

STŘEDNÍ PRŮMYSLOVÁ ŠKOLA STROJNICKÁ A STŘEDNÍ ODBORNÁ ŠKOLA
PROFESORA ŠVEJCARA, PLZEŇ, KLATOVSKÁ 109



Miroslav Hůrka
MECHATRONIKA
CVIČENÍ
SOUBOR PŘÍPRAV
PRO 3. R. OBORU 26-41-M/01
ELEKTROTECHNIKA - MECHATRONIKA

Vytvořeno v rámci Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost
CZ.1.07/1.1.30/01.0038 Automatizace výrobních procesů ve strojírenství
a řemeslech

Monitorovací indikátor 06.43.10



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



PLZEŇSKÝ KRAJ

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Dílo podléhá licenci Creative Commons - Uveďte autora - Nevyužívejte
dílo komerčně - Zachovejte licenci 3.0 Česko.

Obsah

1. Ukázka cvičné úlohy z pneumatického ovládání I	2
Písemná příprava	2
Zadání úlohy	3
Související příprava.....	5
2. Ukázka cvičné úlohy z pneumatického ovládání II	6
Písemná příprava	6
Zadání úlohy	7
Související příprava.....	10
3. Ukázka cvičné úlohy z pneumatického ovládání III	11
Písemná příprava	11
Zadání úlohy	12
Související příprava.....	16
4. Ukázka cvičné úlohy z pneumatického ovládání IV	17
Písemná příprava	17
Zadání úlohy	18
Související příprava.....	20
5. Ukázka cvičné úlohy z pneumatického ovládání V	21
Písemná příprava	21
Zadání úlohy	22
Související příprava.....	24
6. Ukázka cvičné úlohy z pneumatického ovládání VI	25
Písemná příprava	25
Zadání úlohy	26
Související přípravy.....	27
7. Ukázka cvičné úlohy z pneumatického ovládání VII	29
Písemná příprava	29
Zadání úlohy	30
8. Ukázka cvičné úlohy z pneumatického ovládání VIII	31
Písemná příprava	31
Zadání úlohy	32
Související příprava.....	33
9. Ukázka cvičné úlohy z pneumatického ovládání IX	36
Písemná příprava	36
Zadání úlohy	37
Související příprava.....	38

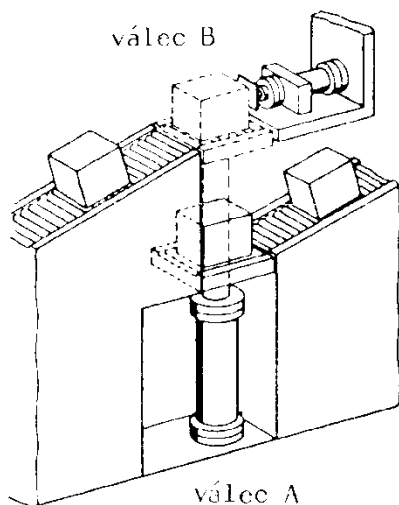
1. Ukázka cvičné úlohy z pneumatického ovládání I

Písemná příprava

PÍSEMNÁ PŘÍPRAVA NA CVIČENÍ Č. 1
Školní rok: 2012/13 Obor: Elektrotechnika - Mechatronika Předmět: Mechatronika Ročník: 3. ročník Vyučovací hodina: cvičení (cv. 1) Zpracoval: Ing. Miroslav Hůrka
Název tematického celku: Pneumatické ovládání Téma vyučovací hodiny: Ukázka cvičné úlohy z pneumatického ovládání
Druh vyučovací hodiny: výkladová pro cvičení. Didaktické pomůcky: Pn a EPn moduly FESTO. Vzdělávací cíl: Řešení problémů ovládání a navrhování schémat pro následné funkční zapojení pneumatických komponentů. Výchovný cíl: Schopnost posoudit a následně využít rozdílných vlastností pracovních medií, jejich výhod, nevýhod, s ohledem na pracovní spolehlivost, funkčnost, energetickou náročnost, bezpečnost a ekologii prostředí.
I. OPAKOVACÍ OTÁZKY Z PŘEDCHÁZEJÍCÍ VYUČOVACÍ HODINY a) Tekutinové mechanismy. b) Výhody a nevýhody, porovnání a použitelnost.
II. MOTIVACE Význam automatického řízení v průmyslových odvětvích jako nezbytné podmínky rozvoje společnosti.
III. VÝKLAD NOVÉHO UČIVA a) Vývojový diagram. b) Určení kroků pro zajištění zadané činnosti.
IV. SHRUTÍ UČIVA A PROCVIČOVÁNÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ a) Opakování vysvětlení pojmů: regulace, ovládání, řízení, regulační obvod, používané veličiny. b) Signály diskrétní, digitální, binární. c) Realizace řídicího obvodu pro konkrétní příklad.
V. ZÁVĚR Navazuje na teoretické přípravy témata č. 1., 2.
VI. LITERATURA a) SCHMID, D. <i>Řízení a regulace pro strojírenství a mechatroniku</i> . Praha: EUROPA - SOBOTÁLES, 2005. ISBN 80-86706-10-9. b) OUWERHAND, O., DROST, A. <i>Besturingstechniek en Automatiseringstechniek</i> . Rijswijk: Nijgh & Van Ditmar Educatief, 1988. c) <i>Pneumatické řídicí systémy</i> . Praha: Festo, 2010.

Zadání úlohy

Ukázkový příklad (popis řešení)

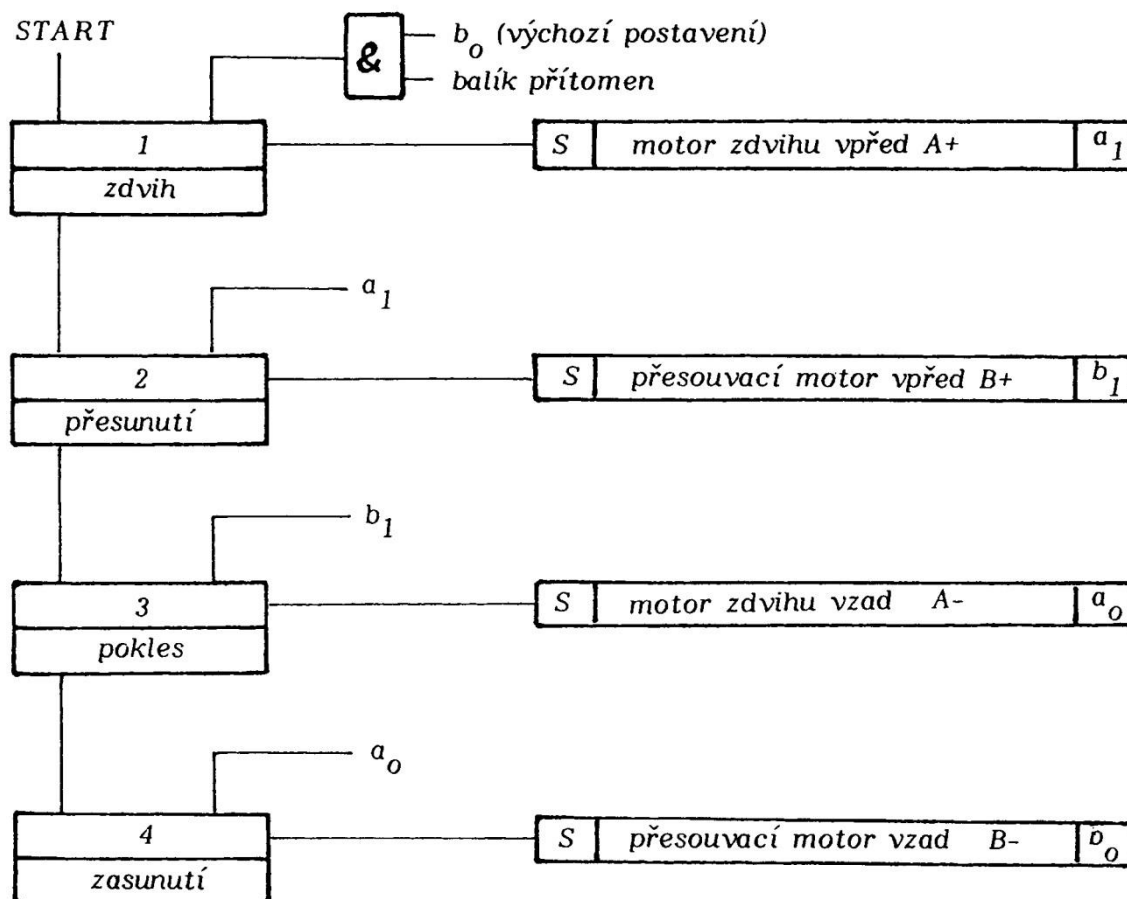


Balíčky přicházejí na válečkový dopravník, jsou vyzdviženy válcem A a poté dalším válcem B přesunuty na jiný dopravník a to podle podmínky: píst válce B se může vrátit teprve tehdy, až píst válce A zaujme výchozí polohu.

Chronologicky:

Píst válce A se vysune a zdvihne balík.
 Píst válce B přesune balík na dopravník.
 Píst válce A se zasune.
 Píst válce B se zasune.

Popis vývojovým diagramem:



1. krok

První krok „zdvih“ se realizuje, je-li přítomen balík, je-li zařízení ve výchozí poloze (hlášeno koncovým snímačem b_0) a je-li dán signál START. Jelikož bude vydán povel „válec zdvihu vpřed (A +)“, který bude zapotřebí pro více kroků, musí být zapamatován (v poli C povelového pole je mu přiřazeno označení a_1 , hlášeno koncovým snímačem a_1).

2. krok

Je-li vydán povel „1“ a je-li potvrzeno jeho provedení koncovým snímačem a_1 , bude vydán povel pro provedení druhého kroku „přesunutí (B +)“, který musí být rovněž zapamatován (v poli C je mu přiřazeno označení b_1).

3. krok

Povel 2 a jeho potvrzení koncovým snímačem b_1 způsobí krok 3 „pokles (A -)“. Povel bude zapamatován.

4. krok

Povel 3 a jeho potvrzení snímačem a_0 způsobí krok 4 „zasunutí (B -)“. Hlášení o provedení tohoto kroku snímačem b_0 („výchozí postavení“) spolu s přítomností balíku a signálem „START“ umožňuje opět provést 1. krok.

Související příprava

PÍSEMNÁ PŘÍPRAVA NA VYUČOVACÍ HODINU Č. 1

Školní rok: 2012/13

Obor: Elektrotechnika - Mechatronika

Předmět: Mechatronika

Ročník: 3. Ročník

Vyučovací hodina: výkladová (téma 1.)

Zpracoval: Ing. Miroslav Hůrka

Název tematického celku: Základy ovládací techniky

Téma vyučovací hodiny: Definice pojmů

Druh vyučovací hodiny: výkladová

Didaktické pomůcky: Pn a EPn moduly FESTO

Vzdělávací cíl: Řešení problémů ovládnutí a navrhování schémat pro následné funkční zapojení pneumatických komponentů.

Výchovný cíl: Schopnost posoudit a následně využít rozdílných vlastností pracovních medií, jejich výhod, nevýhod, s ohledem na pracovní spolehlivost, funkčnost, energetickou náročnost, bezpečnost a ekologii prostředí.

I. OPAKOVACÍ OTÁZKY Z PŘEDCHÁZEJÍCÍ VYUČOVACÍ HODINY (ZST 2.)

- a) Výroba stlačeného vzduchu.
- b) Potrubí a armatury.
- c) Fyzikální vlastnosti vzduchu (výpočty a vztahy F , p , S).

II. MOTIVACE

Význam automatického řízení v průmyslových odvětvích jako nezbytné podmínky rozvoje společnosti.

III. VÝKLAD NOVÉHO UČIVA

- a) Základy ovládací techniky.
- b) Definice ovládnutí dle DIN 19 226 (ČSN 01 01 70).
- c) Definice regulace dle DIN 19 226.
- d) Pojmy regulační a ovládací techniky.
- e) Signály a jejich zpracování.

IV. SHRNUÍ UČIVA A PROCVIČOVÁNÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ

- a) Opakování vysvětlení pojmů: regulace, ovládnutí, řízení, regulační obvod, používané veličiny.
- b) Signály diskrétní, digitální, binární.

V. LITERATURA

- a) SCHMID, D. *Řízení a regulace pro strojírenství a mechatroniku*. Praha: EUROPA - SOBOTÁLES, 2005. ISBN 80-86706-10-9.
- b) OUWERHAND, O., DROST, A. *Besturingstechniek en Automatiseringstechniek*. Rijswijk: Nijgh & Van Ditmar Educatief, 1988.
- c) *Pneumatické řídicí systémy*. Praha: Festo, 2010.

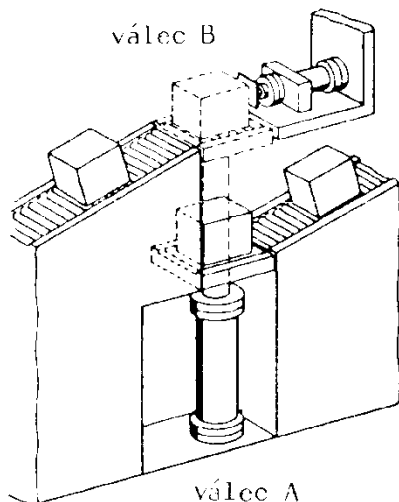
2. Ukázka cvičné úlohy z pneumatického ovládání II

Písemná příprava

PÍSEMNÁ PŘÍPRAVA NA CVIČENÍ Č. 2
Školní rok: 2012/13 Obor: Elektrotechnika - Mechatronika Předmět: Mechatronika Ročník: 3. ročník Vyučovací hodina: cvičení (cvičení 2) Zpracoval: Ing. Miroslav Hůrka
Název tematického celku: Pneumatické ovládání Téma vyučovací hodiny: Ukázka cvičné úlohy z pneumatického ovládání
Druh vyučovací hodiny: výkladová pro cvičení Didaktické pomůcky: Pn a EPn moduly FESTO Vzdělávací cíl: Řešení problémů ovládání a navrhování schemat pro následné funkční zapojení pneumatických komponentů. Výchovný cíl: Schopnost posoudit a následně využít rozdílných vlastností pracovních medií, jejich výhod, nevýhod, s ohledem na pracovní spolehlivost, funkčnost, energetickou náročnost, bezpečnost ekologii prostředí.
I. OPAKOVACÍ OTÁZKY Z PŘEDCHÁZEJÍCÍ VYUČOVACÍ HODINY a) Druhy signálů. b) Základní pojmy.
II. MOTIVACE Význam automatického řízení v průmyslových odvětvích jako nezbytná podmínka rozvoje společnosti.
III. VÝKLAD NOVÉHO UČIVA a) Sestavení krokového diagramu pro konkrétní příklad. b) Krokový a časový diagram – použitelnost. c) Media pro ovládání. d) Media pro řízení. e) Značení vstupů a výstupů dle starých norem a nové normy.
IV. SHRUTÍ UČIVA A PROCVIČOVÁNÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ a) Porovnání vlastností použité energie, výhody, nevýhody. b) Základní pojmy doplněné praktickými příklady.
VI. LITERATURA a) SCHMID, D. <i>Řízení a regulace pro strojírenství a mechatroniku</i> . Praha: EUROPA - SOBOTÁLES, 2005. ISBN 80-86706-10-9. b) OUWERHAND, O., DROST, A. <i>Besturingstechniek en Automatiseringstechniek</i> . Rijswijk: Nijgh & Van Ditmar Educatief, 1988. c) <i>Pneumatické řídicí systémy</i> . Praha: Festo, 2010.

Zadání úlohy

Ukázkový příklad (postup řešení)...



Balíčky přicházejí na válečkový dopravník, jsou vyzdviženy válcem A a poté dalším válcem B přesunuty na jiný dopravník a to podle podmínky: píst válce B se může vrátit teprve tehdy, až píst válce A zaujme výchozí polohu.

Chronologicky:

- Píst válce A se vysune a zdvihne balík.
- Píst válce B přesune balík na dopravník.
- Píst válce A se zasune.
- Píst válce B se zasune.

1. b. Funkční diagram (diagramu pohybů a diagramu ovládaní) (1 hod.)

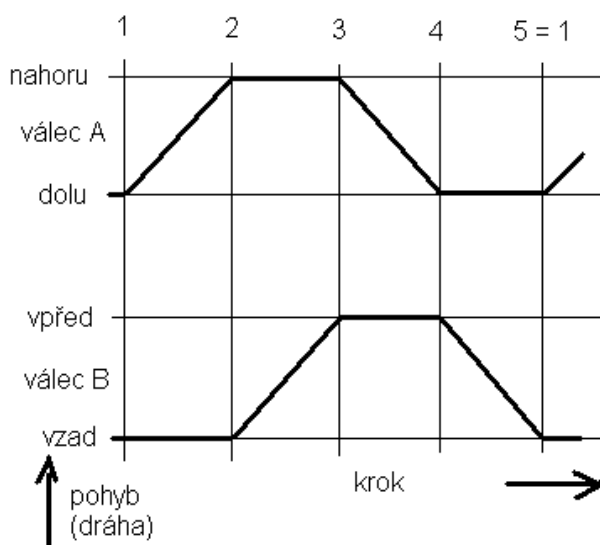
Funkční diagramy jsou používány pro zobrazení sledu činností mechanických, pneumatických, hydraulických, elektrických a elektronických ovládaní, jakož i jejich kombinací, např. elektro-pneumatických, elektro-hydraulických, atd.

Při zobrazování sledu činnosti rozlišujeme - diagramy pohybů (krokový a časový)
- diagram ovládaní

Diagram pohybů zobrazuje stavy válců a stavebních jednotek, diagram ovládaní dává informaci o stavu jednotlivých ovládacích prvků. Diagramy se dohromady označují jako funkční diagram a, nebo jako stavový diagram.

Krokový diagram

Je v něm zachycen průběh činnosti pracovního prvku (válce) v závislosti na odpovídajícím kroku. (jeden krok odpovídá jedné změně stavu, polohy některého zařízení)



Doporučení ke grafickému uspořádání:

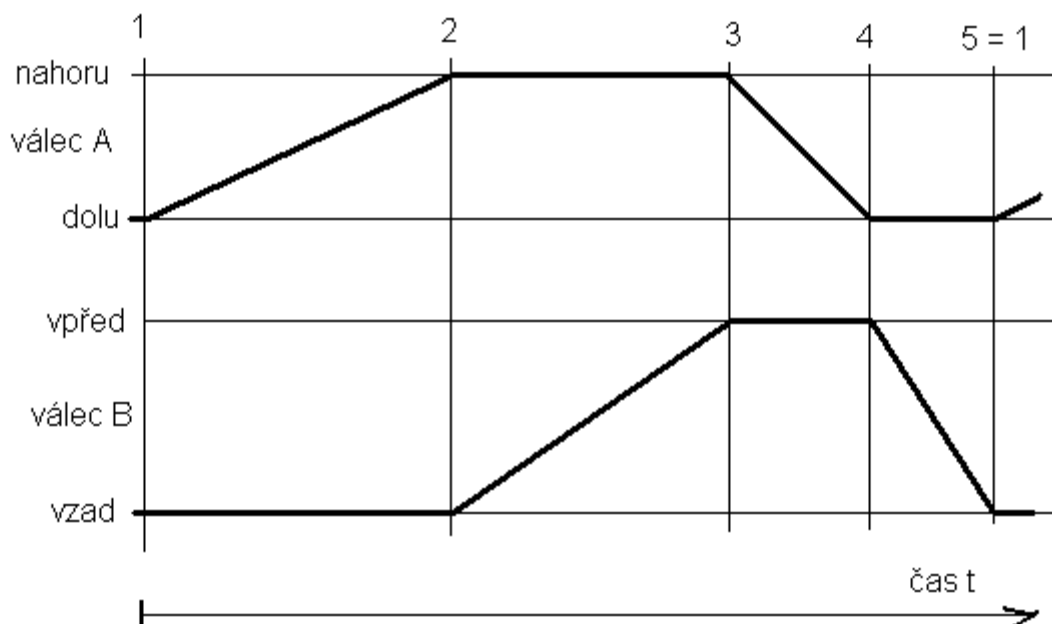
- souřadnicová osa - „kroky“ se kreslí vodorovně a s rovnoměrným dělením
- velikost pohybu se nekreslí v měřítku skutečných pohybů, nýbrž pro všechny stejná
- při větším počtu jednotek (válců) kreslíme jejich krokové diagramy s dostatečnou vzdáleností ve svislém směru
- v případě, že se během pohybu mění stav zařízení, musí být zavedeno znázornění mezikroků

- číslování kroků lze volit libovolně

- označování stavů je rovněž libovolné, může být zvoleno slovní (nahoru, dolů) anebo i číselné (1 pro dolní polohu, 0 pro horní polohu)
- označení příslušného válce se uvádí v levé části (válec A)

Časový diagram pohybů

Je v něm znázorněna závislost dráhy pracovního prvku na čase. Čas je vynášen v měřítku a udává vzájemnou vazbu mezi jednotlivými pracovními jednotkami.



Pro zobrazování platí stejné zásady jako pro krokový diagram. Souvislost s krokovým diagramem vyplývá ze zobrazení jednotlivých kroků svislými čarami, jejichž vzdálenost je však určována odpovídajícím časem ve zvoleném měřítku. Časový diagram umožňuje zobrazit rozdílné rychlosti pohybů jednotlivých částí zařízení (rozdílnou dobu trvání kroku).

Doporučení:

používat krokové diagramy především k návrhu a znázornění ovládání pohybů (ovládání technologické souslednosti úkonů), neboť rychlost pohybu zde hraje podřadnou roli časové diagramy pohybů jsou výhodné především pro návrh a zobrazení časově závislých ovládání

pro rotační motory se používá stejných principů zobrazení. Nebere se však v úvahu časové trvání změny stavu, tzn. v krokovém diagramu se změna stavu (zapnutí, vypnutí) nezobrazí přes celý krok, ale přímo na krokové čáře.

Diagram ovládání

V diagramu ovládání je zobrazen stav ovládacího prvku v závislosti na kroku nebo na čase, přičemž čas přepnutí ovládacího prvku se zanedbává.

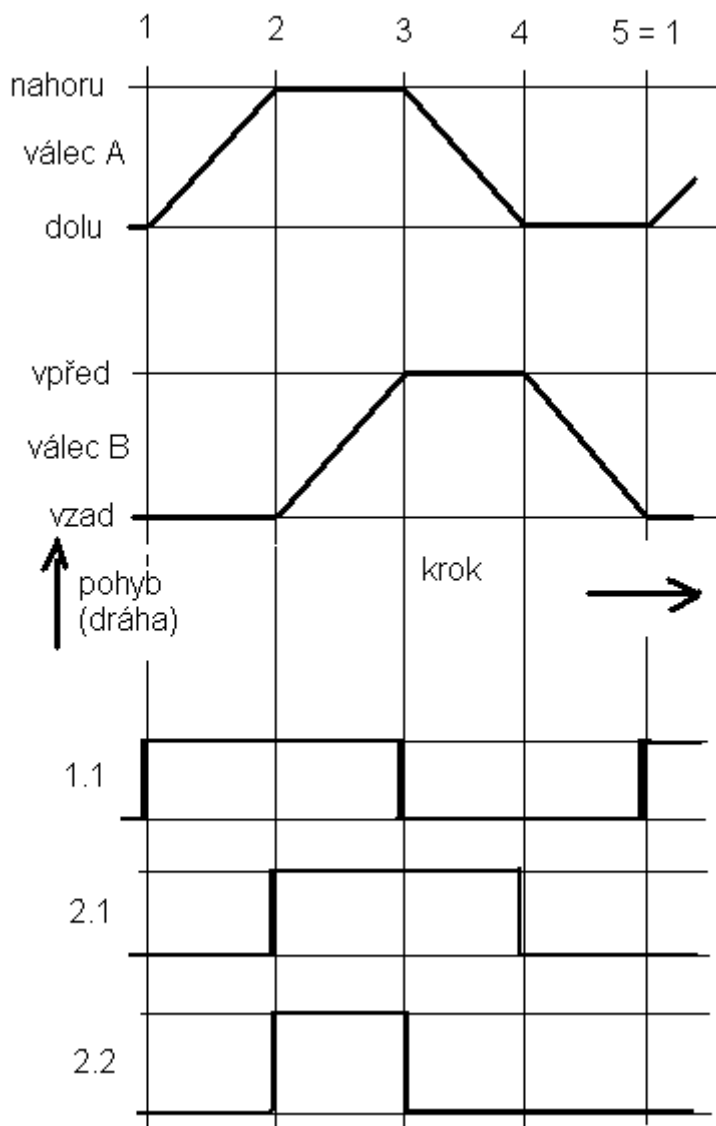


Diagram ovládání ukazuje stavy ovladačů (1.1 pro válec A, 2.1 pro válec B) a stavy koncového snímače 2.2, který je použit pro hlášení přední polohy válce A

Okamžiky spínání jsou kresleny již před nebo za svislou čarou odpovídajícího kroku, protože

ve skutečnosti tyto procesy neprobíhají přesně v konečné poloze, nýbrž již krátce před ní, případně za ní. Takový způsob kreslení pak jednoznačně zachycuje skutečnost, že signál v příslušném kroku (tedy na čáře, která krok zobrazuje), je již v plné hodnotě.

Pneumatická schémata (schematické značky jednotlivých komponentů) (2 hod.)

Pozn. Praktické příklady a při probírání schematických značek okamžitá ukázka konkrétního komponentu včetně praktické ukázky jeho funkce.

Označování vývodů:

Napájení	písmenem	P	anebo číslem	1
Pracovní výstupy	písmeny	A, B, C	anebo čísly	2, 4, 6
Odfuky	písmeny	R, S, T	anebo čísly	3, 5, 7
Odvod průsaku	písmenem	L	anebo číslem	9
Řídící vstup (+10 k výstupu)	písmeny	Z, Y, X	anebo čísly	12, 14, 16
Vakuový výstup	písmenem	U	anebo číslem	1v

Související příprava

PÍSEMNÁ PŘÍPRAVA NA VYUČOVACÍ HODINU Č. 2

Školní rok: 2012/13

Obor: Elektrotechnika - Mechatronika

Předmět: Mechatronika

Ročník: 3. ročník

Vyučovací hodina: výkladová (téma 2.)

Zpracoval: Ing. Miroslav Hůrka

Název tematického celku: Základy ovládací techniky

Téma vyučovací hodiny: Pracovní media. Formy energií pro pracovní a ovládací část

Druh vyučovací hodiny: výkladová

Didaktické pomůcky: Pn a EPn moduly FESTO

Vzdělávací cíl: Řešení problémů ovládnutí a navrhování schémat pro následné funkční zapojení pneumatických komponentů.

Výchovný cíl: Schopnost posoudit a následně využít rozdílných vlastností pracovních medií, jejich výhod, nevýhod, s ohledem na pracovní spolehlivost, funkčnost, energetickou náročnost, bezpečnost a ekologii prostředí.

I. OPAKOVACÍ OTÁZKY Z PŘEDCHÁZEJÍCÍ VYUČOVACÍ HODINY

- a) Druhy signálů.
- b) Základní pojmy.

II. MOTIVACE

Význam automatického řízení v průmyslových odvětvích, jako nezbytnou podmínku rozvoje společnosti.

III. VÝKLAD NOVÉHO UČIVA

- a) Pracovní media.
- b) Porovnání vlastností pracovních medií.
- c) Media pro ovládnutí.
- d) Media pro řízení.

IV. SHRNUÍ UČIVA A PROCVIČOVÁNÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ

- a) Porovnání vlastností použité energie, výhody, nevýhody.
- b) Základní pojmy doplněné praktickými příklady.

V. LITERATURA:

- a) SCHMID, D. *Řízení a regulace pro strojírenství a mechatroniku*. Praha: EUROPA - SOBOTÁLES, 2005. ISBN 80-86706-10-9.
- b) OUWERHAND, O., DROST, A. *Besturingstechniek en Automatiseringstechniek*. Rijswijk: Nijgh & Van Ditmar Educatief, 1988.
- c) *Pneumatické řídicí systémy*. Praha: Festo, 2010.

3. Ukázka cvičné úlohy z pneumatického ovládání III

Písemná příprava

PÍSEMNÁ PŘÍPRAVA NA CVIČENÍ Č. 3	
Školní rok: 2012/13	
Obor: Elektrotechnika - Mechatronika	
Předmět: Mechatronika	
Ročník: 3. ročník	
Vyučovací hodina: cvičení (cvičení 3)	
Zpracoval: Ing. Miroslav Hůrka	
Název tematického celku: Pneumatické ovládání	
Téma vyučovací hodiny: Ukázka cvičné úlohy z pneumatického ovládání	
Druh vyučovací hodiny: výkladová pro cvičení	
Didaktické pomůcky: Pn a EPn moduly FESTO	
Vzdělávací cíl: Řešení problémů ovládání a navrhování schémat pro následné funkční zapojení pneumatických komponentů.	
Výchovný cíl: Schopnost posoudit a následně využít rozdílných vlastností pracovních medií, jejich výhod, nevýhod, s ohledem na pracovní spolehlivost, funkčnost, energetickou náročnost, bezpečnost a ekologii prostředí.	
I. MOTIVACE	Význam automatického řízení v průmyslových odvětvích jako nezbytná podmínka rozvoje společnosti.
II. VÝKLAD NOVÉHO UČIVA	a) Sestavení blokového schématu pro zadaný příklad. b) Realizace řídicího a pracovního obvodu pro jednočinný a dvojčinný pracovní prvek. c) Řízení rychlosti přímočarých pneomotoru. d) Splnění požadavku kontroly krajních poloh.
III. SHRUTÍ UČIVA A PROCVIČOVÁNÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ	a) Zapojení sledová, impulzní, programová. b) Cestné ventily monostabilní, bistabilní. c) Porovnání a vymezení programových ovládání.
IV. LITERATURA	a) SCHMID, D. <i>Řízení a regulace pro strojírenství a mechatroniku</i> . Praha: EUROPA - SOBOTÁLES, 2005. ISBN 80-86706-10-9. b) OUWERHAND, O., DROST, A. <i>Besturingstechniek en Automatiseringstechniek</i> . Rijswijk: Nijgh & Van Ditmar Educatief, 1988. c) <i>Pneumatické řídicí systémy</i> . Praha: Festo, 2010.

Zadání úlohy

3.1 Úloha č. 1

Nejdříve jednočinný a potom dvojčinný válec ovládaný tak, že pístnice válce po stisknutí tlačítka 1 vyjede a zůstane v této poloze pod tlakem i po uvolnění tlačítka 1, dokud nebude vyslán povel k návratu tlačítkem 2.

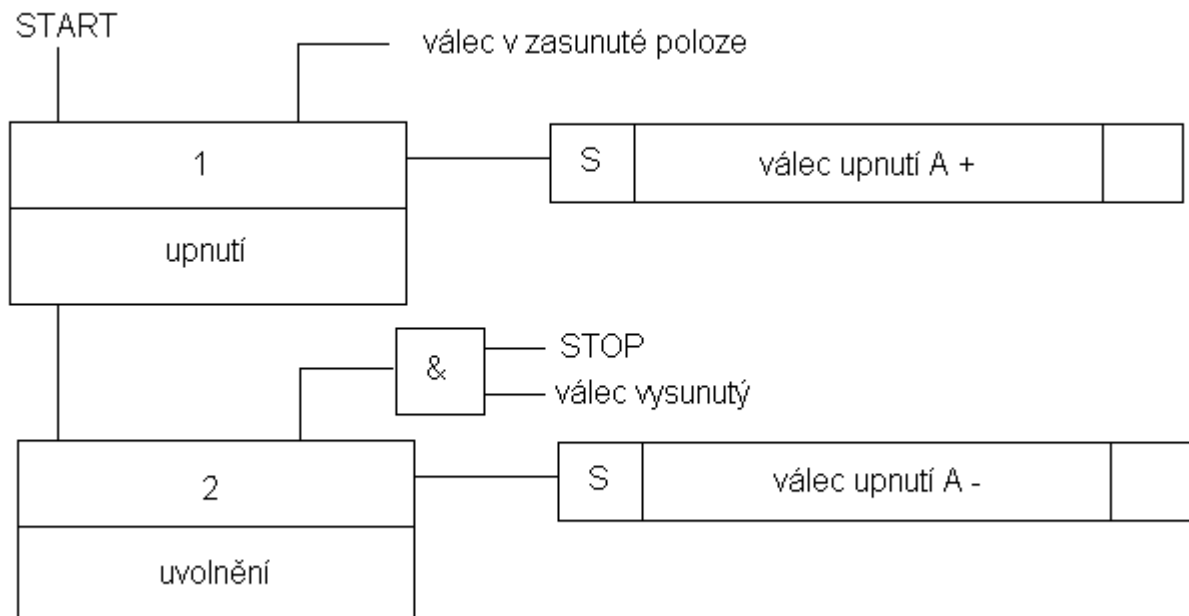


Jednoduchý přípravek pro lepení plastů:

Navrhněte ovládání poloautomatického přípravku na lepení plastů. Přípravek musí držet dostatečnou silou plasty u sebe a dostatečně dlouho na zatvrzení lepidla.

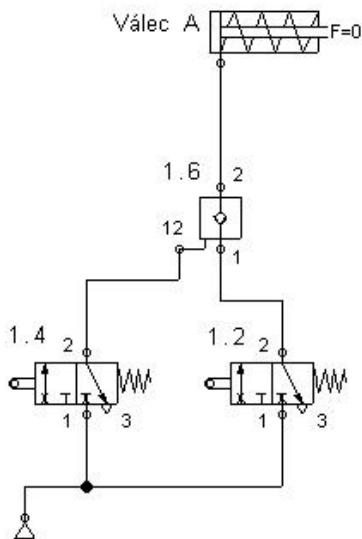
Dobu určuje obsluha, aniž by musela neustále držet zmačknuté ovládací tlačítko a držící sílu dodá vhodný válec.

Nejdříve pomocí jednočinného a potom dvojčinného válce ovládaného tak, že pístnice válce A po stisknutí tlačítka START 1.2 vyjede a zůstane v této poloze pod tlakem i po uvolnění tlačítka 1.2, kde drží lepené plochy plastů u sebe, dokud nebude vyslán povel k návratu STOP tlačítkem 1.4.



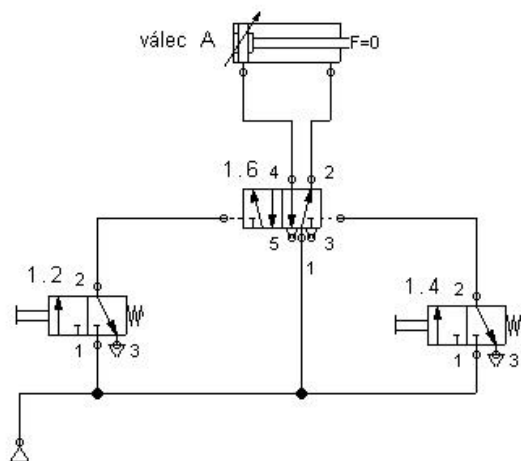
Realizace jednočinným válcem:

Po stisknutí tlačítka ventilu 1.2 jím začne proudit vzduch z 1 do 2 a následně projde ventilem 1.6 z 1 do 2 do válce A. Po uvolnění tlačítka a návratu ventilu 1.2 do klidové polohy se uzavře ventil 1.6 a udržuje válec A otevřený. Po stisknutí ventilu 1.4 jím začne proudit vzduch z 1 do 2 a vstoupí do řídicího vstupu 12 ventilu 1.6 a otevře cestu vzduchu z motoru A do odfuku 3 ventilu 1.2.



Component Description	Designation	0	2	4	6	8	10
Pressurizing valve	1.2	0					
Pressurizing valve	1.4						

Realizace dvojčinným válcem:



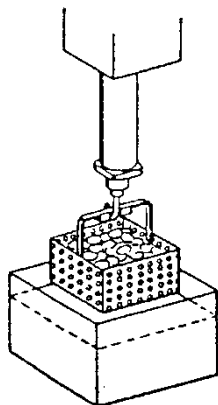
Component Description	Designation	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3/2-way valve with pushbutton	1.2	a										
3/2-way valve with pushbutton	1.4											
5/2-way impulse valve	1.6	a										

Po stisknutí tlačítka ventilu 1.2 jím začne proudit vzduch z 1 do 2 a následně přesune vstupem 14 ventil 1.6 do druhé polohy. Vzduch projde ventilem 1.6 z 1 do 2 do prvního vstupu válce A a otevře ho. Po uvolnění tlačítka 1.2 se ventil 1.2 vrátí do klidové polohy. Ventil 1.6 zůstává v druhé poloze a udržuje válec A otevřený. Po stisknutí ventilu 1.4 jím začne proudit vzduch z 1 do 2 a vstoupí do řídicího vstupu 12 ventilu 1.6 a otevře cestu vzduchu ve ventilu 1.6 z 1 do 4 a do druhého vstupu válce A a zavře ho.

3.2 Úloha č. 2

Po dosažení přední koncové polohy se má píst dvojčinného válce samočinně vrátit a tento děj vysunutí a zasunutí pístu se opakuje, dokud není uvolněno startovací tlačítko 1. Rychlost pístu válce je nastavitelná pro oba směry pohybu odděleně.

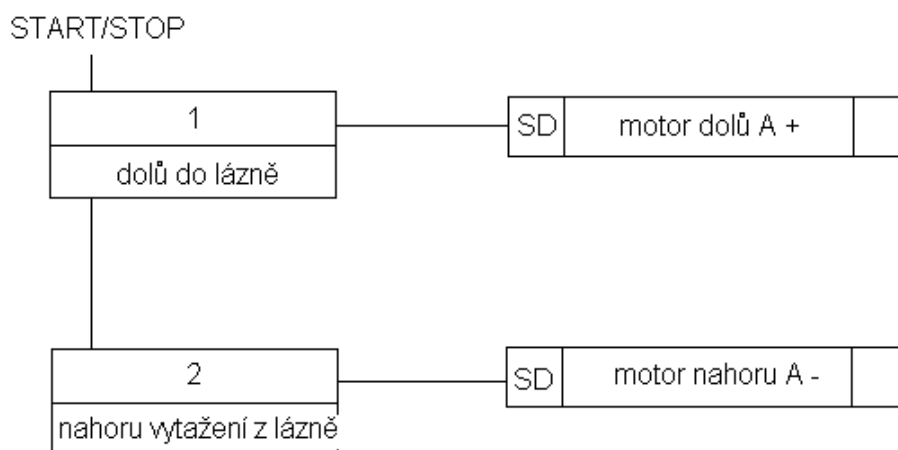
3.3 Úloha č. 3



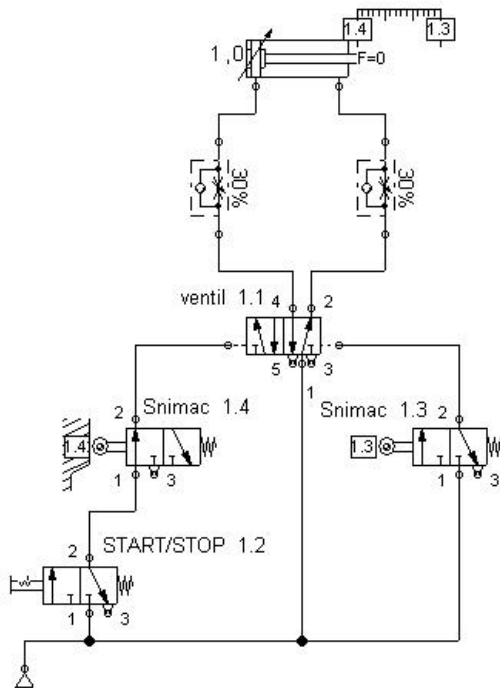
Čistící lázeň:

Navrhněte ovládání spouštění košíku s čištěnými předměty do očištěného roztoku a jeho opakované vytažení. Je potřeba zajistit opakovací rytmus vytahování dokud se nedá povel STOP.

Po dosažení přední koncové polohy se má píst dvojčinného válce samočinně vrátit a tento děj vysunutí a zasunutí pístu válce se opakuje, dokud není uvolněno startovací tlačítko 1. Rychlost pístu válce je nastavitelná pro oba směry pohybu odděleně.



Realizace:



Component Description	Designation	0	5	10	15	20	25	30	35	40
5/2-way impulse valve	ventil 1.1	a								
3/2-way roller lever valve	Snímac 1.4	a								
3/2-way roller lever valve	Snímac 1.3	a								
3/2-way valve, manually operated	START/STOP 1.2	a								

Po stisknutí aretačního tlačítka ventilu START/STOP 1.2 projde jím vzduch k ventilu mechanického koncového snímače 1.4. Jím projde vzduch skrz 1 do 2, protože je v akční poloze. A protože je v této poloze koncový snímač 1.4 činný, musí se to naznačit i na výkresu. Dále vzduch pokračuje k ventilu 1.1 na řídicí vstup 14 a ventil se dostává do akční polohy. V akční poloze ventilu 1.1 vzduch z 1 do 4 a nadále vzduch projde jednosměrným škrťicím ventilem k válci 1.0, který se vysune. Přetlakem stlačený vzduch prochází škrťicě přes ventil 1.1 vývody 2 a 3 do tlumeného odfuku. Díky jednosměrnému škrťicímu ventilu dochází ke zpomalení výfuku vzduchu, které způsobuje zpomalené vysunutí válce 1.4. Při vyjetí válce 1.0 z počáteční polohy se deaktivuje snímač 1.4.

Když válec dojde do koncové polohy 1.3 tak se aktivuje snímač 1.3, který způsobí vstup stlačeného vzduchu na řídicí vstup 12 ventilu 1.1. Ventil 1.1 se přesune do první polohy a pustí stlačený vzduch z 1 do výstupu 2 a ten přes škrťicí ventil vstoupí do válce 1.0 a způsobí vratný pohyb válce. Po vyjetí válce z polohy 1.3 se deaktivuje snímač koncové polohy 1.3 a uzavře přívod vzduchu do řídicího vstupu 14 ventilu 1.1. Ten ale setrvá v dané poloze, dokud válec 1.0 neaktivuje koncový snímač 1.4. Nadále se děj opakuje stále dokola, dokud se nevyjme aretační ventil START/STOP 1.2.

Související příprava

PÍSEMNÁ PŘÍPRAVA NA VYUČOVACÍ HODINU Č. 3

Školní rok: 2012/13

Obor: Elektrotechnika - Mechatronika

Předmět: Mechatronika

Ročník: 3. ročník

Vyučovací hodina: výkladová (téma 3.)

Zpracoval: Ing. Miroslav Hůrka

Název tematického celku: Základy ovládací techniky

Téma vyučovací hodiny: Dělení ovládání dle použité energie a její účinků

Druh vyučovací hodiny: výkladová

Didaktické pomůcky: Pn a EPn moduly FESTO

Vzdělávací cíl: Řešení problémů ovládání a navrhování schémat pro následné funkční zapojení pneumatických komponentů.

Výchovný cíl: Schopnost posoudit a následně využít rozdílných vlastností pracovních medií, jejich výhod, nevýhod, s ohledem na pracovní spolehlivost, funkčnost, energetickou náročnost, bezpečnost a ekologii prostředí.

I. OPAKOVACÍ OTÁZKY Z PŘEDCHÁZEJÍCÍ VYUČOVACÍ HODINY

- a) Pracovní media.
- b) Výhody a nevýhody.

II. MOTIVACE

Význam automatického řízení v průmyslových odvětvích jako nezbytné podmínky rozvoje společnosti.

III. VÝKLAD NOVÉHO UČIVA

- a) Dělení ovládání dle použité energie.
- b) Dělení ovládání dle průběhu činnosti.
- c) Programové ovládání.
- d) Ovládání časového průběhu, pohybu, souslednosti úkonů.

IV. SHRUTÍ UČIVA A PROCVIČOVÁNÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ

- a) Zapojení sledová, impulzní, programová.
- b) Cestné ventily monostabilní, bistabilní.
- c) Porovnání a vymezení programových ovládaní.

V. LITERATURA

- a) SCHMID, D. *Řízení a regulace pro strojírenství a mechatroniku*. Praha: EUROPA - SOBOTÁLES, 2005. ISBN 80-86706-10-9.
- b) OUWERHAND, O., DROST, A. *Besturingstechniek en Automatiseringstechniek*. Rijswijk: Nijgh & Van Ditmar Educatief, 1988.
- c) *Pneumatické řídicí systémy*. Praha: Festo, 2010.

4. Ukázka cvičné úlohy z pneumatického ovládání IV

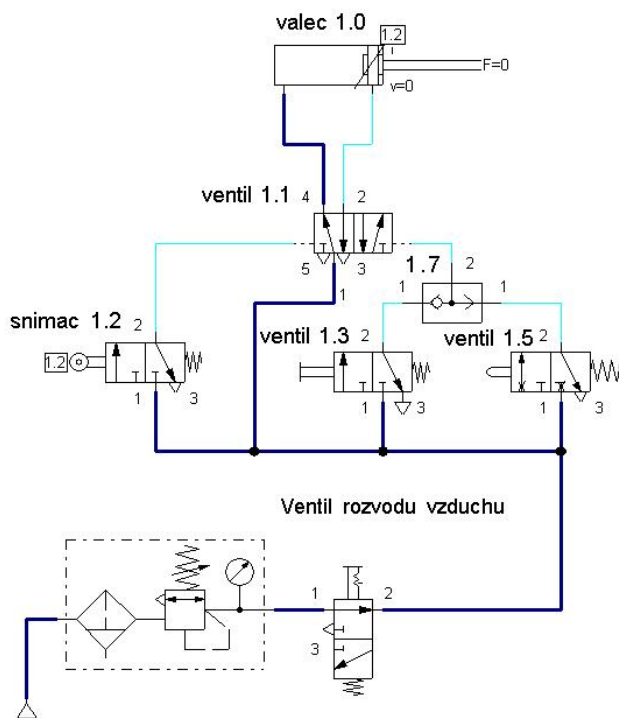
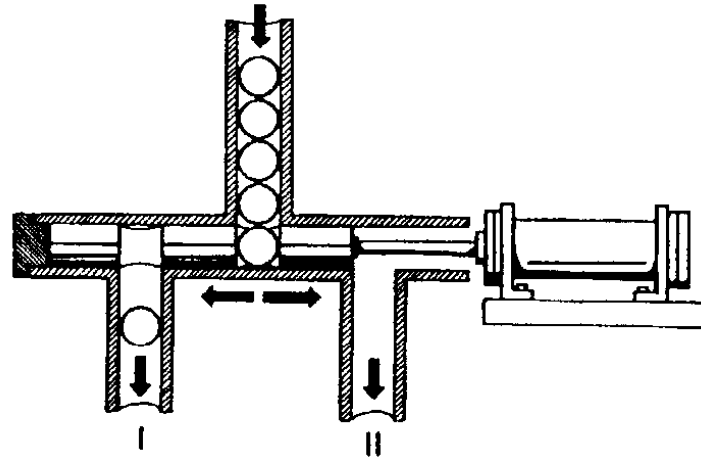
Písemná příprava

PÍSEMNÁ PŘÍPRAVA NA CVIČENÍ Č. 4	
Školní rok: 2012/13	
Obor: Elektrotechnika - Mechatronika	
Předmět: Mechatronika	
Ročník: 3. ročník	
Vyučovací hodina: cvičení (cvičení 4)	
Zpracoval: Ing. Miroslav Hůrka	
Název tematického celku: Pneumatické ovládání	
Téma vyučovací hodiny: Ukázka cvičné úlohy z pneumatického ovládání	
Druh vyučovací hodiny: výkladová pro cvičení	
Didaktické pomůcky: Pn a EPn moduly FESTO	
Vzdělávací cíl: Řešení problémů ovládání a navrhování schémat pro následné funkční zapojení pneumatických komponentů.	
Výchovný cíl: Schopnost posoudit a následně využít rozdílných vlastností pracovních medií, jejich výhod, nevýhod, s ohledem na pracovní spolehlivost, funkčnost, energetickou náročnost, bezpečnost a ekologii prostředí.	
I. MOTIVACE	Význam automatického řízení v průmyslových odvětvích jako nezbytné podmínky rozvoje společnosti.
II. VÝKLAD NOVÉHO UČIVA	a) Použití logických obvodů pro kombinace signálů. b) Realizace řídicího a pracovního obvodu pro pracovní prvek. c) Zařazení časových spínačů do řídicího obvodu – jejich činnost. d) Nastavení spínacího tlaku pro uskutečnění požadované činnosti. e) Koncový spínač a jeho funkce v řídicím obvodu.
III. SHRUTÍ UČIVA A PROCVIČOVÁNÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ	a) Zapojení sledová, impulzní, programová. b) Cestné ventily monostabilní, bistabilní. c) Porovnání a vymezení programových ovládání.
IV. LITERATURA	a) SCHMID, D. <i>Řízení a regulace pro strojírenství a mechatroniku</i> . Praha: EUROPA - SOBOTÁLES, 2005. ISBN 80-86706-10-9. b) OUWERHAND, O., DROST, A. <i>Besturingstechniek en Automatiseringstechniek</i> . Rijswijk: Nijgh & Van Ditmar Educatief, 1988. c) <i>Pneumatické řídicí systémy</i> . Praha: Festo, 2010.

Zadání úlohy

4.1 Úloha č. 1

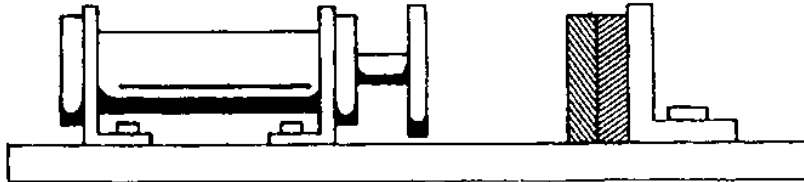
Rozdělování kuliček ze zásobníku. Kuličky se mají střídavě rozdělovat do zásobníku I a II. Signál pro posuv pístu s vybráním, pro zásobník I anebo zásobník II, je dáván buď ručně anebo pedálem. Zpětný pohyb pístu je docilován pomocí nárazky automaticky.



Component Description	Designation	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5/2-way impulse valve	ventil 1.1	a										
3/2-way roller lever valve	snimac 1.2	a										
3/2-way valve with pushbutton	ventil 1.3	a										
Pressurizing valve	ventil 1.5	b										
3/2-way valve, manually operated	Ventil rozvodu vzduchu	a										

4.2 Úloha č. 2

Přípravek pro lepení plastů. Počáteční signál je dán zapnutím ručního ovladače. Píst válce musí do dosažení koncové polohy v této poloze setrvat 20 sekund (doba nutná pro přidržení lepených dílů u sebe) a pak se vrátí do své výchozí polohy. Vracení pístu válce do původní polohy musí bezpodmínečně nastat i v případě že ruční ovladač je ještě zapnut. Nové vysunutí může nastat jen tehdy, jestliže válec byl již v zadní koncové poloze.



Související příprava

PÍSEMNÁ PŘÍPRAVA NA VYUČOVACÍ HODINU Č. 4

Školní rok: 2012/13

Obor: Elektrotechnika - Mechatronika

Předmět: Mechatronika

Ročník: 3. ročník

Vyučovací hodina: výkladová (téma 4.)

Zpracoval: Ing. Miroslav Hůrka

Název tematického celku: Základy ovládací techniky

Téma vyučovací hodiny: Dělení ovládání dle způsobu zobrazení informace

Druh vyučovací hodiny: výkladová pro cvičení

Didaktické pomůcky: Pn a EPn moduly FESTO

Vzdělávací cíl: Řešení problémů ovládání a navrhování schémat pro následné funkční zapojení pneumatických komponentů.

Výchovný cíl: Schopnost posoudit a následně využít rozdílných vlastností pracovních medií, jejich výhod, nevýhod, s ohledem na pracovní spolehlivost, funkčnost, energetickou náročnost, bezpečnost a ekologii prostředí.

I. OPAKOVACÍ OTÁZKY Z PŘEDCHÁZEJÍCÍ VYUČOVACÍ HODINY

- a) Pracovní media.
- b) Výhody a nevýhody.

II. MOTIVACE

Význam automatického řízení v průmyslových odvětvích jako nezbytné podmínky rozvoje společnosti.

III. VÝKLAD NOVÉHO UČIVA

- a) Analogové ovládání.
- b) Digitální ovládání.
- c) Binární ovládání.
- d) Synchronní, asynchronní, kombinační, ovládání.
- e) Časová a technologická souslednost.

IV. SHRUTÍ UČIVA A PROCVIČOVÁNÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ

- a) Zapojení sledová, impulzní, programová.
- b) Cestné ventily monostabilní, bistabilní.
- c) Porovnání a vymezení typů ovládání.

V. LITERATURA

- a) SCHMID, D. *Řízení a regulace pro strojírenství a mechatroniku*. Praha: EUROPA - SOBOTÁLES, 2005. ISBN 80-86706-10-9.
- b) OUWERHAND, O., DROST, A. *Besturingstechniek en Automatiseringstechniek*. Rijswijk: Nijgh & Van Ditmar Educatief, 1988.
- c) *Pneumatické řídicí systémy*. Praha: Festo, 2010.

5. Ukázka cvičné úlohy z pneumatického ovládání V

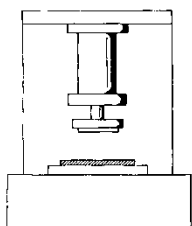
Písemná příprava

PÍSEMNÁ PŘÍPRAVA NA CVIČENÍ Č. 5	
Školní rok: 2012/13	
Obor: Elektrotechnika - Mechatronika	
Předmět: Mechatronika	
Ročník: 3. ročník	
Vyučovací hodina: cvičení (cvičení 5)	
Zpracoval: Ing. Miroslav Hůrka	
Název tematického celku: Pneumatické ovládání	
Téma vyučovací hodiny: Ukázka cvičné úlohy z pneumatického ovládání	
Druh vyučovací hodiny: výkladová pro cvičení	
Didaktické pomůcky: Pn a EPn moduly FESTO	
Vzdělávací cíl: Řešení problémů ovládání a navrhování schémat pro následné funkční zapojení pneumatických komponentů.	
Výchovný cíl: Schopnost posoudit a následně využít rozdílných vlastností pracovních medií, jejich výhod, nevýhod, s ohledem na pracovní spolehlivost, funkčnost, energetickou náročnost, bezpečnost a ekologii prostředí.	
I. MOTIVACE	Význam automatického řízení v průmyslových odvětvích jako nezbytné podmínky rozvoje společnosti.
II. VÝKLAD NOVÉHO UČIVA	a) Úprava stlačeného vzduchu. b) Realizace řídicího a pracovního obvodu pro dvojčinný pracovní prvek. c) Nastavení předepsané síly pracovního prvku. d) Bezkontaktní snímání polohy. e) Cestné ventily se zesilovačem – činnost a použití.
III. SHRUTÍ UČIVA A PROCVIČOVÁNÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ	a) Zapojení sledová, impulzní, programová. b) Cestné ventily monostabilní, bistabilní. c) Porovnání a vymezení programových ovládání.
IV. LITERATURA	a) SCHMID, D. <i>Řízení a regulace pro strojírenství a mechatroniku</i> . Praha: EUROPA - SOBOTÁLES, 2005. ISBN 80-86706-10-9. b) OUWERHAND, O., DROST, A. <i>Besturingstechniek en Automatiseringstechniek</i> . Rijswijk: Nijgh & Van Ditmar Educatief, 1988. c) <i>Pneumatické řídicí systémy</i> . Praha: Festo, 2010.

Zadání úlohy

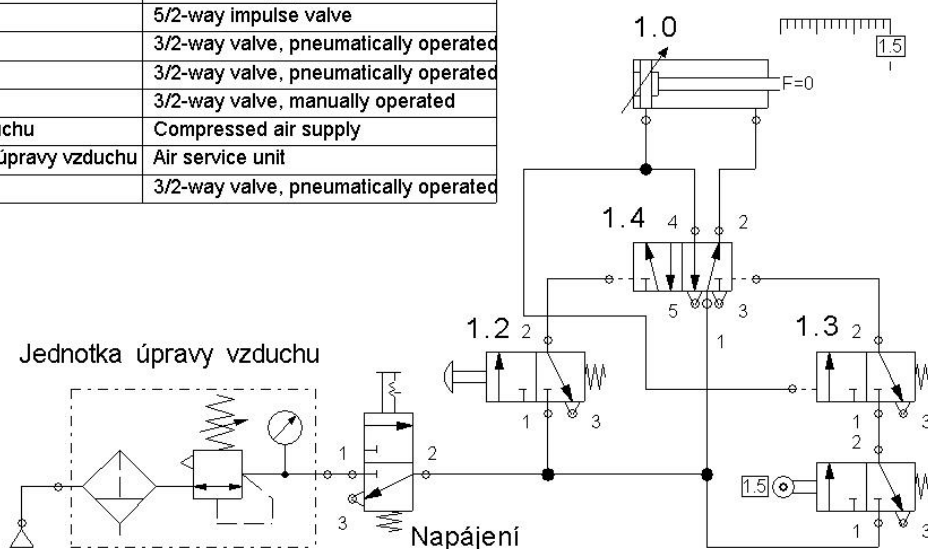
5.1. Úloha č. 1

Ražení stupnice pravítka se zvýšenou bezpečností práce. Raznicí se razí na pravítku stupnice. Raznice je ovládaná spouštěcím zařízením. Její vrácení do výchozí polohy následuje až po dosažení předepsané síly (tlaku raznice). Zvýšená bezpečnost se docílí kontrolou přední koncové polohy pístu válce.



Ražení stupnice pravítka se zvýšenou bezpečností práce. Raznicí se razí na pravítku stupnice. Vysunutí raznice je ovládáno spouštěcím zařízením a podmíněno optickým senzorem, který hlídá, zda je pravítko na místě. Její vrácení do výchozí polohy následuje až po dosažení předepsané síly (tlaku raznice). Zvýšená bezpečnost se docílí kontrolou přední koncové polohy pístu válce.

Designation	Component Description
1.0	Double acting cylinder
1.4	5/2-way impulse valve
1.3	3/2-way valve, pneumatically operated
1.2	3/2-way valve, pneumatically operated
Napájení	3/2-way valve, manually operated
Zdroj vzduchu	Compressed air supply
Jednotka úpravy vzduchu	Air service unit
	3/2-way valve, pneumatically operated



Zdroj vzduchu

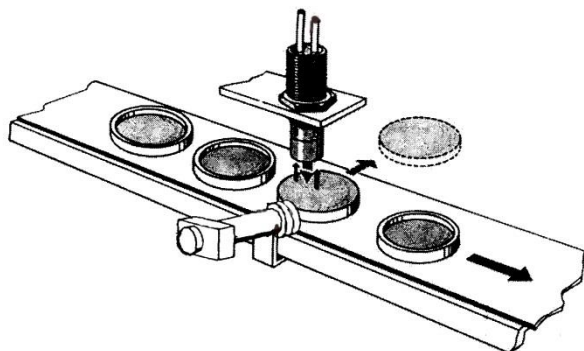
Component Description	Designation	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3/2-way valve, manually operated	Napájení	a										
3/2-way valve, pneumatically operated	1.2	0										
3/2-way valve, pneumatically operated	1.3	a										
5/2-way impulse valve	1.4	0										
3/2-way valve, pneumatically operated		a										
		0										

Při požadované větší bezpečnosti práce, musí být zajištěna kontrola koncové polohy válce 1.0. Toho se docílí rozvaděčem 1.5, který je vestavěn do napájení ventilu 1.3. Pístnice (raz-

nice) se může přesunout zpět do své výchozí polohy až po přestavění tlakového spínacího ventilu 1.3 a zároveň je průchodný i rozvaděč 1.5.

5.2. Úloha č. 2

Kontrola víček na dopravníku. Na pásovém dopravníku jsou dopravována víčka do víčkovačícího automatu. Jejich poloha je snímána bezdotykovým čidlem. Při nesprávné poloze víčka je shozeno. Vyhazovač je nastaven na 12 shození víček. Pak indikuje plný zásobník.



Související příprava

PÍSEMNÁ PŘÍPRAVA NA VYUČOVACÍ HODINU Č. 5

Školní rok: 2012/13

Obor: Elektrotechnika - Mechatronika

Předmět: Mechatronika

Ročník: 3. ročník

Vyučovací hodina: výkladová (téma 5.)

Zpracoval: Ing. Miroslav Hůrka

Název tematického celku: Základy ovládací techniky

Téma vyučovací hodiny: Možnosti zobrazení průběhu pohybů

Druh vyučovací hodiny: výkladová

Didaktické pomůcky: Pn a EPn moduly FESTO

Vzdělávací cíl: Řešení problémů ovládní a navrhování schémat pro následné funkční zapojení pneumatických komponentů.

Výchovný cíl: Schopnost posoudit a následně využít rozdílných vlastností pracovních medií, jejich výhod, nevýhod, s ohledem na pracovní spolehlivost, funkčnost, energetickou náročnost, bezpečnost a ekologii prostředí.

- I. OPAKOVACÍ OTÁZKY Z PŘEDCHÁZEJÍCÍ VYUČOVACÍ HODINY
 - a) Způsoby ovládní.
 - b) Výhody a nevýhody jednotlivých způsobů.
- II. MOTIVACE
Význam automatického řízení v průmyslových odvětvích jako nezbytné podmínky rozvoje společnosti.
- III. VÝKLAD NOVÉHO UČIVA
 - a) Zápis v chronologickém sledu.
 - b) Tabulky.
 - c) Zkrácená symbolika.
 - d) Vývojový diagram.
 - e) Stavový diagram a jeho části.
- IV. SHRNUÍ UČIVA A PROCVIČOVÁNÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ
Smysl vývojového diagramu a pravidla sestavování.
- V. LITERATURA
 - a) SCHMID, D. *Řízení a regulace pro strojírenství a mechatroniku*. Praha: EUROPA - SOBOTÁLES, 2005. ISBN 80-86706-10-9.
 - b) OUWERHAND, O., DROST, A. *Besturingstechniek en Automatiserings-techniek*. Rijswijk: Nijgh & Van Ditmar Educatief, 1988.
 - c) *Pneumatické řídicí systémy*. Praha: Festo, 2010.

6. Ukázka cvičné úlohy z pneumatického ovládání VI

Písemná příprava

PÍSEMNÁ PŘÍPRAVA NA CVIČENÍ Č. 6	
Školní rok: 2012/13	
Obor: Elektrotechnika - Mechatronika	
Předmět: Mechatronika	
Ročník: 3. ročník	
Vyučovací hodina: cvičení (cvičení 6)	
Zpracoval: Ing. Miroslav Hůrka	
Název tematického celku: Pneumatické ovládání	
Téma vyučovací hodiny: Ukázka cvičné úlohy z pneumatického ovládání	
Druh vyučovací hodiny: výkladová pro cvičení	
Didaktické pomůcky: Pn a EPn moduly FESTO	
Vzdělávací cíl: Řešení problémů ovládání a navrhování schémat pro následné funkční zapojení pneumatických komponentů.	
Výchovný cíl: Schopnost posoudit a následně využít rozdílných vlastností pracovních medií, jejich výhod, nevýhod, s ohledem na pracovní spolehlivost, funkčnost, energetickou náročnost, bezpečnost a ekologii prostředí.	
I. MOTIVACE	Význam automatického řízení v průmyslových odvětvích jako nezbytné podmínky rozvoje společnosti.
II. VÝKLAD NOVÉHO UČIVA	a) Řídicí obvod pro zadané výrobní zařízení. b) Realizace řídicího a pracovního obvodu pro více pracovních prvků. c) Použití škrticích a rychloodvzdušňovacích ventilů při řízení rychlosti pohybu.
III. SHRUTÍ UČIVA A PROCVIČOVÁNÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ	a) Zapojení sledová, impulzní, programová. b) Cestné ventily monostabilní, bistabilní. c) Porovnání a vymezení programových ovládání.
IV. ZÁVĚR	Navazuje na teoretickou přípravu téma č. 6, 7.
V. LITERATURA	a) SCHMID, D. <i>Řízení a regulace pro strojírenství a mechatroniku</i> . Praha: EUROPA - SOBOTÁLES, 2005. ISBN 80-86706-10-9. b) OUWERHAND, O., DROST, A. <i>Besturingstechniek en Automatiseringstechniek</i> . Rijswijk: Nijgh & Van Ditmar Educatief, 1988. c) <i>Pneumatické řídicí systémy</i> . Praha: Festo, 2010.

Zadání úlohy

Ohýbačka profilů

Úkol:

Navrhněte řízení ohýbacího přípravku a ověřte jeho funkci na stavebnici.
Start přípravku podmiňte současným stisknutím dvou tlačítek S1 a S2 a další podmínkou je, že válce M1, M2 a M3 musí být v základní poloze.

Diagram pohybu motorů: M1+; M2+ a M3+; M2- a M3-; M1-
Vysunutí pístnic motorů M1, M2 a M3 musí být pomalé.
Zasunutí pístnic motorů M2 a M3 musí být velmi rychlé.
Zasunutí pístnice motoru M1 ani nezpomalené a ani zrychlené.

Základní soupis materiálu, řídicí signál pneumatický:

Dvojčinné válce 3 ks

Bistabilní ventily 5/2 3 ks

Manuálně řízený ventil 3/2 NC 2 ks

Koncové snímače 3/2 NC 3 ks

Ventil s logickou funkcí AND 3 ks (možno nahradit ventily 3/2 NC tlakem řízené)

Jednosměrný škrťací ventil 3 ks

Rychlodfuk 2 ks

Aplikace:

Základní soupis materiálu, řídicí signál elektrický:

Dvojčinné válce 3 ks

Bistabilní ventily 5/2 elmg. 3 ks

Koncové snímače, senzory 3 ks

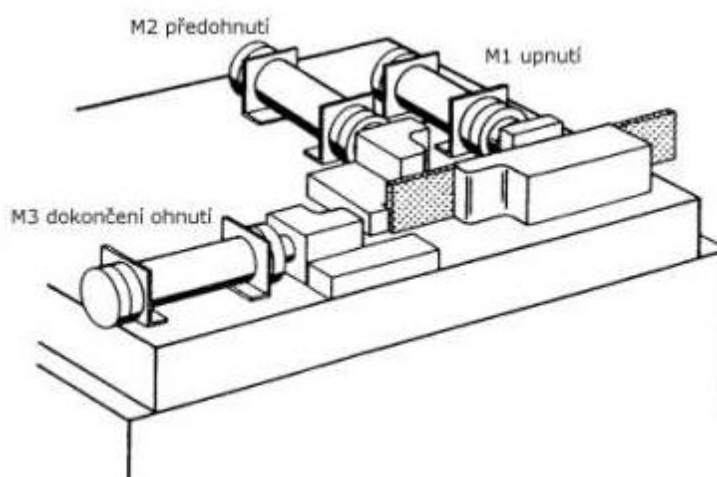
Jednosměrný škrťací ventil 3 ks

Rychlodfuk 2 ks

Spínací jednotka 1 ks

Reléová jednotka 2 ks

Napájecí zdroj 24V DC 1 ks



Související přípravy

<p style="text-align: center;">PÍSEMNÁ PŘÍPRAVA NA VYUČOVACÍ HODINU Č. 6</p> <p>Školní rok: 2012/13 Obor: Elektrotechnika - Mechatronika Předmět: Mechatronika Ročník: 3. ročník Vyučovací hodina: výkladová (téma 6) Zpracoval: Ing. Miroslav Hůrka</p>
<p>Název tematického celku: Pneumatické ovládání Téma vyučovací hodiny: Ukázka cvičné úlohy z pneumatického ovládání</p>
<p>Druh vyučovací hodiny: výkladová Didaktické pomůcky: Pn a EPn moduly FESTO</p> <p>Vzdělávací cíl: Řešení problémů ovládání a navrhování schémat pro následné funkční zapojení pneumatických komponentů.</p> <p>Výchovný cíl: Schopnost posoudit a následně využít rozdílných vlastností pracovních medií, jejich výhod, nevýhod, s ohledem na pracovní spolehlivost, funkčnost, energetickou náročnost, bezpečnost a ekologii prostředí.</p>
<p>I. OPAKOVACÍ OTÁZKY Z PŘEDCHÁZEJÍCÍ VYUČOVACÍ HODINY</p> <ol style="list-style-type: none">a) Zobrazování činnosti pneumatického obvodu.b) Výhody a nevýhody jednotlivých způsobů. <p>II. MOTIVACE</p> <p>Význam automatického řízení v průmyslových odvětvích jako nezbytné podmínky rozvoje společnosti.</p> <p>III. VÝKLAD NOVÉHO UČIVA</p> <ol style="list-style-type: none">a) Symboly zdrojů, přenosů a propojení informace.b) Ujasnění úlohy.c) Stanovení okrajových podmínek.d) Pohybové rovnice.e) Náčrt uspořádání.f) Stanovení průběhu činností.g) Volba způsobu ovládání a volba energie. <p>IV. SHRnutí UČIVA A PROCVIČOVÁNÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ</p> <p>Postup při tvorbě schématu zapojení.</p> <p>V. LITERATURA</p> <ol style="list-style-type: none">a) SCHMID, D. <i>Řízení a regulace pro strojírenství a mechatroniku</i>. Praha: EUROPA - SOBOTÁLES, 2005. ISBN 80-86706-10-9.b) OUWERHAND, O., DROST, A. <i>Besturingstechniek en Automatiseringstechniek</i>. Rijswijk: Nijgh & Van Ditmar Educatief, 1988.c) <i>Pneumatické řídicí systémy</i>. Praha: Festo, 2010.

PÍSEMNÁ PŘÍPRAVA NA VYUČOVACÍ HODINU Č. 7

Školní rok: 2012/13

Obor: Elektrotechnika - Mechatronika

Předmět: Mechatronika

Ročník: 3. ročník

Vyučovací hodina: výkladová (téma 7)

Zpracoval: Ing. Miroslav Hůrka

Název tematického celku: Pneumatické ovládání

Téma vyučovací hodiny: Ukázka cvičné úlohy z pneumatického ovládání

Druh vyučovací hodiny: výkladová

Didaktické pomůcky: Pn a EPn moduly FESTO

Vzdělávací cíl: Řešení problémů ovládání a navrhování schémat pro následné funkční zapojení pneumatických komponentů.

Výchovný cíl: Schopnost posoudit a následně využít rozdílných vlastností pracovních medií, jejich výhod, nevýhod, s ohledem na pracovní spolehlivost, funkčnost, energetickou náročnost, bezpečnost a ekologii prostředí.

- I. OPAKOVACÍ OTÁZKY Z PŘEDCHÁZEJÍCÍ VYUČOVACÍ HODINY
Zobrazování činnosti pneumatického obvodu, schema zapojení.
- II. MOTIVACE
Význam automatického řízení v průmyslových odvětvích jako nezbytné podmínky rozvoje společnosti
- III. VÝKLAD NOVÉHO UČIVA
 - a) Řešení cvičné úlohy
 - b) Označování prvků
 - c) Zobrazování prvků
 - d) Definice stavů dle VDI 32 60
 - e) Klidový, základní a výchozí stav
 - f) Startovací podmínky
 - g) Zobrazování
 - h) Označování vedení
 - i) Doplnkové údaje
- IV. SHRNUÍ UČIVA A PROCVIČOVÁNÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ
- V. LITERATURA
 - a) Schmid D.: *Řízení a regulace pro strojírenství a mechatroniku*. EURO-PA - SOBOTÁLES, Praha 2005
 - b) Ouwerhand O., Drost A.: *Besturingstechniek en Automatiseringstechniek*. Nijgh & Van Ditmar Educatief, Rijswijk 1988
 - c) Festo Didactic: *Pneumatické řídicí systémy*. Festo, Praha 2010

7. Ukázka cvičné úlohy z pneumatického ovládání VII

Písemná příprava

PÍSEMNÁ PŘÍPRAVA NA CVIČENÍ Č. 7	
Školní rok: 2012/13	
Obor: Elektrotechnika - Mechatronika	
Předmět: Mechatronika	
Ročník: 3. ročník	
Vyučovací hodina: cvičení (cvičení 7)	
Zpracoval: Ing. Miroslav Hůrka	
Název tematického celku: Pneumatické ovládání	
Téma vyučovací hodiny: Ukázka cvičné úlohy z pneumatického ovládání	
Druh vyučovací hodiny: výkladová pro cvičení	
Didaktické pomůcky: Pn a EPn moduly FESTO	
Vzdělávací cíl: Řešení problémů ovládání a navrhování schémat pro následné funkční zapojení pneumatických komponentů.	
Výchovný cíl: Schopnost posoudit a následně využít rozdílných vlastností pracovních medií, jejich výhod, nevýhod, s ohledem na pracovní spolehlivost, funkčnost, energetickou náročnost, bezpečnost a ekologii prostředí.	
I. MOTIVACE	Význam automatického řízení v průmyslových odvětvích jako nezbytné podmínky rozvoje společnosti.
II. VÝKLAD NOVÉHO UČIVA	a) Řídicí obvod pro zadané výrobní zařízení. b) Realizace řídicího a pracovního obvodu pro více pracovních prvků. c) Souhlasný pohyb více pracovních prvků. d) Posouvání přes klapky a zarážky – krokový mechanismus.
III. SHRUTÍ UČIVA A PROCVIČOVÁNÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ	a) Zapojení sledová, impulzní, programová. b) Cestné ventily monostabilní, bistabilní. c) Porovnání a vymezení programových ovládání.
IV. ZÁVĚR	Navazuje na teoretické přípravy témata č. 6, 7.
V. LITERATURA	a) SCHMID, D. <i>Řízení a regulace pro strojírenství a mechatroniku</i> . Praha: EUROPA - SOBOTÁLES, 2005. ISBN 80-86706-10-9. b) OUWERHAND, O., DROST, A. <i>Besturingstechniek en Automatiseringstechniek</i> . Rijswijk: Nijgh & Van Ditmar Educatief, 1988. c) <i>Pneumatické řídicí systémy</i> . Praha: Festo, 2010.

Zadání úlohy

Ovládání modelu vrtání a zahlubování

Úkol:

Navrhněte ovládání modelu vrtání a zahlubování a ověřte jeho funkci na stavebnici. Start linky podmiňte tím, že všechny motory jsou v základní pozici a je aktivní tlačítko S1.

Diagram pohybu motorů: M1+; M2+ a M3+; M2- a M3-; M1-

Vysunutí a zasunutí pístnice motoru M1 běžnou rychlostí.

Vysunutí pístnice motoru M2 a M3 musí být velmi pomalé a zasunutí běžnou rychlostí.

Základní soupis materiálu, řídicí signál pneumatický:

Dvojčinné válce 3 ks

Bistabilní ventily 5/2 2 ks

Monostabilní ventil 5/2 1 ks

Koncové snímače 3/2 NC 6 ks

Manuálně řízený ventil 3/2 NC 1 ks

Ventil s logickou funkcí AND 2 ks (možno nahradit ventily 3/2 NC tlakem řízené)

Jednosměrný škrťací ventil 2 ks

Aplikace

Základní soupis materiálu, řídicí signál elektrický:

Dvojčinné válce 3 ks

Bistabilní ventily 5/2 elmg. 2 ks

Monostabilní ventil 5/2 elmg. 1 ks

Koncové spínače, senzory 6 ks

Jednosměrný škrťací ventil 2 ks

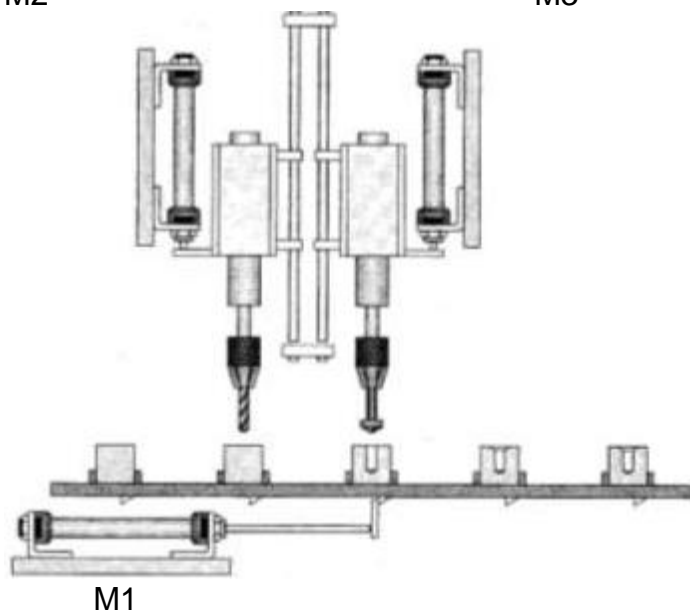
Spínací jednotka 1 ks

Reléová jednotka 3 ks

Napájecí zdroj 24V DC 1 ks

M2

M3



8. Ukázka cvičné úlohy z pneumatického ovládání VIII

Písemná příprava

PÍSEMNÁ PŘÍPRAVA NA CVIČENÍ Č. 8	
Školní rok: 2012/13	
Obor: Elektrotechnika - Mechatronika	
Předmět: Mechatronika	
Ročník: 3. ročník	
Vyučovací hodina: cvičení (cvičení 8)	
Zpracoval: Ing. Miroslav Hůrka	
Název tematického celku: Pneumatické ovládání	
Téma vyučovací hodiny: Ukázka cvičné úlohy z pneumatického ovládání	
Druh vyučovací hodiny: výkladová pro cvičení	
Didaktické pomůcky: Pn a EPn moduly FESTO	
Vzdělávací cíl: Řešení problémů ovládání a navrhování schémat pro následné funkční zapojení pneumatických komponentů.	
Výchovný cíl: Schopnost posoudit a následně využít rozdílných vlastností pracovních medií, jejich výhod, nevýhod, s ohledem na pracovní spolehlivost, funkčnost, energetickou náročnost, bezpečnost a ekologii prostředí.	
I.	MOTIVACE Význam automatického řízení v průmyslových odvětvích jako nezbytné podmínky rozvoje společnosti.
II.	VÝKLAD NOVÉHO UČIVA a) Řídicí obvod pro zadané výrobní zařízení. b) Realizace řídicího a pracovního obvodu pro více pracovních prvků. c) Použití cestných ventilů, snímačů, logických funkcí, tlakových, časových a škrticích ventilů a rychoodfuků v obvodech pro zajištění průmyslové výroby (souhrnné cvičení).
III.	SHRnutí UČIVA A PROCVIČOVÁNÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ a) Zapojení sledová, impulzní, programová. b) Cestné ventily monostabilní, bistabilní. c) Porovnání a vymezení programových ovládaní.
IV.	ZÁVĚR: Navazuje na teoretickou přípravu téma č. 8 - 15.
V.	LITERATURA a) SCHMID, D. <i>Řízení a regulace pro strojírenství a mechatroniku</i> . Praha: EUROPA - SOBOTÁLES, 2005. ISBN 80-86706-10-9. b) OUWERHAND, O., DROST, A. <i>Besturingstechniek en Automatiseringstechniek</i> . Rijswijk: Nijgh & Van Ditmar Educatief, 1988. c) <i>Pneumatické řídicí systémy</i> . Praha: Festo, 2010.

Zadání úlohy

Vyvrtávací jednotka

Úkol:

Navrhněte řízení vyvrtávací jednotky a ověřte jeho funkci na stavebnici.

Start linky podmiňte současným stiskem tlačítek S1 a S2 a tím, že motory M1, M2 a M3 jsou v základní zasunuté poloze.

Diagram pohybu motorů: M1+; M3+; M2+; M2-; M1-; M3-;

Vysunutí pístnice motoru M2 musí být pomalé a zasunutí velmi rychlé.

Vysunutí pístnice M1 a M3 v běžné rychlosti.

Zasunutí pístnic motorů M1 a M3 musí být velmi rychlé.

Základní soupis materiálu, řídicí signál pneumatický:

Dvojčinné válce 3 ks

Bistabilní ventily 5/2 3 ks

Koncové snímače 3/2 NC 6 ks

Manuálně řízený ventil 3/2 NC 2 ks

Ventil s logickou funkcí AND 3 ks (možno nahradit ventily 3/2 NC tlakem řízené)

Jednosměrný škrťací ventil 1 ks

Rychlodfuk 3 ks

Aplikace

Základní soupis materiálu, řídicí signál elektrický:

Dvojčinné válce 3 ks

Bistabilní ventily 5/2 elmg. 3 ks

Koncové snímače, senzory 6 ks

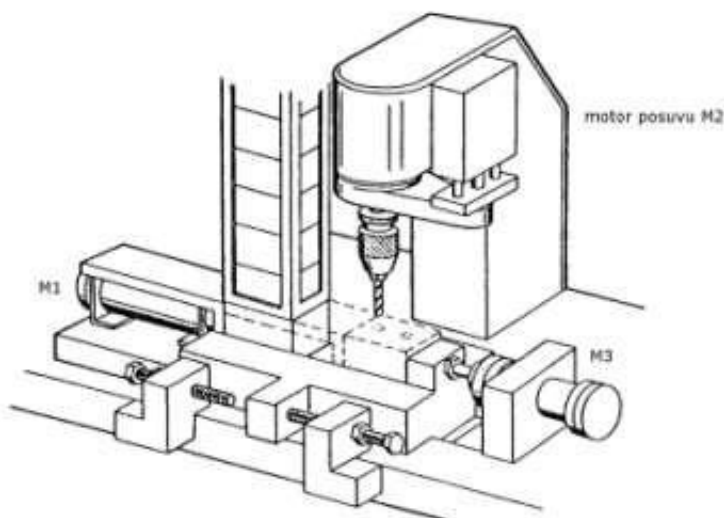
Jednosměrný škrťací ventil 1 ks

Rychlodfuk 3 ks

Spínací jednotka 1 ks

Reléová jednotka 3 ks

Napájecí zdroj 24V DC 1 ks



Související příprava

PÍSEMNÁ PŘÍPRAVA NA VYUČOVACÍ HODINU Č. 8

Školní rok: 2012/13

Obor: Elektrotechnika - Mechatronika

Předmět: Mechatronika

Ročník: 3. ročník

Vyučovací hodina: výkladová (téma 8)

Zpracoval: Ing. Miroslav Hůrka

Název tematického celku: Pneumatické ovládání

Téma vyučovací hodiny: Tvorba schématu zapojení

Druh vyučovací hodiny: výkladová

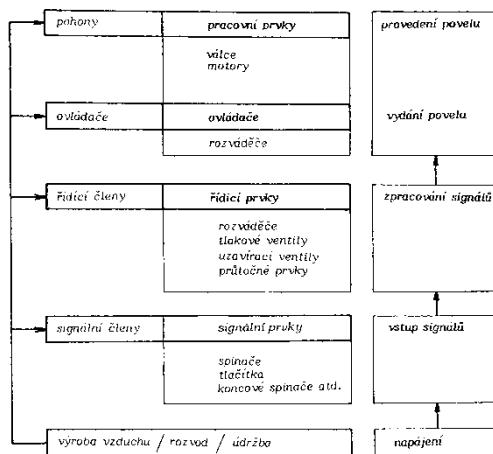
Didaktické pomůcky: Pn a EPn moduly FESTO

Vzdělávací cíl: Řešení problémů ovládání a navrhování schémat pro následné funkční zapojení pneumatických komponentů.

Výchovný cíl: Schopnost posoudit a následně využít rozdílných vlastností pracovních medií, jejich výhod, nevýhod, s ohledem na pracovní spolehlivost, funkčnost, energetickou náročnost, bezpečnost a ekologii prostředí.

- I. OPAKOVACÍ OTÁZKY Z PŘEDCHÁZEJÍCÍ VYUČOVACÍ HODINY
Zobrazování činnosti pneumatického obvodu, schema zapojení.
- II. MOTIVACE
Význam automatického řízení v průmyslových odvětvích jako nezbytné podmínky rozvoje společnosti.
- III. VÝKLAD NOVÉHO UČIVA
Tvorba schématu zapojení.

Grafické vyjádření postupu řešení má odpovídat uspořádání ovládacího řetězce. Tok signálu kreslíme zdola nahoru. Protože i napájení má velký význam pro celé zapojení, je nutné ho ve schématu také zachytit. Prvky potřebné pro napájení jsou umístěné zcela vespod, rozvod energie je kreslen směrem zedla nahoru.



Existují různé možnosti číslování. Popíšeme dva:

- a) průběžné číslování – používá se u složitých ovládaní, především všude, kde možnost b) z důvodu překrytí signálů nepřipadá v úvahu
- b) číslování skupin – přitom uvnitř každé skupiny se čísluje průběžně (např. 1.3 znamená skupina 1 prvek č. 3).

Tvoření skupin

skupina 0.: všechny prvky napájení
skupiny 1., 2., atd.: označení jednotlivých ovládacích řetězců (každému válci přísluší jedno číslo skupiny)

číslice na dalších místech:

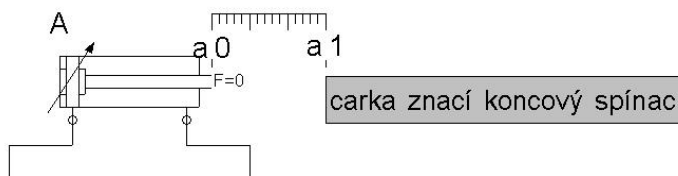
.0 válce, např. 1.0, 2.0 atd.
.1 ovladače příslušných válců, např. 1.1, 2.1
.2, 4 (sudá č.) všechny prvky, které ovlivňují vysunutí pístnice, např. 1.1, 1.4
.3, 5 (lichá č.) všechny prvky, které ovlivňují zasunutí pístnice, např. 1.3, 1.5
.01, 02 prvky mezi ovládačem a pohonem, např. škrťací ventily, např. 1.01, 1.02

Toto označení má výhodu, že z něho lze rychle usoudit na funkci prvku a přehlednou orientaci. Např. při zjištění špatné činnosti válce 2.0, lze usuzovat, že příčina je v prvcích skupiny 2, tj. těch, které jsou označeny na prvním místě 2.

Označování písmeny

Toto značení se používá především při návrzích zapojení. Písmena umožňují řešit algebraické či logické vztahy, při kterých je používání značení pomocí písmen jednodušší a přehlednější.

A, B, C označení pracovních prvků (válců)
 a_0, b_0, c_0 označení koncových spínačů (senzorů), které jsou buzeny zasunutím pístu (pístnice) válců A, B, C
 a_1, b_1, c_1 označení koncových spínačů (senzorů), které jsou buzeny vysunutím pístu (pístnice) válců A, B, C

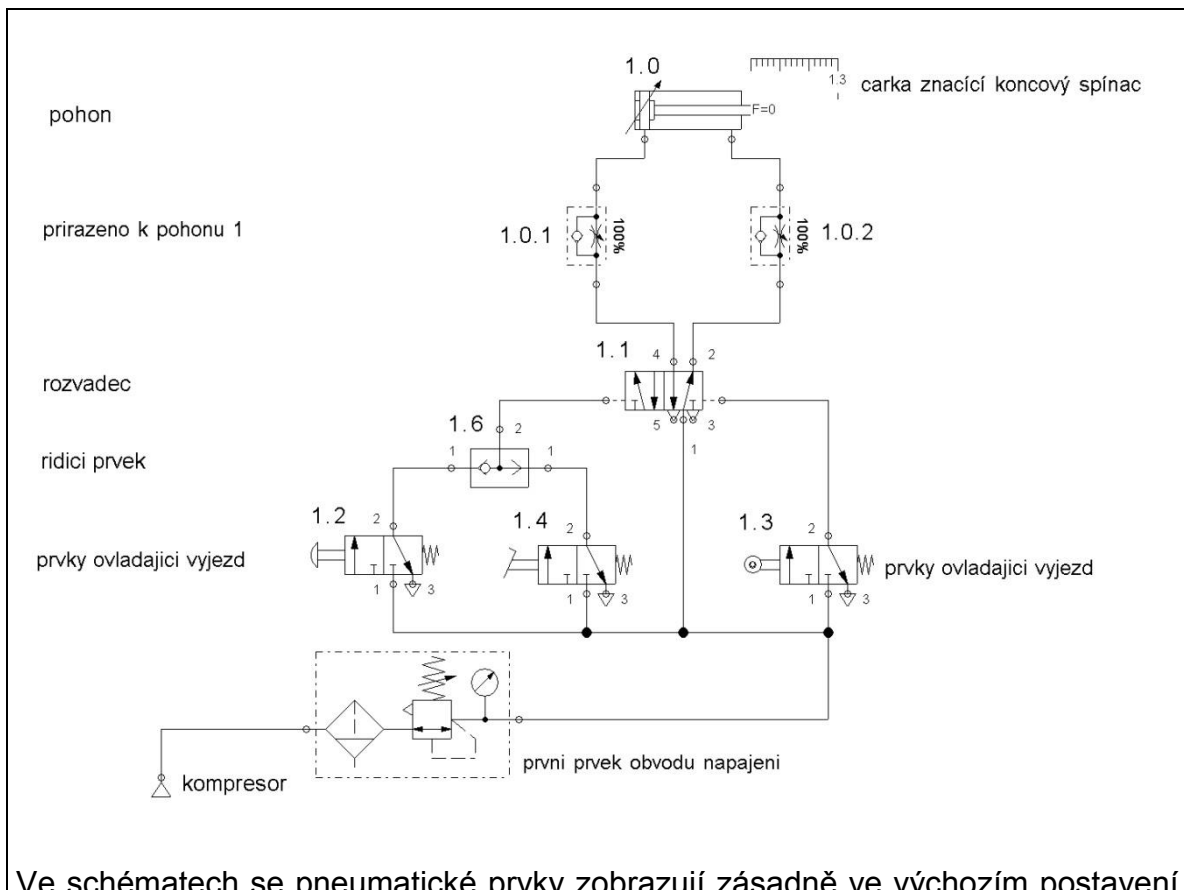


Pohyb „A+“ bude signalizován spínačem a_1 a pohyb „A -“, spínačem a_0

Poznámka:

Samozřejmě je možnost, použít i kombinaci písmen a číslic jako v elektronice.

Zobrazování prvků



Ve schématech se pneumatické prvky zobrazují zásadně ve výchozím postavení ovládní. Jsou - li některé prvky ve výchozí poloze aktivovány, musí být přípoje kresleny v jejich činné poloze a navíc je to potřeba symbolicky zdůraznit.

IV. SHRNUÍ UČIVA A PROCVIČOVÁNÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ

V. LITERATURA

- a) SCHMID, D. *Řízení a regulace pro strojírenství a mechatroniku*. Praha: EUROPA - SOBOTÁLES, 2005. ISBN 80-86706-10-9.
- b) OUWERHAND, O., DROST, A. *Besturingstechniek en Automatiseringstechniek*. Rijswijk: Nijgh & Van Ditmar Educatief, 1988.
- c) *Pneumatické řídicí systémy*. Praha: Festo, 2010.

→

9. Ukázka cvičné úlohy z pneumatického ovládání IX

Písemná příprava

PÍSEMNÁ PŘÍPRAVA NA CVIČENÍ Č. 9	
Školní rok: 2012/13	
Obor: Elektrotechnika - Mechatronika	
Předmět: Mechatronika	
Ročník: 3. ročník	
Vyučovací hodina: cvičení (cvičení 9)	
Zpracoval: Ing. Miroslav Hůrka	
Název tematického celku: Pneumatické ovládání	
Téma vyučovací hodiny: Ukázka cvičné úlohy z pneumatického ovládání	
Druh vyučovací hodiny: výkladová pro cvičení	
Didaktické pomůcky: Pn a EPn moduly FESTO	
Vzdělávací cíl: Řešení problémů ovládání a navrhování schémat pro následné funkční zapojení pneumatických komponentů.	
Výchovný cíl: Schopnost posoudit a následně využít rozdílných vlastností pracovních medií, jejich výhod, nevýhod, s ohledem na pracovní spolehlivost, funkčnost, energetickou náročnost, bezpečnost a ekologii prostředí.	
I. MOTIVACE	Význam automatického řízení v průmyslových odvětvích jako nezbytné podmínky rozvoje společnosti.
II. VÝKLAD NOVÉHO UČIVA	a) Řídicí obvod pro manipulaci ve skladovém hospodářství. b) Realizace řídicího a pracovního obvodu pro více pracovních prvků. c) Použití cestných ventilů, snímačů, logických funkcí, tlakových, časových a škrticích ventilů, krokových mechanismů a rychoodfuků v obvodech pro zajištění průmyslové výroby (souhrnné cvičení).
III. ZÁVĚR:	Navazuje na teoretickou přípravu téma č. 8 - 15.
VI. LITERATURA	a) SCHMID, D. <i>Řízení a regulace pro strojírenství a mechatroniku</i> . Praha: EUROPA - SOBOTÁLES, 2005. ISBN 80-86706-10-9. b) OUWERHAND, O., DROST, A. <i>Besturingstechniek en Automatiseringstechniek</i> . Rijswijk: Nijgh & Van Ditmar Educatief, 1988. c) <i>Pneumatické řídicí systémy</i> . Praha: Festo, 2010.

Zadání úlohy

Manipulační linka

Úkol:

Navrhněte řízení manipulační linky a ověřte jeho funkci na stavebnici.

Start linky podmiňte aktivací snímače, který detekuje břemeno na příchozí válečkové trati a tím, že motory M2 a M3 jsou v základní poloze.

Diagram pohybu motorů: M1-; M2+ a M1+; M3+; M3-; M2-.

Vysunutí pístnic motorů M2 a M3 musí být pomalé.

Vysunutí pístnice M1 v běžné rychlosti.

Zasunutí pístnic motorů M2 a M3 musí být velmi rychlé.

Základní soupis materiálu, řídicí signál pneumatický:

Dvojčinné válce 2 ks

Jednočinný válec 1 ks

Bistabilní ventily 5/2 2 ks

Monostabilní ventil 3/2 NC 1 ks

Koncové snímače 3/2 NC 4 ks

Snímač břemene 1 ks

Ventil s logickou funkcí AND 3 ks (možno nahradit ventily 3/2 NC tlakem řízené)

Jednosměrný škrťící ventil 2 ks

Rychlodfuk 2 ks

Aplikace

Základní soupis materiálu, řídicí signál elektrický:

Dvojčinné válce 2 ks

Jednočinný válec 1 ks

Bistabilní ventily 5/2 elmg. 2 ks

Monostabilní ventil 3/2 NC elmg. 1 ks

Koncové snímače, senzory 4 ks

Senzor, snímač břemene 1 ks

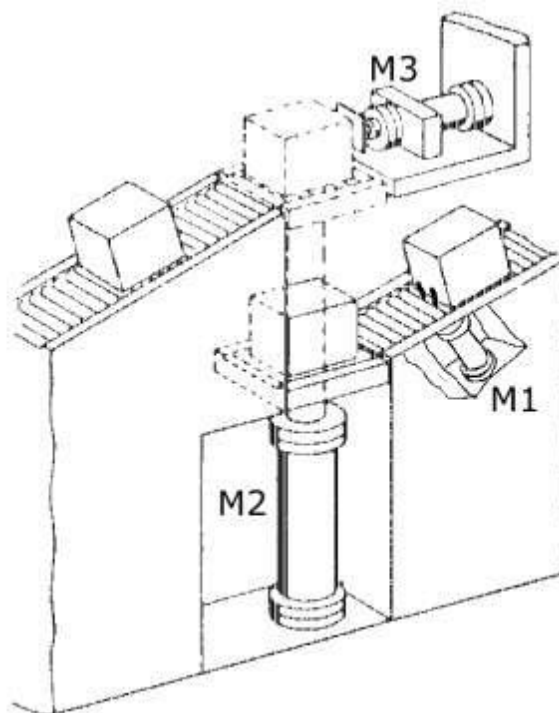
Jednosměrný škrťící ventil 2 ks

Rychlodfuk 2 ks

Spínací jednotka 1 ks

Reléová jednotka 2 ks

Napájecí zdroj 24V DC 1 ks



Související příprava

PÍSEMNÁ PŘÍPRAVA NA VYUČOVACÍ HODINU Č. 9

Školní rok: 2012/13

Obor: Elektrotechnika - Mechatronika

Předmět: Mechatronika

Ročník: 3. ročník

Vyučovací hodina: výkladová (téma 9.)

Zpracoval: Ing. Miroslav Hůrka

Název tematického celku: Pneumatické ovládání

Téma vyučovací hodiny: Tvorba schématu zapojení

Druh vyučovací hodiny: výkladová

Didaktické pomůcky: Pn a EPn moduly FESTO

Vzdělávací cíl: Řešení problémů ovládání a navrhování schémat pro následné funkční zapojení pneumatických komponentů.

Výchovný cíl: Schopnost posoudit a následně využít rozdílných vlastností pracovních medií, jejich výhod, nevýhod, s ohledem na pracovní spolehlivost, funkčnost, energetickou náročnost, bezpečnost a ekologii prostředí.

- I. OPAKOVACÍ OTÁZKY Z PŘEDCHÁZEJÍCÍ VYUČOVACÍ HODINY
Zobrazování činnosti pneumatického obvodu, schema zapojení.
- II. MOTIVACE
Význam automatického řízení v průmyslových odvětvích jako nezbytné podmínky rozvoje společnosti.
- III. VÝKLAD NOVÉHO UČIVA
 - a) Ovládání jednočinného a dvojčinného pneumotoru.
 - b) Ovládání přímé a nepřímé.
 - c) Samočinný návrat a kmitání pneumotoru.
 - d) Nastavení mezipolohy při pohybu.
 - e) Řízení rychlosti pneumotoru.
- IV. LITERATURA
 - a) SCHMID, D. *Řízení a regulace pro strojírenství a mechatroniku*. Praha: EUROPA - SOBOTÁLES, 2005. ISBN 80-86706-10-9.
 - b) OUWERHAND, O., DROST, A. *Besturingstechniek en Automatiseringstechniek*. Rijswijk: Nijgh & Van Ditmar Educatief, 1988.
 - c) *Pneumatické řídicí systémy*. Praha: Festo, 2010.