

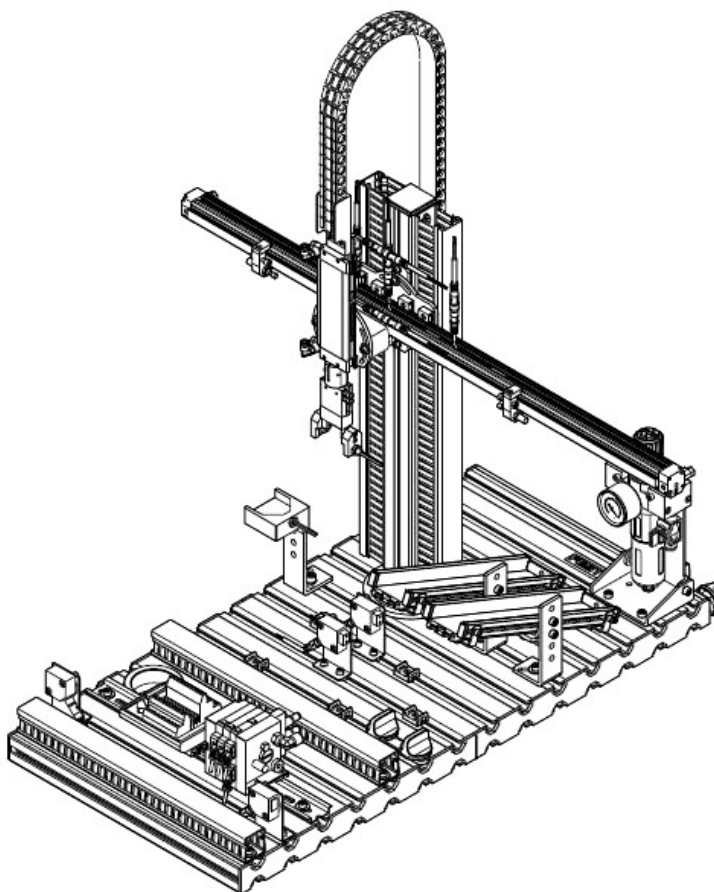


Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR

# NÁVOD K OBSLUZE

# MANIPULAČNÍ STANICE

## FESTO



**Ing. Jan Fuka**  
**VOŠ, SŠ, COP Sezimovo Ústí**

**září 2006**

## Obsah

1. Úvod .....	4
2. Poznámky k bezpečnosti práce .....	5
3. Technická data .....	6
4. Obsah dodávky .....	7
5. Sestava a funkce .....	8
5.1 Stanice manipulace .....	8
5.2 Funkce .....	8
5.3 Popis činnosti .....	10
5.4 Modul odběru .....	11
5.5 Modul manipulátoru .....	12
5.6 Modul skluzu .....	13
6. Uvedení do provozu .....	14
6.1 Pracovní prostor .....	14
6.2 Mechanická kompletace .....	14
6.2.1 Montáž profilové desky a ovládacího panelu ..	14
6.2.2 Montáž stanice .....	15
6.3 Koncové narážky osy X .....	15
6.4 Nastavení snímačů .....	16
6.4.1 Reflexní optický snímač (modul odběru) ..	16
6.4.1 Reflexní optický snímač (úchop) ...	16
6.4.3 Snímače přiblížení (osa X) ....	17
6.4.4 Snímače přiblížení (osa Z) ....	18
6.5 Nastavení škrticích ventilů .....	18
6.6 Prohlídka .....	19
6.7 Kabelové propojení .....	19
6.8 Připojení pneumatiky .....	20
6.8.1 Ruční pomocné spouštění (HHB) ...	20
6.9 Elektrické napájení .....	21
6.10 Nahrávání PLC programu .....	21
6.11 Spuštění běhu stanice .....	21
7. Údržba .....	22
8. Obsah CD-ROM .....	23
9. Literatura .....	24

Přílohy:

## 1. Úvod

System je realizován tak, aby bylo možné vzájemně kombinovat úlohy vyplývající z požadavků týkajících se povolání. System *modulárních produkčních stanic* (MPS<sup>®</sup>) usnadní další odborně orientované vzdělávání na didaktickém zařízení, které se sestává z vhodných prvků používaných v průmyslu. Stanice procesní zajistí vhodný system pro prakticky orientované vyučování týkající se následujících klíčových kompetencí:

- Sociální kompetence
- Technické kompetence
- Technologické kompetence

Velkou výhodou je, že výuka může posílit ochotu spolupracovat v řešitelském týmu (team spirit) i organizační schopnosti.

Skutečný postup výuky může být rozdělen prostřednictvím úloh (projektů) například na:

- plánování
- montáž
- programování
- zprovoznění
- činnost
- údržba a
- hledání závady

## 2. Poznámky k bezpečnosti

### **práce Všeobecné**

- Vstup na pracoviště, průběh výuky i její ukončení se řídí laboratorním řádem
- Žáci smějí pracovat na stanici pouze pod dohledem instruktora (učitele)
- Je nutné dodržovat pokyny uvedené u jednotlivých kapitol – zvláště pak poznámky

k bezpečnosti

- Při zjištění jakékoli závady informovat neprodleně instruktora (učitele)

### **Elektro**

- Zapojování nebo rozpojování elektrických obvodů je možno provádět pouze při vypnutém napájecím zdroji
- K napájení stanice i jednotlivých obvodů lze použít pouze malé napětí maximálně 24 V DC

### **Pneumatika**

- Na přívodu tlakového vzduchu nesmí být v žádném případě překročen tlak 800 kPa (8 barů)
- Rozvod tlakového vzduchu lze zapnout po provedení a kontrole všech pneumatických spojů
- Nesmí se rozpojovat pneumatické hadice pod tlakem
- Pozornost a opatrnost je nutno zachovat při zapnutí tlakového vzduchu do stanice. Pneumatické válce mohou samočinně zajet nebo vyjet, nesprávně zapojená hadice se může prudce uvolnit
- Nepřekročit maximální provozní tlak stanice 400 kPa (4 bary)

### **Pneumatika**

- Všechny součásti je potřeba montovat bezpečně a pevně k základní profilové desce

- Neprovádět žádné ruční zásahy dokud není stanice v klidu

### **3. Technická data**

Provozní tlak pneumatiky 400 kPa (4 bary)

Elektrické napájení 24 V DC; 4,5 A

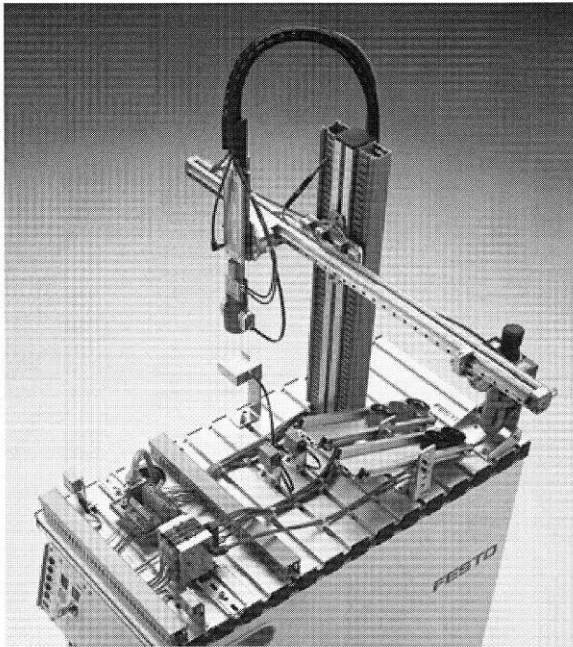
Počet binárních vstupů 8

Počet binárních výstupů 7

1. **4. Obsah dodávky**
2. **5. Sestava a funkce**
3. **5.1 Stanice manipulace**

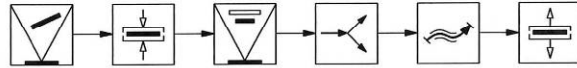
# MPS® Stations

## Handling station



### Function:

The Handling station is equipped with a flexible two-axis handling device. Workpieces inserted into the holder are detected by an optical diffuse sensor. The handling device picks up the workpieces from there with the aid of a pneumatic gripper. The gripper is equipped with an optical sensor which differentiates between "black" and "non-black" workpieces. The workpieces can be placed on different slides according to this criterion. Other sorting criteria can be defined if the station is combined with other stations. Workpieces can also be transferred to a downstream station.



Possible combinations	V	P	B	H	PU	R	M	S	HS
Downstream stations									
Upstream stations									

### Technical data:

- Operating pressure 600 kPa (6 bar)
- Power supply 24 V DC
- 8 digital inputs
- 5 digital outputs

### Recommended accessories:

- Simulation box, digital (Order no. 170 643) (see Control/networking – Accessories)
- Workpiece set "Bodies" (Order no. 167 021) or "Cylinders for assembly" (Order no. 162 239) (see Accessories)

You can choose from a wide range of other controllers for alternative equipping of the PLC board (see Control/networking – Components).

Components	Quantity	Order no.
Short description	1	655 633
Aluminium profile plate	1	170 395
Electrical mounting system	1	196 958
I/O terminal	1	034 035
Cable holder	10	196 965
Profile plate connectors	2	162 228
Station link receiver	1	196 964
Station link transmitter	1	196 963
Start-up valve with filter control valve, 40 µm	1	152 894
CP valve terminal	1	526 872
Holder module	1	195 777
PicAlfa module	1	526 215
Slide module	2	653 393
Diffuse sensor	2	526 212
Minor accessories (tubing, cable binders, cable-end sleeves)	1	526 866
<b>Complete station</b>		<b>195 783</b>
<b>Trolley</b>		<b>120 856</b>
<b>Control console</b>		<b>195 764</b>
<b>PLC board with SIMATIC S7-314</b>		<b>195 770</b>
<b>PLC board with FEC® Standard FST</b>		<b>526 875</b>

Manipulace je dílčí funkce materiálového toku. Dalšími funkcemi jsou doprava a skladování (uložení).

Podle VDI 2860 je manipulace činností, určující změnu nebo přechodné zachování prostorového uspořádání tvarově daného souboru.

#### **Úlohou stanice manipulace je:**

- určit materiálovou charakteristiku obrobku – zde jde o barvu červenou/stříbrnou nebo černou,
- obrobek vyjmout z modulu odběru,
- uložit obrobek na **skluz 1** „červený/stříbrný“ nebo **skluz 2** „černý“ nebo
- předat obrobek k následující stanici

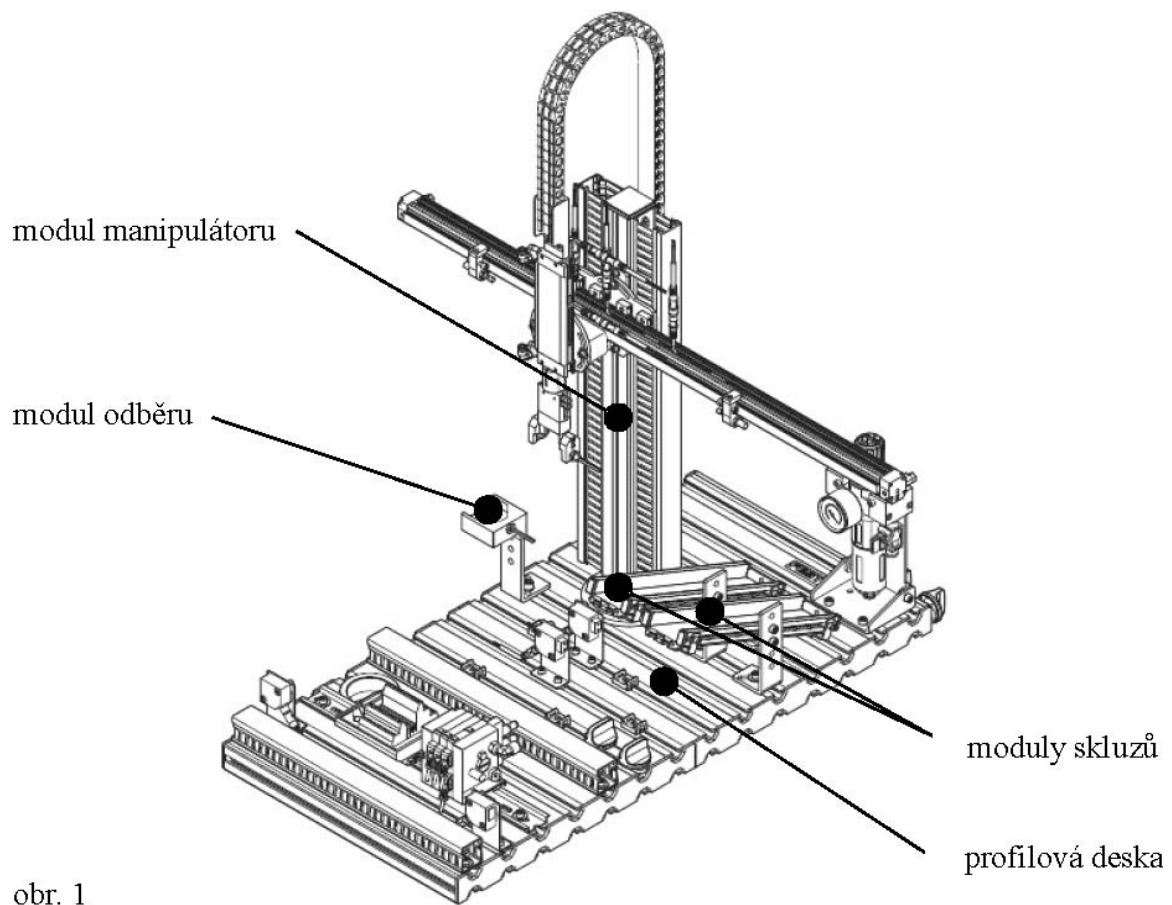
#### **Stanice manipulace se skládá z (obr. 1, obr. 2):**

- modulu odběru
- modulu manipulátoru (v originále označen jako modul **PicAlfa**)
- 2 modulů skluzů
- profilové desky
  
- vozíku
- ovládacího pultu
- desky řídicího systému PLC

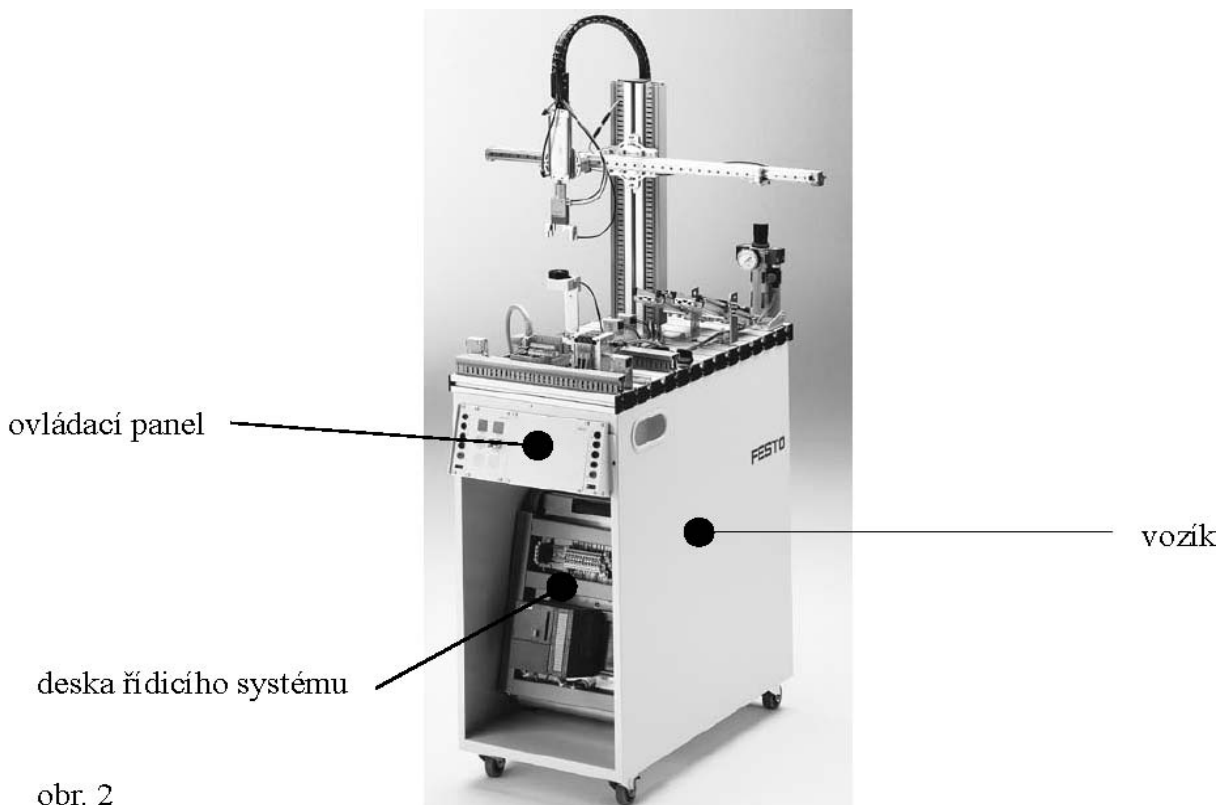
## **5.2 Funkce**

Stanice manipulace je vybavena dvouosým manipulátorem. Obrobek vložený do modulu odběru je detekován optickým snímačem. Manipulační zařízení uchopí obrobek pomocí pneumatického úchopu. Úchop je též osazen optickým čidlem. Čidlo rozliší, zda nesený obrobek je černý nebo není černý (pak je červený nebo stříbrný). Podle tohoto kritéria je obrobek uložen do patřičného skluzu.

Je-li stanice manipulace v sestavě s jinými stanicemi, mohou být určena i jiná kritéria pro třídění obrobků. Změnou nastavení koncové narážky je možno přenést obrobky k následující stanici.







obr. 2

### 5.3 Popis činnosti

Poznámka autora:

Dále popisovaný cyklus je cyklem, který je navržen firmou Festo. Uživatel si může vlastním programem cyklus libovolně modifikovat.

#### Předpoklad startu činnosti

- Obrobek je v modulu odběru

#### Výchozí postavení

- Vodorovná osa X manipulátoru je v poloze nad modulem odběru
- Svislá osa Z manipulátoru je v horní poloze
- Čelisti úchopu jsou otevřeny

#### Běh

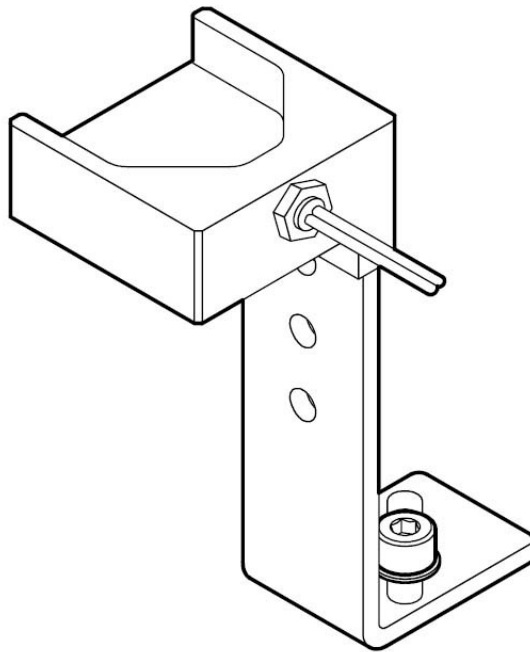
1. Po stisknutí tlačítka START sjede osa Z manipulátoru do dolní polohy
2. Čelisti úchopu se zavřou. Provede se identifikace obrobku: obrobek černý / obrobek není černý
3. Osa Z manipulátoru vyjede do horní polohy  
Obrobek je černý – uložení na vnitřní (bližší) skluz 1

3. Osa X manipulátoru jede do polohy Skluz 1
4. Osa Z manipulátoru sjede do dolní polohy
5. Čelisti úchopu se otvírají, obrobek uložen na skluz 1
6. Osa Z manipulátoru jede do horní polohy
7. Osa X manipulátoru jede do výchozí polohy (nad modul odběru)

Obrobek je červený nebo stříbrný – uložení na vnější (vzdálenější) skluz 2

1. Osa X manipulátoru jede do polohy Skluz 2
2. Osa Z manipulátoru sjede do dolní polohy
3. Čelisti úchopu se otvírají, obrobek uložen na skluz 2
4. Osa Z manipulátoru jede do horní polohy
5. Osa X manipulátoru jede do výchozí polohy (nad modul odběru)

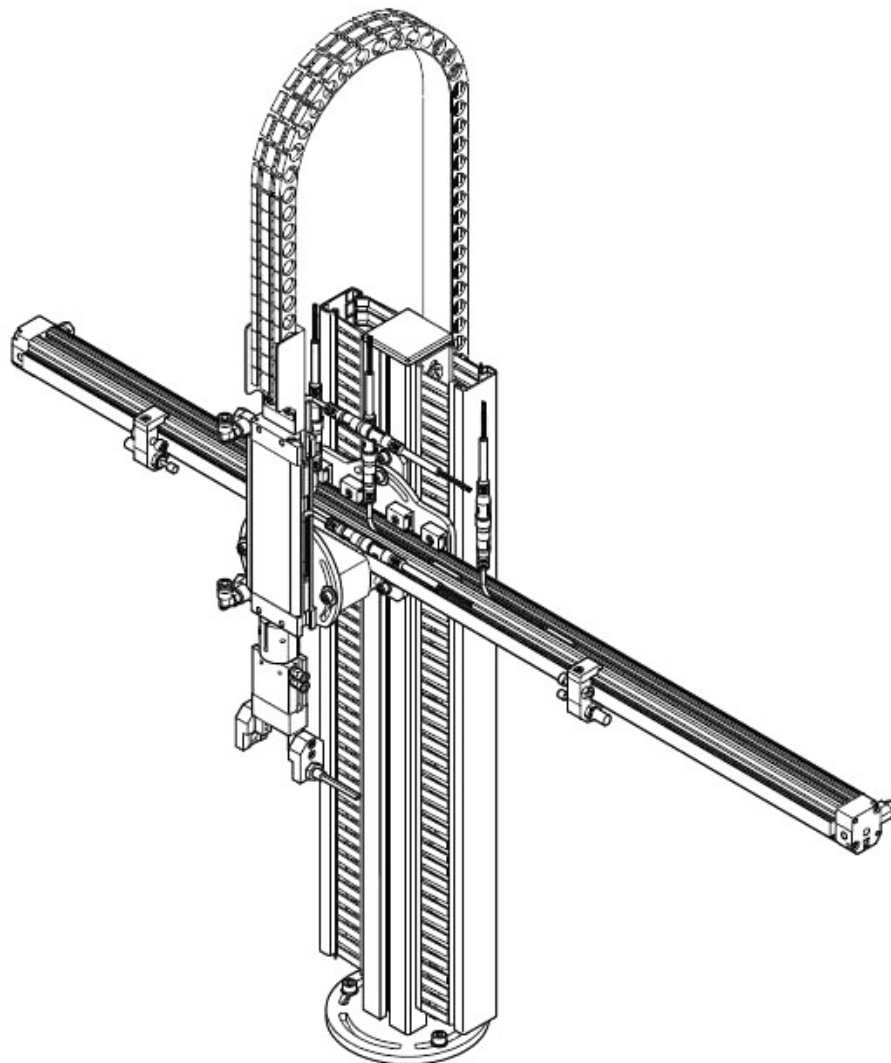
#### 5.4 Modul odběru (obr. 3)



obr. 3

Do modulu odběru je obrobek vložen buď ručně, nebo předchozí stanicí. Přítomnost obrobku v modulu odběru je indikována reflexním optickým snímačem.

## 5.5 Modul manipulátoru (obr. 4)



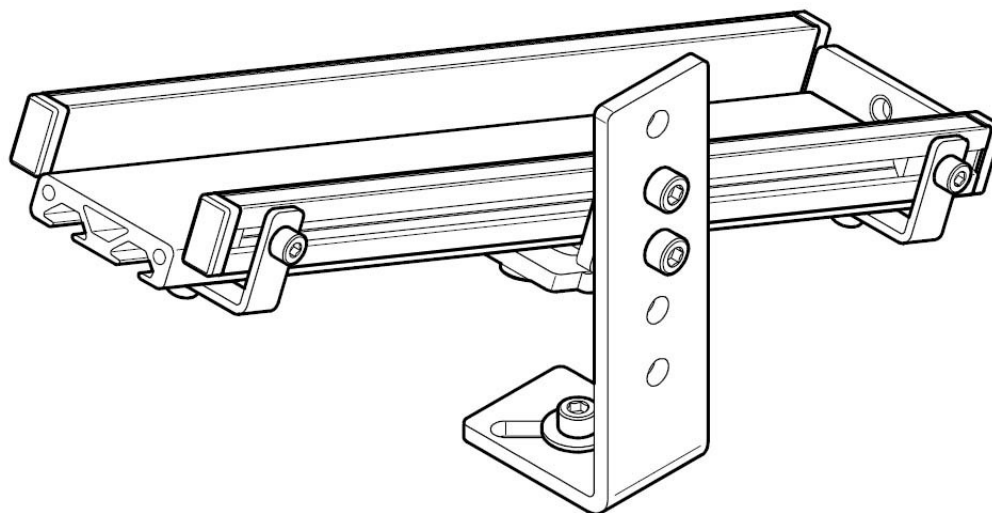
obr. 4

Modul manipulátoru (PicAlfa) využívá průmyslových komponentů. Pneumaticky ovládaná osa X s nastavitelnými koncovými narážkami a tlumením dovoluje rychlé polohování včetně najetí na střední polohu. Jako svislé osy Z je využito plochého pneumatického válce se snímáním koncových poloh.

Manipulátor je vybaven pneumatickým úchopem. Do jeho čelistí je integrován optický senzor, který identifikuje obrobek.

Modul manipulátoru je mimořádně flexibilní. Délka zdvihu i sklonu os, nastavení koncových snímačů i poloha upevnění modulu jsou volitelné. Proto je modul přizpůsobitelný širokému okruhu úloh bez potřeby dodatečných elementů.

## 5.6 Modul skluzu (obr. 5)



obr. 5

Modul skluzu slouží k uložení obrobku. Může pojmout až 5 kusů obrobků. Úhel sklonu modulu lze plynule nastavit Stanice manipulace obsahuje dva moduly skluzu.

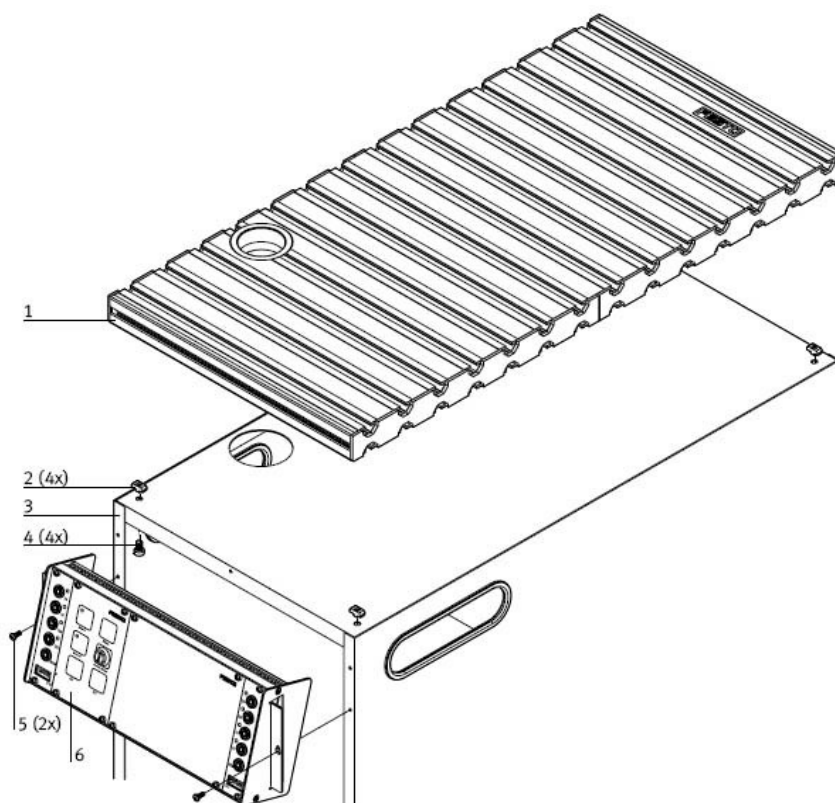
1. **6. Uvedení do provozu**
2. **6.1 Pracovní prostor**

K provozování stanice manipulace je potřebné:

- Smontovanou a seřízenou stanici,
- ovládací panel,
- desku řízení PLC
- síťový zdroj 24 V DC; 4,5 A
- zdroj tlakového vzduchu 400 kPa (4 bary), dodávané množství cca 50 l/min.
- PC s nainstalovaným SW pro programování PLC

## 6.2 Mechanická kompletace

### 6.2.1 Montáž profilové desky a ovládacího panelu (obr. 6)



obr. 6

- 1 Profilová deska
- 2 Matice do drážky M6 – 32 (4x)
- 3 Vozík
- 4 Šroub s válcovou hlavou M6 x 10 (4x)
- 5 Vrut 3,5 x 9 (2x)
- 6 Ovládací panel

## 6.2.2 Montáž stanice

Poznámky k montáži stanice – viz CD, které je dodáno se stanicí. Obsah CD je uveden v kapitole 8

## 6.3 Koncové narážky osy X

Osa X modulu manipulátoru (PicAlfa) najíždí do 3 poloh:

- odběr obrobku,
- skluz 1 a
- skluz 2.

Polohy odběr obrobku a skluz 2 jsou určeny koncovými narážkami s tlumiči nárazu.

### Předpoklady

– Modul manipulátoru smontován – Připojení pneumatiky úchopu provedeno. Připojení pneumatiky osy Z a osy X není provedeno – Napájení tlakového vzduchu zapnuto

Poznámka: maximální tlak vzduchu 400 kPa (4 bary)

### Postup

1. 1. Přesuňte saně osy X ručně do polohy odběru obrobku
2. 2. Položte obrobek do modulu odběru
3. 3. Pomocí ručního ovládání ventilu otevřete úchop
4. 4. Přesuňte ručně osu Z do dolní koncové polohy. Úchop musí být schopen obrobek bezpečně uchopit.
5. 5. Posuňte mechanický doraz na ose X proti saním a mechanicky jej zajistěte

Poznámka: Montujte tlumič rázů tak, aby jeho délka byla respektována při nájezdu

1. 6. Obdobně nastavte osu X v poloze skluz 2 tak, aby úchop bezpečně položil obrobek do skluzu
2. 7. Posuňte mechanický doraz na ose X proti saním a mechanicky jej zajistěte
3. 8. Vypněte přívod tlakového vzduchu
4. 9. Připojte pneumatické obvody osy X a osy Z
5. 10. Zapněte přívod tlakového vzduchu
6. 11. Kontrolujte polohy nastavení narážek opakovaným najížděním do polohy odběru a skluzu 2. Osy X a Z i úchop ovládejte ručními tlačítky na příslušných elektroventilech

### **Dokumentace**

Katalogové listy, návody k obsluze a montážní návody na dodaném CD – viz též kapitola 8

## **6.4. Nastavení snímačů**

### **6.4.1 Reflexní optický snímač (přítomnost obrobku v modulu odběru)**

Reflexní optický snímač je použit pro indikace obrobku. Na zdroj světla je připojen ohebný optický kabel. Zdroj pracuje s viditelným červeným světlem. Je snímán odraz světla od obrobku. Různé povrchy a barvy obrobků mají různou odrazivost (koeficient reflexe).

#### **Předpoklady**

- Zdroj světla je namontován
- Elektrické napájení zdroje světla je provedeno
- Síťový zdroj je zapnut

#### **Postup**

1. Zašroubujte hlavu optického kabelu do modulu odběru obrobku. Hlava optického kabelu je zároveň s vnitřní stěnou modulu
2. Namontujte oba optické kabely do zdroje světla
3. Do modulu odběru vložte černý obrobek
4. S pomocí malého šroubováku otáčejte nastavovacím šroubkem ve snímači dokud se indikace sepnutí snímače (LED) nerozsvítí. Je dovoleno maximálně 12 otočení regulačního šroubku
5. Kontrolujte nastavení snímače vkládáním černých, červených i stříbrných obrobků. Všechny obrobky musí být bezpečně indikovány

### **Dokumentace**

Katalogové listy, návody k obsluze a montážní návody na dodaném CD – viz též kapitola 8

### **6.4.2 Reflexní optický snímač (barva obrobku v úchopu)**

Reflexní optický snímač je použit k určení barvy obrobku. Na zdroj světla je připojen ohebný optický kabel. Zdroj pracuje s viditelným červeným světlem. Je snímán odraz světla od obrobku. Různé povrchy a barvy obrobků mají různou odrazivost (koeficient reflexe).

#### **Předpoklady**

- Modul manipulátoru a zdroj světla jsou namontovány
- Připojení úchopu na pneumatický rozvod je provedeno
- Přívod tlakového vzduchu je otevřen
- Elektrické napájení zdroje světla je provedeno
- Síťový zdroj je zapnut

### **Postup**

1. Zašroubujte hlavu optického kabelu do čelisti úchopu. Hlava optického kabelu je zároveň s vnitřní stěnou čelisti
2. Namontujte oba optické kabely do zdroje světla
3. Do modulu odběru vložte červený obrobek a uchopte jej úchopem
4. S pomocí malého šroubováku otáčejte nastavovacím šroubkem ve snímači dokud se indikace sepnutí snímače (LED) nerozsvítí. Je dovoleno maximálně 12 otočení regulačního šroubku
5. Do modulu odběru vložte nyní černý obrobek a uchopte jej úchopem
6. S pomocí malého šroubováku otáčejte nastavovacím šroubkem ve snímači dokud indikace sepnutí snímače (LED) nezhasne. Je dovoleno maximálně 12 otočení regulačního šroubku
7. Kontrolujte nastavení snímače pomocí černých, červených i stříbrných obrobků. Červené a stříbrné obrobky musí být bezpečně indikovány. Černé obrobky nesmějí snímač aktivovat

### **Dokumentace**

Katalogové listy, návody k obsluze a montážní návody na dodaném CD – viz též kapitola 8

### **6.4.3 Snímače přiblížení (modul manipulátoru, osa X)**

Snímače přiblížení jsou využity ke kontrole správného polohování osy X v koncových pracovních polohách. Snímače jsou aktivovány permanentním magnetem na pístu osy X.

Poznámka: Osa X najíždí do třech poloh: místo odběru, skluz 1 a skluz 2. Následně je uveden postup seřízení snímačů koncových poloh, nikoli střední polohy nad skluzem 1.

### **Předpoklady**

– Modul manipulátoru smontován, mechanické koncové narážky a tlumiče rázů nastaveny –  
Připojení osy X na pneumatický rozvod je provedeno – Přívod tlakového vzduchu je otevřen –  
Elektrické napájení snímačů přiblížení je provedeno – Síťový zdroj je zapnut

### **Postup**

1. Saně osy X jsou v koncové poloze, kterou chceme snímat (buď nad místem odběru obrobku nebo nad skluzem 2)
2. Přesuňte snímač směrem k saním dokud se indikace sepnutí snímače (LED) nerozsvítí
3. Posuňte pomalu snímač o několik milimetrů **ve stejném směru** dokud indikace sepnutí nezhasne
4. Snímač nyní umístěte uprostřed úseku, který je vymezen okamžikem zapnutí a vypnutí indikace
5. Upevněte snímač pomocí šroubku s vnitřním šestihranem
6. Kontrolujte správnost polohy snímače opakovaným najížděním osy X do dané polohy (místo odběru, skluz 1, skluz 2)

### **Dokumentace**

Katalogové listy, návody k obsluze a montážní návody na dodaném CD – viz též kapitola 8



#### 6.4.4 Snímače přiblížení (modul manipulátoru, osa Z)

Snímače přiblížení jsou využity ke kontrole správného polohování osy Z v koncových pracovních polohách. Snímače jsou aktivovány permanentním magnetem na pístu osy Z.

##### **Předpoklady**

- Modul manipulátoru smontován, mechanické koncové narážky a tlumiče rázů nastaveny
- Připojení osy Z na pneumatický rozvod je provedeno – Přívod tlakového vzduchu je otevřen
- Elektrické napájení snímačů přiblížení je provedeno – Síťový zdroj je zapnut

##### **Postup**

1. Osa Z jsou v koncové poloze, kterou chceme snímat (buď nahoře nebo dole).
2. Přesuňte snímač k saním, dokud se indikace sepnutí snímače (LED) nerozsvítí.
3. Posuňte pomalu snímač o několik milimetrů **ve stejném směru** dokud indikace sepnutí nezhasne.
4. Snímač nyní umístěte uprostřed úseku, který je vymezen okamžikem zapnutí a vypnutí indikace.
5. Upevněte snímač pomocí šroubku s vnitřním šestihranem.
6. Kontrolujte správnost polohy snímače opakovaným najížděním osy X do dané polohy (místo odběru, skluz 1, skluz 2).

##### **Dokumentace**

Katalogové listy, návody k obsluze a montážní návody na dodaném CD – viz též kapitola 8

#### 6.5 Nastavení škrticích ventilů

Škrticí ventily se zabudovanými zpětnými ventily slouží k regulaci průtoku odcházejícího vzduchu u dvojčinných pneumatických motorů (válců). V obráceném směru teče přiváděný vzduch přes zpětný ventil nezmenšeným průřezem.

Volný přívod a škrcený odtok vzduchu způsobí, že píst je „upnut“ mezi vzduchovým polštářem, čímž se zlepší kvalita chodu i při proměnném zatížení.

##### **Předpoklady**

- Připojení osy Z na pneumatický rozvod je provedeno
- Přívod tlakového vzduchu je otevřen

##### **Postup**

1. Zcela uzavřete oba škrticí ventily a pak je uvolněte o jednu otáčku regulačního šroubu
2. Spusťte zkušební běh – pohyb osy Z oběma směry
3. Uvolňujte pomalu zpětné ventily, dokud nedosáhnete požadovanou rychlost pohybu osy Z

**Poznámka: Zcela obdobně provedeme nastavení škrticích ventilů pro osu**

## **X. Dokumentace**

Katalogové listy, návody k obsluze a montážní návody na dodaném CD – viz též kapitola 8

### **6.6 Prohlídka**

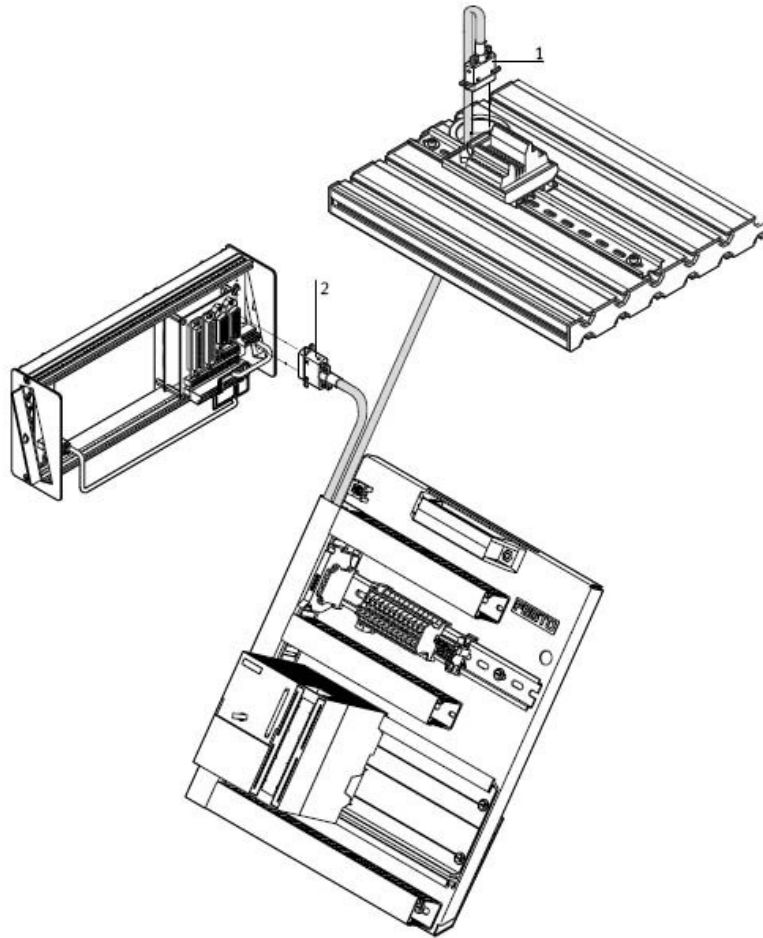
Prohlídka či optická kontrola musí být provedena před každým uvedením do zařízení do provozu.

Před startem stanice prohlédněte:

- elektrická připojení
- správnou instalaci s stav připojení pneumatiky
- mechanické součásti, jejich neporušenost a řádné upevnění

Zjištěné závady odstraňte před spuštěním stanice!

### **6.7 Kabelové propojení (obr. 7)**



obr. 7 Kabelové propojení mezi deskou řízení PLC, ovládacím panelem a stanicí

**1. Deska řízení PLC – stanice**

Zapojte konektor XMA2 z desky řízení PLC do zásuvky XMA2 na I/O terminálu stanice

**2. Deska řízení PLC – ovládací panel**

Zapojte konektor XMG1 z desky řízení PLC do zásuvky XMG1 na ovládacím panelu

**3. Deska řízení PLC – síťového napájecí zdroj**

Zapojte 4 mm bezpečnostní konektor XMG1 do zdířky síťového zdroje

**4. PC – PLC**

Propojte PC s PLC programovacím kabelem

## 6.8 Připojení pneumatiky

- Věnujte pozornost technické údajům!
- Napájení tlakového vzduchu připojte přes vstupní redukční ventil s filtrem
- Vstupním redukčním ventilem nastavte tlak **400 kPa (4 bary)**

### 6.8.1 Ruční pomocné spouštění (HHB)

HHB je použito pro ruční ovládání jednotlivých ventilů při ověřování činnosti a nastavování stanice

#### Předpoklady

- Připojení pneumatických ventilů a pohonů (válců) je provedeno
- Elektrické napájení ovládacích magnetů je vypnuto

#### Postup

1. Zapněte napájení tlakového vzduchu
2. Stiskněte čep HHB tupým kolíkem, popřípadě šroubovákem (max. šířky 2,5 mm) dokud ventil nesepe
3. Čep uvolněte (pružina nastaví čep HHB do výchozí polohy) a ventil se vrací do klidové polohy (nikoli u impulsních elektroventilů)
4. Mají-li čepy HHB aretaci je potřeba odzkoušet, zda se ventily vrací do klidové polohy
5. Před použitím elektroventilů kontrolujte, zda jsou ve výchozí poloze

#### Dokumentace

Návody k obsluze na dodaném CD – viz též kapitola 8

## 6.9 Elektrické napájení

- Stanice je napájena prostřednictvím síťového zdroje 24 V stejnosměrného napětí (max. 5 A)
- Elektrické napájení stanice je provedeno přes desku řízení PLC

## 6.10 Nahrávání PLC programu

V originálu příručky jsou popsány postupy nahrávání PLC programů pro systémy:

- 6.10.1 Siemens CPU 31xC a CPU31x
- 6.10.2 Festo FEC FC640, IPC CPU HC02 a IPC CPU HC20
- 6.10.3 Allen Bradley Mikrologix 1500
- 6.10.4 Mitsubishi FX1N

Překlad postupu nebyl proveden, neboť je velká pravděpodobnost použití jiných řízení

## 6. 11 Spuštění běhu stanice

1. Kontrolujte elektrické napájení i přívod tlakového vzduchu
2. Odstraňte obrobky z míst předávání či ukládání před provedením RESETu
3. Proveďte resetovací sekvenci. Ta je indikovaná kontrolkou RESET a je spuštěna příslušným tlačítkem
4. Vložte obrobek do modulu odběru
5. Startujte běh stanice tlačítkem s kontrolkou START

## 7. Údržba

Stanice manipulace (PicAlfa) nevyžaduje rozsáhlé ošetřování. V pravidelných intervalech je vhodné měkkým čistým hadříkem nebo štětcem očistit:

- čočky optických snímačů, vláknovou optiku a reflektory,
- aktivní plochy snímačů přiblížení a
- celé stanice.

Nesmí být použito žádných čisticích ani agresivních prostředků.

## 8. Obsah CD

**Poznámka:** Všechna výše uvedená dokumentace a média jsou uložena na dodaném CD v adresáři:

Deutsch\4\_Handhaben  
English\4\_Handling

Návod k montáži

Schémata

Programování

Kusovník (rozpiska)

Videa

Návody k použití CPV sestava ventilů Světelný kabel Reflex Zdroj světla Světelná závora,  
přijímač

Světelná závora, vysílač Snímač přiblížení SME-8 Pneumatické válce

Katalogové listy 3/2 elektroventil 5/2 elektroventil Dvojčinný válec se zajištěním proti pootočení  
Škrticí zpětný ventil, typ B Škrticí zpětný ventil, typ C I/O terminál  
Vstupní redukční ventil s filtrem Umělohmotná pneumatická hadice  
PUN 4x0,75 Umělohmotná pneumatická hadice PUN 6x1 Optický  
kabel, reflexní snímač Zdroj světla Světelná závora, přijímač

Světelná závora, vysílač Snímač přiblížení SME-8 Úchop Pneumatický lineární pohon DGPL-12 Tlumič hluku U-M5 Konektor s kabelem SIM-M8-3GD Konektor s kabelem SIM-M8-4GD Šroubové spojení Tlumič nárazů Sestava ventilu 5/3 se střední polohou

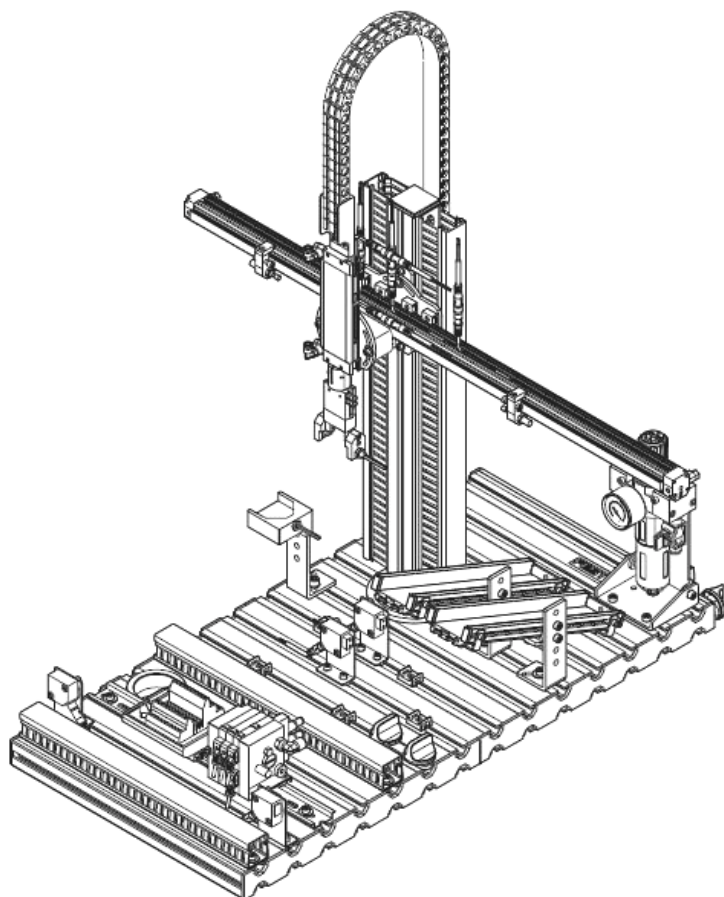
23

## 9. Literatura

- [1] *Stanice manipulace, příručka*. Firemní literatura Festo Didactic GmbH & Co. KG. 112 s. 655633 DE/EN
- [2] [www.festo-didactic.com/didactic](http://www.festo-didactic.com/didactic)
- [3] SCHMID, D. a kol.: *Řízení a regulace pro strojírenství a mechatroniku*. Praha: Europa – Sobotáles 2005. 420 s. ISBN 80-86706-10-9.

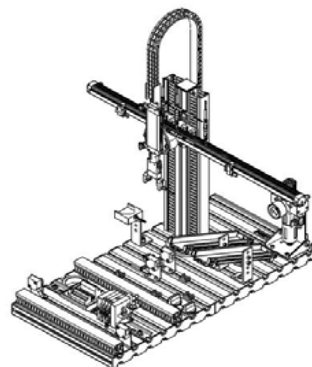
**Přílohy:**

- 1) Elektrické schéma
- 2) Pneumatické schéma
- 3) Katalogové listy



Schaltungsunterlagen / Circuit diagrams

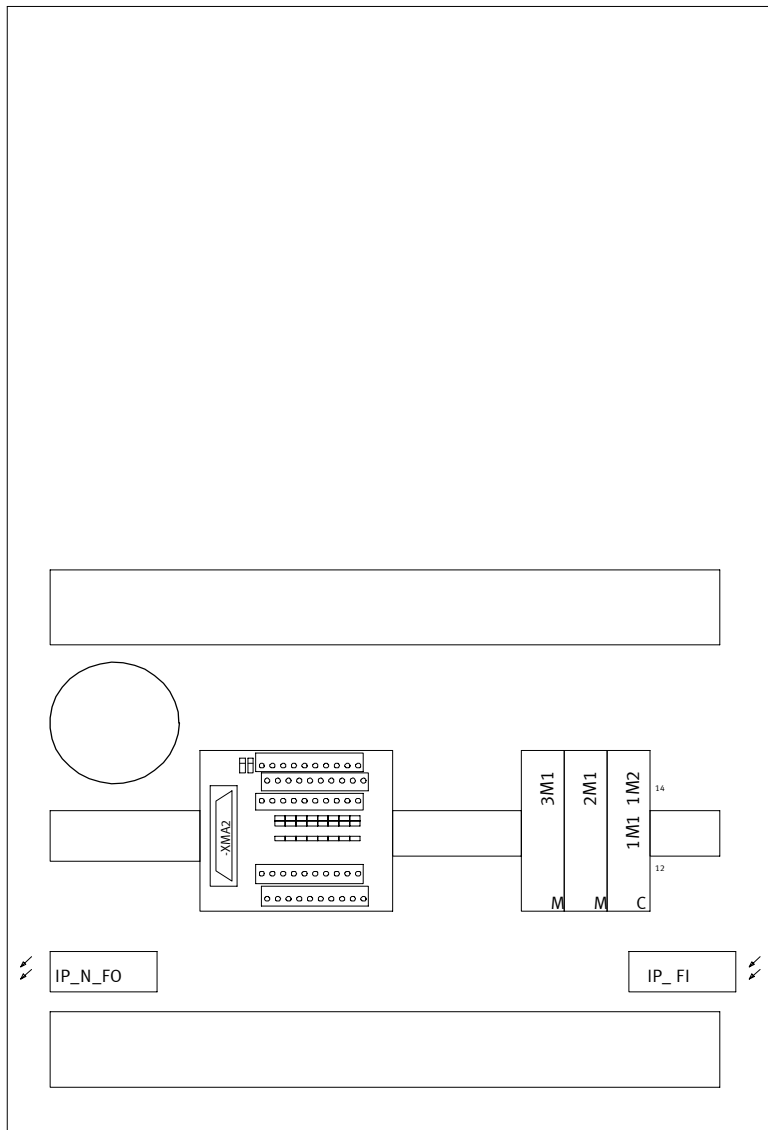
System MPS PA  
 MPS® Station Handhaben  
 MPS® Handling station



Date 05.04.06		Festo Didactic GmbH & Co. KG		<b>FESTO</b>	Titelblatt Title page	MPS-C	Handhaben / Handling	Pg. 1	
Konstr. MBEL		Rechbergstraße 3				DPJ VN			=
Certif.		D-73770 Denkendorf				STATION			+
Drw-No	195783 el.	R.: FDMR02E	F.:	R.:EPLANA\PI\FESTO\MPS\STATION\04_HH_HA.P					



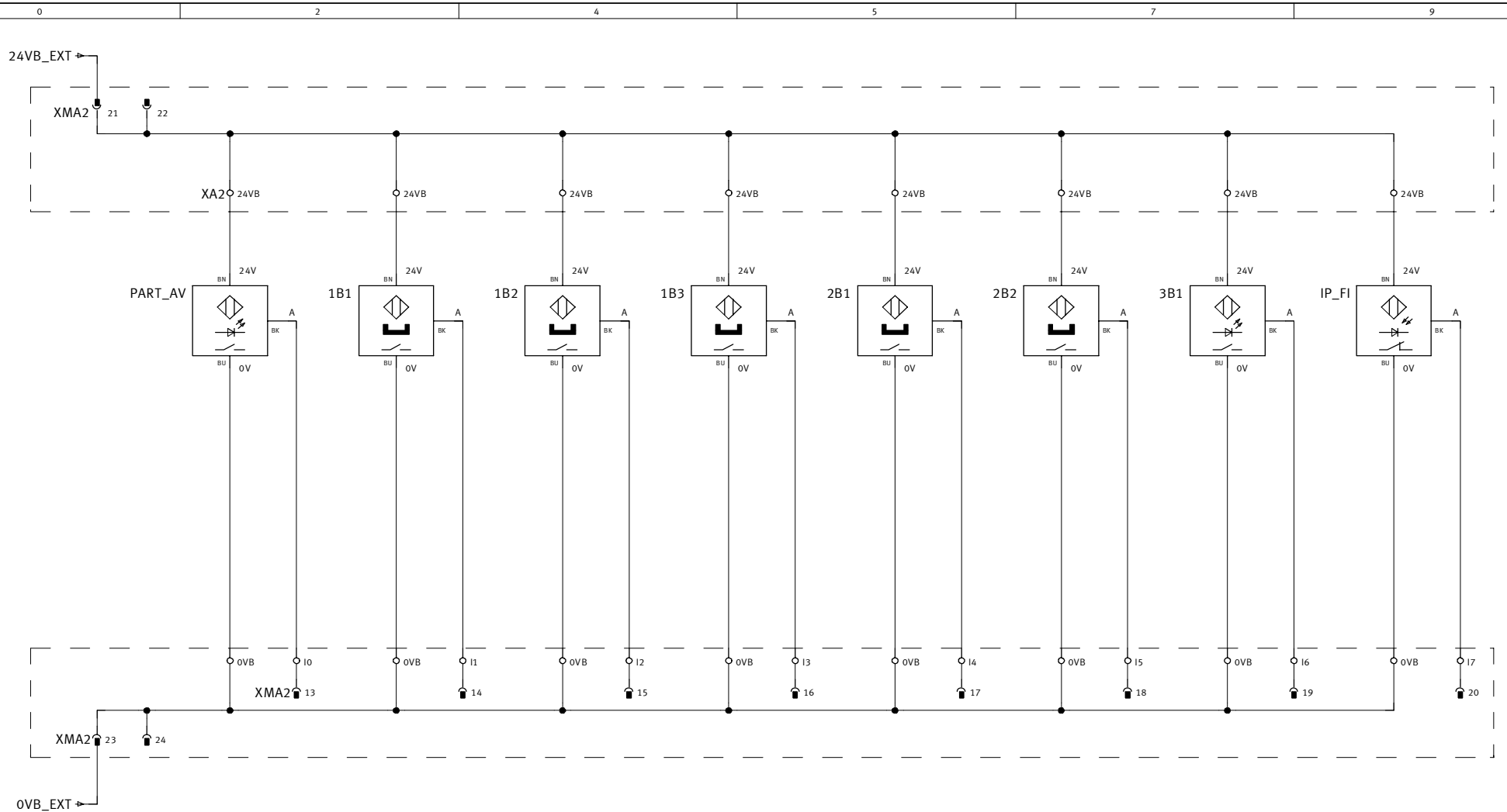




XMA2 = Syslink Station / station

XM1 = Syslink Bedienpanel / control console

Diese Zeichnung ist Eigentum der Festo Didactic GmbH & Co. KG



Spannungsversorgung	Werkstück vorhanden	Handhabung bei Vorgängerstation	Handhabung bei Folgestation	Handhabung bei Sortierposition	Greifer ausgefahren	Greifer eingefahren	Werkstück ist nicht schwarz	Folgestation frei
Power supply	Workpiece available	Handling at upstream station	Handling at downstream station	Handling at sorting position	Gripper extended	Gripper retracted	Workpiece is not black	Downstream station free

« 3

5 »

Date	05.04.06	Festo Didactic GmbH & Co. KG Rechbergstraße 3 D-73770 Denkendorf
Konstr.	MBEL	
Certif.		
Drw-No	195783 el.	R.: FDMR02E F.: R:\EPLANA\VFESTO\MPS\STATION\04_HH_HA.P

**FESTO**

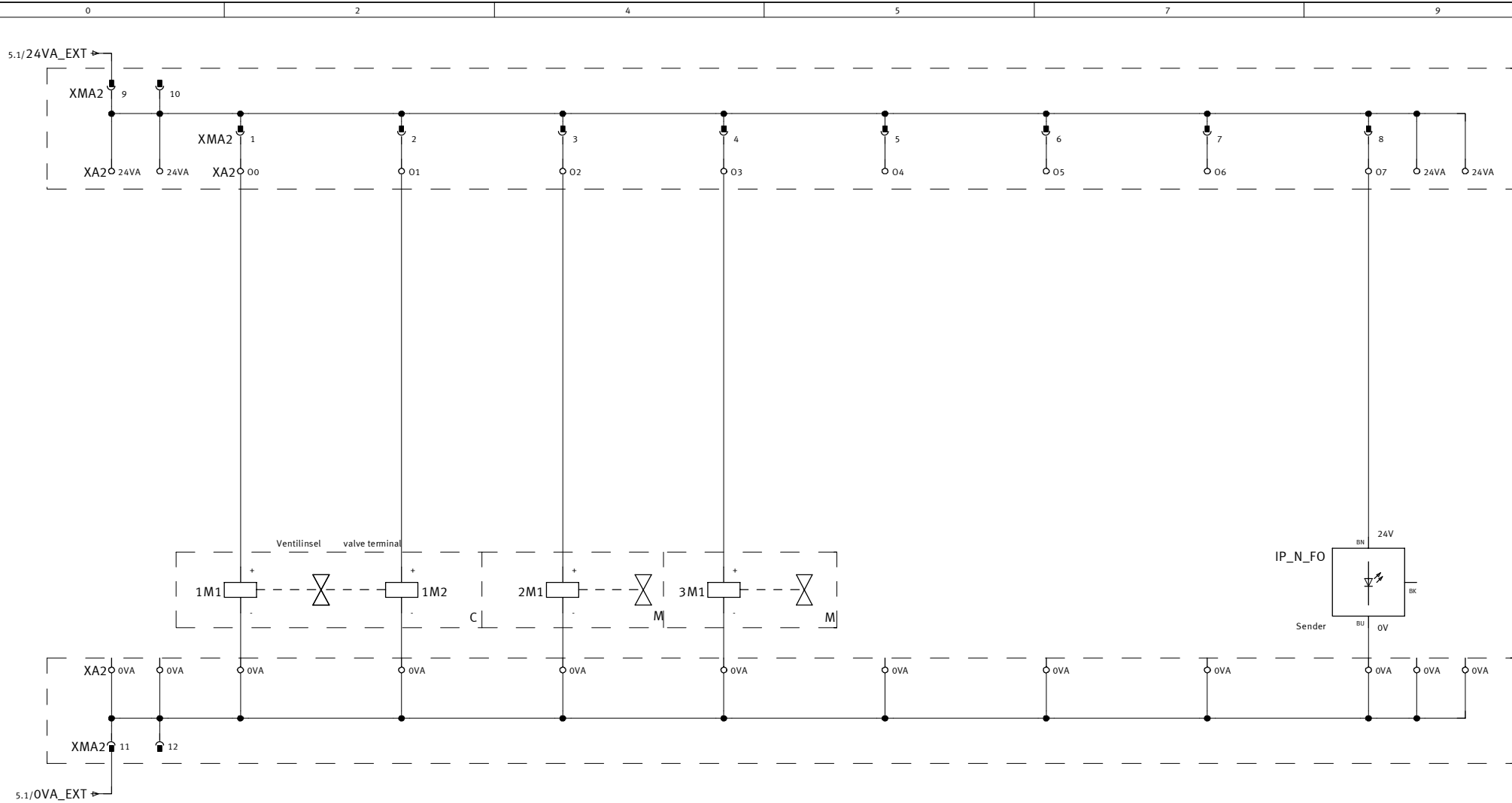
Eingänge Station  
Inputs station

MPS-C  
STATION

Handhaben / Handling

DPJ	VN	=	Pg. 4
		+	last: 5

Diese Zeichnung ist Eigentum der Festo Didactic GmbH & Co. KG



Spannung-  
versorgung

Handhabung zu  
Vorgängerstation

Handhabung zu  
Folgestation

Greifer  
ausfahren

Greiffer  
öffnen

Station belegt

Power  
supply

Handling to  
upstream station

Handling to  
downstream station

Extend  
gripper

Open  
gripper

Station occupied

<< 4

>>

Date	05.04.06
Konstr.	MBEL
Certif.	
Drw-No	195783 el.

Festo Didactic GmbH & Co. KG  
Rechbergstraße 3  
D-73770 Denkendorf



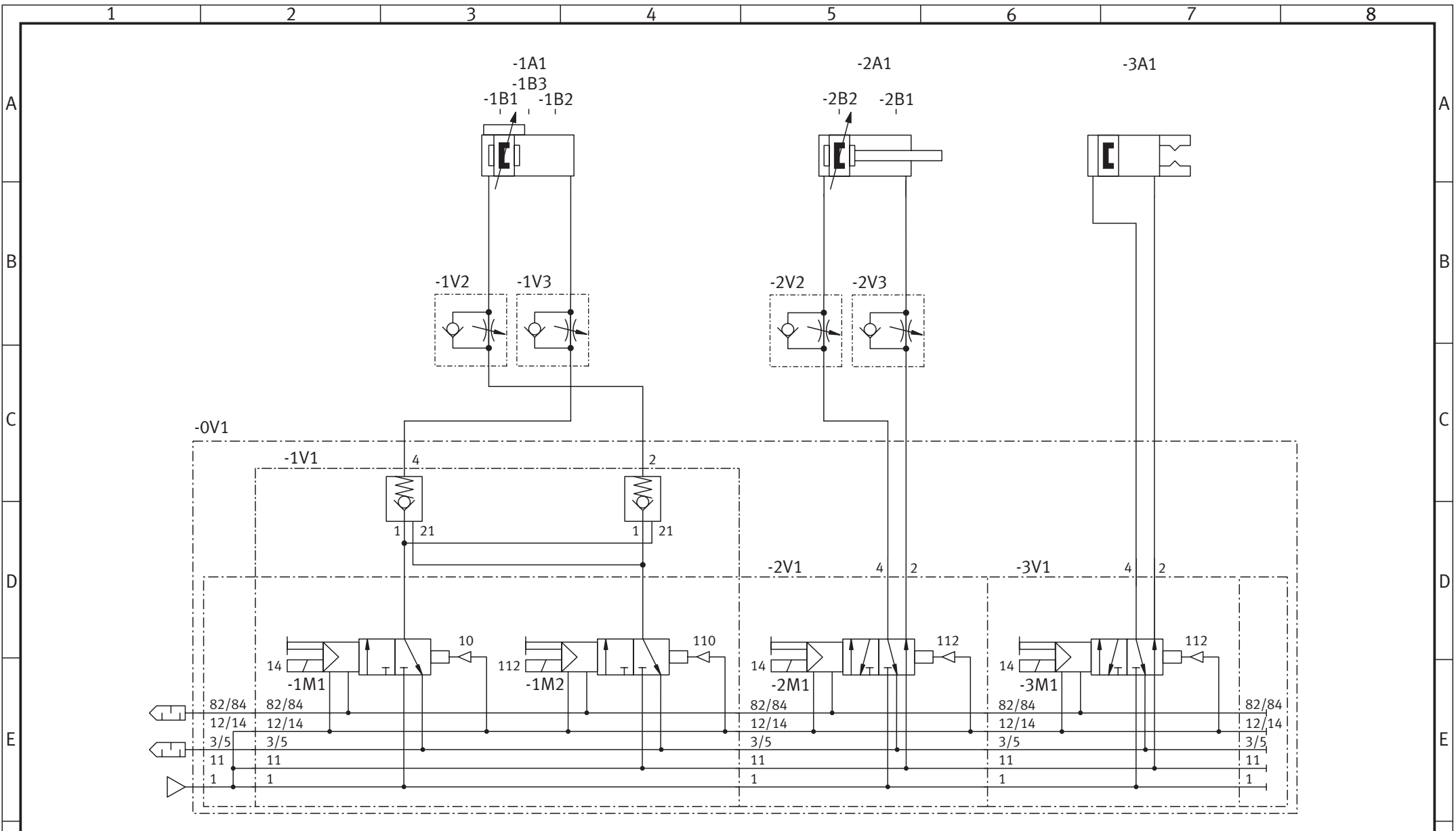
Station Ausgänge  
Station outputs

MPS-C  
DPJ VN  
STATION

Handhaben / Handling

=  
+

Pg. 5  
last: 5



ZYLINDER X-ACHSE

ZYLINDER Z-ACHSE

GREIFER

POS. VORGÄNGERSTATION

POS. NACHFOLGESTATION

AUSFAHREN

ÖFFNEN

CYLINDER X-AXIS

CYLINDER Z-AXIS

GRIPPER

POS. PREC. STATION

POS. SUBSEQ. STATION

EXTEND

OPEN

			Datum	11.04.05
C3/C4	1V1, 1V2, 1V3	06.04.06	Del	Bearb. MBEL
A7	Greifer	31.03.06	Del	Gepr. ---
	Aenderung	Datum	Name	Norm DIN5
			Urspr	keiner
			Ers.f.	---
			Ers.d.	---

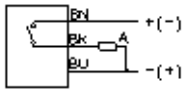


MPS-C

Station Handhaben (PickAlfa)  
Handling Station (PickAlfa)

Pneumatik  
Pneumatic

BLATT  
FOLGE



Catalogue page

Part no.: 150857

Page:1

## Proximity Sensor SME-8-S-LED-24

With reed contact and light-emitting diode, without mounting kit.

Festo's proximity sensors are position sensors specially adapted and optimised for use with Festo drives. These sensors are mounted on cylinders either directly or by means of mounting kits. The proximity sensor only functions after a permanent magnet has been attached to the drive piston.

Proximity sensors are adjusted mechanically on the cylinder in question and locked into the desired position. As soon as the cylinder piston returns to this position, the switching signal status changes.

Proximity sensors for 8 mm slot

Variants

- Proximity sensors with electrical contacts (SME, SMEO)
- Inductive proximity sensors (SMT, SMT0), PNP or NPN
- Pneumatic proximity sensor (SMPO)
- Weld-field immune proximity sensors (SMTSO)

- Heat resistant proximity sensor (-S6)
- With cable in various lengths or plug
- NO and NC contacts
- 24 V DC or 230 V AC
- In-line or right angle electrical connection

Switching status is indicated by means of an LED.

Festo offers an comprehensive, wide ranging spectrum of position sensors:

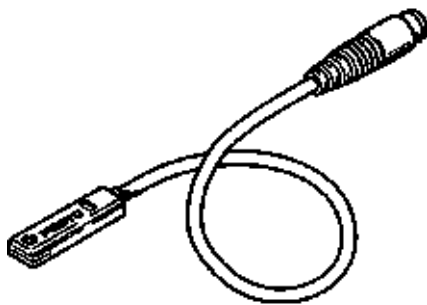
Features

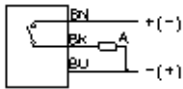
The slot is integrated into the drive or the mounting kit.

- Compact design
- Simple installation and commissioning
- Sensors do not protrude from the slot
- Direct mounting or attachment by means of mounting component
- Replacement without adjustment (-8E)
- Welding field resistant design (SMTSO)
- Pneumatic proximity sensor (SMPO)

Function SME, SMEO (contact type)

Contact-type cylinder sensors SME consist of a reed switch





Catalogue page

Part no.: 150857

Page:2

whose contacts close when a magnetic field approaches, thus generating a switching signal.

SME proximity sensors are used mainly in applications where it is necessary to switch high load currents (e.g. for the direct control of electrical consuming devices). In applications involving large capacitive loads or long cable lengths (> 7.5 m), a protective circuit must be provided.

Inductive cylinder sensors SMT consist of an oscillator circuit. Current flowing through this circuit changes when a magnetic field approaches. This change generates a switching signal. SMT proximity sensors are used mainly in applications where they are connected to a controller by means of which their switching signals are processed.

#### SMTSO (weld-field immune)

Welding-field immune proximity sensors work in the same way as SMT inductive sensors, but with the additional feature that the switching signal is "frozen" as soon as the proximity sensor detects an alternating magnetic field.

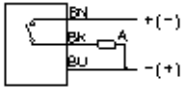
This prevents incorrect switching during welding operations. SMTSO proximity sensors are used on welding machines where welding operations generate high-level alternating magnetic fields.

#### SMPO (pneumatic)

Pneumatic proximity sensors consist of a 3/2-way valve which is actuated when a magnetic field approaches. A pneumatic output signal can be activated when the pneumatic proximity sensor is switched. SMPO proximity sensors are used in installations which are capable of directly processing pneumatic output signals.

#### Sensor tester SM-TEST-1

The sensor tester is used to test and adjust sensors and proximity switches. The sensor tester facilitates commissioning and servicing work.



Catalogue page

Part no.: 150857

Page:3

- Voltage supply for testing proximity switches for correct operation
- Adjustment of proximity switches while attached to cylinders
- Identification of switching outputs of proximity switches and sensors with PNP, NPN, NC and NO functions by means of the appropriate LED.



## SME-8-S-LED-24

Proximity Sensor

Data sheet

Part no.: 150857

Page:1

Feature	Data/description
EU conformity (CE)	<b>CE</b>
Note on EU conformity	<b>Electromagnetic compatibility</b>
Signal processing/type of contact	<b>reed contact</b>
Function on actuation	<b>N/O contact</b>
Switching accuracy (+/-)	<b>0,1 mm</b>
Ambient temperature min. standard	<b>-20 °C</b>
Ambient temperature max. standard	<b>70 °C</b>
Correlation ambient temperature /hours	<b>Fixed cable installation</b>
Ambient temperature max. screwed-in	<b>-5 °C</b>
Ambient temperature class, screwed in	<b>Flexible cable installation</b>
Air connection type elec.	<b>Cable with plug</b>
Number of cores	<b>3</b>
Core cross section	<b>0,14 mm<sup>2</sup></b>
Length of cable	<b>300 mm</b>
Number of pins, plug connection	<b>3</b>
Operating status display	<b>Yellow LED</b>
Type of mounting	<b>slot</b>
Material of housing	<b>PET-reinforced</b>
Material, cable sheath	<b>PVC-polymer</b>
CT criterion	<b>Free of copper and teflon</b>
Product weight	<b>0,01 kg</b>
Voltage type	<b>AC/DC</b>
Nominal operating voltage [DC]	<b>24 V</b>
Operating voltage min. (DC)	<b>12 V</b>
Operating voltage max. (DC)	<b>30 V</b>
Nominal operating voltage [AC]	<b>24 V</b>
Operating voltage min. (AC)	<b>12 V</b>
Operating voltage max. (AC)	<b>30 V</b>
Contact rating max. (DC)	<b>10 W</b>
Contact rating max. (AC)	<b>10 VA</b>
Maximum switching frequency	<b>500 Hz</b>

**SME-8-S-LED-24**

Proximity Sensor

Data sheet

Part no.: 150857

Page:2

<b>Feature</b>	<b>Data/description</b>
Degree of protection	<b>IP67</b>



## Solenoid valve

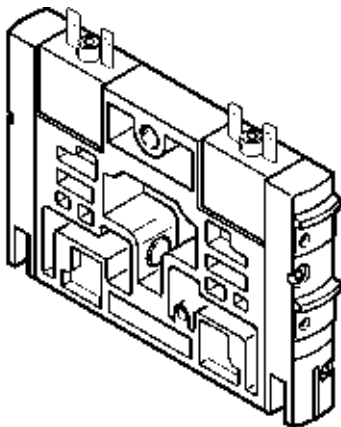
### CPV10-M1H-2x3-GLS-M7

for valve terminals Type 10. The valve housing accommodates two 3/2-way valves, both with a normally-closed function.

This type is suitable for vacuum.

Type 10 CPV valve terminals are fixed-grid valve terminals with a variety of advantages featuring rugged design and extensive functionality. CPV valve terminals demonstrate very high flow rates relative to size. They are especially well suited for decentralised system concepts. The valve terminals are configured, assembled and tested for correct functioning in accordance with customer requirements. This results in minimal installation time.

Variants- 3 sizes: 10, 14 and 18 mm



- Individual connection of 2 to 8 valves with plug and fixed grid
- Multiple connector plate with fixed grid for 4, 6 or 8 valves
- AS-interface for 2, 4 or 8 solenoid coils
- Fieldbus (CP installation system) with fixed grid for 4, 6 or 8 valves
- Fieldbus direct with fixed grid for 8 valves

Profibus DP, Moeller SUCOnet K, ABB CS 31, Festo fieldbus, DeviceNet, CANopen DS 301/401, Smart Distributed System, Interbus-Loop

- Siemens ET200X

Siemens electrical periphery for Profibus DP. The ET200X pneumatic interface was developed cooperatively by Siemens and Festo.

With help from Festo, Siemens succeeded in creating an electrical module as a pneumatic interface for the CPV valve terminal.

Valve functions

- 2 each 2/2-way valve
  - 2 each normally closed
  - 1 each normally closed and 1 each normally open
- 3 each 2/2-way valve
  - 2 each normally closed
  - 2 each normally open
  - 1 each normally closed and 1 each normally open
- 5/2-way valves
  - Single solenoid



Catalogue page

Part no.: 161416

Page:2

- Fast switching single solenoid for size 10
- Double solenoid valve5
- /3-way valves
- B: mid position pressurised
- Simulation
- E: mid-position exhausted
- G: mid position closed

- Vacuum generator
- Vacuum generator with ejector pulse

- Relay plate

Additional functions for sizes 10 and 14 (screwed to the valve slice)

- 2 each one-way flow control valve, supply air
- 2 each one-way flow control valve, exhaust air
- Vacuum restrictor kit

Manual override

- Pushing
- Detented with slide
- Covered

Working port configuration per valve

- With push-in connections QS-6
- With push-in connections QS-4
- Without push-in connections, threaded only

Pressure supply with ducted exhaust air, end plates left and right

- Internal pilot air, supply at right
- Internal pilot air, supply at left
- External pilot air, supply at right
- External pilot air, supply at left
- Internal pilot air, supply at both sides
- External pilot air, supply at both sides

Supply is only permissible at one side if a pneumatic multiple connector plate is used.

Pressure supply with large surface-mounted silencer, end plates left and right

- Internal pilot air, supply at right
- Internal pilot air, supply at left
- External pilot air, supply at right



Catalogue page

Part no.: 161416

Page:3

- External pilot air, supply at left
- External pilot air, supply at both sides, large surface-mounted silencer at right
- External pilot air, supply at both sides, large surface-mounted silencer at left
- External pilot air, supply at both sides, large surface-mounted silencer
- Internal pilot air, supply at both sides, large surface-mounted silencer at right
- Internal pilot air, supply at both sides, large surface-mounted silencer at left
- Internal pilot air, supply at both sides, large surface-mounted silencer

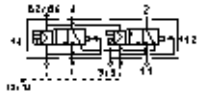
Only possible in combination with pneumatic multi-connector plate or with preparation for pneumatic multi-connector plate.

#### Accessories

- Top-hat rail mounting
- Wall mounting
- Mounting kit for ET200X
- Pneumatic multi-connector plate, 2, 4, 6 and 8 off
- Special pneumatic multi-connector plate, 2, 4, 6 and 8 off
- Preparation for pneumatic multiple connector plate
- Inscription label holder
- Transparent inscription label holder
- Connection socket with cable for individual connection, 2.5, 5 or 10 m

#### Features

- Easy to service thanks to rapid replacement of the entire valve terminal when mounted to a pneumatic multi-connector plate
- Space saving design and excellent exhaust performance thanks to integrated large surface-mounted silencer
- Flexible pneumatic connector technology for supply and exhaust. At one end, at both ends, from below. Excellent exhaust performance thanks to large exhaust cross-section
- Several supply pressures per valve terminal through the use of pressure zones and the 2 channel system. Suitable for vacuum applications – all valve functions are vacuum compatible.
- High flow rates and small size, minimal space requirement



Catalogue page

Part no.: 161416

Page:4

- Minimal electrical power consumption thanks to low coil power ratings and electronic current reduction
- CPA can be installed in close proximity to the actuator thanks to minimal weight and size.

- Electrical connections on the top
- Working connections on the bottom
- Pneumatic supply connections on the ends
- Fittings and silencer for selected pneumatic supply fully mounted to the end plates

#### Siemens ET200X

- Adaptation of a valve terminal to the Siemens ET 200X
- The electrically oriented performance features of the ET 200X (e.g. motor starter with IP 65 protection) can be combined with the CPV valve terminal's flexible pneumatics.

## CPV10-M1H-2x3-GLS-M7

Solenoid valve

Data sheet

Part no.: 161416

Page:1

Feature	Data/description
Switching function	<b>3/2-way valve, normally open or normally closed</b>
Switching function short code	<b>3/2</b>
Direction of flow reversible	<b>No</b>
Operating principle	<b>Slide</b>
Shape of function component	<b>Piston</b>
With exhaust flow control	<b>No</b>
Type of regulation	<b>Indirect</b>
Control type	<b>Monostable</b>
Type of reset	<b>Air spring</b>
External auxiliary pilot air	<b>Yes</b>
Grid dimension	<b>10 mm</b>
Type of mounting	<b>Screw</b>
Number of multiple configurations	<b>2</b>
Type of multiple configuration	<b>Battery</b>
Installation position	<b>Any</b>
Nominal size	<b>4 mm</b>
Operating pressure min.	<b>-0,9 bar</b>
Operating pressure max.	<b>10 bar</b>
Minimum ambient temperature	<b>-5 °C</b>
Maximum ambient temperature	<b>50 °C</b>
Minimum medium temperature	<b>-5 °C</b>
Maximum medium temperature	<b>50 °C</b>
Min. pilot pressure	<b>3 bar</b>
Type of connection, air supply	<b>Manifold module</b>
Air connection type power port	<b>Female thread</b>
Connecting thread, working port	<b>M 7</b>
Type of connection, exhaust	<b>Manifold module</b>
Air connection type aux. pilot air suppl	<b>Manifold module</b>
Air connection type aux. pilot air exhau	<b>Manifold module</b>
Type pilot control air Supply and exhaust	<b>External pilot air and air spring, ducted pilot ex</b>
Actuation/reset	<b>Single solenoid, air spring return</b>

**CPV10-M1H-2x3-GLS-M7**

Solenoid valve

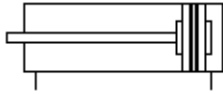
Data sheet

Part no.: 161416

Page:2

<b>Feature</b>	<b>Data/description</b>
Manual override	<b>Non-detenting (can be rotated to detent)</b>
Operating status display	<b>No</b>
Material of seals	<b>NBR-Elastomer</b>
Country-specific approval certificate (U	<b>c UL us (OL)</b>
Standard nominal flow rate 1 - 2	<b>400 l/min</b>
Standard nominal flow rate 2 - 3	<b>400 l/min</b>
Standard nominal flow rate 1 - 4	<b>400 l/min</b>
Standard nominal flow rate 4 - 3/5	<b>400 l/min</b>
Response time OFF/OVER (dom.)	<b>17 ms</b>
Response time OFF/OVER	<b>25 ms</b>
Voltage type	<b>DC</b>
Nominal voltage	<b>21 V</b>
Power consumption (DC)	<b>0,5 W</b>
Duty cycle, solenoid	<b>100 %</b>
Medium	<b>Compressed air, filtered 40 µm (may be lubricated)</b>
Degree of protection	<b>IP65</b>





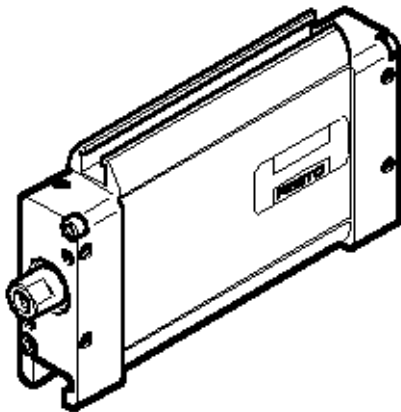
Catalogue page

Part no.: 164019

Page:1

## Flat cylinder DZF-18-80-P-A

For proximity sensing, with elastic cushioning rings in end positions. Various mounting options with and without additional mounting components.



Extremely flat cylinder series DZF is secured against rotation with a flat piston.

### Double-acting

- Corresponding piston diameters from 12 to 63 mm
- Stroke lengths  
Standard: 10 to 320 mm  
Alternatively  
Piston diameters from 10 to 25 mm  
10 to 200 mm  
Piston diameters from 32 to 63 mm  
10 to 320 mm

- With flexible cushioning rings in the end-positions
- With contactless position sensing
- Piston rod with external or internal thread

Position sensing alternatively with proximity sensors:  
Electrical SM...-8 (with or without contacts)  
Pneumatic SMPO

### Features

- Wide choice of mounting options using mounting threads or through-holes in cylinder housing or additional mounting attachments
- Compact assembly with block mounting
- Slot cover for sensor slots (protects the sensor cable and keeps dirt out of the profile slots)

### Variants

- S2: through piston rod
- S6: heat-resistant seals to max. 150° C
- S20: through, hollow piston rod

## DZF-18-80-P-A

Flat cylinder

Data sheet

Part no.: 164019

Page:1

Feature	Data/description
Mode of operation	<b>Double acting</b>
Shape piston	<b>Oval</b>
Shape of piston rod	<b>Round</b>
Sensing type	<b>Magnetic</b>
Type of cushioning	<b>Internal cushioning ring (non-adjustable)</b>
Protection against torsion	<b>Piston shape</b>
Piston, nominal size	<b>18</b>
Stroke	<b>80 mm</b>
Piston rod diameter	<b>8 mm</b>
End of piston rod	<b>Female thread</b>
KK Piston rod thread	<b>M 4</b>
Operating pressure min.	<b>1 bar</b>
Operating pressure max.	<b>10 bar</b>
Minimum ambient temperature	<b>-20 °C</b>
Maximum ambient temperature	<b>80 °C</b>
Bearing cap connection type	<b>Female thread</b>
EE Connecting thread for bearing cap	<b>M 5</b>
Material of cap	<b>Wrought aluminium alloy</b>
Material of seals	<b>FPM, TPE-U(PU)</b>
Material of piston rod	<b>Stainless high-alloy steel</b>
Material of barrel/housing	<b>Wrought aluminium alloy</b>
Total weight at 0 mm stroke	<b>0,107 kg</b>
Additional weight per 10 mm stroke	<b>0,013 kg</b>
Weight of moving load at 0 mm stroke	<b>0,024 kg</b>
Weight of moving load per 10 mm stroke	<b>0,004 kg</b>
Air connection type cover cap	<b>Female thread</b>
EE Connecting thread for end cap	<b>M 5</b>
Effective force (theor.) at 6 bar, adv.	<b>153 N</b>
Effect. force (theor.) at 6 bar, return	<b>123 N</b>
Torque max.	<b>0,2 Nm</b>
Air consumpt.at 6 bar per advance	<b>0,0178 l</b>

**DZF-18-80-P-A**

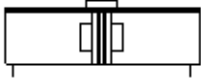
Flat cylinder

Data sheet

Part no.: 164019

Page:2

<b>Feature</b>	<b>Data/description</b>
Air consumpt. at 6 bar per return stroke	<b>0,0143 l</b>
Medium	<b>Dried air, lubricated or unlubricated</b>



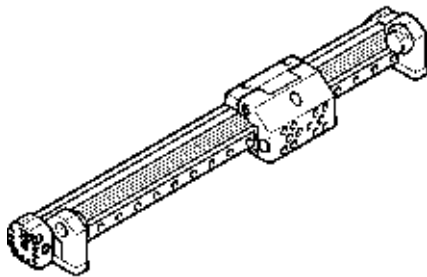
Catalogue page

Part no.: 161973

Page:1

## Linear drive DGPL-12--P-A-GF-B

For proximity sensing, rodless, with mechanical coupling between piston and driver.



See selection program >pneumatic linear drives<. If the drive is used for pneumatic positioning with standard stroke lengths, the working stroke is only approx. 80% of the nominal stroke. At speeds > 1m/s lubricated compressed air is required.

DGP and DGPL rodless linear drives are distinguished by minimum space requirements, excellent dynamics and high torque resistance with high rigidity (DGPL). They are suitable for handling applications, as well as for applications which require great loads and minimal space.

Three different guide variants are available:

- DGP basic cylinder with integrated guide for minimal loads
- DGPL-GF plain-bearing guide for medium loads with minimal torque
- DGPL-KF ball bearing guide for high torques and loads and, at the same time, precision guidance

Variants and functions:

- 8 to 80 mm diameters
- Stroke to 3000 mm, longer strokes upon request
- D2 air connections at both ends
- KU, KV, KH clamping unit on front, underneath, at rear
- GV extended slide/piston
- HD heavy-duty guide for high torque and precision guidance
- GA Contamination protected design for DGxL-KF with up to 2 m stroke
- Permanent lubrication for DGPL-KF
- Optionally with shock absorber
- Optionally with SPC-11 electronic end-position controller
- Optionally as SPC-200 servo-pneumatic positioning unit

Part of the modular handling and assembly system. Matched to interfaces for multi-axis applications.

**DGPL-12--P-A-GF-B**

Linear drive

Data sheet

Part no.: 161973

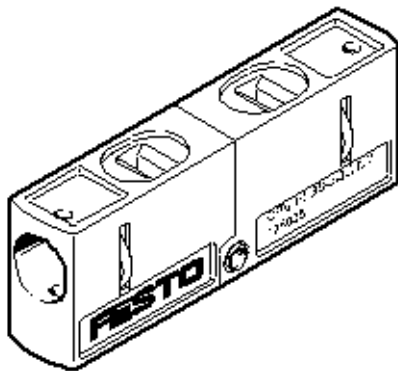
Page:1

<b>Feature</b>	<b>Data/description</b>
Mode of operation	<b>Double acting</b>
Shape piston	<b>Round</b>
Sensing type	<b>Magnetic</b>
Type of cushioning	<b>Internal cushioning ring (non-adjustable)</b>
Protection against torsion	<b>Guide</b>
Driver principle	<b>Positive-locking (slot)</b>
Guide principle	<b>Plain-bearing guide</b>
Piston, nominal size	<b>12</b>
X-stroke	<b>X</b>
Min. stroke for X-stroke	<b>10 mm</b>
Max. stroke for X-stroke	<b>1500 mm</b>
Operating pressure min.	<b>2,5 bar</b>
Operating pressure max.	<b>8 bar</b>
Minimum ambient temperature	<b>-10 °C</b>
Maximum ambient temperature	<b>60 °C</b>
Air connection type	<b>Female thread</b>
Connector thread page 1	<b>M 5</b>
Air connection type connecting thread	<b>Female thread</b>
Connector thread page 2	<b>M 5</b>
Effective force (theor.) at 6 bar	<b>68 N</b>
Air consumption at 6 bar/10 mm	<b>0,0079 l</b>
Medium	<b>Compressed air, filtered</b>

## Valve kit

### CPV10-BS-5/3G-M7

in order to allow the function of a 5/3-way valve, closed in mid-position, to be created from two 3/2-way valves.



Type 10 CPV valve terminals are fixed-grid valve terminals with a variety of advantages featuring rugged design and extensive functionality. CPV valve terminals demonstrate very high flow rates relative to size. They are especially well suited for decentralised system concepts. The valve terminals are configured, assembled and tested for correct functioning in accordance with customer requirements. This results in minimal installation time.

Variants- 3 sizes: 10, 14 and 18 mm

- Individual connection of 2 to 8 valves with plug and fixed grid
- Multiple connector plate with fixed grid for 4, 6 or 8 valves
- AS-interface for 2, 4 or 8 solenoid coils
- Fieldbus (CP installation system) with fixed grid for 4, 6 or 8 valves
- Fieldbus direct with fixed grid for 8 valves
- Profibus DP, Moeller SUCOnet K, ABB CS 31, Festo fieldbus, DeviceNet, CANopen DS 301/401, Smart Distributed System, Interbus-Loop
- Siemens ET200X Siemens electrical periphery for Profibus DP. The ET200X pneumatic interface was developed cooperatively by Siemens and Festo.

With help from Festo, Siemens succeeded in creating an electrical module as a pneumatic interface for the CPV valve terminal.

#### Valve functions

- 2 each 2/2-way valve
  - 2 each normally closed
  - 1 each normally closed and 1 each normally open
- 3 each 2/2-way valve
  - 2 each normally closed
  - 2 each normally open
  - 1 each normally closed and 1 each normally open
- 5/2-way valves
  - Single solenoid
  - Fast switching single solenoid for size 10

- Double solenoid valve5  
/3-way valves
- B: mid position pressurised  
Simulation
- E: mid-position exhausted
- G: mid position closed
  
- Vacuum generator
- Vacuum generator with ejector pulse
  
- Relay plate

Additional functions for sizes 10 and 14 (screwed to the valve slice)

- 2 each one-way flow control valve, supply air
- 2 each one-way flow control valve, exhaust air
- Vacuum restrictor kit

Manual override

- Pushing
- Detented with slide
- Covered

Working port configuration per valve

- With push-in connections QS-6
- With push-in connections QS-4
- Without push-in connections, threaded only

Pressure supply with ducted exhaust air, end plates left and right

- Internal pilot air, supply at right
- Internal pilot air, supply at left
- External pilot air, supply at right
- External pilot air, supply at left
- Internal pilot air, supply at both sides
- External pilot air, supply at both sides

Supply is only permissible at one side if a pneumatic multiple connector plate is used.

Pressure supply with large surface-mounted silencer, end plates left and right

- Internal pilot air, supply at right
- t- Internal pilot air, supply at left
- External pilot air, supply at right
- External pilot air, supply at left

- External pilot air, supply at both sides, large surface-mounted silencer at right
- External pilot air, supply at both sides, large surface-mounted silencer at left
- External pilot air, supply at both sides, large surface-mounted silencer
- Internal pilot air, supply at both sides, large surface-mounted silencer at right
- Internal pilot air, supply at both sides, large surface-mounted silencer at left
- Internal pilot air, supply at both sides, large surface-mounted silencer

Only possible in combination with pneumatic multi-connector plate or with preparation for pneumatic multi-connector plate.

#### Accessories

- Top-hat rail mounting
- Wall mounting
- Mounting kit for ET200X
- Pneumatic multi-connector plate, 2, 4, 6 and 8 off
- Special pneumatic multi-connector plate, 2, 4, 6 and 8 off
- Preparation for pneumatic multiple connector plate
- Inscription label holder
- Transparent inscription label holder
- Connection socket with cable for individual connection, 2.5, 5 or 10 m

#### Features

- Easy to service thanks to rapid replacement of the entire valve terminal when mounted to a pneumatic multi-connector plate
- Space saving design and excellent exhaust performance thanks to integrated large surface-mounted silencer
- Flexible pneumatic connector technology for supply and exhaust. At one end, at both ends, from below. Excellent exhaust performance thanks to large exhaust cross-section
- Several supply pressures per valve terminal through the use of pressure zones and the 2 channel system. Suitable for vacuum applications – all valve functions are vacuum compatible.
- High flow rates and small size, minimal space requirement
- Minimal electrical power consumption thanks to low coil



Catalogue page

Part no.: 176055

Page:4

power ratings and electronic current reduction  
- CPA can be installed in close proximity to the actuator thanks to minimal weight and size.

- Electrical connections on the top
- Working connections on the bottom
- Pneumatic supply connections on the ends
- Fittings and silencer for selected pneumatic supply fully mounted to the end plates

Siemens ET200X

- Adaptation of a valve terminal to the Siemens ET 200X
- The electrically oriented performance features of the ET 200X (e.g. motor starter with IP 65 protection) can be combined with the CPV valve terminal's flexible pneumatics.

**CPV10-BS-5/3G-M7**

Valve kit

Data sheet

Part no.: 176055

Page:1

<b>Feature</b>	<b>Data/description</b>
Function	<b>Piloted non-return valve</b>
Type of mounting	<b>Hole</b>
Nominal size non-return	<b>4 mm</b>
Air connection type 1	<b>Sub-base</b>
Air connection type 2	<b>Female thread</b>
Thread for port 2	<b>M 7</b>
Operating pressure min.	<b>2,5 bar</b>
Operating pressure max.	<b>10 bar</b>
Minimum ambient temperature	<b>-10 °C</b>
Maximum ambient temperature	<b>60 °C</b>
Minimum medium temperature	<b>-10 °C</b>
Maximum medium temperature	<b>60 °C</b>
Material of housing	<b>Die-cast zinc</b>
Material of seals	<b>NBR-Elastomer</b>
Standard nom. flow rate 1->2(S) max.	<b>160 l/min</b>
Standard nominal flow rate 2->1 max.	<b>220 l/min</b>
Switch-on time	<b>20 ms</b>
Switch-off time	<b>30 ms</b>
Medium	<b>Compressed air, filtered</b>



Catalogue page

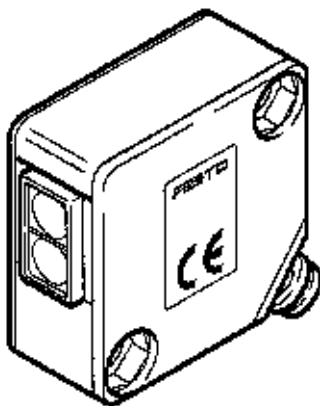
Part no.: 165323

Page:1

## Receiver

### SOEG-E-Q30-PS-S-2L

Optoelectronic sensors



Optoelectronic sensors

Variants

Size

- M12x1 external thread
- M18x1 external thread
- Rectangular design

- Voltage: 10 ... 30 V DC
- Choice of NPN or PNP output
- Plug or cable connection

- Diffuse light sensor, cylindrical or rectangular design
- Retro-reflective sensors, cylindrical or rectangular design
- Reflectors
- Through-beam sensors, cylindrical or rectangular design
- Fibre optic units, rectangular design
- Fibre optic cables

Features

- Ranges to 6000 mm
- IP 65 protection

Accessories:

- Mounting bracket for optical sensors with rectangular design

- Cutting tool SOES-LKS for polymer fibre optic cable

The fibre optic cable is guided within the cutter to ensure a clean, right-angle cutting surface, thus keeping light losses to a minimum. In order to obtain the highest-quality cuts, each hole should be used once only.

Sensor tester SM-TEST-1

The sensor tester is used to test and adjust sensors and proximity switches. The sensor tester facilitates commissioning and service work.

- Voltage supply for testing operation of proximity switches
- Adjustment of proximity switches while attached to cylinders
- Identification of switching outputs of proximity switches and sensors with PNP, NPN, NC and NO functions by means of



Catalogue page

Part no.: 165323

Page:2

the appropriate  
LED.

#### Retro-reflective sensors

Sensors are equipped with polarizing filters, assuring that they only respond to light returned by special reflectors. These are based upon the triple mirror principle. The choice of the most suitable reflector for a given application is governed by the required working range and available mounting facilities

#### .Fibre optic cable

A fibre optic cable can consist of a bundle of glass fibres, or one or more plastic fibres. The function of a fibre optic cable is to guide light from one place to another, even around corners. This is made possible by exploiting the phenomenon of total internal reflection. Total internal reflection occurs whenever light from a material with a high refractive index impinges on the boundary between this material, and a medium with a lower refractive index at an angle less than the maximum angle for total internal reflection. The fibres consist of a core (with a high refractive index) and a sheath (with a low refractive index). Light is constantly reflected back and forth within this construction as a result of total internal reflection, and is thus even able to traverse curved paths.

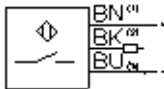
#### Installation

Optoelectronic sensors must not be allowed to interfere with each other's operation. A certain minimum distance must be maintained between sensors. This distance depends principally on the sensitivity to which the sensors have been set. For sensors fitted with fibre optic cables, the distance is heavily dependent upon the type of utilised fibre optic cable.

#### Alignment

##### Through-beam sensors

- First position the receiver as desired and secure it.
- Then align the transmitter as accurately as possible to the



Catalogue page

Part no.: 165323

Page:3

receiver.

#### Retro-reflective sensors

- First position the reflector as desired and secure it.
- Cover the reflector so that only the centre remains exposed (25% of reflector's surface area).
- Install the retro-reflective sensor such that reliable switching operation is obtained.
- Finally, remove the cover from the reflector.

#### Diffuse sensors

- Align the sensor to the object to be scanned such that reliable operation is obtained.
- In order to obtain reliable operation, the operating reserve must be active.

#### Operating reserve

Operating reserve is a measure of the excess radiant energy which falls onto the light-gathering surface, and is evaluated by the light

receiver. Operating reserve may diminish over a period of time due to contamination, changing reflection factor of the object to be scanned and ageing of the transmitter diode, so that reliable operation is no longer assured.

Certain sensors are equipped with a second LED (green) which lights up when approx. 80% of the sensor's available working range is being utilised. With certain other sensors, a yellow LED flashes when available operating reserve is insufficient. This allows for prompt recognition of inadequate operating reliability.

Operating reserve switching hysteresis

#### Correction factors

The specified working ranges for diffuse sensors are determined using test cards (Kodak Gray Cards). For other surfaces, the switching point should be determined by applying the listed correction factors.

#### Working range

The specified working range is the maximum possible distance between the transmitter and receiver (through-beam sensor). To obtain



Catalogue page

Part no.: 165323

Page:4

this maximum, the potentiometer must be set to MAX and the specified reflector (retro-reflective sensor) must be used.

#### Switching functions

##### Dark switching

A "dark switching" function means that the respective output conducts current (i.e. is activated) when no light strikes the receiver. This is equivalent to a normally closed function (NC).

##### Light switching

A "light switching" function means that the respective output conducts current (i.e. is activated) when light strikes the receiver. This is equivalent to a normally open function (NO).

#### Parallel connection

It is possible to connect optoelectronic sensors in parallel to obtain any desired logic functions.

- Current consumption increases
- Inverse currents are cumulative, with the result that impermissibly large voltage drops may occur across the load even if the sensors are non-conductive.

**SOEG-E-Q30-PS-S-2L**

Receiver

Data sheet

Part no.: 165323

Page:1

<b>Feature</b>	<b>Data/description</b>
EU conformity (CE)	<b>CE</b>
Note on EU conformity	<b>Electromagnetic compatibility</b>
Signal processing (measuring principle)	<b>infrared</b>
Switch triggering	<b>Interrupt</b>
Function on actuation	<b>Receiver</b>
Output potential (el. output)	<b>PNP</b>
Coverage range max.	<b>6000 mm</b>
Minimum ambient temperature	<b>-5 °C</b>
Maximum ambient temperature	<b>55 °C</b>
Air connection type elec.	<b>Plug</b>
Thread for connector	<b>M 8x1</b>
Number of pins, plug connection	<b>3</b>
Operating status display	<b>Yellow LED</b>
Short-circuit strength	<b>Pulsed</b>
Protection against incorrect polarity	<b>built-in</b>
Type of mounting	<b>Hole</b>
Material of housing	<b>PBT-reinforced</b>
Product weight	<b>0,018 kg</b>
Voltage type	<b>DC</b>
Nominal operating voltage [DC]	<b>24 V</b>
Operating voltage min. (DC)	<b>10 V</b>
Operating voltage max. (DC)	<b>30 V</b>
Idle current max.	<b>30 mA</b>
Maximum switching frequency	<b>1000 Hz</b>
Degree of protection	<b>IP65</b>



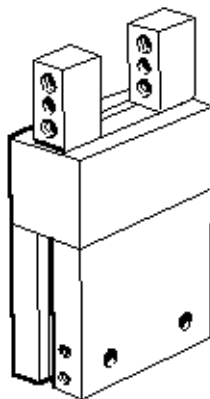
Catalogue page

Part no.: 197542

Page:1

## Parallel gripper HGP-10-A-B

Self-centring, can be used as internal and external gripper, with facility for proximity position sensing.



Please note the gripper selection tool in the >Software< section of the catalogue's main menu.

Festo standard grippers are system products for handling and assembly technology.

### Features

- Double-acting piston drive
- Self-centring
- Variable gripping action: external gripping, internal gripping
- Extensive options for combination with drives
- Inductive position sensing with Hall sensors or proximity sensors
- Diverse thanks to external gripper fingers

Repetition accuracy \*\*\* of  $\pm 0.02$  mm (HGR  $\pm 0.05$ )

### Note

HGD: concentric to the central shaft

HGP/HGR/HGW: in the direction of movement of the gripper jaws (scatter for end-position locations under constant conditions of use during 100 consecutive strokes)

### 3-point gripper HGD

- Sizes 16 to 50 mm
- Highest precision
- High retention force

### Parallel gripper HGP:

- Sizes 6 to 35 mm
- High gripping force and compact size
- Maximum repetition accuracy

### Radial gripper HGR

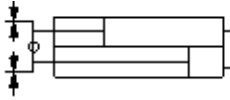
- Sizes 10 to 40 mm
- Constant gripping torque over the entire angular range
- 180° gripper jaw opening angle

### Angle gripper HGW

- Sizes 10 to 40 mm
- Constant gripping torque over the entire angular range
- 40° gripper jaw opening angle

Position sensing alternatively with proximity sensors:  
Hall sensors SMH





Catalogue page

Part no.: 197542

Page:2

Electrical SM...-8 (with or without contacts)  
Pneumatic SMPO

**Note**

Festo standard grippers should always be used with exhaust air flow control.

Standard grippers are not suitable for the following, or for similar applications

- Machining
- Aggressive media
- Grinding dust
- Welding spatter

**HGP-10-A-B**

Parallel gripper

Data sheet

Part no.: 197542

Page:1

<b>Feature</b>	<b>Data/description</b>
Mode of operation	<b>Double acting</b>
Gripper function	<b>Parallel</b>
No. of gripper jaws	<b>2</b>
Drive	<b>2 cylinders parallel</b>
Type of mounting direct	<b>Thread:Hole</b>
Sensing type	<b>Magnetic</b>
Design of slot	<b>NA5</b>
Piston, nominal size	<b>10</b>
Operating pressure min.	<b>2 bar</b>
Operating pressure max.	<b>8 bar</b>
Minimum ambient temperature	<b>5 °C</b>
Maximum ambient temperature	<b>60 °C</b>
Air connection type	<b>Female thread</b>
Connector thread	<b>M 3</b>
Material of barrel/housing	<b>Kneaded aluminium alloy</b>
Material of gripper fingers	<b>Stainless high-alloy steel</b>
Material of cover	<b>PA</b>
CT criterion	<b>Free of copper and teflon</b>
Product weight	<b>0,068 kg</b>
Nominal gripping force, closing	<b>40 N</b>
Nominal gripping force, opening	<b>47 N</b>
Nominal time, opening	<b>22 ms</b>
Nominal time, closing	<b>31 ms</b>
Air consumption at 6 bar per stroke	<b>0,0025 l</b>
Medium	<b>Dried air, lubricated or unlubricated</b>
Interchangeability	<b>0,2 mm</b>
Repetition accuracy	<b>0,04 mm</b>



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

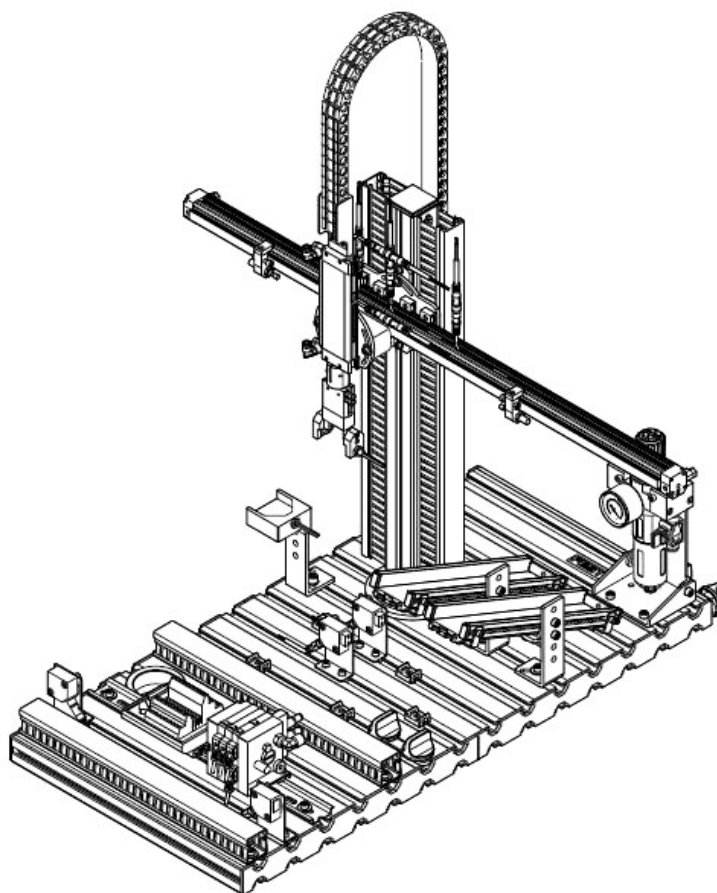


Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR

# Sbírka úloh

# MANIPULAČNÍ STANICE

# FESTO



Ing. Jan Fuka  
VOŠ, SŠ, COP Sezimovo Ústí

červen 2007

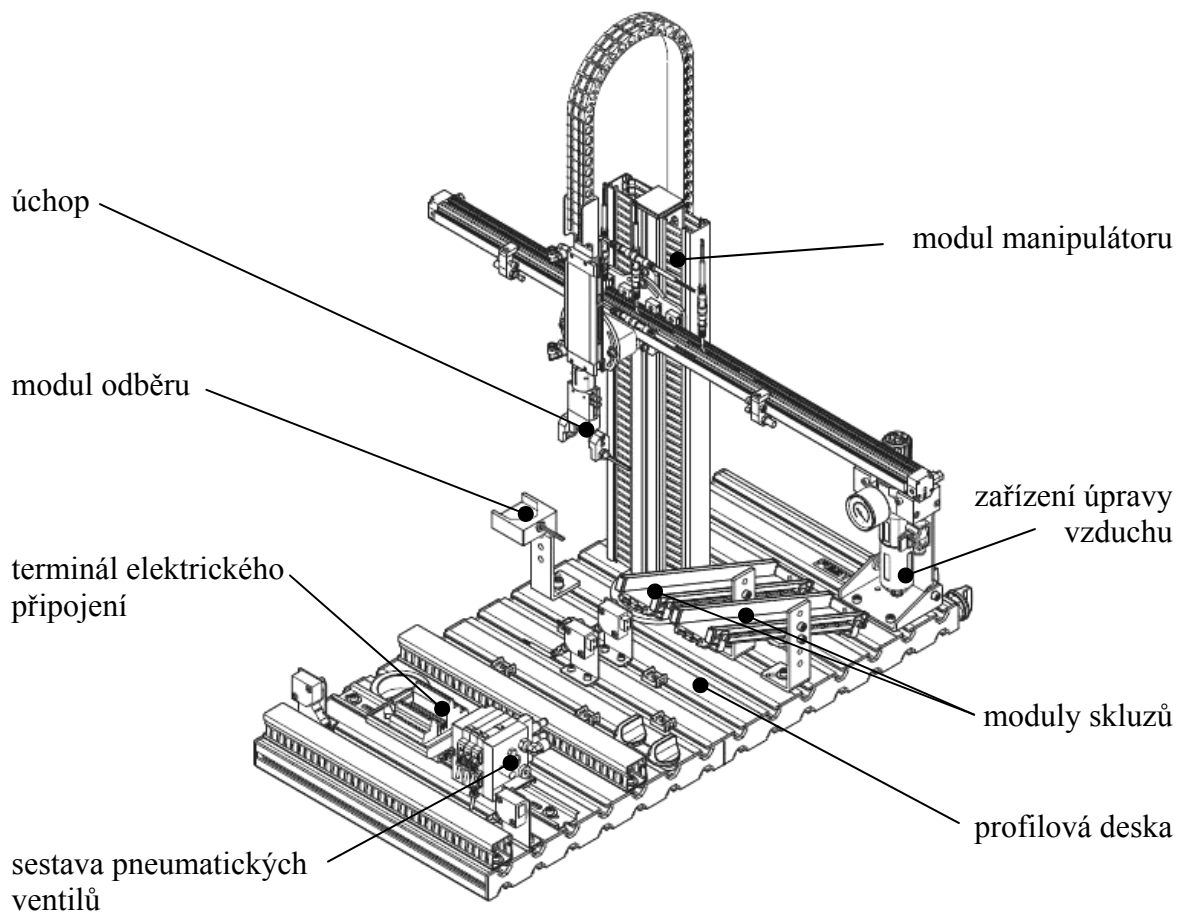
# MANIPULAČNÍ STANICE

## 1. CHARAKTERISTIKA STANICE

Mechatronické výukové zařízení, jehož hlavní částí je dvouosý pneumatický manipulátor, sloužící k přenesení obrobku z výchozího uložení do místa definovaného barvou obrobku. Cílovým místem umístění obrobku je mechanický skluz. Stanice může být ovládána elektrickými signály buď v režimu ručního nebo automatického řízení. Informace o obrobku i poloze přesuvných částí manipulátoru jsou indikovány elektronickými senzory.

Umožní pochopit provedení a funkci často používaných pneumatických akčních členů a elektronických senzorů. Lze využít pro výuku elektrického i pneumatického připojení obvodů, seřízení a nastavení požadovaných funkcí a parametrů, řízení činnosti a diagnostiky.

## 2. SESTAVA STANICE



## 3. TECHNICKÁ DATA STANICE

Provozní tlak pneumatiky	400 kPa (4 bary)
Elektrické napájení	24 V DC; 0,45 A
Počet binárních vstupů (signálů ze snímačů)	7
Počet binárních výstupů (signálů pro akční členy)	5
Rozměry (šířka x délka x výška v mm)	726 x 700 x 930
Hmotnost	14,7 kg

#### 4. STRUČNÝ POPIS ČINNOSTI STANICE

Obrobek vložený do modulu odběru je detekován optickým snímačem. Manipulátor najede nad obrobek, který uchopí pomocí pneumatického úchopu. Úchop je též osazen optickým čidlem. Čidlo rozliší, zda nesený obrobek je černý nebo není černý (pak je například bílý). Podle tohoto kritéria je obrobek odnesen nad definovaný skluz. Svislá osa manipulátoru sjede s obrobkem do prostoru skluzu a úchop obrobek uvolní. Na závěr cyklu je nastavena výchozí poloha os manipulátoru.

Zadat a realizovat je možno i jiná kritéria pro třídění obrobků. Změnou nastavení koncové narážky a snímačů polohy manipulátoru je možno přenést obrobky na jiná místa.

#### 6. VSTUPNÍ A VÝSTUPNÍ SIGNÁLY STANICE

Vstupy			
Pozice	Symbolická adresa	Fyzická adresa	Popis
PART_AV		%I1.1	Obrobek na výchozí pozici
1B1		%I1.2	Manipulátor vlevo
1B2		%I1.3	Manipulátor vpravo (skluz II)
1B3		%I1.4	Manipulátor střed (skluz I)
2B1		%I1.5	Chapadlo vysunuto
2B2		%I1.6	Chapadlo zasunuto
3B1		%I1.7	Obrobek není černý
IP_FI		%I1.8	Informace z předcházející stanice
		%I1.9	
		%I1.10	
		%I1.11	
		%I1.12	
		%I1.13	
		%I1.14	
		%I1.15	
Výstupy			
Pozice	Symbolická adresa	Fyzická adresa	Popis
1M1		%Q2.0	Manipulátor vlevo
1M2		%Q2.1	Manipulátor skluz II
2M1		%Q2.2	Vysunutí chapadla
3M1		%Q2.3	Otevření chapadla
		%Q2.4	
		%Q2.5	
		%Q2.6	
IP_N_FO		%Q2.7	Informace následující stanici
		%Q2.8	
		%Q2.9	
		%Q2.10	
		%Q2.11	

Vstupy (signály ze snímačů)	
Signál	Funkce
I1	Dílec vložen do výchozího místa
I2	Manipulátor v poloze výchozího místa (levá poloha)
I3	Manipulátor v poloze druhého skluzu (pravá poloha)
I4	Manipulátor v poloze prvního skluzu (střední poloha)
I5	Chapač dole
I6	Chapač nahoře
I7	Dílec není černý
I8	nevyužito

Výstupy (signály pro akční členy)	
Signál	Funkce
Q1	Pohyb manipulátoru k výchozímu místu
Q2	Pohyb manipulátoru ke druhému skluzu
Q3	Chapač dolů
Q4	Chapač otevřít
Q5	nevyužito
Q6	nevyužito
Q7	nevyužito
Q8	Povolit přesunutí dílce z procesní stanice

Ovládací panel disponuje dalšími prvky, které je možno obdobně využít a připojit na řídicí systém.

Vstupy	
Signál	Funkce
Start	Stisknutí tlačítka START
$\overline{\text{Stop}}$	Negace stisku tlačítka STOP
Res	Stisknutí tlačítka RESET
A/M	Zapnutí zamykacího ovladače (klíček)

Výstupy	
Signál	Funkce

K Start	Kontrolka LED v tlačítku START
K Reset	Kontrolka LED v tlačítku RESET
K Q1	Indikační prvek Q1
K Q2	Indikační prvek Q2

## Úloha č. 1

Téma: **Popis sestavy stanice manipulace**

Úkol: Úkolem je popsat stanici manipulace z hlediska skladby. Správně popsat systém modulů, jejich provedení, vlastnosti a parametry. Doplnit a popsat elektrické i pneumatické schéma. Charakterizovat energetická propojení.

Cíl: Zvládnout správnou odbornou terminologii i zřetelnou a stručnou formulaci technického problému. Orientovat se v elektrickém schéma, znát jednotlivé symboly a popsat fungování elektrických obvodů stanice. Orientovat se v pneumatickém schéma vysvětlit funkce pneumatických elementů i vazby na elektrické obvody.

Doba řešení: 2 hodiny

Způsob hodnocení: Bodovací systém. Počet bodů uvedených u každé otázky přísluší jejímu bezchybnému vyřešení. Při neúplném, částečném řešení je úměrně přidělen nižší počet bodů. Ze součtu bodů se odvíjí výsledná známka. Žák je informován o způsobu hodnocení i „váze“ jednotlivých otázek prostřednictvím zadávacího listu.

Podklady učitele:

- Návod k obsluze stanice manipulace (kapitoly 2 až 5, přílohy A1, A2)

Podklady žáka:

- List zadání
- Pracovní listy žáka
- Sestava stanice manipulace
- Elektrické schéma
- Pneumatické schéma

Metodické poznámky:

1. Před řešením úlohy provedeme výklad, žáci si mají možnost psát poznámky.
2. Již během výkladu mají žáci k dispozici písemné materiály: sestavu stanice, elektrické schéma, pneumatické schéma.
3. Doporučujeme, aby skupina žáků diskutovala problematiku popisu sestavy samostatně, žáci se střídali v diskusi a vzájemně se doplňovali i hodnotili.
4. Základní metodou je písemné vyjádření stanovených úloh do pracovních listů. Pokud časové možnosti dovolí přistoupit i ústnímu vystoupení žáka před kolektivem či skupinou. Získáme tím objektivnější pohled na srozumitelnost projevu žáka i následné hodnocení.
5. Otázky je možno doplňovat a modifikovat s ohledem na učitelem preferovanou tematiku či oblasti, které činí žákům problémy.



Úloha č. 1		<b>Popis sestavy stanice manipulace</b>			
Jméno, příjmení		Třída		Datum	
<b>Zadání</b>				Max. bodů	Hodnocení
1. Jaké podklady jsou potřebné k práci se stanicí manipulace?				10	
2. Pojmenujte 8 nejdůležitějších modulů (částí) stanice manipulace a stručně popište jejich význam.				30	
3. Definujte parametry napájecích zdrojů energií.				10	
4. Popište schématické značky a určete, zda jsou součástí stanice manipulace.				20	
5. Nakreslete prvek, který chybí v pozici E5 pneumatického schéma a popište jeho funkci.				10	
6. K čemu slouží regulační prvek na pozici B3 pneumatického schéma?				10	
7. Které I/O signály souvisí s fungováním úchopového modulu? Vyjmenujte a popište je .				10	
				Součet bodů	
				Výsledná známka	

Hodnotící tabulka

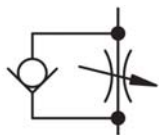
Součet bodů	100 – 91	90 – 80	79 – 65	64 – 40	39 – 0
Známka	1	2	3	4	5

Poznámky k řešení:

- **Vyplňte čitelně pouze silně orámované buňky, tento a každý pracovní list podepište**
- **Odpovědi zapisujte výhradně na pracovní listy**
- **Do podkladů (obrázky, schémata) žádným způsobem nezasahujte**

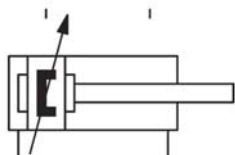
Podpis žáka ..... Vyhodnotil (datum, podpis) .....





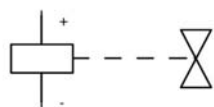
Značí .....

Nachází se na pozicích .....



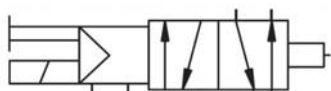
Značí .....

Nachází se na pozicích .....



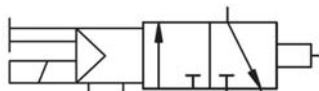
Značí .....

Nachází se na pozicích .....



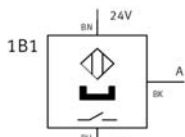
Značí .....

Nachází se na pozicích .....



Značí .....

Nachází se na pozicích .....



Značí .....

Nachází se na pozicích .....

Úloha č. 1

## Popis sestavy stanice manipulace

Pracovní list č. 3

K otázce č. 5

Nákres:

Popis funkce:

.....

.....

.....

K otázce č. 6

.....

.....

.....

.....

.....

K otázce č. 7

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Podpis žáka .....

## Úloha č. 2

Téma: **Montáž stanice manipulace**

Úkol: Úkolem je popsat postup montáže a provést mechanickou, elektrickou i pneumatickou montáž stanice manipulace. Zajistit rozdělení a kontrolu dílčích montážních úkolů v rámci skupiny žáků.

Cíl: Umět formulovat správný technologický postup montáže mechanické, elektrické i pneumatické části stanice manipulace. Dodržovat zásady bezpečné práce, použít vhodné nástroje a správně s nimi zacházet. Udržovat přehlednost a pořádek na pracovišti. Zdokonalit se v týmové práci.

Doba řešení: 2 hodiny

Způsob hodnocení: Bodovací systém. Počet bodů uvedených u každého úkolu přísluší jejímu bezchybnému vyřešení. Při neúplném, částečném řešení je úměrně přidělen nižší počet bodů. Ze součtu bodů se odvíjí výsledná známka. Žák je informován o způsobu hodnocení i „váze“ jednotlivých dílčích úkolů prostřednictvím zadávacího listu. Dodržení bezpečnosti práce, použití správných nástrojů i postupů a celkový výsledek činnosti je zohledněn v bodovém zisku z otázek 5, 6, 7.

Podklady učitele:

- Návod k obsluze stanice manipulace – kapitola 6.2.2 a instrukce na dodaném CD.

Podklady žáka:

- List zadání
- Pracovní listy žáka
- Sestava stanice manipulace
- Elektrické schéma
- Pneumatické schéma

Metodické poznámky:

1. Před řešením úlohy provedeme výklad a praktické předvedení montáže, žáci si mají možnost psát poznámky.
2. Žáci si samostatně a ve skupině provedou montáž stanice za kontroly učitele.
3. Již během výkladu a procvičování mají žáci k dispozici písemné materiály: sestavu stanice, elektrické schéma, pneumatické schéma.
4. Doporučujeme, aby skupina žáků diskutovala problematiku montáže samostatně, žáci se střídali v diskusi a vzájemně se doplňovali i hodnotili.
5. Pozornost věnujeme **přípravě výchozího stavu**. Doporučujeme odmontovat modul odběru dílce, oba moduly skluzů, optické snímače, veškerá snadno odstranitelná elektrická a pneumatická propojení.
6. Dílčí úkoly je možno doplňovat a modifikovat s ohledem na učitelem preferovanou tematiku či oblasti, které činí žákům problémy.

Úloha č. 2		<b>Montáž stanice manipulace</b>			
Jméno, příjmení		Třída		Datum	
<b>Zadání</b>				Max. bodů	Hodnocení
1. Charakterizujte stručně (v bodech) výchozí stav stanice před montáží.				10	
2. Napište technologický postup montáže mechanické části stanice.				10	
3. Napište technologický postup montáže elektrické části stanice.				10	
4. Napište technologický postup montáže pneumatické části stanice.				10	
5. Proved'te montáž mechanické části stanice.				20	
6. Proved'te montáž elektrických prvků a propojení stanice.				20	
7. Proved'te montáž pneumatického propojení stanice.				20	
				Součet bodů	
				Výsledná známka	

Hodnotící tabulka

Součet bodů	100 – 91	90 – 80	79 – 65	64 – 40	39 – 0
Známka	1	2	3	4	5

Poznámky k řešení:

- Vyplňte čitelně pouze silně orámované buňky, tento a každý pracovní list podepište
- Odpovědi zapisujte výhradně na pracovní listy
- Do podkladů (obrázky, schémata) žádným způsobem nezasahujte

Podpis žáka ..... Vyhodnotil (datum, podpis) .....

Úloha č. 2

## Montáž stanice manipulace

Pracovní list č. 1

K otázce č. 1

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

K otázce č. 2

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Podpis žáka .....

Úloha č. 2

## Montáž stanice manipulace

Pracovní list č. 2

K otázce č. 3

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

K otázce č. 4

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Podpis žáka .....



## Úloha č. 3

Téma: **Seřízení stanice manipulace**

Úkol: Úkolem je popsat postup seřízení optických snímačů, nastavení koncových narážek osy X, snímačů přiblížení na osách X a Z a nastavení škrticích ventilů a následně veškerá nastavení prakticky provést.

Cíl: Umět formulovat správný technologický postup seřízení optických snímačů, koncových narážek na ose X i koncových snímačů na osách X a Z. Získat zkušenosti v seřizování narážek a snímačů tak, aby jejich bezchybná funkce umožnila zdárný běh stanice v automatickém cyklu.

Doba řešení: 4 hodiny

Způsob hodnocení: Bodovací systém. Počet bodů uvedených u každého úkolu přísluší jejímu bezchybnému vyřešení. Při neúplném, částečném řešení je úměrně přidělen nižší počet bodů. Ze součtu bodů se odvíjí výsledná známka. Žák je informován o způsobu hodnocení i „váze“ jednotlivých dílčích úkolů prostřednictvím zadávacího listu. Pečlivost při práci, použití správných nástrojů i postupů a celkový výsledek činnosti je zohledněn v bodovém zisku z otázky č. 6, kde je obsaženo všech 5 nastavovacích úkonů à 15 bodů (5 x 15 = 75 bodů).

Podklady učitele:

- Návod k obsluze stanice manipulace – kapitoly 6.3 až 6.6

Podklady žáka:

- Poznámky žáka
- List zadání
- Pracovní listy žáka
- Sestava stanice manipulace
- Elektrické schéma
- Pneumatické schéma

Metodické poznámky:

1. Před řešením úlohy provedeme výklad a praktické předvedení nastavení a seřízení prvků, žáci si mají možnost psát poznámky.
2. Žáci si samostatně a ve skupině provedou seřizovací postupy stanice za kontroly učitele.
3. Již během výkladu a procvičování mají žáci k dispozici písemné materiály: sestavu stanice, elektrické schéma, pneumatické schéma.
4. Doporučujeme, aby skupina žáků diskutovala problematiku seřizování samostatně, žáci se střídali v diskusi a vzájemně se doplňovali i hodnotili.
5. Dílčí úkoly je možno doplňovat a modifikovat s ohledem na učitelem preferovanou tematiku či oblasti, které činí žákům problémy.

Úloha č. 3		<b>Seřízení stanice manipulace</b>			
Jméno, příjmení		Třída		Datum	
<b>Zadání</b>				Max. bodů	Hodnocení
1. Charakterizujte heslovitě předpoklady (výchozí podmínky) a postup nastavení koncových narážek osy X.				5	
2. Charakterizujte heslovitě předpoklady (výchozí podmínky) a postup nastavení optického snímače v modulu odběru.				5	
3. Charakterizujte heslovitě předpoklady (výchozí podmínky) a postup nastavení optického snímače v modulu úchopu.				5	
4. Charakterizujte heslovitě předpoklady (výchozí podmínky) a postup nastavení snímačů koncových poloh na osách X a Z.				5	
5. Charakterizujte heslovitě předpoklady (výchozí podmínky) a postup nastavení škrticích ventilů na osách X a Z.				5	
6. Proveďte nastavení prvků dle bodů 1 až 5, výsledky své práce sami charakterizujte.				75	
				Součet bodů	
				Výsledná známka	

Hodnotící tabulka

Součet bodů	100 – 91	90 – 80	79 – 65	64 – 40	39 – 0
Známka	1	2	3	4	5

Poznámky k řešení:

- **Vyplňte čitelně pouze silně orámované buňky, tento a každý pracovní list podepište**
- **Odpovědi zapisujte výhradně na pracovní listy**
- **Do podkladů (obrázky, schémata) žádným způsobem nezasahujte**

Podpis žáka ..... Vyhodnotil (datum, podpis) .....

Úloha č. 3

## Seřízení stanice manipulace

Pracovní list č. 1

K otázce č. 1

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

K otázce č. 2

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Podpis žáka .....

Úloha č. 3

## Seřízení stanice manipulace

Pracovní list č. 2

K otázce č. 3

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

K otázce č. 4

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Podpis žáka .....

Úloha č. 3

## Seřízení stanice manipulace

Pracovní list č. 3

K otázce č. 5

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

K otázce č. 6

Nastavení koncových narážek osy X .....

.....

Nastavení optických snímačů v modulu odběru .....

.....

Nastavení optických snímačů v modulu úchopu .....

.....

Nastavení snímačů koncových poloh v osách X a Z .....

.....

Nastavení škrticích ventilů v osách X a Z .....

.....

Podpis žáka .....

## Úloha č. 4

Téma: **Popis činnosti stanice manipulace**

Úkol: Úkolem je popsat činnost stanice manipulace při jejím chodu v automatickém cyklu. Popis provést slovně i s využitím sekvenčního funkčního grafu.

Cíl: Prokázat znalost činnosti stanice manipulace a návaznost jednotlivých kroků automatického cyklu. Pro popis použít správných technických slovních formulací i vyjádření sekvenčním funkčním grafem podle evropských norem.

Doba řešení: 2 hodiny

Způsob hodnocení: Bodovací systém. Počet bodů uvedených u každého úkolu přísluší jejímu bezchybnému vyřešení. Při neúplném, částečném řešení je úměrně přidělen nižší počet bodů. Ze součtu bodů se odvíjí výsledná známka. Žák je informován o způsobu hodnocení i „váze“ jednotlivých dílčích úkolů prostřednictvím zadávacího listu.

Podklady učitele:

- Návod k obsluze stanice manipulace – kapitola 5.3 a příloha A3

Podklady žáka:

- List zadání
- Pracovní listy žáka
- Sestava stanice manipulace

Metodické poznámky:

1. Před řešením úlohy provedeme výklad a praktické předvedení fungování stanice, žáci si mají možnost psát poznámky.
2. Žáci si samostatně a ve skupině ověřují opakovaný automatický běh stanice s různými typy obrobků.
3. Již během výkladu a procvičování mají žáci k dispozici sestavu stanice.
4. Doporučujeme, aby skupina žáků diskutovala automatický chod stanice samostatně, žáci se střídali v diskusi a vzájemně se doplňovali i hodnotili.
5. Dílčí úkoly je možno doplňovat a modifikovat s ohledem na učitelem preferovanou tematiku či oblasti, které činí žákům problémy.

Úloha č. 4		Popis činnosti stanice manipulace			
Jméno, příjmení		Třída		Datum	
<b>Zadání</b>				Max. bodů	Hodnocení
1. Definujte výchozí stav stanice, ve kterém je možno spustit automatický cyklus				20	
2. Charakterizujte funkci stanice manipulace (co je jejím úkolem?).				10	
3. Popište slovně dílčí akce, které chronologicky proběhnou po startu automatického cyklu stanice.				30	
4. S využitím symboliky sekvenčního funkčního grafu popište podmínky i akce, které chronologicky proběhnou po startu automatického cyklu stanice.				40	
				Součet bodů	
				Výsledná známka	

Hodnoticí tabulka

Součet bodů	100 – 91	90 – 80	79 – 65	64 – 40	39 – 0
Známka	1	2	3	4	5

Poznámky k řešení:

- **Vyplňte čitelně pouze silně orámované buňky, tento a každý pracovní list podepište**
- **Odpovědi zapisujte výhradně na pracovní listy**
- **Do podkladů (obrázky, schémata) žádným způsobem nezasahujte**

Podpis žáka ..... Vyhodnotil (datum, podpis) .....

Úloha č. 4

## Popis činnosti stanice manipulace

Pracovní list č. 1

K otázce č. 1

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

K otázce č. 2

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

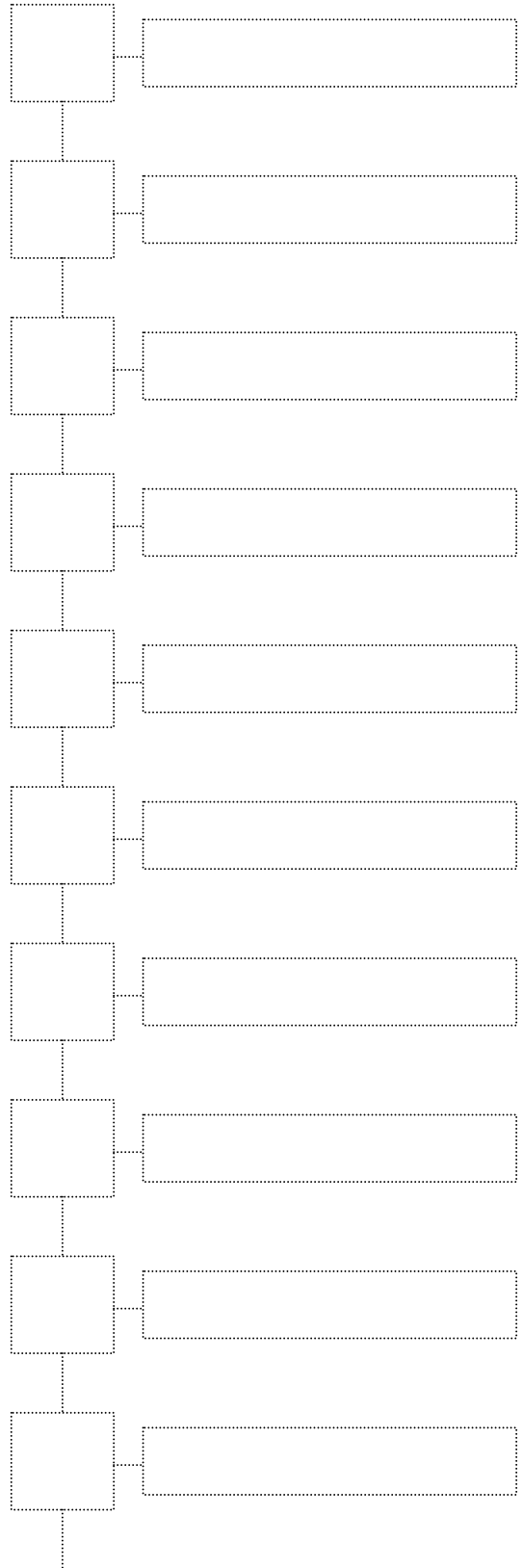
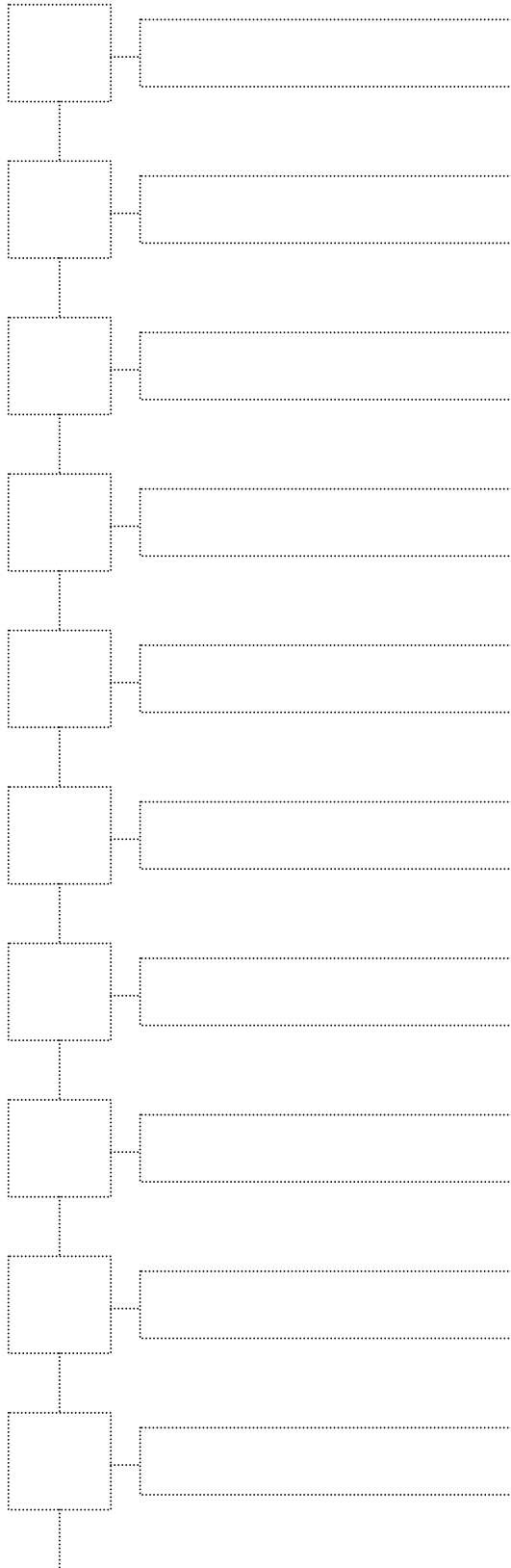
.....






















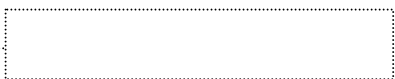

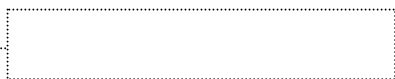





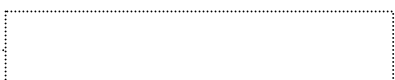

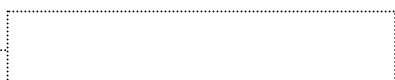
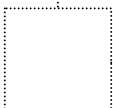
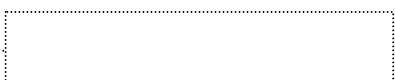

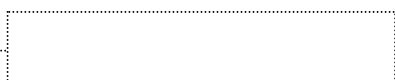

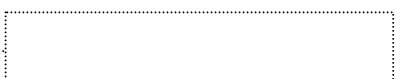

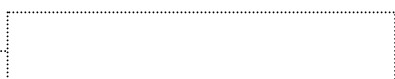
.....

Podpis žáka .....







## Úloha č. 5

Téma: **Činnost stanice manipulace v režimu ručního ovládání**

Úkol: Úkolem je v režimu ručního ovládání provést sekvenci činností, ze kterých se skládá celý cyklus práce stanice manipulace. Současně zapsat sekvenci dílčích kroků i podmínek, za kterých je možno provést krok další.

Cíl: Prokázat znalost činnosti stanice manipulace. Prezentovat schopnost logického myšlení, smysl pro řád, technický cit a manuální zručnost. Pro popis prováděných kroků použít zápis logických stavů akčních členů i senzorů stanice.

Doba řešení: 2 hodiny

Způsob hodnocení: Bodovací systém. Počet bodů uvedených u každého úkolu přísluší jejímu bezchybnému vyřešení. Při neúplném, částečném řešení je úměrně přidělen nižší počet bodů. Ze součtu bodů se odvíjí výsledná známka. Žák je informován o způsobu hodnocení i „váze“ jednotlivých dílčích úkolů prostřednictvím zadávacího listu.

Podklady učitele:

- Návod k obsluze stanice manipulace
- Přiřazení I/O signálů stanice manipulace

Podklady žáka:

- List zadání
- Pracovní listy žáka
- Přiřazení I/O signálů stanice manipulace

Metodické poznámky:

1. Před řešením úlohy provedeme výklad a praktické předvedení fungování stanice, žáci si mají možnost psát poznámky.
2. Žáci shlédnou video, které ukazuje činnost stanice manipulace.
3. Již během výkladu a procvičování mají žáci k dispozici sestavu stanice.
4. Stanovíme zásady zápisu logických stavů vstupů a výstupů i zásady číslování kroků.
5. S ohledem na časové možnosti lze volit dílčí úkoly například:
  - Nastavení výchozí polohy pro zahájení cyklu (po RESET).
  - Cyklus s jednou barvou obrobku.
  - Přenášení dílce do stanoveného skluzu.
6. Hodnotíme pečlivost práce žáka. Při ovládání by nemělo docházet ke kolizím ani zmateným úkonům. Kvalitu práce žáka bodově oceníme v části 3 tabulky zadání. V bodu 4 tabulky zadání hodnotíme kvalitu (správnost, úplnost) zápisu vstupů a výstupů včetně popisu kroků.

Úloha č. 5 <b>Činnost stanice manipulace v režimu ručního ovládání</b>					
Jméno, příjmení		Třída		Datum	
<b>Zadání</b>				Max. bodů	Hodnocení
1. Zkontrolujte připojení stanice i ovládacího panelu ke zdrojům energie. Ověřte fungování akčních členů i snímačů stanice. Zjištěný stav slovně charakterizujte.				10	
2. Nastavte výchozí stav stanice a popište jej v tabulce činností pomocí logických stavů snímačů i slovně.				10	
3. Do modulu odběru vložte obrobek. Provádějte jednotlivé akční zásahy.				40	
4. Do tabulky činností zapisujte číslo kroku, akční zásah i odezvu příslušného snímače. Zvýrazněte podmínku pro přechod do dalšího kroku.				40	
				Součet bodů	
				Výsledná známka	

Hodnoticí tabulka

Součet bodů	100 – 91	90 – 80	79 – 65	64 – 40	39 – 0
Známka	1	2	3	4	5

Poznámky k řešení:

- Vyplňte čitelně pouze silně orámované buňky, tento a každý pracovní list podepište
- Odpovědi zapisujte výhradně na pracovní listy
- Do podkladů (obrázky, schémata) žádným způsobem nezasahujte

Podpis žáka ..... Vyhodnotil (datum, podpis) .....



Úloha č. 5 **Činnost stanice manipulace v režimu ručního ovládání**

Pracovní list č. 2

číslo kroku	výstupy Q					vstupy I							popis kroku  (provedený akční zásah Q i podmínku I pro přechod do dalšího kroku zvýrazněte)	číslo dalšího kroku
	1	2	3	4	8	1	2	3	4	5	6	7		
	pohyb vlevo	pohyb vpravo	chapač dolů	chapač otevřít	stanice volná	dílec vložen	poloha vlevo	poloha vpravo	poloha uprostř.	chapač dole	chapač nahore	dílec je bílý		
	1	2	3	4	8	1	2	3	4	5	6	7		

Podpis žáka .....

## Úloha č. 6

- Téma:** **Seřízení manipulátoru pro funkci odběru obrobku**
- Úkol:** Úloha je zaměřena na kompletní seřízení a nastavení manipulátoru pro bezchybnou funkci odebrání obrobku z modulu odběru.
- Cíl:** Prokázat znalost sestavy manipulátoru i fungování jednotlivých částí. Umět správně pojmenovat související strojní i elektro součásti. Stanovit technologický postup seřízení. Správně volit nástroje, ukázat práci s nimi. Provést vlastní seřízení a jeho ověření formou ručního nebo automatického cyklu odběru obrobku.

**Doba řešení:** 4 hodiny

**Způsob hodnocení:** Bodovací systém. Počet bodů uvedených u každého úkolu přísluší jejímu bezchybnému vyřešení. Při neúplném, částečném řešení je úměrně přidělen nižší počet bodů. Ze součtu bodů se odvíjí výsledná známka. Žák je informován o způsobu hodnocení i „váze“ jednotlivých dílčích úkolů prostřednictvím zadávacího listu.

**Podklady učitele:**

- Návod k obsluze stanice manipulace

**Podklady žáka:**

- List zadání
- Pracovní listy č. 1 a č. 2
- Obrázek 1 s označením částí, kterých se seřizovací úkon týká
- Sada nástrojů
- Stanice manipulace

**Metodické poznámky:**

1. Před řešením úlohy provedeme výklad a praktické předvedení seřízení stanice, žáci si mají možnost psát poznámky.
2. Již během výkladu mají žáci k dispozici sestavu stanice.
3. Úkol je rozvržen do dvou částí. První část se týká písemného zpracování zadaných úkolů, druhá část zahrnuje praktické provedení úlohy.
4. Písemná část je zpracována individuálně.
5. Praktické seřizování doporučuji provádět v malé skupině žáků. Jeden může zastávat funkci koordinátora, ostatní provádějí jednotlivé operace.
6. Posuzujeme především:
  - Dodržování technického postupu
  - Pečlivost práce
  - Správné používání nástrojů
  - Výsledek činnosti – bezchybné a přesné fungování odběru obrobku



7. Před zahájením praktického cvičení provede učitel „rozladění“ stanice:

- Modul odběru dílce uvolní a vysune z nastavené polohy.
- Modul odběru rozmontuje.
- Rameno - vedení osy X posune na stojanu cca o 50 mm nahoru a šrouby mírně utáhne.
- Rameno - vedení osy X pootočí asi o 10° doprava a šrouby mírně utáhne.
- Levý doraz na vedení osy X uvolní a přesune vlevo.
- Jednotku úchopu uvolní a natočí asi o 10° doleva, šrouby mírně utáhne.
- Snímač polohy vlevo na ose X uvolní a přesune jinam.
- Snímač indikující výsuv úchopu uvolní a přesune jinam.

8. Nástroje

- Šestihhranné klíče (imbus) velikosti 1,27; 2; 3 a 5 mm
- Klíče matkové, otevřené, velikosti 7 a 10 mm
- Ocelové měřítko, popřípadě svinovací metr

9. Rámcový postup montáže a nastavení:

- Smontovat modul pro odběr obrobku.
- Připevnit modul pro odběr obrobku proti výstupní poloze procesní stanice.
- Rameno manipulátoru - vedení osy X natočit do polohy vodorovné - rovnoběžné s profilovou deskou. Kontrolu rovnoběžnosti provést měřítkem. Šrouby utáhnout.
- Nastavit výšku ramena tak, aby při vysunutí úchopu byla vůle 1 mm mezi obrobkem v modulu odběru a osazením čelistí úchopu. Šrouby utáhnout.
- Nastavit levý doraz do polohy, kdy jednotka úchopu nastavená na levý doraz bude nad osou obrobku umístěného v modulu odběru (vysunout úchop a kontrolovat, aby obrobek byl uprostřed otevřených čelistí úchopu).
- Nastavit levý snímač polohy osy X tak, aby spínal asi 2 mm před najetím do této krajní polohy.
- Nastavit snímač polohy výsuvu úchopu tak, aby spínal asi 2 mm před najetím do této krajní polohy.

Během seřizování průběžně kontrolovat přesnost a funkčnost činnosti stanice.

Úloha č. 6		<b>Seřízení manipulátoru pro odběr obrobku</b>				
Jméno, příjmení		Třída		Datum		
<b>Zadání</b>					Max. bodů	Hodnocení
1. Pojmenujte části manipulátoru, které jsou na obrázku 1 označeny pozicemi P1 až P9 a velmi stručně charakterizujte funkci každé pozice.					10	
2. Napište technologický postup seřízení manipulátoru pro bezchybnou funkci odběru obrobku. K popisu můžete využít značky pozic uvedených v bodu 1.					30	
3. Proveďte seřízení manipulátoru a odzkoušejte funkci odběru obrobku včetně kontroly funkce senzorů.					50	
4. Heslovitě popište jak bylo ověřeno seřízení manipulátoru a s jakým výsledkem					10	
					Součet bodů	
					Výsledná známka	

Hodnoticí tabulka

Součet bodů	100 – 91	90 – 80	79 – 65	64 – 40	39 – 0
Známka	1	2	3	4	5

Poznámky k řešení:

- **Vyplňte čitelně pouze silně orámované buňky, tento a každý pracovní list podepište**
- **Odpovědi zapisujte výhradně na pracovní listy**
- **Do podkladů (obrázky, schémata) žádným způsobem nezasahujte**

Podpis žáka ..... Vyhodnotil (datum, podpis) .....

K otázce č. 1

P1 .....

P2 .....

P3 .....

P4 .....

P5 .....

P6 .....

P7 .....

P8 .....

P9 .....

K otázce č. 2

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Podpis žáka .....

Úloha č. 6

## Seřízení manipulátoru pro odběr obrobku

Pracovní list č. 2

K otázce č. 2 - pokračování

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

K otázce č. 4

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

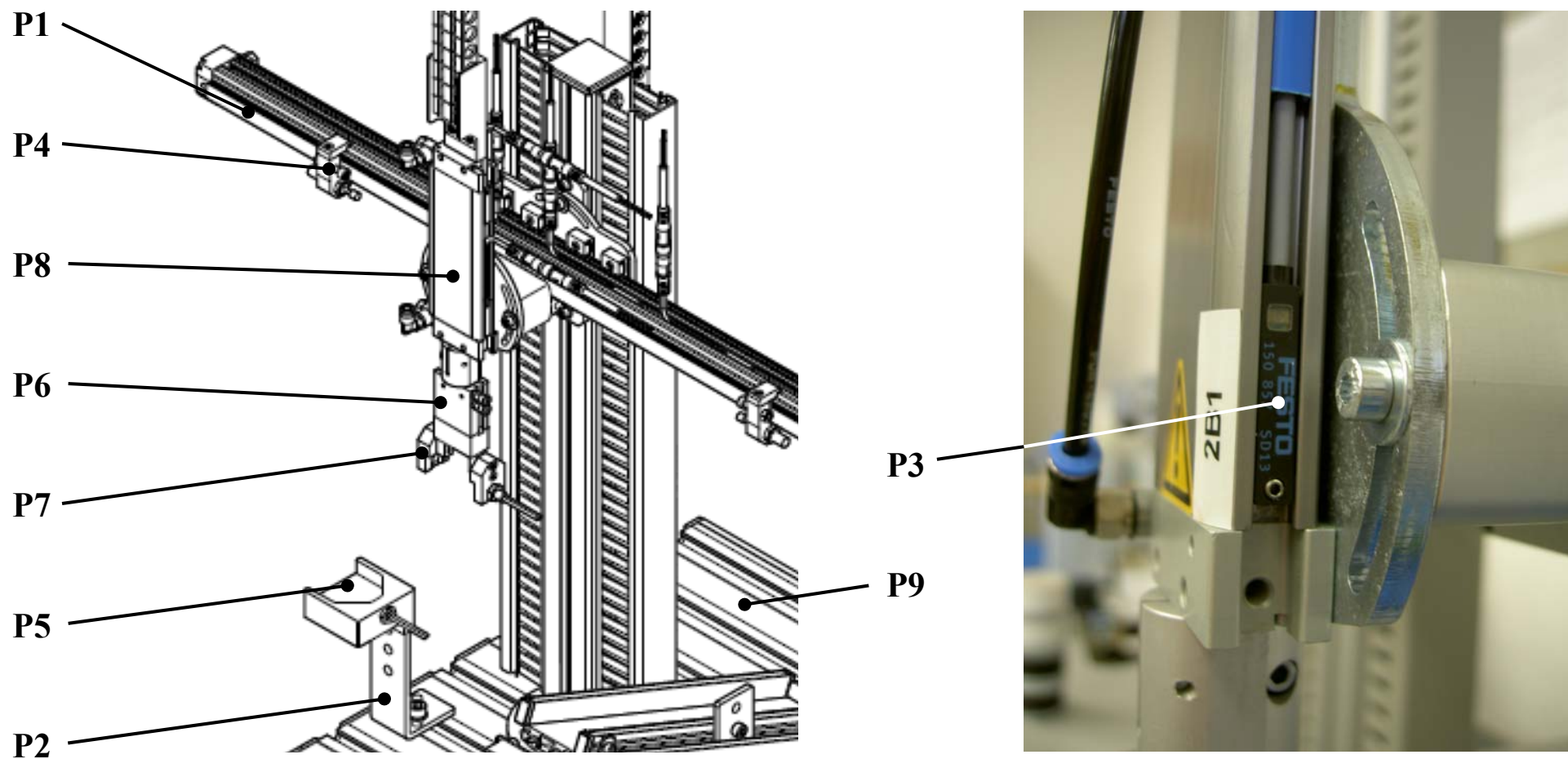
.....

.....

.....

.....

Podpis žáka .....



Obrázek 1