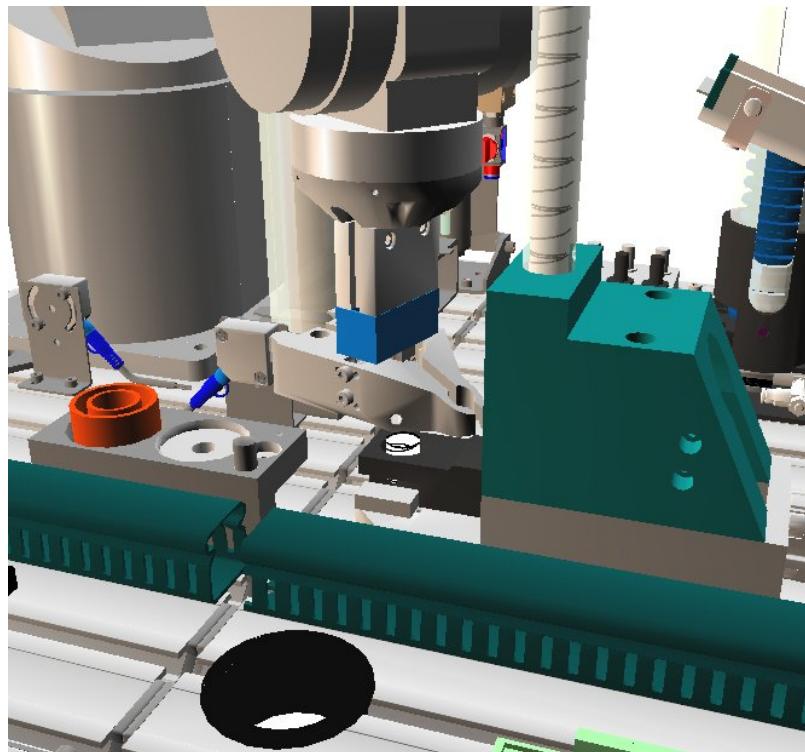
### 6.12.9 Position P8: Feder vorhanden

1. Der Roboter steht in Grundposition.
2. Legen Sie eine Feder an die Übergabestelle des Moduls Federmagazin.
3. Verfahren Sie den Greifer bis der Reflex-Lichttaster zur Farberkennung im Greiferbacken auf die obere Windung der Feder zeigt. Der Abstand Reflex-Lichttasterkopf – Feder beträgt ca. 1 cm.

#### Hinweis

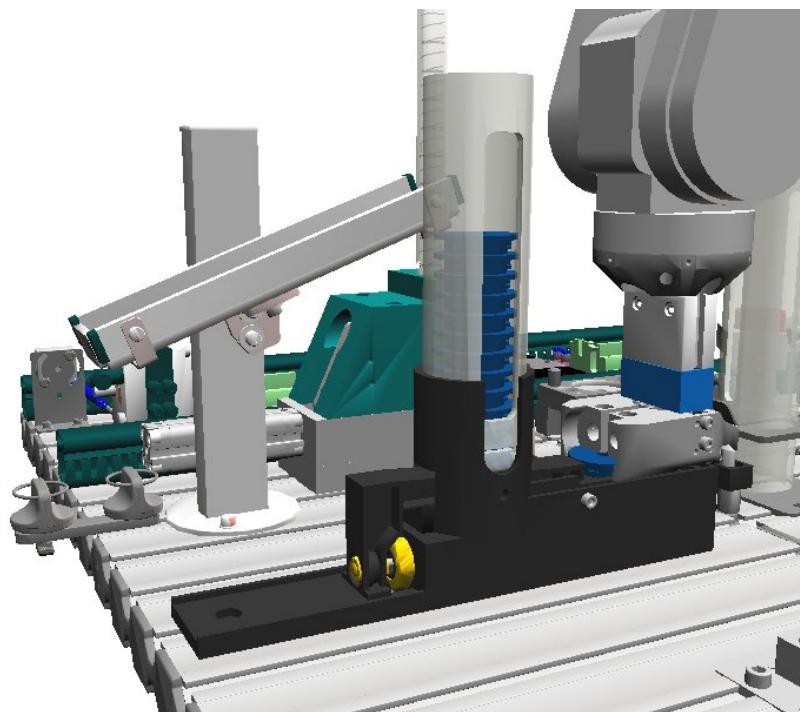
Variieren Sie den Abstand Reflex-Lichttasterkopf – Feder so, dass die Feder sicher erkannt wird. Ändern Sie **nicht** die Empfindlichkeit am Lichteitergerät!

4. Speichern Sie diese Position.



#### **6.12.10 Position P9: Deckel greifen**

1. Der Roboter steht in Grundposition.
2. Verfahren Sie den Greifer bis der Deckel beim Schließen des Greifers mit dem Außengreifer sicher gegriffen werden kann.
3. Speichern Sie diese Position.



## 6.13

### Ablauf starten

#### Station Montieren

1. Füllen Sie das Federmagazin mit 8 Federn.
2. Füllen Sie das Deckelmagazin mit 8 Deckeln. Die Deckel müssen mit der ebenen Fläche nach oben eingelegt werden.
3. Platzieren Sie jeweils 4 schwarze und 4 silberne Kolben auf der Palette.
4. Überprüfen Sie Spannungsversorgung und Druckluftversorgung.
5. Entnehmen Sie Werkstücke an Übergabestellen von Modulen oder Stationen vor dem Richten von Hand.
6. Führen Sie den Richtvorgang durch. Der Richtvorgang wird mit dem leuchtenden RICHTEN Taster angefordert und nach dem Betätigen des Tasters durchgeführt.
7. Wenn sich vor dem Starten der Station ein Deckel an der Übergabestelle des Deckelmagazins befindet, entnehmen Sie den Deckel von Hand.
8. Wenn sich vor dem Starten der Station eine Feder an der Übergabestelle des Federmagazins befindet, entnehmen Sie die Feder von Hand.
9. Starten Sie den Ablauf der Station Montieren. Der Start wird mit dem leuchtenden START Taster angefordert und nach dem Betätigen des Tasters durchgeführt.

#### Station Roboter

1. Der Roboter steht in der Grundposition.
2. Lassen Sie ein Werkstück über die Rutsche in das Modul Aufnahme gleiten.
3. Starten Sie den Ablauf der Station Roboter:  
Stellen Sie den MODE Schalter am Steuergerät in die Position Auto (Op).  
Wählen Sie mit dem Taster CHANG.DISP die Programm-Menüanzeige.  
Selektieren Sie mit den Tasten UP und DOWN die Programmnummer.  
Schalten Sie die Servospannungsversorgung durch Drücken des Tasters SVO ON ein.  
Drücken Sie den Taster START am Steuergerät.

### Hinweise

- Der Ablauf kann durch Drücken des NOT-AUS Tasters oder durch Drücken des STOP Tasters jederzeit unterbrochen werden.
- Mit dem Schlüsselschalter AUTO/MAN können Sie zwischen Dauerzyklus (AUTO) und Einzelzyklus (MAN) wählen.
- Bei einer Kombination mehrerer Stationen gilt:  
Richten der einzelnen Stationen erfolgt entgegen dem Materialfluss.
- Sind keine Deckel im Deckelmagazin vorhanden, leuchtet die Kontrollleuchte MAG. LEER. Füllen Sie Deckel ein. Quittieren Sie durch Drücken des START Tasters.
- Sind keine Federn im Federmagazin vorhanden, leuchtet die Kontrollleuchte MAG. LEER. Füllen Sie Federn ein. Quittieren Sie durch Drücken des START Tasters.
- Sind keine Kolben mehr auf der Palette verfügbar, muss der Ablauf von Hand gestoppt werden.

### 6.14

#### Kombination von Stationen

##### 6.14.1 Vernetzung

In der Standardversion werden MPS<sup>®</sup> Stationen mit optischen Sensoren gekoppelt. Diese Art der Kopplung wird mit StationsLink bezeichnet. Als StationsLink Sensoren werden Einweg-Lichtschranken Sender und Empfänger verwendet. Der StationsLink Sender ist auf der Materialeingangsseite der Station montiert, der StationsLink Empfänger auf der Materialausgangsseite. Durch Ein- bzw. Ausschalten des StationsLink Senders signalisiert die Station der Vorgängerstation, ob sie zur Aufnahme eines Werkstückes bereit ist oder ob sie belegt ist.

Die Sensoren zur Verkettung mehrerer Stationen müssen sich gegenüberstehen und fluchten. Die verketteten Stationen müssen über die Verbindungselemente mit Hammerkopfschrauben sicher miteinander verbunden sein.

#### Hinweis

Bei der Station Verteilen ist nur der StationsLink Empfänger montiert. Bei der Station Sortieren ist nur der StationsLink Sender montiert.

##### 6.14.2 Hardwareanpassungen

#### Modul Rutsche

Wird die Station Montieren mit einer Folgestation betrieben, muss der mechanische Stopper am Ende der Rutsche abmontiert werden. Höhe und Neigung der Rutsche müssen so eingestellt werden, dass das Werkstück sicher in die Aufnahmeposition der Folgestation rutscht.

## **7. Wartung**

Die Station Montieren ist weitestgehend wartungsfrei. In regelmäßigen Abständen sollten:

- die Linsen der optischen Sensoren, der Faseroptiken sowie Reflektoren
- die gesamte Station

mit einem weichen, fuselfreien Tuch oder Pinsel gereinigt werden.

Es dürfen keine aggressiven oder scheuernde Reinigungsmittel verwendet werden.

## 7. Wartung

# Inhalt der CD-ROM

## Hinweis

Alle aufgelisteten Dokumente und Medien sind auf der mitgelieferten CD ROM (665871) im Verzeichnis Deutsch\7\_Montieren gespeichert.

<b>Montageanleitungen</b>	Station Montieren
<b>Schaltpläne</b>	Station Montieren, elektrisch Station Montieren, elektropneumatisch
<b>Programmierung</b>	<b>SPS</b> GRAFCET Station Montieren
	<b>Roboter</b> Positionsliste Programm 1 Positionsliste Programm 2 Programm 1: Montieren mit Roboter und Stanzen Programm 2: Montieren mit Roboter
<b>Stücklisten</b>	Station Montieren
<b>Videos</b>	Station Montieren

<b>Bedienungsanleitungen</b>	CPV Ventilinsel	165 100
	Lichtleiter, Einweg	369 684
	Lichtleitergerät	369 669
	Lichtschranke, Empfänger	369 662
	Lichtschranke, Sender	369 679
	Näherungsschalter, elektronisch	346 709
	Näherungsschalter SME-8	646 518
	Pneumatische Zylinder	391 172
 <b>Datenblätter</b>		
	5/2-Wege Magnetventil	161 414
	Drosselrückschlagventil Typ C	175 056
	E/A Terminal	034 035
	Einschaltventil mit Filterregelventil	152 894
	Kunststoffschlauch PUN 4x0,75	159 662
	Kunststoffschlauch PUN 6x1	159 664
	Lichtleiter, Einweg-Lichtschranke	165 360
	Lichtleitergerät	165 327
	Lichtschranke, Empfänger	165 323
	Lichtschranke, Sender	165 353
	Microschalter S-3-E	007 347
	Muffe	036 169
	Näherungsschalter SME-8	150 857
	Näherungsschalter, elektronisch	151 685
	Pneumatik Zylinder ADVU-16	156 041
	Pneumatik Zylinder DSNU-8-80	019 181
	Schalldämpfer U-M5	004 645
	Steckdose mit Anschlusskabel SIM-M8-3GD	159 420
	Steckdose mit Anschlusskabel SIM-M8-4GD	158 960
	Steckverschraubung	186 117

## Aktualisierungen

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

<http://www.festo-didactic.de/Services > MPS>

## Aktualisierungen

# Contents

<b>1.</b>	<b>Introduction</b>	75
1.1	Training contents	76
1.2	Important notes	77
1.3	Duty of the operating authority	77
1.4	Duty of trainees	77
1.5	Risks involved in dealing with the Modular Production System	78
1.6	Warranty and liability	79
1.7	Intended use	79
<b>2.</b>	<b>Notes on safety</b>	81
<b>3.</b>	<b>Technical data</b>	83
3.1	Combinations	83
<b>4.</b>	<b>Transport/Unpacking/Scope of delivery</b>	85
<b>5.</b>	<b>Design and function</b>	87
5.1	The Assembly station	87
5.2	Function	90
5.3	Sequence description	90
5.4	Spring magazine module	93
5.5	Slide module	94
5.6	Cap magazine module	95
5.7	Pallet module	96
<b>6.</b>	<b>Commissioning</b>	99
6.1	Workstation	99
6.2	Mechanical set up	100
6.2.1	Assembling profile plate and control console	100
6.2.2	Assembling the station	101
6.3	Adjust sensors	102
6.3.1	Proximity sensor (spring magazine, ejecting cylinder)	102
6.3.2	Micro switch (spring magazine, detection of spring)	103
6.3.3	Proximity sensor (cap magazine, ejecting cylinder)	104
6.3.4	Through-beam sensor (cap magazine, filling level)	105
6.3.5	Through-beam sensor (cap magazine, cap ejected)	106
6.4	Adjusting one-way flow control valves	107

6.5	Visual check	107
6.6	Cable connections	108
6.7	Pneumatic connection	109
6.7.1	Manual override	109
6.8	Voltage supply	109
6.9	Loading the PLC program	110
6.9.1	Siemens controller	110
6.9.2	Festo controller	113
6.9.3	Allen Bradley controller	115
6.9.4	Mitsubishi/MELSEC controller	118
6.10	Commissioning the robot system	120
6.11	Loading the robot program	120
6.12	Teaching positions	121
6.12.1	Position P99: Initial position	122
6.12.2	Position P1: Pick up red workpiece	123
6.12.3	Position P2: Reference point Assembly retainer module	124
6.12.4	Position P3: Identification (colour of workpiece)	125
6.12.5	Position P4: Pick up spring	126
6.12.6	Position P5: Reference point Pallet module	127
6.12.7	Position P6: Place workpiece at slide	128
6.12.8	Position P7: Cap available	129
6.12.9	Position P8: Spring available	130
6.12.10	Position P9: Pick up cap	131
6.13	Starting the sequence	132
6.14	Combination of stations	134
6.14.1	Networking	134
6.14.2	Hardware modifications	134
<b>7.</b>	<b>Maintenance</b>	135
<b>Content of the CD-ROM</b>		137
	Assembly instructions	137
	Circuit diagrams	137
	Programming	137
	Parts lists	137
	Videos	137
	Operating instructions	138
	Data sheets	138
<b>Updates</b>		139

## **1. Introduction**

The Festo Didactic Learning System for Automation is designed to meet a number of different training and vocational requirements. The systems and stations of the Modular Production System (MPS<sup>®</sup>) facilitate industry-orientated vocational and further training and the hardware consists of didactically suitable industrial components.

The Assembly station provides you with an appropriate system for practice-orientated tuition of the following key qualifications

- Social competence,
- Technical competence and
- Methodological competence

Moreover, training can be provided to instil team spirit, willingness to cooperate and organisational skills.

Actual project phases can be taught by means of training projects, such as:

- Planning,
- Assembly,
- Programming,
- Commissioning,
- Operation,
- Maintenance and
- Fault finding.

## 1.1

### Training contents

Training contents covering the following subjects can be taught:

- Mechanics
  - Mechanical construction of a station
- Sensors
  - Correct use of optical sensors
- Robotics
  - Areas of application of robots
  - Fundamentals of robotics
  - Terminology used in robotics
  - Robot programming
- Assembly technology
  - Introduction to and application of automated assembly technologies
  - Planning an assembly station
- Commissioning
  - Commissioning of a production system

### Topics for project work

- Material providing
  - Pallets
  - Magazines
- Selecting grippers
  - Gripper types required for the robot
- Planning of work processes
  - Sequence of assembly steps
  - Optimising cycle time

## 1. Introduction

### 1.2

#### Important notes

The basic requirement for safe use and trouble-free operation of the MPS® is to observe the fundamental safety recommendations and regulations.

This manual contain important notes concerning the safe operation of the MPS®.

The safety recommendations in particular must be observed by anyone working on the MPS®.

Furthermore, the rules and regulations for the prevention of accidents applicable to the place of use must be observed.

### 1.3

#### Duty of the operating authority

The operating authority undertakes to ensure that the MPS® is used only by persons who:

- are familiar with the basic regulations regarding operational safety and accident prevention and who have received instructions in the handling of the MPS®,
- have read and understood the chapter on safety and the cautionary notes in this manual.

Safety-conscious working of the persons should be regularly vetted.

### 1.4

#### Duty of trainees

Prior to commencing work, all persons assigned to working on the MPS® have a duty to:

- read the chapter on safety and the cautionary notes in this manual and,
- observe the basic regulations regarding operational safety and the prevention of accidents.

**1.5**

**Risks involved in dealing  
with the Modular  
Production System**

The MPS<sup>®</sup> is designed according to state of the art technology and in compliance with recognised safety regulations. However when using the system there is nevertheless a risk of physical or fatal injury to the user or third parties or of damage being caused to the machinery or other material assets.

The MPS<sup>®</sup> is to be used only:

- for its intended purpose and
- in an absolutely safe conditions.



**Faults impairing safety must be rectified immediately!**

**1.6**

**Warranty and liability**

In principle all our „Terms and Conditions of Sale“ apply. These are available to the operating authority upon conclusion of the contract at the latest. Warranty and liability claims for persons or material damage are excluded if these can be traced back to one or several of the following causes:

- Use of the MPS® not in accordance with its intended purpose
- Incorrect assembly, commissioning, operation and maintenance of the MPS®
- Operation of the MPS® using faulty safety equipment or incorrectly fitted or non operational safety or protective devices
- Non observance of notes in the manual regarding transport, storage, assembly, commissioning, operation, maintenance and setting up of the MPS®
- Unlawful constructional modifications on the MPS®
- Inadequate monitoring of components subject to wear
- Incorrectly carried out repairs
- Catastrophies as a result of foreign bodies and vis major.

Festo Didactic herewith rules out any liability for damage or injury to trainees, the training company and/or other third parties which may occur during the use/operation of the system other than purely in a training situation, unless such damage has been caused intentionally or due to gross negligence by Festo Didactic.

**1.7**

**Intended use**

This system has been developed and produced exclusively for vocational and further training in the field of automation and technology. The training authority and/or the instructors is/are to ensure that trainees observe the safety precautions described in the manual provided.

The use of the system for its intended purpose also includes:

- following all advice in the manual and
- carrying out inspection and maintenance work.

## 1. Introduction

## 2. Notes on safety



### General

- Trainees must only work on the station under the supervision of an instructor.
- Observe the data in the data sheets for the individual components, in particular all notes on safety!

### Electrics

- Electrical connections are to be wired up or disconnected only when power is disconnected!
- Use only low voltages of up to 24 V DC.

### Pneumatics

- Do not exceed the permissible pressure of 8 bar (800 kPa).
- Do not switch on compressed until you have established and secured all tubing connections.
- Do not disconnect air lines under pressure.
- Particular care is to be taken when switching on the compressed air. Cylinders may advance or retract as soon as the compressed air is switched on.

### Robotic system

- Do not touch any moving part of the robot during operation. Any work within the operation space must be done after switching off the power.
- Do not store a teaching pendant not connected to the robot control close to the robot because the built-in EMERGENCY-STOP device is not functional.
- If the gripper contains a part during an EMERGENCY-STOP, this will be dropped during the reset function (nest travel).

### Mechanics

- Securely mount all components on the plate.
- No manual intervention unless the machine is at rest.

## 2. Notes on safety

### 3. Technical data

Parameter	Value
Operating pressure	6 bar (600 kPa)
Voltage supply	24 V DC, 4.5 A
Digital inputs	8
Digital outputs	3

#### 3.1

##### Combinations

MPS® Station	Mögliche direkte MPS® Folgestationen										
	Prüfen (PR)	Be-arbeiten (BE)	Hand-haben (HA)	Puffern (PU)	Pick&Place (PP)	Fluidic-Muscle Presse (FP)	Trennen (TR)	Lagern (LA)	Roboter (R)	Montieren* (MO/HS)	Sortieren** (SO)
Verteilen*** (VE)											
Prüfen (PR)											
Bearbeiten (BE)											
Handhaben (HA)											
Puffern (PU)											
Pick&Place (PP)											
FluidicMuscle Presse (FP)											
Trennen (TR)											
Lagern (LA)											
Roboter (R)											
Montieren* (MO/HS)											

\* Assembly with Punching / \*\* Sorting DP / \*\*\* Distributing AS-Interface

### 3. Technical data

## **4. Transport/Unpacking/Scope of delivery**

### **Transport**

The MPS® is delivered in a container with a pallet base.

The container must be transported on a suitable fork lift truck at all times and must be secured against tipping or falling off.

The carrier and Festo Didactic are to be notified immediately of any damage caused during transport.

### **Unpacking**

Carefully remove the padding material in the container box when unpacking the station. When unpacking the station, make sure that none of the station assemblies have been damaged.

Check the station for any possible damaged once unpacked. The carrier and Festo Didactic are to be notified immediately of any damage.

### **Scope of delivery**

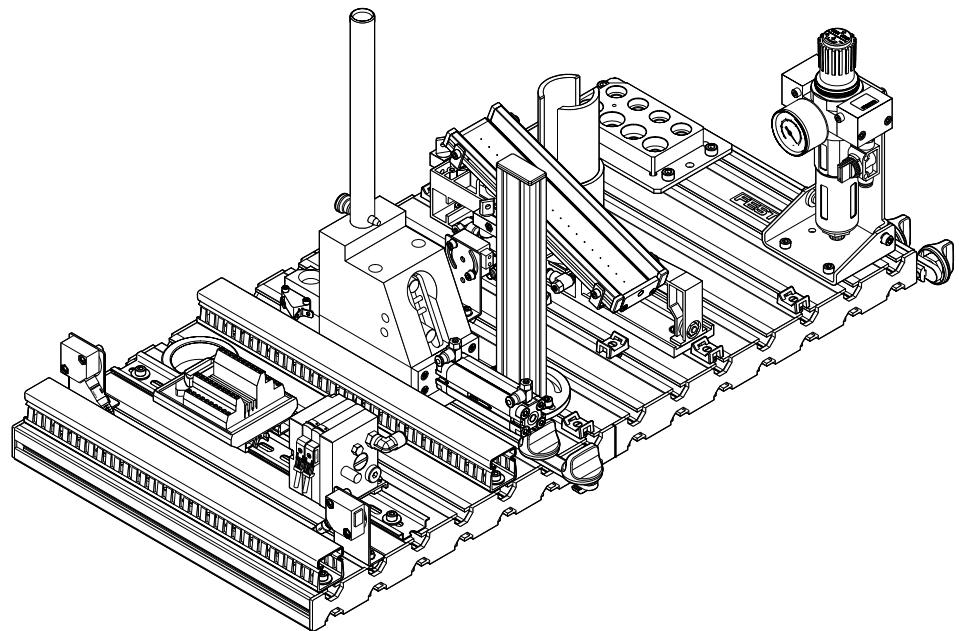
Check the scope of delivery against the delivery note and the order. Festo Didactic must be notified immediately of any discrepancies.

#### 4. Transport/Unpacking/Scope of delivery

## 5. Design and function

### 5.1

#### The Assembly station



The Assembly station works together with the Robot station.

It supplies the components of the cylinder for the assembly process:

- A double-acting cylinder pushes the cylinder caps out of the stack magazine.
- The pistons are available on a pallet.
- A double-acting cylinder pushes the springs out of a slim magazine.

The following parts are assembled and fitted by an industrial robot:

- basic body,
- piston,
- spring, and
- cap.

Thanks to the use of different basic bodies, it is possible to produce short-stroke cylinders of different piston diameters.

## 5. Design and function

The function of the Assembly station is

- to supply workpieces for the Robot station.

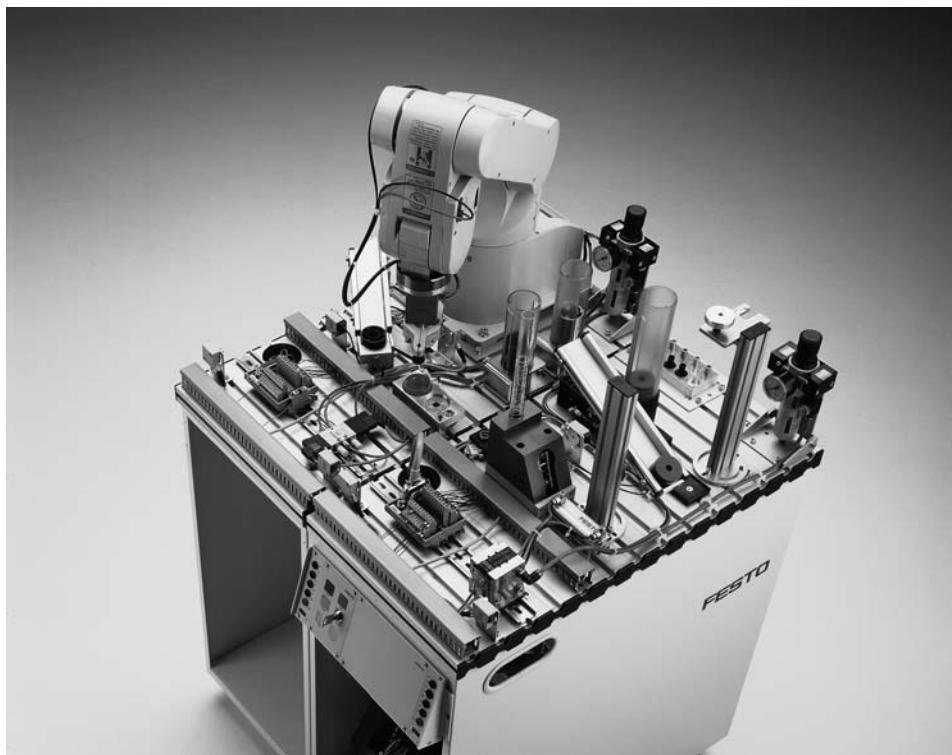
The Assembly station consists of the following:

- Spring magazine module
- Slide module
- Cap magazine module
- Pallet module
- Profile plate
- Trolley
- Control console
- PLC board



Assembly station with trolley, control console and PLC board

## 5. Design and function



Combination Robot station and Assembly station

## 5. Design and function

### 5.2 Function

The body of the pneumatic cylinder for assembly is fed to the robot via a slide. The robot fetches the body and places it to the identification position of the Assembly retainer module.

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.

### 5.3 Sequence description

#### Starting prerequisites

#### Assembly station

- Cap magazine is filled, no cap at transfer position
- Spring magazine is filled, no spring at transfer position
- Pallet is filled with pistons

#### Robot station

- Workpiece cylinder body in the retainer



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

### **Initial position**

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

### **Sequence**

#### **Assembly station**

1. A cap and a spring are pushed out if the START pushbutton is actuated.

#### **Robot station**

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.

#### **Black workpiece**

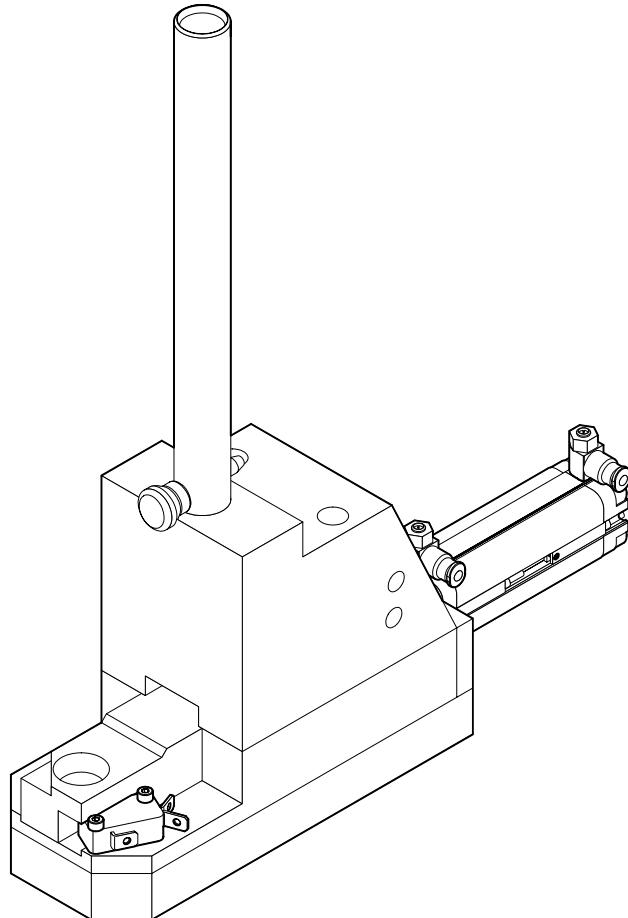
6. The body is placed in the correct orientation in the “assembly” position.
7. A metallic piston is picked up at the pallet. The piston is inserted in the body.
8. The robot checks whether a spring is available. If it is, the spring is picked up and placed on the piston.
9. The robot checks whether 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.
10. The cap is placed in the correct orientation on the body. The cap is fixed by means of rotation.
11. The finished pneumatic cylinder is placed on the slide.

**Red or silver workpiece**

12. The body is placed in the correct orientation in the “assembly” position.
13. A black piston is picked up at the pallet. The piston is inserted in the body.
14. The robot checks whether a spring is available or not. If it is, the spring is picked up and placed on the piston.
15. The robot checks whether a cap is available or not. 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.
16. The cap is placed in the correct orientation on the body. The cap is fixed by means of rotation.
17. The finished pneumatic cylinder is placed on the slide.

#### 5.4

#### Spring magazine module

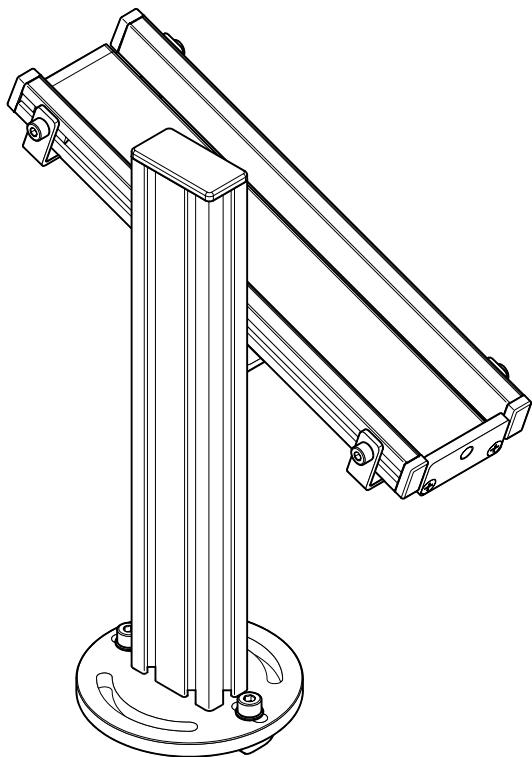


By means of the Spring magazine module springs are separated from a gravity-feed magazine. The spring is part of the workpiece for assembly (single-acting cylinder). The spring is moved to the transfer point by means of a double-acting cylinder which operates a slide. At the transfer point the spring is detected by an electrical limit switch.

End position sensing is affected by means of sensors. The filling level of the magazine is **not** monitored.

**5.5**

**Slide module**

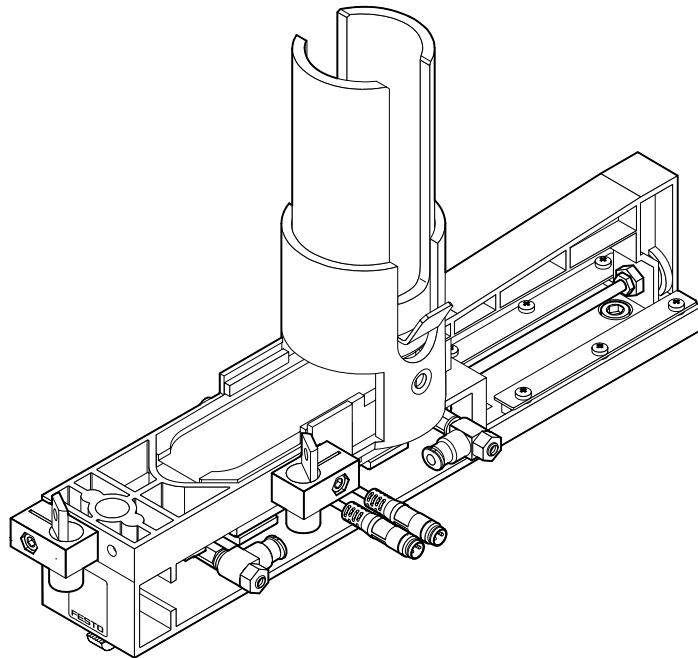


The Slide module is used to transport or store the workpieces. This module can be applied universally thanks to its variably adjustable inclination and height. 6 workpieces can be accommodated on the slide if the mechanical stopper is fitted.

If the Assembly station is operated using a downstream station, then the mechanical stopper at the end of the slide must be dismantled. The height and tilt of the slide must be adjusted so as to ensure that the workpiece safely slides into the pick-up position of the downstream station.

## 5.6

### Cap magazine module



The Cap magazine module separates workpieces from a gravity-feed magazine. The cap of the workpiece for assembly is transferred to a transfer point. Up to 10 caps can be stacked in the magazine barrel. The caps must be inserted with the flat surface facing upwards.



Orientation of the cap

A double-acting cylinder pushes out the bottom cap from the magazine. The cap is detected by means of an optical sensor.

End position sensing is affected by means of sensors. The filling level of the magazine is monitored by means of an optical sensor.

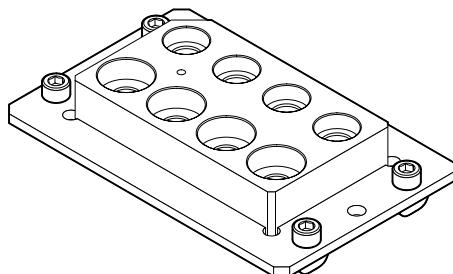
#### Note

This module cannot be used for separating the symbolic workpiece or the body of the cylinder for assembly.

## 5. Design and function

### 5.7

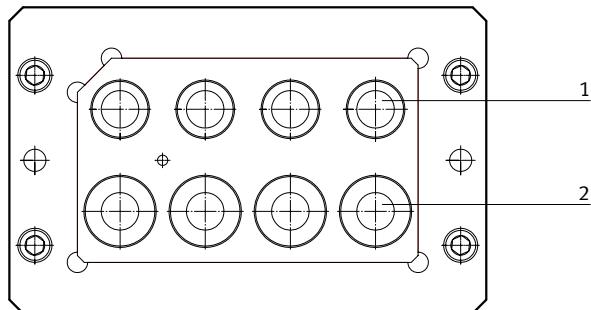
#### Pallet module



The Pallet module is used to provide pistons with two different diameters. The piston is part of the workpiece for assembly (single-acting cylinder).

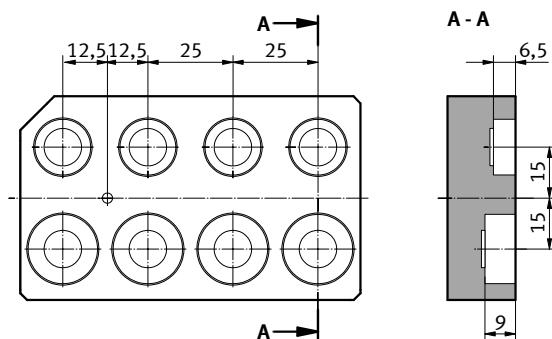
It is possible to store 4 black pistons with 20 mm diameter and 4 metallic pistons with 16 mm diameter.

The number of pistons is **not** monitored.



Pallet module; 1 storage positions for metallic pistons, 2 storage positions for black pistons

## 5. Design and function



Dimensioned drawing Pallet module

## 5. Design and function

## 6. Commissioning

The stations of the MPS® are generally delivered

- completely assembled
- operationally adjusted as single station
- commissioned
- tested

### Note

If stations are combined changes of the mechanical set-up and the position and setting of sensors may be necessary.

The commissioning is normally limited to a visual check to ensure correct tubing connections/wiring and supply of operating voltage.

All components, tubing and wiring is clearly marked so that all connections can be easily re-established.

### 6.1

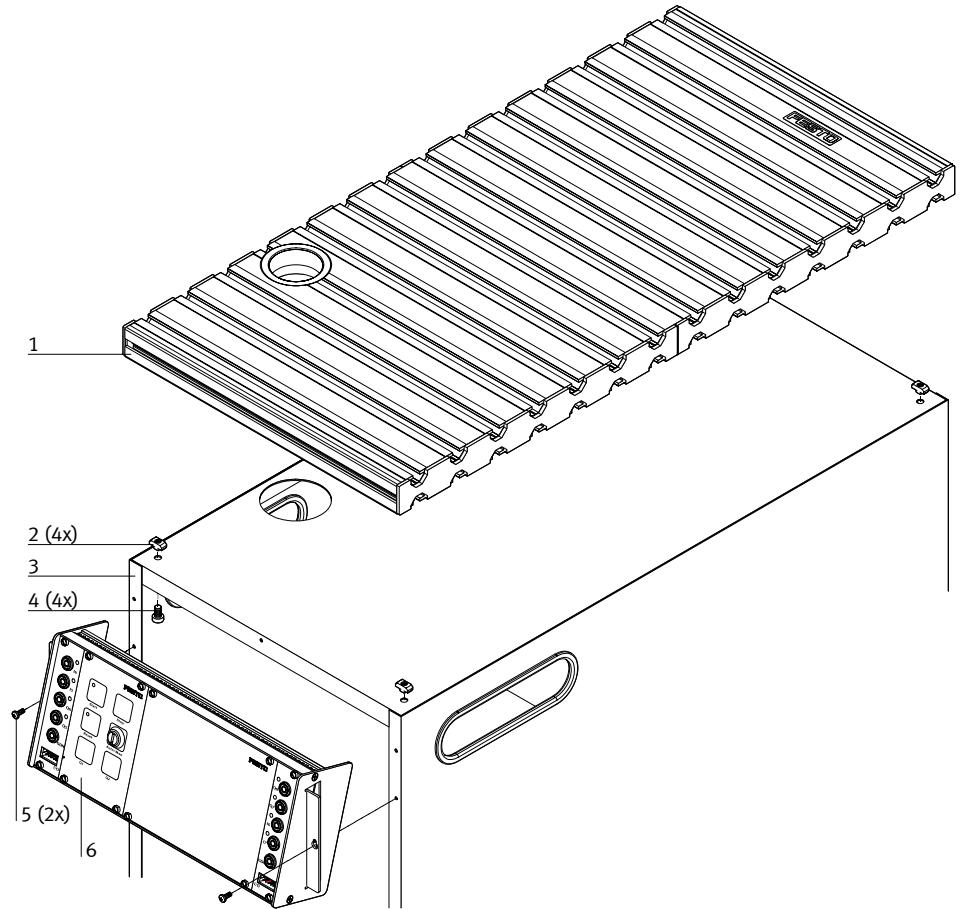
#### Workstation

The following is required to commission the MPS® station:

- The assembled and adjusted MPS® station
- A control console
- A PLC board
- 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 PLC programming software

**6.2  
Mechanical set up**

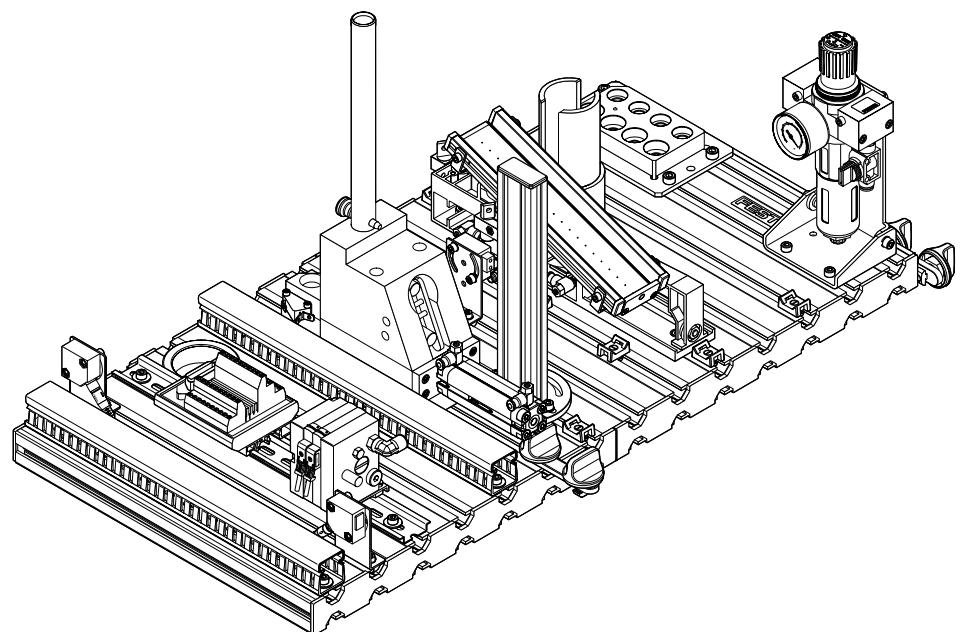
**6.2.1 Assembling profile plate and control console**



- 1 Profile plate
- 2 T-head nut M6 x-32 (4x)
- 3 Trolley
- 4 Socket head screw M6x10 (4x)
- 5 Screw 3.5x9 (2x)
- 6 Control console

### 6.2.2 Assembling the station

Instructions on assembling the station please find in the assembly instructions of the Assembly station in the directory English\7\_Assembly\Assembly instructions on the CD-ROM supplied.



### 6.3

#### Adjust sensors

##### 6.3.1 Proximity sensor (spring magazine, ejecting cylinder)

The proximity sensors are used for end position sensing of the cylinder. The proximity sensor is sensitive to a permanent magnet mounted on the piston of the cylinder.

#### Prerequisites

- Spring magazine module is assembled, proximity sensors are pre-assembled.
- Cylinder is tubed up.
- Compressed air supply switched on.
- Proximity sensor is wired up.
- Power supply unit switched on.

#### Execution

1. Use the manual override of the solenoid valve to place the cylinder piston in the position which you wish to interrogate.
2. Shift the sensor along the cylinder axis until it switches, switching status display (LED) is on.
3. Shift the sensor a few millimetres further in the **same** direction until it switches back (LED is off).
4. Place the switch half the way between the switch-on and the switch-off position.
5. Tighten the clamping screw of the sensor with a hexagon screwdriver A/F 1.3.
6. Start a test run to check if the sensor switches at the correct point (advance/retract cylinder piston).

#### Documents

- Data sheets  
Proximity sensor SME-8 (150857) in the directory English\7\_Assembly\Datasheets on the CD-ROM supplied.
- Operating instructions  
Proximity sensor SME-8 (646518) in the directory English\7\_Assembly\Operating instructions on the CD-ROM supplied.
- Assembly instructions  
Assembly station in the directory English\7\_Assembly\Assembly instructions on the CD-ROM supplied.

### 6.3.2 Micro switch (spring magazine, detection of spring)

The micro switch is used for detection of the spring. The micro switch is actuated by the ejected spring.

#### Prerequisites

- Spring magazine module assembled, micro switch pre-assembled.
- Cylinder is tubed up.
- Compressed air supply switched on.
- Micro switch is wired up
- Power supply unit switched on.

#### Execution

1. Eject a spring from the Spring magazine module. Use the manual override of the solenoid valve to retract the ejecting cylinder.
2. Shift the micro switch in the mounting bracket until it is actuated by the ejected spring.
3. Fix the clamping screws.
4. Start a test run to check if the micro switch is positioned correctly (retract/advance cylinder).

#### Documents

- Data sheets  
Micro switch S-3-E (007347) in the directory English\7\_Assembly\Data sheets on the CD-ROM supplied.
- Assembly instructions  
Assembly station in the directory English\7\_Assembly\Assembly instructions on the CD-ROM supplied.

### 6.3.3 Proximity sensor (cap magazine, ejecting cylinder)

The proximity sensors are used for end position sensing of the cylinder. The proximity sensor is sensitive to a permanent magnet mounted on the piston of the cylinder.

#### Prerequisites

- Cap magazine module is assembled, proximity sensors are pre-assembled.
- Cylinder is tubed up.
- Compressed air supply switched on.
- Proximity sensor is wired up.
- Power supply unit switched on.

#### Execution

1. Use the manual override of the solenoid valve to place the cylinder piston in the position which you wish to interrogate.
2. Shift the sensor along the cylinder axis until it switches, switching status display (LED) is on.
3. Shift the sensor a few millimetres further in the **same** direction until it switches back (LED is off).
4. Place the switch half the way between the switch-on and the switch-off position.
5. Tighten the clamping screw of the sensor with a hexagon screwdriver A/F 1.3.
6. Start a test run to check if the sensor switches at the correct point (advance/retract cylinder piston).

#### Documents

- Data sheets  
Proximity sensor SME-8 (150857) in the directory English\7\_Assembly\Datasheets on the CD-ROM supplied.
- Operating instructions  
Proximity sensor SME-8 (646518) in the directory English\7\_Assembly\Operating instructions on the CD-ROM supplied.
- Assembly instructions  
Assembly station in the directory English\7\_Assembly\Assembly instructions on the CD-ROM supplied.

### 6.3.4 Through-beam sensor (cap magazine, filling level)

The through-beam sensor is used for monitoring the filling level of the Cap magazine. A fibre optic cable is connected to a fibre optic device. The fibre optic device emits visible red light. The workpiece interrupts the light barrier.

#### Prerequisites

- Fibre optic device is assembled.
- Fibre optic device is wired up.
- Power supply unit switched on.

#### Execution

1. Mount the fibre optic cable heads to the magazine.
2. Connect the fibre optic cables to the fibre optic device.
3. Adjust the potentiometer of the fibre optic device by means of a screwdriver until the switching status display switches to on.

#### Note

Maximal 12 revolutions of the adjusting screw are permissible.

4. Insert workpieces into the magazine. The switching status display changes to off.

#### Documents

- Data sheets  
Fibre optic device (150857) and fibre optic cable through-beam (165360) in the directory English\7\_Assembly\Data sheets on the CD-ROM supplied.
- Operating instructions  
Fibre optic device (369669) and fibre optic cable through-beam (369684) in the directory English\7\_Assembly\Operating instructions on the CD-ROM supplied.
- Assembly instructions  
Assembly station in the directory English\7\_Assembly\Assembly instructions on the CD-ROM supplied.

### 6.3.5 Through-beam sensor (cap magazine, cap ejected)

The through-beam sensor is used for monitoring the ejected cap. A fibre optic cable is connected to a fibre optic device. The fibre optic device emits visible red light. The workpiece interrupts the light barrier.

#### Prerequisites

- Fibre optic device is assembled.
- Fibre optic device is wired up.
- Power supply unit switched on.

#### Execution

1. Mount the fibre optic cable heads to the sensor mounting brackets at the Cap magazine module.
2. Align transmitter and receiver fibre optic cables.
3. Connect the fibre optic cables to the fibre optic device.
4. Adjust the potentiometer of the fibre optic device by means of a screwdriver until the switching status display switches to on.

#### Note

Maximal 12 revolutions of the adjusting screw are permissible.

5. Eject a cap from the Cap magazine module. Use the manual override of the solenoid valve to retract the cylinder piston. The switching status display changes to off.

#### Documents

- Data sheets  
Fibre optic device (150857) and fibre optic cable through-beam (165360) in the directory English\7\_Assembly\Data sheets on the CD-ROM supplied.
- Operating instructions  
Fibre optic device (369669) and fibre optic cable through-beam (369684) in the directory English\7\_Assembly\Operating instructions on the CD-ROM supplied.
- Assembly instructions  
Assembly station in the directory English\7\_Assembly\Assembly instructions on the CD-ROM supplied.

### 6.4

#### Adjusting one-way flow control valves

One-way flow control valves are used to regulate exhaust air flow rates with double-acting cylinders. In the reverse direction, air flows through the non-return valve with full cross-sectional flow.

Uncontrolled supply air and controlled exhaust hold the piston between air cushions (improves motion, even with load changes).

##### Prerequisite

- Cylinder is tubed up
- Compressed air supply switched on.

##### Execution

1. Screw in the restrictors of the one-way flow control valves at first completely and then loosen again one turn.
2. Start a test run.
3. Slowly open the one-way flow control valves until the desired piston speed is reached.

##### Documents

- Data sheets  
One-way flow control valve (175056) in the directory English\7\_Assembly\Data sheets on the CD-ROM supplied.
- Operating instructions  
Pneumatic cylinders (391172) in the directory English\7\_Assembly\Operating instructions on the CD-ROM supplied.

### 6.5

#### Visual check

A visual check must be carried out before each commissioning!

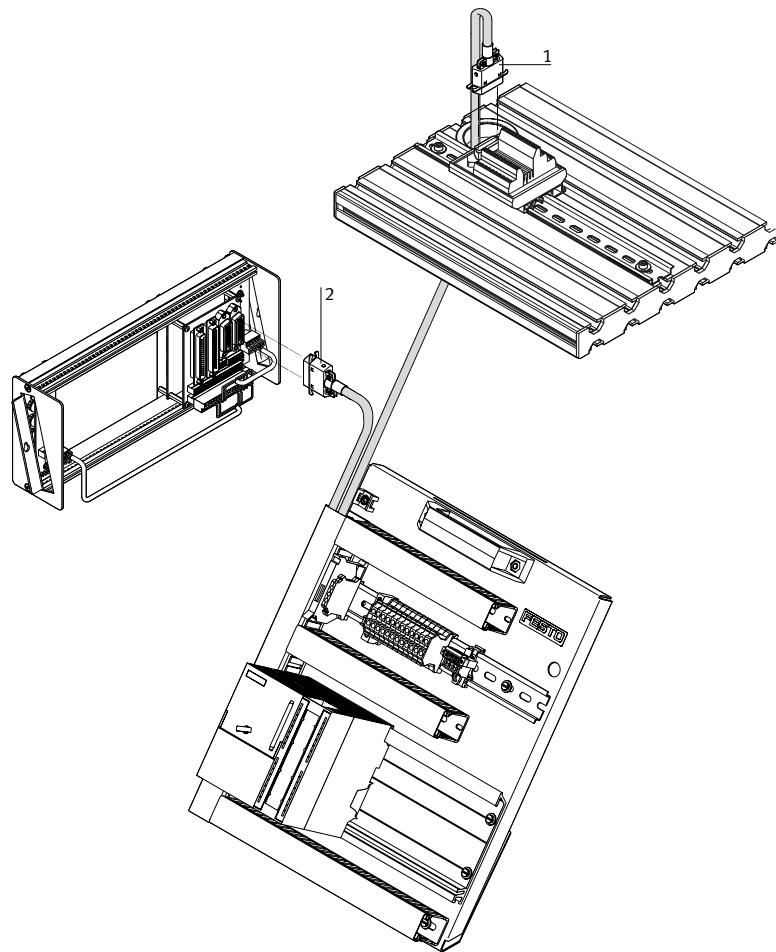
Prior to starting up the station, you will need to check:

- The electrical connections
- The correct installation and condition of the compressed air connections
- The mechanical components for visual defects  
(tears, loose connections etc.)

Eliminate any damage detected prior to starting up the station!

## 6.6

### Cable connections



Cable connections from PLC board to control console and station

#### 1. PLC board – station

Plug the XMA2 plug of the PLC board into the XMA2 socket of the I/O terminal of the station.

#### 2. PLC board – control console

Plug the XMG1 plug of the PLC board into the XMG1 socket of the control console.

#### 3. PLC board – power supply unit

Plug the 4 mm safety plugs into the sockets of the power supply unit.

#### 4. PC – PLC

Connect your PC to the PLC by means of a programming cable.

### 6.7

#### Pneumatic connection

- Observe technical data!
- 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).

##### 6.7.1 Manual override

The manual override is used to check the functioning and operation of the valves and valve-drive unit combination.

###### Prerequisite

- Compressed air supply switched on.
- Power supply unit switched on.

###### Execution

1. Switch on the compressed air supply.
2. Press down the stem of the manual override with a blunt pencil or a screwdriver.  
(max. width of blade: 2,5mm)
3. Release the stem (the spring resets the stem of the manual override back to the starting position), the valve moves back to the starting position.  
(not with double solenoid valves!)
4. For locking manual override usage: Controll all manual overrides for being in starting position after testing the valves.
5. Before commissioning the station make sure that all valves of the valve terminal are in starting position.

###### Documents

- Operating instructions  
CPV valve terminal (165200) in the directory English\7\_Assembly\Operating instructions on the CD-ROM supplied.

### 6.8

#### Voltage supply

- The stations 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 the PLC board.

### 6.9

#### Loading the PLC program

##### 6.9.1 Siemens controller

- Controller: Siemens S7-313C, S7-313C-2DP, S7-314 or S7-315-2DP
- Programming software: Siemens STEP7 Version 5.1 or higher

1. Connect PC and PLC using the RS232 programming cable with PC adapter
2. Switch on power supply unit
3. Switch on the compressed air supply
4. Release the EMERGENCY-STOP pushbutton (if available)
5. Overall reset PLC memory:

- Wait until the PLC has carried out its test routines.

##### CPU 31xC

- Press the mode selector switch to MRES. Keep the mode selector switch in this position until the STOP LED comes on for the second time and stays on (this takes 3 sec.). You can let go of the mode selector.
- Within 3 sec. you must press the mode selector switch back to MRES. The STOP LED starts to flash rapidly and the CPU carries out a memory reset. You can let go of the mode selector.
- When the STOP LED comes on permanently again, the CPU has completed the memory reset.
- The data on the MMC (Micro Memory Card) are not deleted. This can be done by switching to the connected PLC via menu "PLC / Display Accessible Nodes" and deleting all blocks in the block folder.

##### CPU31x

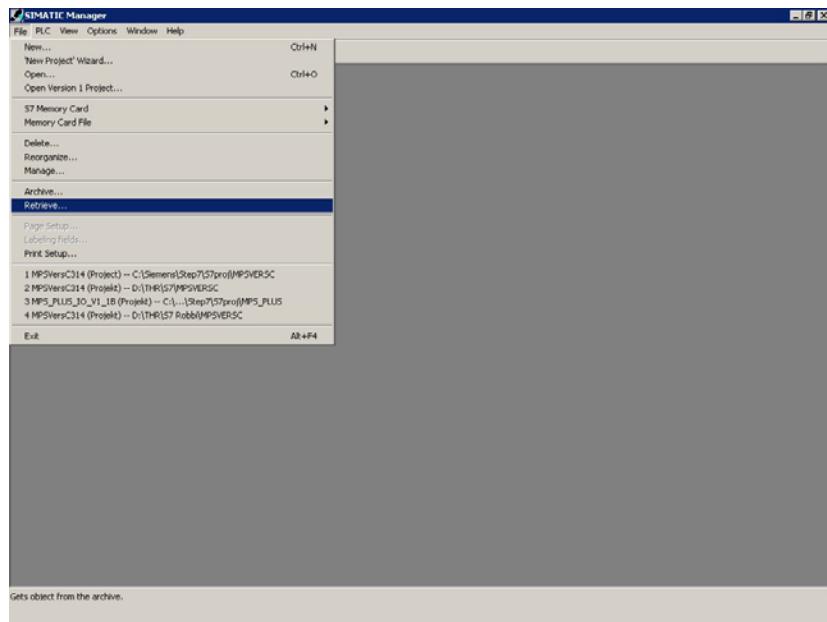
- Turn the mode selector switch to MRES and keep the mode selector switch in this position until the STOP LED comes on for the second time and stays on.
- Let go of the mode selector switch to STOP. **Immediately** you must turn the mode selector switch back to MRES. The STOP LED starts to flash **rapidly**.
- You can let go of the mode selector switch.
- When the STOP LED comes on permanently the memory reset is completed.
- The PLC is ready for program download.

6. mode selector switch in STOP position
7. Start the PLC programming software

8. Retrieve the file MPS\_C.zip from the directory  
Sources\PLC Programs\Release C\S7 of the CD-ROM supplied

**Note**

Do **not** unzip the following ZIP-Files using WinZip® or similar software.  
Please use the Siemens Software STEP7 instead.

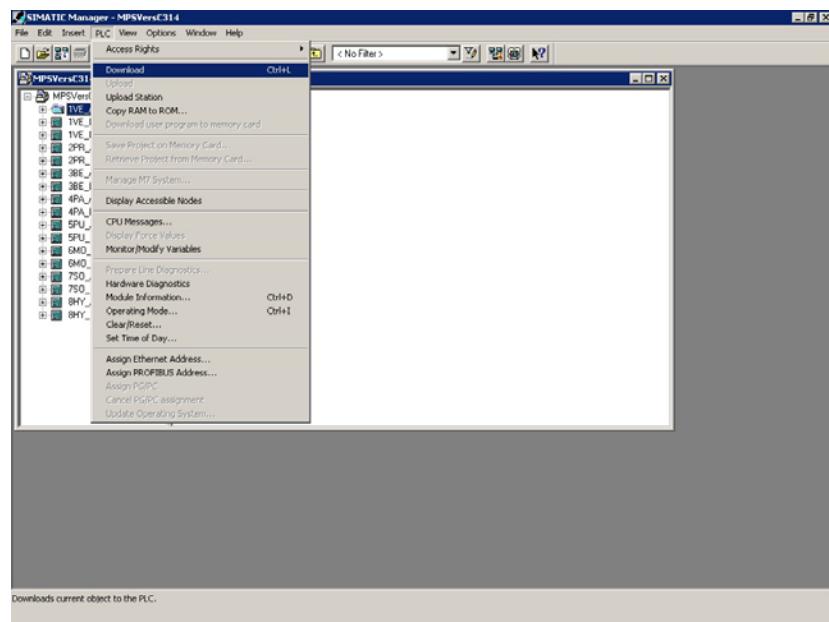


**File → Retrieve ... → Select an archive (CD ROM: Sources\PLC Programs\Release C\S7) MPS\_C zip Open → Select destination directory OK → Retrieving: The retrieved data were stored in the project directory. OK → Retrieve: The following objects were retrieved. Do you want to open these now? Yes**

9. Select the hardware configuration and download it to the controller:
  - PLC 313C
  - PLC 313C 2DP
  - PLC 314
  - PLC 315 2DP
10. Select the project 07MO\_AS or 07MO\_KFA
  - (AS = sequential function chart, KFA = Ladder diagram/Function block diagram/Instruction list)

## 6. Commissioning

### 11. Download the project to the controller

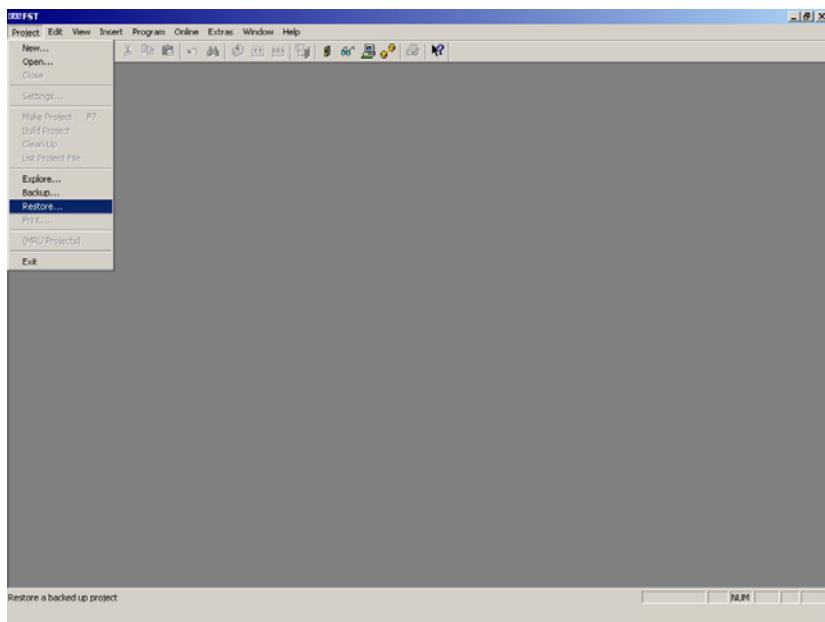


**PLC → Download → Follow the instructions on the screen**

### 12. Turn the mode selector switch of the CPU to RUN position

### 6.9.2 Festo controller

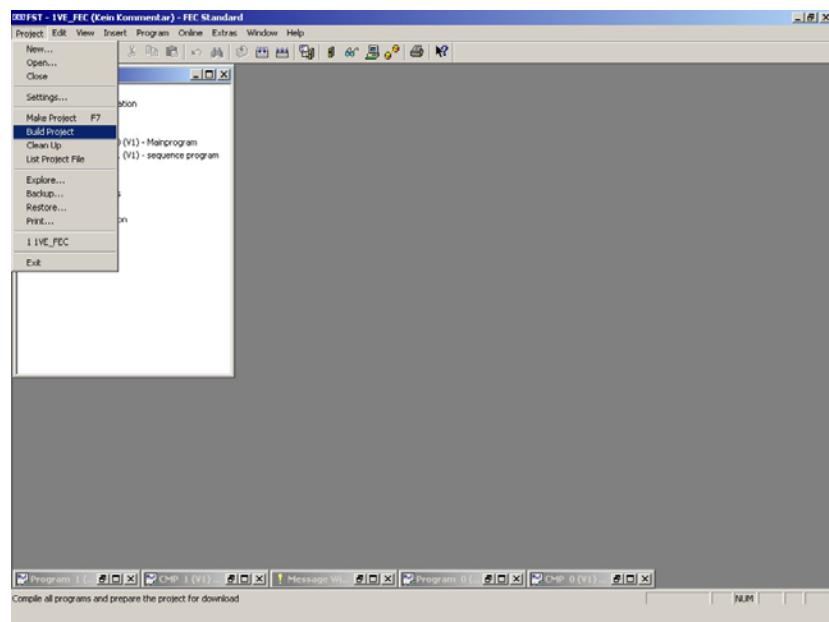
- Controller: Festo FEC FC640, IPC CPU HC02, IPC CPU HC20
  - Programming software: Festo FST Version 4.02
1. Connect PC and PLC using the TTL-RS232 programming cable
  2. Switch on power supply unit
  3. Switch on the compressed air supply
  4. Release the EMERGENCY-STOP pushbutton (if available)
  5. Wait until the PLC has carried out its test routines
  6. Start the PLC programming software
  7. Restore the file 07MO\_FEC.zip from the directory  
Sources\PLC Programs\Release C\FEC of the CD-ROM supplied



**Project → Restore ... → Open (CD ROM: Sources\PLC Programs\Release C\FEC) 07MO\_FEC.zip Open → Restore Project, Name: 07MO\_FEC OK**

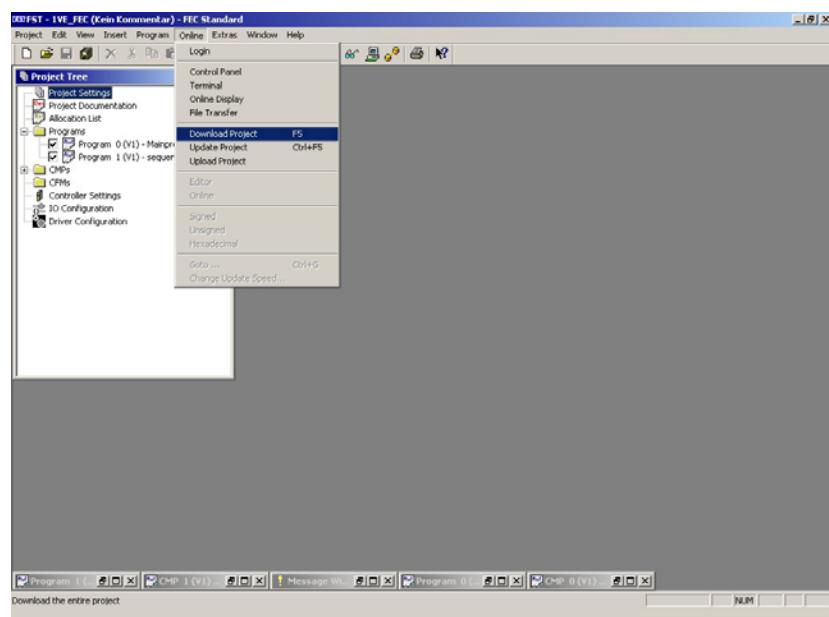
## 6. Commissioning

### 8. Compile the project



**Project → Build Project**

### 9. Download the project to the controller



**Online → Download Projekt → Follow the instructions on the screen**

### 6.9.3 Allen Bradley controller

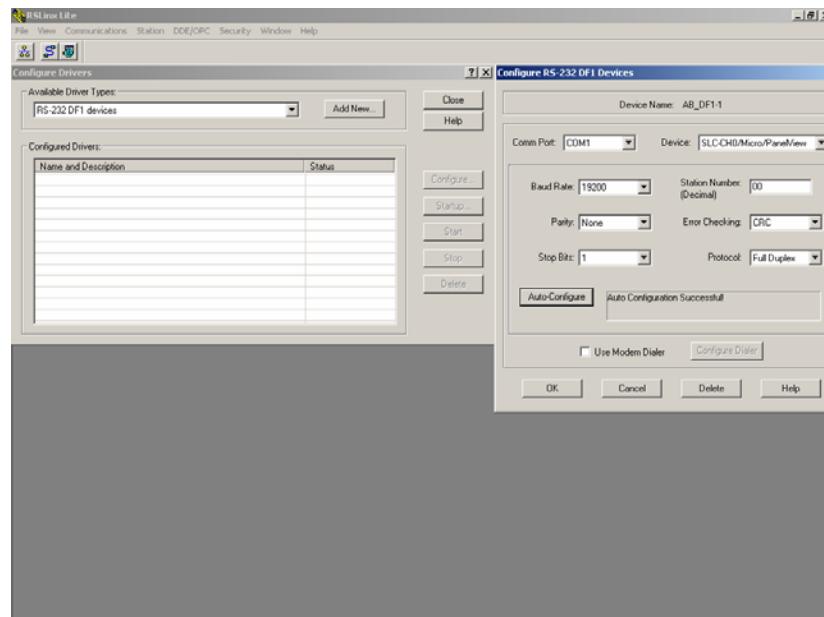
- Controller: Micrologix (ML) 1500
  - Programming software: RSLogix 500/RSLINXLite
1. Connect PC and PLC using the RS232 programming cable
  2. Switch on power supply unit
  3. Switch on the compressed air supply
  4. Release the EMERGENCY-STOP pushbutton (if available)

#### Note

- Condition for the following operating steps is to configurate the necessary online parameter (nodes, devices) with RSLINXLite/RSLogix 500!
- After using shutdown and exit RSLogix 500 and RSLINXLite to avoid conflicts with the serial interface!

#### CPU ML 1500 – Onlineparameter configuration

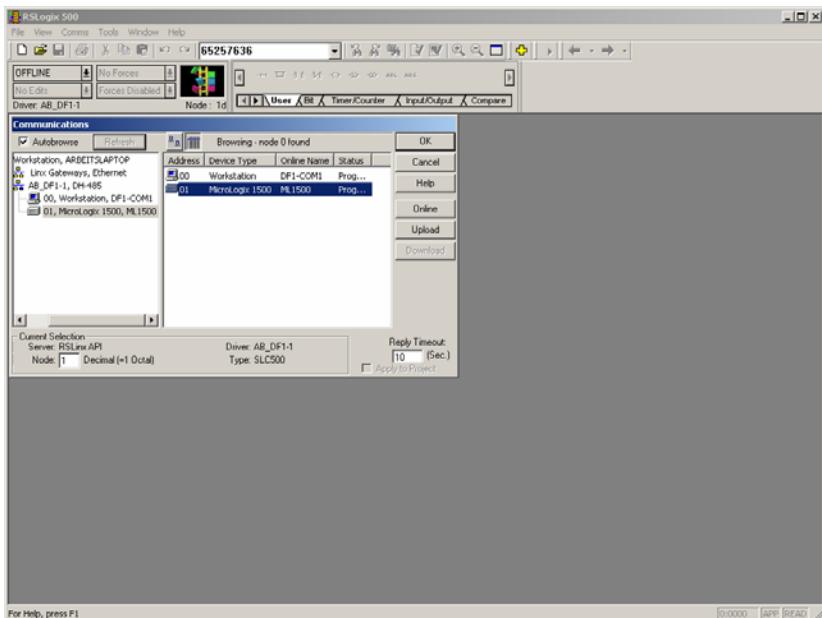
- Wait until the PLC has carried out its test routines.
- Start the RSLINXLite software.



**Communications → Configure Drivers...** → select the setting “RS-232 DF1 devices“ from the list “Available Driver Types“ and click **Add New...** → confirm note (“Choose a name...“, default: AB\_DF1-1) with **OK** → **Auto configure** → **OK** → **Close**

## 6. Commissioning

- Start the PLC programming software



**Comms → System Comms...** → select the required controller and confirm with **OK**

### 5. Overall reset PLC memory:

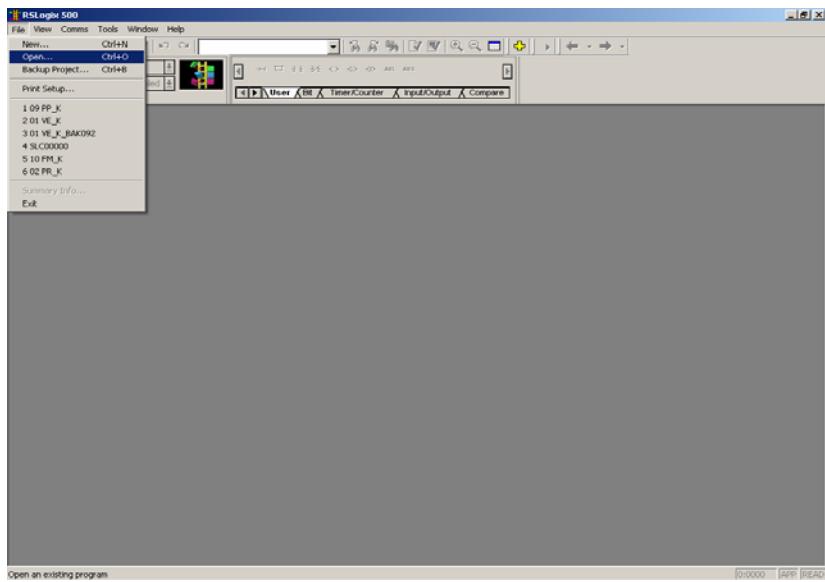
- Wait until the PLC has carried out its test routines.

#### CPU ML 1500

- Turn the mode selector switch to REM or PROG.
- Start the PLC programming software.
- Select **Comms → System Comms...** → select the required controller and click **Online**.
- After connection the PLC and the PC select **Comms → Clear Processor Memory** and confirm with **OK**.
- When the COMM 0.- LED stops blinking the memory reset is completed.
- The PLC is ready for program download.

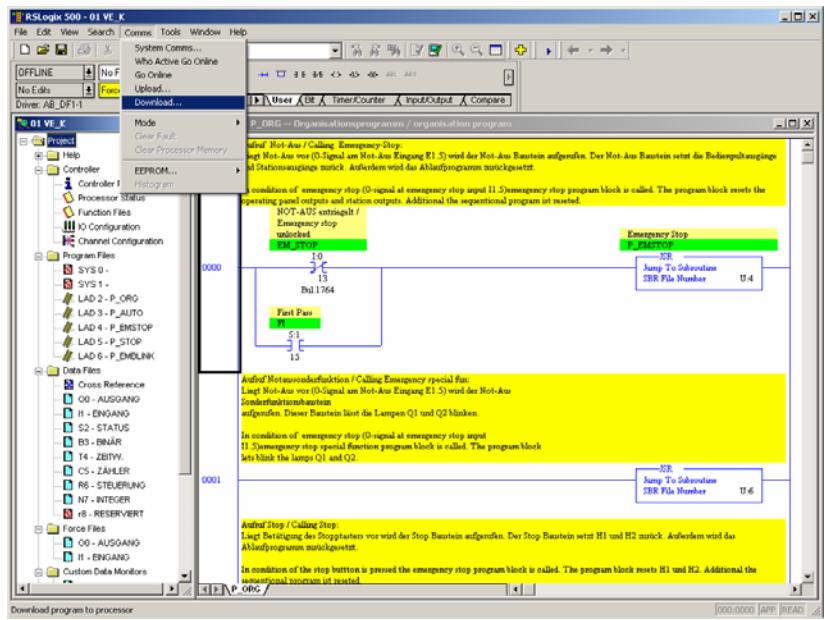
### 6. Open the file **07\_MO\_K** from the directory Sources\PLC Programs\Release C\ ML 1500 of the CD-ROM supplied

## 6. Commissioning



**File → Open ... → select a project file (CD ROM: Sources\PLC Programs\Release C\ML 1500) 07\_MO\_K → Open**

## 7. Download the project to the controller

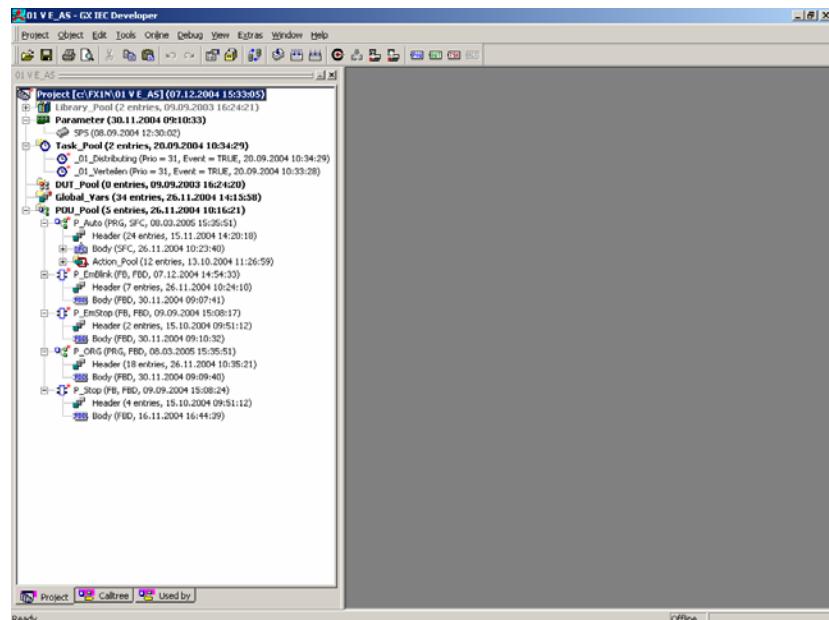


**Comms. → System Comms. → select controller, click Download → Confirm the following notes ("Revision note", "...sure to proceed with Download?", "...want to go online?") with Yes or OK**

## 8. Turn the mode selector switch of the CPU to RUN position

#### 6.9.4 Mitsubishi/MELSEC controller

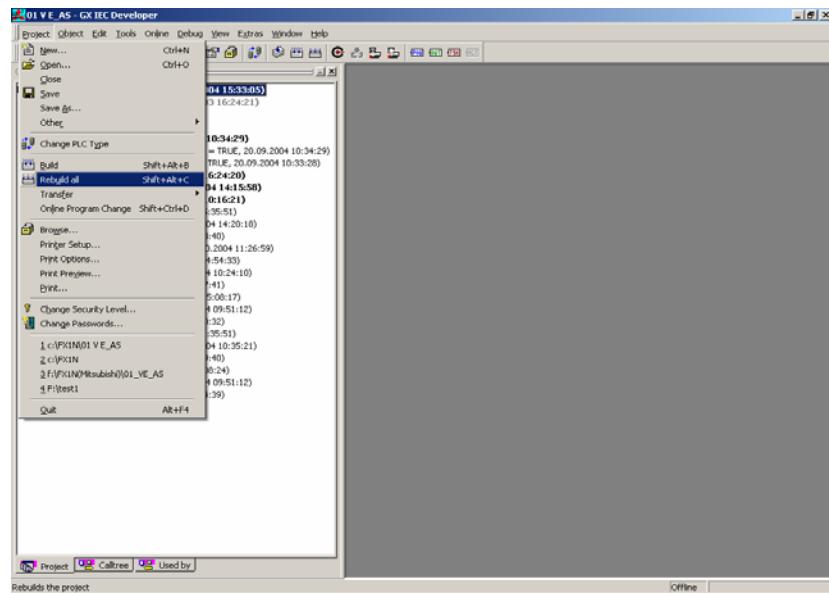
- Controller: Mitsubishi FX1N
  - Programming software: GX IEC Developer 6.01 or higher
1. Connect PC and PLC using the RS232/RS422 programming cable with PC adapter
  2. Switch on power supply unit
  3. Switch on the compressed air supply
  4. Release the EMERGENCY-STOP pushbutton (if available)
  5. Overall reset PLC memory:
    - Wait until the PLC has carried out its test routines.
- CPU FX1N**
- Turn the mode selector switch to STOP.
  - Start the PLC programming software.
  - Select **Online → PLC Clear → All** and confirm with **Yes**.
  - The memory reset is completed.
  - The PLC is ready for program download.
6. Restore the file **07\_MO\_AS.pcd** from the directory **Sources\PLC Programs\Release C\FX1N** of the CD-ROM supplied



**Extras → Project Restore ... →** select a project file (CD ROM: Sources\PLC Programs\Release C\FX1N)  
**07\_MO\_AS.pcd → Open →** Select destination directory **OK** → Confirm the following note (“After saving,...”) with **OK**

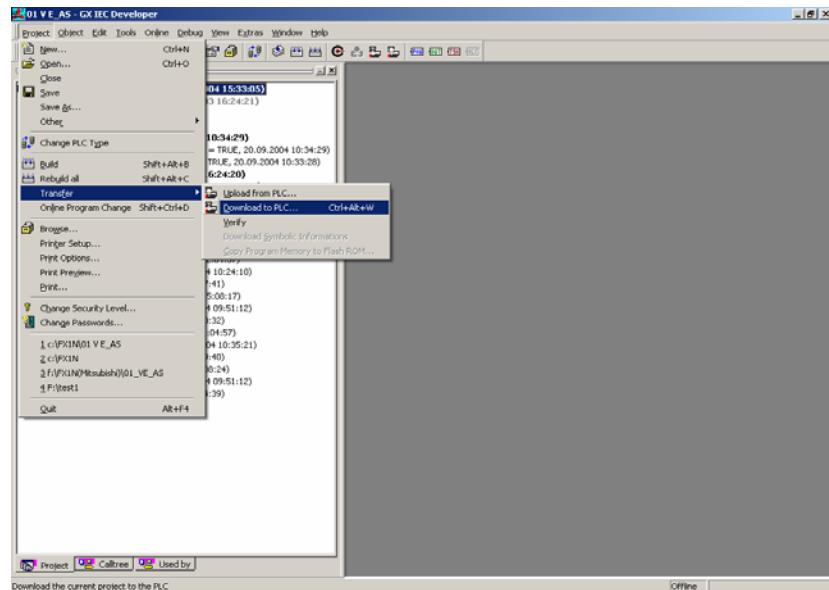
## 6. Commissioning

### 7. Compile the project



**Project → Rebuild all**

### 8. Download the project to the controller



**Project → Transfer → Download to PLC... → Confirm the following notes ("Transfer to PLC", ....) with OK**

### 9. Turn the mode selector switch of the CPU to RUN position

## 6. Commissioning

**6.10 Commissioning the robot system** Details on commissioning the robot system please find in the manual of the Robot station and in chapter 2.3 of the Instruction manual for the MELFA Industrial Robot RV-1A/RV-2AJ from Mitsubishi Electric, Art.-No.: 132308, Status 20010522 , BFP-A8052-C.

**Note**

Both documents are stored on the CD ROM supplied.

Proceed with the following step:

- Setting the origin

**6.11 Loading the robot program**

- Robot controller: MELFA CR1
- Programming software: Cosimir Industrial

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 pushbutton
6. Start the robot programming software
7. 2 different programs are available:
  - 1.mb4: Assembly with robot and Punching
  - 2.mb4: Assembly with robotSelect a program and load the file from the directory  
Sources\Robot Programs\RV-2A\Assembly of the CD-ROM supplied
8. Turn the MODE switch at the robot controller to position AUTO (Ext)
9. Compile the program
10. Download the program and the position list to the robot controller

### 6.12 Teaching positions

For teaching the positions proceed as follows:

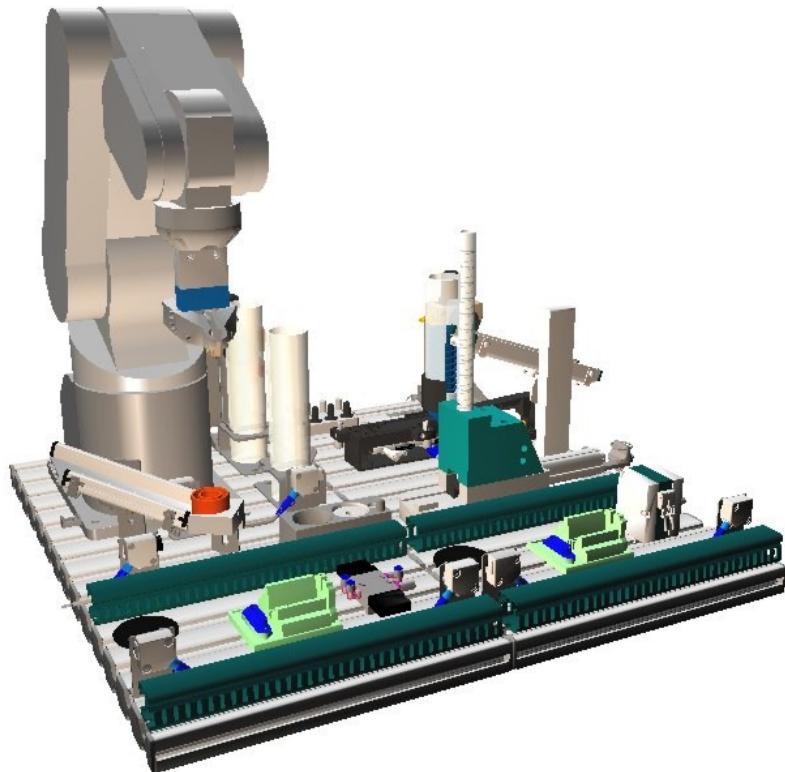
1. Switch on the robot controller.
2. Release the EMERGENCY-STOP switch
3. Actuate the RESET pushbutton at the controller to acknowledge errors or actuate the ERROR RESET pushbutton at the T/B.
4. Turn the MODE switch at the robot controller to position TEACH.
5. Turn the changeover switch at the T/B in the ENABLE position.
6. Actuation of the MENU pushbutton displays the menu start screen.  
Select 1) TEACH by means of actuating the INP/EXE pushbutton.
7. Enter the number of the program (1 or 2). 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, P6, P7, P8, P9 and P99.
9. Actuate the -/BACKWD pushbutton to reduce robot arm speed.
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 by 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.

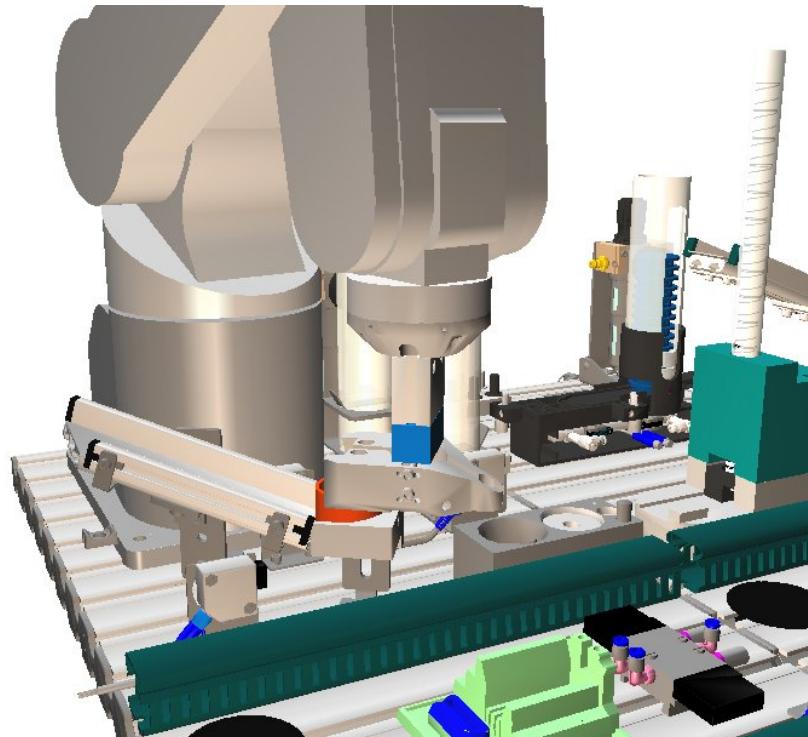
### 6.12.1 Position P99: Initial position

1. The gripper is in a position, where no collisions with other components of the station are possible.
2. No axis of the robot arm is near an end stop.
3. The two triangles at the hand installation flange and at the gripper adapter are aligned (piston-/spring gripper faces towards the cable ducts).  
The value of axis A should read 0°.  
The value of axis B should read 180°.
4. Store the position.



### 6.12.2 Position P1: Pick up red workpiece

1. The robot is in initial position.
2. Put a red workpiece into the retainer.
3. Turn the gripper that the gripper jaws are parallel to the slide.  
The outer gripper faces towards the retainer.
4. Move the gripper to the pick up position. When the gripper is closed, the workpiece is picked up firmly by the outer gripper.
5. Store the position.



### 6.12.3 Position P2: Reference point Assembly retainer module

1. The robot is in initial position.
2. The mandrel is picked up by the middle gripper.
3. Move the gripper until the elastic tip of the mandrel is approaching the reference point at the Assembly retainer module and the mandrel is even with the surface of the Assembly retainer module.

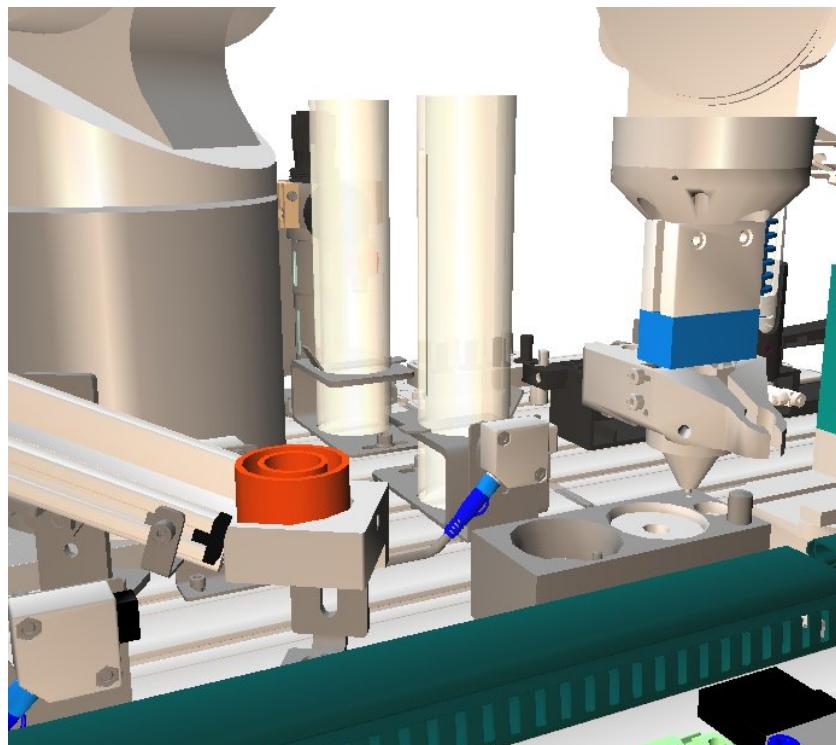
#### Notes

Reduce the speed of the robot while approaching the reference point!

The value of axis A should read 0°.

The value of axis B should read 180°.

4. Store the position.



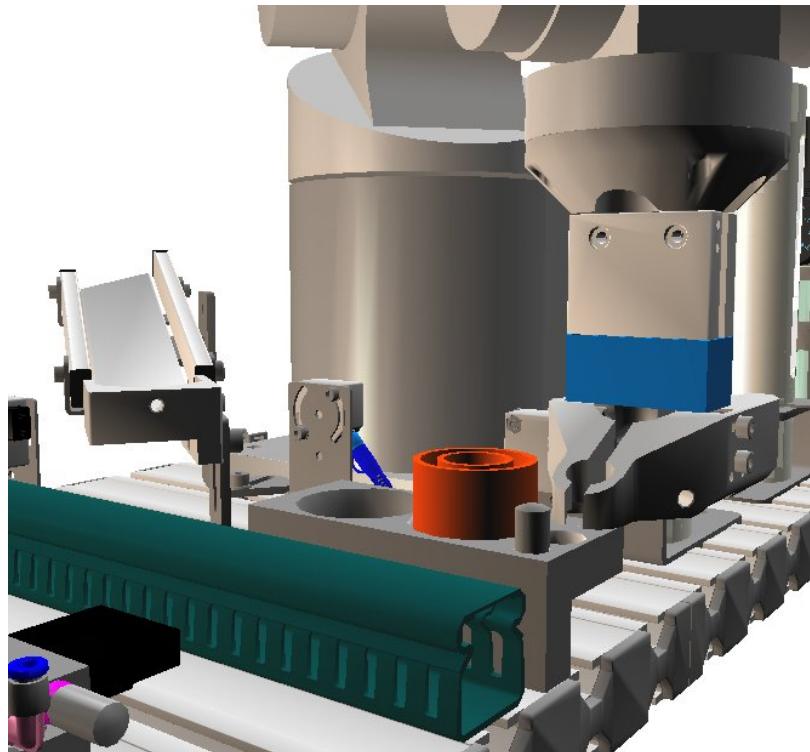
#### 6.12.4 Position P3: Identification (colour of workpiece)

1. The robot is initial position.
2. Put a red workpiece at the identification position of the Assembly retainer module.
3. Move the gripper until the optical sensor for colour detection at the gripper jaw points to the center of the workpiece. The distance between sensor head and workpiece is approx. 1 cm.

**Note**

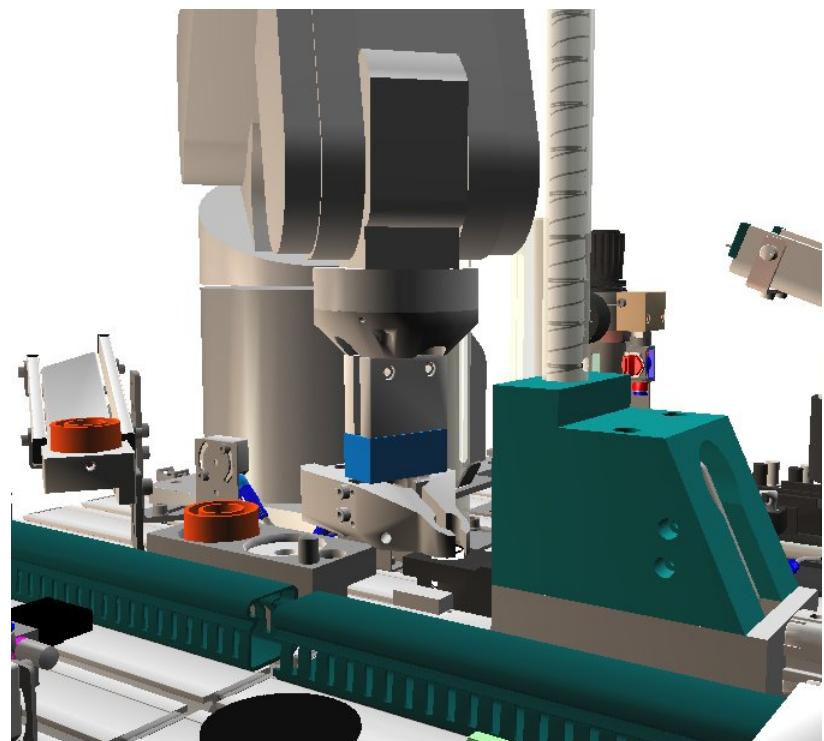
Red and metallic workpieces should be detected, the black workpiece not. If necessary, change sensitivity of the fibre optic device!

4. Store the position.



### 6.12.5 Position P4: Pick up spring

1. The robot is initial position.
2. Move the gripper to the pick up position. When the gripper is closed, the spring is picked up firmly by the piston-/spring gripper.
3. Store the position.



### 6.12.6 Position P5: Reference point Pallet module

1. The robot is initial position.
2. The mandrel is picked up by the middle gripper.
3. Move the gripper until the elastic tip of the mandrel is approaching the reference point at the Pallet module and the mandrel is even with the surface of the Pallet module.

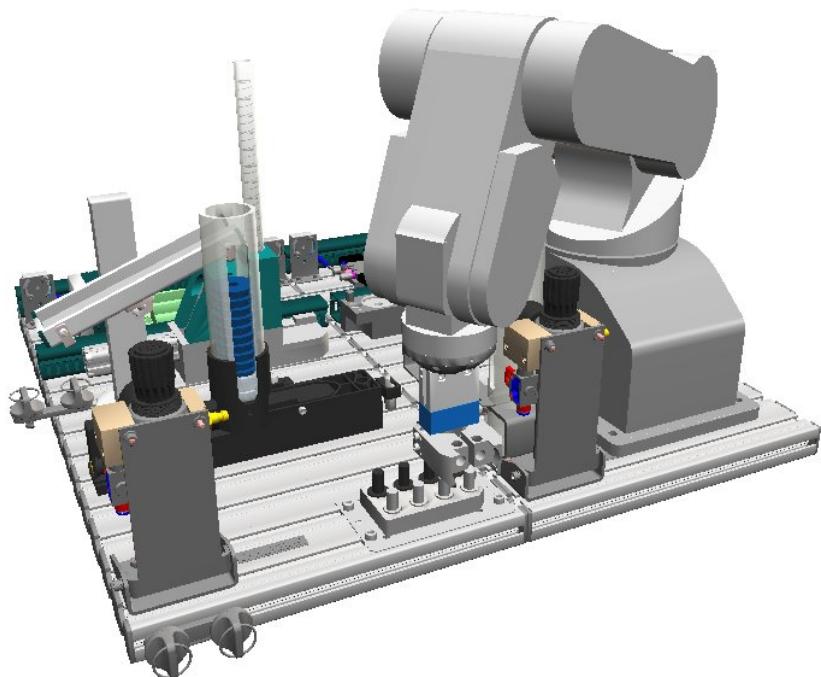
#### Notes

Reduce the speed of the robot while approaching the reference point!

The value of axis A should read 0°.

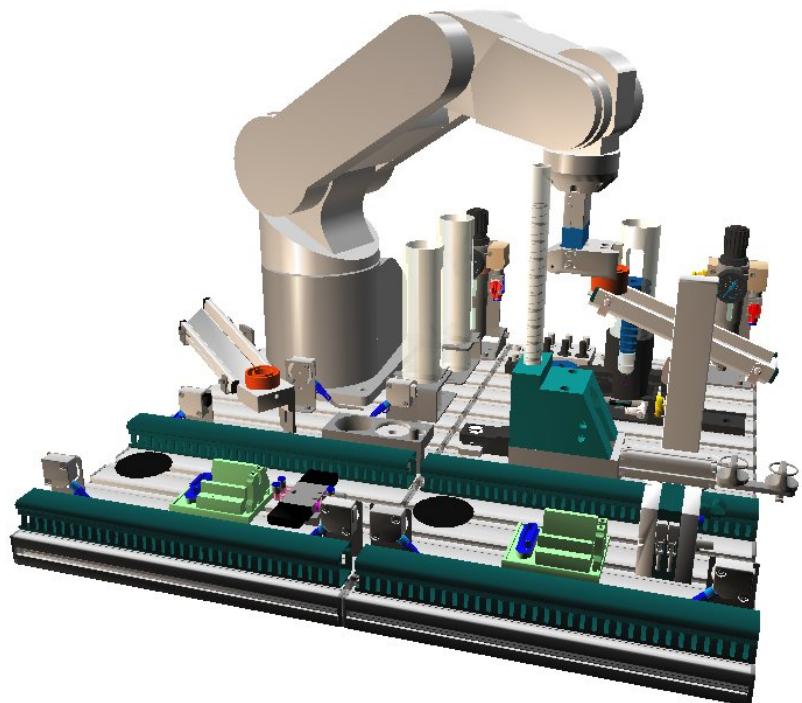
The value of axis B should read 180°.

4. Store the position.



#### **6.12.7 Position P6: Place workpiece at slide**

1. The robot is initial position.
2. Pick up an assembled red cylinder (red body with cap) with the outer gripper.
3. Move the gripper to the place position. When the gripper is opened, the cylinder is placed to the slide.
4. Store the position.



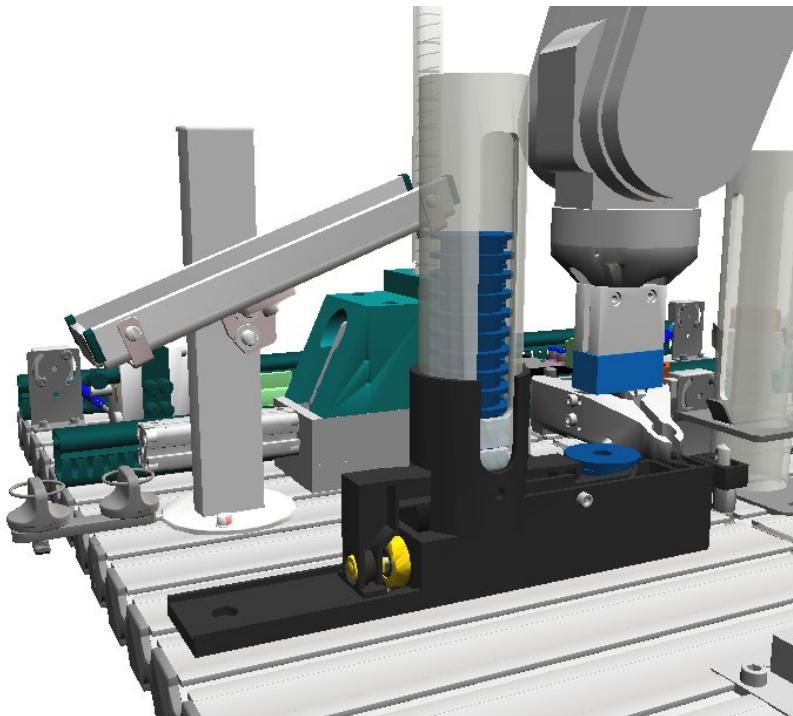
### 6.12.8 Position P7: Cap available

1. The robot is initial position.
2. Put a cap at the transfer point of the Cap magazine module.
3. Move the gripper until the optical sensor for colour detection at the gripper jaw points to the center of the cap. The distance between sensor head and cap is approx. 1 cm.

**Note**

Change the distance between sensor head and cap until the cap is detected. Do not change sensitivity of the fibre optic device!

4. Store the position.



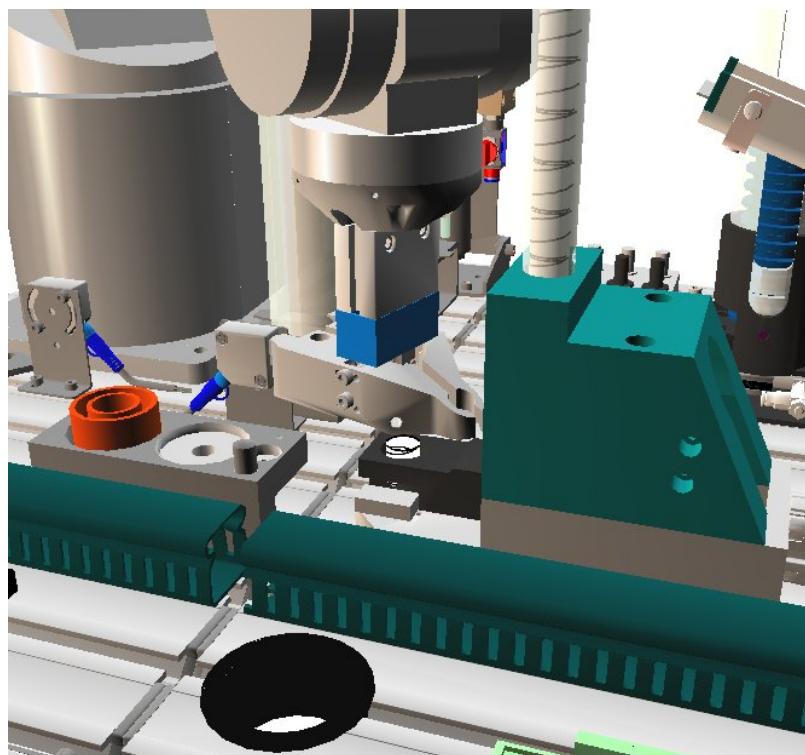
### 6.12.9 Position P8: Spring available

1. The robot is initial position.
2. Put a spring at transfer point of the Spring magazine module.
3. Move the gripper until the optical sensor for colour detection at the gripper jaw points to the upper winding of the spring. The distance between sensor head and spring is approx. 1 cm.

**Note**

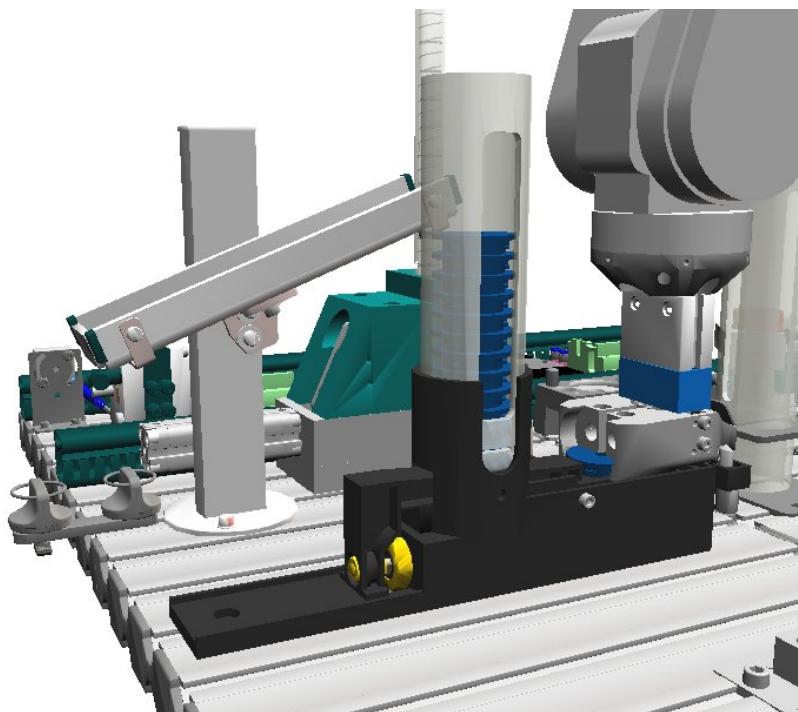
Change the distance between sensor head and spring until the spring is detected. Do **not** change sensitivity of the fibre optic device!

4. Store the position.



#### **6.12.10 Position P9: Pick up cap**

1. The robot is initial position.
2. Move the gripper to the pick up position. When the gripper is closed, the cap is picked up firmly by the piston-/spring gripper.
3. Store the position.



## 6.13

### Starting the sequence

#### Assembly station

1. Fill the spring magazine with 8 springs.
2. Fill the cap magazine with 8 caps. The caps must be inserted with the flat surface facing upwards.
3. Place 4 black pistons and 4 metallic pistons onto the pallet.
4. Check the voltage supply and compressed air supply.
5. Remove the workpieces at the transfer points of modules or stations prior to manual reset.
6. Carry out the reset sequence. The reset sequence is prompted by an illuminated RESET pushbutton and executed when the pushbutton has been pressed.
7. If a cap is present at the transfer point of the cap magazine, you will need to remove this manually.
8. If a spring is present at the transfer point of the spring magazine, you will need to remove this manually.
9. Start the sequence of the Assembly station. The Start is prompted by the illuminated START button and carried out when the pushbutton has been actuated.

#### Robot station

1. The robot is in initial position.
2. Feed a workpiece by means of the slide to the retainer module.
3. Start the sequence of the Robot station:  
Turn the MODE switch of the robot controller to position Auto (Op).  
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.
- With the key-operation switch AUTO/MAN, you can select either the continuous cycle (AUTO) or individual cycle (MAN).
- The following applies in the case of a combination of several stations:  
The individual stations are reset against the material flow.
- The warning light MAG. EMPTY is illuminated if the cap magazine does not contain any caps. Insert the caps and acknowledge by means of pressing the START button.
- The warning light MAG. EMPTY is illuminated if the spring magazine does not contain any springs. Insert the springs and acknowledge by means of pressing the START button.
- If no pistons are available, you will need to stop the sequence manually.

### 6.14

#### Combination of stations

### 6.14.1 Networking

In the standard version, the MPS<sup>®</sup> stations are linked using optical sensors. This type of linking is known as StationLink, which uses through-beam sensor transmitters and receivers as sensors. The StationLink transmitter is mounted on the incoming material side and the StationLink receiver on the outgoing material side. By switching on or off the StationLink transmitter, the station signals the upstream station whether it is ready to receive a workpiece or busy.

The sensors for linking several stations must be arranged face to face in alignment. The linked stations must be securely interconnected by means of hammer head screws.

#### Note

In the case of the Distributing station, only the StationLink receiver is mounted and on the Sorting station only the StationLink transmitter.

### 6.14.2 Hardware modifications

#### Slide module

If the Assembly station is operated using a downstream station, then the mechanical stopper at the end of the slide must be dismantled. The height and tilt of the slide must be adjusted so as to ensure that the workpiece safely slides into the pick-up position of the downstream station.

## **7. Maintenance**

The Assembly station is largely maintenance-free. The following should be cleaned at regular intervals using a soft fluff-free cloth or brush:

- The lenses of the optical sensors, the fibre-optics and reflectors
- The entire station

Do not use aggressive or abrasive cleaning agents.

## 7. Maintenance

## **Content of the CD-ROM**

### **Note**

All documents and media listed below are stored in the directory English\7\_Assembly on the CD-ROM (665871) supplied.

**Assembly instructions** Assembly station

**Circuit diagrams** Assembly station, electrical  
Assembly station, electro pneumatic

**Programming** **PLC**  
GRAFCET Assembly station

### **Robot**

Position list program 1  
Position list program 2  
Program 1: Assembly with Robot and Punching  
Program 2: Assembly with Robot

**Parts lists** Assembly station

**Videos** Assembly station

<b>Operating instructions</b>	CPV valve terminal	165 200
	Fibre optic device	369 669
	Fibre-optic cable, through-beam	369 684
	Pneumatic cylinders	391 172
	Proximity sensor SME-8	646 518
	Proximity sensor, electronic	346 709
	Through-beam sensor, receiver	369 662
	Through-beam sensor, transmitter	369 679
<b>Data sheets</b>	5/2-way solenoid valve	161 414
	Fibre optic device	165 327
	Fibre-optic cable, through-beam	165 360
	Fitting	186 117
	I/O terminal	034 035
	Micro switch S-3-E	007 347
	One-way flow control valve type C	175 056
	Plastic tubing PUN 4x0,75	159 662
	Plastic tubing PUN 6x1	159 664
	Pneumatic cylinder ADVU-16	156 041
	Pneumatic cylinder DSNU-8-80	019 181
	Proximity sensor SME-8	150 857
	Proximity sensor, electronic	151 685
	Silencer U-M5	004 645
	Sleeve	036 169
	Socket connector cable SIM-M8-3GD	159 420
	Socket connector cable SIM-M8-4GD	158 960
	Start-up valve with filter control valve	152 894
	Through-beam sensor, receiver	165 323
	Through-beam sensor, transmitter	165 353

## **Updates**

Up-to-date information and additional documents for the Technical documentation of the MPS® stations please find at the address:

<http://www.festo-didactic.de/Services > MPS>

## Updates