

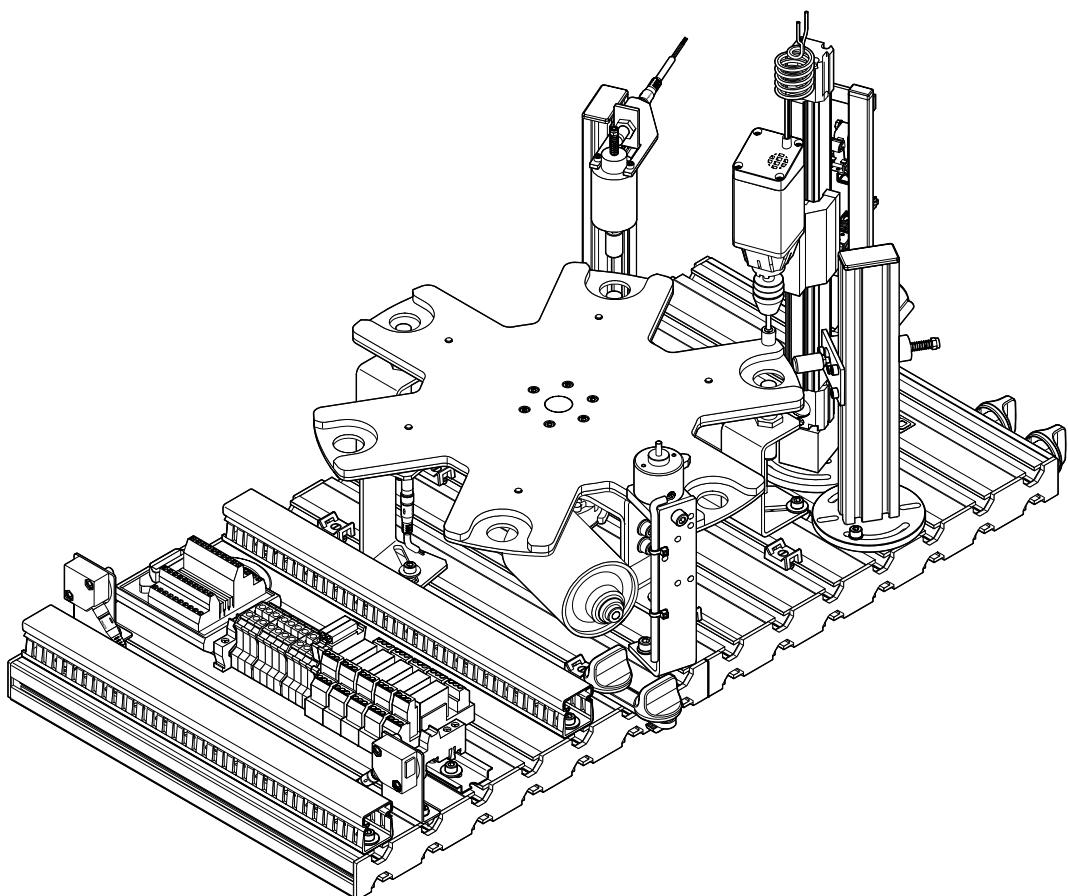
# FESTO

**Station Bearbeiten**  
Handbuch

**Processing station**  
Manual



CD-ROM included



648813 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 Ausbildungunternehmen 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 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.

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.	648813
Benennung / Description:	TECH.DOKUMENT.
Bezeichnung / Designation:	D:MP-TB-SB-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 Bearbeiten	19
5.2	Funktion	21
5.3	Ablaufbeschreibung	21
5.4	Modul Rundschalttisch	23
5.5	Modul Prüfen	24
5.6	Modul Bohren	25
<b>6.</b>	<b>Inbetriebnahme</b>	27
6.1	Arbeitsplatz	27
6.2	Mechanischer Aufbau	28
6.2.1	Montage von Profilplatte und Bedienpult	28
6.2.2	Montage der Station	29
6.3	Sensoren justieren	30
6.3.1	Kapazitiver Näherungsschalter (Rundschalttisch, Werkstücknachweis)	30
6.3.2	Induktiver Näherungsschalter (Rundschalttisch, Positionierung)	31
6.3.3	Induktiver Näherungsschalter (Prüfen, Werkstückorientierung)	32
6.3.4	Microschalter (Bohren, Linearachse)	33
6.4	Sichtprüfung	34

6.5	Kabelverbindungen	35
6.6	Spannungsversorgung	36
6.7	SPS Programm laden	36
6.7.1	Siemens Steuerungen	36
6.7.2	Festo Steuerungen	39
6.7.3	Allen Bradley Steuerungen	41
6.7.4	Mitsubishi/MELSEC Steuerungen	44
6.8	Ablauf starten	46
6.9	Kombination von Stationen	47
6.9.1	Vernetzung	47
<b>7.</b>	<b>Wartung</b>	<b>49</b>
<b>Inhalt der CD-ROM</b>		<b>51</b>
	Montageanleitungen	51
	Schaltpläne	51
	Programmierung	51
	Stücklisten	51
	Videos	51
	Bedienungsanleitungen	52
	Datenblätter	52
<b>Aktualisierungen</b>		<b>53</b>

**Contents** 55

<b>1.</b>	<b>Introduction</b>	57
1.1	Training contents	58
1.2	Important notes	59
1.3	Duty of the operating authority	59
1.4	Duty of trainees	59
1.5	Risks involved in dealing with the Modular Production System	60
1.6	Warranty and liability	61
1.7	Intended use	61
<b>2.</b>	<b>Notes on safety</b>	63
<b>3.</b>	<b>Technical data</b>	65
3.1	Combinations	65
<b>4.</b>	<b>Transport/Unpacking/Scope of delivery</b>	67
<b>5.</b>	<b>Design and function</b>	69
5.1	The Processing station	69
5.2	Function	71
5.3	Sequence description	71
5.4	Rotary indexing table module	73
5.5	Testing module	74
5.6	Drilling module	75
<b>6.</b>	<b>Commissioning</b>	77
6.1	Workstation	77
6.2	Mechanical set up	78
6.2.1	Assembling profile plate and control console	78
6.2.2	Assembling the station	79
6.3	Adjust sensors	80
6.3.1	Capacitive proximity sensor (Rotary indexing table, detection of workpiece)	80
6.3.2	Inductive proximity sensor (Rotary indexing table, Positioning)	81
6.3.3	Inductive proximity sensor (Testing, orientation of workpiece)	82
6.3.4	Micro switch (Drilling, linear axis)	83
6.4	Visual check	84

6.5	Cable connections	85
6.6	Voltage supply	86
6.7	Loading the PLC program	86
6.71	Siemens controller	86
6.7.2	Festo controller	89
6.7.3	Allen Bradley controller	91
6.7.4	Mitsubishi/MELSEC controller	94
6.8	Starting the sequence	96
6.9	Combination of stations	97
6.9.1	Networking	97
<b>7.</b>	<b>Maintenance</b>	99
<b>Content of the CD-ROM</b>		101
	Assembly instructions	101
	Circuit diagrams	101
	Programming	101
	Parts lists	101
	Videos	101
	Operating instructions	102
	Data sheets	102
<b>Updates</b>		103

## 1. Einleitung

Das Lernsystem Automatisierung von Festo Didactic orientiert sich an unterschiedlichen Bildungsvoraussetzungen und beruflichen Anforderungen. Die Anlagen 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 Bearbeiten 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
- Elektrotechnik
  - Fachgerechtes Verdrahten elektrischer Komponenten
  - Relaissteuerung (Steuerteil/Leistungsteil)
- Handhabungstechnik
  - Überprüfung des lagerrichtigen Werkstückeingangs
- Sensorik
  - Fachgerechtes Verwenden von Endschaltern
- SPS
  - Programmieren von Verknüpfungssteuerungen
  - Programmieren von parallelen Schrittabläufen
- Inbetriebnahme
  - Inbetriebnahme einer Fertigungsanlage
- Fehlersuche
  - Systematische Fehlersuche an einer Fertigungsanlage

### Themen für Projektarbeiten

- Wendeschützschaltung
- Auswahl von Linearantrieben

## 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.

### Mechanik

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



### Bohrmaschine

- Die Bohrmaschine ist funktionsfähig. Halten Sie Abstand von der drehenden Bohrspindel!
- Der Poliervorgang wird aus Sicherheitsgründen nur simuliert.

## 2. Sicherheitshinweise

### 3. Technische Daten

Parameter	Wert
Spannungsversorgung	24 V DC, 4,5 A
Digitale Eingänge	8
Digitale Ausgänge	8

#### 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)
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

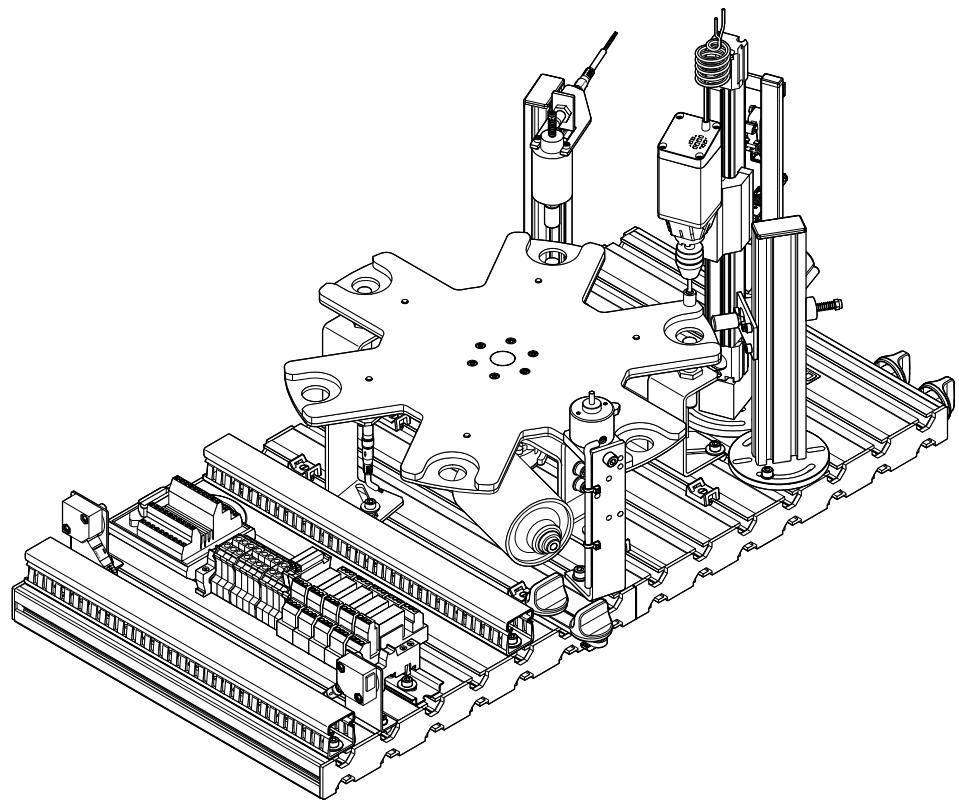
Den Lieferumfang entsprechend dem Lieferschein und der Bestellung überprüfen. Mögliche Abweichungen sind unverzüglich Festo Didactic zu melden.

#### 4. Transport/Auspicken/Lieferumfang

## 5. Aufbau und Funktion

### 5.1

#### Die Station Bearbeiten



Bearbeiten ist ein Überbegriff für Fertigungsschritte wie Formgeben, Formändern, Behandeln und Fügen. Nach VDI 2860 ist Formgeben die Schaffung geometrisch bestimmter Körper aus formlosen Stoffen. Formänderung ist das Ändern der geometrischen Form und/oder der Abmessungen von Körpern. Behandeln ist das Ändern der stofflichen Eigenschaften und/oder Oberflächenbeschaffenheit von Körpern. Fügen ist ein dauerhaftes Verbinden mehrerer Körper.

Die Aufgabe der Station Bearbeiten ist es

- Werkstücke auf Merkmale zu prüfen (Lagerichtigkeit, Bohrung)
- Werkstücke zu bearbeiten und
- Werkstücke einer Folgestation zu zuführen

## 5. Aufbau und Funktion

Der Aufbau der Station Bearbeiten besteht aus

- Modul Rundschalttisch
- Modul Prüfen
- Modul Bohren
- Modul Spannen
- Modul Weiche, elektrisch
- Profilplatte
- Wagen
- Bedienpult
- SPS-Board



Station Bearbeiten mit Wagen, Bedienpult und SPS Board

## 5.2 **Funktion**

In der Station Bearbeiten werden Werkstücke auf einem Rundschalttisch geprüft und bearbeitet. Der Rundschalttisch wird von einem DC Motor angetrieben. Das Positionieren des Rundschalttisches wird mit einer Relaisschaltung realisiert, die Position des Rundschalttisches wird mit einem induktiven Sensor erfasst.

Am Rundschalttisch werden die Werkstücke in zwei parallelen Abläufen geprüft und gebohrt. Ein Hubmagnet mit induktivem Sensor überprüft, ob die Werkstücke lagerichtig eingelegt sind. Beim Bohren wird das Werkstück mit einem Hubmagnet gespannt.

Fertige Werkstücke werden mit einer elektrischen Weiche weitergeleitet.

### **Hinweis**

Die Station verwendet ausschließlich elektrische Aktoren.

## 5.3 **Ablaufbeschreibung**

### **Startvoraussetzung**

- Werkstück in Werkstückaufnahme Materialeingang

### **Ausgangsstellung**

- Rundschalttisch positioniert
- Prüfspulenanker oben
- Bohrmaschine oben
- Motor Bohrmaschine ausgeschaltet
- Spannvorrichtung eingefahren
- Elektrische Weiche nicht betätigt

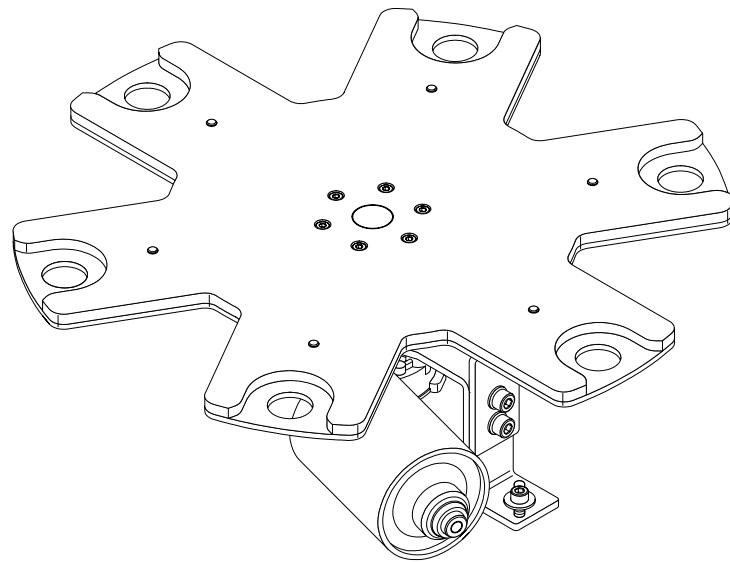
### **Ablauf**

1. Wird ein Werkstück in der Werkstückaufnahme 1 erkannt und der START Taster gedrückt, wird der Rundschalttisch um 60° gedreht.
2. Der Prüfspulenanker fährt nach unten. Es wird geprüft, ob das Werkstück mit der Öffnung nach oben eingelegt ist. Ist das Ergebnis der Prüfung in Ordnung, wird der Rundschalttisch um 60° gedreht.
3. Die Spannvorrichtung spannt das Werkstück. Der Motor der Bohrmaschine wird eingeschaltet. Die Linearachse bewegt die Bohrmaschine nach unten.
4. Hat die Bohrmaschine ihre untere Position erreicht, wird die sie durch die Linearachse wieder an ihren oberen Anschlag bewegt.
5. Der Motor der Bohrmaschine wird ausgeschaltet, die Spannvorrichtung eingefahren. Der Rundschalttisch wird um 60° gedreht.
6. Die elektrische Weiche gibt das Werkstück an eine Folgestation weiter.

Dieser Ablauf beschreibt den Durchlauf **eines** Werkstückes durch die Station Bearbeiten. Das Werkstück befindet sich in der Übergabeposition an eine folgende Station. Nach Einlegen eines Werkstücks in Werkstückaufnahme 1 kann der Bearbeitungszyklus wieder gestartet werden.

#### 5.4

#### Modul Rundschalttisch

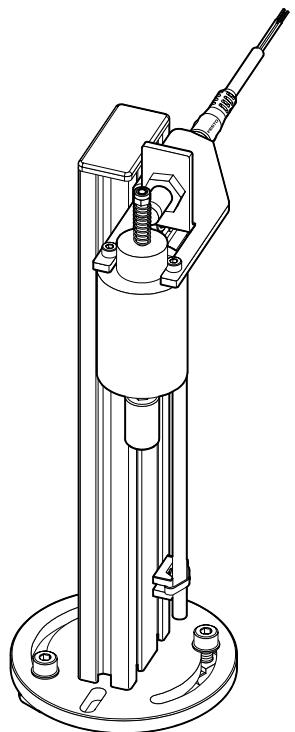


Der Antrieb des Rundschalttisches erfolgt durch einen Gleichstrom-Getriebemotor. Die 6 Drehtellerpositionen werden durch Positionierschrauben am Drehtisch vorgegeben und mit einem induktiven Näherungsschalter abgefragt.

An den 6 halboffenen Werkstückaufnahmen des Tellers ist jeweils mittig eine Bohrung angebracht, um Werkstücke mit einem kapazitiven Näherungsschalter abfragen zu können.

### 5.5

#### Modul Prüfen

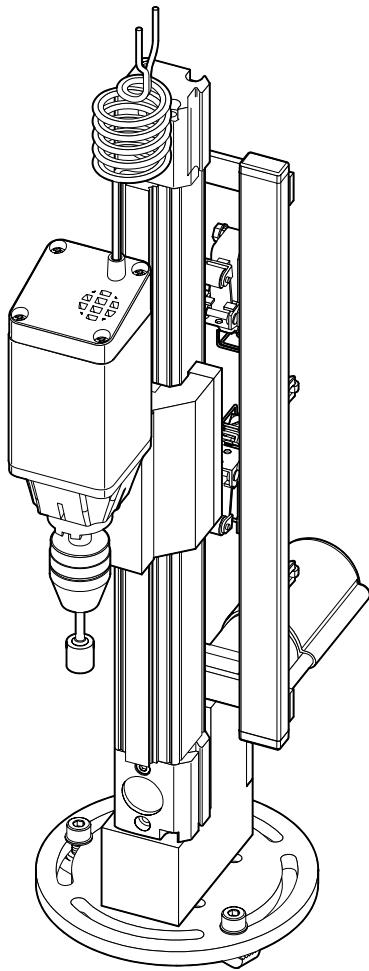


Ein eingelegtes Werkstück wird auf Lagerrichtigkeit überprüft. Zeigt die Bohrung des Werkstücks nach oben, erreicht der Anker der Prüfspule seine untere Endlage.

Durch eine Mutter am oberen Ende des Ankers wird ein induktiver Näherungsschalter betätigt.

## 5.6

### Modul Bohren



Mit dem Modul Bohren wird das Polieren einer Bohrung im Werkstück simuliert.

Eine elektrische Spannvorrichtung fixiert das Werkstück. Vorschub und Rückhub der Bohrmaschine erfolgen durch eine Linearachse mit Zahnriemen. Ein elektrischer Getriebemotor treibt die Linearachse an. Zur Ansteuerung des Motors wird eine Relaisschaltung verwendet.

Der Motor der Bohrmaschine wird mit 24 V DC betrieben und ist in der Drehzahl nicht regelbar.

Die Endlagenabfrage erfolgt durch elektrische Grenztaster. Anfahren der Grenztaster bewirkt eine Umkehr der Bewegungsrichtung der Linearachse.

## 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 Verkabelung und das Anlegen der Betriebsspannung.

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

### 6.1

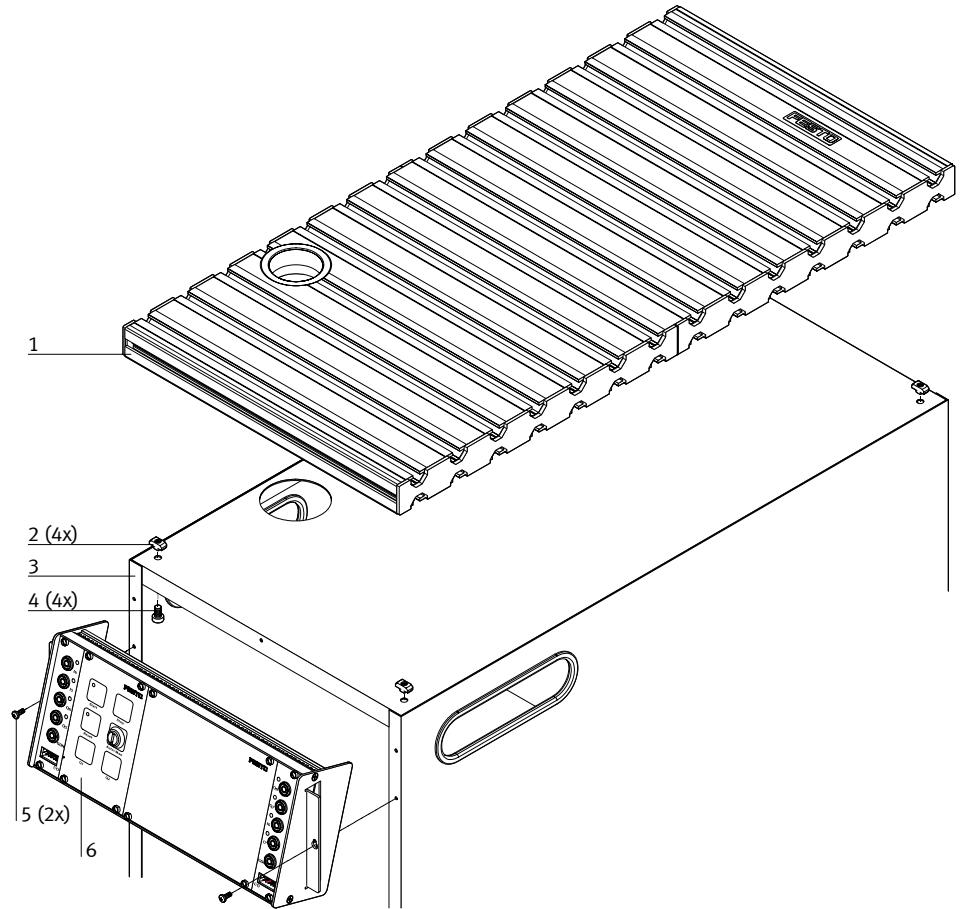
#### **Arbeitsplatz**

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
- einen PC mit installierter SPS Programmiersoftware

**6.2**  
**Mechanischer Aufbau**

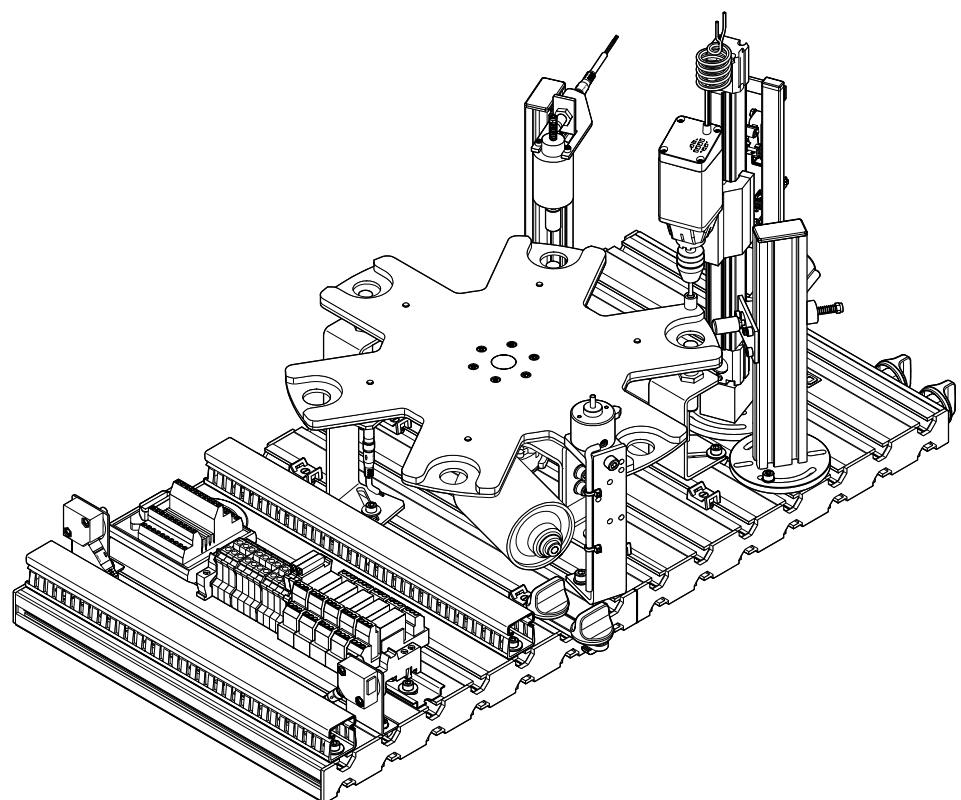
**6.2.1 Montage von Profilplatte und Bedienpult**



- 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 Bearbeiten im Verzeichnis Deutsch\3\_Bearbeiten\Montageanleitungen der mitgelieferten CD-ROM.



## 6.3

### Sensoren justieren

#### 6.3.1 Kapazitiver Näherungsschalter (Rundschalttisch, Werkstücknachweis)

Der kapazitive Näherungsschalter wird zum Werkstücknachweis eingesetzt. Das Werkstück verändert die Kapazität eines im Näherungsschalterkopf eingebauten Kondensators. Die Werkstücke werden unabhängig von Farbe und Material nachgewiesen.

#### Hinweis

Die kapazitiven Näherungsschalter werden an den Positionen Materialeingang, Prüfen und Bohren verwendet.

#### Voraussetzungen

- Das Modul Rundschalttisch ist montiert.
- Elektrischer Anschluss der kapazitiven Näherungsschalter hergestellt
- Netzgerät eingeschaltet.

#### Vorgehen

1. Legen Sie ein Werkstück in die Werkstückaufnahme.
2. Montieren Sie den Näherungsschalter mit dem Haltwinkel so, dass er den Rundschalttisch nicht berührt und zentriert unter der Bohrung in der Werkstückaufnahme steht.
3. Stellen Sie den Abstand Näherungsschalter – Werkstück so ein, dass die Schaltzustandsanzeige (LED) einschaltet.

#### Hinweis

Der Näherungsschalter darf nicht durch den Drehteller des Rundschalttischs ausgelöst werden.

4. Kontrollieren Sie die Positionierung und Einstellung des Näherungsschalters durch wiederholtes Einlegen und Entnehmen von Werkstücken.

#### Dokumente

- Datenblätter  
Näherungsschalter, kapazitiv (178575) im Verzeichnis  
Deutsch\3\_Bearbeiten\Datensheets der mitgelieferten CD-ROM.
- Montageanleitungen  
Station Bearbeiten im Verzeichnis Deutsch\3\_Bearbeiten\Montageanleitungen  
der mitgelieferten CD-ROM.

### **6.3.2 Induktiver Näherungsschalter (Rundschalttisch, Positionierung)**

Der induktive Näherungsschalter wird zur Positionierung des Rundschalttisches eingesetzt. Induktive Näherungsschalter erkennen metallische Objekte. Der Schaltabstand variiert nach Metallart und Oberflächenbehandlung.

#### **Voraussetzungen**

- Das Modul Rundschalttisch ist montiert.
- Elektrischer Anschluss des induktiven Näherungsschalters hergestellt
- Netzgerät eingeschaltet.

#### **Vorgehen**

1. Montieren Sie den Näherungsschalter mit dem Haltwinkel so, dass er zentriert unter einer Positionierschraube des Rundschalttisches steht. Der Näherungsschalter hat einen Abstand von ca. 2 mm zur Positionierschraube.
2. Stellen Sie den Abstand Näherungsschalter – Positionierschraube so ein, dass die Schaltzustandsanzeige (LED) einschaltet.
3. Kontrollieren Sie die Positionierung und Einstellung des Näherungsschalters durch wiederholtes Drehen des Rundschalttisches.

#### **Dokumente**

- Datenblätter  
Näherungsschalter, induktiv (150395) im Verzeichnis  
Deutsch\3\_Bearbeiten\Datensheets der mitgelieferten CD-ROM.
- Montageanleitungen  
Station Bearbeiten und Modul Rundschalttisch im Verzeichnis  
Deutsch\3\_Bearbeiten\Montageanleitungen der mitgelieferten CD-ROM.

### **6.3.3 Induktiver Näherungsschalter (Prüfen, Werkstückorientierung)**

Der induktive Näherungsschalter wird zur Prüfung der Orientierung der Werkstücke eingesetzt. Induktive Näherungsschalter erkennen metallische Objekte. Der Schaltabstand variiert nach Metallart und Oberflächenbehandlung.

#### **Voraussetzungen**

- Die Module Rundschalttisch und Prüfen sind montiert.
- Elektrischer Anschlüsse des Moduls Prüfen und des Näherungsschalters hergestellt.
- Netzgerät eingeschaltet.

#### **Vorgehen**

1. Legen Sie ein Werkstück mit der Öffnung nach oben in die Werkstückaufnahme.
2. Schalten Sie die Versorgungsspannung der Spule des Moduls Prüfen ein.
3. Positionieren Sie den induktiven Näherungsschalter so, dass er einen Abstand von ca. 1 mm zur Mutter am Taststift des Moduls Prüfen hat.
4. Stellen Sie den Abstand Näherungsschalter – Mutter so ein, dass die Schaltzustandsanzeige (LED) einschaltet.
5. Kontrollieren Sie die Positionierung und Einstellung des Näherungsschalters durch wiederholtes Einschalten und Ausschalten der Spule.

#### **Dokumente**

- Datenblätter  
Näherungsschalter, induktiv (150395) im Verzeichnis  
Deutsch\3\_Bearbeiten\Dateneblaetter der mitgelieferten CD-ROM.
- Montageanleitungen  
Station Bearbeiten im Verzeichnis Deutsch\3\_Bearbeiten\Montageanleitungen  
der mitgelieferten CD-ROM.

#### **6.3.4 Microschalter (Bohren, Linearachse)**

Die Microschalter werden zur Endlagenkontrolle der Linearachse eingesetzt. Die Microschalter werden durch den Schlitten der Linearachse betätigt.

##### **Voraussetzungen**

- Das Modul Bohren ist montiert
- Elektrischer Anschluss des Moduls Bohren hergestellt.
- Elektrischer Anschluss der Microschalter hergestellt.
- Netzgerät eingeschaltet.

##### **Vorgehen**

1. Fahren Sie die Bohrmaschine in die obere Endlage.
2. Verschieben Sie den Microschalter in der Halterung, bis er durchschaltet.
3. Ziehen Sie die Befestigungsschrauben an.
4. Fahren Sie die Bohrmaschine in die untere Endlage.
5. Verschieben Sie den Microschalter in der Halterung, bis er durchschaltet.
6. Ziehen Sie die Befestigungsschrauben an.
7. Kontrollieren Sie die Positionierung der Microschalters durch wiederholte Probeläufe des Moduls Bohren (Bohrmaschine nach oben/Bohrmaschine nach unten fahren).

##### **Dokumente**

- Datenblätter  
Microschalter S-3-E (007347) im Verzeichnis  
Deutsch\3\_Bearbeiten\Dateneblaetter der mitgelieferten CD-ROM.
- Montageanleitungen  
Station Bearbeiten und Modul Bohren im Verzeichnis  
Deutsch\3\_Bearbeiten\Montageanleitungen der mitgelieferten CD-ROM.

**6.4**

**Sichtprüfung**

Die Sichtprüfung muss vor jeder Inbetriebnahme durchgeführt werden!

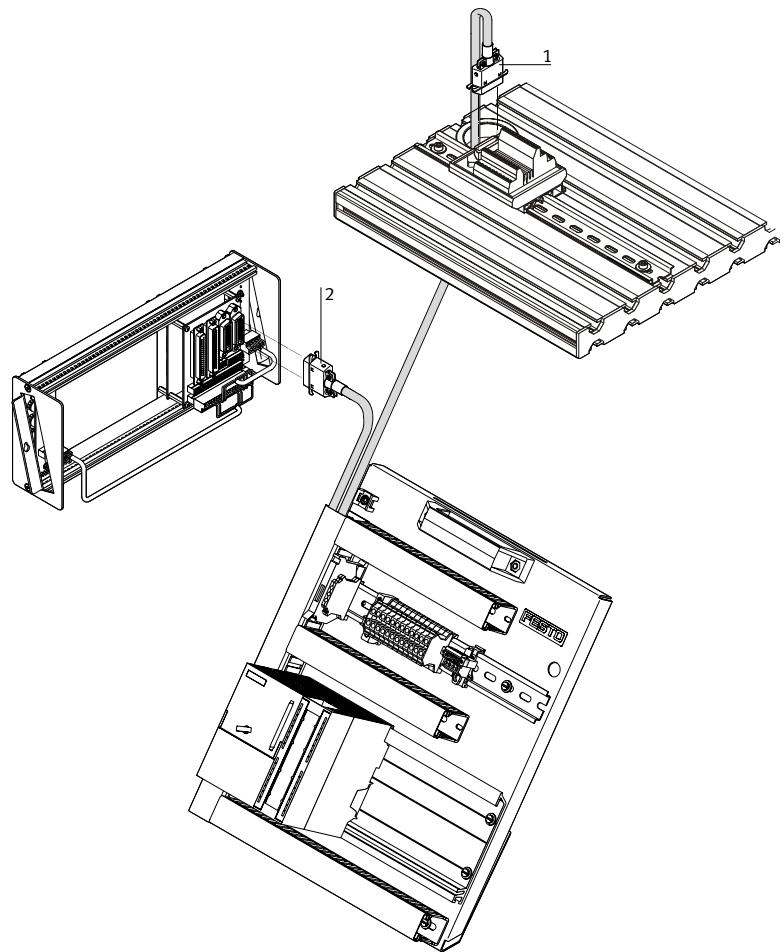
Überprüfen Sie vor dem Start der Station:

- die elektrischen Anschlüsse
- die mechanischen Komponenten auf sichtbare Defekte  
(Risse, lose Verbindungen usw.)

Beseitigen Sie entdeckte Schäden vor dem Start der Station!

## 6.5

### Kabelverbindungen



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.

## 6.6 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.

## 6.7 SPS Programm laden

### 6.7.1 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 Verbindungsauflauf zur SPS im Menü "Zielsystem / Erreichbare Teilnehmer anzeigen" und löschen aller Bausteine im Bausteinordner ausgelöst werden.

#### CPU31x

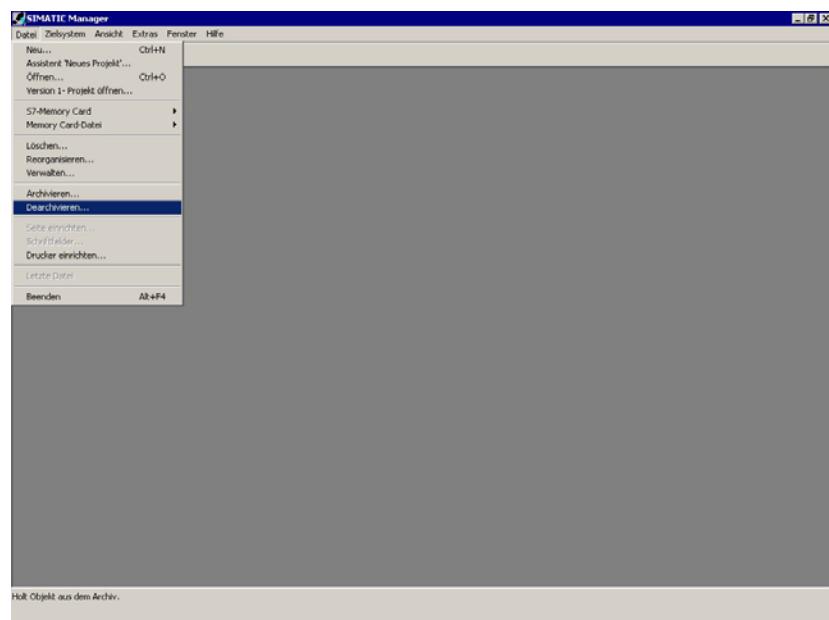
- Drehen Sie den Betriebsartenschalter auf MRES und halten Sie ihn dort fest, bis die STOP-LED aufhört zu blinken und dauernd leuchtet.
- Drehen Sie den Betriebsartenschalter auf STOP und sofort wieder auf MRES und halten Sie ihn dort erneut fest. Die STOP-LED beginnt schnell zu blinken.
- Sobald die 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

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.

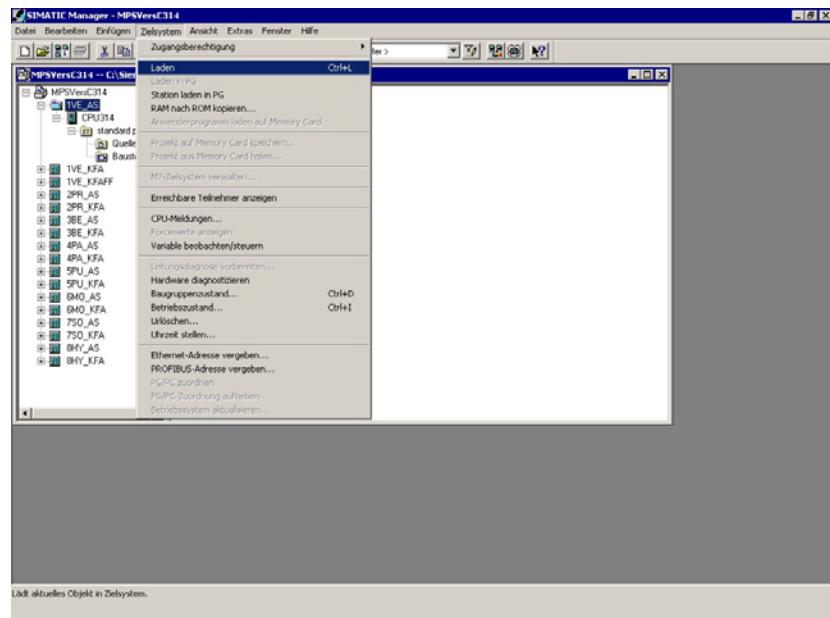


**Datei → Dearchivieren ... → Archiv auswählen (CD ROM: Quellen\SPS Programme\Release C\S7) MPS\_C.zip**  
**Öffnen → Zielverzeichnis auswählen OK → Dearchivieren:** Die dearchivierten Daten wurden im Projektverzeichnis abgelegt. **OK → Dearchivieren:** Die folgenden Objekte wurden dearchiviert. Sollen 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 03BE\_AS oder 03BE\_KFA  
(AS = Ablaufsprache, KFA = KOP/FUP/AWL)

## 6. Inbetriebnahme

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

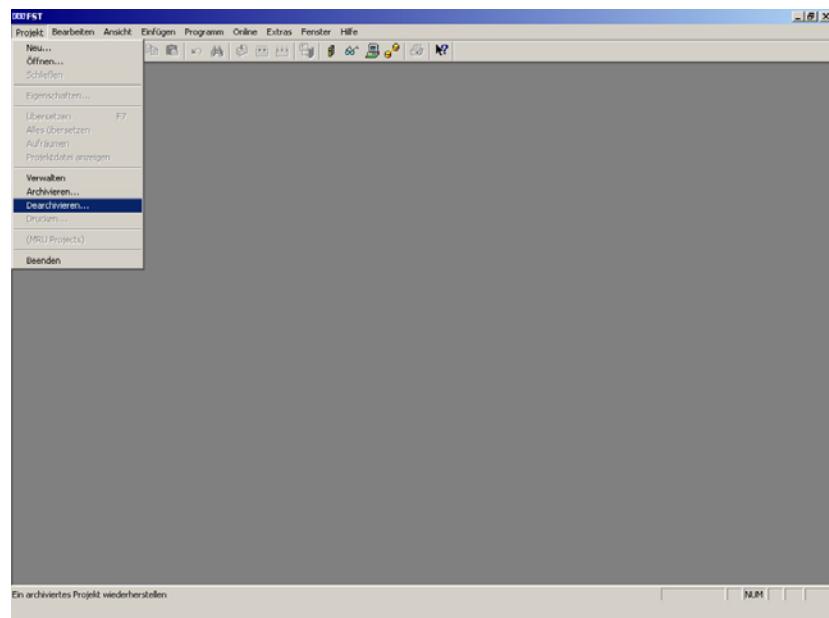


**Zielsystem → Laden →** Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm

### 12. Betriebsartenschalter in Position RUN

### 6.7.2 Festo Steuerungen

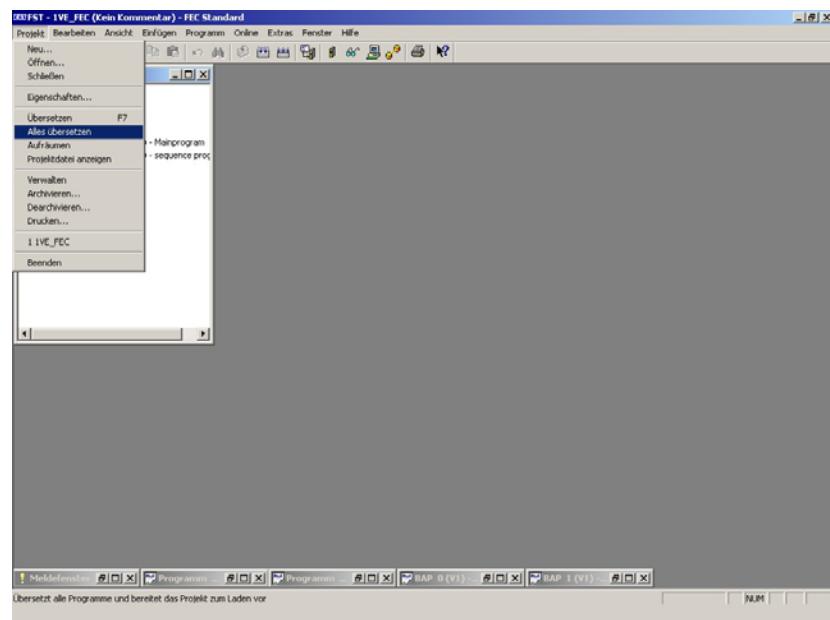
- Steuerungen: Festo FEC FC640, IPC CPU HC02, IPC CPU HC20
  - Programmiersoftware: Festo FST Version 4.02
1. PC und Steuerung mit dem Programmierkabel TTL-RS232 verbinden
  2. Netzgerät einschalten
  3. Druckluftversorgung einschalten
  4. NOT-AUS Taster entriegeln (falls vorhanden)
  5. Warten Sie, bis die SPS ihre Prüfroutinen beendet hat
  6. Starten Sie die Programmiersoftware
  7. Dearchivieren Sie die Datei 03BE\_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) 03BE\_FEC.zip Öffnen → Projekt dearchivieren, Name: 03BE\_FEC OK**

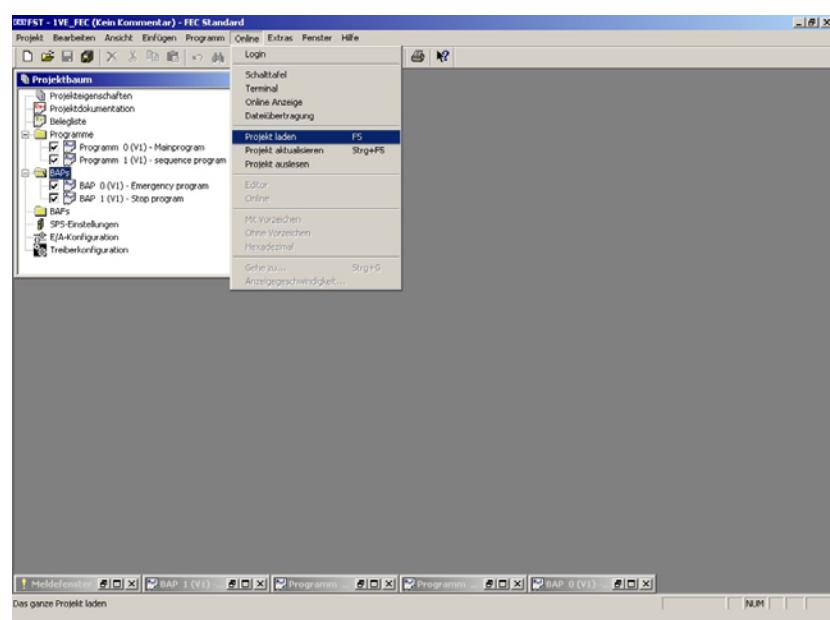
## 6. Inbetriebnahme

### 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**

### 6.7.3 Allen Bradley Steuerungen

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

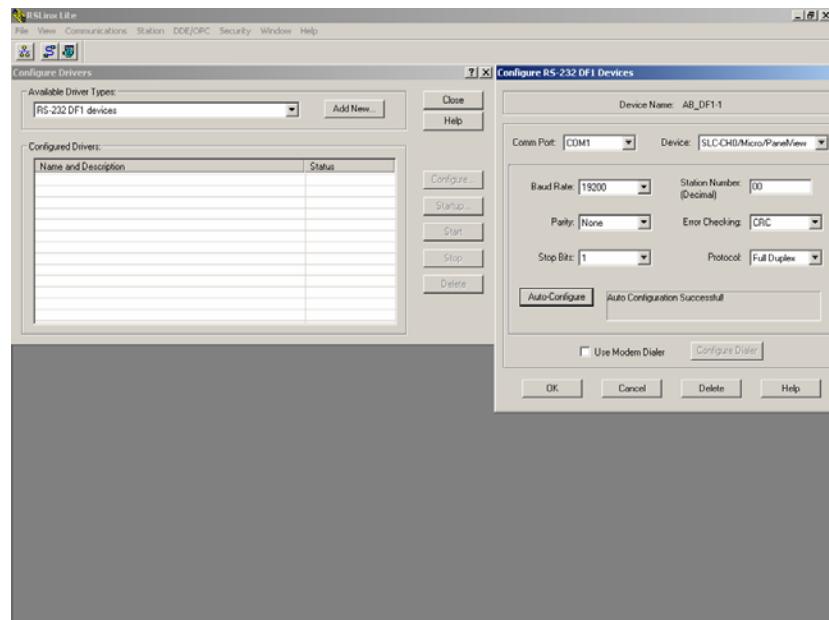
1. PC und Steuerung mit dem RS232-Programmierkabel verbinden
2. Netzgerät einschalten
3. Druckluftversorgung einschalten
4. NOT-AUS Taster entriegeln (falls vorhanden)

#### 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

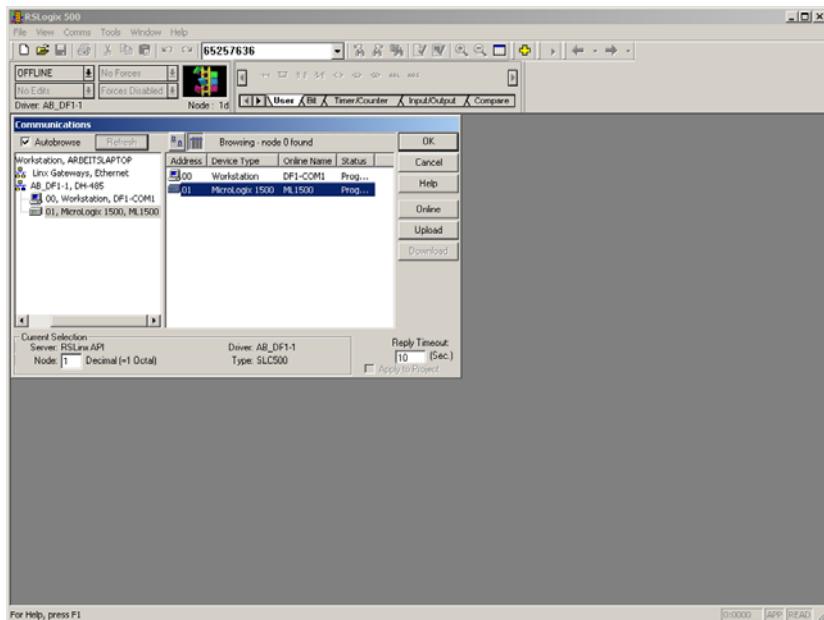
- Warten Sie, bis die SPS ihre Prüfroutinen beendet hat.
- Starten Sie RSLINXLite.



**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:

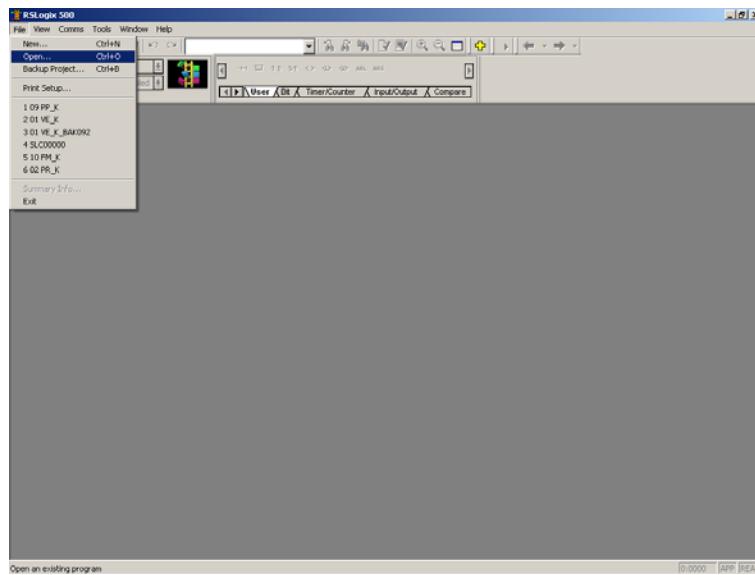
- Warten Sie, bis die SPS ihre Prüfroutinen beendet hat.

#### 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.

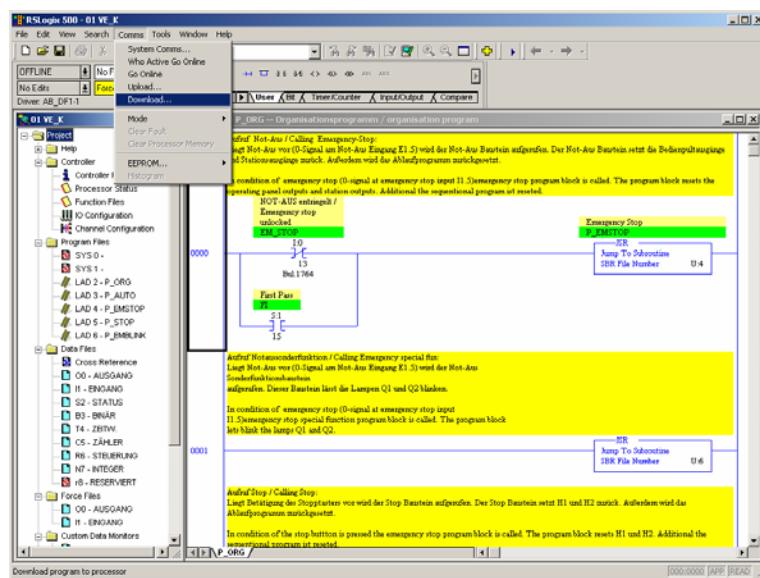
- 6. Öffnen Sie die Projektdatei **03\_BE\_K** im Verzeichnis Quellen\SPS Programme\Release C\ML 1500 der mitgelieferten CD-ROM.

## 6. Inbetriebnahme



**File → Open ... → Projektdatei auswählen (CD ROM: Quellen\SPS Programme\Release C\ML 1500) 03\_BE\_K → Öffnen**

## 7. Laden Sie das Projekt in die Steuerung

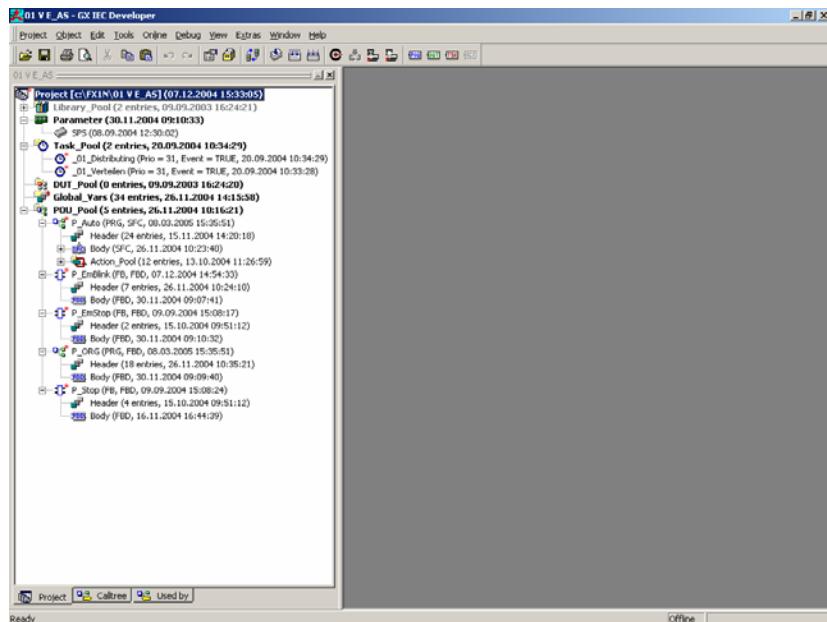


**Comms. → System Comms. → Steuerung auswählen, auf Download klicken. → Bestätigen Sie die nachfolgenden Meldungen ("Revision note", "...sure to proceed with Download?", "...want to go online?") mit Ja bzw. OK**

## 8. Betriebsartenschalter in Position REM bzw. RUN

#### 6.7.4 Mitsubishi/MELSEC Steuerungen

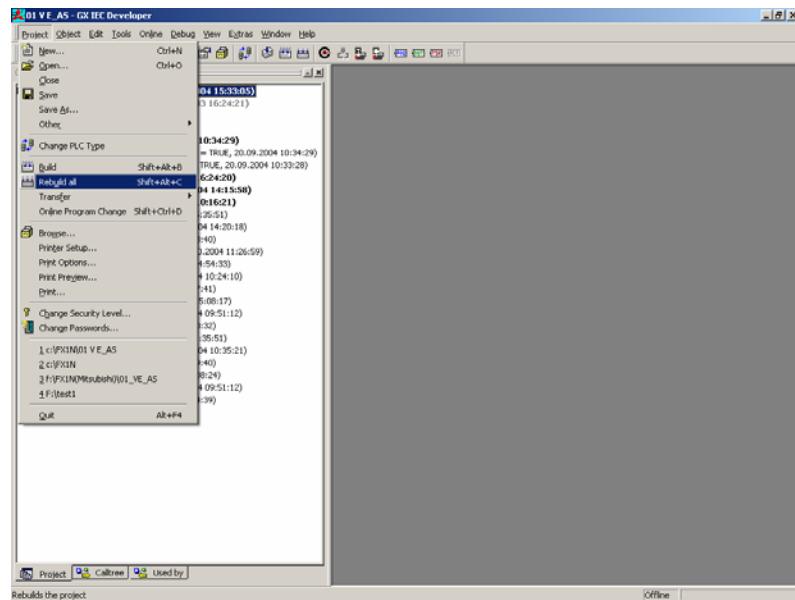
- Steuerung: Mitsubishi FX1N
  - Programmiersoftware: GX IEC Developer 6.01 oder höher
1. PC und Steuerung mit dem RS232/RS422-Programmierkabel mit PC-Adapter verbinden
  2. Netzgerät einschalten
  3. Druckluftversorgung einschalten
  4. NOT-AUS Taster entriegeln (falls vorhanden)
  5. SPS Speicher löschen:
    - 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 **03\_BE\_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)  
03\_BE\_AS.pcd → Öffnen → Zielverzeichnis auswählen OK → nachfolgende Meldung (“After saving,...”) mit OK bestätigen**

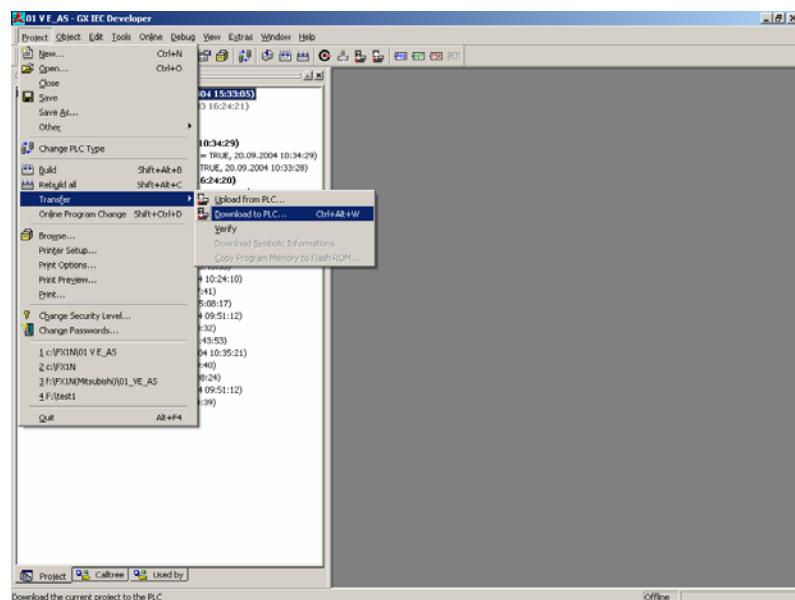
## 6. Inbetriebnahme

## 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

**6.8**

**Ablauf starten**

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

**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.
- Ist das Werkstück falsch eingelegt, leuchtet die Kontrollleuchte WERKSTÜCK NOK. Entnehmen Sie das Werkstück von Hand. Quittieren Sie durch Drücken des START Tasters.

### 6.9

#### 6.9.1 Vernetzung

##### Kombination von Stationen

In der Standardversion werden MPS<sup>®</sup> Stationen mit optischen Sensoren gekoppelt. Diese Art der Kopplung wird mit StationLink bezeichnet. Als StationLink Sensoren werden Einweg-Lichtschranken Sender und Empfänger verwendet. Der StationLink Sender ist auf der Materialeingangsseite der Station montiert, der StationLink Empfänger auf der Materialausgangsseite. Durch Ein- bzw. Ausschalten des StationLink 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 StationLink Empfänger montiert. Bei der Station Sortieren ist nur der StationLink Sender montiert.

## 6. Inbetriebnahme

## 7. Wartung

Die Station Bearbeiten ist weitestgehend wartungsfrei. In regelmäßigen Abständen sollten

- die aktiven Flächen der Näherungsschalter
- 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\3\_Bearbeiten gespeichert.

**Montageanleitungen** Station Bearbeiten

**Betriebsmittel** Station Bearbeiten

**Schaltpläne** Station Bearbeiten, elektrisch

**Programmierung** GRAFCET Station Bearbeiten

**Stücklisten** Station Bearbeiten

**Videos** Station Bearbeiten, Real

<b>Bedienungsanleitungen</b>	Lichtschranke, Empfänger	369 662
	Lichtschranke, Sender	369 679
<b>Datenblätter</b>	Bohrmaschine	326 395
	E/A Terminal	034 035
	Getriebemotor Bohren	526 867
	Getriebemotor Rundschalttisch	652 345
	Lichtschranke, Empfänger	165 323
	Lichtschranke, Sender	165 353
	Linearachse mit Zahnriemenantrieb DGEL-12	654 152
	Microschalter S-3-E	007 347
	Näherungsschalter SIEN-M8	150 395
	Näherungsschalter, kapazitiv	178 575
	Relais	268 327
	Steckdose mit Anschlusskabel SIM-M8-3GD	159 420
	Steckdose mit Anschlusskabel SIM-M8-4GD	158 960

## 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>



# Contents

<b>1.</b>	<b>Introduction</b>	57
1.1	Training contents	58
1.2	Important notes	59
1.3	Duty of the operating authority	59
1.4	Duty of trainees	59
1.5	Risks involved in dealing with the Modular Production System	60
1.6	Warranty and liability	61
1.7	Intended use	61
<b>2.</b>	<b>Notes on safety</b>	63
<b>3.</b>	<b>Technical data</b>	65
3.1	Combinations	65
<b>4.</b>	<b>Transport/Unpacking/Scope of delivery</b>	67
<b>5.</b>	<b>Design and function</b>	69
5.1	The Processing station	69
5.2	Function	71
5.3	Sequence description	71
5.4	Rotary indexing table module	73
5.5	Testing module	74
5.6	Drilling module	75
<b>6.</b>	<b>Commissioning</b>	77
6.1	Workstation	77
6.2	Mechanical set up	78
6.2.1	Assembling profile plate and control console	78
6.2.2	Assembling the station	79
6.3	Adjust sensors	80
6.3.1	Capacitive proximity sensor (Rotary indexing table, detection of workpiece)	80
6.3.2	Inductive proximity sensor (Rotary indexing table, Positioning)	81
6.3.3	Inductive proximity sensor (Testing, orientation of workpiece)	82
6.3.4	Micro switch (Drilling, linear axis)	83
6.4	Visual check	84

6.5	Cable connections	85
6.6	Voltage supply	86
6.7	Loading the PLC program	86
6.71	Siemens controller	86
6.7.2	Festo controller	89
6.7.3	Allen Bradley controller	91
6.7.4	Mitsubishi/MELSEC controller	94
6.8	Starting the sequence	96
6.9	Combination of stations	97
6.9.1	Networking	97
<b>7.</b>	<b>Maintenance</b>	99
<b>Content of the CD-ROM</b>		101
	Assembly instructions	101
	Circuit diagrams	101
	Programming	101
	Parts lists	101
	Videos	101
	Operating instructions	102
	Data sheets	102
<b>Updates</b>		103

## 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 Processing 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 assembly of a station
- Electrical
  - Correct wiring of electrical components
  - Relay control (control section/power section)
- Handling technology
  - Checking the correctly positioned workpiece input
- Sensors
  - Correct use of limit switches
- PLC
  - Programming of logic control systems
  - Programming of parallel step sequences
- Commissioning
  - Commissioning of a production system
- Fault finding
  - Systematic fault finding on a production system

### Topics for project work

- Reversing contactor circuit
- Selecting linear drives

## 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.

### Mechanics

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



### Drilling machine

- The drilling machine is operational. Therefore, stay at a safe distance from the rotating spindle!
- The polishing process is merely simulated for reasons of safety.

## 2. Notes on safety

### 3. Technical data

Parameter	Value
Voltage supply	24 V DC, 4.5 A
Digital inputs	8
Digital outputs	8

#### 3.1

##### Combinations

MPS® station	Possible direct MPS® downstream stations										
	Testing (PR)	Proces- sing (BE)	Hand- ling (HA)	Buffer (PU)	Pick& Place (PP)	Fluidic- Muscle Press (FP)	Separat- ing (TR)	Storing (LA)	Robot (R)	Assembly* (MO/HS)	Sorting** (SO)
Distributing*** (VE)											
Testing (PR)											
Processing (BE)											
Handling (HA)											
Buffer (PU)											
Pick&Place (PP)											
FluidicMuscle Press (FP)											
Separating (TR)											
Storing (LA)											
Robot (R)											
Assembly* (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**

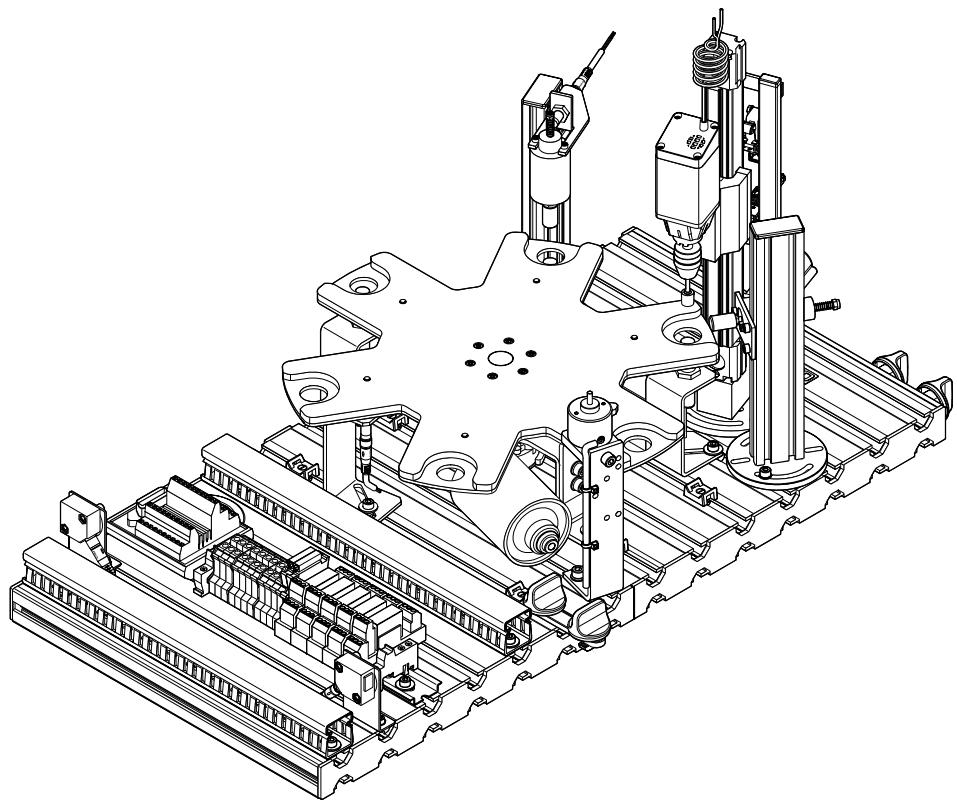
Check the scope of delivery against the delivery note and the order. Festo Didactic must be notified immediately of any discrepancies.

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

## 5. Design and function

### 5.1

#### The Processing station



Processing is a generic term for production steps such as forming, form change, machining and joining. According to VDI 2860, forming is the creation of geometrically determined bodies made of formless substances. Form change is the changing of geometrical shapes and/or the dimensions of bodies. Machining is the changing of material characteristics and/or surface finish of bodies. Joining is the permanent joining of several bodies.

The function of the Processing station is

- To check the characteristics of workpieces (correctly positioned, hole)
- To machine workpieces and
- To supply workpieces to a subsequent station

## 5. Design and function

The Processing station consists of the following

- Rotary indexing table module
- Testing module
- Drilling module
- Clamping module
- Sorting gate module, electrical
- Profile plate
- Trolley
- Control console
- PLC board



Processing station with trolley, control console and PLC board

## 5.2 Function

In the processing station, workpieces are tested and processed on a rotary indexing table. The rotary indexing table is driven by a DC motor. The table is positioned by a relay circuit, with the position of the table being detected by an inductive sensor.

On the rotary indexing table, the workpieces are tested and drilled in two parallel processes. A solenoid actuator with an inductive sensor checks that the workpieces are inserted in the correct position. During drilling, the workpiece is clamped by a solenoid actuator.

Finished workpieces are passed on via the electrical ejector.

### Note

The station uses exclusively electrical actuators.

## 5.3 Sequence description

### Starting prerequisites

- Workpiece is in the workpiece retainer material input

### Initial position

- Rotary indexing table positioned
- Checking solenoid plunger raised
- Drilling machine in raised position
- Drilling machine motor is switched off
- Clamping device retracted
- Electrical branch not actuated

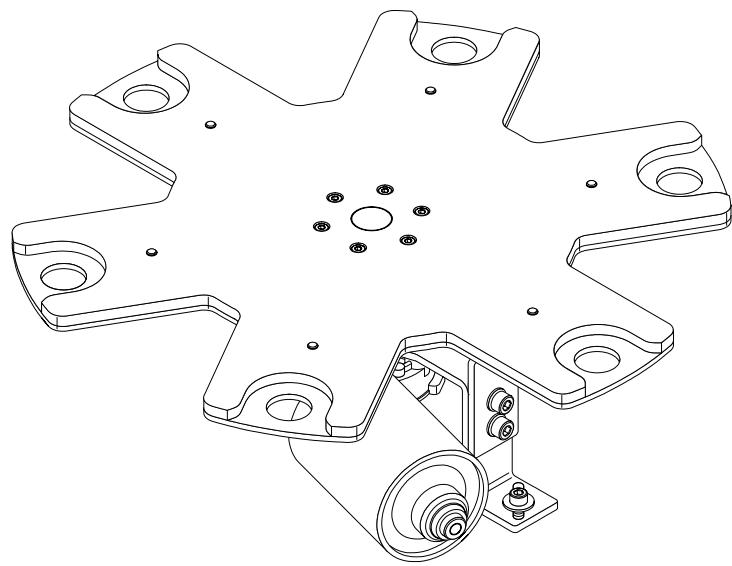
### Sequence

1. The rotary indexing table is rotated by 60°, if a workpiece is detected in the workpiece retainer 1 and the START pushbutton is pressed.
2. The solenoid plunger moves downwards and checks whether the workpiece is inserted with the opening facing upwards. The rotary indexing table is rotated by 60° if the result of the check is OK.
3. The clamping device clamps the workpiece. The motor of the drilling machine is switched on. The linear axis moves the drilling machine downwards.
4. When the drilling machine has reached its lower position, it is moved to its upper stop again by the linear axis.
5. The motor of the drilling machine is switched off and the clamping device is retracted. The rotary indexing table is rotated by 60°.
6. The electrical sorting gate passes on the workpiece to a subsequent station.

This sequence describes the passage of **one** workpiece through the Processing station. The workpiece is in the transfer position to a downstream station. The processing cycle can be started again, once a workpiece is inserted in the workpiece retainer 1.

**5.4**

**Rotary indexing table  
module**

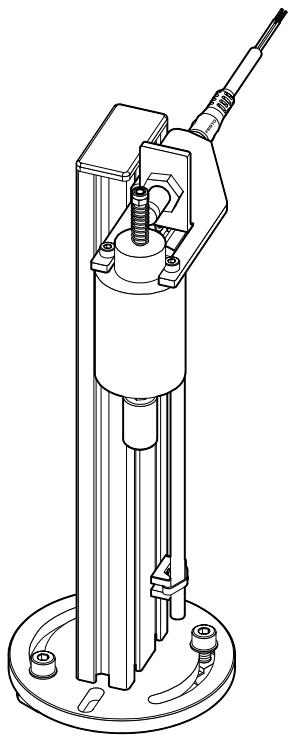


The drive of the Rotary indexing table module is operated by a DC gear motor. The 6 rotating plate positions are defined by the positioning screws on the rotary table and sensed by means of an inductive sensor.

Each of the 6 semi-circular workpiece retainers of the plate is provided with hole in the centre to facilitate sensing by means of a capacitive proximity sensor.

### 5.5

#### Testing module

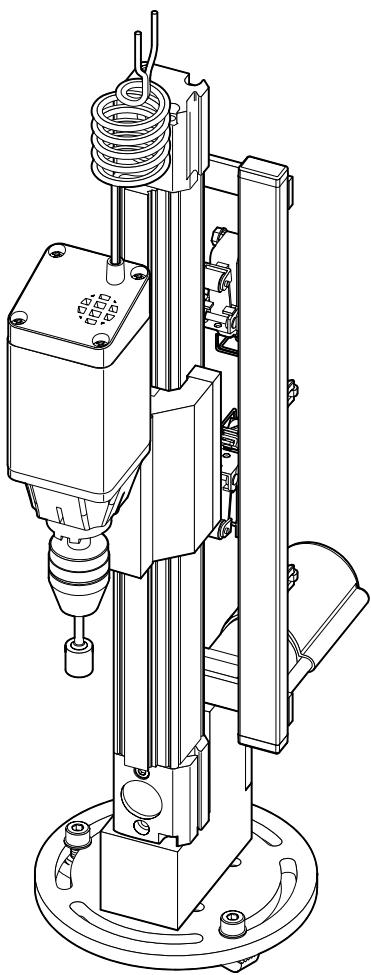


An inserted workpiece is checked for correct positioning. If the hole points upwards, then the armature of the testing solenoid reaches its end position.

An inductive proximity sensor is actuated via a nut at the upper end of the armature.

## 5.6

### Drilling module



The Drilling module is used to simulate the polishing of the hole of the workpiece.

An electrical clamping device retains the workpiece. The feed and return actions of the drilling machine are effected by means of a linear axis with toothed belt drive. An electrical gear motor drives the linear axis and a relay circuit is used to activate the motor.

The motor of the drilling machine is operated via 24 V DC and the speed is not adjustable.

The end position sensing is effected by means of electrical limit switches. Approaching of the limit switches causes a reversal of the direction of movement of the linear axis.

## 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

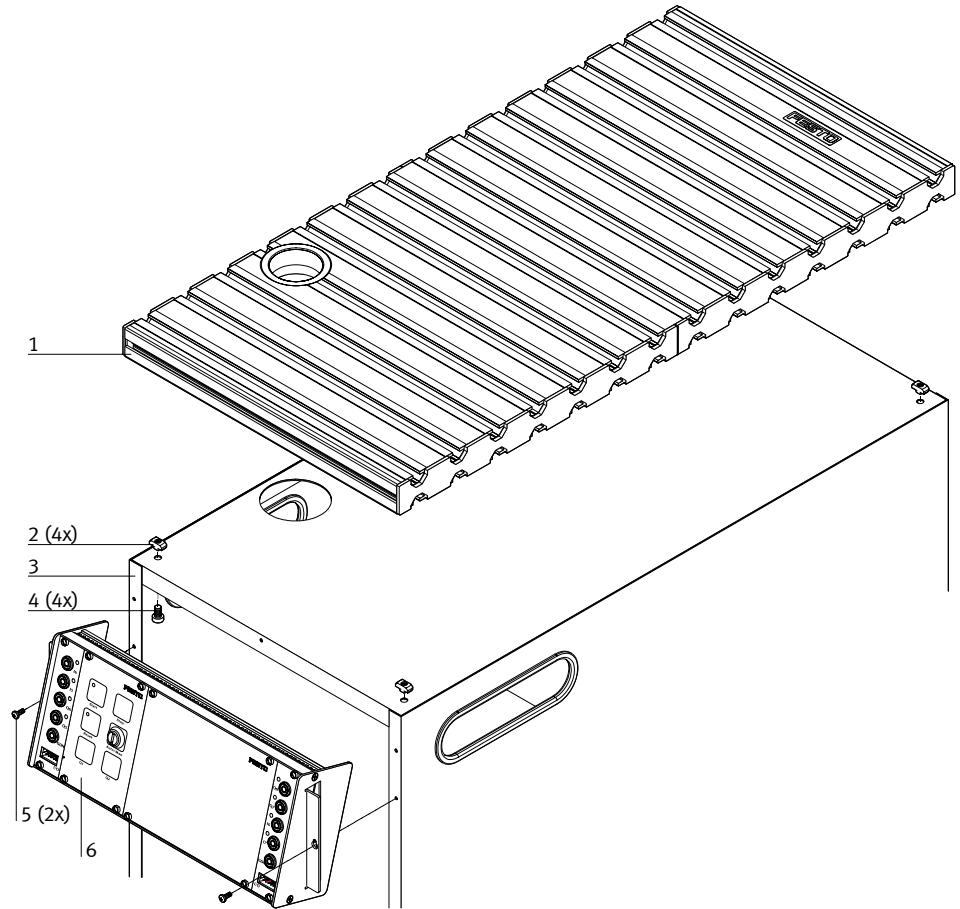
#### Workstation

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**

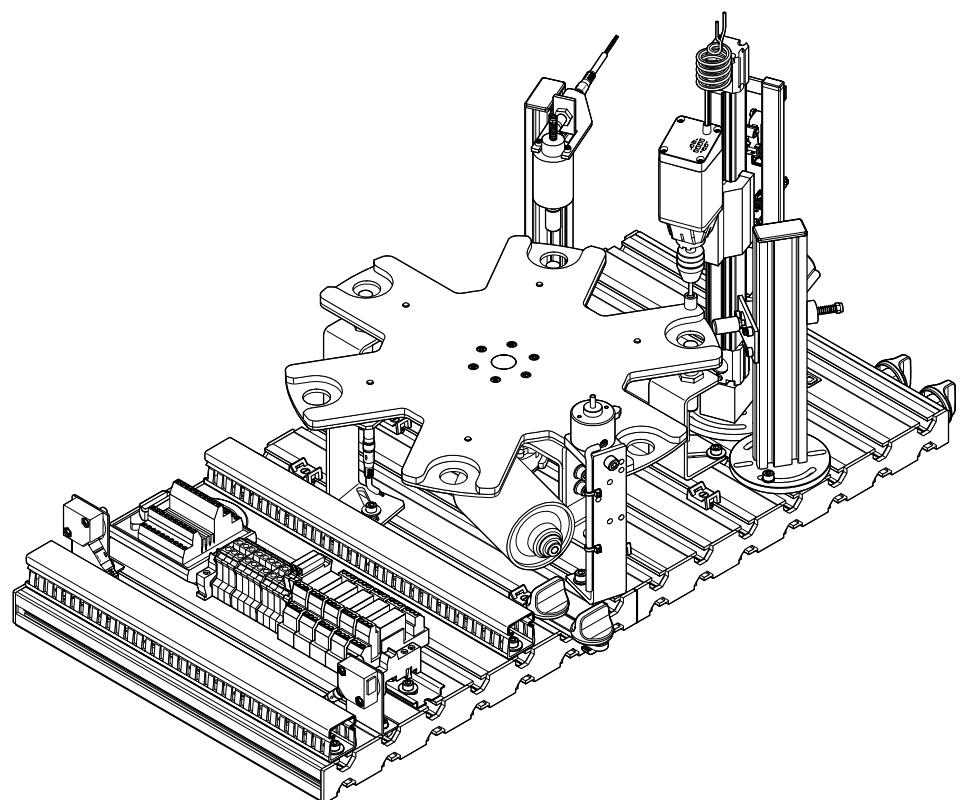
**6.2.1 Assembling profile plate and control console**



- 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 Processing station in the directory English\3\_Processing\Assembly instructions on the CD-ROM supplied.



### 6.3

#### Adjust sensors

##### 6.3.1 Capacitive proximity sensor (Rotary indexing table, detection of workpiece)

The capacitive proximity sensor is used for detection of workpieces. The workpiece changes the capacity of a capacitor build in the sensor head. Workpieces are detected independent of colour and material.

#### Note

Capacitive proximity sensors are used in the positions material input, testing and drilling.

#### Prerequisite

- The Rotary indexing table module is assembled.
- Proximity sensor is wired up.
- Power supply unit switched on.

#### Execution

1. Place a workpiece into the workpiece retainer.
2. Assemble the proximity sensor in the mounting bracket, avoid contact with the rotary indexing table. Position the proximity sensor centred below the drill hole of the workpiece retainer.
3. Adjust the distance proximity sensor – workpiece until the switching status display switches to on.

#### Note

Avoid activation of the proximity sensor by the rotating plate of the rotary indexing table.

4. Check position and setting of the proximity sensor (place/pick up workpieces).

#### Documents

- Data sheets  
Proximity sensor, capacitive (178575) in the directory English\3\_Processing\Datasheets on the CD-ROM supplied.
- Assembly instructions  
Processing station in the directory English\3\_Processing\Assembly instructions on the CD-ROM supplied.

### 6.3.2 Inductive proximity sensor (Rotary indexing table, Positioning)

The inductive proximity sensor is used for positioning of the rotary indexing table. Inductive proximity sensors detect metallic objects. The switching distance is a function of material and surface finish.

#### Prerequisite

- The Rotary indexing table module is assembled.
- Proximity sensor is wired up.
- Power supply unit switched on.

#### Execution

1. Assemble the proximity sensor in the mounting bracket. Position the proximity sensor centred below the positioning screw of the rotary indexing table. The distance proximity sensor – positioning screw is about 2 mm.
2. Adjust the distance proximity sensor – positioning screw until the switching status display switches to on.
3. Check position and setting of the proximity sensor by rotation of the rotary indexing table.

#### Documents

- Data sheets  
Proximity sensor, inductive (150395) in the directory English\3\_Processing\Datasheets on the CD-ROM supplied.
- Assembly instructions  
Processing station in the directory English\3\_Processing\Assembly instructions on the CD-ROM supplied.

### 6.3.3 Inductive proximity sensor (Testing, orientation of workpiece)

The inductive proximity sensor is used for testing the orientation of the workpieces. Inductive proximity sensors detect metallic objects. The switching distance is a function of material and surface finish.

#### Prerequisite

- The Rotary indexing table module and the Testing module are assembled.
- Testing module and proximity sensor are wired up.
- Power supply unit switched on.

#### Execution

1. Place a workpiece into the workpiece retainer. The hole points upwards.
2. Switch on the power supply of the coil of the Testing module.
3. Position the inductive proximity sensor in a distance of about 1 mm to the nut of the feeler of the Testing module.
4. Adjust the distance proximity sensor – nut until the switching status display switches to on.
5. Check position and setting of the proximity sensor by switching on and off the coil of the Testing module.

#### Documents

- Data sheets  
Proximity sensor, inductive (150395) in the directory English\3\_Processing\Datasheets on the CD-ROM supplied.
- Assembly instructions  
Processing station in the directory English\3\_Processing\Assembly instructions on the CD-ROM supplied.

### 6.3.4 Micro switch (Drilling, linear axis)

The micro switches are used for end stop sensing of the linear axis. The micro switches are actuated by the slide of the linear axis.

#### Prerequisite

- The Drilling module is assembled.
- Drilling module is wired up
- Micro switches are wired up
- Power supply unit switched on.

#### Execution

1. Move the drilling machine to the upper end stop.
2. Shift the micro switch in the mounting bracket oblong holes until it is actuated.
3. Fix the clamping screws.
4. Move the drilling machine to the lower end stop.
5. Shift the micro switch in the mounting bracket oblong holes until it is actuated.
6. Fix the clamping screws.
7. Start a test run to check if the micro switches are positioned correctly (move drilling machine upwards/downwards).

#### Documents

- Data sheets  
Micro switch S-3-E (007347) in the directory English\3\_Processing\Data sheets on the CD-ROM supplied.
- Assembly instructions  
Processing station and Drilling module in the directory English\3\_Processing\Assembly instructions on the CD-ROM supplied.

### 6.4

#### Visual check

A visual check must be carried out before each commissioning!

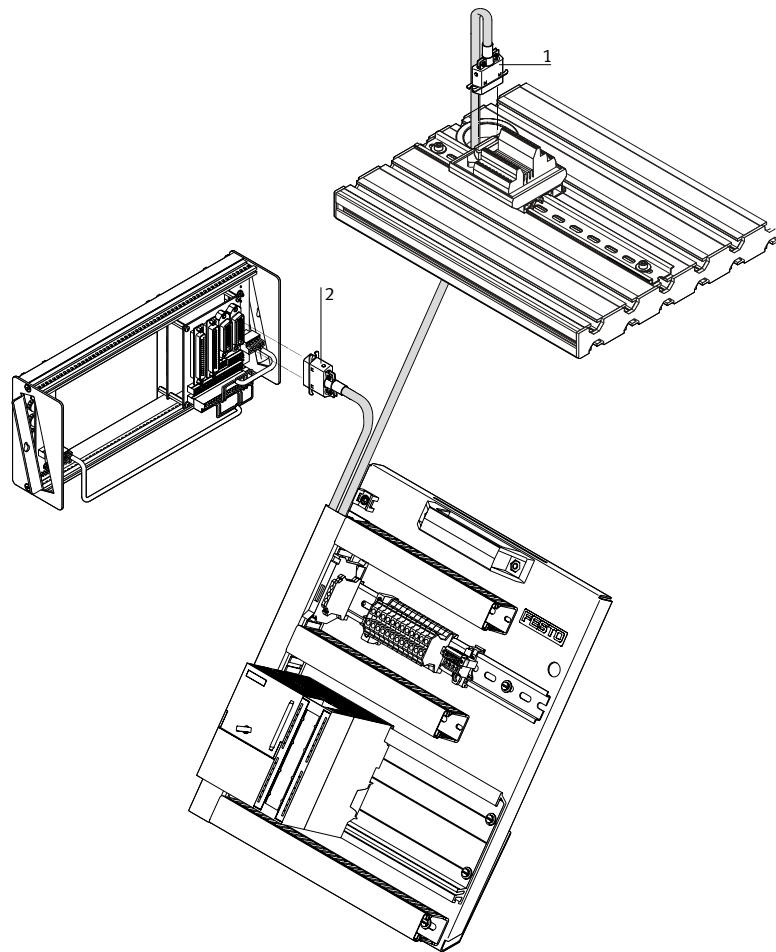
Prior to starting up the station, you will need to check:

- 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!

## 6.5

### 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.

### 6.6

#### 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.

### 6.7

#### Loading the PLC program

##### 6.7.1 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

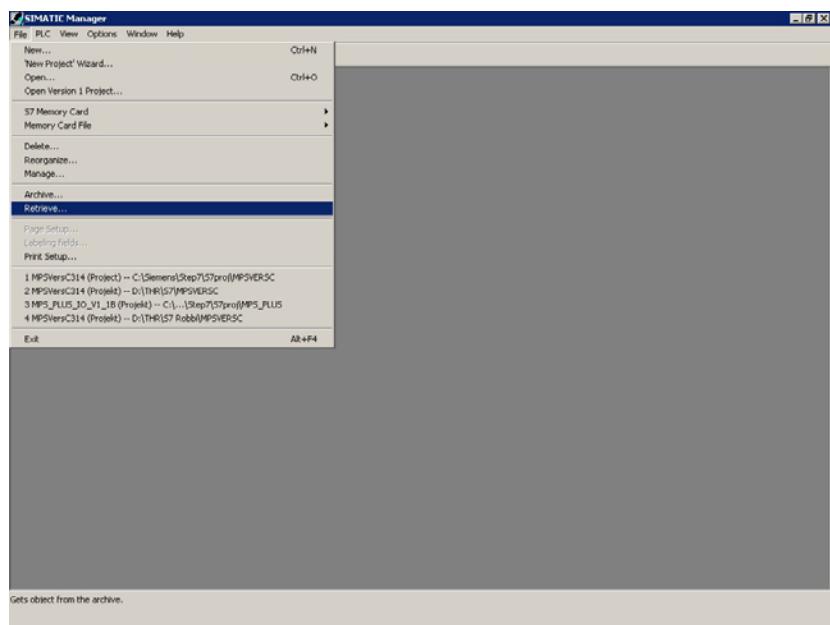
- Turn the mode selector switch to MRES and keep the mode selector switch in this position until the STOP LED comes on for the second time and stays on.
- Let go of the mode selector switch to STOP. **Immediately** you must turn the mode selector switch back to MRES. The STOP LED starts to flash **rapidly**.
- 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.

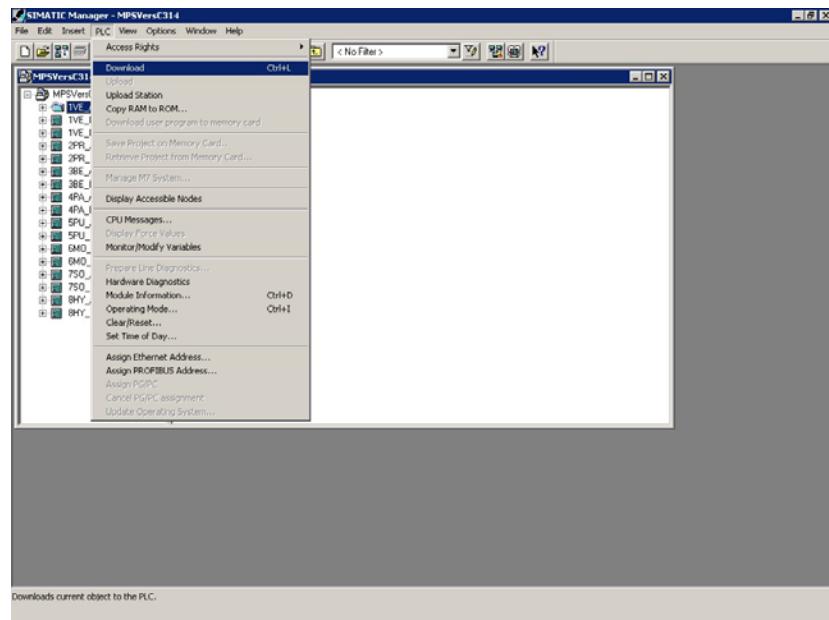


**File → Retrieve ... →** Select an archive (CD ROM: Sources\PLC Programs\Release C\S7) **MPS\_C zip Open →** Select destination directory **OK →** Retrieving: The retrieved data were stored in the project directory. **OK →** Retrieve: The following objects were retrieved. Do you want to open these now? **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 3BE\_AS or 3BE\_KFA  
(AS = sequential function chart, KFA = Ladder diagram/Function block diagram/Instruction list)

## 6. Commissioning

### 11. Download the project to the controller

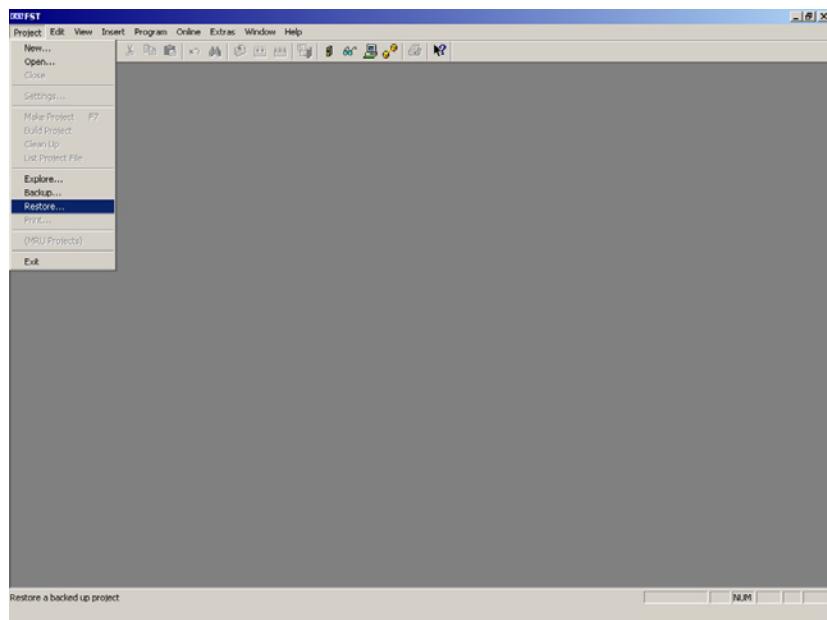


**PLC → Download →** Follow the instructions on the screen

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

### 6.7.2 Festo controller

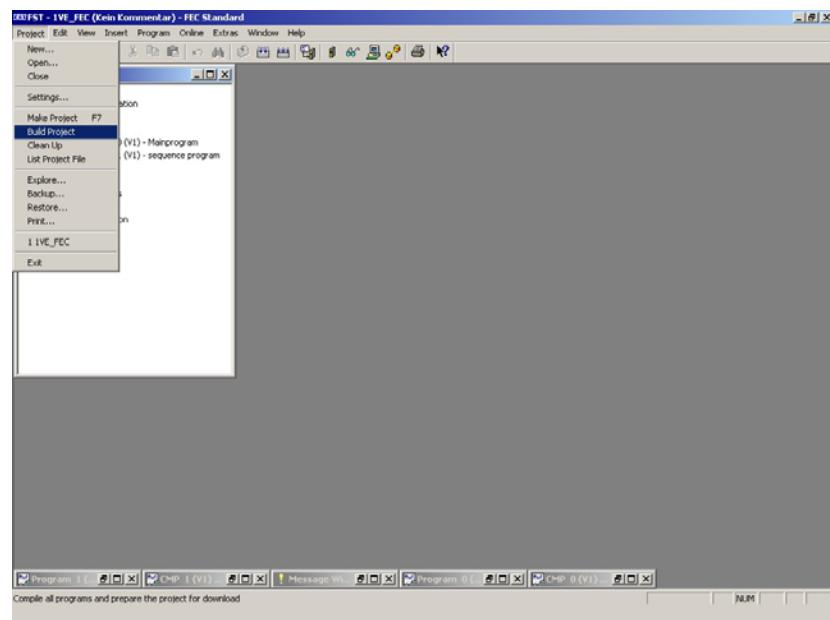
- Controller: Festo FEC FC640, IPC CPU HC02, IPC CPU HC20
  - Programming software: Festo FST Version 4.02
1. Connect PC and PLC using the TTL-RS232 programming cable
  2. Switch on power supply unit
  3. Switch on the compressed air supply
  4. Release the EMERGENCY-STOP pushbutton (if available)
  5. Wait until the PLC has carried out its test routines
  6. Start the PLC programming software
  7. Restore the file 03BE\_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) 03BE\_FEC.zip Open → Restore Project, Name: 03BE\_FEC OK**

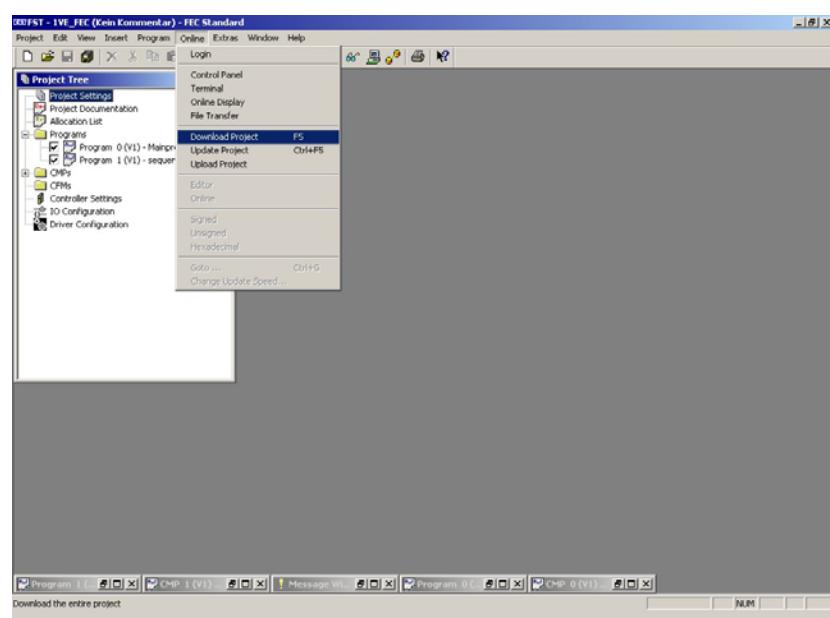
## 6. Commissioning

### 8. Compile the project



**Project → Build Project**

### 9. Download the project to the controller



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

### 6.7.3 Allen Bradley controller

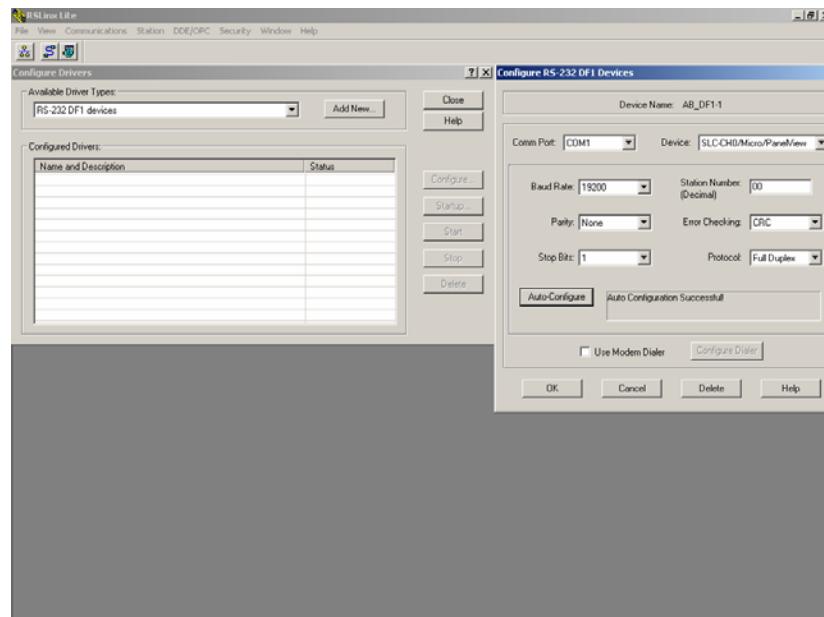
- Controller: Micrologix (ML) 1500
  - Programming software: RSLogix 500/RSLINXLite
1. Connect PC and PLC using the RS232 programming cable
  2. Switch on power supply unit
  3. Switch on the compressed air supply
  4. Release the EMERGENCY-STOP pushbutton (if available)

#### 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

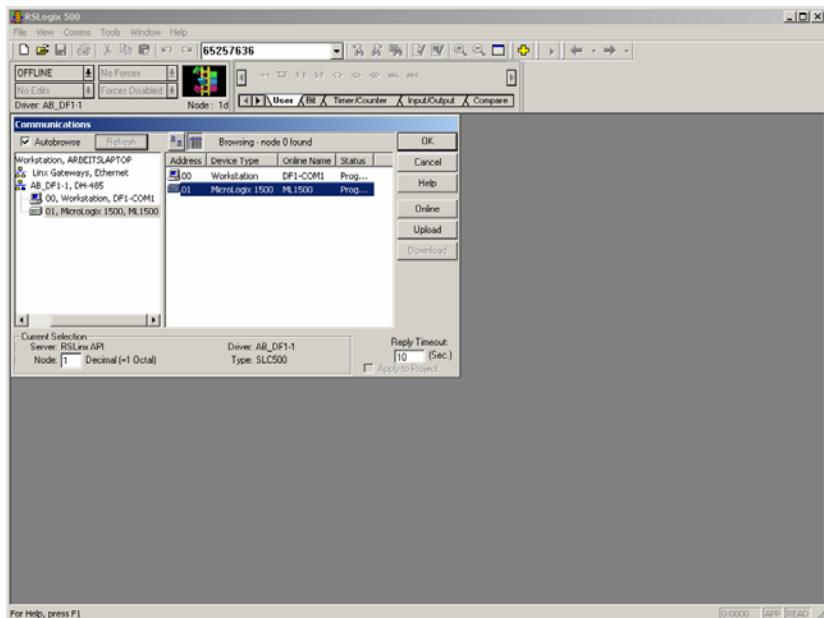
- Wait until the PLC has carried out its test routines.
- Start the RSLINXLite software.



**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:

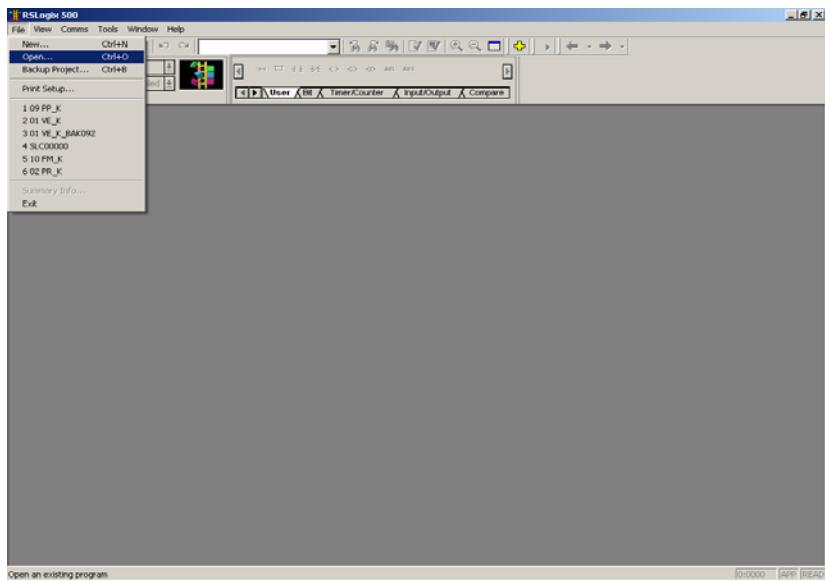
- Wait until the PLC has carried out its test routines.

#### 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.

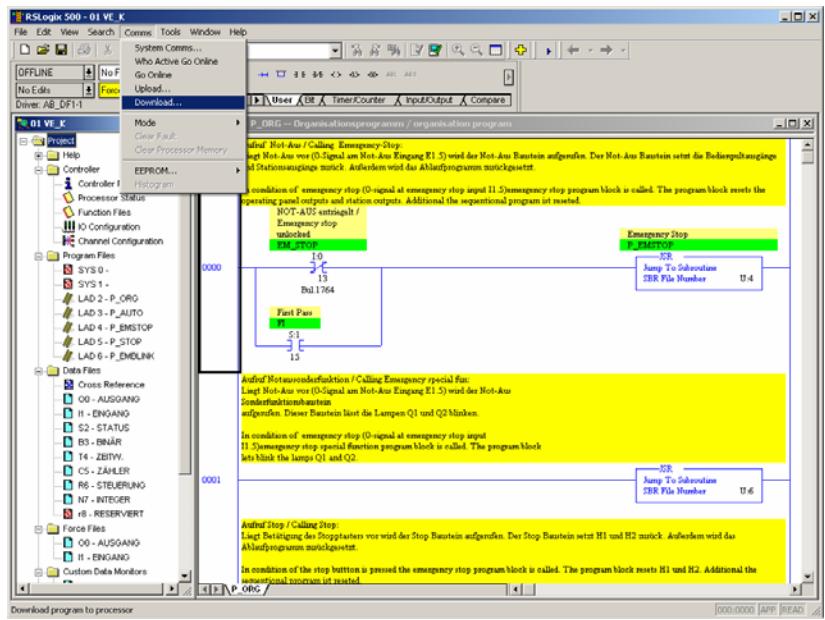
### 6. Open the file **03\_BE\_K** from the directory **Sources\PLC Programs\Release C\ML 1500** of the CD-ROM supplied

## 6. Commissioning



**File → Open ... → select a project file (CD ROM: Sources\PLC Programs\Release C\ML 1500) 03\_BE\_K → Open**

## 7. Download the project to the controller

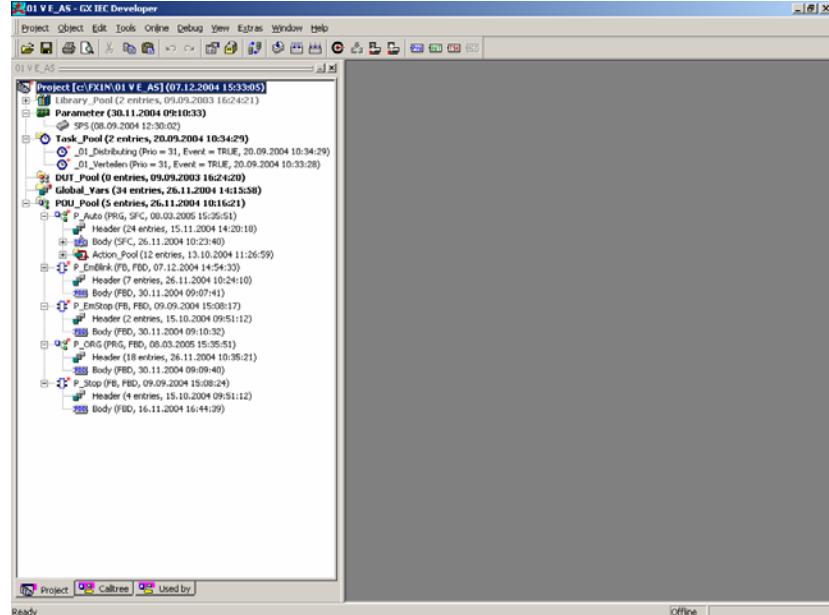


**Comms. → System Comms.** → select controller, click **Download** → Confirm the following notes ("Revision note", "...sure to proceed with Download?", "...want to go online?") with **Yes** or **OK**

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

#### 6.7.4 Mitsubishi/MELSEC controller

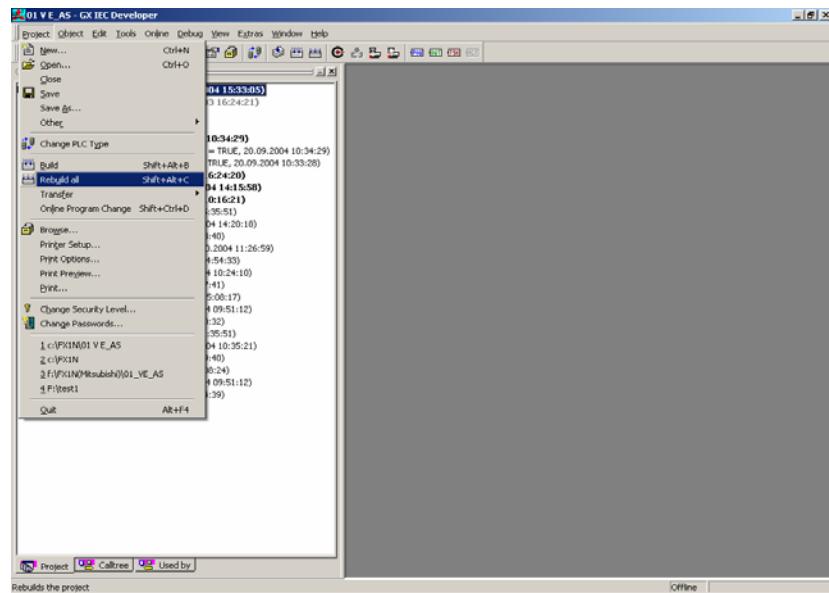
- Controller: Mitsubishi FX1N
  - Programming software: GX IEC Developer 6.01 or higher
1. Connect PC and PLC using the RS232/RS422 programming cable with PC adapter
  2. Switch on power supply unit
  3. Switch on the compressed air supply
  4. Release the EMERGENCY-STOP pushbutton (if available)
  5. 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 **03\_BE\_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)  
**03\_BE\_AS.pcd → Open →** Select destination directory **OK** → Confirm the following note (“After saving,...”) with **OK**

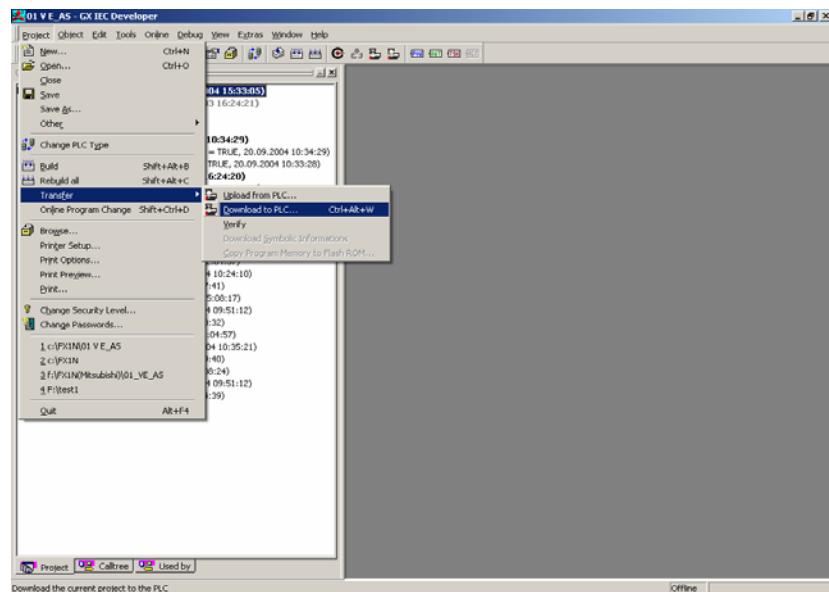
## 6. Commissioning

### 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

### 6.8

#### Starting the sequence

1. Check the voltage supply.
2. Remove the workpieces at the transfer points of the modules or stations prior to manual reset.
3. Carry out the reset sequence. The reset sequence is prompted by an illuminated RESET pushbutton and executed after the pushbutton has been actuated.
4. Insert the workpiece in the workpiece retainer.
5. Start the sequence of the Processing station. The start is prompted using the illuminated START pushbutton and carried out after the pushbutton has been actuated.

#### Notes

- The sequence can be interrupted at any time by pressing the EMERGENCY-STOP or the STOP pushbutton.
- With the key-operated 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 stations:  
The individual stations are reset against the material flow.
- The warning light WORKPIECE NOK is illuminated if the workpiece is incorrectly inserted. Remove the workpiece manually and acknowledge by pressing the START pushbutton.

### 6.9

#### Combination of stations

### 6.9.1 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. Commissioning

## 7. Maintenance

The Processing 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 active surface of the proximity sensor
- 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\3\_Processing on the CD-ROM (665871) supplied.

**Assembly instructions** Processing station

**Equipment** Processing station

**Circuit diagrams** Processing station, electrical

**Programming** GRAFCET Processing station

**Parts lists** Processing station

**Videos** Processing station, real

<b>Operating instructions</b>	Through-beam sensor, receiver	369 662
	Through-beam sensor, transmitter	369 679
 <b>Data sheets</b>		
	Drilling machine	326 395
	Gear motor drilling	526 867
	Gear motor rotary indexing table	652 345
	I/O terminal	034 035
	Linear axis with toothed belt drive DGEL-12	654 152
	Micro switch S-3-E	007 347
	Proximity sensor, capacitive	178 575
	Proximity sensor, inductive SIEN-M8	150 395
	Relay	268 327
	Socket connector cable SIM-M8-3GD	159 420
	Socket connector cable SIM-M8-4GD	158 960
	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>

