

8130882

403-1 System

FESTO

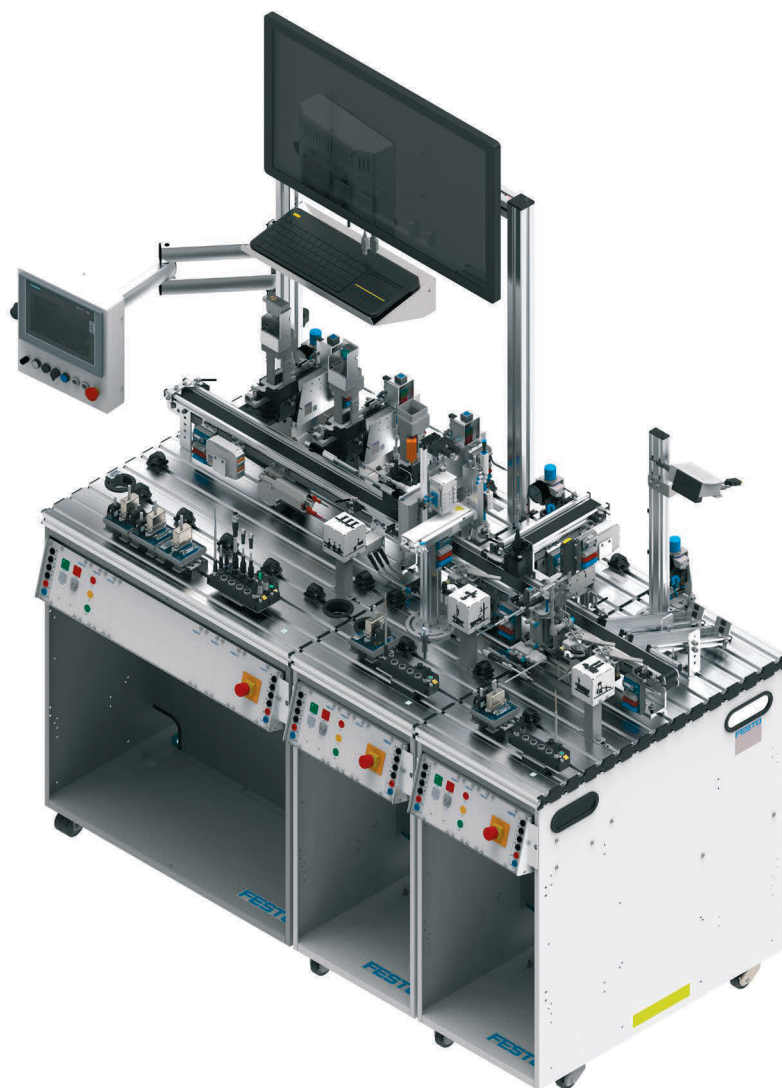
**MPS
Systems**

Operating instructions

Betriebsanleitung

Instrucciones de
utilización

Notice d'utilisation



<https://ip.festo-didactic.com>

Festo Didactic
8129446 en/de/es/fr
05/2022

Order number: 8129446, V2.0
Revision level: 05/2022
Authors: Festo Didactic
Layout: Festo Didactic

Original operating instructions
© 2022 all rights reserved to Festo Didactic SE

Originalbetriebsanleitung
© 2022 alle Rechte sind der Festo Didactic SE vorbehalten

Instrucciones de utilización original
© 2022 Festo Didactic SE se reserva todos los derechos

Notice d'utilisation originale
© 2022 Tous droits réservés à la Festo Didactic SE

403-1 System, Distributing Pro-Joining-Sorting Inline – Operating instructions	5
System 403-1, Verteilen Pro-Fügen-Sortieren Inline – Betriebsanleitung	53
Sistema 403-1, Distribución Pro-Unión-Clasificación en línea – Manual de instrucciones	101
Système 403-1, Distribution Pro-Assemblage-Tri Inline – Notice d'utilisation	149



For the sake of readability throughout these operating instructions, all gender-specific terms are to be considered to refer to both the feminine and the masculine form, except when referring to a particular person.



CAUTION

These operating instructions must always be available to the user.
The operating instructions must be read before commissioning.
The safety instructions must be observed
Non-observance may result in severe personal injury or damage to property.



Soweit in dieser Betriebsanleitung nur von Lehrer, Schüler etc. die Rede ist, sind selbstverständlich auch Lehrerinnen, Schülerinnen etc. gemeint. Die Verwendung nur einer Geschlechtsform soll keine geschlechtsspezifische Benachteiligung sein, sondern dient nur der besseren Lesbarkeit und dem besseren Verständnis der Formulierungen.



VORSICHT

Diese Betriebsanleitung muss dem Anwender ständig zur Verfügung stehen.
Vor Inbetriebnahme muss die Betriebsanleitung gelesen werden.
Die Sicherheitshinweise müssen beachtet werden.
Bei Missachten kann es zu schweren Personen- oder Sachschäden kommen.



Se sobreentiende que el uso de términos en género masculino incluye también los correspondientes términos de género femenino. El uso de una sola forma de género no supone ninguna discriminación específica, sino que sirve para mejorar la lectura y la comprensión de los textos.



ATENCIÓN

Las presentes instrucciones de utilización deben estar a disposición del usuario en todo momento.

Deben leerse estas instrucciones antes de la puesta en funcionamiento.

Deben respetarse las instrucciones de seguridad.

De no hacerlo, pueden producirse graves daños físicos y materiales.



Les termes enseignant, étudiant, etc. employés dans les présentes instructions de service désignent aussi, bien entendu, les enseignantes, étudiantes, etc. L'emploi d'un seul genre ne saurait constituer une discrimination sexuelle, mais a simplement pour but de faciliter la lecture et la compréhension de ce qui est dit.



ATTENTION

Les instructions de service doivent être constamment à la disposition de l'utilisateur.

Les instructions de service doivent avoir été lues avant la mise en service.

Se conformer aux consignes de sécurité.

Le non-respect peut entraîner de graves dommages corporels ou matériels.

Table of contents

1	General requirements for operating the devices	7
2	Safety instructions and pictograms	8
2.1	Safety instructions	8
2.2	Pictograms	9
3	Intended use	10
4	For your safety	11
4.1	Important information	11
4.2	Obligations of the operating company	12
4.3	Obligations of trainees	12
5	Work and safety instructions	13
5.1	General	13
5.2	Mechanical aspects	13
5.3	Electrical aspects	14
5.4	Pneumatic aspects	16
6	Safety sockets	17
7	Transport, unpacking, scope of delivery	18
7.1	Transport	18
7.2	Unpacking	18
7.3	Scope of delivery	18
8	Design	19
8.1	The MPS System 403-1	19
8.2	The Distributing Pro station	20
8.2.1	The stacking magazine module	22
8.2.2	The conveyor module	23
8.3	The Joining station	24
8.3.1	Conveyor module 1	26
8.3.2	Conveyor module 2	27
8.3.3	The Pick&Place module	28
8.4	The Sorting Inline station	29
8.4.1	The detection module	30
8.4.2	The slide module	30
8.4.3	The conveyor module	31
8.5	The Siemens TP700 HMI	32
8.6	MES	33
8.7	IO-Link sensors	34
9	Function	35

10	Sequence description	35
10.1	Start-up prerequisites	35
10.2	Initial position	35
10.3	Resetting	36
10.4	Starting the stations	36
10.5	Sequence	36
11	Commissioning	39
11.1	General information on using MPS systems and stations	39
11.2	Mechanical commissioning	39
11.3	Pneumatic commissioning	40
11.4	Electrical commissioning	40
11.5	Establishing 1-bit communication links	41
11.6	Workstation	41
11.7	Power supply	42
11.8	Loading PLC programs	42
12	Maintenance and cleaning	43
13	Further information	43
14	Disposal	43
15	Accessories	43
16	Technical data	44
16.1	General data	44
16.2	Terminal assignment table for Distributing Pro station	45
16.3	Terminal assignment table for Joining station	48
16.4	Terminal assignment table for Sorting Inline station	50
16.5	Networking the system	50

1 General requirements for operating the devices

General requirements for safe operation of the devices:

- National regulations for operating electrical systems and equipment must be observed in industrial facilities.
- The laboratory or classroom must be overseen by a supervisor.
 - A supervisor is a qualified electrician or a person who has been trained in electrical engineering, knows the respective safety requirements and safety regulations, and whose training has been documented accordingly.

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

- An emergency-off device must be provided.
 - At least one emergency-off device must be located within, and one outside of, the laboratory or the classroom.
- The laboratory or classroom must be secured so that operating voltage and compressed air supply cannot be activated by any unauthorized persons, for example by means of:
 - Key actuators
 - Lockable on/off valves
- The laboratory or classroom must be protected by residual current devices (RCDs).
 - Electrical devices (e.g. power supply units, air compressors and hydraulic power units) may only be operated in training rooms which are equipped with residual current devices.
 - Type-B residual current devices with a residual current of ≤ 30 mA must be used.
- The laboratory or classroom must be protected by overcurrent protection devices.
 - Fuses or circuit breakers
- No damaged or defective devices may be used.
 - Damaged devices must be banned from further use and removed from the laboratory or classroom.
 - Damaged connecting cables, pneumatic tubing and hydraulic hoses represent a safety risk and must be removed from the laboratory or classroom.

2 Safety instructions and pictograms

2.1 Safety instructions

	 DANGER ... indicates an imminently hazardous situation which will result in fatal or severe personal injury if not avoided.
---	--

	 WARNING ... indicates a potentially hazardous situation which may result in fatal or severe personal injury if not avoided.
---	--

	 CAUTION ... indicates a potentially hazardous situation which may result in moderate or slight personal injury or severe property damage if not avoided.
--	---

NOTE ... indicates a potentially hazardous situation which may result in property damage or loss of function if not avoided.	
--	--

2.2 Pictograms



Hazard warning



Warning - dangerous electric voltage



Information and/or references to other documentation

3 Intended use

Festo Didactic systems and components may only be used:

- For their intended use for teaching purposes in education and training
- When their safety functions are in perfect condition
- Under observation (no unattended continuous operation)

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

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

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

4 For your safety

4.1 Important information

Knowledge of the basic safety instructions and safety regulations is a fundamental prerequisite for safe handling and trouble-free operation of Festo Didactic components and systems.

These operating instructions include the most important instructions for safe use of the components and systems. In particular, the safety instructions must be adhered to by all persons who work with these components and systems. Furthermore, all pertinent accident prevention regulations and instructions which are applicable at the respective place of use must be adhered to.

	WARNING Malfunctions which could impair safety must be eliminated immediately!
---	---

	CAUTION Improper repairs or modifications may result in unforeseeable operating states. Do not carry out any repairs or modifications to the components and systems that are not described in these operating instructions.
--	--

4.2 Obligations of the operating company

The operating company undertakes to allow only those persons to work with the components and systems who:

- Are familiar with the basic regulations regarding occupational safety and accident prevention and have been instructed in the use of the components and systems.
- Have read and understood the safety chapter and warnings in these operating instructions.

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

4.3 Obligations of trainees

All persons who have been entrusted to work with the components and systems undertake to complete the following steps before beginning work:

- Read the chapter concerning safety and the warnings in these operating instructions.
- Familiarize themselves with the basic regulations regarding occupational safety and accident prevention.

5 Work and safety instructions

5.1 General

	 CAUTION - Trainees should only work with the components and systems under the supervision of an instructor. - Observe specifications included in the datasheets for the individual components, and in particular all safety instructions! - Wear personal protective equipment (safety goggles, safety shoes) when working on circuits.
---	---

5.2 Mechanical aspects

	 WARNING Switch off the power supply! – Switch off both the operating power and the control power before working on the circuit. – Only reach into the setup when it is at a complete standstill. – Be aware of potential overtravel times for the actuators. Risk of injury during troubleshooting! – Use a tool such as a screwdriver when actuating mechanical limit switches.
---	---

	 CAUTION - Mount all of the components securely on the profile plate. - Make sure limit switches are not actuated from the front. - Set all components up in a way that enables easy activation of the switches and disconnectors. - Follow the instructions regarding the positions of the components.
---	---

5.3 Electrical aspects

	 WARNING Risk of death due to electric shock! Only circuits are permitted where direct or indirect contact with dangerous voltages is not possible. – Only use safety laboratory cables with adequate insulation and electric strength. – Use safety sockets with fully shrouded contact points. – The protective grounding conductor (green-yellow) must not be interrupted. – The protective grounding conductor must be connected to the protective grounding conductor system of the building. – Do not connect voltage sources one after the other (series connection). – Use voltage sources with safety extra-low voltage (SELV). – Disconnect from all sources of electrical power. Please note that electrical energy may be stored in individual components.
---	---

	CAUTION • Use safety extra-low voltage only: max. 24 V DC. • The power supply unit must be operated only with a power supply with a protective grounding conductor. • Establishing and interrupting electrical connections – Electrical connections may only be established in the absence of voltage. – Electrical connections may only be interrupted in the absence of voltage. • Maximum permissible current loads for cables and devices must not be exceeded. – Always compare the current ratings of the device, the cable and the fuse. – If these are not the same, use a separate upstream fuse in order to provide appropriate overcurrent protection. • Use only connecting cables with safety plugs for electrical connections. • When laying connecting cables, make sure they are not kinked or pinched. • Do not lay cables over hot surfaces. – Hot surfaces are identified with a corresponding warning symbol. • Make sure that connecting cables are not subjected to continuous tensile loads. • Devices with a ground connection must always be grounded. – If a ground connection (green and yellow laboratory socket) is available, it must always be connected to protective ground. The protective ground must always be connected first (before connecting voltage), and must always be disconnected last (after disconnecting voltage). – Some devices have high leakage current. These devices must be additionally grounded with a protective grounding conductor. • When replacing fuses, use specified fuses only with the correct current rating and tripping characteristics. • The device is not equipped with an integrated fuse unless otherwise specified in the technical data. • Pull the safety plug only when disconnecting connecting cables; never pull the cable. • Safe operation of the device is no longer possible with – visible damage, – malfunction, – inappropriate storage, or – incorrect transport. – Switch off the power supply immediately. – Protect the device against inadvertent restart.
--	--



5.4 Pneumatic aspects

	 CAUTION • Injury from tubing detaching with force – Push the pneumatic tubing into the push-in connector as far as it will go. – Secure the tubing near the push-in connector. – Only disconnect tubing when it is depressurized. • Noise due to escaping compressed air – Noise caused by escaping compressed air may damage your hearing. Reduce noise by using mufflers, or wear hearing protection if noise can't be avoided. – All of the exhaust ports of the components included in the equipment sets are equipped with mufflers. Do not remove these mufflers.
---	--

6 Safety sockets

Unless otherwise indicated in the technical data, the following color coding applies for supply and signal connections on components of the Festo Didactic Automation and Technology Learning System.

Color	Meaning	Color	Meaning
	Voltage greater than safety extra-low voltage E.g. mains voltage of 90 to 400 V AC per conductor Mains conductor L1 (gray with brown ring)		24 V DC (red)
	Voltage greater than safety extra-low voltage E.g. mains voltage of 90 to 400 V AC per conductor Mains conductor L2 (gray with black ring)		0 V DC (blue)
	Voltage greater than safety extra-low voltage E.g. mains voltage of 90 to 400 V AC per conductor Mains conductor L3 (gray with gray ring)		Safety extra-low voltage, signal input/output (black)
	Voltage greater than safety extra-low voltage E.g. mains voltage of 90 to 400 V AC per conductor Mains conductor (gray)		Protective grounding conductor, configuration as 4 mm safety socket (green-yellow)
	Neutral conductor (gray-blue)		Protective grounding terminal as PE+ contact, (green-yellow)
			Ground connection, internally connected to protective grounding conductor



The component might not include all of the safety sockets shown above. Further safety sockets may be included in the circuit setup due to the use of different components.

The specified protection classes and safe use will be achieved if safety laboratory cables supplied by Festo Didactic are used.

The protective grounding terminal is designed as PE+ contact. This connection provides a low-impedance, safe protective grounding conductor connection. The mechanically incompatible connection prevents a connection error with a 4 mm safety laboratory cable.

The operating company bears the responsibility for any removal of this adapter. The adapter can be unscrewed with a 1.5 mm Allen key. The locking mechanism is located in the drilled hole of the adapter. Unscrew the screw in clockwise direction.

7 Transport, unpacking, scope of delivery

7.1 Transport

The MPS systems and stations are delivered in a crate. Please keep the original packaging and reuse it if you need to transport the MPS system or the MPS station again in the future.

Transport the crate only with a suitable pallet jack or forklift. Secure the crate against tipping over and falling.

- Immediately notify the freight forwarder and Festo Didactic of any transport damage.

7.2 Unpacking

Carefully remove the filling material from the crate when unpacking the system or the station. When unpacking the system or the station, make sure none of the assemblies are damaged.

Examine the system or the station for possible damage after unpacking it.

- Immediately notify the freight forwarder and Festo Didactic of any damage.

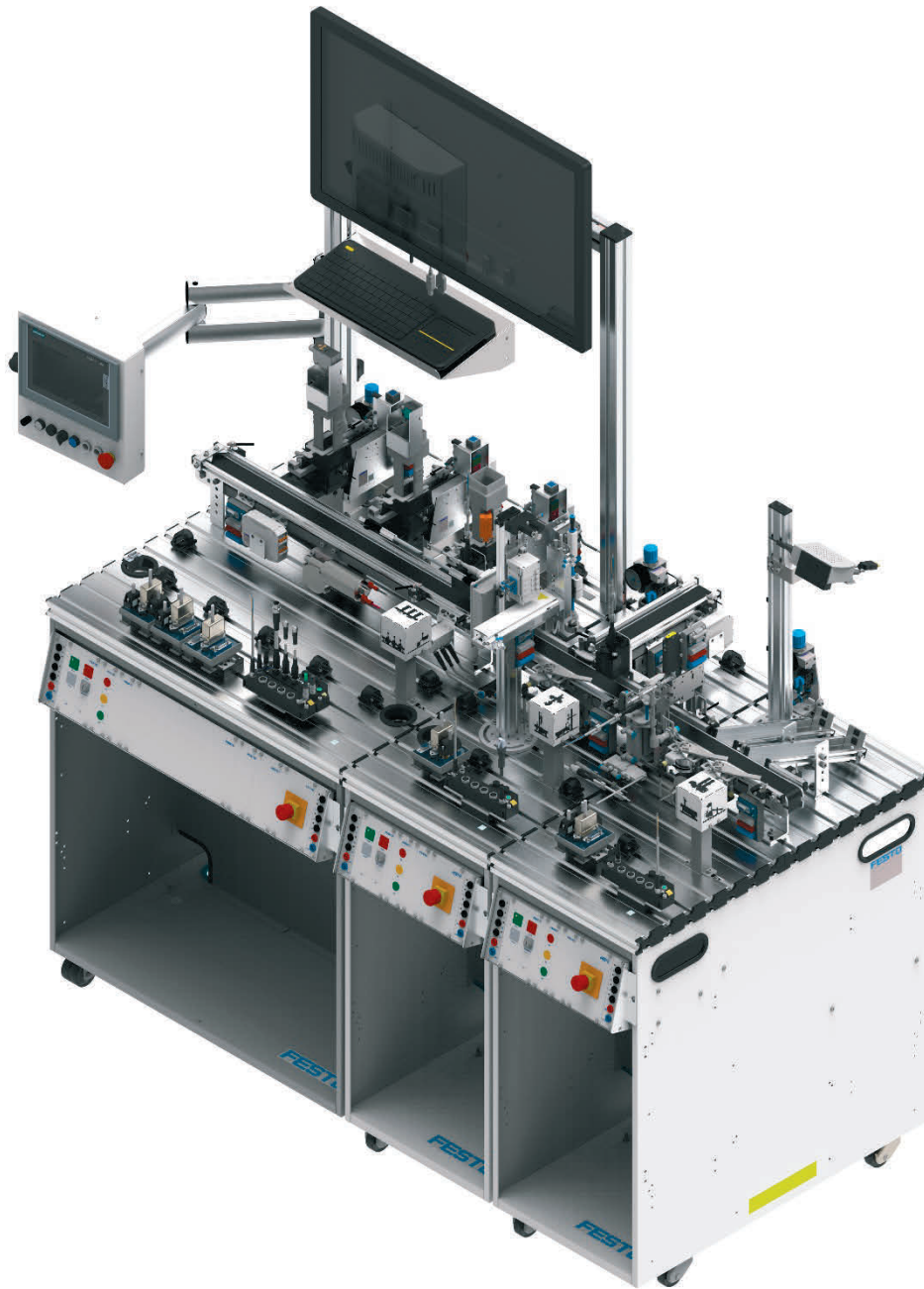
7.3 Scope of delivery

Check the scope of delivery against the delivery note and the order.

- Immediately notify Festo Didactic of any deviations.

8 Design

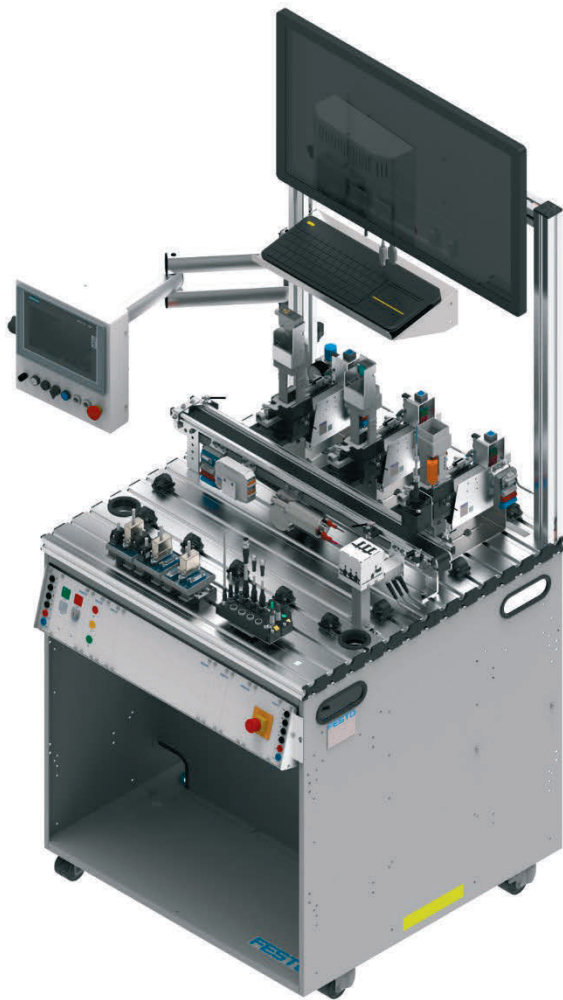
8.1 The MPS System 403-1



View, from left to right: Distributing Pro station, Joining station, Sorting Inline station

The MPS System 403-1 addresses, among other things, the topics of intelligent networking of machines and sequences using the example of a miniaturized production line. The system consists of three slightly adjusted standard stations: Distributing Pro, Joining, and Sorting Inline.

8.2 The Distributing Pro station



The Distributing Pro station is a feeder unit. Feeder units fulfill the function of holding, sorting and feeding workpieces.

In addition, feeder units also enable workpieces to be sorted according to several characteristics (workpiece shape, weight etc.).

Feeder units include:

- Magazines with separator function,
- Vibratory spiral conveyors,
- Inclined conveyors,
- Hoppers with feed separators.

Workpieces which can be handled by feeder units include:

- Electroplated parts,
- Molded plastic parts,
- Punched parts and turned parts.

For the MPS System 403-1, the Distributing Pro station is equipped with three stacking magazine modules and one 700 mm conveyor module.

In addition, IO-Link sensors for fill level detection of the magazines and an RFID module are integrated. As soon as a magazine is empty, this is signaled by the indicator light Q1. After filling up the magazine, the station must be reset.

Operation with MES

Depending on the work order and the color required, the magazine containing the requested color is activated. Colors are specified for the magazines via the HMI.

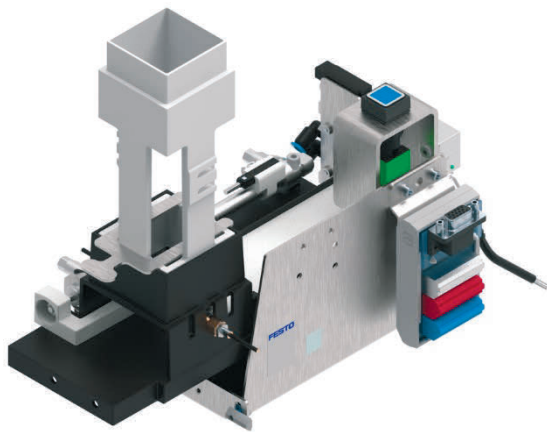
After the workpiece base has been pushed out of the stacking magazine module, the RFID read/write head writes the work order number, the position number and the functions to the RFID tag in the workpiece base.

In the first station, the order number (ONo) and order position (OPos) are written in a JSON string to the RFID tag located in the workpieces. The ONo and OPos are then read in the following stations. After they are read, a query quoting the ONo and OPos is sent to the central MES system. The MES system then sends parameters for the work steps to the station that sent the query.

Operation without MES and with standard program

Each module can be activated or deactivated by pressing the button attached to the module. The active status is indicated by the illumination of the button.

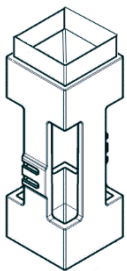
8.2.1 The stacking magazine module



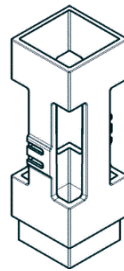
Stacking magazine module; image without workpiece holder and height adapter

The stacking magazine module separates workpieces or workpiece caps from a magazine shaft. Up to 7 workpieces can be stacked in the magazine shaft in any order. By rotating the magazine shaft by 180°, up to 17 workpiece caps can be stored in the magazine shaft.

A light barrier underneath the magazine shaft checks whether or not the magazine is empty. An opto sensor can optionally be screwed into the base, which detects the caps and the workpieces.



Orientation of the magazine shaft for workpieces



Orientation of the magazine shaft for workpiece caps

A double-acting cylinder pushes the workpiece at the bottom out of the magazine shaft against the front end position and positions it on a workpiece holder or the conveyor. The speed at which the ejector cylinder extends and retracts can be infinitely variably adjusted via one-way flow control valves. The end positions of the ejector cylinder are scanned by magnetic proximity sensors.

An opto sensor can be mounted on the workpiece holder and used to detect the caps or the workpieces. The workpiece holder is the transfer position to the next module.

The transfer position of the stacking magazine module can be adjusted to the transport height of the conveyor module by installing a height adapter. This means that workpieces can be ejected directly onto the conveyor module.

8.2.2 The conveyor module



The conveyor module can be mounted on a profile plate, a profile foot or a slotted mounting plate.

The conveyor module is suitable for transporting, buffering and separating workpieces with a diameter of 40 mm (e.g. workpiece set "Cylinder bodies" or "For cylinder assembly").

The conveyor belt is driven by a freely positionable DC gear motor.

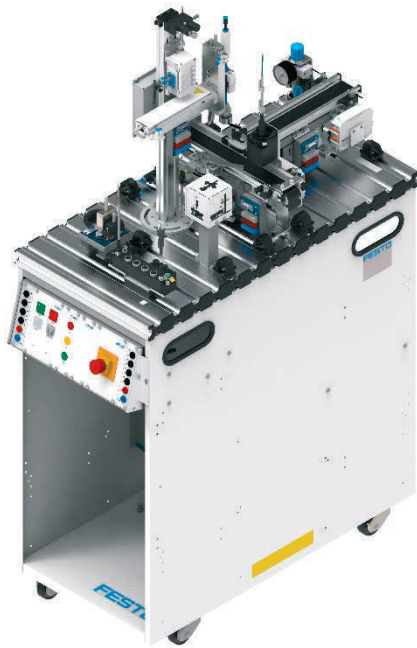
The motor controller used permits clockwise/counterclockwise rotation, inching operation and speed control.

Optical proximity sensors with fiber-optic cables are used to verify that workpieces are present at the start of the conveyor, upstream from the feed separator and at the end of the conveyor.



For information, documentation, and software updates, visit:
<https://ip.festo-didactic.com>

8.3 The Joining station



The Joining station consists of a Separating station expanded to include a Pick&Place module, bus node, RFID module, and an additional RFID read/write head.

The Pick&Place module is equipped with a suction cup for joining the workpiece caps and the MPS workpiece bases.

The station can remove workpiece bases from, or place them into, the flow of materials. The workpiece base is held in the joining position at the deflector.

The scope of delivery includes the parallel gripper conversion kit, which is required if EasyKit workpieces need to be joined.

The function of the Joining station is to:

- Remove workpieces from the flow of materials
- Place workpieces into the flow of materials
- Mount workpiece caps on the MPS workpiece bases



Microcontroller workpiece caps can be mounted on the MPS workpiece bases with the Joining station. You can use a mounting kit (order no. 8064882) for this, in order to switch over from a suction cup to a parallel gripper with gripper jaws.

The Joining station combines the handling functions "inspection" and "joining".

In the case of the inspection function, certain properties are assigned to differently oriented workpieces by acquiring data (actual values) and comparing this with predefined values (setpoints).

Operation with MES

During the resetting process, the vacuum ejector is activated briefly to determine whether the suction cup or the parallel gripper is installed. The parallel gripper would close and the "workpiece gripped" signal would be present. This would not be the case with the suction cup. This is later used for error handling in MES operation, since, for example, the caps cannot be gripped with the parallel gripper.

Microcontroller assembly: the station is equipped with a second RFID read/write head. This copies the work order to the microcontroller's RFID tag.

Operation without MES

Depending on the orientation of the workpiece, a joining process is started or the workpiece is passed through at the deflector. The workpieces have to be transported individually so that they do not get mixed up and the joining process is not obstructed.

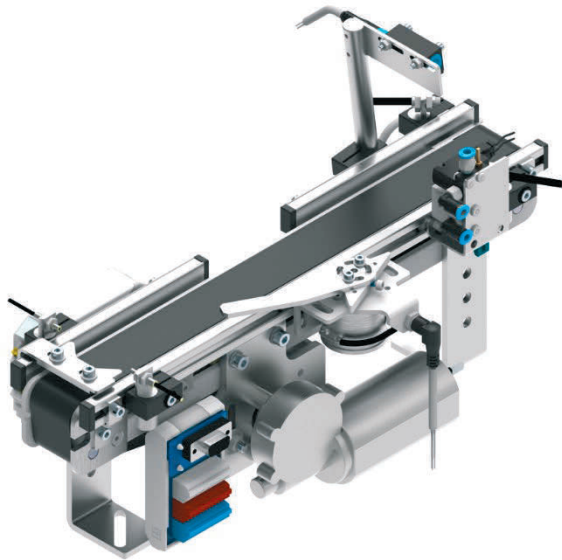


Distance sensor output signals

The distance sensor supplies both an analog and a binary output signal. The binary switching output can be adapted to the measurement requirement via a simple teach-in process.

Thanks to the bus node expansions, the Pick&Place module can be used with various bus protocols depending on the controller.

8.3.1 Conveyor module 1



The conveyor module can be mounted on a profile plate, a profile foot or a slotted mounting plate.

The conveyor module is suitable for transporting, buffering and separating workpieces with a diameter of 40 mm (e.g. workpiece set "Cylinder bodies" or "For cylinder assembly").

The conveyor belt is driven by a freely positionable DC gear motor.

NOTE

The gear motor is not suitable for continuous operation.
A relative duty cycle of 10% is the maximum permissible with a cycle time of 10 minutes.
If the duty cycle is too long, it may destroy the gear motor.

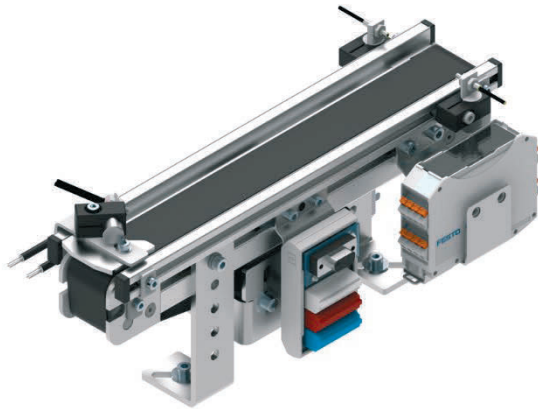
The motor controller used permits clockwise/counterclockwise rotation, inching operation and speed control.

Optical proximity sensors with fiber-optic cables are used to verify that workpieces are present at the start of the conveyor, upstream from the deflector and at the end of the conveyor.

The workpieces can be stopped and separated by an attached electromagnet (solenoid) with feed separator. The end positions of the solenoid are monitored by inductive proximity sensors.

A diffuse sensor with digital and analog output signal above the stopper identifies the workpiece in the standard program and captures the orientation of the workpiece.

8.3.2 Conveyor module 2



The conveyor module can be mounted on a profile plate, a profile foot or a slotted mounting plate.

The conveyor module is suitable for transporting, buffering and separating workpieces with a diameter of 40 mm (e.g. workpiece set "Cylinder bodies" or "For cylinder assembly") or workpiece caps.

The conveyor belt is driven by a freely positionable DC gear motor.

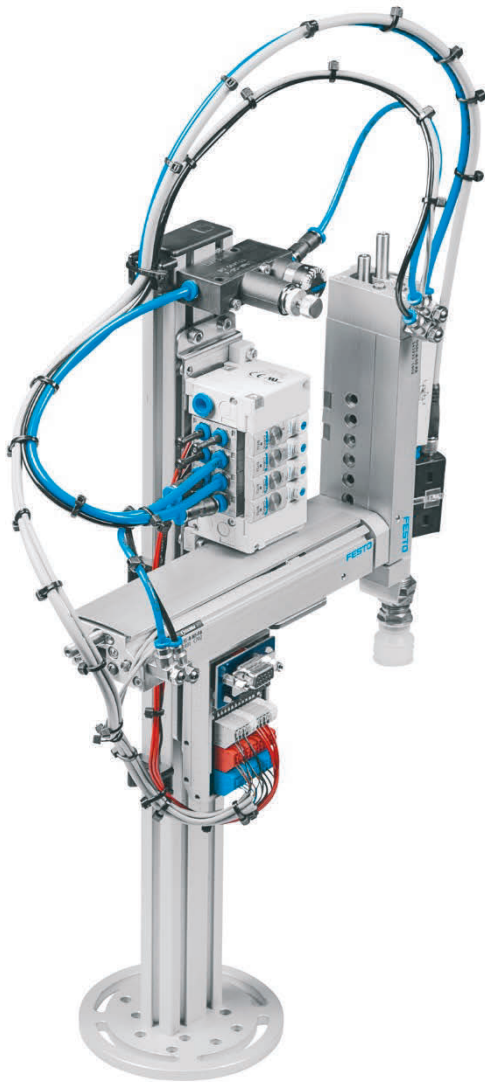
NOTE

The gear motor is not suitable for continuous operation.
A relative duty cycle of 10% is the maximum permissible with a cycle time of 10 minutes.
If the duty cycle is too long, it may destroy the gear motor.

The motor controller used permits clockwise/counterclockwise rotation, inching operation and speed control.

Optical proximity sensors with fiber-optic cables are used to verify that workpieces are present at the start and end of the conveyor.

8.3.3 The Pick&Place module



The Pick&Place module is a universal, 2-axis handling device. The module consists of high-precision slide units. The end positions of the slide units are detected using proximity sensors. The configuration of the proximity sensors and their mounting positions and heights can be adjusted.

A suction cup with bellows grips the workpieces. A vacuum filter is attached directly to the suction cup to ensure that no dirt particles can infiltrate the vacuum generator. A pressure switch indicates when the workpieces are being gripped securely.

The force of the vertical slide unit (Z-axis) can be adjusted by means of a pressure regulator.

The module is supplied complete with slide units, vacuum generator, vacuum filter, suction cup with bellows, pressure switch, valve manifold, pressure regulator and electrical interface.



For information, documentation, and software updates, visit:
<https://ip.festo-didactic.com>

8.4 The Sorting Inline station



Sorting is a sub-concept of the "change quantity" handling function. The conveyor is equipped with branches for sorting the workpieces. Various deflectors are set, depending on the workpiece.

The workpieces must travel individually so as not to interfere with the switching operations of the deflectors.

Workpieces are sorted in the Sorting Inline station according to the content of the RFID tag. If negative results are obtained during quality inspection, the workpieces are sorted out to a scrap slide/chute.

The station has been expanded for the MPS System 403-1 to include the height-adjustable RFID module. The RFID tag in the workpiece is read by the RFID read/write head and, depending on the results, the workpiece is ejected. As soon as a slide is full, this is signaled by the indicator light Q1. After the slides have been emptied, the station must be reset.

It is also possible to use the Robotino system building block to retrieve the workpiece at the end of the conveyor. The provided station markers are required for docking.

The function of the Sorting Inline station is to:

- Sort workpieces according to their characteristics
- Sort workpieces according to RFID tag content

Operation with MES

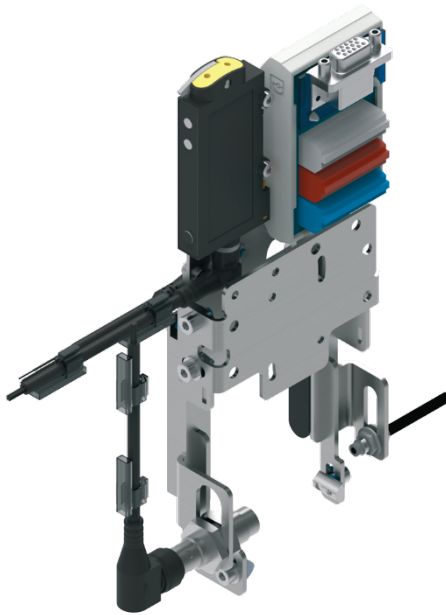
The "Check color" operation is performed with the "detection" module.

In the "Send out" operation, the slide can be selected as the destination for ejection. If the "Send out" operation is not used in the routing card, the workpiece is transported to the end of the conveyor.

Operation without MES

The station sorts workpieces onto the slides by color.

8.4.1 The detection module



The detection module is capable of verifying the presence of red, black, transparent and metallic workpieces.

The detection module detects the material or the color of the workpieces by means of 3 proximity sensors with digital output.

One inductive proximity sensor and two optical proximity sensors are used.

- The inductive proximity sensor detects the metallic workpieces.
- The diffuse sensor detects the red and metallic workpieces.
- The fork light barrier detects all workpieces.

The respective workpieces are detected by means of the logic operation of the output signals.
The detection module can be mounted directly on a conveyor module.

8.4.2 The slide module



The slide module is used to transport or store the workpieces. The module is suitable for universal use thanks to its variably adjustable inclination and height.

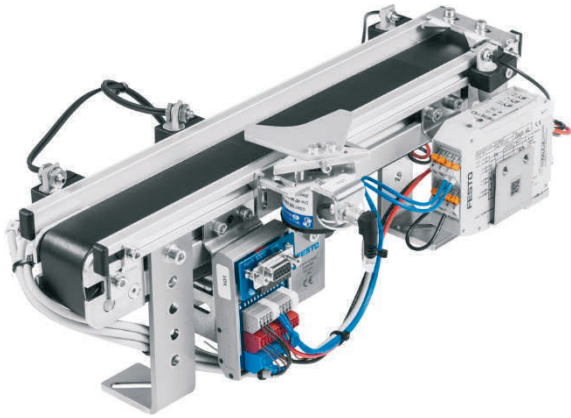
If the mechanical stopper has been installed, 5 workpieces fit on the slide.

2 slide modules are used in the Sorting station.

Workpieces arriving from the conveyor module are stored on the slide module.

A light barrier deflected by a reflector monitors the fill level of the slides.

8.4.3 The conveyor module



The conveyor module can be mounted on a profile plate, a profile foot or a slotted mounting plate.

The conveyor module is suitable for transporting, buffering and separating workpieces with a diameter of 40 mm (e.g. workpiece set "Cylinder bodies" or "For cylinder assembly").

The conveyor belt is driven by a freely positionable DC gear motor.

The motor controller used permits clockwise/counterclockwise rotation, inching operation and speed control.

An optical proximity sensor is used to verify that workpieces are present at the start of the conveyor. The end of the conveyor and the fill level of the slides are captured by a light barrier with a 90° deflection.

The workpieces are ejected onto the slides by 2 attached electromagnets (solenoids) with deflector. The end positions of the solenoids are monitored by inductive proximity sensors.



For information, documentation, and software updates, visit:
<https://ip.festo-didactic.com>

8.5 The Siemens TP700 HMI



The TP700 Comfort touch panel from the Siemens HMI series is a 7" touch panel for advanced applications.

The Comfort panel's features include:

- Comprehensive high-end functionality: archive, VB scripts and various viewers for displaying system documentation (e.g. as PDF files) or in the form of Internet pages
- Multiple interfaces for process communication
- Integrated PROFINET switch
- Programming from WinCC Comfort V15 onward (TIA Portal)

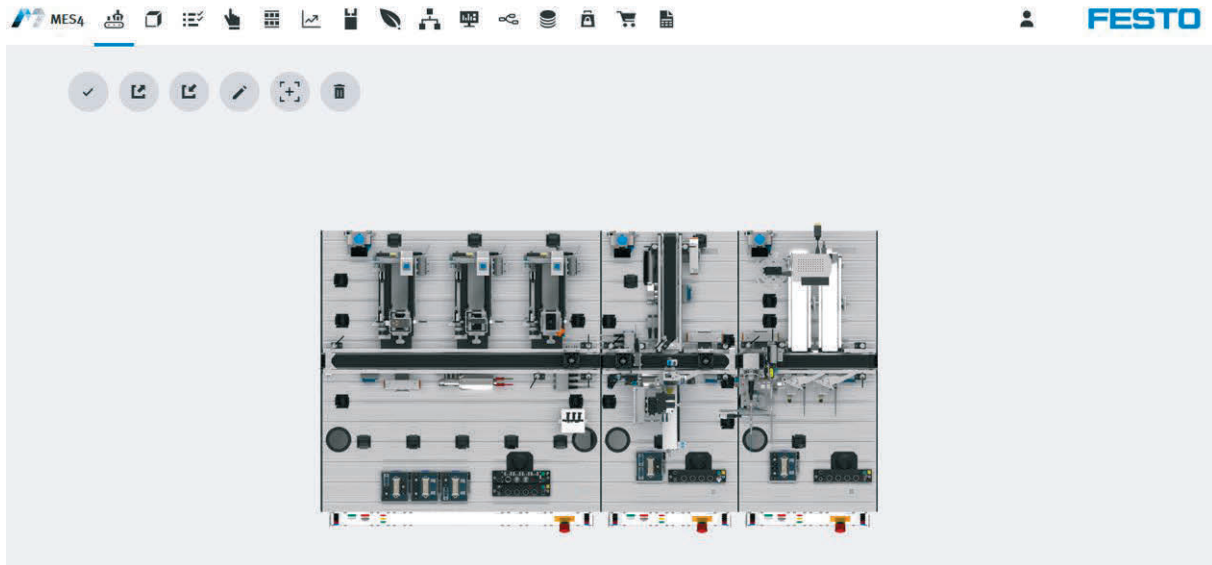
The functions of the HMI are:

- Displaying the fill level in the magazines
- Displaying signal states
- Operating actuators
- Operating the station
- Reading the parameter data of the IO-Link sensors
- Setting the parameters of the IO-Link sensors

NOTE

The speed of the first conveyor is set using the potentiometer on the HMI (left).

8.6 MES



The MES can be used to plan products and work orders, which are written to an RFID tag using RFID technology.

In the first station, the order number (ONo) and order position (OPos) are written to the RFID tag located in the workpieces. The ONo and OPos are then read in the following stations. After they are read, a query quoting the ONo and OPos is sent to the central MES system. The MES system then sends parameters for the work steps to the station that sent the query.

Further information on the MES software can be found in the InfoPortal. The software is generally required with the MPS System 403-1.

8.7 IO-Link sensors

IO-Link is a standardized I/O technology (IEC 61131-9) for communicating with sensors and actuators.

An IO-Link system essentially consists of the following components:

- IO-Link Master (IO-Link multiprotocol module)
- IO-Link devices

These are field devices such as "intelligent" sensors, RFID readers, valves, I/O modules.

Intelligent in this context means that a device has a serial number or certain parameter data (such as switching delay, limits or characteristics), which are readable or writable via the IO-Link protocol.

- Unshielded 3- or 5-conductor standard cables
- IO-Link configuration tool for project engineering and parameterizing the IO-Link system



The IO-Link sensors on the magazine shaft of the Stacking magazine module can be used in combination with the light barrier to indicate the fill level in the magazine:

- Optical distance sensor: exact value 0-7 (analog)
- Ultrasonic sensor: exact value 0-7 (analog)
- Capacitive sensor: fill level limit
half full (1 - 3), full (x3)
- Light barrier in the magazine: empty (x=0)

9 Function

The MPS System 403-1 represents a small production line comprising the modified Distributing Pro, Joining and Sorting Inline stations. The entire system is networked and has been expanded to include several RFID write/read heads.

The MPS system processes work orders created in the MES system by separating a workpiece at the start of the sequence and writing the order number and position number to the RFID tag used at the end of the first station.

The downstream Joining station reads the RFID tag and decides what will happen to the workpiece based on the work order.

In the final Sorting station, the RFID tags are read and the workpieces are either transported to the end of the conveyor or ejected onto one of the two slides, depending on the work order.

10 Sequence description

10.1 Start-up prerequisites

- Workpieces present in the three stacking magazine modules.
Left: red workpieces; center: black workpieces; right: silver workpieces or as set on the HMI.
- No workpieces in the system's material flow process.
- All stations in initial position and started up.

10.2 Initial position

- Conveyor motors off at the stations
- Stopper advanced
- Slides not full

10.3 Resetting

A system's stations are always reset in the opposite order to the direction of material flow. In this case, that would be from the Sorting Inline station to the Joining station, and finally the Distributing Pro station.

- Turn the key actuator in the clockwise direction to the horizontal position (MAN).
The reset LED lights up.
- Press the reset button.
- Move the station to its initial position if necessary.
The reset LED goes out.
- Turn the key actuator in the counterclockwise direction to the vertical position (AUTO).
The start LED lights up.
The station is ready for operation.

10.4 Starting the stations

A system's stations are always started in the opposite order to the direction of material flow, and thus in this case from right to left. After successful resetting, press the start button at the operator panels from right to left.

10.5 Sequence

NOTE

The progress of the respective station can be interrupted at any time by pressing the black STOP switch or the red STOP button.

1. Enter the work order in the MES computer
2. Press the start button on the Distributing Pro station
3. Workpiece with the color defined in the work order is fed out of the stacking magazine
4. Distributing Pro station conveyor motor on
5. The workpiece is stopped at the RFID read/write head for reading/writing
6. The order number and the order position are written to the RFID tag
7. Distributing Pro station conveyor motor on
8. The workpiece is transferred to the Joining station
9. The workpiece is detected at the Joining station
10. Joining station conveyor motor on
11. The workpiece is detected at the start of the Joining station's conveyor
12. Distributing Pro station conveyor motor off
13. The workpiece is stopped at the first RFID read/write head at the Joining station for reading/writing
14. The RFID tag is read

Work order "do not mount cap on workpiece and feed to next station"

15. MES notifies the PLC program that the cap mounting stage needs to be skipped for this workpiece
16. Joining station conveyor motor on
17. When the evaluation of the work order is complete, the stopper cylinder retracts
18. The deflector is activated
19. Since no cap will be mounted, the deflector is retracted again
20. The workpiece is detected at the end of the first conveyor
21. Sorting Inline station conveyor motor on
22. The workpiece is detected at the start of the Sorting Inline station's conveyor
23. Joining station conveyor motor off
24. Workpiece in downstream station

Work order "mount cap on workpiece"

25. MES notifies the PLC program that a cap needs to be mounted for this workpiece
26. Joining station conveyor motor on
27. When the evaluation of the work order is complete, the stopper cylinder retracts
28. The deflector is activated
29. The workpiece is stopped at the deflector
30. Joining station conveyor motor off
31. A cap is detected at the end of the second conveyor
32. Second conveyor motor on
33. A cap is detected at the start of the second conveyor
34. Second conveyor motor off
35. The Pick&Place module draws up the cap
36. The Pick&Place module joins the cap and the workpiece
37. The Pick&Place module moves to its initial position
38. The deflector is retracted
39. Joining station conveyor motor on
40. The workpiece is detected at the end of the first conveyor
41. Sorting Inline station conveyor motor on
42. The workpiece is detected at the start of the Sorting Inline station's conveyor
43. Joining station conveyor motor off

- 44. Workpiece in downstream station
- 45. The detection module determines the color of the workpiece
- 46. The workpiece is stopped at the RFID read/write head of the Sorting Inline station for reading/writing
- 47. If color checking has been activated, the color specified in the work order string is compared with the detected color.
- 48. Sorting Inline station conveyor motor on

According to the inspection results and the work order (workpiece is ejected onto the defined slide)

- 49. Deflector to the defined slide is advanced
- 50. Workpiece ejected
- 51. Deflector to the defined slide is retracted
- 52. Conveyor motor off

According to the inspection results and the work order (workpiece is transported to end of conveyor)

- 53. Workpiece at end of conveyor
 - 54. Conveyor motor off
 - 55. Workpiece is removed or retrieved by Robotino, for example
56. System ready for next run

11 Commissioning

11.1 General information on using MPS systems and stations

The systems and stations of the MPS are supplied as follows:

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



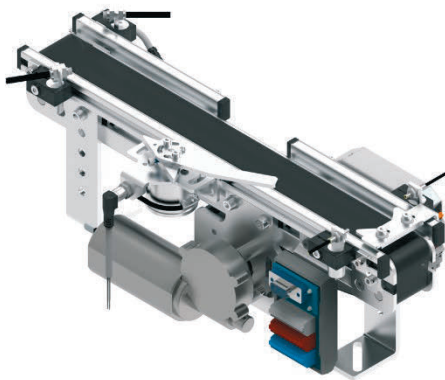
When stations are combined, the mechanical setup, as well as sensor positions and settings, may have to be changed.

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

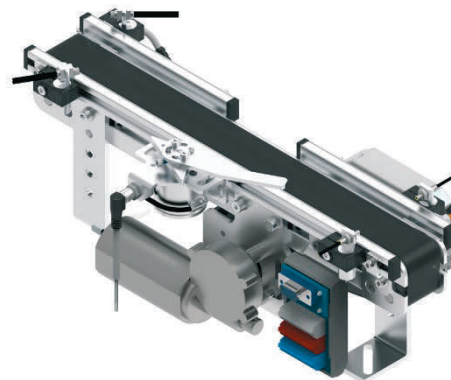
All components, tubing connections and wiring are clearly identified, so that all of the connections can be readily restored.

11.2 Mechanical commissioning

If the Distributing Pro and Joining stations are operated with other downstream stations, the stoppers at the end of the conveyor module have to be removed.



Setup as individual station,
stopper at end of conveyor is installed



Setup with downstream station,
stopper at end of conveyor is removed

11.3 Pneumatic commissioning

First the mechanical setup must be completed. Connect the system's stations to the compressed air supply in the room. The service units required are located at the rear of each station. The quick coupling plug has a nominal width of 5 mm.

If the local system has a nominal width of 7.9 mm, the service unit's quick coupling plug can be replaced with a larger one (adapter from $\frac{1}{8}$ to $\frac{1}{4}$ required). After the system has been connected to the compressed air supply, it can be pressurized to 600 kPa (6 bar). Pneumatic commissioning is then finished.

11.4 Electrical commissioning

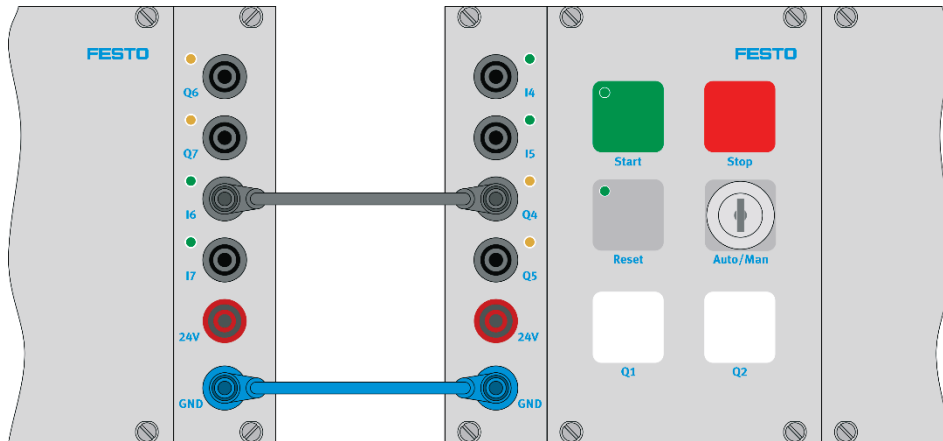
Now the system has to be supplied with electrical power. This is normally done via the SysLink cable, which is connected to the respective PLC. Distributor manifolds are therefore included, also for the connection of additional stations. If the cable length from the distributor manifold needs to be increased, this can only be carried out by appropriately trained, skilled personnel. The plug socket used must be fused appropriately for the consuming devices.

In order to avoid problems during operation, individual fusing (16 A) of the system is strongly recommended.

11.5 Establishing 1-bit communication links

The communication lines for use within the system are shipped loose and have to be plugged in.

Communication connections between the stations have to be set up in accordance with the following example. The example has been kept general but it is applicable for all stations. Any deviations from this standard will be pointed out.



Example with I/O plug connections between control consoles: connect the Q4 and GND sockets of the downstream station to the I6 and GND sockets of the upstream station.

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

11.6 Workstation

For commissioning of the MPS system with the sample programs, you need:

- A dust-free laboratory environment
- Compressed air supply: 600 kPa (6 bar)
- A PC with installed PLC programming software

11.7 Power supply

- The stations are supplied with electricity from a power supply with 24 V DC voltage (max. 4 A).
- The entire station is supplied with electrical power from the PLC.

11.8 Loading PLC programs

Proceed as described in the user guides for the programming software used in order to load the PLC programs.

Current PLC programs can be found at the following website on the Internet:



For information, documentation, and software updates, visit:
<https://ip.festo-didactic.com>

12 Maintenance and cleaning

Festo Didactic systems and components are to a great extent maintenance-free. The following components should be cleaned at regular intervals with a soft, lint-free cloth or brush:

- The lenses on the opto sensors, the fiber optics and the reflectors
- The active area of the proximity sensors
- The entire component/the system

NOTE

Do not use aggressive or abrasive cleaning agents.

13 Further information



For information, documentation, and software updates, visit:
<https://ip.festo-didactic.com>

14 Disposal



According to European regulations, used electrical and electronic equipment may no longer be disposed of as unsorted waste. The symbol indicates that separate collection is required. Bring electronic waste to a designated collection point.
 Removable batteries must be disposed of separately.

15 Accessories

In addition to the components already mentioned, the MPS System 403-1 includes the following accessories:

- Easyport (part no.: 548687)
- FluidSim

These components can be used, for example, to program simple sequences at individual stations in GRAFCET. You can find the relevant content on our learning platform LX.

16 Technical data

16.1 General data

Parameter	Value
Operating pressure	600 kPa (6 bar)
Operating voltage	4x 230 V "IEC power cable" Each station 24 V DC, 4 A, ≤ 100 W output power, SELV/PELV limited power supply (LPS)
Digital inputs/outputs Inputs: 28 (15+6+7) Outputs: 19 (9+6+4)	Max. 24 V DC Max. 2 A per output Max. 4 A total
Analog inputs/outputs Inputs: 1 Outputs: 1	0...10 V DC or ± 10 V DC
Digital input/outputs via IO-Link gateway (Distributing Pro station) Inputs: 3	24 V DC Max. 0.5 A per output Max. 2 A total
Digital input/outputs via IO-Link DA interface (Joining station) Inputs: 4 Outputs: 4	24 V DC Max. 0.5 A per output Max. 2 A total
Digital inputs/outputs via RFID gateway (Sorting Inline station) Inputs: 1 Outputs: 1	24 V DC Max. 0.5 A per output Max. 2 A total
Electrical connection	Protective contact plug RJ-45 network connection
Pneumatic connection	Plastic tubing with 6 mm outside diameter
Compressed air consumption at 600 kPa (continuous cycle)	10 l/min
Dimensions	1400 mm x 700 mm x 1705 mm
Subject to change	

16.2 Terminal assignment table for Distributing Pro station

Digital (XG1)

Function	SysLink	Color	Designation
I0	13	Gray-pink	Workpiece at start of conveyor
I1	14	Red-blue	Workpiece at intermediate conveyor position
I2	15	White-green	No workpiece at end of conveyor
I3	16	Brown-green	
I4	17	White-yellow	HMI start button
I5	18	Brown-yellow	HMI stop button
I6	19	White-gray	HMI key actuator
I7	20	Gray-brown	HMI reset
Q0	1	White	Conveyor belt forward
Q1	2	Brown	Conveyor belt reverse
Q2	3	Green	Creep speed on
Q3	4	Yellow	
Q4	5	Gray	HMI indicator light for start
Q5	6	Pink	HMI indicator light for reset
Q6	7	Blue	HMI indicator light 1
Q7	8	Red	HMI indicator light 2
24 V A	9+10	Black	24 V supply for outputs
24 V B	21+22	White-pink	24 V supply for inputs
GND A	11	Brown-pink	0 V supply for outputs
GND A	12	Purple	0 V supply for outputs
GND B	23+24	White-blue	0 V supply for inputs

Digital (XG2)

Function	SysLink	Color	Designation
I0	13	Gray-pink	Gate valve magazine 1 retracted
I1	14	Red-blue	Gate valve magazine 1 advanced
I2	15	White-green	Magazine 1 empty
I3	16	Brown-green	Activate magazine 1
I4	17	White-yellow	Gate valve magazine 2 retracted
I5	18	Brown-yellow	Gate valve magazine 2 advanced
I6	19	White-gray	Magazine 2 empty
I7	20	Gray-brown	Activate magazine 2
Q0	1	White	Advance gate valve magazine 1
Q1	2	Brown	Magazine 1 activated
Q2	3	Green	
Q3	4	Yellow	
Q4	5	Gray	Advance gate valve magazine 2
Q5	6	Pink	Magazine 2 activated
Q6	7	Blue	
Q7	8	Red	
24 V A	9+10	Black	24 V supply for outputs
24 V B	21+22	White-pink	24 V supply for inputs
GND A	11	Brown-pink	0 V supply for outputs
GND A	12	Purple	0 V supply for outputs
GND B	23+24	White-blue	0 V supply for inputs

Digital (XG3)

Function	SysLink	Color	Designation
I0	13	Gray-pink	Gate valve magazine 3 retracted
I1	14	Red-blue	Gate valve magazine 3 advanced
I2	15	White-green	Magazine 3 empty
I3	16	Brown-green	Activate magazine 3
I4	17	White-yellow	
I5	18	Brown-yellow	
I6	19	White-gray	
I7	20	Gray-brown	
Q0	1	White	Advance gate valve magazine 3
Q1	2	Brown	Magazine 3 activated
Q2	3	Green	
Q3	4	Yellow	
Q4	5	Gray	
Q5	6	Pink	
Q6	7	Blue	
Q7	8	Red	
24 V A	9+10	Black	24 V supply for outputs
24 V B	21+22	White-pink	24 V supply for inputs
GND A	11	Brown-pink	0 V supply for outputs
GND A	12	Purple	0 V supply for outputs
GND B	23+24	White-blue	0 V supply for inputs



Cable jumpers are connected from emergency off to bit 1.5 on all preferred PLC versions.

16.3 Terminal assignment table for Joining station

Digital (XG1)

Function	SysLink	Color	Designation
I0	13	Gray-pink	Workpiece at start of conveyor (1)
I1	14	Red-blue	Workpiece at intermediate conveyor position (1)
I2	15	White-green	No workpiece at end of conveyor (1)
I3	16	Brown-green	Workpiece orientation not correct, digital
I4	17	White-yellow	Workpiece at start of conveyor (2)
I5	18	Brown-yellow	
I6	19	White-gray	No workpiece at end of conveyor (2)
I7	20	Gray-brown	
Q0	1	White	Conveyor belt (1) forward
Q1	2	Brown	Conveyor belt (1) reverse
Q2	3	Green	Advance feed separator
Q3	4	Yellow	Retract stopper
Q4	5	Gray	Conveyor belt (2) forward
Q5	6	Pink	Conveyor belt (2) reverse
Q6	7	Blue	
Q7	8	Red	
24 V A	9+10	Black	24 V supply for outputs
24 V B	21+22	White-pink	24 V supply for inputs
GND A	11	Brown-pink	0 V supply for outputs
GND A	12	Purple	0 V supply for outputs
GND B	23+24	White-blue	0 V supply for inputs

Analog

Function	D-SUB-15	Color	Designation
AI0	8		Workpiece orientation not correct, analog



Cable jumpers are connected from emergency off to bit 1.5 on all preferred PLC versions.

Digital (XG2 via IO-Link DA interface)

Function	SysLink	Color	Designation
I0	13	Gray-pink	Slide unit retracted
I1	14	Red-blue	Slide unit advanced
I2	15	White-green	Suction cup up
I3	16	Brown-green	Workpiece drawn up
I4	17	White-yellow	
I5	18	Brown-yellow	
I6	19	White-gray	
I7	20	Gray-brown	
Q0	1	White	Retract slide unit
Q1	2	Brown	Advance slide unit
Q2	3	Green	Vacuum suction cup down
Q3	4	Yellow	Vacuum on
Q4	5	Gray	
Q5	6	Pink	
Q6	7	Blue	
Q7	8	Red	
24 V A	9+10	Black	24 V supply for outputs
24 V B	21+22	White-pink	24 V supply for inputs
GND A	11	Brown-pink	0 V supply for outputs
GND A	12	Purple	0 V supply for outputs
GND B	23+24	White-blue	0 V supply for inputs

Cable jumpers are connected from emergency off to bit 1.5 on all preferred PLC versions.



In the case of XG2, all signals are transmitted via a bus node, which addresses the signals with different protocols depending on the controller.

- For Siemens PLCs: PROFINET
- For Allen-Bradley PLCs: EtherNet/IP

16.4 Terminal assignment table for Sorting Inline station

Digital (XG1)

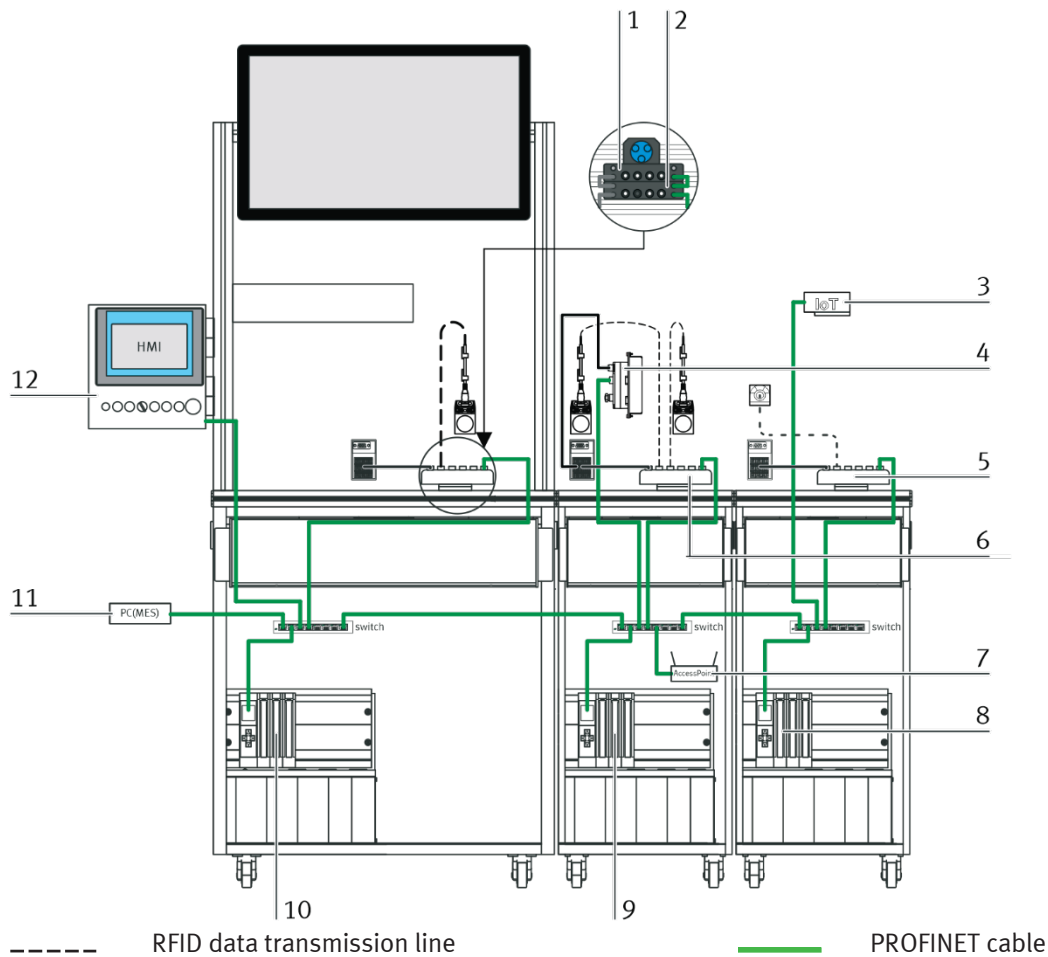
Function	SysLink	Color	Designation
I0	13	Gray-pink	Workpiece at start of conveyor
I1	14	Red-blue	Deflector 1 advanced
I2	15	White-green	Deflector 2 advanced
I3	16	Brown-green	Slide is full/workpiece not at end of conveyor
I4	17	White-yellow	Workpiece detected
I5	18	Brown-yellow	Workpiece not black
I6	19	White-gray	Workpiece metallic
I7	20	Gray-brown	
Q0	1	White	Conveyor belt forward
Q1	2	Brown	Conveyor belt reverse
Q2	3	Green	Advance deflector 1
Q3	4	Yellow	Advance deflector 2
Q4	5	Gray	
Q5	6	Pink	
Q6	7	Blue	
Q7	8	Red	
24 V A	9+10	Black	24 V supply for outputs
24 V B	21+22	White-pink	24 V supply for inputs
GND A	11	Brown-pink	0 V supply for outputs
GND A	12	Purple	0 V supply for outputs
GND B	23+24	White-blue	0 V supply for inputs



Cable jumpers are connected from emergency off to bit 1.5 on all preferred PLC versions.

16.5 Networking the system

In the case of the MPS System 403-1 with Siemens controllers, the controllers, the PROFINET bus node and the RFID gateways are connected to each other via three 8-port switches. These switches are found at the rear in the respective stations in the carriage.



No.	Device	IP address
1	Turck IO-Link Master	172.21.55.12
2	Turck RFID gateway	172.21.55.11
3	IoT device (Raspberry)	172.21.55.46-
4	PROFINET bus node	172.21.55.32
5	Turck RFID gateway	172.21.55.41
6	Turck RFID gateway	172.21.55.31
7	Access point	172.21.0.230
8	Siemens SIMATIC S7-1512C - Sorting PLC	172.21.55.40
9	Siemens SIMATIC S7-1512C - Joining PLC	172.21.55.30
10	Siemens SIMATIC S7-1512C - Distributing Pro PLC	172.21.55.10
11	PC for MES system	172.21.0.90
12	HMI	172.21.55.13

Inhalt

1	Allgemeine Voraussetzungen zum Betreiben der Geräte	55
2	Sicherheitshinweise und Piktogramme	56
2.1	Sicherheitshinweise	56
2.2	Piktogramme	57
3	Bestimmungsgemäße Verwendung	58
4	Für Ihre Sicherheit	59
4.1	Wichtige Hinweise	59
4.2	Verpflichtung des Betreibers	60
4.3	Verpflichtung der Auszubildenden	60
5	Arbeits- und Sicherheitshinweise	61
5.1	Allgemein	61
5.2	Mechanik	61
5.3	Elektrik	62
5.4	Pneumatik	64
6	Sicherheitssteckbuchsen	65
7	Transport/Auspacken/Lieferumfang	66
7.1	Transport	66
7.2	Auspacken	66
7.3	Lieferumfang	66
8	Aufbau	67
8.1	Das MPS System 403-1	67
8.2	Die Station Verteilen Pro	68
8.2.1	Das Modul Stapelmagazin	70
8.2.2	Das Modul Band	71
8.3	Die Station Fügen	72
8.3.1	Das Modul Band 1	74
8.3.2	Das Modul Band 2	75
8.3.3	Das Modul Pick&Place	76
8.4	Die Station Sortieren Inline	77
8.4.1	Das Modul Erkennen	78
8.4.2	Das Modul Rutsche	78
8.4.3	Das Modul Band	79
8.5	Das HMI Siemens TP700	80
8.6	MES	81
8.7	IO-Link Sensoren	82
9	Funktion	83

10	Ablaufbeschreibung	83
10.1	Startvoraussetzung	83
10.2	Ausgangsstellung	83
10.3	Richten	84
10.4	Stationen Starten	84
10.5	Ablauf	84
11	Inbetriebnahme	87
11.1	Allgemeine Informationen zum Einsatz von MPS Systemen und Stationen	87
11.2	Mechanische Inbetriebnahme	87
11.3	Pneumatische Inbetriebnahme	88
11.4	Elektrische Inbetriebnahme	88
11.5	1 Bit Kommunikationsverbindungen herstellen	89
11.6	Arbeitsplatz	89
11.7	Spannungsversorgung	90
11.8	SPS Programme laden	90
12	Wartung und Reinigung	91
13	Weitere Informationen	91
14	Entsorgung	91
15	Zubehör	91
16	Technische Daten	92
16.1	Allgemeine Daten	92
16.2	Kontaktbelegungstabelle Station Verteilen Pro	93
16.3	Kontaktbelegungstabelle Station Fügen	96
16.4	Kontaktbelegungstabelle Station Sortieren Inline	98
16.5	Vernetzung des Systems	98

1 Allgemeine Voraussetzungen zum Betreiben der Geräte

Allgemeine Anforderungen bezüglich des sicheren Betriebs der Geräte:

- In gewerblichen Einrichtungen sind die Unfallverhütungsvorschriften der DGUV Vorschrift 3 "Elektrische Anlagen und Betriebsmittel" zu beachten.
- Der Labor- oder Unterrichtsraum muss durch einen Arbeitsverantwortlichen überwacht werden.
 - Ein Arbeitsverantwortlicher ist eine Elektrofachkraft oder eine elektrotechnisch unterwiesene Person mit Kenntnis von Sicherheitsanforderungen und Sicherheitsvorschriften mit aktenkundiger Unterweisung.

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

- Es muss eine NOT-AUS-Einrichtung vorhanden sein.
 - Innerhalb und mindestens ein NOT-AUS außerhalb des Labor- oder Unterrichtsraums.
- Der Labor- oder Unterrichtsraum ist gegen unbefugtes Einschalten der Betriebsspannung bzw. der Druckluftversorgung zu sichern.
 - z. B. durch einen Schlüsselschalter
 - z. B. durch abschließbare Einschaltventile
- Der Labor- oder Unterrichtsraum muss durch Fehlerstromschutzeinrichtungen (RCD) geschützt werden.
 - Betreiben Sie elektrische Geräte (z. B. Netzgeräte, Verdichter, Hydraulikaggregate) nur in Ausbildungsräumen, die mit einer Fehlerstromschutzeinrichtung ausgestattet sind.
 - Als Fehlerstromschutzeinrichtung ist ein RCD-Schutzschalter mit Differenzstrom $\leq 30 \text{ mA}$, Typ B zu verwenden.
- Der Labor- oder Unterrichtsraum muss durch Überstromschutzeinrichtungen geschützt sein.
 - Sicherungen oder Leitungsschutzschalter
- Es dürfen keine Geräte mit Schäden oder Mängeln verwendet werden.
 - Schadhafte Geräte sind zu sperren und aus dem Labor- oder Unterrichtsraum zu entfernen.
 - Beschädigte Verbindungsleitungen, Druckluftschläuche und Hydraulikschläuche stellen ein Sicherheitsrisiko dar und müssen aus dem Labor- oder Unterrichtsraum entfernt werden.

2 Sicherheitshinweise und Piktogramme

2.1 Sicherheitshinweise

	 GEFAHR ... weist auf eine unmittelbar gefährliche Situation hin, die zum Tod oder schweren Körperverletzungen führt, wenn sie nicht vermieden wird.
---	---

	 WARNUNG ... weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zum Tod oder schweren Körperverletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.
---	---

	 VORSICHT ... weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu mittleren und leichten Körperverletzungen oder zu schwerem Sachschaden führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.
---	---

<i>HINWEIS</i> ... weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu Sachschaden oder Funktionsverlust führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.	
---	--

2.2 Piktogramme



Warnung vor einer Gefahrenstelle



Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung



Informationen und/oder Verweise auf andere Dokumentationen

3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Komponenten und Systeme von Festo Didactic sind nur zu benutzen:

- für die bestimmungsgemäße Verwendung zu Lehrzwecken im Aus- und Weiterbildungsbetrieb
- in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand
- unter Beobachtung (kein unbeaufsichtigter Dauerbetrieb)

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

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

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

4 Für Ihre Sicherheit

4.1 Wichtige Hinweise

Grundvoraussetzung für den sicherheitsgerechten Umgang und den störungsfreien Betrieb der Komponenten und Systeme von Festo Didactic ist die Kenntnis der grundlegenden Sicherheitshinweise und der Sicherheitsvorschriften.

Diese Betriebsanleitung enthält die wichtigsten Hinweise, um die Komponenten und Systeme sicherheitsgerecht zu betreiben. Insbesondere die Sicherheitshinweise sind von allen Personen zu beachten, die mit diesen Komponenten und Systemen arbeiten. Darüber hinaus sind die für den Einsatzort geltenden Regeln und Vorschriften zur Unfallverhütung zu beachten.

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

	 VORSICHT Durch unsachgemäße Reparaturen oder Veränderungen können unvorhersehbare Betriebszustände entstehen. Führen Sie keine Reparaturen oder Veränderungen an den Komponenten und Systemen durch, die nicht in dieser Betriebsanleitung beschrieben sind.
---	---

4.2 Verpflichtung des Betreibers

Der Betreiber verpflichtet sich, nur Personen an den Komponenten und Systemen arbeiten zu lassen, die:

- mit den grundlegenden Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung vertraut und in die Handhabung der Komponenten und Systeme eingewiesen sind,
- das Sicherheitskapitel und die Warnhinweise in dieser Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben.

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

4.3 Verpflichtung der Auszubildenden

Alle Personen, die mit Arbeiten an den Komponenten und Systemen beauftragt sind, verpflichten sich, vor Arbeitsbeginn:

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

5 Arbeits- und Sicherheitshinweise

5.1 Allgemein

	 VORSICHT - Die Auszubildenden dürfen nur unter Aufsicht einer Ausbilderin/eines Ausbilders an den Komponenten und Systemen arbeiten. - Beachten Sie die Angaben der Datenblätter zu den einzelnen Komponenten, insbesondere auch alle Hinweise zur Sicherheit! - Tragen Sie Ihre persönliche Schutzausrüstung (Schutzbrille, Sicherheitsschuhe), wenn Sie an den Schaltungen arbeiten.
---	---

5.2 Mechanik

	 WARNUNG Energieversorgung ausschalten! – Schalten Sie sowohl die Arbeitsenergie als auch die Steuerenergie aus, bevor Sie an der Schaltung arbeiten. – Greifen Sie nur bei Stillstand in den Aufbau. – Beachten Sie mögliche Nachlaufzeiten von Antrieben. Verletzungsgefahr bei der Fehlersuche! – Benutzen Sie zur Betätigung von mechanischen Grenztastern ein Werkzeug, z. B. einen Schraubendreher.
---	--

	 VORSICHT - Montieren Sie alle Komponenten fest auf die Profilplatte. - Stellen Sie sicher, dass Grenztaster nicht frontal betätigt werden. - Stellen Sie alle Komponenten so auf, dass das Betätigen von Schaltern und Trenneinrichtungen nicht erschwert wird. - Beachten Sie Angaben zur Platzierung der Komponenten.
---	---

5.3 Elektrik

	 WARNUNG Lebensgefahr durch elektrischen Schlag! Es sind ausschließlich Schaltungen zulässig, bei denen eine direkte oder indirekte Berührung mit gefährlichen Spannungen nicht möglich ist. – Verwenden Sie nur Sicherheitslaborleitungen mit ausreichender Isolation bzw. Spannungsfestigkeit. – Verwenden Sie Sicherheitssteckbuchsen mit berührungssicheren Kontaktstellen. – Der Schutzleiter (grün-gelb) darf nicht unterbrochen werden. – Der Schutzleiter muss mit dem Schutzleitersystem des Gebäudes verbunden sein. – Schalten Sie keine Spannungsquellen hintereinander (Reihenschaltung). – Verwenden Sie Spannungsquellen mit Schutz-Kleinspannung (SELV). – Spannungsfrei schalten. Beachten Sie, dass elektrische Energie in einzelnen Komponenten gespeichert sein kann.
---	---

	 VORSICHT
	• Verwenden Sie nur Schutzkleinspannungen, maximal 24 V DC. • Das Netzgerät darf nur an einer Stromversorgung mit Schutzleiter betrieben werden. • Herstellen bzw. Abbauen von elektrischen Anschlüssen – Stellen Sie elektrische Anschlüsse nur in spannungslosem Zustand her. – Bauen Sie elektrische Anschlüsse nur in spannungslosem Zustand ab. • Die zulässigen Strombelastungen von Leitungen und Geräten dürfen nicht überschritten werden. – Vergleichen Sie stets die Strom-Werte von Gerät, Leitung und Sicherung. – Benutzen Sie bei Nichtübereinstimmung eine separate vorgeschaltete Sicherung als entsprechenden Überstromschutz. • Verwenden Sie für die elektrischen Anschlüsse nur Verbindungsleitungen mit Sicherheitssteckern. • Verlegen Sie Verbindungsleitungen so, dass sie nicht geknickt oder geschert werden. • Verlegen Sie Leitungen nicht über heiße Oberflächen. – Heiße Oberflächen sind mit einem Warnsymbol entsprechend gekennzeichnet. • Achten Sie darauf, dass Verbindungsleitungen nicht dauerhaft unter Zug stehen. • Geräte mit Erdungsanschluss sind stets zu erden. – Sofern ein Erdanschluss (grün-gelbe Laborbuchse) vorhanden ist, so muss der Anschluss an Schutz Erde stets erfolgen. Die Schutz Erde muss stets als erstes (vor der Spannung) kontaktiert werden und darf nur als letztes (nach Trennung der Spannung) getrennt werden. – Einige Geräte haben einen hohen Ableitstrom. Diese Geräte müssen zusätzlich mit einem Schutzleiter geerdet werden. • Beim Ersetzen von Sicherungen: Verwenden Sie nur vorgeschriebene Sicherungen mit der richtigen Nennstromstärke und Auslösecharakteristik. • Wenn in den technischen Daten nicht anders angegeben, besitzt das Gerät keine integrierte Sicherung. • Ziehen Sie beim Abbauen der Verbindungsleitungen nur an den Sicherheitssteckern, nicht an den Leitungen. • Ein gefahrloser Betrieb des Geräts ist nicht mehr möglich bei – sichtbarer Beschädigung, – defekter Funktion, – unsachgemäßer Lagerung oder – unsachgemäßem Transport. – Schalten Sie sofort die Spannung ab. – Schützen Sie das Gerät vor unbeabsichtigtem Wiedereinschalten.

5.4 Pneumatik

	VORSICHT • Verletzung durch abplatzende Schläuche – Stecken Sie den Schlauch bis zum Anschlag in die Steckverbindung. – Fixieren Sie die Schläuche nahe der Steckverbindung. – Schläuche nur in drucklosem Zustand lösen. • Lärm durch ausströmende Druckluft – Lärm durch ausströmende Druckluft kann schädlich für das Gehör sein. Reduzieren Sie den Lärm durch den Einsatz von Schalldämpfern oder tragen Sie einen Gehörschutz, falls der Lärm sich nicht vermeiden lässt. – Alle Abluftanschlüsse der Komponenten der Gerätesätze sind mit Schalldämpfern versehen. Entfernen Sie diese Schalldämpfer nicht
---	--

6 Sicherheitssteckbuchsen

Sofern in den technischen Daten nicht anders angegeben, gilt folgende Farbkodierung für Versorgungs- und Signalanschlüsse bei Komponenten des Lernsystems Automatisierung und Technik von Festo Didactic.

Farbe	Bedeutung	Farbe	Bedeutung
	Spannung größer Schutzkleinspannung z. B. Netzspannung 90 bis 400 V AC Leiter Außenleiter L1 (grau mit braunem Ring)		24 V DC (rot)
	Spannung größer Schutzkleinspannung z. B. Netzspannung 90 bis 400 V AC Leiter Außenleiter L2 (grau mit schwarzem Ring)		0 V DC (blau)
	Spannung größer Schutzkleinspannung z. B. Netzspannung 90 bis 400 V AC Leiter Außenleiter L3 (grau mit grauem Ring)		Schutzkleinspannung Signaleingang/Signalausgang (schwarz)
	Spannung größer Schutzkleinspannung z. B. Netzspannung 90 bis 400 V AC Leiter Außenleiter (grau)		Schutzleiter, Ausführung als 4 mm Sicherheitsbuchse (grün-gelb)
	Neutralleiter (grau-blau)		Schutzleiteranschluss als PE+ Kontakt, (grün-gelb)
			Erdnungsanschluss, intern mit Schutzleiter verbunden



Die Komponente enthält möglicherweise nicht alle der oben dargestellten Sicherheitssteckbuchsen. Im Schaltungsaufbau können durch die Verwendung verschiedener Komponenten weitere Sicherheitssteckbuchsen enthalten sein.

Die angegebenen Schutzklassen und die Sicherheit werden bei Verwendung von Festo Didactic Sicherheits-Laborleitungen erreicht.

Der Schutzleiteranschluss ist als PE+ Kontakt ausgeführt. Dieser Anschluss bietet eine niederohmige, sichere Schutzleiterverbindung. Durch den mechanisch nicht kompatiblen Anschluss wird ein Fehlstecken mit einer 4 mm Sicherheits-Laborleitung verhindert.

In Verantwortung des Betreibers kann dieser Adapter entfernt werden. Mit einem 1,5 mm Inbusschlüssel kann der Adapter gelöst werden. Die Arretierung befindet sich in der Bohrung des Adapters. Die Schraube wird rechtsdrehend gelöst.

7 Transport/Auspacken/Lieferumfang

7.1 Transport

Die MPS Systeme und Stationen werden in einer Transportbox geliefert. Bitte bewahren Sie die Originalverpackung auf und verwenden Sie diese, wenn Sie das MPS System oder die MPS Station wieder transportieren müssen.

Transportieren Sie die Transportbox ausschließlich mit geeigneten Hubwagen oder Gabelstaplern. Sichern Sie die Transportbox gegen Umfallen und Herunterfallen.

- Melden Sie Transportschäden unverzüglich dem Spediteur und Festo Didactic.

7.2 Auspacken

Entfernen Sie beim Auspacken des Systems oder der Station vorsichtig das Füllmaterial aus der Transportbox. Achten Sie darauf, dass beim Auspacken des Systems oder der Station keine Aufbauten beschädigt werden.

Prüfen Sie nach dem Auspacken das System oder die Station auf mögliche Beschädigungen.

- Melden Sie Beschädigungen unverzüglich dem Spediteur und Festo Didactic.

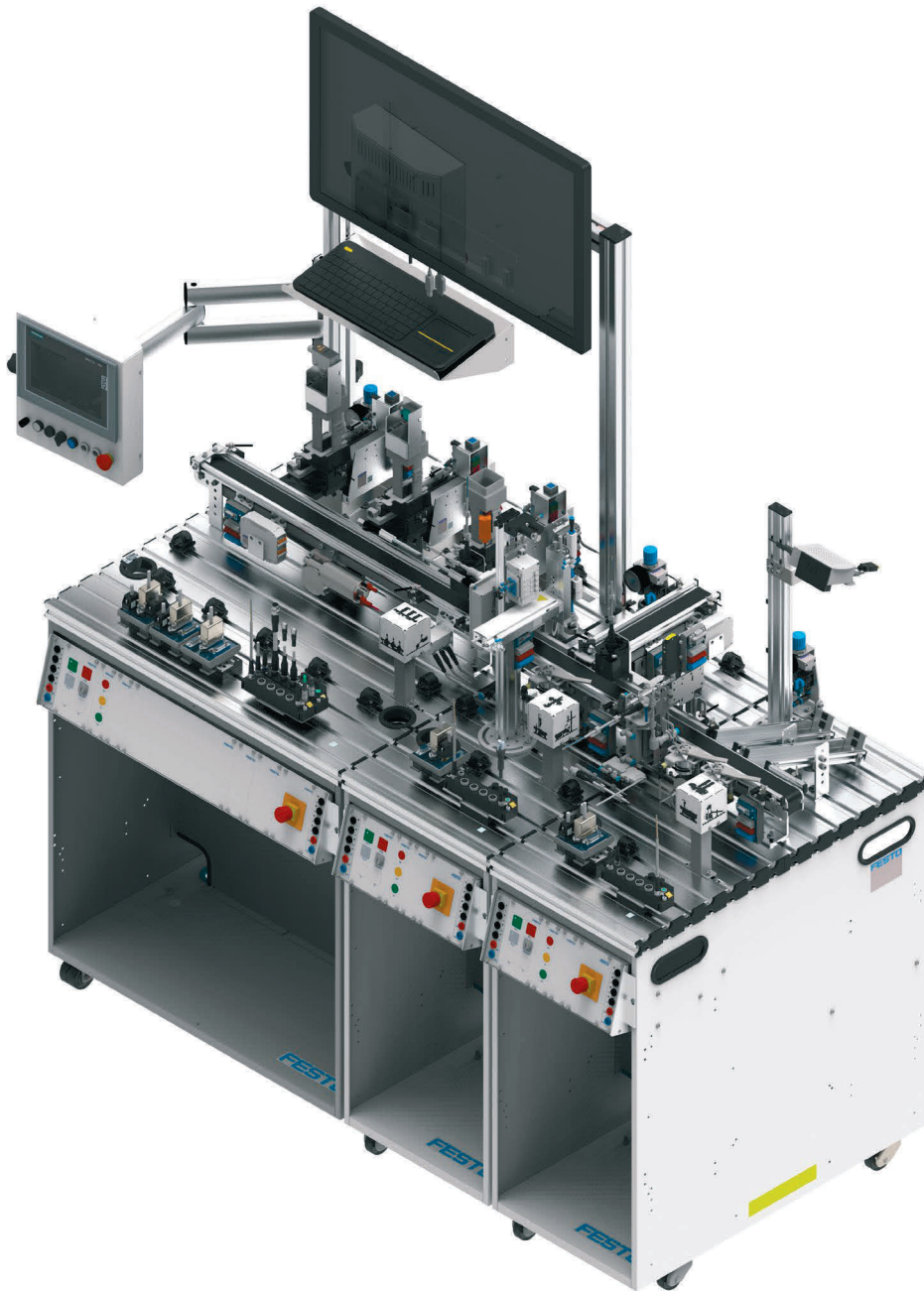
7.3 Lieferumfang

Überprüfen Sie den Lieferumfang entsprechend dem Lieferschein und der Bestellung.

- Melden Sie mögliche Abweichungen unverzüglich Festo Didactic.

8 Aufbau

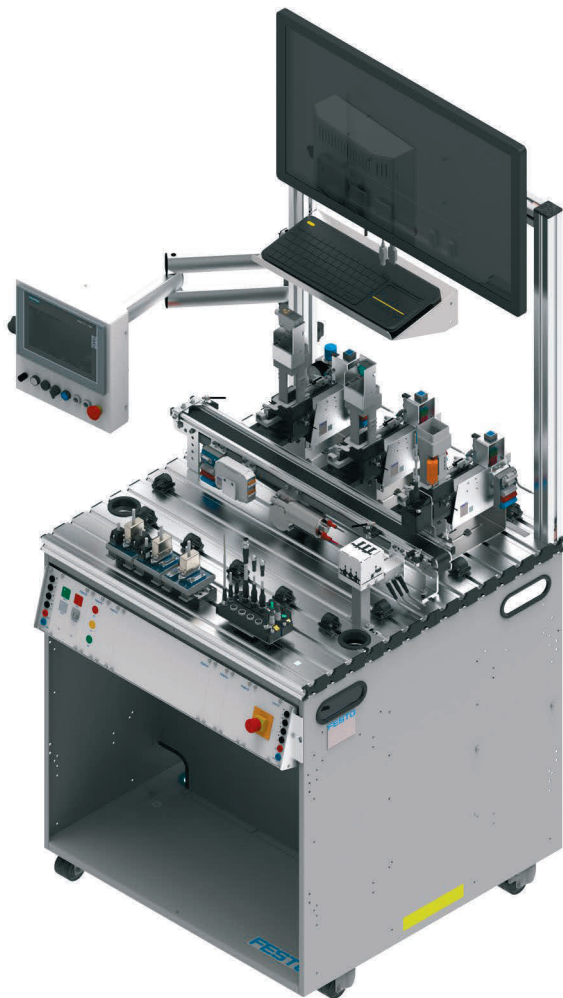
8.1 Das MPS System 403-1



Ansicht; von links nach rechts: Station Verteilen Pro, Station Fügen, Station Sortieren Inline

Das MPS System 403-1 thematisiert unter anderem die intelligente Vernetzung von Maschinen und Abläufen am Beispiel einer miniaturisierten Fertigungsstraße. Das System besteht aus drei leicht angepassten Standardstationen: Verteilen Pro, Fügen und Sortieren Inline.

8.2 Die Station Verteilen Pro



Die Station Verteilen Pro ist eine Zubringeeinrichtung. Zubringeeinrichtungen erfüllen die Funktion des Bunkerns, Ordnen und Zuführens von Werkstücken.

Zubringeeinrichtungen können darüber hinaus das Ordnen von Werkstücken nach mehreren Ordnungsmerkmalen (Geometrie, Gewicht usw. des Werkstücks) ermöglichen.

Zubringeeinrichtungen sind

- Magazine mit Vereinzelung,
- Vibrationswendelförderer,
- Schrägförderer und
- Bunker mit Vereinzelungseinrichtungen.

Werkstücke die von Zubringeeinrichtungen gehandhabt werden sind

- galvanisch behandelte Teile,
- Formteile aus Kunststoff,
- Stanzteile und Drehteile.

Für das MPS System 403-1 ist die Station Verteilen Pro mit drei Modulen Stapelmagazin und einem Modul Band 700 mm ausgerüstet.

Zusätzlich sind IO-Link Sensoren zur Füllstanderkennung der Magazine und ein Modul RFID integriert. Sobald ein Magazin leer ist, wird dies durch die Meldeleuchte Q1 signalisiert. Nach Auffüllen des Magazins muss die Station gerichtet (Reset) werden.

Betrieb mit MES

Je nach Auftrag und benötigter Farbe wird das Magazin aktiviert, das die angeforderte Farbe enthält. Die Farbvorgabe für die Magazine erfolgt über das HMI.

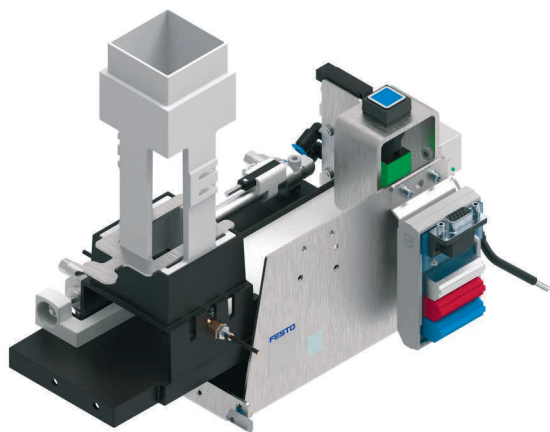
Nachdem ein Werkstückkörper aus dem Modul Stapelmagazin ausgeschoben wurde, schreibt der RFID Schreib-/Lesekopf die Auftragsnummer, die Positionsnummer sowie Funktionen auf den RFID Tag im Werkstückkörper.

Auf den RFID Tag, der sich in den Werkstücken befindet, wird in der ersten Station die Ordernummer (ONo) und Orderposition (OPos), geordnet in einem JSON String, geschrieben. Die ONo und OPos wird dann an den Folgestationen ausgelesen. Nach dem Auslesen wird mit der jeweiligen ONo und OPos eine Anfrage an das zentrale MES System gesendet. Das MES System sendet dann Parameter für die Arbeitsschritte an die anfragende Station.

Betrieb ohne MES und mit Standardprogramm

Durch Betätigung des am Modul angebrachten Tasters kann jedes Modul aktiviert oder deaktiviert werden. Der aktive Status wird durch die Beleuchtung des Tasters signalisiert.

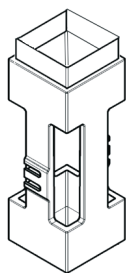
8.2.1 Das Modul Stapelmagazin



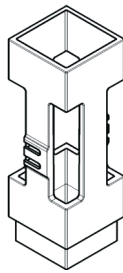
Modul Stapelmagazin; Abbildung ohne Werkstückaufnahme und Höhenadapter

Das Modul Stapelmagazin vereinzelt Werkstücke bzw. Werkstückdeckel aus einem Magazinschacht. Bis zu 7 Werkstücke können in beliebiger Reihenfolge im Magazinschacht gestapelt werden. Durch Drehen des Magazinschachtes um 180° können bis zu 17 Werkstückdeckel im Magazinschacht gespeichert werden.

Unter dem Magazinschacht wird durch eine Lichtschranke geprüft, ob das Magazin leer ist. Optional kann ein optischer Sensor in den Boden eingeschraubt werden, der die Deckel und Werkstücke erkennt.



Orientierung des Magazinschachtes für Werkstücke



Orientierung des Magazinschachtes für Werkstückdeckel

Ein doppeltwirkender Zylinder schiebt das jeweils untere Werkstück aus dem Magazinschacht bis zur vorderen Endlage und positioniert es auf einer Werkstückaufnahme oder dem Transportband. Aus- und Einfahrtsgeschwindigkeit des Ausschiebezylinders können stufenlos durch Drosselrückschlagventile eingestellt werden. Die Endlagen des Ausschiebezylinders werden durch magnetische Näherungsschalter abgefragt.

An der Werkstückaufnahme kann ein optischer Sensor angebracht werden, der zur Erkennung der Deckel oder Werkstücke genutzt werden kann. Die Werkstückaufnahme dient als Übergabeposition zum nächsten Modul.

Die Übergabeposition des Moduls Stapelmagazin kann durch Montage eines Höhenadapters an die Transporthöhe des Moduls Band angepasst werden. Dadurch können Werkstücke direkt auf das Modul Band ausgeschoben werden.

8.2.2 Das Modul Band



Das Modul Band kann auf einer Profilplatte, auf einem Profilfuß oder auf einer Schlitzmontageplatte montiert werden.

Das Modul Band eignet sich zum Transportieren, Puffern und Vereinzeln von Werkstücken mit 40 mm Durchmesser (z. B. Werkstücksatz „Grundkörper“ oder „Montierbarer Zylinder“).

Der Antrieb des Gurtbandes erfolgt durch einen frei positionierbaren Gleichstrom-Getriebemotor.

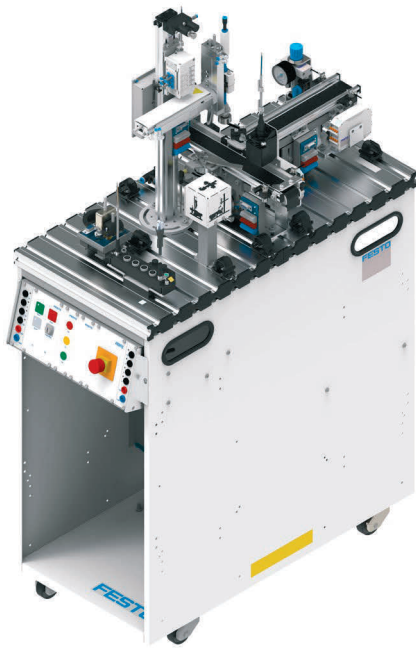
Durch den eingesetzten Motorcontroller ist Rechts-/Linkslauf, Schleichgang und Drehzahlsteuerung möglich.

Der Nachweis der Werkstücke am Bandanfang, vor dem Vereinzeler und am Bandende erfolgt durch optische Näherungsschalter mit Lichtleitern.



Informationen, Dokumentationen und Softwareaktualisierungen finden Sie hier:
<https://ip.festo-didactic.com>

8.3 Die Station Fügen



Die Station Fügen besteht aus der Station Trennen, die mit einem Modul Pick&Place, einem Busknoten, einem Modul RFID und einem weiteren RFID Schreib-/Lesekopf erweitert ist.

Das Modul Pick&Place ist mit einem Vakuumsauger ausgestattet, um Werkstückdeckel auf die MPS Werkstückkörper zu fügen.

Die Station kann Werkstückkörper aus dem Materialfluss entfernen bzw. in den Materialfluss einbringen. An der Weiche wird der Werkstückkörper an der Fügeposition gehalten.

Im Lieferumfang befindet sich das Parallelgreifer Umbaukit, das benötigt wird, wenn EasyKit Werkstücke gefügt werden sollen.

Die Aufgabe der Station Fügen ist es

- Werkstücke aus dem Materialfluss zu entnehmen
- Werkstücke in den Materialfluss einzubringen
- Werkstückdeckel auf die MPS Werkstückkörper zu fügen



Mit der Station Fügen ist es möglich, μ Controller-Werkstückdeckel auf die MPS Werkstückkörper zu fügen. Hierfür können Sie einen Anbausatz (Bestell-Nr. 8064882) nutzen, um vom Vakuumsauger auf einen Parallelgreifer mit Greifbacken umzurüsten.

Die Station Fügen verbindet die Handhabungsfunktionen „Kontrollieren“ und „Fügen“.

Bei der Funktion „Kontrollieren“ werden unterschiedlich ausgerichtete Werkstücke durch Informationsaufnahme (IST) und Vergleich mit vorgegebenen Eigenschaften (SOLL) zugeordnet.

Betrieb mit MES

Während des Richtvorgangs wird der Vakuumejektor kurz angesteuert, um zu ermitteln, ob der Vakuumsauger oder der Parallelgreifer montiert ist. Der Parallelgreifer würde schließen und das Signal „Werkstück gegriffen“ anliegen. Beim Vakuumsauger ist dies nicht der Fall. Dies dient im späteren Ablauf dem Fehlerhandling im MES-Betrieb, da z.B. die Deckel nicht mit dem Parallelgreifer gegriffen werden können.

Montage Microcontroller: Die Station ist mit einem zweiten RFID-Schreib-Lesekopf ausgestattet. Dieser kopiert den Auftrag auf den RFID-Tag des Microcontrollers.

Betrieb ohne MES

Je nach Orientierung des Werkstücks wird ein Fügeprozess gestartet oder das Werkstück an der Weiche durchgeschleust. Die Werkstücke müssen einzeln transportiert werden, damit sowohl die Unterscheidung der Werkstücke als auch der Fügeprozess nicht behindert werden.

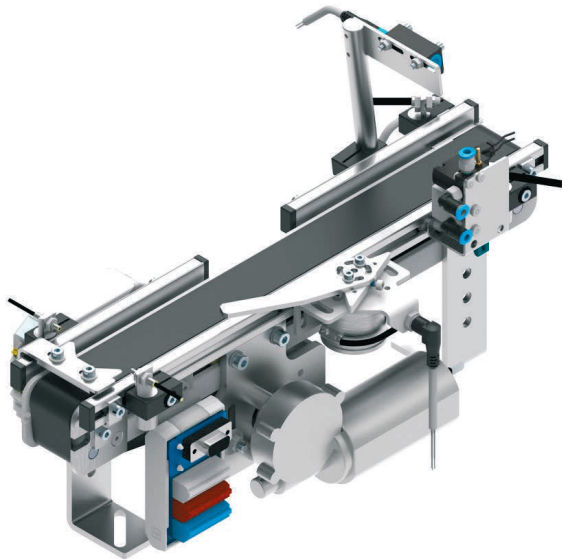


Ausgangssignale des Abstandssensors

Der Abstandssensor liefert sowohl ein analoges als auch ein binäres Ausgangssignal. Der binäre Schaltausgang lässt sich durch einfaches Teach-In auf die Messanforderung einstellen.

Durch die Busknotenerweiterungen kann das Modul Pick&Place mit verschiedenen Bus-Protokollen – je nach Steuerung – verwendet werden.

8.3.1 Das Modul Band 1



Das Modul Band kann auf einer Profilplatte, auf einem Profilfuß oder auf einer Schlitzmontageplatte montiert werden.

Das Modul Band eignet sich zum Transportieren, Puffern und Vereinzeln von Werkstücken mit 40 mm Durchmesser (z. B. Werkstücksatz „Grundkörper“ oder „Montierbarer Zylinder“).

Der Antrieb des Gurtbandes erfolgt durch einen frei positionierbaren Gleichstrom-Getriebemotor.

HINWEIS

Der Getriebemotor ist nicht für die Betriebsart Dauerlauf geeignet.
Eine relative Einschaltdauer von 10 % ist bei einer Zyklus-dauer von 10 min. maximal zulässig.
Eine zu lange Einschaltdauer kann zur Zerstörung des Getriebemotors führen.

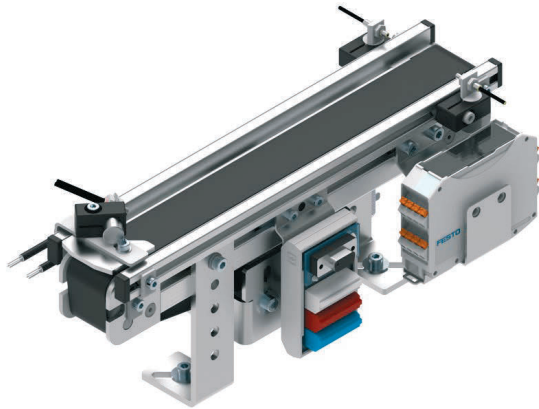
Durch den eingesetzten Motorcontroller ist Rechts-/Linkslauf, Schleichgang und Drehzahlsteuerung möglich.

Der Nachweis der Werkstücke am Bandanfang, vor der Weiche und am Bandende erfolgt durch optische Näherungsschalter mit Lichtleitern.

Durch einen angebauten Elektromagneten (Drehmagnet) mit Vereinzeler können die Werkstücke gestoppt und vereinzelt werden. Die Endlagen des Drehmagneten werden mit induktiven Näherungsschaltern erfasst.

Ein Reflex-Lichttaster mit digitalem und analogem Ausgangssignal oberhalb des Stoppers identifiziert im Standardprogramm das Werkstück und erfasst die Orientierung des Werkstücks.

8.3.2 Das Modul Band 2



Das Modul Band kann auf einer Profilplatte, auf einem Profilfuß oder auf einer Schlitzmontageplatte montiert werden.

Das Modul Band eignet sich zum Transportieren, Puffern und Vereinzeln von Werkstücken mit 40 mm Durchmesser (z. B. Werkstücksatz „Grundkörper“ oder „Montierbarer Zylinder“) bzw. Werkstückdeckeln.

Der Antrieb des Gurtbandes erfolgt durch einen frei positionierbaren Gleichstrom-Getriebemotor.

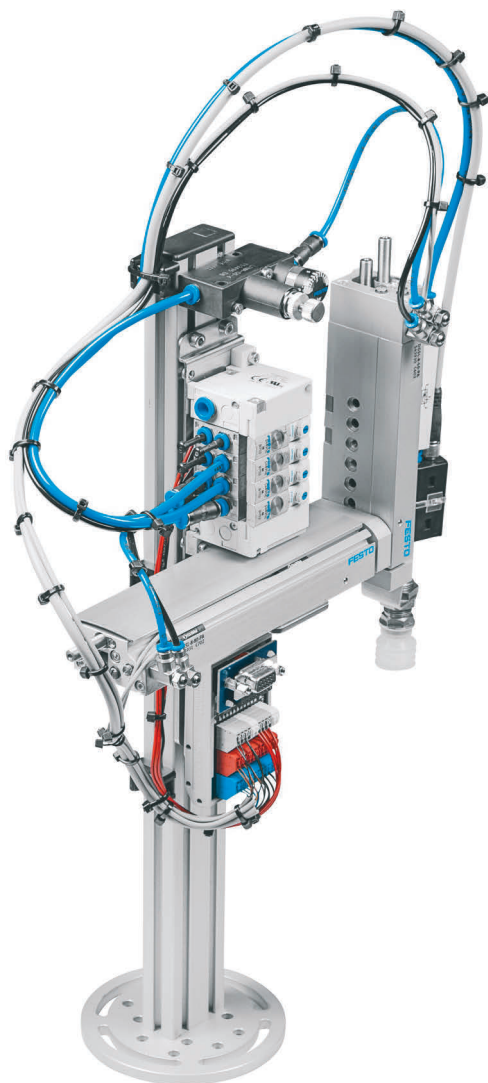
HINWEIS

Der Getriebemotor ist nicht für die Betriebsart Dauerlauf geeignet.
Eine relative Einschaltdauer von 10 % ist bei einer Zyklus-dauer von 10 min. maximal zulässig.
Eine zu lange Einschaltdauer kann zur Zerstörung des Getriebemotors führen.

Durch den eingesetzten Motorcontroller ist Rechts-/Linkslauf, Schleichgang und Drehzahlsteuerung möglich.

Der Nachweis der Werkstücke am Bandanfang und am Bandende erfolgt durch optische Näherungsschalter mit Lichtleitern.

8.3.3 Das Modul Pick&Place



Das Modul Pick&Place ist ein universelles 2-Achs-Handhabungsgerät. Das Modul ist aus präzisen Schlitteneinheiten aufgebaut. Die Endlagen der Schlitten werden mit Näherungsschaltern erfasst. Die Anordnung der Näherungsschalter, die Montageposition und die Montagehöhe lassen sich einstellen.

Ein Vakuumsauger mit Faltenbalg greift die Werkstücke. Direkt an den Vakuumsauger ist ein Vakuumfilter montiert, damit keine Schmutzpartikel in den Vakuumgenerator gelangen. Ein Druckschalter meldet das sichere Erfassen der Werkstücke.

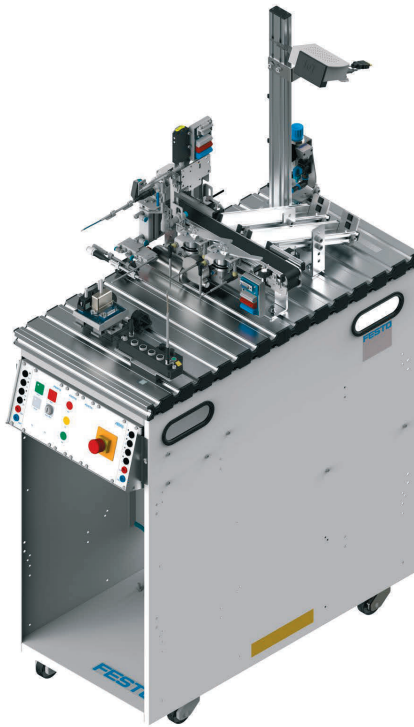
Durch ein Druckregelventil ist die Kraft der vertikalen Schlitteneinheit (Z-Achse) einstellbar.

Das Modul ist komplett mit Schlitteneinheiten, Vakuumgenerator, Vakuumfilter, Vakuumsauger mit Faltenbalg, Druckschalter, Ventilinsel, Druckregelventil und elektrischer Schnittstelle aufgebaut.



Informationen, Dokumentationen und Softwareaktualisierungen finden Sie hier:
<https://ip.festo-didactic.com>

8.4 Die Station Sortieren Inline



Sortieren ist ein Unterbegriff der Handhabungsfunktion „Menge verändern“. Zum Sortieren der Werkstücke ist die Bandstrecke mit Abzweigen ausgestattet. Abhängig vom Werkstück werden verschiedene Weichen geschaltet.

Die Werkstücke müssen einzeln laufen, damit die Schaltvorgänge der Weichen nicht behindert werden.

In der Station Sortieren Inline werden Werkstücke nach Inhalt des RFID Tags sortiert. Falls die Qualitätskontrolle negativ ausfällt, werden die Werkstücke auf eine Ausschussrutsche sortiert.

Die Station wurde für das MPS System 403-1 mit dem höhenverstellbaren Modul RFID erweitert. Mit dem RFID Schreib-/Lesekopf wird der RFID Tag im Werkstück gelesen und je nach Ergebnis das Werkstück ausgeschleust. Sobald eine Rutsche voll ist, wird dies durch die Meldeleuchte Q1 signalisiert. Nach Leerung der Rutschen muss die Station gerichtet (Reset) werden.

Zusätzlich ist es möglich mit dem Systembaustein Robotino möglich das am Bandende stehende Werkstück abzuholen. Für das Andocken werden die beigelegten Stationsmarker benötigt.

Die Aufgabe der Station Sortieren Inline ist es

- Werkstücke nach Beschaffenheit zu sortieren
- Werkstücke nach Inhalt des RFID Tags zu sortieren

Betrieb mit MES

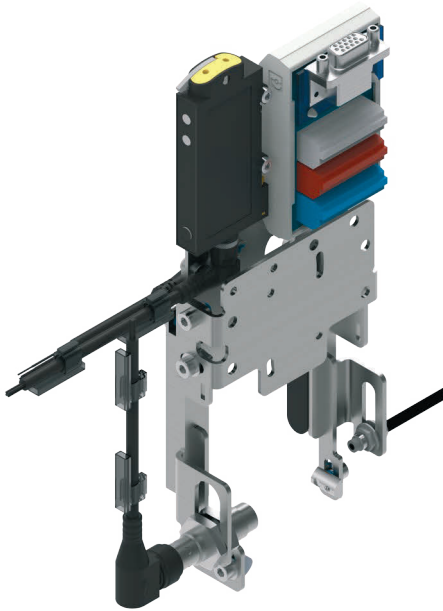
Die Operation „Check color“ wird mit dem Modul „Erkennen“ ausgeführt.

Bei der Operation „Send out“ kann die Rutsche zum Ausschleusen als Ziel ausgewählt werden. Wird die Operation „Send out“ im Arbeitsplan nicht verwendet, wird das Werkstück bis ans Bandende weitertransportiert.

Betrieb ohne MES

Die Station sortiert Werkstücken nach Farbe auf die Rutschen.

8.4.1 Das Modul Erkennen



Das Modul Erkennen kann rote, schwarze, transparente und metallische Werkstücke nachweisen.

Mit Hilfe von 3 Näherungsschaltern mit digitalem Ausgang wird durch das Modul Erkennen eine Material- bzw. Farberkennung von Werkstücken durchgeführt.

Ein induktiver Näherungsschalter und zwei optische Näherungsschalter werden verwendet.

- Der induktive Näherungsschalter erkennt das metallische Werkstück.
- Der Reflexlichttaster erkennt das rote und das metallische Werkstück
- Die Gabellichtschranke erkennt alle Werkstücke.

Durch eine logische Verknüpfung der Ausgangssignale werden die jeweiligen Werkstücke erkannt. Das Modul Erkennen kann direkt an einem Modul Band montiert werden.

8.4.2 Das Modul Rutsche



Das Modul Rutsche dient zum Transportieren oder Lagern der Werkstücke. Durch die variable Einstellung von Neigung und Höhe ist dieses Modul universell einsetzbar.

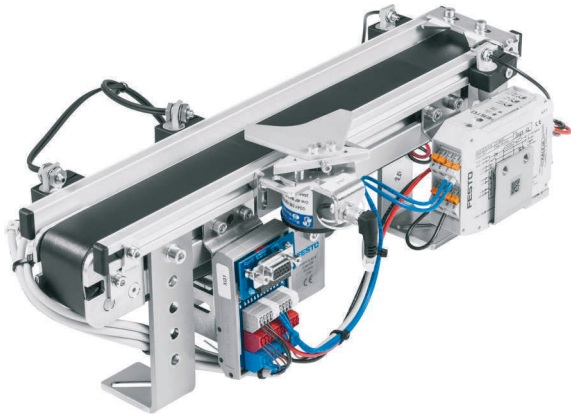
Ist der mechanische Stopper montiert, passen 5 Werkstücke auf die Rutsche.

In der Station Sortieren wird das Modul Rutsche zweimal verwendet.

Vom Modul Band ankommende Werkstücke werden auf dem Modul Rutsche gelagert.

Eine über einen Spiegel umgelenkte Lichtschranke überwacht den Füllstand der Rutschen.

8.4.3 Das Modul Band



Das Modul Band kann auf einer Profilplatte, auf einem Profilfuß oder auf einer Schlitzmontageplatte montiert werden.

Das Modul Band eignet sich zum Transportieren, Puffern und Vereinzeln von Werkstücken mit 40 mm Durchmesser (z. B. Werkstücksatz „Grundkörper“ oder „Montierbarer Zylinder“).

Der Antrieb des Gurtbandes erfolgt durch einen frei positionierbaren Gleichstrom-Getriebemotor.

Durch den eingesetzten Motorcontroller ist Rechts-/Linkslauf, Schleichgang und Drehzahlsteuerung möglich.

Der Nachweis der Werkstücke am Bandanfang erfolgt über einen optischen Näherungsschalter. Das Bandende und der Füllstand der Rutschen wird über eine Lichtschranke mit 90° Umlenkung erfasst.

Durch zwei angebauten Elektromagneten (Drehmagnet) mit Weiche werden die Werkstücke auf die Rutschen ausgeschleust. Die Endlage der Drehmagneten werden mit induktiven Näherungsschaltern erfasst.



Informationen, Dokumentationen und Softwareaktualisierungen finden Sie hier:
<https://ip.festo-didactic.com>

8.5 Das HMI Siemens TP700



Das Touch Panel TP700 Comfort ist ein 7" Touch Panel und gehört zur Siemens HMI-Serie für anspruchsvolle Applikationen.

Die Merkmale der Comfort Panels sind:

- Durchgängige High-End Funktionalität: Archive, VB-Skripte und verschiedene Viewer zur Anzeige der Systemdokumentation (z. B. als PDF) oder in Form von Internet-Seiten
- Mehrere Schnittstellen zur Prozesskommunikation
- Integrierter PROFINET-Switch
- Programmierung ab WinCC Comfort V15 (TIA Portal)

Die Aufgaben des HMI sind

- Anzeigen vom Magazinfüllständen
- Anzeigen von Signalzuständen
- Bedienen von Aktoren
- Bedienen der Station
- Auslesen von Parameterdaten der IO-Link Sensoren
- Parametrieren der IO-Link Sensoren

HINWEIS

Die Geschwindigkeit des ersten Bandes wird über das Potentiometer am HMI (links) eingestellt.

8.6 MES



Mit dem MES können Produkte und Aufträge geplant werden, die mittels RFID Technik auf einen RFID-Tag geschrieben werden.

Auf den RFID Tag, der sich in den Werkstücken befindet wird in der ersten Station die Ordernummer (ONo) und Orderposition (OPos) geschrieben. Die ONo und OPos wird dann an den Folgestationen ausgelesen. Nach dem Auslesen wird mit der jeweiligen ONo und OPos eine Anfrage an das zentrale MES System gesendet. Das MES System sendet dann Parameter für die Arbeitsschritte an die anfragende Station.

Weitere Informationen zur MES-Software finden Sie im InfoPortal. Die Software wird generell bei dem MPS System 403-1 benötigt.

8.7 IO-Link Sensoren

IO Link ist eine standardisierte I/O-Technologie (IEC 61131-9), um mit Sensoren und Aktoren zu kommunizieren.

Ein IO-Link System besteht grundsätzlich aus folgenden Komponenten:

- IO-Link Master (IO Link Multiprotokoll Modul)
- IO-Link Devices

Das sind Feldgeräte wie z. B. „intelligente“ Sensoren, RFID-Reader, Ventile, I/O-Module.

Intelligent heißt in diesem Zusammenhang, dass ein Gerät z. B. eine Seriennummer oder bestimmte Parameterdaten (wie Schaltverzögerung, Grenzwerte oder Kennlinien) besitzt, welche über das IO-Link Protokoll lesbar bzw. schreibbar sind.

- Ungeschirmte 3- bzw. 5-Leiter-Standardleitungen
- IO-Link Konfigurationstool zur Projektierung und Parametrierung des IO-Link Systems



Die IO-Link Sensoren am Magazinschacht der Module Stapelmagazin können in Kombination mit der Lichtschranke den Füllstand angeben:

- Optische Abstandsensoren: genauen Wert 0-7 (analog)
- Ultraschallsensoren: genauen Wert 0-7 (analog)
- Kapazitive Sensoren: Füllstandsgrenze
halbvoll (1 - 3), voll ($x > 3$)
- Lichtschranke im Magazin: Leer ($x=0$)

9 Funktion

Das MPS System 403-1 stellt eine kleine Fertigungsstraße aus den modifizierten Stationen Verteilen Pro, Fügen und Sortieren Inline dar. Das gesamte System ist vernetzt und mit mehreren RFID Schreib-/Leseköpfen ergänzt.

Das MPS System verarbeitet Aufträge, die im MES System erstellt wurden, indem beim Ablaufstart ein Werkstück vereinzelt wird und am Ende der ersten Station die Auftragsnummer und die Positionsnummer auf den eingesetzten RFID Tag geschrieben werden.

Die folgende Station Fügen liest diesen Tag aus und entscheidet je nach Auftrag, was mit diesem Werkstück passiert.

Bei der letzten Station Sortieren werden die RFID Tags ausgelesen und die Werkstücke je nach Auftrag an das Bandende transportiert oder auf eine der zwei Rutschen ausgeschleust.

10 Ablaufbeschreibung

10.1 Startvoraussetzung

- Werkstücke in den drei Modulen Stapelmagazin vorhanden.
links: rote Werkstücke; mittig: schwarze Werkstücke; rechts: silberne Werkstücke bzw. wie auf dem HMI eingestellt.
- Keine Werkstücke im Materialfluss des Systems.
- Alle Stationen in Ausgangsstellung und gestartet.

10.2 Ausgangsstellung

- Bandmotoren der Stationen aus
- Stopper ausgefahren
- Rutschen nicht voll

10.3 Richten

Das Richten von Stationen eines Systems erfolgt immer gegen den Materialfluss. In diesem Fall also von der Station Sortieren Inline über die Station Fügen zur Station Verteilen Pro.

- Schlüsselschalter im Uhrzeigersinn in waagerechte Position (MAN) drehen
Reset LED leuchtet auf
- Reset Taste betätigen
- Station verfahren, wenn nötig, in Grundstellung
Reset LED erlischt
- Schlüsselschalter gegen den Uhrzeigersinn in senkrechte Position (AUTO) drehen
Start LED leuchtet auf
Station ist bereit

10.4 Stationen Starten

Das Starten von Stationen eines Systems erfolgt immer gegen den Materialfluss, in diesem Fall also von rechts nach links. Nach erfolgreichem Richten, den Starttaster an den Bedienfeldern, von rechts nach links, betätigen.

10.5 Ablauf

HINWEIS

Der Ablauf der jeweiligen Station kann jederzeit durch Betätigen des schwarzen STOPP-Schalters bzw. des roten STOPP-Tasters unterbrochen werden.

1. Am MES Rechner den Auftrag eingeben
2. An der Station Verteilen Pro den Start Taster betätigen
3. Werkstück mit der im Auftrag definierten Farbe wird aus dem Stapelmagazin zugeführt
4. Bandmotor Station Verteilen Pro ein
5. Werkstück hält zum Lesen/Schreiben am RFID Schreib-/Lesekopf
6. RFID Tag wird mit Auftragsnummer und Auftragsposition beschrieben
7. Bandmotor Station Verteilen Pro ein
8. Werkstückübergabe an Station Fügen
9. Werkstückerkennung in der Station Fügen
10. Bandmotor Station Fügen ein
11. Werkstückerkennung bei Bandanfang Station Fügen
12. Bandmotor Station Verteilen Pro aus
13. Werkstück hält zum Lesen/Schreiben am ersten RFID Schreib-/Lesekopf bei Station Fügen
14. RFID Tag wird ausgelesen

Auftrag „Werkstück mit keinem Deckel zusammenfügen und der nächsten Station zuführen“

15. MES meldet dem SPS-Programm, dass kein Deckel montiert werden soll.
16. Bandmotor Station Fügen ein
17. Wenn die Auftragsauswertung fertig ist, fährt der Stopperzylinder ein.
18. Weiche wird aktiviert
19. Da kein Deckel montiert werden soll, fährt die Weiche wieder ein
20. Werkstückerkennung bei Bandende erstes Band
21. Bandmotor Station Sortieren Inline ein
22. Werkstückerkennung bei Bandanfang Station Sortieren Inline
23. Bandmotor Station Fügen aus
24. Werkstück in Folgestation

Auftrag „Werkstück mit einem Deckel zusammenfügen“

25. MES meldet dem SPS-Programm, dass ein Deckel montiert werden soll.
26. Bandmotor Station Fügen ein
27. Wenn die Auftragsauswertung fertig ist, fährt der Stopperzylinder ein.
28. Weiche wird aktiviert
29. Werkstück stoppt bei Weiche
30. Bandmotor Station Fügen aus
31. Deckel an Bandende zweites Band erkannt
32. Bandmotor zweites Band ein
33. Deckel an Bandanfang zweites Band erkannt
34. Bandmotor zweites Band aus
35. Modul Pick&Place saugt den Deckel an
36. Modul Pick&Place fügt Deckel und Werkstück zusammen
37. Modul Pick&Place fährt in Ausgangsstellung
38. Weiche fährt ein
39. Bandmotor Station Fügen ein
40. Werkstückerkennung bei Bandende erstes Band
41. Bandmotor Station Sortieren Inline ein
42. Werkstückerkennung bei Bandanfang Station Sortieren Inline
43. Bandmotor Station Fügen aus

- 44. Werkstück in Folgestation
- 45. Modul Erkennen ermittelt die Farbe des Werkstücks
- 46. Werkstück hält zum Lesen/Schreiben am RFID Schreib-/Lesekopf der Station Sortieren Inline
- 47. Wenn Farbprüfung aktiviert, wird die Farbe im Auftragsstring mit der ermittelten Farbe verglichen.
- 48. Bandmotor Station Sortieren Inline ein

Je nach Prüfergebnis und Auftrag (Werkstück wird auf definierte Rutsche ausgeschleust)

- 49. Weiche zur definierten Rutsche ausgefahren
- 50. Werkstück ausgeschleust
- 51. Weiche zur definierten Rutsche eingefahren
- 52. Bandmotor aus

Je nach Prüfergebnis und Auftrag (Werkstück wird zum Bandende transportiert)

- 53. Werkstück an Bandende
- 54. Bandmotor aus
- 55. Werkstück wird entfernt oder z. B. von Robotino abgeholt

- 56. System bereit für nächsten Durchlauf

11 Inbetriebnahme

11.1 Allgemeine Informationen zum Einsatz von MPS Systemen und Stationen

Die Systeme und Stationen des MPS werden wie folgt geliefert:

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



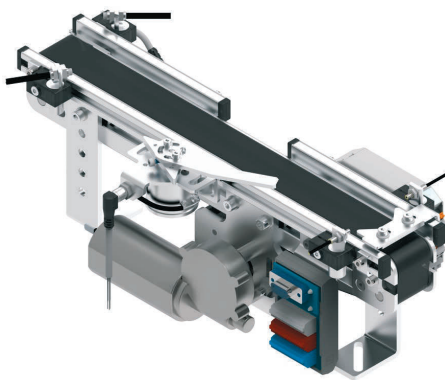
Bei einer Kombination von Stationen müssen eventuell Änderungen am mechanischen Aufbau und der Position und Einstellung von Sensoren vorgenommen werden.

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

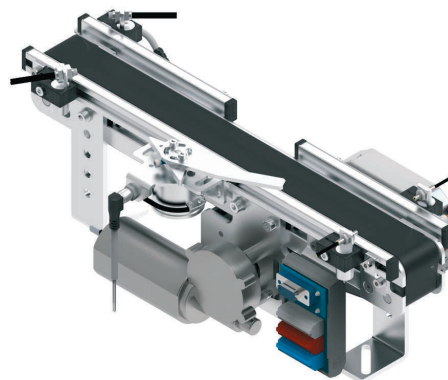
Alle Komponenten, Verschlauchungen und Verkabelungen sind eindeutig gekennzeichnet, so dass ein Wiederherstellen aller Verbindungen problemlos möglich ist.

11.2 Mechanische Inbetriebnahme

Werden die Stationen Verteilen Pro und Fügen mit Folgestationen betrieben, müssen die Stopper am Ende des Moduls Band demontiert werden.



Aufbau als Einzelstation,
der Stopper am Bandende ist montiert



Aufbau mit Folgestation,
der Stopper am Bandende ist demontiert

11.3 Pneumatische Inbetriebnahme

Der mechanische Aufbau muss erfolgt und abgeschlossen sein. Schließen Sie die Stationen des Systems an die pneumatische Druckluftversorgung des Raumes an. Die Wartungseinheit hierfür befindet sich jeweils im hinteren Bereich jeder Station. Der Kupplungsstecker hat 5 mm Nennweite.

Sollte das vorhandene System mit 7.9 mm Nennweite ausgestattet sein, ist es möglich den Kupplungsstecker der Wartungseinheit gegen einen größeren (Zwischenstück 1/8 auf 1/4 notwendig) auszutauschen. Ist dies erfolgt, kann das System mit 600 kPa (6 bar) versorgt werden. Die pneumatische Inbetriebnahme ist abgeschlossen.

11.4 Elektrische Inbetriebnahme

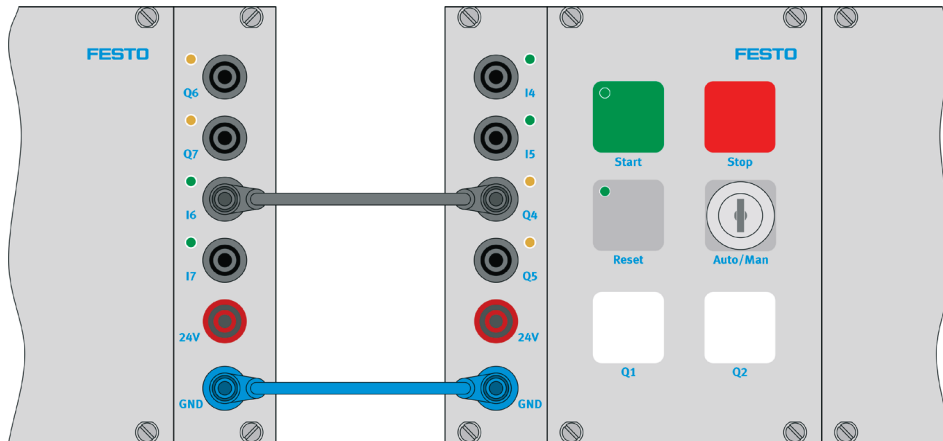
Nun muss das System mit elektrischer Spannung versorgt werden. Im Normalfall erfolgt das über die SysLink-Leitung, die an der jeweiligen SPS angeschlossen wird. Verteilerleisten, auch für den Anschluss der weiteren Stationen, sind hierzu mitgeliefert. Sollte eine Verlängerung der Leitung der Verteilerleiste notwendig sein, ist dies nur von einem ausgebildeten Fachmann auszuführen. Die Steckdose hierfür muss, den Verbrauchern entsprechend, abgesichert sein.

Um Probleme im Betrieb zu vermeiden, ist eine Einzelabsicherung (16 A) des Systems dringend empfohlen.

11.5 1-Bit Kommunikationsverbindungen herstellen

Die Kommunikationsleitungen innerhalb des Systems sind beigelegt und müssen gesteckt werden.

Die Kommunikationsverbindungen zwischen den Stationen sind nach folgendem Beispiel herzustellen. Das Beispiel ist allgemein gehalten, trifft aber für alle Stationen zu. Sollte eine Abweichung zum Standard vorliegen, wird auf diese speziell hingewiesen.



Beispiel E/A-Steckverbindungen zwischen Bedienpulten; verbinden Sie die Buchsen Q4 und GND der Nachfolgerstation mit den Buchsen I6 und GND der Vorgängerstation.

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

11.6 Arbeitsplatz

Zur Inbetriebnahme des MPS Systems mit den Beispielprogrammen benötigen Sie:

- Staubfreie Laborumgebung
- eine Druckluftversorgung mit 600 kPa (6 bar)
- einen PC mit installierter SPS Programmiersoftware

11.7 Spannungsversorgung

- Die Stationen werden über ein Netzgerät mit 24 V Gleichspannung (max. 4 A) versorgt.
- Die Spannungsversorgung der kompletten Station erfolgt über die SPS.

11.8 SPS Programme laden

Gehen Sie zum Laden der SPS Programme so vor, wie es in den Benutzerhandbüchern der von Ihnen verwendeten Programmiersoftware beschrieben ist.

Aktuelle SPS Programme finden Sie im Internet unter folgender Adresse:



Informationen, Dokumentationen und Softwareaktualisierungen finden Sie hier:
<https://ip.festo-didactic.com>

12 Wartung und Reinigung

Die Komponenten und Systeme von Festo Didactic sind weitestgehend wartungsfrei. In regelmäßigen Abständen sollten:

- die Linsen der optischen Sensoren, der Faseroptiken sowie Reflektoren
- die aktive Fläche der Näherungsschalter
- die gesamte Komponente bzw. das System

mit einem weichen, fuselfreien Tuch oder Pinsel gereinigt werden.

HINWEIS

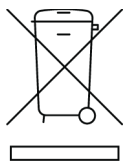
Es dürfen keine aggressiven oder scheuernden Reinigungsmittel verwendet werden.

13 Weitere Informationen



Informationen, Dokumentationen und Softwareaktualisierungen finden Sie hier:
<https://ip.festo-didactic.com>

14 Entsorgung



Gebrauchte Elektro- und Elektronikgeräte dürfen gemäß europäischen Vorgaben nicht mehr zum unsortierten Abfall gegeben werden. Das Symbol weist auf die Notwendigkeit der getrennten Sammlung hin. Die Entsorgung erfolgt über die kommunalen Sammelstellen.

Herausnehmbare Batterien müssen getrennt entsorgt werden.

15 Zubehör

Neben den bereits erwähnten Komponenten beinhaltet die MPS 403-1 Anlage folgendes Zubehör:

- Easyport (TN: 548687)
- FluidSim

Mit diesen Komponenten können z.B. einfache Abläufe an einzelnen Stationen in GRAFCET programmiert werden. Entsprechende Inhalte finden Sie auf unserer Lernplattform LX.

16 Technische Daten

16.1 Allgemeine Daten

Parameter	Wert
Betriebsdruck	600 kPa (6 bar)
Betriebsspannung	4x 230 V „Kaltgerätekabel“ Stationen je 24 V DC, 4 A, ≤ 100 W Ausgangsleistung, SELV/PELC Energiebegrenztes Netzgerät (LPS)
Digitale Ein-/Ausgänge Eingänge: 28 (15+6+7) Ausgänge: 19 (9+6+4)	max. 24 V DC max. 2 A pro Ausgang max. 4 A gesamt
Analoge Ein-/Ausgänge Eingänge: 1 Ausgänge: 1	0...10 V DC bzw. ± 10 V DC
Digitale Ein-/Ausgänge über IO-Link Gateway (Station Verteilen Pro) Eingänge: 3	24 V DC max. 0,5 A pro Ausgang max. 2 A gesamt
Digitale Ein-/Ausgänge über IO-Link DA Interface (Station Fügen) Eingänge: 4 Ausgänge: 4	24 V DC max. 0,5 A pro Ausgang max. 2 A gesamt
Digitale Ein-/Ausgänge über RFID Gateway (Station Sortieren Inline) Eingänge: 1 Ausgänge: 1	24 V DC max. 0,5 A pro Ausgang max. 2 A gesamt
Elektrischer Anschluss	Schutzkontakt Stecker RJ-45 Netzwerkanschluss
Pneumatischer Anschluss	Kunststoffschlauch mit 6 mm Außendurchmesser
Druckluftverbrauch bei 600 kPa (Dauerzyklus)	10 l/min
Maße	1400 mm x 700 mm x 1705 mm
Änderungen vorbehalten	

16.2 Kontaktbelegungstabelle Station Verteilen Pro

Digital (XG1)

Funktion	SysLink	Farbe	Benennung
I0	13	grau-rosa	Werkstück am Bandanfang
I1	14	rot-blau	Werkstück bei Bandzwischenposition
I2	15	weiß-grün	Kein Werkstück am Bandende
I3	16	braun-grün	
I4	17	weiß-gelb	HMI Start Taster
I5	18	braun-gelb	HMI Stop Taster
I6	19	weiß-grau	HMI Schlüsselschalter
I7	20	grau-braun	HMI Reset
Q0	1	weiß	Band vorwärts
Q1	2	braun	Band rückwärts
Q2	3	grün	Schleichgang ein
Q3	4	gelb	
Q4	5	grau	HMI Leuchtmelder Start
Q5	6	rosa	HMI Leuchtmelder Reset
Q6	7	blau	HMI Leuchtmelder 1
Q7	8	rot	HMI Leuchtmelder 2
24 V A	9+10	schwarz	24 V Versorgung der Ausgänge
24 V B	21+22	weiß-rosa	24 V Versorgung der Eingänge
GND A	11	braun-rosa	0 V Versorgung der Ausgänge
GND A	12	lila	0 V Versorgung der Ausgänge
GND B	23+24	weiß-blau	0 V Versorgung der Eingänge

Digital (XG2)

Funktion	SysLink	Farbe	Benennung
I0	13	grau-rosa	Schieber Magazin 1 eingefahren
I1	14	rot-blau	Schieber Magazin 1 ausgefahren
I2	15	weiß-grün	Magazin 1 leer
I3	16	braun-grün	Magazin 1 aktivieren
I4	17	weiß-gelb	Schieber Magazin 2 eingefahren
I5	18	braun-gelb	Schieber Magazin 2 ausgefahren
I6	19	weiß-grau	Magazin 2 leer
I7	20	grau-braun	Magazin 2 aktivieren
Q0	1	weiß	Schieber Magazin 1 ausfahren
Q1	2	braun	Magazin 1 aktiviert
Q2	3	grün	
Q3	4	gelb	
Q4	5	grau	Schieber Magazin 2 ausfahren
Q5	6	rosa	Magazin 2 aktiviert
Q6	7	blau	
Q7	8	rot	
24 V A	9+10	schwarz	24 V Versorgung der Ausgänge
24 V B	21+22	weiß-rosa	24 V Versorgung der Eingänge
GND A	11	braun-rosa	0 V Versorgung der Ausgänge
GND A	12	lila	0 V Versorgung der Ausgänge
GND B	23+24	weiß-blau	0 V Versorgung der Eingänge

Digital (XG3)

Funktion	SysLink	Farbe	Benennung
I0	13	grau-rosa	Schieber Magazin 3 eingefahren
I1	14	rot-blau	Schieber Magazin 3 ausgefahren
I2	15	weiß-grün	Magazin 3 leer
I3	16	braun-grün	Magazin 3 aktivieren
I4	17	weiß-gelb	
I5	18	braun-gelb	
I6	19	weiß-grau	
I7	20	grau-braun	
Q0	1	weiß	Schieber Magazin 3 ausfahren
Q1	2	braun	Magazin 3 aktiviert
Q2	3	grün	
Q3	4	gelb	
Q4	5	grau	
Q5	6	rosa	
Q6	7	blau	
Q7	8	rot	
24 V A	9+10	schwarz	24 V Versorgung der Ausgänge
24 V B	21+22	weiß-rosa	24 V Versorgung der Eingänge
GND A	11	braun-rosa	0 V Versorgung der Ausgänge
GND A	12	lila	0 V Versorgung der Ausgänge
GND B	23+24	weiß-blau	0 V Versorgung der Eingänge



Bei allen Vorzugsvarianten SPS sind Kabelbrücken von NOT-AUS auf Bit 1.5 gesteckt.

16.3 Kontaktbelegungstabelle Station Fügen

Digital (XG1)

Funktion	SysLink	Farbe	Benennung
I0	13	grau-rosa	Werkstück am Bandanfang (1)
I1	14	rot-blau	Werkstück bei Bandzwischenposition (1)
I2	15	weiß-grün	Kein Werkstück am Bandende (1)
I3	16	braun-grün	Werkstückorientierung nicht korrekt, digital
I4	17	weiß-gelb	Werkstück am Bandanfang (2)
I5	18	braun-gelb	
I6	19	weiß-grau	Kein Werkstück am Bandende (2)
I7	20	grau-braun	
Q0	1	weiß	Band (1) vorwärts
Q1	2	braun	Band (1) rückwärts
Q2	3	grün	Vereinzelner ausfahren
Q3	4	gelb	Stopper einfahren
Q4	5	grau	Band (2) vorwärts
Q5	6	rosa	Band (2) rückwärts
Q6	7	blau	
Q7	8	rot	
24 V A	9+10	schwarz	24 V Versorgung der Ausgänge
24 V B	21+22	weiß-rosa	24 V Versorgung der Eingänge
GND A	11	braun-rosa	0 V Versorgung der Ausgänge
GND A	12	lila	0 V Versorgung der Ausgänge
GND B	23+24	weiß-blau	0 V Versorgung der Eingänge

Analog

Funktion	D-SUB-15	Farbe	Benennung
AI0	8		Werkstückorientierung nicht korrekt, analog



Bei allen Vorzugsvarianten SPS sind Kabelbrücken von NOT-AUS auf Bit 1.5 gesteckt.

Digital (XG2 über IO-Link DA Interface)

Funktion	SysLink	Farbe	Benennung
I0	13	grau-rosa	Schlitten eingefahren
I1	14	rot-blau	Schlitten ausgefahren
I2	15	weiß-grün	Vakuumsauger oben
I3	16	braun-grün	Werkstück angesaugt
I4	17	weiß-gelb	
I5	18	braun-gelb	
I6	19	weiß-grau	
I7	20	grau-braun	
Q0	1	weiß	Schlitten einfahren
Q1	2	braun	Schlitten ausfahren
Q2	3	grün	Vakuumsauger nach unten
Q3	4	gelb	Vakuum ein
Q4	5	grau	
Q5	6	rosa	
Q6	7	blau	
Q7	8	rot	
24 V A	9+10	schwarz	24 V Versorgung der Ausgänge
24 V B	21+22	weiß-rosa	24 V Versorgung der Eingänge
GND A	11	braun-rosa	0 V Versorgung der Ausgänge
GND A	12	lila	0 V Versorgung der Ausgänge
GND B	23+24	weiß-blau	0 V Versorgung der Eingänge

Bei allen Vorzugsvarianten SPS sind Kabelbrücken von NOT-AUS auf Bit 1.5 gesteckt.



Bei XG2 laufen alle Signale über einen Busknoten, bei dem die Signale – je nach Steuerung – mit einem anderen Protokoll angesprochen werden.

- Bei einer Siemens SPS: ProfiNet,
- bei einer Allen Bradley SPS: Ethernet IP

16.4 Kontaktbelegungstabelle Station Sortieren Inline

Digital (XG1)

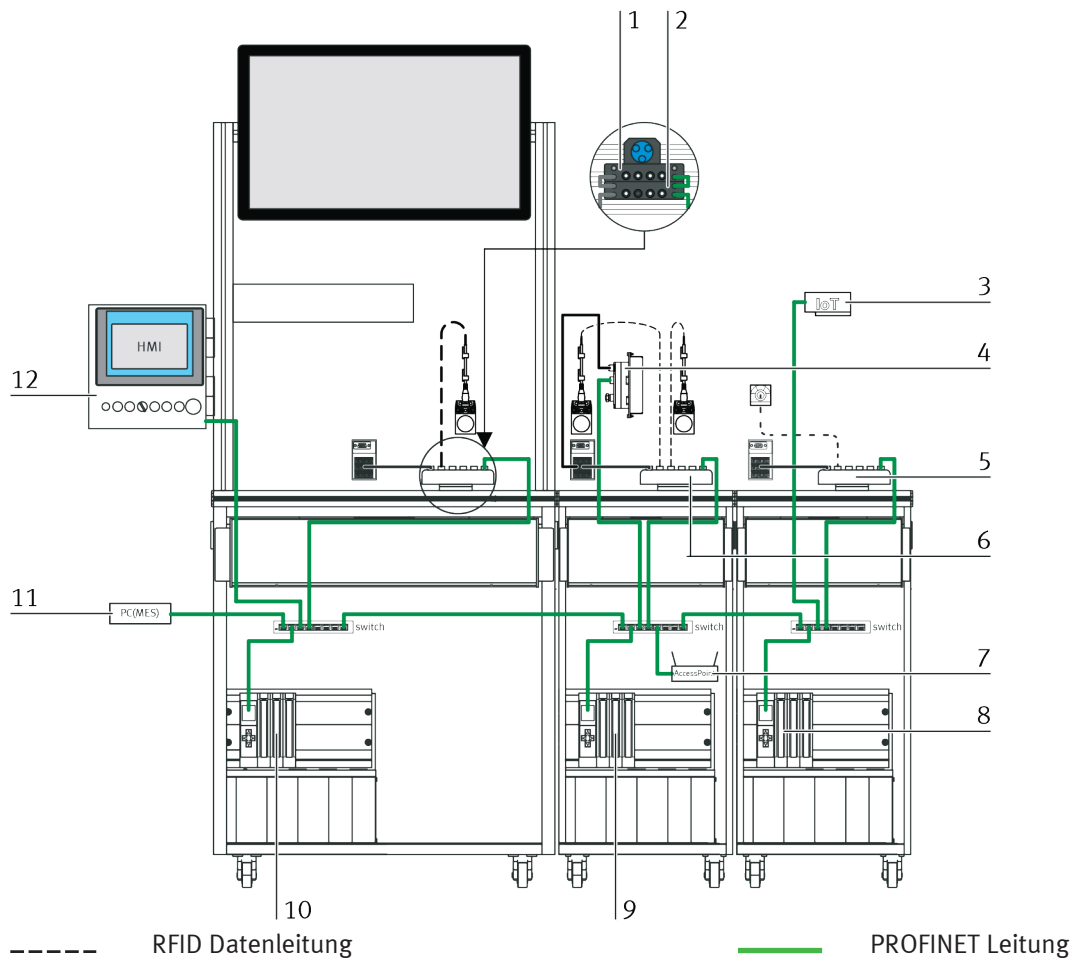
Funktion	SysLink	Farbe	Benennung
I0	13	grau-rosa	Werkstück am Bandanfang
I1	14	rot-blau	Weiche 1 ausgefahren
I2	15	weiß-grün	Weiche 2 ausgefahren
I3	16	braun-grün	Rutsche icht voll/Werkstück nicht am Bandende
I4	17	weiß-gelb	Werkstück erkannt
I5	18	braun-gelb	Werkstück nicht schwarz
I6	19	weiß-grau	Werkstück metallisch
I7	20	grau-braun	
Q0	1	weiß	Band vorwärts
Q1	2	braun	Band rückwärts
Q2	3	grün	Weiche 1 ausfahren
Q3	4	gelb	Weiche 2 ausfahren
Q4	5	grau	
Q5	6	rosa	
Q6	7	blau	
Q7	8	rot	
24 V A	9+10	schwarz	24 V Versorgung der Ausgänge
24 V B	21+22	weiß-rosa	24 V Versorgung der Eingänge
GND A	11	braun-rosa	0 V Versorgung der Ausgänge
GND A	12	lila	0 V Versorgung der Ausgänge
GND B	23+24	weiß-blau	0 V Versorgung der Eingänge



Bei allen Vorzugsvarianten SPS sind Kabelbrücken von NOT-AUS auf Bit 1.5 gesteckt.

16.5 Vernetzung des Systems

Bei dem MPS System 403-1 mit Siemens Steuerungen sind die Steuerungen, der PROFINET Busknoten und die RFID Gateways über drei 8-Port Switches miteinander verbunden. Diese Switches befinden sich hinten in den jeweiligen Stationen im Wagen.



Nr.	Gerät	IP Adresse
1	Turck IO link Master	172.21.55.12
2	Turck RFID Gateway	172.21.55.11
3	IoT Device (Raspberry)	172.21.55.46-
4	PROFINET Busknoten	172.21.55.32
5	Turck RFID Gateway	172.21.55.41
6	Turck RFID Gateway	172.21.55.31
7	Access Point	172.21.0.230
8	Siemens SIMATIC S7-1512C - SPS Sortieren	172.21.55.40
9	Siemens SIMATIC S7-1512C - SPS Fügen	172.21.55.30
10	Siemens SIMATIC S7-1512C - SPS Verteilen Pro	172.21.55.10
11	PC für MES System	172.21.0.90
12	HMI	172.21.55.13

Indice

1	Condiciones generales para la utilización de los equipos	103
2	Instrucciones de seguridad y pictogramas	104
2.1	Instrucciones de seguridad	Fehler! Textmarke nicht definiert.
2.2	Pictogramas	105
3	Uso previsto	106
4	Indicaciones de seguridad	107
4.1	Observaciones importantes	107
4.2	Obligaciones asumidas por el operador	108
4.3	Obligaciones asumidas por los estudiantes	108
5	Instrucciones de seguridad y utilización	109
5.1	Informaciones generales	109
5.2	Sistema mecánico	109
5.3	Electricidad	110
5.4	Neumática	113
6	Conectores de seguridad tipo zócalo	114
7	Transporte/desembalaje/volumen de suministro	115
7.1	Transporte	115
7.2	Desembalaje	115
7.3	Suministro	115
8	Configuración	116
8.1	El sistema MPS 403-1	116
8.2	La Estación de Distribución Pro	117
8.2.1	El módulo cargador vertical	119
8.2.2	Módulo transportador	120
8.3	La Estación de Unión	121
8.3.1	El módulo transportador 1	123
8.3.2	El módulo transportador 2	124
8.3.3	El Módulo Pick&Place	125
8.4	La Estación de Clasificación en Línea	126
8.4.1	El Módulo de detección	127
8.4.2	Módulo plano inclinado	127
8.4.3	Módulo transportador	128
8.5	El HMI Siemens TP700	129
8.6	MES	130
8.7	Sensores IO-Link	131
9	Función	132

10	Descripción de la secuencia	132
10.1	Condiciones iniciales para la activación	132
10.2	Posición inicial	132
10.3	Alineado	133
10.4	Puesta en marcha de las estaciones	133
10.5	Secuencia	133
11	Puesta en funcionamiento	136
11.1	Información general sobre el uso de los sistemas y estaciones MPS	136
11.2	Puesta en funcionamiento de los componentes mecánicos	136
11.3	Puesta en funcionamiento de los componentes neumáticos	137
11.4	Puesta en funcionamiento de los componentes eléctricos	137
11.5	Establecimiento de las conexiones de comunicación de 1 Bit	138
11.6	Puesto de trabajo	138
11.7	Alimentación eléctrica	139
11.8	Carga de programas PLC	139
12	Mantenimiento y limpieza	140
13	Información adicional	140
14	Eliminación	140
15	Accesorios	140
16	Especificaciones técnicas	141
16.1	Datos generales	141
16.2	Tabla de asignación de contactos Estación de Distribución Pro	142
16.3	Tabla de asignación de contactos de la Estación de Unión	145
16.4	Tabla de asignación de contactos Estación de Clasificación en Línea	147
16.5	Integración en red del sistema	147

1 Condiciones generales para la utilización de los equipos

La utilización segura de los equipos supone el cumplimiento de los siguientes requisitos generales:

- En instalaciones industriales deberán respetarse las normas de prevención de accidentes vigentes localmente en relación con equipos y componentes eléctricos.
- El laboratorio o aula donde se impartan las clases debe estar supervisado por una persona responsable.
 - La persona responsable será un técnico electricista o una persona con formación en electrotécnica que, además, haya sido instruida en los requisitos de seguridad y las normas de seguridad. Dicha instrucción debe constar en actas.

El laboratorio o aula donde se impartan las clases debe estar equipado como se indica a continuación:

- Es indispensable que se disponga de un sistema de desconexión de emergencia.
 - Un sistema de desconexión de emergencia en el laboratorio o aula donde se impartan las clases y, como mínimo, un sistema adicional fuera de dicha zona.
- El laboratorio o aula donde se impartan las clases deberá contar con un sistema de seguridad que impida que las personas no autorizadas conecten la tensión de funcionamiento o la alimentación de aire comprimido.
 - Por ejemplo, mediante un interruptor con llave
 - Por ejemplo, mediante válvulas de cierre con llave
- El laboratorio o aula donde se impartan las clases debe estar protegido con dispositivos de protección contra corriente de defecto (RCD).
 - Utilice equipos eléctricos (por ejemplo, fuentes de alimentación, compresores, unidades hidráulicas) únicamente en aulas equipadas con un dispositivo de protección contra corriente de defecto.
 - Como dispositivo de protección contra corriente de defecto, deberá utilizarse un interruptor de protección RCD con corriente diferencial de ≤ 30 mA, tipo B.
- El laboratorio o aula donde se impartan las clases debe estar protegido con dispositivos de protección contra sobrecargas.
 - Fusibles o disyuntores
- No deberán utilizarse equipos dañados o defectuosos.
 - Los equipos defectuosos deberán inhabilitarse y retirarse del laboratorio o aula donde se impartan las clases.
 - Los cables de conexión, los tubos flexibles de aire comprimido y los tubos flexibles hidráulicos dañados representan un riesgo para la seguridad y deben retirarse del laboratorio o del aula.

2 Instrucciones de seguridad y pictogramas

2.1.1

	 PELIGRO
	...indica que existe un peligro inminente que puede provocar la muerte o causar lesiones graves si no se adoptan las medidas necesarias para evitarlo.

	 ADVERTENCIA
	...indica que existe un peligro potencial que puede provocar la muerte o causar heridas graves si no se adoptan las medidas necesarias para evitarlo.

	 ATENCIÓN
	...indica que existe un peligro potencial que puede causar lesiones moderadas o leves, o bien daños materiales graves si no se adoptan las medidas necesarias para evitarlo.

NOTA	
...indica que existe un peligro potencial que puede causar daños materiales o una pérdida de las funciones si no se adoptan las medidas necesarias para evitarlo.	

2.2 Pictogramas



Advertencia de una zona de peligro



Advertencia de tensión eléctrica peligrosa



Información y/o referencias a otros documentos

3 Uso previsto

Los componentes y sistemas de Festo Didactic deberán utilizarse únicamente:

- para el uso previsto con fines didácticos para la formación y el perfeccionamiento profesional
- en perfecto estado técnico
- bajo vigilancia (no se deben dejar desatendidos en funcionamiento continuo)

Los componentes y los sistemas cuentan con la tecnología más avanzada actualmente disponible y cumplen las normas técnicas de seguridad reconocidas. A pesar de ello, si se utilizan indebidamente, es posible que surjan peligros que pueden afectar al usuario o a terceros, o incluso causar daños en los componentes.

El sistema de aprendizaje de Festo Didactic ha sido concebido exclusivamente para la formación y el perfeccionamiento profesional en materia de automatización y tecnología. La empresa de capacitación y/o los instructores debe/deben asegurarse de que los estudiantes respeten las indicaciones de seguridad que se describen en el presente manual de instrucciones.

Festo Didactic excluye cualquier responsabilidad por lesiones sufridas por el estudiante, por la empresa de capacitación y/o por terceros, si la utilización del presente equipo se realiza con propósitos que no sean los de instrucción, a menos que Festo Didactic haya ocasionado dichos daños premeditadamente o por extrema negligencia.

4 Indicaciones de seguridad

4.1 Observaciones importantes

Para un uso seguro y sin fallos de los componentes y sistemas de Festo Didactic, es indispensable conocer las instrucciones básicas de seguridad y las normas de seguridad correspondientes.

El presente manual de instrucciones de utilización contiene las indicaciones más importantes para un uso correcto y seguro de los componentes y sistemas. Todas las personas que trabajen con los componentes y sistemas deberán respetar en especial las instrucciones de seguridad. Adicionalmente, deberán respetarse las reglas y normas de prevención de accidentes vigentes localmente.

	ADVERTENCIA Cualquier fallo que pudiera suponer un peligro deberá subsanarse de inmediato.
---	--

	ATENCIÓN Las reparaciones o modificaciones realizadas de forma inapropiada pueden provocar estados operativos imprevisibles. No realice reparaciones ni modificaciones en los componentes y sistemas que no se describan en el presente manual de instrucciones de utilización.
---	---

4.2 Obligaciones asumidas por el operador

El operador se compromete a permitir que únicamente trabajen con los componentes y sistemas las personas que:

- Estén familiarizadas con las normas básicas de seguridad y prevención de accidentes, y que hayan sido instruidas en la manipulación de los componentes y sistemas.
- Hayan leído y entendido el capítulo sobre la seguridad y las advertencias incluidas en el presente manual de instrucciones de utilización.

Deberá comprobarse periódicamente si el personal utiliza el equipo respetando los criterios de seguridad.

4.3 Obligaciones asumidas por los estudiantes

Todas las personas que trabajan con los componentes y sistemas se comprometen, antes de utilizar el equipo, a lo siguiente:

- Leer el capítulo relativo a la seguridad y las advertencias de seguridad incluidas en el presente manual de instrucciones de utilización.
- Respetar las normas básicas de seguridad laboral y de prevención de accidentes.

5 Instrucciones de seguridad y utilización

5.1 Informaciones generales

	 ATENCIÓN
	• Los estudiantes únicamente podrán trabajar con los componentes y las instalaciones en presencia de un instructor. • Lea detenidamente las fichas técnicas correspondientes a cada uno de los componentes y, especialmente, respete las instrucciones de seguridad. • Utilice el equipo de protección personal apropiado (gafas protectoras, calzado de seguridad) al trabajar con los circuitos.

5.2 Sistema mecánico

	 ADVERTENCIA
	• Desconectar la alimentación de energía. – Antes de trabajar en el circuito, desconecte tanto la energía de trabajo como la energía de control. – Manipule la estructura solamente cuando esté parada. – Tenga en cuenta los posibles tiempos de retardo a la desconexión de los actuadores. • Peligro de accidente durante la búsqueda de errores. – Accione los interruptores de final de carrera mecánicos con una herramienta, por ejemplo, un destornillador.

	 ATENCIÓN
	• Monte todos los componentes de forma fija sobre la placa perfilada. • Asegúrese de que los interruptores de final de carrera no pueden accionarse frontalmente. • Efectúe el montaje de todos los componentes de tal manera que pueda acceder fácilmente a los interruptores y los seccionadores. • Respete las indicaciones sobre el posicionamiento de los componentes.

5.3 Electricidad

	 ADVERTENCIA Peligro de muerte por descarga eléctrica. Solo se permiten circuitos en los que no es posible el contacto directo o indirecto con tensiones peligrosas. – Utilice únicamente cables de seguridad para laboratorio con suficiente aislamiento o rigidez dieléctrica. – Utilice conectores de seguridad con contactos protegidos. – No deberá interrumpirse el conductor de protección (cable verde/amarillo). – El conductor de protección debe conectarse al circuito protector del edificio. – No conecte fuentes de tensión en serie (conexión en serie). – Utilice fuentes de tensión con protección mediante baja tensión (SELV). – Desconectar la tensión. Tenga en cuenta que es posible que se haya acumulado energía eléctrica en determinados componentes.
---	---

	 ATENCIÓN
	• Utilice únicamente tensiones protectoras de bajo voltaje (PELV), de máximo 24 V DC. • La fuente de alimentación solamente se debe utilizar con alimentación de red que disponga de conductor de protección. • Establecimiento y separación de las conexiones eléctricas – Establezca las conexiones eléctricas únicamente tras haber desconectado la tensión. – Separe las conexiones eléctricas únicamente tras haber desconectado la tensión. • No deberán superarse las cargas de corriente que pueden soportar los cables y equipos. – Compare siempre las intensidades de corriente de los equipos, cables y fusibles. – Si no coinciden, utilice un fusible preconectado independiente para proteger contra sobrecorrientes. • Para realizar las conexiones eléctricas, utilice solamente cables de conexión provistos de conectores de seguridad. • Tienda los cables de tal manera que no se doblen o cizallen. • No tienda cables sobre superficies calientes. – Las superficies calientes están identificadas con el correspondiente símbolo de advertencia. • Los cables de conexión no deben estar sometidos a fuerzas de tracción de forma prolongada. • Los equipos que cuentan con una conexión a tierra siempre deberán ponerse a tierra. – Si hay disponible una conexión a tierra (conector tipo zócalo de laboratorio verde/amarillo), siempre deberá efectuarse la correspondiente conexión a tierra de protección. Esta siempre deberá efectuarse en primer lugar (antes de conectar la tensión) y siempre deberá desconectarse en último lugar (después de desconectar la tensión). – Algunos equipos funcionan con una elevada corriente de fuga. Estos equipos deben conectarse a tierra adicionalmente con un conductor de protección. • Al sustituir fusibles, utilice únicamente fusibles aprobados, con la intensidad y las características de activación correctas. • Si no se indica lo contrario en las especificaciones técnicas, el equipo no lleva integrado ningún fusible. • Al desconectar los cables de conexión, tire únicamente de los conectores de seguridad, nunca de los cables.

	 ATENCIÓN • El funcionamiento del equipo dejará de ser seguro en caso de: – daños visibles, – funcionamiento defectuoso, – almacenamiento incorrecto o – transporte inadecuado. – Desconecte inmediatamente la tensión. – Asegure el equipo para evitar que se pueda volver a conectar accidentalmente.
---	--

5.4 Neumática

	 ATENCIÓN • Lesiones por rotura de tubos flexibles – Introduzca los tubos flexibles hasta el tope en los conectores enchufables. – Fije los tubos flexibles cerca del conector enchufable. – Afloje solo los tubos flexibles cuando estén despresurizados. • Ruido ocasionado por la salida de aire comprimido – El ruido ocasionado por fugas de aire comprimido puede ser dañino para el oído humano. Reduzca el nivel de ruido utilizando silenciadores o protección para los oídos si no fuese posible evitar los ruidos. – Todas las conexiones del aire de escape disponibles en los componentes del conjunto de equipos están provistas de silenciadores. No retire estos silenciadores
---	--

6 Conectores de seguridad tipo zócalo

A menos que se indique lo contrario en las especificaciones técnicas, en los componentes del sistema de aprendizaje de automatización y tecnología de Festo Didactic son válidos los siguientes códigos de colores para las conexiones de alimentación y de transmisión de señales.

Color	Significado	Color	Significado
	Tensión superior a PELV P. ej., conductor para tensión de alimentación desde 90 hasta 400 V AC Conductor exterior L1 (gris con anillo marrón)		24 V DC (rojo)
	Tensión superior a PELV P. ej., conductor para tensión de alimentación desde 90 hasta 400 V AC Conductor exterior L2 (gris con anillo negro)		0 V DC (azul)
	Tensión superior a PELV P. ej., conductor para tensión de alimentación desde 90 hasta 400 V AC Conductor exterior L3 (gris con anillo gris)		PELV Entrada/salida de señales (negro)
	Tensión superior a PELV P. ej., conductor para tensión de alimentación desde 90 hasta 400 V AC Conductor exterior (gris)		Conductor de protección Versión como conector de seguridad tipo zócalo de 4 mm (verde-amarillo)
	Conductor neutro (gris-azul)		Conexión a conductor protector como contacto PE+, (verde-amarillo)
			Conexión a tierra, conectada internamente con conductor de protección



Es posible que el componente no incluya todos los conectores de seguridad tipo zócalo especificados anteriormente. En el montaje del circuito puede haber otros conectores de seguridad tipo zócalo incluidos debido al uso de distintos componentes.

Las clases de protección y de seguridad únicamente pueden alcanzarse si se utilizan los cables de seguridad para laboratorios de Festo Didactic.

La conexión a conductor protector se ha ejecutado como contacto PE+. Esta conexión constituye una conexión a conductor de protección segura de baja impedancia. Gracias a la incompatibilidad mecánica de la conexión se evitan errores de conexión con un cable de seguridad de 4 mm para laboratorio.

Este adaptador se puede retirar bajo la responsabilidad del operador. El adaptador se puede soltar con una llave Allen de 1,5 mm. El bloqueo se encuentra en el orificio del adaptador. El tornillo se afloja girándolo en el sentido horario.

7 Transporte/desembalaje/volumen de suministro

7.1 Transporte

Los sistemas y estaciones MPS se entregan en una caja de transporte. Guarde el embalaje original y utilícelo si tiene que volver a transportar la estación o el sistema MPS.

La caja deberá transportarse únicamente utilizando una carretilla de horquilla elevadora apropiada. Asegure la caja de transporte contra caídas y vuelcos.

- Comunique de inmediato cualquier daño ocurrido durante el transporte al transportista y a Festo Didactic.

7.2 Desembalaje

Para sacar la estación o el sistema de la caja de transporte, deberá retirar primero cuidadosamente el material de relleno. Al desembalar la estación o el sistema, procure no dañar ninguna de sus estructuras.

Después de sacar la estación o el sistema de la caja, deberá comprobar si este ha sufrido algún daño.

- Comunique, de inmediato, cualquier daño al transportista y a Festo Didactic.

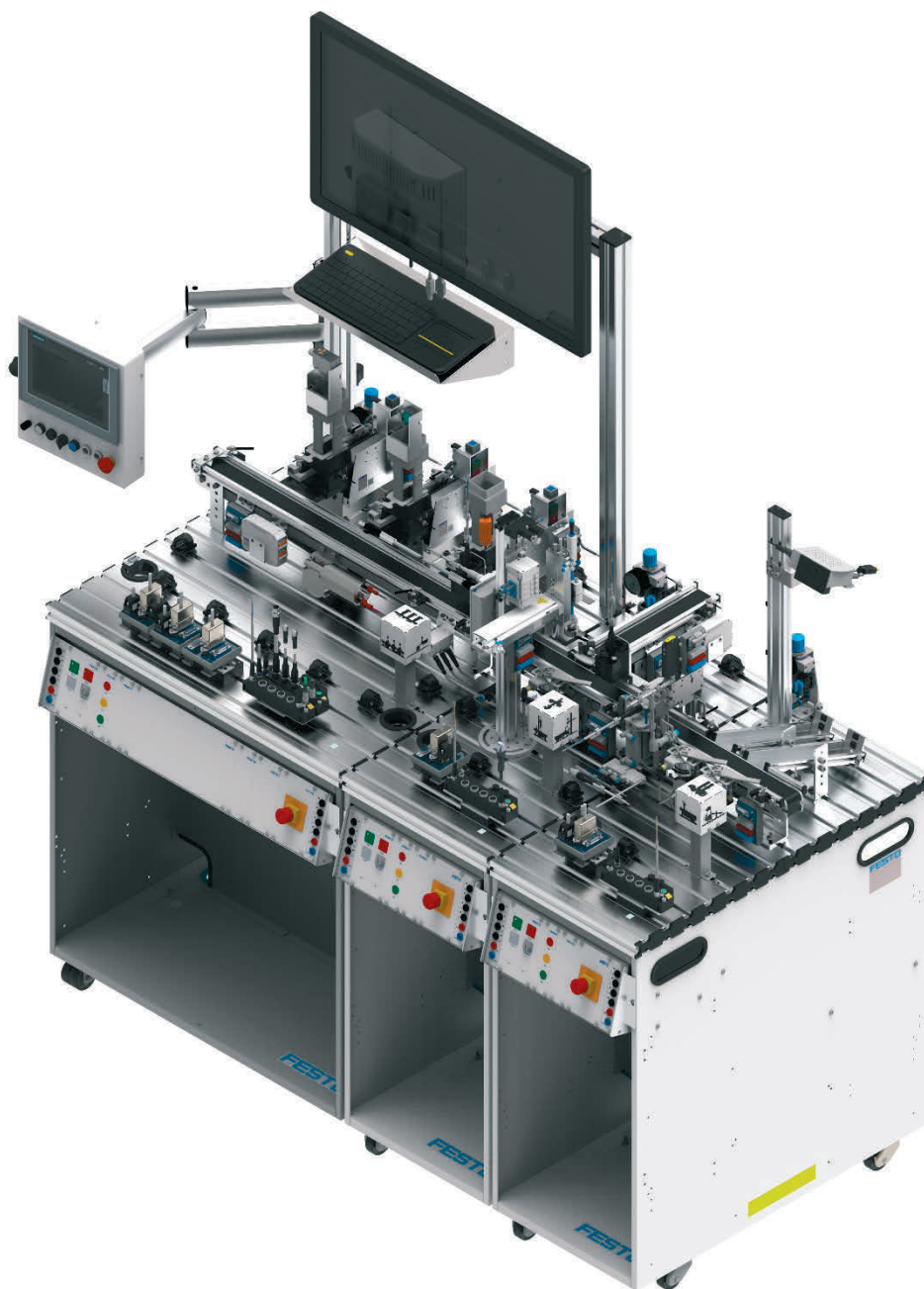
7.3 Suministro

Deberá comprobarse si el volumen de suministro corresponde a la nota de entrega y al pedido.

- Notifique, de inmediato, cualquier discrepancia a Festo Didactic.

8 Configuración

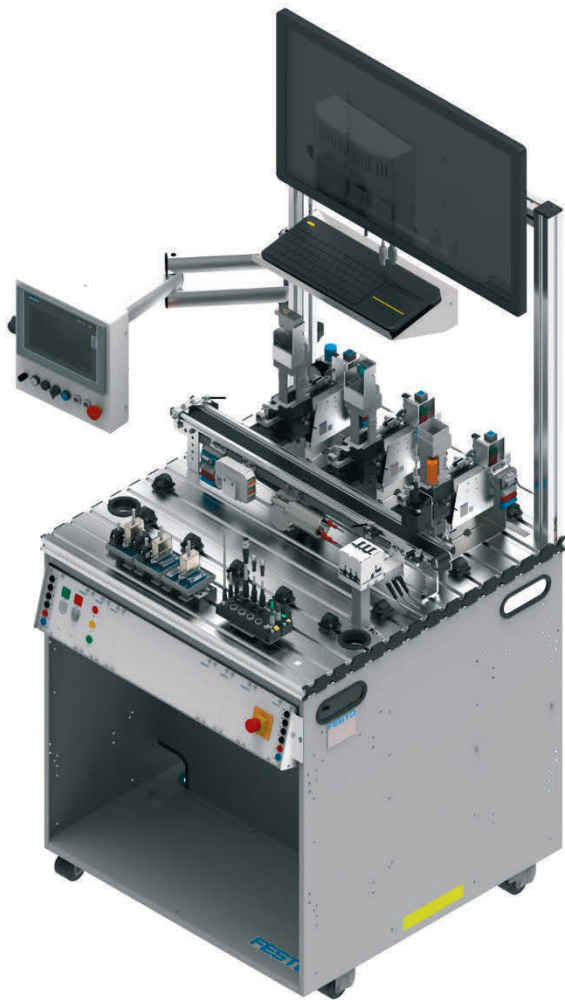
8.1 El sistema MPS 403-1



Vista de izquierda a derecha: Estación de Distribución Pro, Estación de Unión, Estación de Clasificación

El sistema MPS 403-1 se encarga, entre otras cosas, de la integración en red inteligente de máquinas y procesos utilizando el ejemplo de una cadena de fabricación miniaturizada. El sistema consta de tres estaciones estándar ligeramente adaptadas: estación de distribución Pro, de unión y de clasificación en línea.

8.2 La Estación de Distribución Pro



La Estación de Distribución Pro es una unidad de alimentación. Se consideran unidades de alimentación las que desempeñan funciones de almacenamiento, clasificación y alimentación de piezas.

Además, las unidades de alimentación pueden permitir la clasificación de las piezas según diferentes criterios (geometría, peso, etc.).

Diferentes unidades de alimentación:

- Almacenes con separador
- Espiral de avance por vibración
- Transportadores inclinados
- Depósitos con separadores.

Piezas manipuladas por las unidades de alimentación:

- Piezas galvanizadas
- Piezas perfiladas de material sintético
- Piezas de troquelado y de giro.

En el sistema MPS 403-1, la Estación de Distribución Pro está equipada con tres Módulos de cargador vertical y un Módulo transportador de 700 mm.

Además, se han integrado sensores IO-Link® para detectar el nivel de llenado de los cargadores y un Módulo RFID. Tan pronto como un cargador está vacío, el testigo Q1 lo indica. Después de llenar el cargador, la estación debe configurarse (reiniciarse).

Funcionamiento con MES

Según el pedido y el color solicitado, se activa el cargador que contiene el color solicitado. La especificación de color para los cargadores se realiza a través de la HMI.

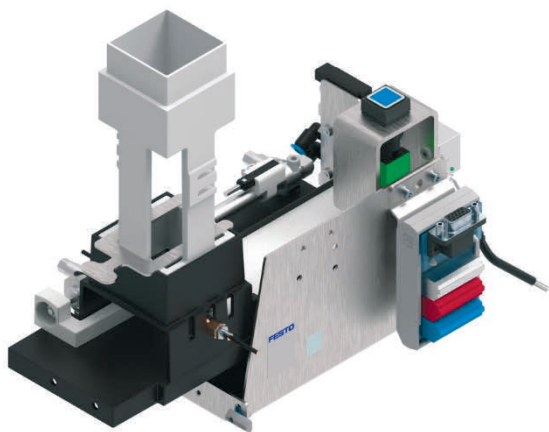
Una vez expulsada una pieza del Módulo de cargador vertical, el cabezal de escritura/lectura RFID escribe el número de pedido, el número de posición y las funciones en la etiqueta RFID de la pieza.

En la primera estación se escriben el número de pedido (ONo) y la posición del pedido (OPos), dispuestos en una secuencia JSON, en la etiqueta de identificación RFID que se encuentra en las piezas. Se leen el ONo y OPos en las siguientes estaciones. Tras la lectura, se envía una solicitud al sistema MES central con el ONo y OPos correspondientes. El sistema MES envía entonces parámetros para los pasos de trabajo a la estación a la que se envía la consulta.

Funcionamiento sin MES y con programa básico

Mediante el accionamiento del pulsador montado en el módulo es posible activar o desactivar cada módulo. El estado activo se señala mediante la iluminación del pulsador.

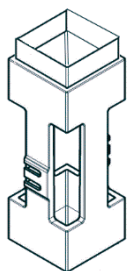
8.2.1 El módulo cargador vertical



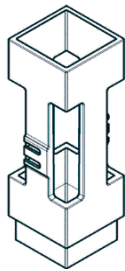
Módulo cargador vertical; imagen sin soporte para piezas y adaptador de altura

El módulo cargador vertical separa las piezas o tapas de piezas de un cargador de apilamiento. Pueden apilarse en cualquier orden hasta un máximo de 7 piezas en el cargador de apilamiento. Al girar el cargador de apilamiento 180°, se pueden almacenar hasta 17 tapas de piezas en el cargador de apilamiento.

Una barrera de luz que se encuentra debajo del cargador de apilamiento controla si el cargador está vacío. Como alternativa puede atornillarse un sensor óptico en el fondo para detectar las tapas y piezas.



Orientación del cargador de apilamiento para piezas



Orientación del cargador de apilamiento para la tapa de pieza

Un cilindro de doble efecto empuja la pieza inferior que se encuentra en el cargador de apilamiento hasta la posición final delantera y la posiciona en un alojamiento de piezas o en la cinta transportadora. La velocidad de extensión y retracción del cilindro de empuje puede ajustarse de forma gradual con reguladores de flujo unidireccional. Las posiciones finales del cilindro de empuje se consultan mediante sensores de proximidad magnéticos.

En el alojamiento de piezas puede montarse un sensor óptico que pueda utilizarse para la detección de las tapas o piezas. El soporte para piezas sirve como posición de entrega al siguiente módulo.

La posición de entrega del módulo cargador vertical se puede ajustar a la altura de transporte del módulo transportador instalando un adaptador de altura. Esto significa que las piezas se pueden expulsar directamente al módulo transportador.

8.2.2 Módulo transportador



El módulo transportador puede montarse en una placa perfilada, en un pie de perfil o en una placa de montaje ranurada.

El módulo transportador es apropiado para el transporte, amortiguación y separación de piezas de 40 mm de diámetro (por ejemplo, juego de piezas "Cuerpos de cilindros" o "Cilindro para montar").

La cinta se impulsa con un motorreductor de CC de posicionamiento libre.

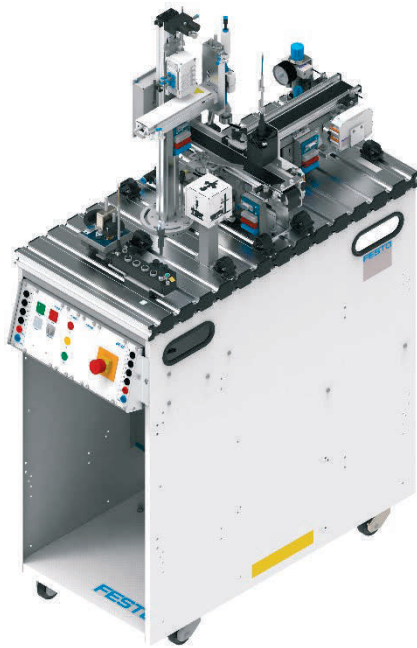
Gracias al controlador de motor incorporado, es posible ejecutar giros en sentido horario y antihorario, activar la marcha lenta o el control de la velocidad.

Las piezas se detectan mediante sensores de proximidad ópticos con cables de fibra óptica al inicio de la cinta, delante de la unidad separadora de piezas y al final de la cinta.



Aquí encontrará información, documentación y actualizaciones de software:
<https://ip.festo-didactic.com>

8.3 La Estación de Unión



La Estación de Unión se compone de la estación de separación que se ha ampliado con un Módulo Pick&Place, un nodo de bus, un Módulo RFID y un cabezal de escritura/lectura RFID adicional.

El Módulo Pick&Place está equipado con una ventosa para unir las tapas de pieza a las piezas MPS.

La estación puede retirar y añadir piezas del flujo de material. En el derivador se mantiene la pieza en la posición de unión.

El volumen de suministro incluye el kit de conversión de pinzas paralelas, que es necesario para unir piezas EasyKit.

Las tareas de la Estación de Unión son:

- Retirar piezas del flujo de material
- Colocar piezas en el flujo del material
- unir tapas de pieza en las piezas MPS.



Con la Estación de Unión es posible unir tapas de pieza μ Controller a las piezas MPS. Para ello, se puede usar un conjunto de montaje (n.º de art. 8064882) para modificar el equipo y pasar de una ventosa a una pinza paralela con mordazas.

La Estación de Unión combina las funciones de manejo "Verificar" y "Unir".

Durante la función "Verificar" se atribuyen diversas piezas, recopilando información (estado real) y comparándola con características almacenadas anteriormente (estado nominal).

Funcionamiento con MES

Durante el proceso de reposición, el eyector de vacío se activa brevemente para determinar si está instalada la ventosa con rosca de fijación o la pinza paralela. La pinza paralela se cerraría y la señal de "pieza sujeta" estaría presente. Este no es el caso de la ventosa con rosca de fijación. Esto se usa más tarde para el manejo de errores en el funcionamiento MES, ya que, por ejemplo, la tapa no se puede agarrar con la pinza paralela.

Montaje del microcontrolador: La estación está equipada con un segundo cabezal de lectura/escritura RFID. Esto copia la tarea en la etiqueta RFID del microcontrolador.

Funcionamiento sin MES

Dependiendo de la orientación de la pieza, se inicia un proceso de unión o bien se envía la pieza hacia el derivador. Las piezas deben transportarse individualmente para no perjudicar ni al proceso de diferenciación de las piezas ni al proceso de unión.

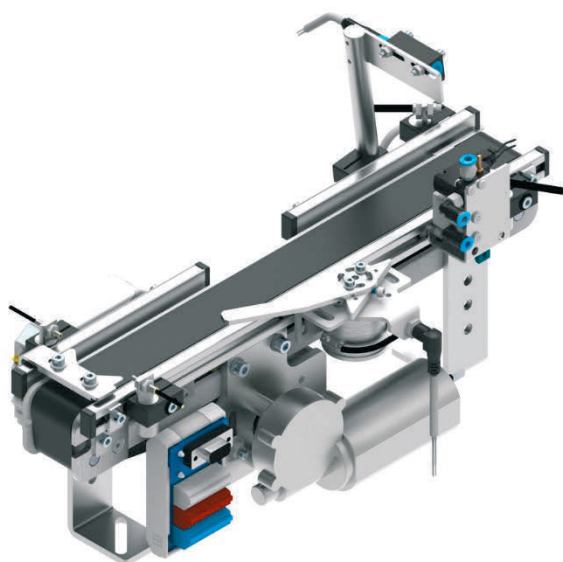


Señales de salida del sensor de distancia

El sensor de distancia entrega tanto una señal de salida analógica como una señal de salida binaria. La salida de conmutación binaria puede ajustarse en función de los criterios de medición mediante una sencilla operación de memorización tipo teach-in.

Mediante las ampliaciones del nodo de bus, se puede utilizar el Módulo pick & place con diferentes protocolos de bus, en función del sistema de mando.

8.3.1 El módulo transportador 1



El módulo transportador puede montarse en una placa perfilada, en un pie de perfil o en una placa de montaje ranurada.

El módulo transportador es apropiado para el transporte, amortiguación y separación de piezas de 40 mm de diámetro (por ejemplo, juego de piezas "Cuerpos de cilindros" o "Cilindro para montar").

La cinta se impulsa con un motorreductor de CC de posicionamiento libre.

NOTA

El motorreductor no es adecuado para el modo de funcionamiento continuo.

Se permite un tiempo de utilización relativo del 10 % como máximo con un tiempo de ciclo de 10 minutos.

Si el tiempo de utilización es demasiado largo, el motorreductor puede destruirse.

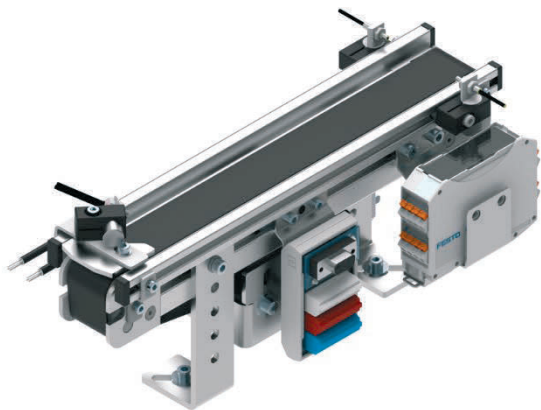
Gracias al controlador de motor incorporado, es posible ejecutar giros en sentido horario y antihorario, activar la marcha lenta o el control de la velocidad.

Las piezas de trabajo se detectan mediante sensores de proximidad ópticos con cables de fibra óptica al inicio de la cinta, antes del desvío, y al final de la cinta.

Las piezas pueden detenerse y separarse con una bobina magnética incorporada (electroimán) con separador. Las posiciones finales de los imanes giratorios se detectan con sensores de proximidad inductivos.

Un sensor de reflexión directa con señal de salida digital y analógica identifica la pieza por encima del tope en el programa básico y determina la orientación de la pieza.

8.3.2 El módulo transportador 2



El módulo transportador puede montarse en una placa perfilada, en un pie de perfil o en una placa de montaje ranurada.

El módulo transportador es apropiado para el transporte, amortiguación y separación de piezas de 40 mm de diámetro (por ejemplo, juego de piezas "Cuerpos de cilindros" o "Cilindro para montar") o bien tapas de piezas.

La cinta se impulsa con un motorreductor de CC de posicionamiento libre.

NOTA

El motorreductor no es adecuado para el modo de funcionamiento continuo.

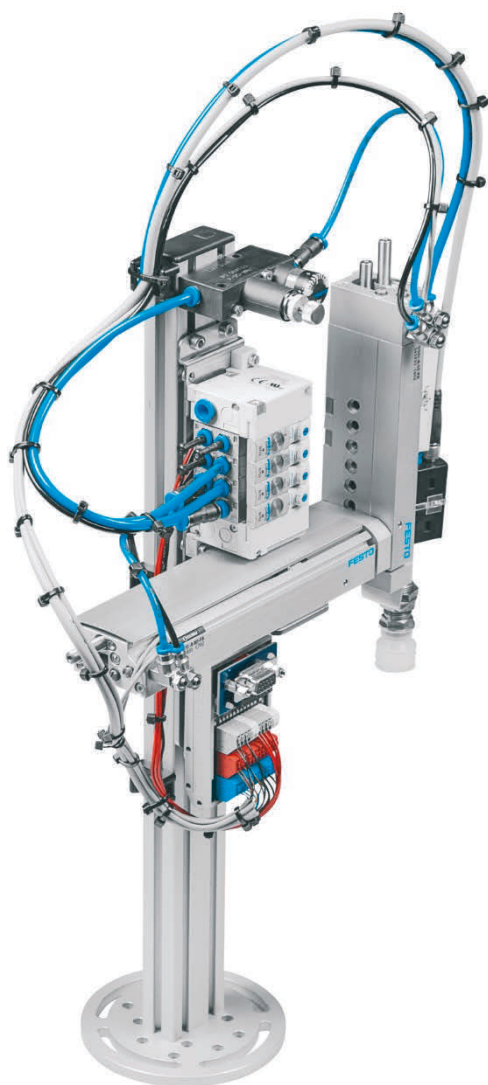
Se permite un tiempo de utilización relativo del 10 % como máximo con un tiempo de ciclo de 10 minutos.

Si el tiempo de utilización es demasiado largo, el motorreductor puede destruirse.

Gracias al controlador de motor incorporado, es posible ejecutar giros en sentido horario y antihorario, activar la marcha lenta o el control de la velocidad.

Las piezas a manipular se detectan mediante sensores de proximidad ópticos con conductores de fibra óptica al inicio y al final de la cinta.

8.3.3 El Módulo Pick&Place



El módulo Pick&Place es una unidad de manipulación universal de dos ejes. El módulo está formado por unidades de carro de precisión. Las posiciones finales de los carros se registran con sensores de proximidad. Es posible ajustar la distribución de los sensores de proximidad, la posición de montaje y la altura de montaje.

Una ventosa con rosca de fijación con fuelle sujeta las piezas. En la ventosa con rosca de fijación hay un filtro de vacío que impide la entrada de impurezas en el generador de vacío. Un presostato confirma la sujeción fiable de las piezas.

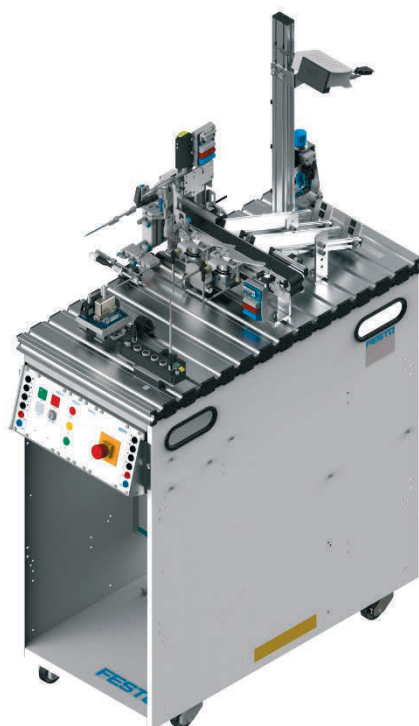
La fuerza de la unidad de carro vertical (eje Z) puede ajustarse mediante un regulador de presión.

El módulo se entrega completo, con unidades de carro, generador de vacío, filtro de vacío, ventosa con rosca de fijación con fuelle, presostato, terminal de válvulas, regulador de presión y conexión eléctrica.



Aquí encontrará información, documentación y actualizaciones de software:
<https://ip.festo-didactic.com>

8.4 La Estación de Clasificación en Línea



La clasificación es una subcategoría de la función de manipulación "Modificación de la cantidad". La cinta tiene bifurcaciones para clasificar las piezas. En función de las características de las piezas se incluyen diferentes derivadores.

Las piezas deben transportarse individualmente para que no interfieran en las operaciones de conmutación de los derivadores.

En la Estación de Clasificación en Línea se clasifican las piezas en función del contenido de la etiqueta RFID. Si el control de calidad tiene un resultado negativo, se envían las piezas a una rampa de desechos.

La estación se ha ampliado para el sistema MPS 403-1 con el Módulo RFID de altura regulable. Con el cabezal de escritura/lectura RFID, se lee la etiqueta RFID de la pieza y se expulsa la pieza en función del resultado. Tan pronto como un plano inclinado está lleno, el testigo Q1 lo indica. Después de que se hayan vaciado los planos inclinados, la estación debe orientarse (reinicio).

Además, es posible utilizar el módulo del sistema Robotino para recoger la pieza que se encuentra al final de la cinta. Los marcadores de estación adjuntos son necesarios para el acoplamiento.

La función de la Estación de Clasificación en Línea consiste en

- clasificar piezas en función de las características,
- clasificar piezas en función del contenido de la etiqueta RFID.

Funcionamiento con MES

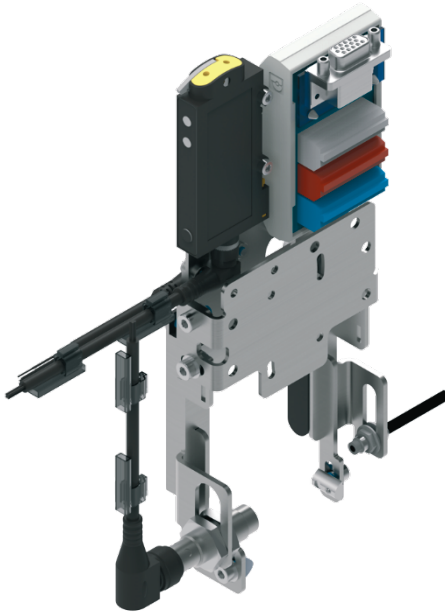
La operación "Check color" se realiza con el módulo de detección.

En la operación "Send out", el plano inclinado se puede seleccionar como el objetivo para la eyección. Si la operación "Send out" no se utiliza en el plan de trabajo, la pieza se transporta hasta el final de la cinta.

Funcionamiento sin MES

La estación clasifica las piezas en los planos inclinados por color.

8.4.1 El Módulo de detección



El módulo de detección puede detectar piezas de color rojo, de color negro, transparentes y metálicas.

El módulo de detección detecta el material o el color de las piezas con ayuda de tres sensores de proximidad con salida digital.

Con ese fin se utilizan un sensor de proximidad inductivo y dos sensores ópticos de proximidad.

- El sensor de proximidad inductivo detecta piezas metálicas.
- El sensor de reflexión directa detecta piezas a manipular rojas y metálicas.
- La barrera fotoeléctrica ahorquillada detecta todas las piezas.

Las piezas se diferencian aplicando un enlace lógico de las señales de salida.

El módulo de detección pueden montarse directamente encima de la cinta transportadora.

8.4.2 Módulo plano inclinado



El módulo de plano inclinado sirve para transportar o almacenar las piezas a manipular. Este módulo es de uso universal gracias a permitir el ajuste de la inclinación y de la altura.

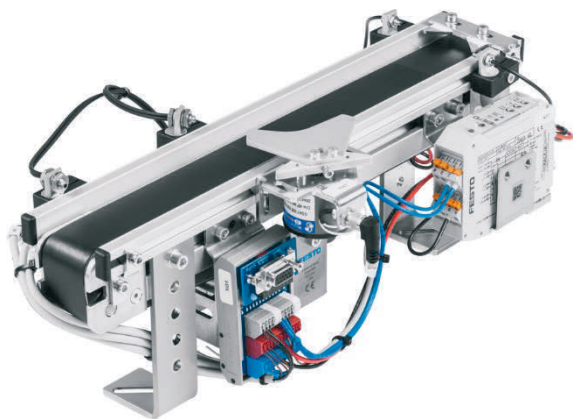
Si el tope mecánico está montado, caben cinco piezas en el plano inclinado.

En la estación de clasificación, el módulo de plano inclinado se utiliza dos veces.

Las piezas a manipular que provienen de la cinta transportadora se almacenan en el módulo de plano inclinado.

Una barrera de luz desviada con espejos controla el nivel de llenado en los planos inclinados.

8.4.3 Módulo transportador



El módulo transportador puede montarse en una placa perfilada, en un pie de perfil o en una placa de montaje ranurada.

El módulo transportador es apropiado para el transporte, amortiguación y separación de piezas de 40 mm de diámetro (por ejemplo, juego de piezas "Cuerpos de cilindros" o "Cilindro para montar").

La cinta se impulsa con un motorreductor de CC de posicionamiento libre.

Gracias al controlador de motor incorporado, es posible ejecutar giros en sentido horario y antihorario, activar la marcha lenta o el control de la velocidad.

La detección de las piezas en el inicio de la cinta se realiza mediante un sensor de proximidad óptico. El final de la cinta y el nivel de llenado del plano inclinado se detectan mediante una barrera de luz con una desviación de 90°.

Las piezas pueden expulsarse a los planos inclinados con dos electroimanes incorporados (imán giratorio) con derivador. La posición final de los imanes giratorios se detectan con sensores de proximidad inductivos.



Aquí encontrará información, documentación y actualizaciones de software:
<https://ip.festo-didactic.com>

8.5 El HMI Siemens TP700



El panel de control TP700 Comfort es un panel táctil de 7" de la serie Siemens HMI para tareas exigentes.

Características del panel Comfort:

- Funcionalidad completa de máxima calidad: archivo, scripts VB y diferentes pantallas para ver la documentación del sistema (p. ej., como PDF) o como página de Internet
- Varias interfaces para la comunicación de procesos
- PROFINET Switch integrado
- Programación desde WinCC Comfort V15 (Portal TIA)

Las tareas del HMI son:

- Mostrar el nivel de llenado de los cargadores
- Mostrar los estados de la señal
- Operar los actuadores
- Operar la estación
- Leer los datos de los parámetros de los sensores IO-Link®
- Parametrizar los sensores IO-Link®

NOTA

La velocidad de la primera cinta se ajusta mediante el potenciómetro en la HMI (izquierda).

8.6 MES



Con el MES se pueden planificar los productos y pedidos que se escriben en una etiqueta RFID mediante tecnología RFID.

En la primera estación se escriben el número de pedido (ONo) y la posición del pedido (OPos) en la etiqueta de identificación RFID que se encuentra en las piezas. Se leen el ONo y OPos en las siguientes estaciones. Tras la lectura, se envía una solicitud al sistema MES central con el ONo y OPos correspondientes. El sistema MES envía entonces parámetros para los pasos de trabajo a la estación a la que se envía la consulta.

Puede encontrar más información sobre el software MES en el portal de información. El software suele ser necesario con el sistema MPS 403-1.

8.7 Sensores IO-Link

IO-Link® es una tecnología I/O estandarizada (IEC 61131 9) que sirve para comunicarse con los sensores y los actuadores.

Un sistema IO-Link® consta básicamente de los siguientes componentes:

- IO-Link® Master (módulo multiprotocolo IO-Link®)
- Equipos IO-Link®

Se trata de equipos de campo como, p. ej., sensores "inteligentes", lectores RFID, válvulas, módulos I/O.

En este contexto, "inteligente" significa que un equipo dispone, p. ej., de un número de serie o unos datos de parámetro determinados (como retardo de conmutación, valores límite o curvas características) que se pueden leer o escribir usando el protocolo IO-Link®.

- Cables estándar de 3 o 5 hilos sin apantallar
- Herramienta de configuración IO-Link® para la planificación del proyecto y la parametrización del sistema IO-Link®



Los sensores IO-Link® en el compartimento del almacén de los Módulos de cargador vertical pueden indicar el nivel de llenado con la barrera de luz:

- Sensor de distancia óptico: valor exacto 0-7 (análogo)
- Sensor de ultrasonido: valor exacto 0-7 (análogo)
- Sensor capacitivo: límite de llenado vacío medio lleno (1 - 3), lleno (x>3)
- Barrera de luz en el cargador: vacío (x=0)

9 Función

El sistema MPS 403-1 es una pequeña cadena de fabricación compuesta por las siguientes estaciones modificadas: Estación de distribución Pro, Estación de Unión y Estación de Clasificación en Línea. El sistema completo está integrado en la red y cuenta con varios cabezales de escritura/lectura RFID.

El sistema MPS procesa pedidos creados en el sistema MES mediante la separación de una pieza en el arranque del proceso y la escritura del número de pedido y el número de posición en la etiqueta de identificación RFID al final de la primera estación.

La estación siguiente (de Unión) lee esa etiqueta y decide en función de cada pedido cómo tratar esa pieza.

En la última estación, la estación de clasificación, se leen las etiquetas de identificación RFID y se transportan las piezas hasta el final de la cinta o se expulsan a través de uno de los dos planos inclinados, según el pedido.

10 Descripción de la secuencia

10.1 Condiciones iniciales para la activación

- Las piezas están disponibles en tres Módulos de cargador vertical.
izquierda: piezas rojas; centro: piezas negras; derecha: piezas plateadas o bien se ajusta como en la HMI.
- No hay piezas en el flujo de material del sistema.
- Todas las estaciones están en posición inicial y están en marcha.

10.2 Posición inicial

- Motores de las cintas de las estaciones desconectados
- Tope extendido
- Plano inclinado no lleno

10.3 Alineado

La alineación de las estaciones de un sistema se lleva a cabo siempre en contra del flujo de material. En este caso, de la estación de clasificación en línea, pasando por la estación de unión hasta la estación de distribución Pro.

- Gire el interruptor con llave en sentido horario a la posición horizontal (MAN)
El LED Reset se ilumina
- Accione la tecla de Reset
- Coloque la estación en posición inicial en caso necesario
El LED de reinicio se apaga
- Gire el interruptor con llave en sentido antihorario a la posición vertical (AUTO)
El LED de inicio se ilumina
La estación está lista

10.4 Puesta en marcha de las estaciones

La puesta en marcha de las estaciones de un sistema se lleva a cabo siempre en contra del flujo de material, en este caso de derecha a izquierda. Tras realizar la alineación correctamente, accione el pulsador de arranque de la consola de control, de derecha a izquierda.

10.5 Secuencia

NOTA

La secuencia de la estación correspondiente puede interrumpirse en cualquier momento accionando el conmutador de parada negro o el pulsador de parada rojo.

1. Introduzca el pedido en el ordenador MES
2. Accione el pulsador de arranque en la Estación de Distribución Pro
3. La pieza con el color definido en el pedido se alimenta desde el almacén apilador
4. Motor de la cinta de la Estación de Distribución Pro conectado
5. La pieza se detiene en el cabezal de escritura/lectura RFDI para la lectura/escritura
6. Se describe la etiqueta RFDI con el número de pedido y la posición del pedido
7. Motor de la cinta de la Estación de Distribución Pro conectado
8. Entrega de piezas a la estación de unión
9. Detección de piezas en la estación de unión
10. El motor de la cinta de la estación de unión se conecta
11. Detección de piezas en el inicio de la cinta de la estación de unión
12. Motor de la cinta de la Estación de Distribución Pro desconectado
13. La pieza se detiene en el primer cabezal de escritura/lectura RFDI en la estación de unión para la lectura/escritura
14. Se lee la etiqueta RFDI

Pedido "Añadir piezas sin tapa y alimentar a la siguiente estación"

15. MES avisa al programa PLC de que no debe montarse ninguna tapa.
16. El motor de la cinta de la estación de unión se conecta
17. Cuando la evaluación del pedido está lista, el cilindro de tope se retrae.
18. Se activa el desvío
19. Como no se debe montar ninguna tapa, se vuelve a introducir el desvío
20. Detección de piezas en el final de la primera cinta
21. Motor de la cinta de la Estación de Clasificación en Línea conectado
22. Detección de piezas en el inicio de la cinta de la estación de clasificación en línea
23. Motor de la cinta de la estación de unión desconectado
24. Pieza en la siguiente estación

Pedido "Añadir pieza con una tapa"

25. MES avisa al programa PLC de que debe montarse una tapa.
26. El motor de la cinta de la estación de unión se conecta
27. Cuando la evaluación del pedido está lista, el cilindro de tope se retrae.
28. Se activa el desvío
29. La pieza se detiene en el desvío
30. Motor de la cinta de la estación de unión desconectado
31. Tapa detectada en el final de la segunda cinta
32. Motor de la segunda cinta conectado
33. Tapa detectada al inicio de la segunda cinta
34. Motor de la segunda cinta desconectado
35. El módulo pick & place sujeta la tapa
36. El módulo pick & place coloca la tapa en la pieza
37. El módulo pick & place se coloca en posición inicial
38. El desvío se retrae
39. El motor de la cinta de la estación de unión se conecta
40. Detección de piezas en el final de la primera cinta
41. Motor de la cinta de la Estación de Clasificación en Línea conectado
42. Detección de piezas en el inicio de la cinta de la estación de clasificación en línea
43. Motor de la cinta de la estación de unión desconectado

- 44. Pieza en la siguiente estación
- 45. El módulo de detección determina el color de la pieza
- 46. La pieza se detiene en el cabezal de escritura/lectura RFID de la Estación de Clasificación en Línea para la lectura/escritura.
- 47. Cuando se activa la comprobación de color, se compara el color en la secuencia de pedido con el color determinado.
- 48. Motor de la cinta de la Estación de Clasificación en Línea conectado

Según el resultado de las comprobaciones y el pedido

(la pieza se expulsa por un plano inclinado definido)

- 49. Derivador hacia el plano inclinado definido en posición extendida
- 50. Pieza expulsada
- 51. Derivador hacia el plano inclinado definido en posición retraída
- 52. Motor de la cinta desconectado

Según el resultado de las comprobaciones y el pedido

(la pieza se transporta hasta el final de la cinta)

- 53. Pieza en el final de la cinta
 - 54. Motor de la cinta desconectado
 - 55. La pieza se retira o, por ejemplo, la recoge Robotino
56. Sistema listo para el próximo ciclo

11 Puesta en funcionamiento

11.1 Información general sobre el uso de los sistemas y estaciones MPS

Los sistemas y las estaciones de MPS se suministran de la siguiente manera:

- completamente montados,
- con los ajustes necesarios para su funcionamiento como estación individual,
- puestos en funcionamiento,
- verificados



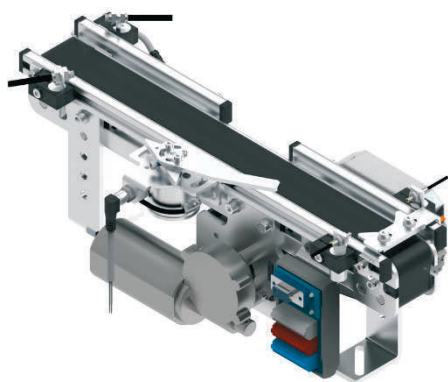
En el caso de una combinación de estaciones, es posible que sea necesario realizar modificaciones en la estructura mecánica, así como cambiar la ubicación y el ajuste de los sensores.

La puesta en funcionamiento normalmente se limita a un control visual para comprobar si los tubos flexibles y los cables están bien conectados, así como a la conexión de la tensión de funcionamiento.

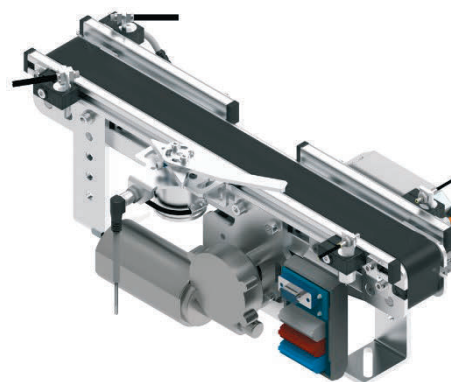
Todos los componentes, tubos flexibles y cables están identificados de manera inconfundible, por lo que resulta fácil volver a establecer las conexiones si fuera necesario.

11.2 Puesta en funcionamiento de los componentes mecánicos

Si se ponen en funcionamiento la Estación de Distribución Pro y la Estación de Unión con las siguientes estaciones, se deben desmontar los topes al final del Módulo transportador.



Montaje como estación individual,
el tope está montado al final de la cinta



Montaje con estación siguiente,
el tope del final de la cinta está desmontado

11.3 Puesta en funcionamiento de los componentes neumáticos

La configuración mecánica debe estar realizada y finalizada. Conecte las estaciones del sistema a la alimentación de aire comprimido neumática de la sala. La unidad de mantenimiento para ello se encuentra en la parte trasera de cada estación. El acoplamiento exterior tiene una anchura nominal de 5 mm.

Si el sistema existente está equipado con una anchura nominal de 7,9 mm, es posible cambiar el acoplamiento exterior de la unidad de mantenimiento por uno más grande (se requiere un adaptador de 1/8 a 1/4). Una vez realizado esto, se puede alimentar el sistema con 600 kPa (6 bar). La puesta en funcionamiento de los componentes neumáticos ha finalizado.

11.4 Puesta en funcionamiento de los componentes eléctricos

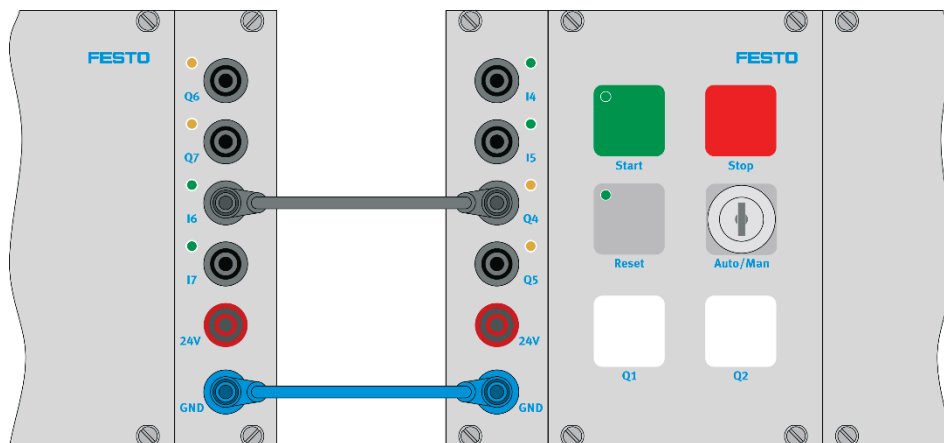
Ahora debe alimentarse el sistema con tensión eléctrica. En caso normal, esto se lleva a cabo mediante el cable SysLink conectado al PLC correspondiente. Las regletas de distribución, también para la conexión de las otras estaciones, se incluyen en el suministro. Si fuese necesaria una prolongación del cable de la regleta de distribución, solo puede llevarla a cabo personal especializado formado. Debe asegurarse el conector en función de la carga.

Para evitar problemas en el funcionamiento, se recomienda encarecidamente una protección individual del sistema por fusibles (16 A).

11.5 Establecimiento de las conexiones de comunicación de 1 Bit

Los cables de comunicación dentro del sistema están incluidos y deben conectarse.

Deben establecerse las conexiones de comunicación entre las estaciones conforme al ejemplo siguiente. El ejemplo pretende ser general y es válido para todas las estaciones. Si existe una discrepancia con el estándar, esta se indica de forma especial.



Ejemplo de conexiones E/S entre los paneles de mando, conecte los enchufes Q4 y GND de la siguiente estación con los enchufes I6 y GND de la estación previa.

Todos los componentes, tubos flexibles y cables están identificados de manera inconfundible, por lo que resulta fácil volver a establecer las conexiones si fuera necesario.

11.6 Puesto de trabajo

Para poner en funcionamiento el sistema MPS con los programas que se incluyen a modo de ejemplo necesita lo siguiente:

- Un entorno de laboratorio sin polvo
- Una alimentación de aire comprimido con 600 kPa (6 bar)
- Un PC con software de programación PLC instalado

11.7 Alimentación eléctrica

- Una fuente de alimentación abastece las estaciones con 24 V de tensión continua (máx. 4 A).
- La alimentación de tensión para la estación completa se realiza a través del PLC.

11.8 Carga de programas PLC

Para cargar los programas PLC, proceda tal como se indica en el manual de instrucciones del software de programación utilizado.

En la dirección de Internet que se indica a continuación encontrará programas PLC actuales:



Aquí encontrará información, documentación y actualizaciones de software:
<https://ip.festo-didactic.com>

12 Mantenimiento y limpieza

Los componentes y sistemas de Festo Didactic casi no requieren trabajos de mantenimiento. Sin embargo, deberán limpiarse con regularidad los siguientes componentes:

- las lentes de los sensores ópticos, las fibras ópticas y los reflectores
- la superficie activa de los sensores de proximidad
- todos los componentes o el sistema

utilizando un paño suave y sin pelusas o un pincel.

NOTA

No utilizar detergentes agresivos ni abrasivos.

13 Información adicional



Aquí encontrará información, documentación y actualizaciones de software:
<https://ip.festo-didactic.com>

14 Eliminación



De acuerdo con las normas europeas, los residuos de equipos eléctricos y electrónicos ya no pueden eliminarse junto con los residuos no clasificados. El símbolo indica que estos artículos deben eliminarse de forma separada. Deben entregarse en un punto de recogida de residuos municipal.

Las baterías extraíbles deben desecharse por separado.

15 Accesorios

Además de los componentes ya mencionados, el sistema MPS 403-1 incluye los siguientes accesorios:

- Easyport (TN: 548687)
- FluidSim

Estos componentes se pueden usar, por ejemplo, para programar procesos simples en estaciones individuales en GRAFCET. Puede encontrar el contenido relevante en nuestra plataforma de aprendizaje LX.

16 Especificaciones técnicas

16.1 Datos generales

Parámetro	Valor
Presión de funcionamiento	600 kPa (6 bar)
Tensión de funcionamiento	4x 230 V "Cable de potencia" Estaciones por 24 V CC, 4 A, potencia de salida ≤ 100 W, fuente de alimentación de energía limitada SELV/PELC (LPS)
Entradas/salidas digitales Entradas: 28 (15+6+7) Salidas: 19 (9+6+4)	máx. 24 V CC máx. 2 A por salida máx. 4 A en total
Entradas/salidas analógicas Entradas: 1 Salidas: 1	0...10 V CC o ± 10 V CC
Entradas y salidas digitales a través de puerta de enlace IO-Link® (Estación de Distribución Pro) Entradas 3	24 V DC máx. 0,5 A por salida máx. 2 A en total
Entradas y salidas digitales mediante interfaz DA IO-Link® (Estación de Unión) Entradas 4 Salidas 4	24 V DC máx. 0,5 A por salida máx. 2 A en total
Salidas/entradas digitales mediante Gateway RFID (estación de distribución en línea) Entradas: 1 Salidas: 1	24 V DC máx. 0,5 A por salida máx. 2 A en total
Conexión eléctrica	Conector con contacto de tierra Conexión de red RJ-45
Conexión neumática	Tubo flexible de material sintético de diámetro exterior de 6 mm
Consumo de aire comprimido con 600 kPa (ciclo continuo)	10 l/min
Dimensiones	1400 mm x 700 mm x 1705 mm
Reservado el derecho de modificación	

16.2 Tabla de asignación de contactos Estación de Distribución Pro**Digital (XG1)**

Función	SysLink	Color	Denominación
I0	13	Gris-rosa	Pieza en el inicio de la cinta
I1	14	Rojo-azul	Pieza en posición intermedia de la cinta
I2	15	Blanco y verde	No hay piezas al final de la cinta
I3	16	Marrón-verde	
I4	17	Blanco-amarillo	Pulsador de arranque (Start) HMI
I5	18	Marrón-amarillo	Pulsador de parada (Stop) HMI
I6	19	Blanco-gris	Interruptor con llave HMI
I7	20	Gris-marrón	Reinicio (Reset) HMI
Q0	1	Blanco	Cinta avanza
Q1	2	Marrón	Cinta retrocede
Q2	3	Verde	Marcha lenta conectada
Q3	4	Amarillo	
Q4	5	Gris	Avisador luminoso de inicio HMI
Q5	6	rosa	Avisador luminoso de reinicio HMI
Q6	7	Azul	Avisador luminoso HMI 1
Q7	8	Rojo	Avisador luminoso HMI 2
24 V A	9+10	Negro	Alimentación de 24 V en las salidas
24 V B	21+22	Blanco-rosa	Alimentación de 24 V en las entradas
GND A	11	Marrón-rosa	Alimentación de 0 V en las salidas
GND A	12	Lila	Alimentación de 0 V en las salidas
GND B	23+24	Blanco-azul	Alimentación de 0 V en las entradas

Digital (XG2)

Función	SysLink	Color	Denominación
I0	13	Gris-rosa	Corredera del cargador 1 retraída
I1	14	Rojo-azul	Corredera del cargador 1 extendida
I2	15	Blanco y verde	Cargador 1 vacío
I3	16	Marrón-verde	Activar cargador 1
I4	17	Blanco-amarillo	Corredera del cargador 2 retraída
I5	18	Marrón-amarillo	Corredera del cargador 2 extendida
I6	19	Blanco-gris	Cargador 2 vacío
I7	20	Gris-marrón	Activar cargador 2
Q0	1	Blanco	Extender corredera del cargador 1
Q1	2	Marrón	Cargador 1 activado
Q2	3	Verde	
Q3	4	Amarillo	
Q4	5	Gris	Extender corredera del cargador 2
Q5	6	rosa	Cargador 2 activado
Q6	7	Azul	
Q7	8	Rojo	
24 V A	9+10	Negro	Alimentación de 24 V en las salidas
24 V B	21+22	Blanco-rosa	Alimentación de 24 V en las entradas
GND A	11	Marrón-rosa	Alimentación de 0 V en las salidas
GND A	12	Lila	Alimentación de 0 V en las salidas
GND B	23+24	Blanco-azul	Alimentación de 0 V en las entradas

Digital (XG3)

Función	SysLink	Color	Denominación
I0	13	Gris-rosa	Corredera del cargador 3 retraída
I1	14	Rojo-azul	Corredera del cargador 3 extendida
I2	15	Blanco y verde	Cargador 3 vacío
I3	16	Marrón-verde	Activar cargador 3
I4	17	Blanco-amarillo	
I5	18	Marrón-amarillo	
I6	19	Blanco-gris	
I7	20	Gris-marrón	
Q0	1	Blanco	Extender corredera del cargador 3
Q1	2	Marrón	Cargador 3 activado
Q2	3	Verde	
Q3	4	Amarillo	
Q4	5	Gris	
Q5	6	rosa	
Q6	7	Azul	
Q7	8	Rojo	
24 V A	9+10	Negro	Alimentación de 24 V en las salidas
24 V B	21+22	Blanco-rosa	Alimentación de 24 V en las entradas
GND A	11	Marrón-rosa	Alimentación de 0 V en las salidas
GND A	12	Lila	Alimentación de 0 V en las salidas
GND B	23+24	Blanco-azul	Alimentación de 0 V en las entradas



En todas las variantes de PLC, los cables que puentean la parada de emergencia están conectados al bit 1.5.

16.3 Tabla de asignación de contactos de la Estación de Unión

Digital (XG1)

Función	SysLink	Color	Denominación
I0	13	Gris-rosa	Pieza en el inicio de la cinta (1)
I1	14	Rojo-azul	Pieza en posición intermedia de la cinta (1)
I2	15	Blanco y verde	No hay piezas al final de la cinta (1)
I3	16	Marrón-verde	La orientación de la pieza no es correcta, digital
I4	17	Blanco-amarillo	Pieza en el inicio de la cinta (2)
I5	18	Marrón-amarillo	
I6	19	Blanco-gris	No hay piezas al final de la cinta (2)
I7	20	Gris-marrón	
Q0	1	Blanco	Avance de cinta (1)
Q1	2	Marrón	Retroceso de cinta (1)
Q2	3	Verde	Avance del separador
Q3	4	Amarillo	Retraer el tope
Q4	5	Gris	Avance de cinta (2)
Q5	6	rosa	Retroceso de cinta (2)
Q6	7	Azul	
Q7	8	Rojo	
24 V A	9+10	Negro	Alimentación de 24 V en las salidas
24 V B	21+22	Blanco-rosa	Alimentación de 24 V en las entradas
GND A	11	Marrón-rosa	Alimentación de 0 V en las salidas
GND A	12	Lila	Alimentación de 0 V en las salidas
GND B	23+24	Blanco-azul	Alimentación de 0 V en las entradas

Analógico

Función	Sub-D-15	Color	Denominación
AIO	8		La orientación de la pieza no es correcta, analógica



En todas las variantes de PLC, los cables que puentean la parada de emergencia están conectados al bit 1.5.

Digital (XG2 a través de la interfaz DA IO-Link)

Función	SysLink	Color	Denominación
I0	13	Gris-rosa	Carro retraído
I1	14	Rojo-azul	Carro en posición avanzada
I2	15	Blanco y verde	Ventosa arriba
I3	16	Marrón-verde	Pieza succionada
I4	17	Blanco-amarillo	
I5	18	Marrón-amarillo	
I6	19	Blanco-gris	
I7	20	Gris-marrón	
Q0	1	Blanco	Retroceso del carro
Q1	2	Marrón	Avance del carro
Q2	3	Verde	Ventosa hacia abajo
Q3	4	Amarillo	Vacío conectado
Q4	5	Gris	
Q5	6	rosa	
Q6	7	Azul	
Q7	8	Rojo	
24 V A	9+10	Negro	Alimentación de 24 V en las salidas
24 V B	21+22	Blanco-rosa	Alimentación de 24 V en las entradas
GND A	11	Marrón-rosa	Alimentación de 0 V en las salidas
GND A	12	Lila	Alimentación de 0 V en las salidas
GND B	23+24	Blanco-azul	Alimentación de 0 V en las entradas

En todas las variantes de PLC, los cables que puentean la parada de emergencia están conectados al bit 1.5.



En XG2, todas las señales se envían a través de un nodo de bus en el que se tratan las señales con un protocolo diferente, en función del control.

- Con un PLC Siemens: ProfiNet,
- con un PLC Allen Bradley: Ethernet IP

16.4 Tabla de asignación de contactos Estación de Clasificación en Línea

Digital (XG1)

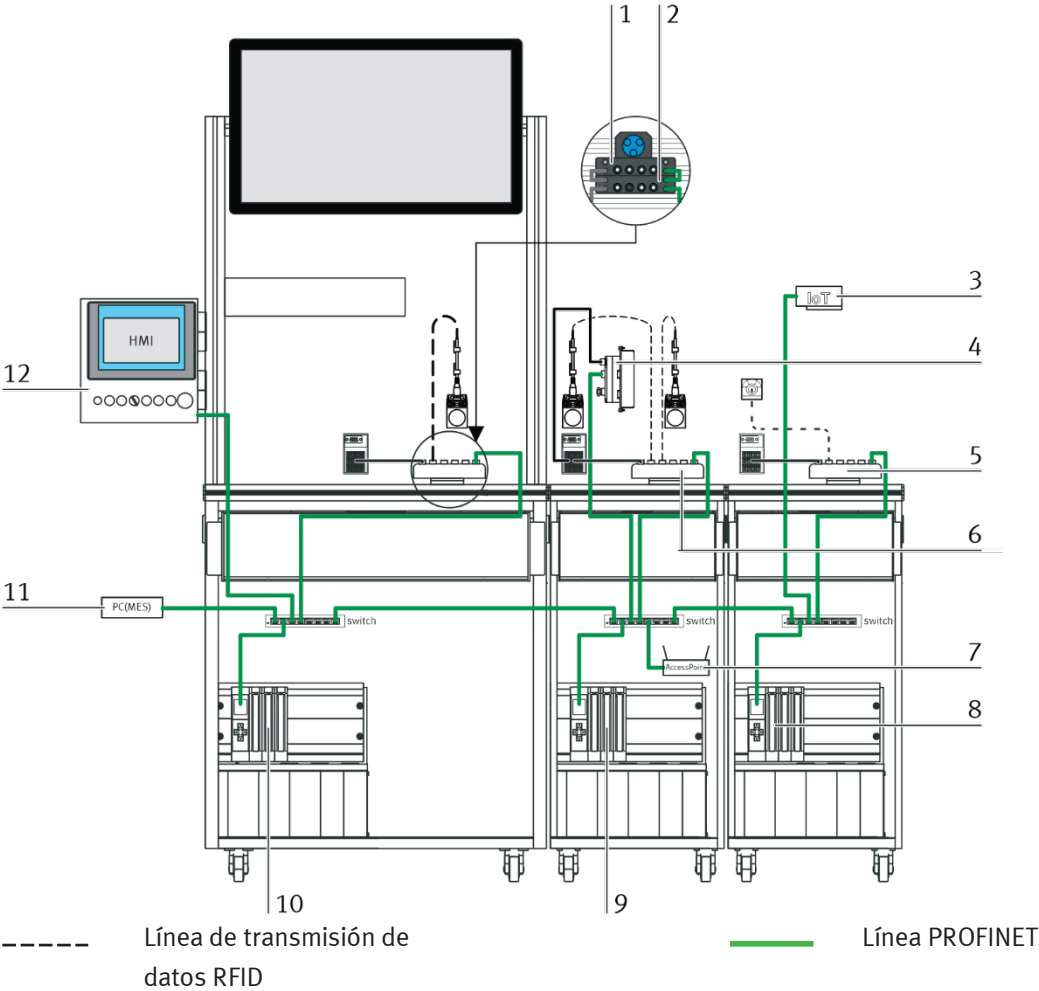
Función	SysLink	Color	Denominación
I0	13	Gris-rosa	Pieza en el inicio de la cinta
I1	14	Rojo-azul	Derivador 1 extendido
I2	15	Blanco y verde	Derivador 2 extendido
I3	16	Marrón-verde	Plano inclinado incompleto/la pieza no está al final de la cinta
I4	17	Blanco-amarillo	Detección de piezas
I5	18	Marrón-amarillo	Pieza no negra
I6	19	Blanco-gris	Pieza metálica
I7	20	Gris-marrón	
Q0	1	Blanco	Cinta avanza
Q1	2	Marrón	Cinta retrocede
Q2	3	Verde	Extender derivador 1
Q3	4	Amarillo	Extender derivador 2
Q4	5	Gris	
Q5	6	rosa	
Q6	7	Azul	
Q7	8	Rojo	
24 V A	9+10	Negro	Alimentación de 24 V en las salidas
24 V B	21+22	Blanco-rosa	Alimentación de 24 V en las entradas
GND A	11	Marrón-rosa	Alimentación de 0 V en las salidas
GND A	12	Lila	Alimentación de 0 V en las salidas
GND B	23+24	Blanco-azul	Alimentación de 0 V en las entradas



En todas las variantes de PLC, los cables que puentean la parada de emergencia están conectados al bit 1.5.

16.5 Integración en red del sistema

En el sistema MPS 403-1 con sistemas de mando Siemens, los sistemas de mando, el nodo de bus PROFINET y las gateway RFID están interconectados por tres conmutadores de 8 puertos. Estos se encuentran en la parte de atrás de las estaciones correspondientes en el carro.



N.º	Equipo	Dirección IP
1	Maestro IO-Link® de Turck	172.21.55.12
2	Puerta de enlace RFID de Turck	172.21.55.11
3	Dispositivo IoT (Raspberry)	172.21.55.46-
4	Nodo de bus PROFINET	172.21.55.32
5	Puerta de enlace RFID de Turck	172.21.55.41
6	Puerta de enlace RFID de Turck	172.21.55.31
7	Access Point	172.21.0.230
8	Siemens SIMATIC S7-1512C - PLC Clasificación	172.21.55.40
9	Siemens SIMATIC S7-1512C - PLC Unión	172.21.55.30
10	Siemens SIMATIC S7-1512C - PLC Distribución Pro	172.21.55.10
11	PC para sistema MES	172.21.0.90
12	HMI	172.21.55.13

Table des matières

1	Exigences générales pour l'utilisation des appareils	151
2	Consignes de sécurité et pictogrammes	152
2.1	Consignes de sécurité	152
2.2	Pictogrammes	153
3	Usage normal	154
4	Pour votre sécurité	155
4.1	Notes importantes	155
4.2	Engagement de l'exploitant	156
4.3	Engagement des apprenants	156
5	Consignes de travail et précautions de sécurité	157
5.1	Généralités	157
5.2	Mécanique	157
5.3	Partie électrique	158
5.4	Partie pneumatique	160
6	Douilles de sécurité	161
7	Transport/déballage/fourniture	162
7.1	Transport	162
7.2	Déballage	162
7.3	Fourniture	162
8	Structure	163
8.1	Le Système MPS 403-1	163
8.2	Le poste Station de distribution Pro	164
8.2.1	Module de Chargeur-empileur	166
8.2.2	Le module Convoyeur	167
8.3	La Station d'assemblage	168
8.3.1	Le module Convoyeur 1	170
8.3.2	Le module Convoyeur 2	171
8.3.3	Le Module Pick&Place	172
8.4	La Station de tri Inline	173
8.4.1	Le module de Détection	174
8.4.2	Le module de Glissière	174
8.4.3	Le module Convoyeur	175
8.5	L'IHM Siemens TP700	176
8.6	MES	177
8.7	Capteurs IO-Link	178
9	Fonction	179

10	Description du cycle	179
10.1	Prérequis au démarrage	179
10.2	Position initiale	179
10.3	Mise en référence	180
10.4	Démarrage des postes	180
10.5	Déroulement	180
11	Mise en service	183
11.1	Informations générales sur l'utilisation de systèmes et postes MPS	183
11.2	Mise en service mécanique	183
11.3	Mise en service pneumatique	184
11.4	Mise en service électrique	184
11.5	Etablissement des connexions de communication à 1 bit	185
11.6	Poste de travail	185
11.7	Alimentation électrique	186
11.8	Chargement des programmes d'API	186
12	Maintenance et nettoyage	187
13	Informations complémentaires	187
14	Elimination	187
15	Accessoires	187
16	Caractéristiques techniques	188
16.1	Caractéristiques générales	188
16.2	Tableau de brochage de la Station de distribution Pro	189
16.3	Tableau du brochage du poste Station d'assemblage	192
16.4	Tableau de brochage du poste Station de tri Inline	194
16.5	Mise en réseau du système	194

1 Exigences générales pour l'utilisation des appareils

Consignes générales d'utilisation de l'appareil en toute sécurité :

- Dans les établissements industriels ou artisanaux, il conviendra de respecter les directives des organismes professionnels, et notamment celles des mutuelles d'assurance accident applicables aux matériels électriques.
- Le laboratoire ou la salle de classe doit être surveillé par un superviseur.
 - Un superviseur est un électricien qualifié ou une personne ayant été formée en ingénierie électrique, connaissant les exigences et les règles en matière de sécurité et dont la formation a été documentée en conséquence.

Le laboratoire ou la salle de cours doit être doté des équipements suivants :

- Il doit exister un dispositif de COUPURE D'URGENCE.
 - Un dispositif de COUPURE D'URGENCE dans la salle de classe ou de cours et au moins une à l'extérieur.
- Le laboratoire ou la salle de cours doit être protégé(e) contre le démarrage intempestif de la tension de service et de l'alimentation pneumatique.
 - Par exemple avec un interrupteur à clé
 - Par exemple avec des distributeurs de mise en circuit verrouillables
- Le laboratoire ou la salle de cours doit être protégé(e) par des dispositifs de courant résiduel (RCD, «°Residual Current Devices°»).
 - N'utilisez des appareils électriques (tels que blocs d'alimentation, compresseurs d'air, groupes générateurs hydrauliques, etc.) que dans des locaux de formation dotés d'un dispositif de protection à courant différentiel résiduel.
 - Utilisez comme dispositif de protection à courant différentiel résiduel un coupe-circuit RCD à courant différentiel ≤ 30 mA, type B.
- Le laboratoire ou la salle de cours doit être protégé(e) par des dispositifs de protection contre les surintensités.
 - Fusibles ou disjoncteurs
- Il est interdit d'utiliser des appareils endommagés ou défectueux.
 - L'utilisation d'appareils défectueux doit être immédiatement interrompue et ces derniers doivent être retirés du laboratoire ou de la salle de cours.
 - Les câbles de liaison, tuyaux d'air comprimé et tuyaux hydrauliques endommagés présentent un risque pour la sécurité et doivent être retirés du laboratoire ou de la salle de cours.

2 Consignes de sécurité et pictogrammes

2.1 Consignes de sécurité

	 DANGER
	... signale une situation dangereuse imminente pouvant conduire à la mort ou à des lésions corporelles graves si elle n'est pas évitée.

	 AVERTISSEMENT
	... signale une situation potentiellement dangereuse pouvant entraîner la mort ou des lésions corporelles graves si elle n'est pas évitée.

	 ATTENTION
	... signale une situation potentiellement dangereuse pouvant entraîner des lésions corporelles légères à modérées ou des dommages matériels graves si elle n'est pas évitée.

NOTE	
... signale une situation potentiellement dangereuse pouvant causer des dommages matériels ou une perte de fonction si elle n'est pas évitée.	

2.2 Pictogrammes



Avertissement concernant une zone dangereuse



Avertissement : tension électrique dangereuse



Informations et/ou renvois vers d'autres documentations

3 Usage normal

Les composants et systèmes de Festo Didactic doivent être utilisés impérativement :

- pour l'utilisation prévue à des fins d'enseignement dans le cadre de la formation initiale et continue
- en parfait état technique de sécurité
- sous observation (pas de fonctionnement continu sans surveillance)

Les composants et systèmes sont construits conformément à l'état actuel de la technique et aux règles reconnues de technique de sécurité. Une utilisation non conforme peut néanmoins mettre en danger la vie ou la santé de l'utilisateur ou de tiers ainsi qu'affecter l'intégrité des composants.

Le système de formation de Festo Didactic est exclusivement destiné à la formation initiale et continue dans le domaine de l'automatisation et de la technique. Il incombe à l'établissement de formation et/ou aux formateurs de faire respecter par les apprenants les consignes de sécurité décrites dans la présente notice d'utilisation.

Festo Didactic décline par conséquent toute responsabilité pour les dommages causés aux apprenants, à l'établissement de formation et/ou à des tiers du fait de l'utilisation de cet appareil en dehors du contexte d'une pure formation, à moins que ces dommages ne soient imputables à une faute intentionnelle ou à une négligence grossière de Festo Didactic.

4 Pour votre sécurité

4.1 Notes importantes

La condition de base de l'utilisation en toute sécurité et du parfait fonctionnement des composants et des systèmes de Festo Didactic est une bonne connaissance des directives et consignes de sécurité fondamentales.

La présente notice d'utilisation contient les informations essentielles pour utiliser les composants et systèmes en toute sécurité. Les consignes de sécurité, notamment, doivent être respectées par tous ceux qui travaillent sur ces composants et ces systèmes. Il convient en outre de respecter les règles et prescriptions de prévention des accidents en vigueur sur le site d'utilisation.

	 AVERTISSEMENT
	Les dysfonctionnements susceptibles d'affecter la sécurité doivent être immédiatement éliminés !

	 ATTENTION
	Toute réparation ou modification inappropriée peut être à l'origine d'états de fonctionnement imprévisibles. N'effectuez aucune réparation ou modification sur les composants et systèmes non décrite dans cette notice d'utilisation.

4.2 Engagement de l'exploitant

L'exploitant s'engage à ne laisser travailler sur les composants et systèmes que les personnes qui :

- ont lu et compris les consignes fondamentales de sécurité au travail et de prévention des accidents, et sont initiées à la manipulation des composants et des systèmes,
- ont lu et compris le chapitre sur la sécurité et les avertissements de la présente notice d'utilisation.

Le respect des consignes de sécurité par le personnel doit être contrôlé à intervalles réguliers.

4.3 Engagement des apprenants

Avant toute opération sur les composants et systèmes, le personnel s'engage à :

- lire le chapitre sur la sécurité et les avertissements de la présente notice d'utilisation,
- respecter les prescriptions fondamentales de sécurité au travail et de prévention des accidents.

5 Consignes de travail et précautions de sécurité

5.1 Généralités

	 ATTENTION
	• Les apprenants ne peuvent travailler sur les composants et les systèmes que sous la surveillance d'une formatrice ou d'un formateur. • Respectez les données des fiches techniques de chaque composant, et en particulier toutes les instructions relatives à la sécurité ! • Portez votre équipement de protection individuelle (lunettes de protection, chaussures de sécurité) quand vous travaillez sur les circuits.

5.2 Mécanique

	 AVERTISSEMENT
	• Couper l'alimentation en énergie ! – Coupez aussi bien l'énergie de service que l'énergie de commande avant de travailler sur le montage. – N'intervenez sur la structure que lorsqu'elle est à l'arrêt. – Attention : les actionneurs ne s'arrêtent pas immédiatement à la coupure de l'alimentation. • Risque de blessure lors de la recherche d'erreurs ! – Utilisez un outil, par exemple un tournevis, pour actionner les capteurs mécaniques de fin de course.

	 ATTENTION
	• Montez solidement tous les composants sur la plaque profilée. • Veillez à ce que les capteurs de fin de course ne soient jamais actionnés de face. • Installez les composants de manière à ne pas entraver le fonctionnement des commutateurs et dispositifs de sectionnement. • Notez les indications concernant l'implantation des composants.

5.3 Partie électrique

	 AVERTISSEMENT
	Danger de mort par électrocution ! Seuls sont autorisés les circuits où le contact direct ou indirect avec des tensions dangereuses n'est pas possible. – Utilisez uniquement des câbles de laboratoire de sécurité avec une isolation ou une rigidité diélectrique suffisante. – Utilisez des douilles de sécurité protégées contre les contacts fortuits. – Le conducteur de protection (vert-jaune) ne doit pas être interrompu. – Le conducteur de protection doit être connecté au système de conducteur de protection du bâtiment. – Ne montez pas de sources de tension en série (montage en série). – Utilisez des sources de tension à très basse tension de sécurité (TBTS). – Mise hors tension. Notez que certains composants peuvent avoir stocké de l'énergie électrique.

**ATTENTION**

- Utilisez uniquement une très basse tension de sécurité de 24 V DC maximum.
- L'utilisation d'un bloc d'alimentation est autorisée uniquement en cas d'alimentation avec conducteur de protection.
- Connexion et déconnexion de raccords électriques
 - N'effectuez les raccords électriques qu'en l'absence de tension.
 - Ne débranchez les raccords électriques qu'en l'absence de tension.
- Ne dépassez pas les courants admissibles pour les câbles et les appareils.
 - Comparez toujours les courants aux valeurs admissibles des appareils, câbles et fusibles.
 - En cas de non-concordance, utilisez un fusible distinct monté en amont comme protection contre les surintensités.
- N'utilisez pour les raccords électriques que des câbles de liaison dotés de fiches mâles de sécurité.
- Posez les câbles de liaison de sorte à éviter les pliures et cisaillements.
- Ne posez pas de câbles sur des surfaces chaudes.
 - Les surfaces chaudes sont repérées par un symbole de mise en garde adéquat.
- Veillez à ce que les câbles de liaison ne soient pas en permanence soumis à une traction.
- Les appareils équipés d'une borne de terre doivent toujours être mis à la terre.
 - En cas d'existence d'une borne de terre (douille de laboratoire vert-jaune), ce raccord doit toujours être raccordé à la terre de protection. La mise à la terre de protection doit toujours être raccordée en premier (avant isolement de la tension) et être déconnectée en dernier (après coupure de la tension).
 - Certains appareils présentent un courant de fuite élevé. De plus, ces appareils doivent être mis à la terre avec un conducteur de protection.
- Lors du remplacement de fusibles : n'utilisez que les fusibles prescrits, au courant nominal et aux caractéristiques de déclenchement voulus.
- Sauf indications contraires dans les caractéristiques techniques, l'appareil ne possède pas de fusible intégré.
- Pour débrancher les câbles de liaison, tirez sur les fiches mâles de sécurité, pas sur les câbles.
- L'utilisation sans danger de l'appareil n'est plus possible en cas de
 - traces visibles d'endommagement,
 - fonction défectueuse,
 - stockage impropre ou de
 - transport non conforme.
- Coupez immédiatement la tension.
- Empêchez toute remise en marche involontaire de l'appareil.

5.4 Partie pneumatique

	 ATTENTION • Blessure due à l'éclatement des tuyaux – Enfoncez le tuyau jusqu'en butée dans l'union. – Fixez les tuyaux près de la connexion enfichable. – Ne desserrez les tuyaux que lorsqu'ils sont dépressurisés. • Bruit produit par l'échappement d'air comprimé – Le bruit produit par l'échappement d'air comprimé peut nuire à l'audition. Réduisez le bruit en utilisant des silencieux ou portez un casque anti-bruit si le bruit est inévitable. – Équipez tous les raccords d'échappement des ensembles d'équipement de silencieux. Ne retirez pas ces silencieux
---	--

6 Douilles de sécurité

Sauf indication contraire dans les caractéristiques techniques, le codage couleur suivant s'applique aux raccords d'alimentation et de signaux pour les composants du système didactique Automatisation et technique de Festo Didactic.

Couleur	Signification	Couleur	Signification
	Tension supérieure à la très basse tension de sécurité par ex. câble de tension réseau de 90 à 400 V AC conducteur extérieur L1 (gris avec bague marron)		24 V DC (rouge)
	Tension supérieure à la très basse tension de sécurité par ex. câble de tension réseau de 90 à 400 V AC conducteur extérieur L2 (gris avec bague noire)		0 V DC (bleu)
	Tension supérieure à la très basse tension de sécurité par ex. câble de tension réseau de 90 à 400 V AC conducteur extérieur L3 (gris avec bague grise)		Très basse tension de sécurité entrée/sortie de signaux (noir)
	Tension supérieure à la très basse tension de sécurité par ex. câble de tension réseau de 90 à 400 V AC conducteur extérieur (gris)		Conducteur de protection, version avec connecteur femelle de sécurité de 4 mm (vert-jaune)
	Conducteur neutre (gris-bleu)		Raccordement du câble de protection sous forme de contact PE+, (vert-jaune)
			Connexion à la terre, connectée en interne au conducteur de protection



Le composant peut ne pas comprendre toutes les douilles de sécurité représentées ci-dessus. La structure de montage peut comprendre d'autres douilles de sécurité du fait de l'utilisation de différents composants.

Les classes de protection et de sécurité indiquées sont vérifiées en cas d'utilisation des équipements de laboratoire de sécurité de Festo Didactic.

Le raccordement du câble de protection est réalisé sous forme de contact PE+. Cette connexion exige un raccordement sécurisé et de faible impédance du conducteur de protection. Les erreurs d'enfichage liées à un raccord mécaniquement incompatible peuvent être évitées avec un câble de laboratoire de sécurité de 4 mm.

Cet adaptateur peut être retiré sous la responsabilité de l'exploitant. Utiliser une clé Allen de 1,5 mm pour desserrer l'adaptateur. Le verrou se trouve dans le trou de l'adaptateur. Desserrez la vis en tournant vers la droite.

7 Transport/déballage/fourniture

7.1 Transport

Les systèmes et postes MPS - système de production modulaire sont livrés dans une boîte de transport. Veuillez conserver l'emballage d'origine et l'utiliser si vous devez transporter à nouveau le système MPS - système de production modulaire ou la MPS Station.

Transportez la caisse de transport exclusivement au moyen de transpalettes ou de chariots élévateurs appropriés. Veillez à ce que la caisse de transport ne puisse pas se renverser ni tomber.

- Signalez sans délai au transporteur et à Festo Didactic tout dommage dû au transport.

7.2 Déballage

Lors du déballage du système ou du poste, retirez soigneusement le fils de bourrage de la boîte de transport. Veillez à ne pas endommager les éléments lors du déballage du système ou du poste.

Une fois le poste déballé, vérifiez qu'il ne présente aucun dommage.

- Signalez sans délai tout dommage au transporteur et à Festo Didactic.

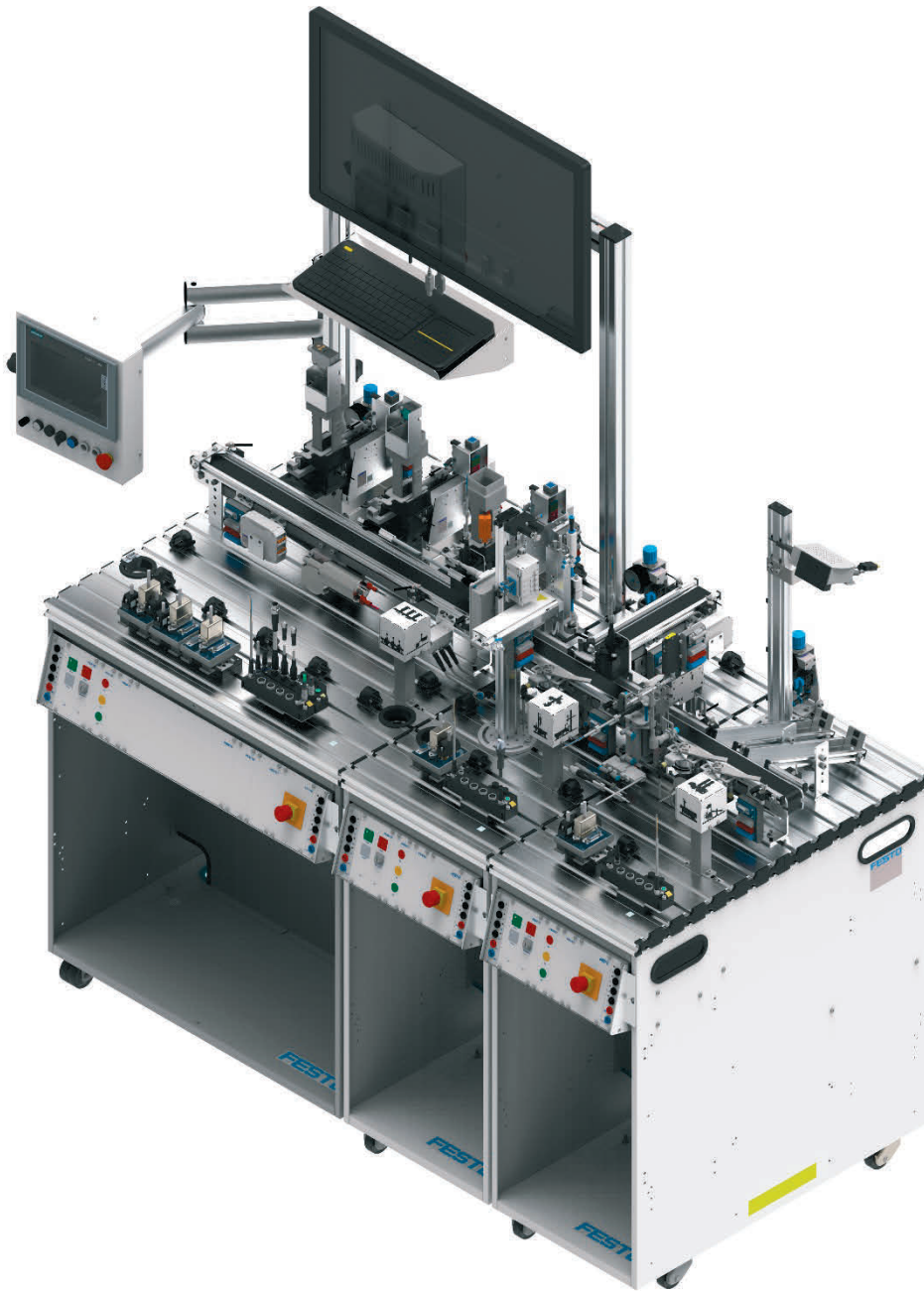
7.3 Fourniture

Vérifiez la conformité de la fourniture au bordereau de livraison et à la commande.

- Signalez immédiatement tout écart à Festo Didactic.

8 Structure

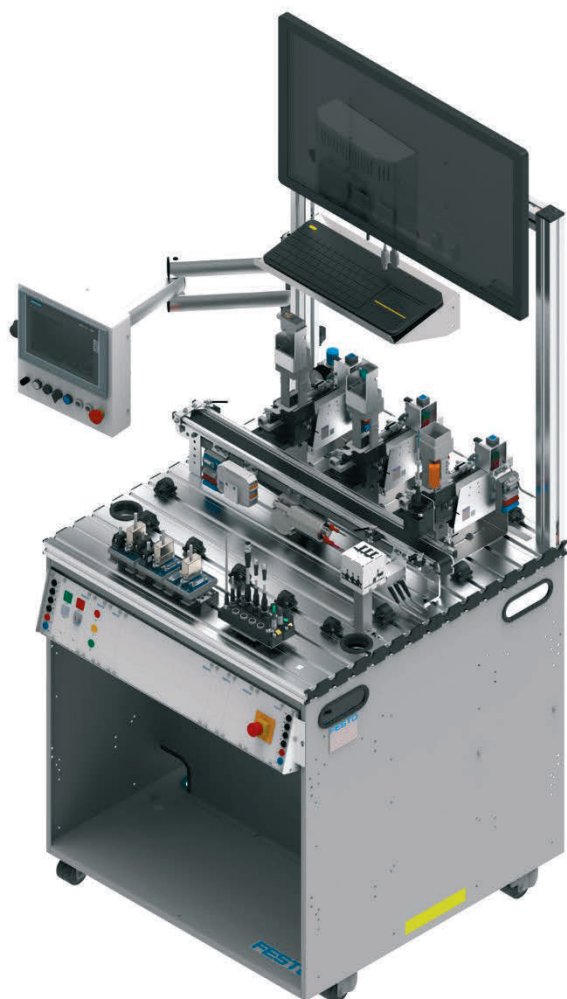
8.1 Le Système MPS 403-1



Vue de gauche à droite : Station de distribution Pro, Station d'assemblage, Station de tri Inline

Le système MPS 403-1 traite notamment de la mise en réseau intelligente de machines et de procédures à l'exemple d'une ligne de production miniaturisée. Le système se compose de trois postes standard légèrement adaptées : Distribution Pro, Assemblage et Tri Inline.

8.2 Le poste Station de distribution Pro



Le poste Station de distribution Pro est un équipement d'aménagement. Les équipements d'aménagement ont pour fonction de stocker, d'ordonner et d'acheminer des pièces à usiner.

Les équipements d'aménagement permettent en outre d'ordonner des pièces à usiner selon plusieurs critères (géométrie, poids, etc. de la pièce).

Les équipements d'aménagement comprennent :

- des magasins avec dispositif de séparation
- des bols vibrants,
- des bandes à plan incliné et
- des trémies de stockage avec des dispositifs de séparation.

Les pièces à usiner manipulées par équipements d'aménagement comprennent des

- pièces traitées par électrolyse,
- pièces moulées en matière plastique,
- Pièces découpées et pièces rotatives.

Pour le Système MPS 403-1, le poste Station de distribution Pro est équipé de 3 modules de chargeur-empileur et d'un module Convoyeur 700 mm.

De plus, des capteurs IO-Link pour la détection de niveau des magasins et un module RFID sont intégrés. Dès qu'un magasin est vide, cela est signalé par la lampe-témoin Q1. Après avoir rempli le magasin, le poste doit être réglé (réinitialisé).

Fonctionnement avec MES

En fonction de la commande et de la couleur souhaitée, le magasin contenant la couleur demandée est activé. La spécification des couleurs pour les magasins s'effectue via l'IHM.

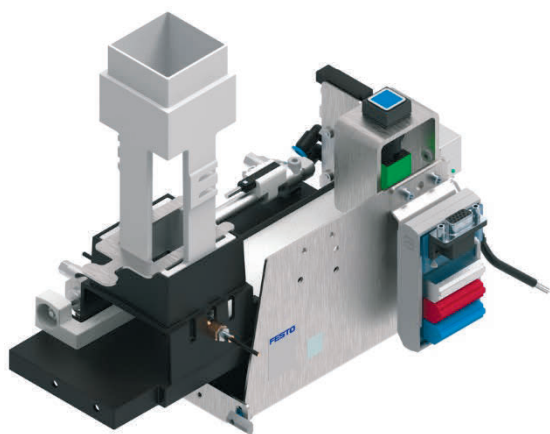
Après l'extraction d'une pièce du chargeur du module de Chargeur-empileur, la tête de lecture/écriture RFID inscrit le numéro de commande, le numéro de poste ainsi que les fonctions sur l'étiquette RFID de la pièce.

L'étiquette RFID se trouvant dans les pièces à usiner indique au premier poste le numéro d'ordre (ONo) et la position d'ordre (OPos), agencé selon une chaîne JSON. L'ONo et l'OPos sont ensuite lus aux postes suivants. Après la lecture, une requête comprenant l'ONo et l'OPos est envoyée au système MES central. Le système MES envoie ensuite les paramètres pour les étapes de travail au poste ayant envoyé la requête.

Fonctionnement sans MES et avec programme standard

L'actionnement du bouton installé sur le module permet d'activer ou de désactiver ce module. L'état actif est signalé par l'éclairage du bouton.

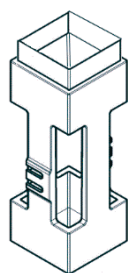
8.2.1 Module de Chargeur-empileur



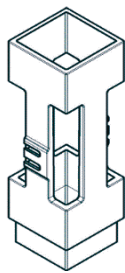
Module de Chargeur-empileur ; Illustration sans porte-pièce et adaptateur de hauteur

Le module de Chargeur-empileur sépare les pièces ou les couvercles de pièces d'un puits de magasin. Le puits du magasin peut contenir jusqu'à 7 pièces à usiner empilées dans un ordre quelconque. En tournant le puits du magasin de 180°, jusqu'à 17 couvercles de pièces peuvent être stockés dans le puits du magasin.

Une barrière photo-électrique située sous le puits du magasin vérifie si le magasin est vide. En option, un capteur optique peut se visser dans le fond pour détecter les couvercles et les pièces à usiner.



Orientation du puits du magasin pour les pièces



Orientation du puits du magasin pour le couvercle de la pièce

Un vérin à double effet éjecte la pièce à usiner du bas du puits du magasin jusqu'en fin de course avant et la positionne dans le réceptacle ou sur la bande transporteuse. Les vitesses de sortie et de rentrée du vérin éjecteur peuvent être réglées progressivement par des limiteurs de débit unidirectionnels. Les positions finales du vérin d'extraction sont détectées par des capteurs de proximité magnétiques.

Le réceptacle peut être muni d'un capteur optique qui permet de détecter des couvercles ou des pièces. à usiner. Le porte-pièce sert de position de transfert vers le module suivant.

La position de transfert du module de chargeur-empileur peut être adaptée à la hauteur de transport du module Convoyeur en installant un adaptateur de hauteur. Cela signifie que les pièces peuvent être éjectées directement sur le module convoyeur.

8.2.2 Le module Convoyeur



Le module Convoyeur peut se monter sur une plaque profilée, sur un pied profilé ou sur une plaque de montage à fentes.

Le module Convoyeur est conçu pour le transport, la mise en tampon et la séparation de pièces à usiner de 40 mm de diamètre (par ex. Jeu de pièces « Corps » ou « Vérin à assembler »).

Un motoréducteur à courant continu à positionnement libre assure l'entraînement de la bande transporteuse.

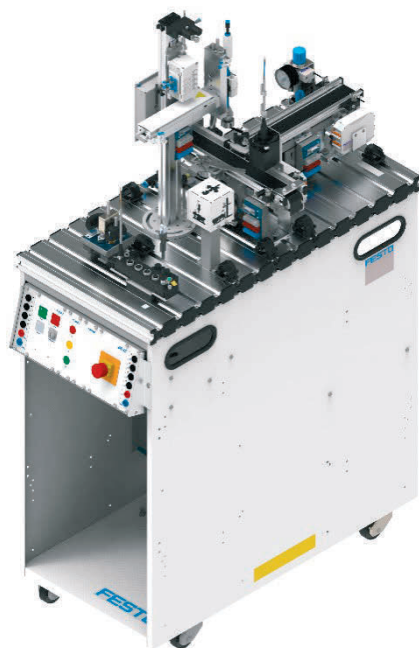
Le contrôleur de moteur intégré permet le transport vers la gauche ou la droite, la vitesse réduite et la régulation de vitesse.

La détection des pièces à usiner en début de bande, en amont du séparateur et en fin de bande, est assurée par des capteurs de proximité à câble F.O.



Vous trouverez des informations, de la documentation et des mises à jour de logiciels ici :
<https://ip.festo-didactic.com>

8.3 La Station d'assemblage



Le poste Station d'assemblage est composé de la Station de séparation, complétée par un Module Pick&Place, un nœud de bus, un Module RFID et une autre tête d'écriture/lecture RFID.

Le Module Pick&Place est équipé d'une ventouse qui permet de poser un couvercle sur les corps de pièce MPS.

Le poste est en mesure d'extraire et d'introduire des corps de pièce du/dans le flux de matière. Au niveau de l'aiguillage, le corps de pièce est maintenu en position d'assemblage.

Le kit de montage de pinces à serrage parallèle, nécessaire lorsque des pièces à usiner EasyKit doivent être assemblées, est compris dans la fourniture.

La fonction de la Station d'assemblage est de

- prélever des pièces à usiner du flux de matière
- introduire des pièces à usiner dans le flux de matière
- poser un couvercle sur les corps de pièce MPS



La Station d'assemblage permet de poser des couvercles de pièce à microcontrôleur sur les corps de pièce MPS. Vous pouvez utiliser pour ce faire d'un kit de montage (réf. 8064882) pour remplacer la ventouse par une pince à serrage parallèle à mors de pince.

La Station d'assemblage regroupe les fonctions de manutention « Contrôle » et « Assemblage ».

La fonction « Contrôle » affecte des pièces à usiner orientées différemment par l'acquisition d'informations (état réel) et la comparaison avec des propriétés spécifiées (état demandé).

Fonctionnement avec MES

Pendant le processus de dressage, l'éjecteur à vide est brièvement activé pour déterminer si la ventouse ou la pince à serrage parallèle est installée. La pince parallèle se fermerait et le signal « Pièce à usiner saisie » serait présent. Ce n'est pas le cas avec la ventouse. Ceci est ensuite utilisé pour le traitement des erreurs dans le fonctionnement MES, car, par exemple, le couvercle ne peut pas être saisi avec la pince à serrage parallèle.

Ensemble microcontrôleur : Le poste est équipé d'une seconde tête de lecture/écriture RFID. Cela copie la commande sur l'étiquette RFID du microcontrôleur.

Fonctionnement sans MES

En fonction de l'orientation de la pièce à usiner, un processus d'assemblage est lancé ou la pièce est alimentée au niveau de l'aiguillage. Les pièces à usiner doivent être transportées une par une afin de ne pas gêner la distinction des pièces à usiner ni le processus d'assemblage.

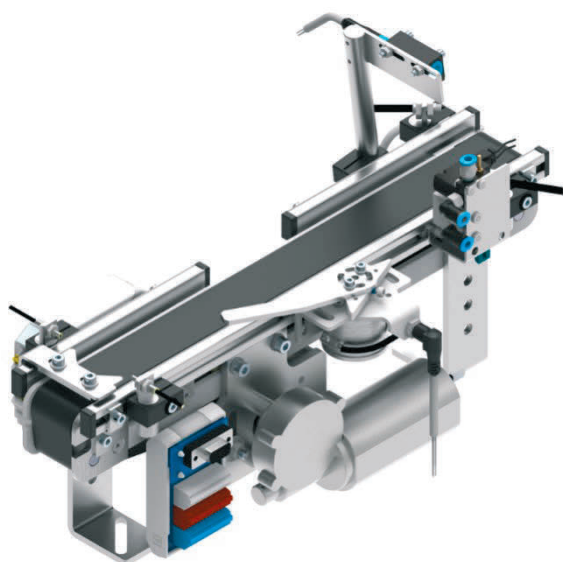


Signaux de sortie du capteur de distance

Le capteur de distance délivre des signaux de sortie à la fois analogique et binaire. La sortie binaire peut être ajustée aux besoins de la mesure par simple « Teach-In ».

Grâce aux extensions par des nœuds de bus, le Module Pick&Place peut être utilisé, selon la commande, avec divers protocoles de bus.

8.3.1 Le module Convoyeur 1



Le module Convoyeur peut se monter sur une plaque profilée, sur un pied profilé ou sur une plaque de montage à fentes.

Le module Convoyeur est conçu pour le transport, la mise en tampon et la séparation de pièces à usiner de 40 mm de diamètre (par ex. Jeu de pièces « Corps » ou « Vérin à assembler »).

Un motoréducteur à courant continu à positionnement libre assure l'entraînement de la bande transporteuse.

NOTE

Le motoréducteur n'est pas adapté à un fonctionnement continu.
Un facteur de marche relatif de 10 % est le maximum autorisé avec un temps de cycle de 10 minutes.
Si le facteur de marche est trop long, le motoréducteur peut être détruit.

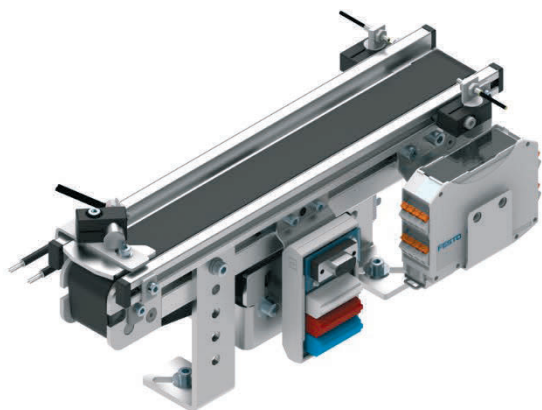
Le contrôleur de moteur intégré permet le transport vers la gauche ou la droite, la vitesse réduite et la régulation de vitesse.

La reconnaissance des pièces à usiner en début de bande, avant l'aiguillage et en fin de bande, est assurée par des capteurs de proximité optiques à câble F.O.

Un électro-aimant (rotatif) associé à un séparateur permet d'arrêter et de séparer les pièces à usiner. Les fins de course des aimants rotatifs sont détectées par capteurs inductifs.

Un détecteur à réflexion avec signaux de sortie numérique et analogique situé en amont de la butée identifie, dans le programme standard, la pièce à usiner et mesure son orientation.

8.3.2 Le module Convoyeur 2



Le module Convoyeur peut se monter sur une plaque profilée, sur un pied profilé ou sur une plaque de montage à fentes.

Le Module Convoyeur est conçu pour le transport, la mise en tampon et la séparation de pièces à usiner de 40 mm de diamètre (par ex. Jeu de pièces « Corps » ou « Vérin à assembler ») ou de couvercles de pièces.

Un motoréducteur à courant continu à positionnement libre assure l'entraînement de la bande transporteuse.

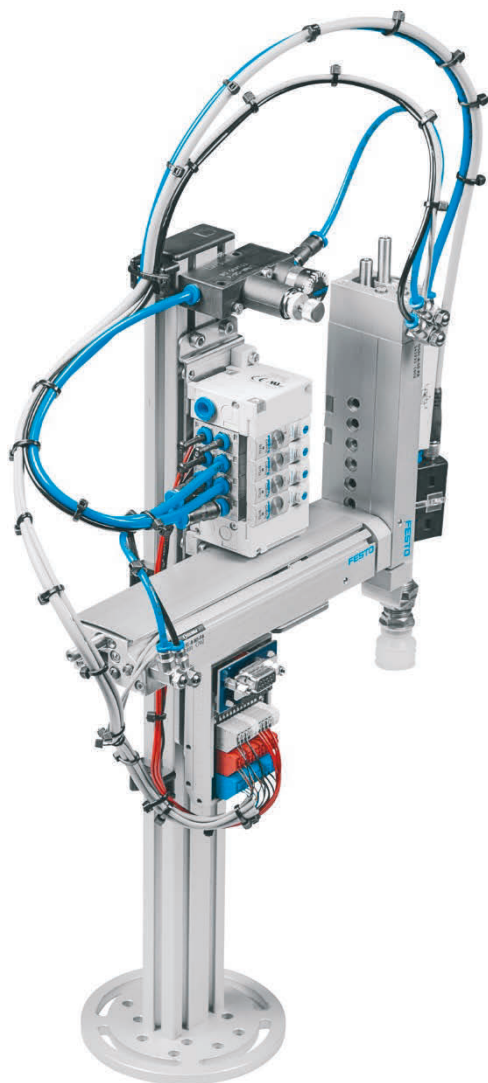
NOTE

Le motoréducteur n'est pas adapté à un fonctionnement continu.
Un facteur de marche relatif de 10 % est le maximum autorisé avec un temps de cycle de 10 minutes.
Si le facteur de marche est trop long, le motoréducteur peut être détruit.

Le contrôleur de moteur intégré permet le transport vers la gauche ou la droite, la vitesse réduite et la régulation de vitesse.

La reconnaissance des pièces à usiner en début de bande transporteuse et en fin de bande transporteuse est assurée par des détecteurs de proximité optiques à câble F.O.

8.3.3 Le Module Pick&Place



Le Module de Pick&Place est un dispositif de manipulation universel à 2 axes. Le module est composé d'unités de translation précises. Les fins de course des chariots sont détectées par des capteurs de proximité. La disposition des capteurs de proximité, la position et la hauteur de montage peuvent être réglées.

Une ventouse à soufflet saisit les pièces à usiner. Un filtre pour vide est monté directement sur la ventouse pour empêcher la pénétration d'impuretés dans le générateur de vide. Un manocontact signale la saisie des pièces à usiner en toute sécurité.

La force de l'unité de translation verticale (axe Z) peut être réglée à l'aide d'un manodétendeur.

Le module est fourni complet, avec unités de translation, générateur de vide, filtre pour vide, ventouse à soufflet, manocontact, terminal de distributeurs, manodétendeur et interface électrique.



Vous trouverez des informations, de la documentation et des mises à jour de logiciels ici :
<https://ip.festo-didactic.com>

8.4 La Station de tri Inline



Le tri désigne un sous-ensemble de la fonction de manipulation « Modification de quantité ». Pour trier les pièces à usiner, la ligne de convoyage est équipée d'aiguillages. Différents aiguillages sont actionnés en fonction de la pièce à usiner.

Les pièces à usiner doivent se déplacer individuellement afin de ne pas gêner les commutations des aiguillages.

Sur la Station de tri Inline, les pièces à usiner sont triées en fonction du contenu de l'étiquette RFID. Si le contrôle de qualité est négatif, les pièces à usiner sont évacuées par la goulotte de rebut.

Le poste a été complété, pour le système MPS 403-1, par le module RFID réglable en hauteur. La tête de lecture/écriture RFID lit l'étiquette RFID de la pièce à usiner et, selon le résultat, évacue la pièce. Dès qu'une goulotte est pleine, cela est signalé par la lampe-témoin Q1. Une fois les goulottes vidées, le poste doit être réinitialisé (Reset).

De plus, il est possible d'utiliser le module de système Robotino pour saisir la pièce à usiner en fin de ligne. Les marqueurs de poste inclus sont nécessaires pour l'amarrage.

Les tâches du poste Station de tri Inline consistent à :

- trier les pièces à usiner en fonction de leur approvisionnement
- trier les pièces à usiner en fonction du contenu de l'étiquette RFID

Fonctionnement avec MES

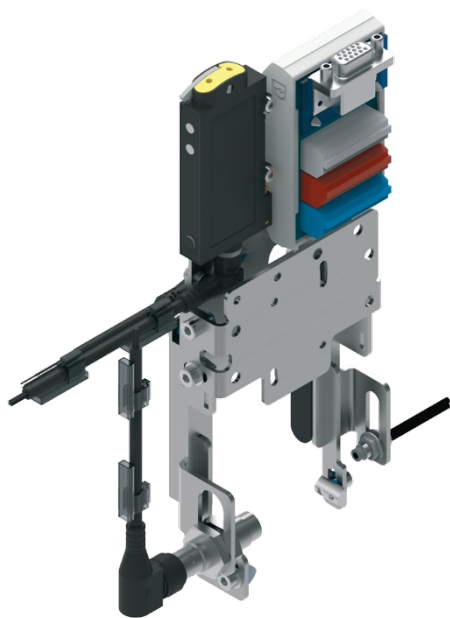
L'opération « Check color » est effectuée avec le module de « Détection ».

Dans l'opération « Send », la goulotte peut être sélectionnée comme cible d'éjection. Si l'opération « Send out » n'est pas utilisée dans le plan de travail, la pièce à usiner est transportée jusqu'à la fin de la ligne.

Fonctionnement sans MES

Le poste trie les pièces à usiner sur les goulottes par couleur.

8.4.1 Le module de Détection



Le module de Détection permet de détecter des pièces à usiner rouges, noires, transparentes et métalliques.

Le module de Détection détecte une matière ou une couleur à l'aide de 3 capteurs de proximité à sortie numérique.

Le module est équipé d'un capteur inductif et de deux détecteurs de proximité optique.

- Le capteur inductif identifie la pièce à usiner métallique.
- Le détecteur à réflexion détecte la pièce à usiner rouge et la pièce à usiner métallique
- La cellule photoélectrique à fourche détecte toutes les pièces à usiner.

Une opération logique sur les signaux de sortie permet d'identifier chaque pièce à usiner.

Le module de Détection se monte directement sur le module Convoyeur.

8.4.2 Le module de Glissière



Le module de Glissière sert au transport ou au stockage des pièces à usiner. Le réglage variable de l'inclinaison et de la hauteur rend l'utilisation de ce module universelle.

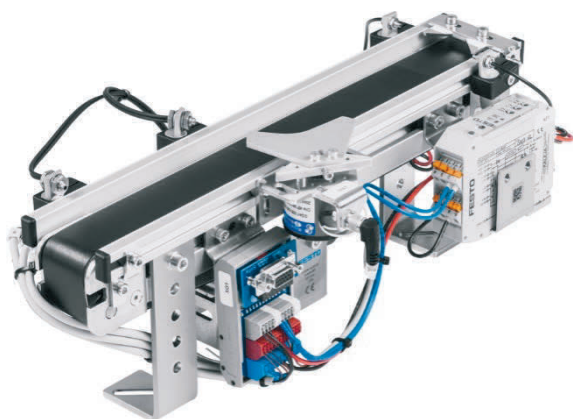
Si la butée mécanique est montée, la goulotte peut contenir 5 pièces à usiner.

La Station de tri utilise par deux fois le module de Glissière.

Le module de Glissière stocke les pièces à usiner arrivant du module Convoyeur.

Une barrière photo-électrique déviée par un miroir surveille le niveau de remplissage des goulottes.

8.4.3 Le module Convoyeur



Le module Convoyeur peut se monter sur une plaque profilée, sur un pied profilé ou sur une plaque de montage à fentes.

Le module Convoyeur est conçu pour le transport, la mise en tampon et la séparation de pièces à usiner de 40 mm de diamètre (par ex. Jeu de pièces « Corps » ou « Vérin à assembler »).

Un motoréducteur à courant continu à positionnement libre assure l'entraînement de la bande transporteuse.

Le contrôleur de moteur intégré permet le transport vers la gauche ou la droite, la vitesse réduite et la régulation de vitesse.

La détection des pièces en début de bande se fait par un détecteur de proximité optique. La fin de la bande et le niveau de remplissage de la goulotte sont détectés par une barrière photo-électrique avec un renvoi de 90°.

Les pièces sont évacuées sur les goulottes par deux électro-aimants (aimant rotatif) avec aiguillage. La fin de course des aimants rotatifs est détectée par capteurs inductifs.



Vous trouverez des informations, de la documentation et des mises à jour de logiciels ici :
<https://ip.festo-didactic.com>

8.5 L'IHM Siemens TP700



Le pupitre tactile TP700 Comfort de 7" fait partie de la série d'IHM de Siemens pour applications exigeantes.

Caractéristiques d'un pupitre Comfort :

- Fonctionnalités haut de gamme complètes : archivage, scripts VB et divers visualiseurs pour l'affichage de la documentation du système (par ex. au format PDF) ou sous la forme de pages Web
- Plusieurs interfaces de communication sur le processus
- Commutateur PROFINET intégré
- Programmation à partir de WinCC Comfort V15 (TIA Portal)

Les tâches de l'IHM sont :

- Affichage du niveau de remplissage du magasin
- Affichage des états des signaux
- Commande des actionneurs
- Commande du poste
- Lecture des données des paramètres des capteurs IO-Link
- Paramétrage des capteurs IO-Link

NOTE

La vitesse de la première bande est réglée à l'aide du potentiomètre sur l'IHM (à gauche).

8.6 MES



Le MES permet de gérer des produits et commandes inscrits via RFID sur des étiquettes RFID.

L'étiquette RFID se trouvant dans les pièces à usiner indique au premier poste le numéro d'ordre (ONo) et la position d'ordre (OPos). L'ONo et l'OPos sont ensuite lus aux postes suivants. Après la lecture, une requête comprenant l'ONo et l'OPos est envoyée au système MES central. Le système MES envoie ensuite les paramètres pour les étapes de travail au poste ayant envoyé la requête.

Vous trouverez de plus amples informations sur le logiciel MES dans l'InfoPortal. Le logiciel est généralement requis pour le système MPS 403-1.

8.7 Capteurs IO-Link

IO-Link est une technologie d'I/O normalisée (IEC 61131-9) pour communiquer avec les capteurs et actionneurs.

Un système IO-Link se compose essentiellement des composants suivants :

- IO-Link Master (module multi-protocole IO-Link)
- Dispositifs IO-Link

Il s'agit d'appareils de terrain tels que les capteurs « intelligents », les lecteurs RFID, les distributeurs, les modules d'I/O.

« Intelligent » signifie dans ce contexte qu'un appareil possède, par ex., un numéro de série ou certaines données de paramètres (telles que la temporisation de commutation, les valeurs limites ou les courbes caractéristiques) qui peuvent être lues ou écrites via le protocole IO-Link.

- Câbles standard 3 ou 5 fils non blindés
- Outil de configuration IO-Link pour l'étude et le paramétrage du système IO-Link



Les capteurs IO-Link sur le puits de magasin du Module de chargeur-empileur peuvent indiquer le niveau de remplissage conjointement avec la Barrière photo-électrique :

- Capteur de distance optique : valeur exacte 0-7 (analogique)
- Capteur à ultrasons : valeur exacte 0-7 (analogique)
- Capteur capacitif : limite de remplissage demi-plein (1 - 3), plein ($x > 3$)
- Barrière lumineuse dans le magasin : vide ($x=0$)

9 Fonction

Le système MPS 403-1 représente une petite ligne de production composée des postes modifiés de distribution Pro, Assemblage, Mesure Pro et Tri en-ligne. Le système complet est mis en réseau et est équipé de plusieurs têtes de lecture/écriture RFID.

Le système MPS traite les commandes créées dans le système MES en dépareillant en début de cycle une pièce et en inscrivant, à la sortie du dernier poste, sur l'étiquette RFID utilisée, le numéro de commande, le numéro de poste et les fonctions de la pièce.

La Station d'assemblage qui suit lit l'étiquette RFID et décide, selon la commande programmée, de la suite du traitement de la pièce à usiner.

A la dernière Station de tri, les étiquette RFID sont lues et, selon la commande, les pièces à usiner sont transportées jusqu'au bout de la bande ou éjectées sur l'une des deux goulottes.

10 Description du cycle

10.1 Prérequis au démarrage

- Pièces à usiner présentent dans les trois modules de chargeur-empileur.
A gauche : pièces à usiner rouges ; au milieu : pièces à usiner noires ; à droite : pièces à usiner argentées ou comme réglé sur l'IHM.
- Pas de pièce dans le flux de matière du système.
- Tous les postes en position initiale et démarrés.

10.2 Position initiale

- Moteurs de bande des postes à l'arrêt
- Butée sortie
- Goulottes non pleines

10.3 Mise en référence

La mise en référence de stations d'un système s'effectue toujours en sens inverse du flux de matière. En l'occurrence en partant de la Station de tri Inline, en passant par la Station d'assemblage jusqu'à la Station de distribution Pro.

- Tourner l'Interrupteur à clé dans le sens horaire en position horizontale (MAN)
La diode lumineuse Reset s'allume
- Appuyer sur le bouton Reset
- Si nécessaire, amener le poste en position initiale
La diode lumineuse Reset s'éteint
- Tourner l'interrupteur à clé dans le sens anti-horaire en position verticale (AUTO)
La diode lumineuse Start s'allume
Le poste est opérationnel

10.4 Démarrage des postes

Le démarrage de postes d'un système s'effectue toujours en sens inverse du flux de matière, en l'occurrence de la droite vers la gauche. Après une mise en référence réussie, actionner le bouton de démarrage sur les panneaux de commande, de la droite vers la gauche.

10.5 Déroulement

NOTE

La progression du poste respectif peut être interrompue à tout moment en appuyant sur le bouton STOP noir ou sur le bouton STOP rouge.

1. Entrer la commande sur l'ordinateur du MES
2. Sur la Station de distribution, actionner le bouton Start
3. Une pièce à usiner avec la couleur définie dans la commande est amenée sur le magasin à empilage
4. Mise en marche du moteur de bande de la Station de distribution Pro
5. La pièce à usiner s'arrête au niveau de la tête de lecture/écriture RFID pour lecture/écriture
6. Le numéro et la position de commande sont inscrits sur l'étiquette RFID
7. Mise en marche du moteur de bande de la Station de distribution Pro
8. Transfert de la pièce à la Station d'assemblage
9. Détection de la pièce sur la Station d'assemblage
10. Mise en marche du moteur de bande de la Station d'assemblage
11. Détection de la pièce en début de bande de la Station d'assemblage
12. Extinction du moteur de bande de la Station de distribution Pro
13. La pièce à usiner s'arrête au niveau de la première tête de lecture/écriture RFID de la Station d'assemblage pour lecture/écriture
14. Lecture de l'étiquette RFID

Commande « Assembler la pièce à usiner sans couvercle et l'amener au poste suivant »

15. Le MES indique au programme de l'API qu'il ne faut pas monter de couvercle.
16. Mise en marche du moteur de bande de la Station d'assemblage
17. Une fois l'évaluation de commande terminée, le vérin bloqueur rentre.
18. L'aiguillage est activé
19. Comme il ne faut pas monter de couvercle, l'aiguillage rentre
20. Détection de la pièce à la fin de la première bande
21. Mise en marche du moteur de bande de la Station de tri Inline
22. Détection de la pièce en début de bande de la Station de tri Inline
23. Arrêt du moteur de bande de la Station d'assemblage
24. Pièce à usiner sur le poste suivant

Commande « Assembler la pièce à usiner avec un couvercle »

25. Le MES indique au programme de l'API qu'il faut monter un couvercle.
26. Mise en marche du moteur de bande de la Station d'assemblage
27. Une fois l'évaluation de commande terminée, le vérin bloqueur rentre.
28. L'aiguillage est activé
29. La pièce à usiner s'arrête à l'aiguillage
30. Arrêt du moteur de bande de la Station d'assemblage
31. Détection du couvercle à la fin de la deuxième bande
32. Mise en marche du moteur de la deuxième bande
33. Détection d'un couvercle au début de la deuxième bande
34. Arrêt du moteur de la deuxième bande
35. Le module Pick&Place aspire le couvercle
36. Le module Pick&Place assemble le couvercle et la pièce à usiner
37. Le module Pick&Place retourne en position initiale
38. L'aiguillage rentre
39. Mise en marche du moteur de bande de la Station d'assemblage
40. Détection de la pièce à la fin de la première bande
41. Mise en marche du moteur de bande de la Station de tri Inline
42. Détection de la pièce en début de bande de la Station de tri Inline
43. Arrêt du moteur de bande de la Station d'assemblage

- 44. Pièce à usiner sur le poste suivant
- 45. Le module de Détection identifie la couleur de la pièce à usiner
- 46. La pièce à usiner s'arrête au niveau de la tête de lecture/écriture RFID de la Station de tri Inline pour lecture/écriture
- 47. Si le contrôle de couleur est activé, la couleur inscrite dans la chaîne de caractères de commande est comparée à la couleur identifiée.
- 48. Mise en marche du moteur de bande de la Station de tri Inline

Selon le résultat du contrôle et la commande (la pièce à usiner est évacuée sur une goulotte définie)

- 49. Aiguillage déployé vers la goulotte définie
- 50. Pièce à usiner évacuée
- 51. Aiguillage rentré vers la goulotte définie
- 52. Moteur de la bande coupé

Selon le résultat du contrôle et la commande (la pièce à usiner est acheminée en fin de bande)

- 53. Pièce à usiner en fin de bande
 - 54. Moteur de la bande coupé
 - 55. La pièce à usiner est retirée ou, par ex., récupérée par le Robotino
56. Système prêt pour le deuxième cycle

11 Mise en service

11.1 Informations générales sur l'utilisation de systèmes et postes MPS

Les systèmes et postes du MPS sont fournis comme suit :

- complètement montés
- configurés en postes individuels opérationnels
- mis en service
- contrôlés



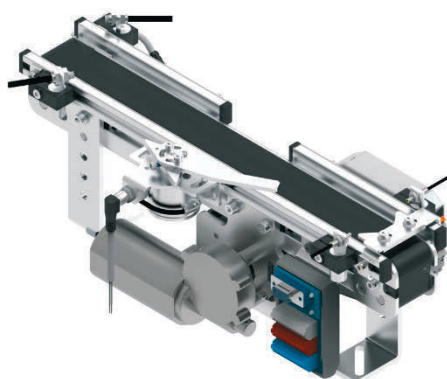
Si plusieurs postes sont combinés, il faut éventuellement modifier la structure mécanique ainsi que la position et le réglage des capteurs.

La mise en service se limite normalement au contrôle visuel du parfait câblage/raccordement des tuyaux et à l'application de la tension de service.

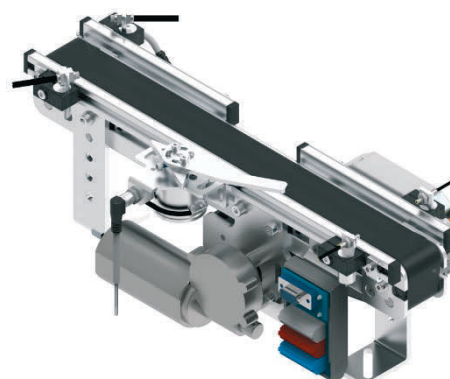
Tous les composants, tuyaux et câbles sont bien repérés, ce qui permet de rétablir sans problèmes toutes les connexions.

11.2 Mise en service mécanique

Si les stations de distribution Pro et d'assemblage sont suivies d'autres postes ; il faut démonter les butées à la fin du module Convoyeur.



Installation comme poste autonome ;
la butée en fin de bande est en place



Installation avec poste en aval ;
la butée en fin de bande est démontée

11.3 Mise en service pneumatique

L'assemblage mécanique doit avoir été réalisé et être achevé. Raccorder les postes du système à l'alimentation pneumatique du local. L'unité de conditionnement se trouve à l'arrière de chaque poste. La fiche mâle a une taille nominale de 5 mm.

Si le système existant est équipé d'une taille nominale de 7,9 mm, il est possible d'échanger la fiche mâle de l'unité de conditionnement par une plus grande (adaptateur 1/8 à 1/4 nécessaire). Le raccordement étant achevé, le système peut être alimenté à une pression de 600 kPa (6 bars). La mise en service pneumatique est achevée.

11.4 Mise en service électrique

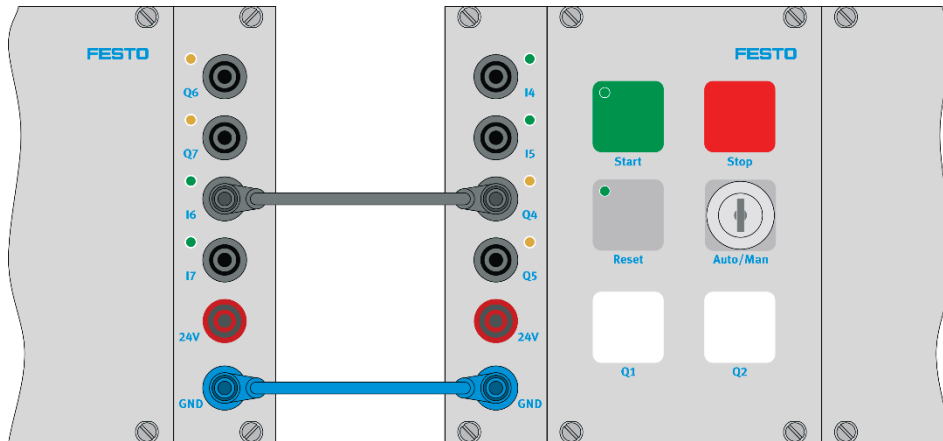
Il convient à présent d'alimenter le système en courant électrique. L'alimentation est normalement assurée par le câble SysLink connecté à chaque API. Les barrettes de distribution pour la connexion des autres postes sont fournies. S'il s'avère nécessaire de rallonger le câble de la barrette de distribution, seule une personne qualifiée est habilitée à le faire. Le connecteur femelle utilisé doit être protégé en fonction des consommateurs.

Pour éviter tout problème en cours de fonctionnement, il est instamment recommandé de prévoir un fusible distinct (16 A) du système.

11.5 Etablissement des connexions de communication à 1 bit

Les câbles de communication au sein du système sont joints et doivent être branchés.

Les connexions de communication entre les postes doivent être établies selon l'exemple suivant. Il s'agit d'un exemple générique, valable pour tous les postes. En cas de divergence par rapport à la normale, celle-ci est signalée.



Exemple de connexion d'I/O entre les pupitres ; relier les connecteurs femelles Q4 et GND du poste en aval aux connecteurs femelles I6 et GND du poste en amont.

Tous les composants, tuyaux et câbles sont bien repérés, ce qui permet de rétablir sans problèmes toutes les connexions.

11.6 Poste de travail

Pour la mise en service du système MPS avec les exemples de programme, il vous faut :

- un environnement de laboratoire exempt de poussière
- une alimentation pneumatique de 600 kPa (6 bar)
- un PC sur lequel est installé un logiciel de programmation d'API

11.7 Alimentation électrique

- Les postes sont alimentés en tension continue (4 A maximum) via un bloc d'alimentation de 24 V.
- L'alimentation électrique de l'ensemble du poste est assurée via l'API.

11.8 Chargement des programmes d'API

Pour charger les programmes d'API, procéder comme décrit dans les guides de l'utilisateur du logiciel de programmation que vous utilisez.

Vous trouverez les programmes d'API actualisés des différentes commandes sur l'Internet à l'adresse suivante :



Vous trouverez des informations, de la documentation et des mises à jour de logiciels ici :
<https://ip.festo-didactic.com>

12 Maintenance et nettoyage

Les composants et systèmes Festo Didactic ne nécessitent pratiquement aucune maintenance. Il convient toutefois, à intervalles réguliers, de nettoyer :

- les lentilles des capteurs optiques, les fibres optiques ainsi que les réflecteurs
- la surface active des capteurs de proximité
- l'intégralité des composants ou du système

à l'aide d'un chiffon doux non pelucheux ou d'un pinceau.

NOTE

Aucun produit de nettoyage agressif ou abrasif ne doit être utilisé.

13 Informations complémentaires



Vous trouverez des informations, de la documentation et des mises à jour de logiciels ici :

<https://ip.festo-didactic.com>

14 Elimination



Conformément aux consignes européennes, les appareils électriques et électroniques usagés ne doivent plus être jetés avec les déchets non triés. Le symbole indique la nécessité d'une collecte sélective. Ils doivent être déposés dans les centres de collecte communaux.

Les batteries amovibles doivent être éliminées séparément.

15 Accessoires

En plus des composants déjà mentionnés, l'installation MPS 403-1 comprend les accessoires suivants :

- EasyPort (réf. : 548687)
- FluidSim

Ces composants peuvent être utilisés, par exemple, pour programmer des processus simples sur des postes individuels dans GRAFCET. Vous pouvez trouver le contenu pertinent sur notre plateforme d'apprentissage LX.

16 Caractéristiques techniques

16.1 Caractéristiques générales

Paramètre	Valeur
Pression de service	600 kPa (6 bar)
Tension de service	4x « câbles secteur » 230 V Postes sous 24 V DC, 4 A, puissance de sortie ≤ 100 W, TBTS/TBTP, boc d'alimentation à énergie limitée (LPS)
E/S tor Entrées : 28 (15+6+7) Sorties : 19 (9+6+4)	24 V DC max. 2 A max. par sortie 4 A max. au total
Entrées/sorties analogiques Entrées : 1 Sorties : 1	0...10 V DC ou ± 10 V DC
E/S tor via passerelle IO-Link (Station de distribution Pro) Entrées : 3	24 V DC 0,5 A max. par sortie 2 A max. au total
E/S tor via interface DA IO-Link (Station d'assemblage) Entrées : 4 Sorties : 4	24 V DC 0,5 A max. par sortie 2 A max. au total
E/S tor via passerelle RFID (Station de tri Inline) Entrées : 1 Sorties : 1	24 V DC 0,5 A max. par sortie 2 A max. au total
Raccord électrique	Connecteur mâle de contact de mise à la terre Raccordement au réseau RJ-45
Raccord pneumatique	Tuyau plastique de 6 mm de diamètre extérieur
Consommation d'air comprimé sous 600 kPa (cycle permanent)	10 l/min
Dimensions	1400 mm x 700 mm x 1705 mm
Sous réserve de modifications	

16.2 Tableau de brochage de la Station de distribution Pro

Numérique (XG1)

Fonction	SysLink	Couleur	Désignation
I0	13	gris-rose	Pièce à usiner en début de bande
I1	14	rouge-bleu	Pièce à usiner en position intermédiaire de la bande
I2	15	blanc vert	Pas de pièce à usiner en fin de bande
I3	16	marron-vert	
I4	17	blanc jaune	Bouton IHM Start
I5	18	marron-jaune	Bouton IHM Stop
I6	19	blanc gris	Interrupteur à clé IHM
I7	20	gris-marron	Reset IHM
Q0	1	blanc	Marche avant bande
Q1	2	marron	Marche arrière bande
Q2	3	vert	Avance lente activée
Q3	4	jaune	
Q4	5	gris	Voyant IHM Start
Q5	6	rose	Voyant IHM Reset
Q6	7	bleu	Voyant IHM 1
Q7	8	rouge	Voyant IHM 2
24 V A	9+10	noir	Alimentation des sorties 24 V
24 V B	21+22	blanc-rose	Alimentation des entrées 24 V
GND A	11	marron-rose	Alimentation des sorties 0 V
GND A	12	violet	Alimentation des sorties 0 V
GND B	23+24	blanc-bleu	Alimentation des entrées 0 V

Numérique (XG2)

Fonction	SysLink	Couleur	Désignation
I0	13	gris-rose	Vanne magasin 1 rentrée
I1	14	rouge-bleu	Vanne magasin 1 sortie
I2	15	blanc vert	Magasin 1 vide
I3	16	marron-vert	Activation magasin 1
I4	17	blanc jaune	Vanne magasin 2 rentrée
I5	18	marron-jaune	Vanne magasin 2 sortie
I6	19	blanc gris	Magasin 2 vide
I7	20	gris-marron	Activation magasin 2
Q0	1	blanc	Sortie vanne magasin 1
Q1	2	marron	Magasin 1 activé
Q2	3	vert	
Q3	4	jaune	
Q4	5	gris	Sortie vanne magasin 2
Q5	6	rose	Magasin 2 activé
Q6	7	bleu	
Q7	8	rouge	
24 V A	9+10	noir	Alimentation des sorties 24 V
24 V B	21+22	blanc-rose	Alimentation des entrées 24 V
GND A	11	marron-rose	Alimentation des sorties 0 V
GND A	12	violet	Alimentation des sorties 0 V
GND B	23+24	blanc-bleu	Alimentation des entrées 0 V

Numérique (XG3)

Fonction	SysLink	Couleur	Désignation
I0	13	gris-rose	Vanne magasin 3 rentrée
I1	14	rouge-bleu	Vanne magasin 3 sortie
I2	15	blanc vert	Magasin 3 vide
I3	16	marron-vert	Activation magasin 3
I4	17	blanc jaune	
I5	18	marron-jaune	
I6	19	blanc gris	
I7	20	gris-marron	
Q0	1	blanc	Sortie vanne magasin 3
Q1	2	marron	Magasin 3 activé
Q2	3	vert	
Q3	4	jaune	
Q4	5	gris	
Q5	6	rose	
Q6	7	bleu	
Q7	8	rouge	
24 V A	9+10	noir	Alimentation des sorties 24 V
24 V B	21+22	blanc-rose	Alimentation des entrées 24 V
GND A	11	marron-rose	Alimentation des sorties 0 V
GND A	12	violet	Alimentation des sorties 0 V
GND B	23+24	blanc-bleu	Alimentation des entrées 0 V



Sur toutes les variantes préférentielles d'API, des cavaliers sont enfichés entre la coupure d'urgence et le bit 1.5.

16.3 Tableau du brochage du poste Station d'assemblage

Numérique (XG1)

Fonction	SysLink	Couleur	Désignation
I0	13	gris-rose	Pièce à usiner en début de bande (1)
I1	14	rouge-bleu	Pièce à usiner en position intermédiaire de la bande (1)
I2	15	blanc vert	Pas de pièce à usiner en fin de bande (1)
I3	16	marron-vert	Orientation incorrecte de la pièce à usiner, numérique
I4	17	blanc jaune	Pièce à usiner en début de bande (2)
I5	18	marron-jaune	
I6	19	blanc gris	Pas de pièce à usiner en fin de bande (2)
I7	20	gris-marron	
Q0	1	blanc	Marche avant bande (1)
Q1	2	marron	Marche arrière bande (1)
Q2	3	vert	Sortir séparateur
Q3	4	jaune	Rentrée butée
Q4	5	gris	Marche avant bande (2)
Q5	6	rose	Marche arrière bande (2)
Q6	7	bleu	
Q7	8	rouge	
24 V A	9+10	noir	Alimentation des sorties 24 V
24 V B	21+22	blanc-rose	Alimentation des entrées 24 V
GND A	11	marron-rose	Alimentation des sorties 0 V
GND A	12	violet	Alimentation des sorties 0 V
GND B	23+24	blanc-bleu	Alimentation des entrées 0 V

Analogique

Fonction	SUB-D-15	Couleur	Désignation
AI0	8		Orientation incorrecte de la pièce, analogique



Sur toutes les variantes préférentielles d'API, des cavaliers sont enfichés entre la coupure d'urgence et le bit 1.5.

Numérique (XG2 via interface IO-Link DA)

Fonction	SysLink	Couleur	Désignation
I0	13	gris-rose	Chariot rentré
I1	14	rouge-bleu	Chariot sorti
I2	15	blanc vert	Ventouse en haut
I3	16	marron-vert	Pièce à usiner aspirée
I4	17	blanc jaune	
I5	18	marron-jaune	
I6	19	blanc gris	
I7	20	gris-marron	
Q0	1	blanc	Rentrée chariot
Q1	2	marron	Sortie chariot
Q2	3	vert	Ventouse vers le bas
Q3	4	jaune	Activation du vide
Q4	5	gris	
Q5	6	rose	
Q6	7	bleu	
Q7	8	rouge	
24 V A	9+10	noir	Alimentation des sorties 24 V
24 V B	21+22	blanc-rose	Alimentation des entrées 24 V
GND A	11	marron-rose	Alimentation des sorties 0 V
GND A	12	violet	Alimentation des sorties 0 V
GND B	23+24	blanc-bleu	Alimentation des entrées 0 V

Sur toutes les variantes préférentielles d'API, des cavaliers sont enfichés entre la coupure d'urgence et le bit 1.5.



Sur la XG2, tous les signaux passent par un nœud de bus, sur lequel les signaux – selon la commande – sont traités avec un autre protocole.

- Pour un API Siemens : ProfiNet,
- pour un API Allen Bradley : Ethernet IP

16.4 Tableau de brochage du poste Station de tri Inline

Numérique (XG1)

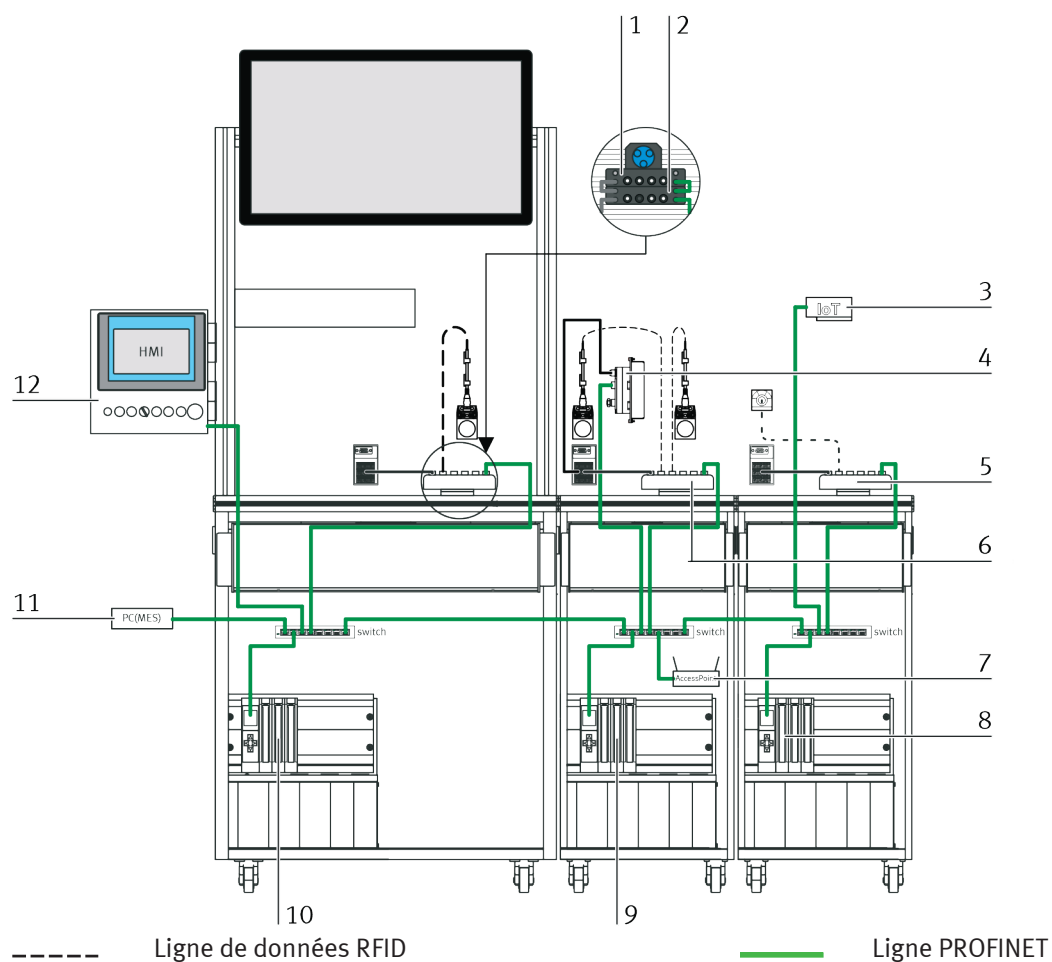
Fonction	SysLink	Couleur	Désignation
I0	13	gris-rose	Pièce à usiner en début de bande
I1	14	rouge-bleu	Aiguillage 1 sorti
I2	15	blanc vert	Aiguillage 2 sorti
I3	16	marron-vert	Goulotte non pleine/pièce à usiner hors fin de bande
I4	17	blanc jaune	Pièce à usiner détectée
I5	18	marron-jaune	Pièce à usiner autre que noire
I6	19	blanc gris	Pièce à usiner métallique
I7	20	gris-marron	
Q0	1	blanc	Marche avant bande
Q1	2	marron	Marche arrière bande
Q2	3	vert	Sortie aiguillage 1
Q3	4	jaune	Sortie aiguillage 2
Q4	5	gris	
Q5	6	rose	
Q6	7	bleu	
Q7	8	rouge	
24 V A	9+10	noir	Alimentation des sorties 24 V
24 V B	21+22	blanc-rose	Alimentation des entrées 24 V
GND A	11	marron-rose	Alimentation des sorties 0 V
GND A	12	violet	Alimentation des sorties 0 V
GND B	23+24	blanc-bleu	Alimentation des entrées 0 V



Sur toutes les variantes préférentielles d'API, des cavaliers sont enfichés entre la coupure d'urgence et le bit 1.5.

16.5 Mise en réseau du système

Dans le cas du système MPS 403-1 avec commandes Siemens, les commandes, le nœud de bus PROFINET et les passerelles RFID sont interconnectés via un commutateur à 8 ports. Ces commutateurs se trouvent à l'arrière des postes dans le chariot.



N°	Appareil	Adresse IP
1	IO-Link Master Turck	172.21.55.12
2	Passerelle RFID Turck	172.21.55.11
3	Appareil IdO (Raspberry)	172.21.55.46-
4	Nœud de bus PROFINET	172.21.55.32
5	Passerelle RFID Turck	172.21.55.41
6	Passerelle RFID Turck	172.21.55.31
7	Point d'accès	172.21.0.230
8	Siemens SIMATIC S7-1512C - API de Tri	172.21.55.40
9	Siemens SIMATIC S7-1512C - API d'Assemblage	172.21.55.30
10	Siemens SIMATIC S7-1512C - API de Distribution Pro	172.21.55.10
11	PC pour système MES	172.21.0.90
12	IHM	172.21.55.13

Manufacturer:

Festo Didactic SE

Rechbergstraße 3
73770 Denkendorf
Germany



+49 711 3467-0



www.festo-didactic.com



did@festo.com

UK Importer:

Festo Ltd

Applied Automation Centre
Brackmills
Northampton
NN4 7PY

United Kingdom



+44 1604 66700



www.festo.co.uk