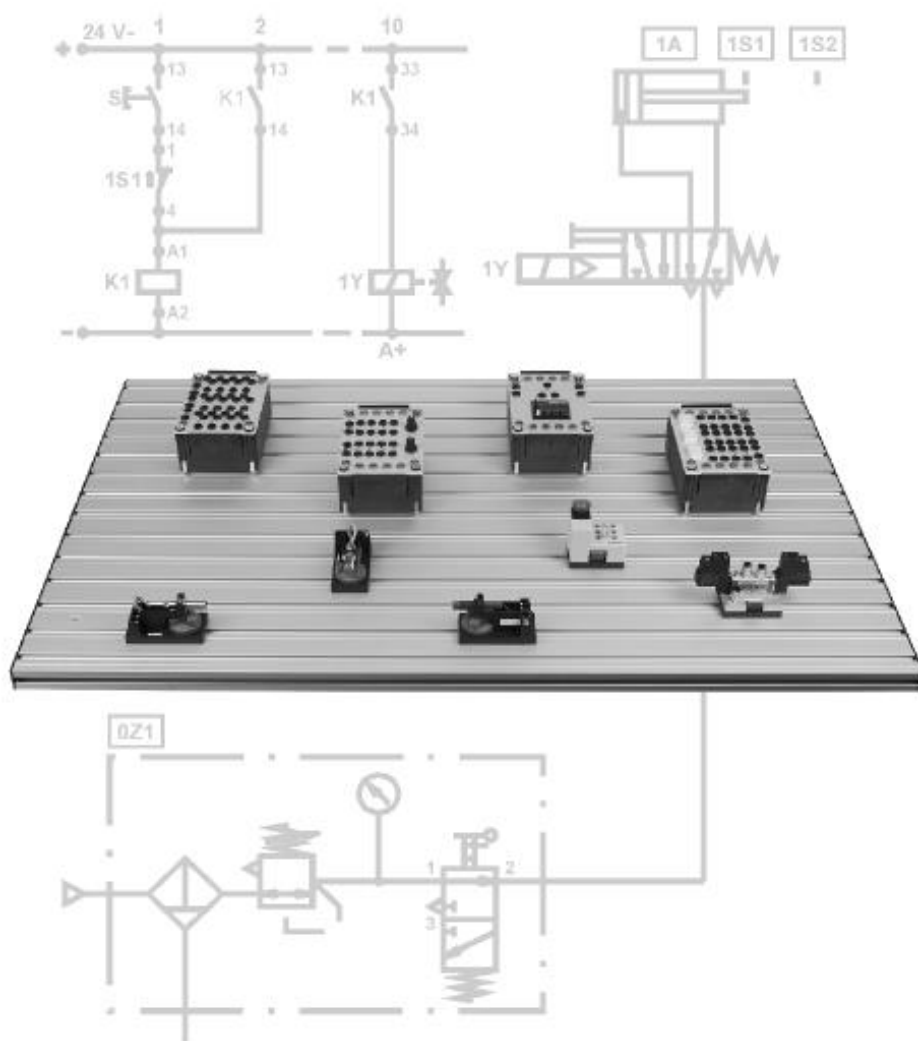


Řešené úlohy elektropneumatiky



FESTO

Úloha 1

Jednoduché řízení bez koncových snímačů

Třídící přípravek

Jednočinný pneumatický válec řízený přímo a nepřímým ventilem

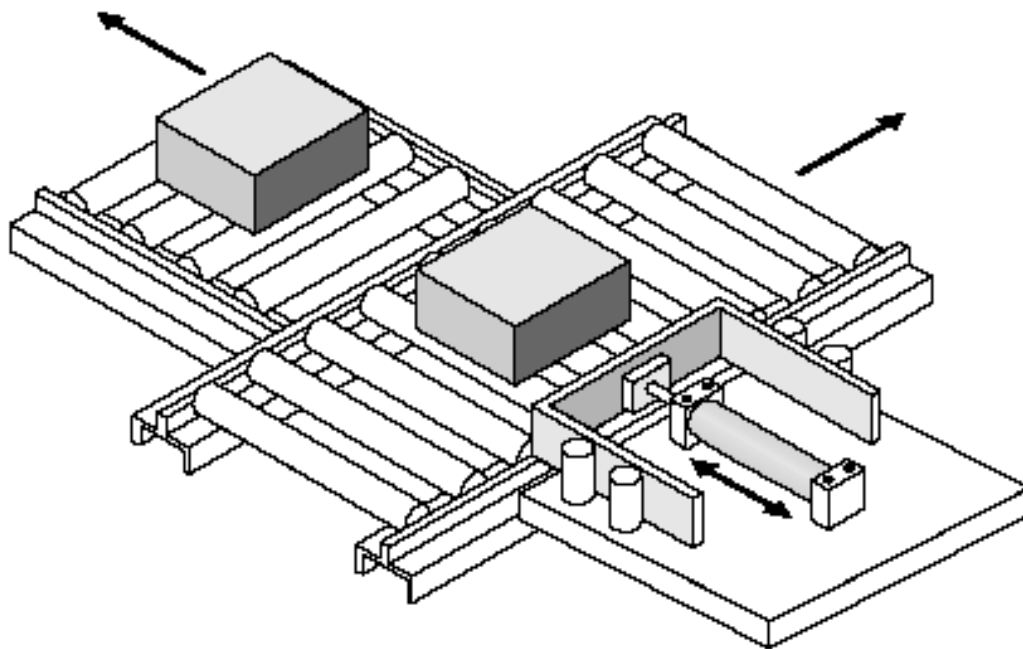
Popis úlohy

Prostřednictvím přípravku se budou třídit díly pohybující se po válečkové trati.

Po stisknutí tlačítka START přesune pístnice jednočinného pneumatického válce díl z transportní trati. Po odlehčení tlačítka START se pístnice pneumatického válce zasune do své výchozí polohy.

Jednočinný válec bude řízen přímo a nepřímým s použitím ventilů 3/2 nebo upraveného zapojení ventilu 5/2.

Situační schéma:



Úloha 2

Jednoduché řízení bez koncových snímačů

Ovládání uzavíracího ventilu

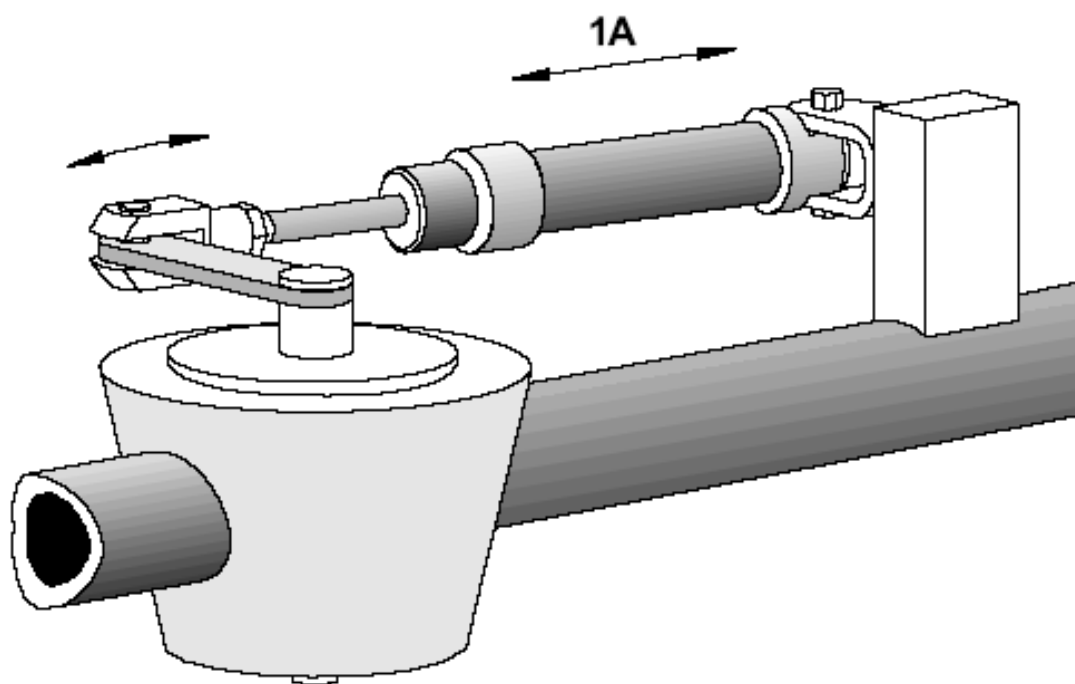
Dvojčinný pneumatický válec řízený přímo a nepřímým ventilem

Popis úlohy:

Prostřednictvím dvojčinného pneumatického válce bude dvoupolohově ovládán uzavírací ventil potrubí. Při stisku tlačítka dojde k otevření, po uvolnění tlačítka k uzavření ventilu.

Použijte dvojčinný válec řízený přímo a nepřímým ventilem.

Situační schéma:



Úloha 3

Jednoduché řízení bez koncových snímačů

Vyklápěcí přípravek

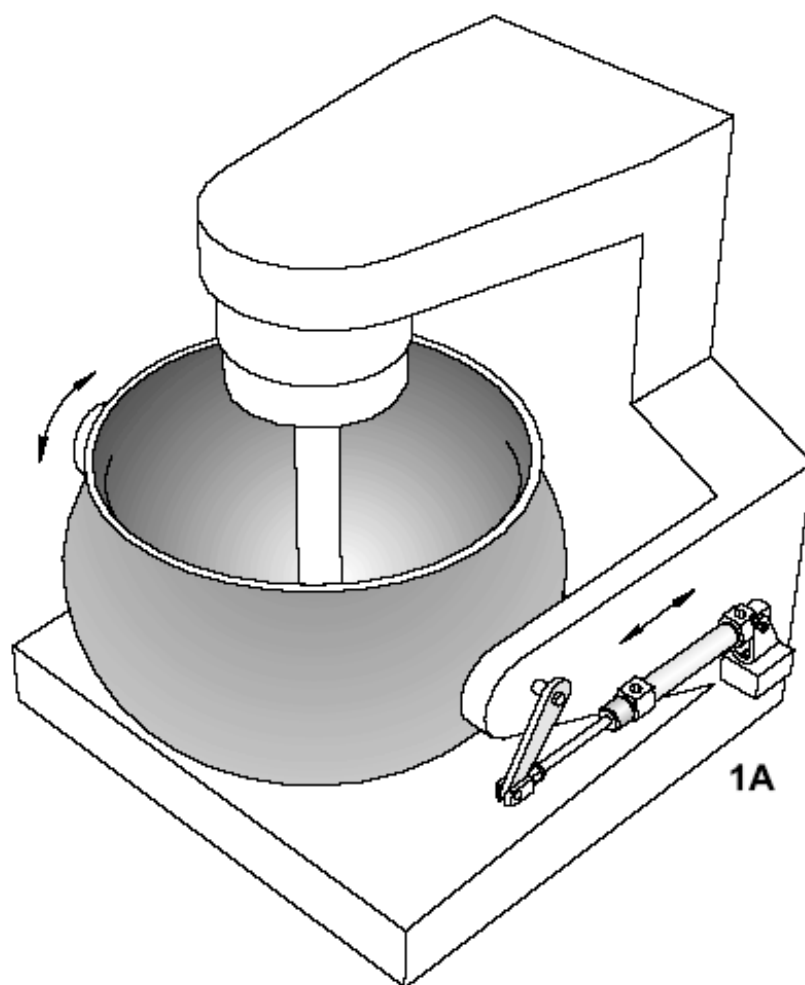
Logická funkce Nebo (OR, ODER)

Popis úlohy:

Pokud stiskneme jedno nebo druhé tlačítko, bude prostřednictvím vyklápěcího přípravku vyprázdněna nádoba s těstem. Po uvolnění obou tlačítek dojde k návratu kotle do výchozího postavení.

Použijte dvojčinný válec řízený přímo a nepřímo řízeným monostabilním ventilem 5/2.

Situační schéma:



Úloha 4

Jednoduché řízení bez koncových snímačů

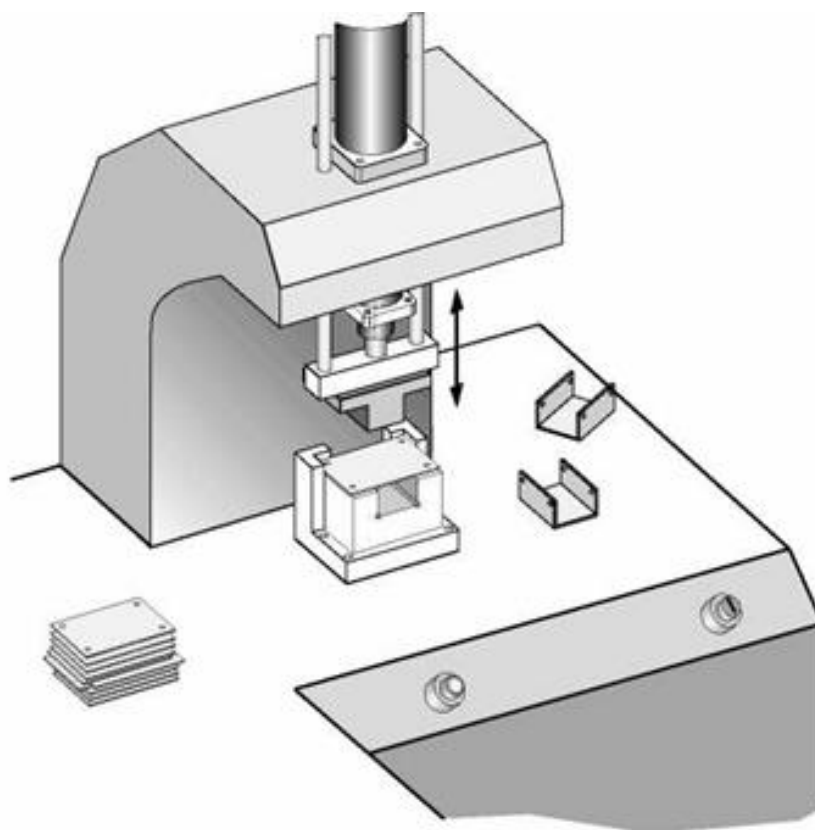
Ohýbačka

Logická funkce A (&, AND, UND)

Popis úlohy: V přípravku tvaru písmene U budeme ohýbat pomocí dvojčinného pneumatického válce plechové výstřižky. Po současném stisknutí obou tlačítek bude dán startovací signál k započetí pracovní operace. Po vytvarování plechového dílu, uvolníme obě nebo jedno tlačítko a dojde k návratu zařízení do výchozí polohy.

Použijte dvojčinný válec řízený přímo a nepřímo řízeným monostabilním ventilem 5/2.

Poznámka: Tato úloha neřeší bezpečnostní opatření pro ochranu obsluhy před úrazem, který může vzniknout špatnou obsluhou zařízení a manipulací v blízkosti lisu.



Úloha 5

Jednoduché řízení bez koncových snímačů

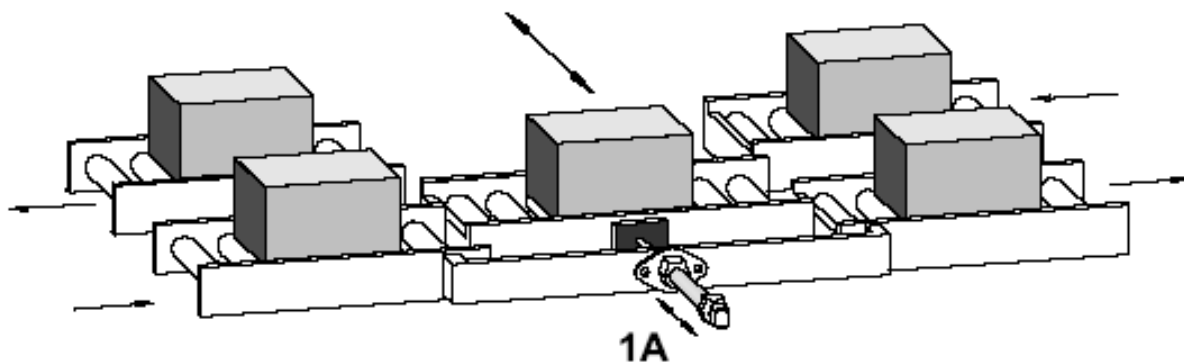
Výhybka

Logická funkce NEGACE (NOT, NON, NICHT)

Popis úlohy:

Pomocí přípravku poháněného dvojčinným válcem máme přesouvat díly pohybující se po jednom válečkovém dopravníku na druhý s opačným směrem pohybu. Po stisknutí tlačítka se rám přípravku přesune k válečkové trati pohybující se opačným směrem. Po jeho uvolnění se vrátí do výchozího postavení. Pístnice válce je v klidové poloze řídicího ventilu vysunuta.

Situační schéma:



Úloha 6

Jednoduché řízení bez koncových snímačů

Razicí stroj

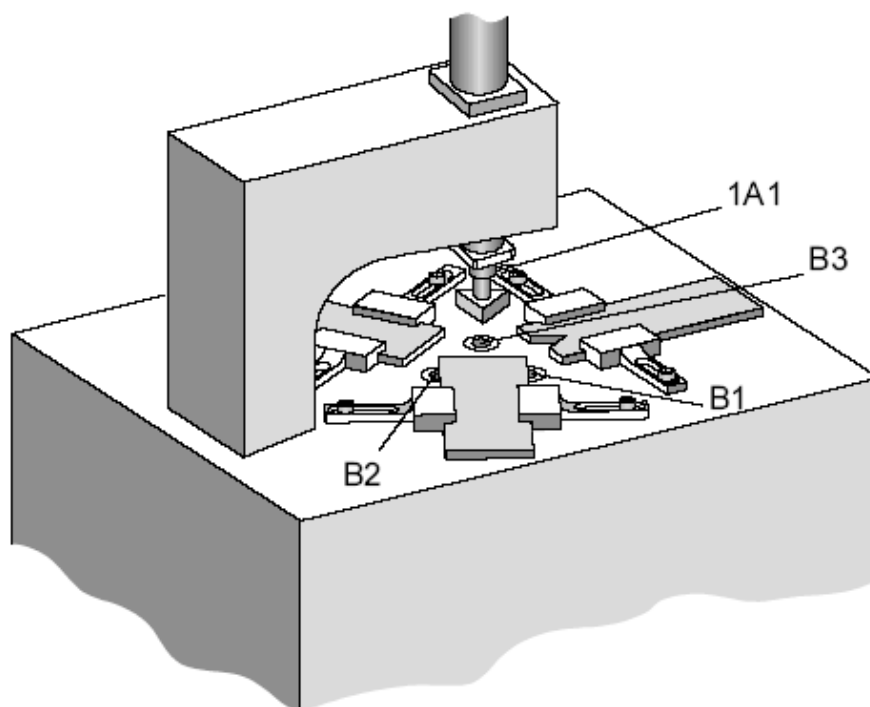
Kombinační úloha

Popis úlohy:

Pomocí pneumatického dvojčinného válce je do polotovaru ražena drážka ve tvaru písmene V. Razicí zařízení má zajištěn přísun materiálu ze tří stran. K ražení dojde pouze tehdy, když jsou aktivní 2 ze 3 snímačů polohy B1, B2, B3. Pokud vyjeme opracovaný polotovar z razicího zařízení, pístnice válce se automaticky zasune.

Provedte rozbor úlohy. Doplňte tabulku kombinací. Vztvořte logický výraz. Provedte minimalizaci. Na základě výsledného algebraického výrazu realizujte elektrické schéma.

Situační schéma:



Úloha 6

Razicí stroj

Doplňte tabulku kombinací:

<i>B1</i>	<i>B2</i>	<i>B3</i>	1Y1
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

Úloha 7

Jednoduché řízení bez koncových snímačů

Posuvný stůl

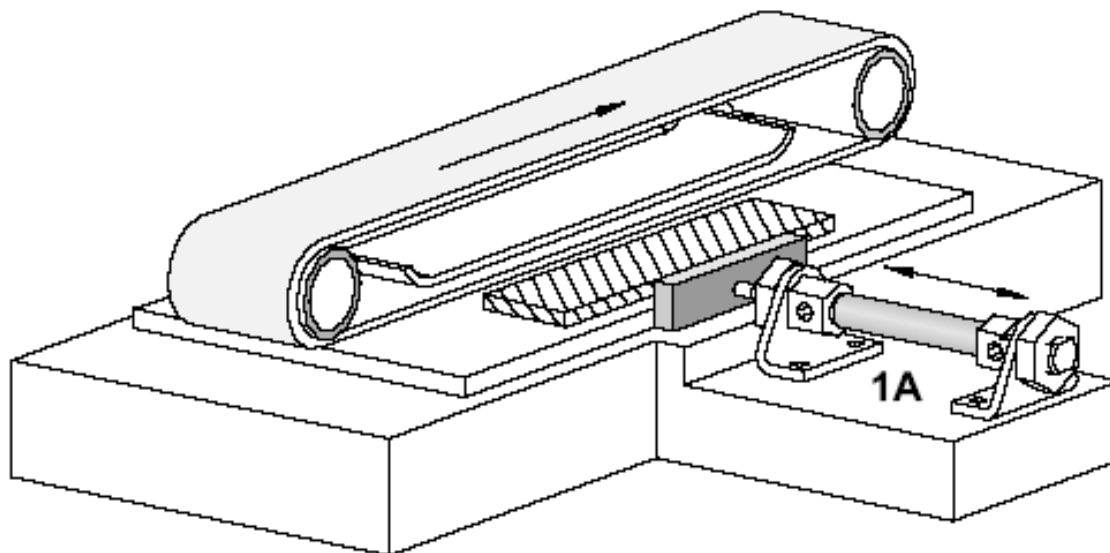
Sekvenční úloha RS – dominantní VYP

Popis úlohy: Posuvný stůl přesouvá dřevěnou desku pod pásovou brusku.

Po stisknutí tlačítka S1 dvojčinný válec vysune pístnici. Po uvolnění tohoto tlačítka zůstane pístnice ve vysunuté poloze. Po stisknutí tlačítka S2 se opět vrátí do výchozí polohy

Dvojčinný válec bude řízen monostabilním elektropneumatickým ventilem. Úlohu řešte s dominantní funkcí tlačítka VYP (RESET).

Situační schéma:



Úloha 8

Jednoduché řízení bez koncových snímačů

Upínací přípravek

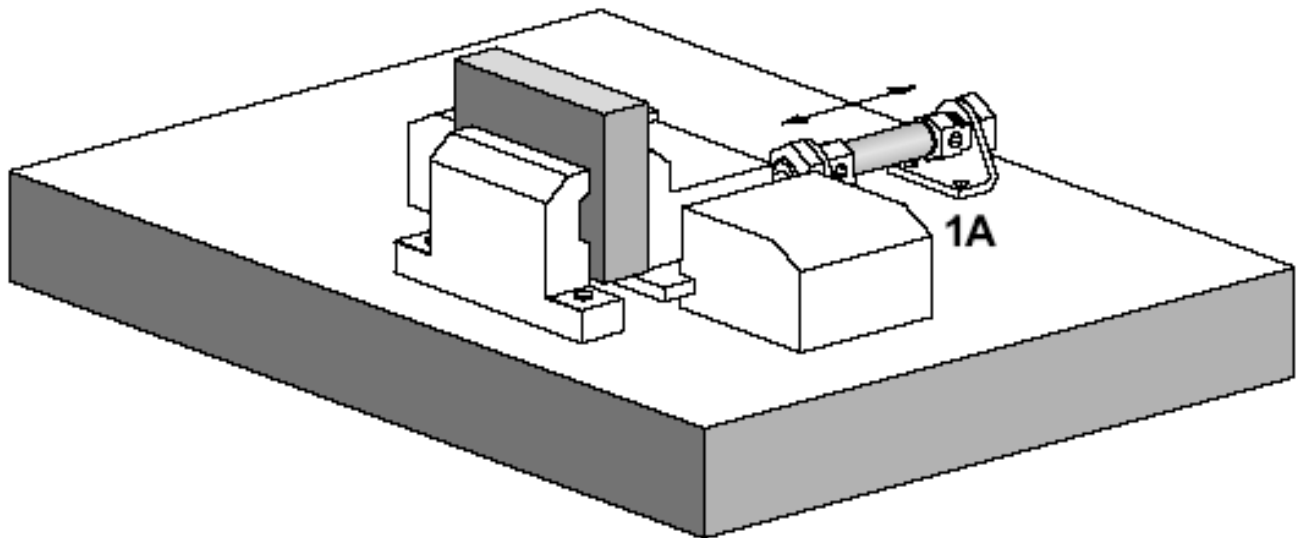
Sekvenční úloha SR – dominantní ZAP

Popis úlohy: Díly budou upínány pomocí upínacího přípravku.

Po stisknutí tlačítka S1 dvojčinný válec vysune pístnici. Po uvolnění tohoto tlačítka zůstane ve vysunuté poloze. Po stisknutí tlačítka S2 se opět vrátí do výchozí polohy

Válec bude řízen monostabilním elektropneumatickým ventilem. Úlohu řešte s dominantní funkcí tlačítka ZAP (SET)

Situační schéma:



Úloha 9

Řízení s koncovými snímači

Podávání ze zásobníku

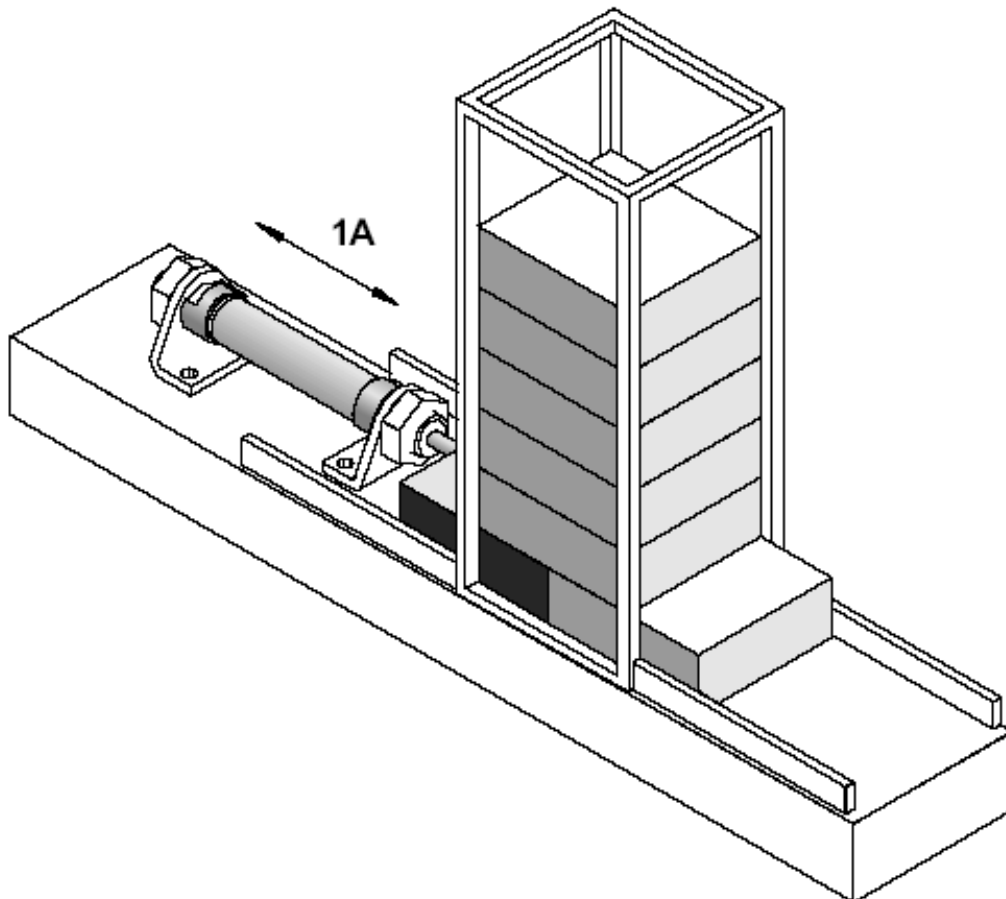
Popis úlohy: Pomocí přípravku budou podávány polotovary ze šachtového zásobníku k dalšímu opracování.

Pístnice dvojčinného válce se má po stisknutí tlačítka vysunout. Jakmile dosáhne koncové polohy, automaticky se vrátí do výchozího postavení.

Úlohu řešte s použitím:

- a) *bistabilního ventilu***
- b) *monostabilního ventilu***

Situační schéma:



Úloha 10

Řízení s koncovými snímači

Přípravek na lepení

Relé se zpožděným přitahem kotvy

Popis úlohy: Dva díly je nutno slepit v přípravku na lepení. Lepené díly budou stlačeny po dobu 5 sekund. Po uplynutí doby lepení dojde k jejich uvolnění. Zkrácení doby lepení dosáhneme stiskem tlačítka VYP.

Signál pro vysunutí pístnice z válce je dán ručním tlačítkem. Po dosažení koncové polohy pístu budou lepené části stlačeny po určitou dobu k sobě.

Bezpečnostní požadavky:

- 1) Pohyb pístu zpět do výchozí polohy se uskuteční v každém případě, i když je startovací tlačítko stisknuto (např. vlivem zalepení lepidlem nebo zablokováním).
- 2) Signál k novému vysunutí vznikne, až po předchozím odlehčení startovacího tlačítka.

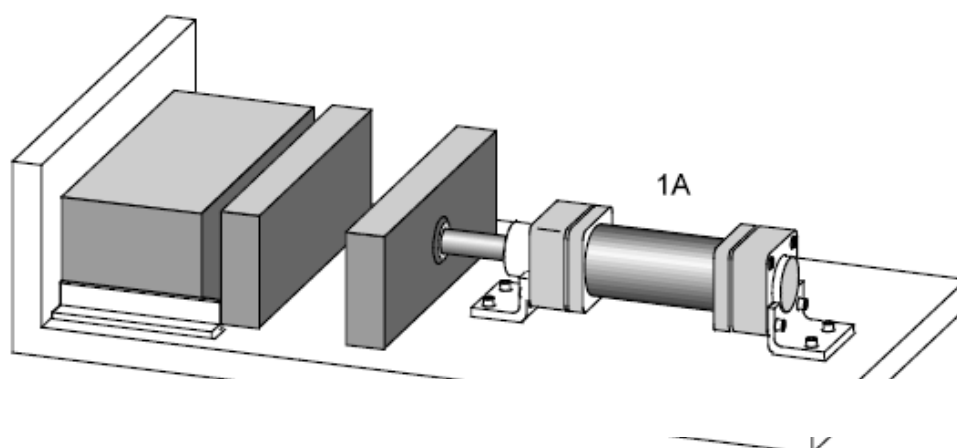
Úlohu řešte s použitím:

a) monostabilního ventilu

b) bistabilního ventilu

Bezpečnostní požadavky řešte samostatně.

Situační schéma:



Úloha 11

Řízení s koncovými snímači

Čistící lázeň

Jeden cyklus, trvalý chod, elektrické počítadlo

Popis úlohy: V lázni mají být očištěny podložky do vstřikovacích čerpadel. Píst pneumatického válce má pohybovat nádobou s podložkami nahoru a dolů. Ručním tlačítkem S2 je dán signál k započetí čistícího pochodu (trvalý chod). Přerušení tohoto pochodu se vykoná:

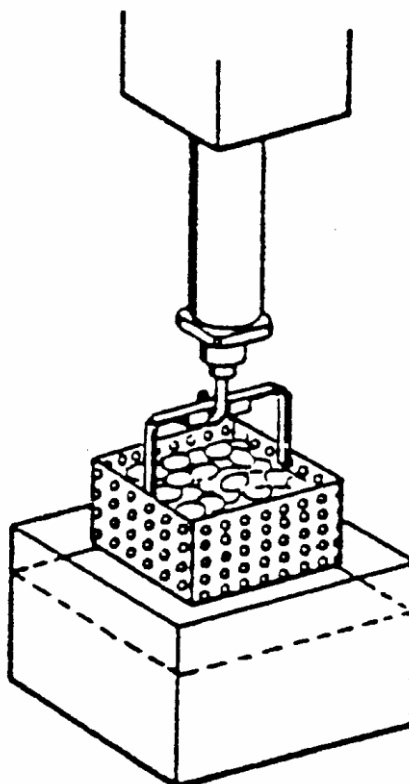
- a) automaticky po jisté nastavené době.**
- b) automaticky po uskutečnění libovolného počtu zdvihů pístnice.**

Stiskem dalšího tlačítka má být realizován jeden cyklus čistícího pochodu.

Rychlost pohybu pístu válce má být nastavitelná.

Úlohu řešte s použitím monostabilního elektropneumatického ventilu.

Situační schéma:



Úloha 12

Spojování dílů lisováním

Bezpečnostní podmínky

Popis úlohy: V lisovacím přípravku mají být lisováním spojeny dva díly.

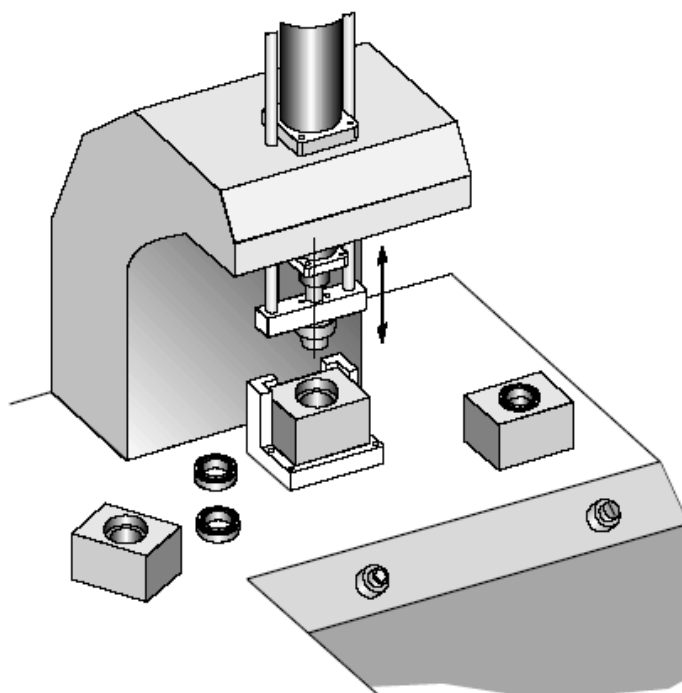
Signál pro vysunutí pístnice válce vznikne pouze tehdy, když budou současně stisknuta obě tlačítka v časovém rozpětí 0,5 sec.

Bezpečnostní požadavky:

- 1) Pokud obsluha zablokuje jedno tlačítko trvale ve stisknutém stavu, při obsluze druhého tlačítka zařízení nesmí spustit proces lisování.
- 2) Kdykoli uvolníme jedno nebo obě tlačítka, musí dojít k návratu pístnice do výchozí polohy a to i během jejího vyjždění.

Úlohu řešte s použitím monostabilního elektropneumatického ventilu.

Situační schéma:



Úloha 13

Řízení s koncovými snímači

Ražení textu do plastových štítků

Tlakový spínač

Popis úlohy: Razníkem se mají razit textové údaje do plastových štítků.

Vysunutí razníku je ovládáno ručním tlačítkem a senzorem pro zjištění, zda je těleso pravítka v razicím přípravku.

Zpětný chod razníku následuje po dosažení potřebného razicího tlaku a koncové polohy při vysunutí pístnice.

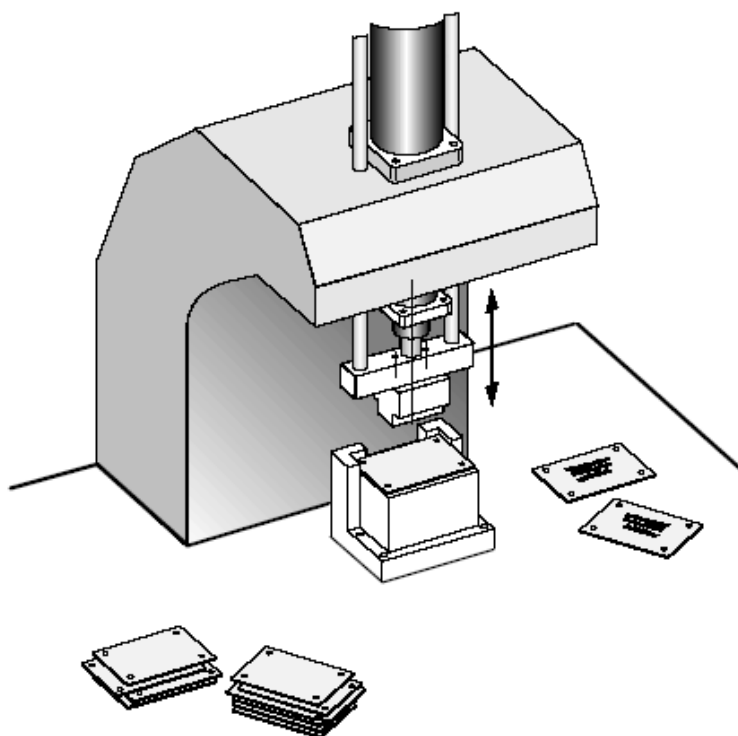
Do jednoho štítku nelze razit dvakrát. Spuštění nového cyklu následuje po vyjmutí obrobku a vložení nového polotovaru.

Úlohu řešte s monostabilním elektropneumatickým ventilem.

Jakým způsobem lze ještě zajistit požadovanou hodnotu razicího tlaku?

Poznámka: Do řešení úlohy nevnášejte zatím řešení bezpečnostních hledisek.

Situační schéma:



Úloha 14

Řízení s koncovými snímači

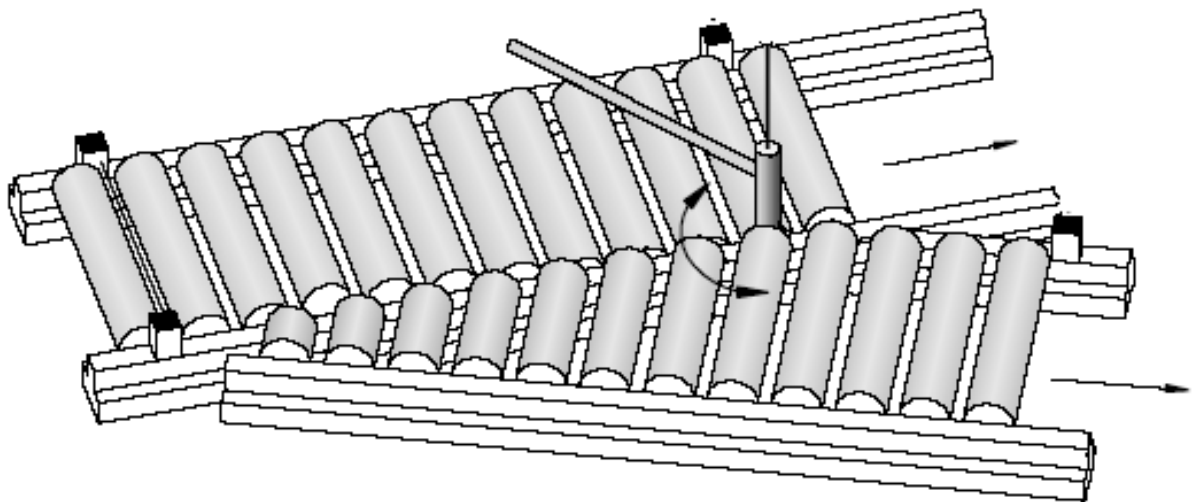
Přípravek pro třídění výrobků

Detekce materiálu pomocí indukčního a kapacitního snímače polohy

Popis úlohy: Pomocí výhybky se mají třídit součástky z plastu a z kovu pro další opracování. K rozlišení materiálu součástek jsou použity indukční a kapacitní bezdotykové senzory.

Úlohu řešte s bistabilním elektropneumatickým ventilem.

Situační schéma:



Úloha 15

Řízení se dvěma akčními členy

Zdvihací zařízení pro balíky

Navrhněte sekvenční řízení dvou přímočarých pneumatických dvojčinných válců.

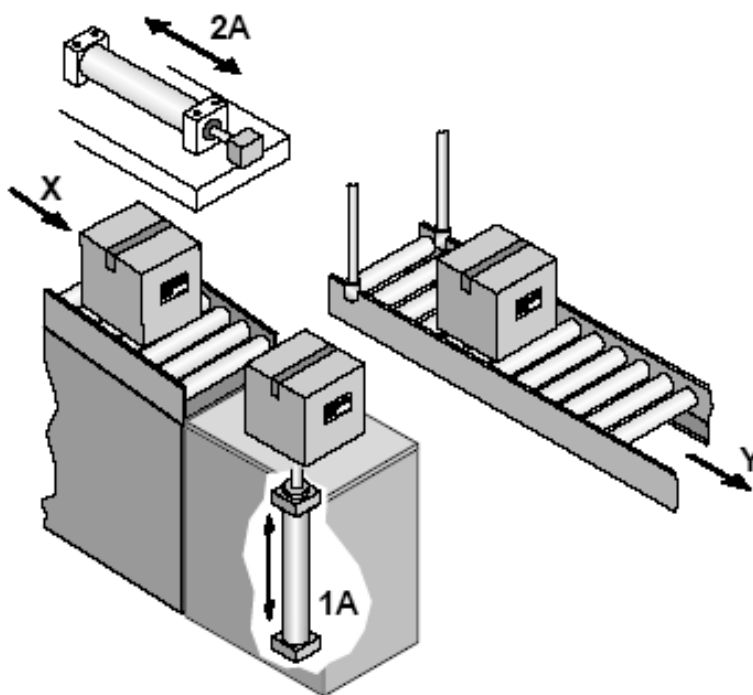
Popis úlohy: Balík přijede po válečkové trati **X** a je vyzdvižen válcem **1A** na úroveň válečkové tratě **Y**. Poté je přesunut válcem **2A** na trať **Y**. Pístnice válce **2A** se smí zasunout teprve tehdy, až píst válce **1A** dosáhne své výchozí polohy.

Nakreslete pneumatické schéma pro monostabilní a bistabilní ventily, krokový diagram.

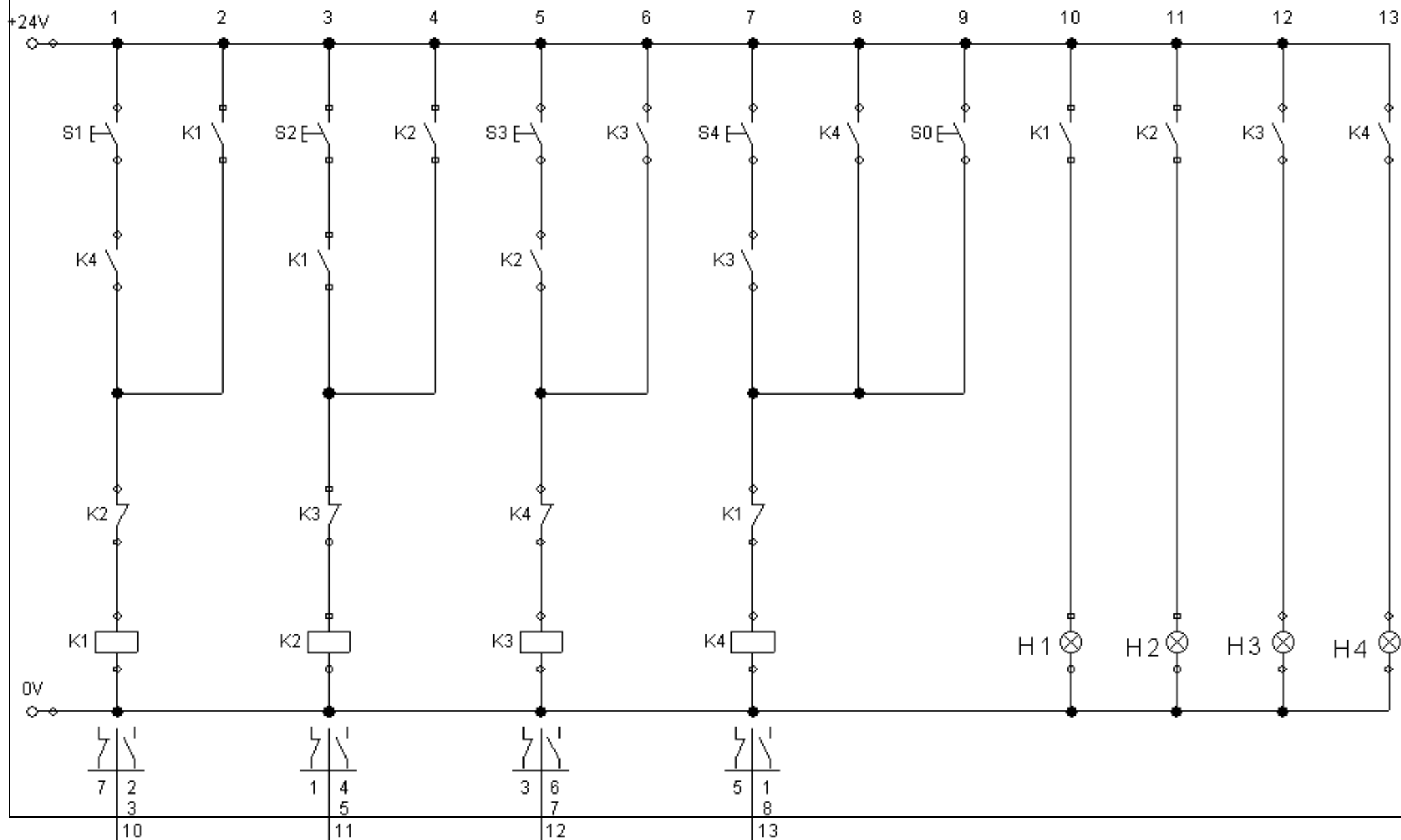
Elektrické schéma navrhněte s použitím :

- a) monostabilních rozvaděčů.**
- b) bistabilních rozvaděčů**

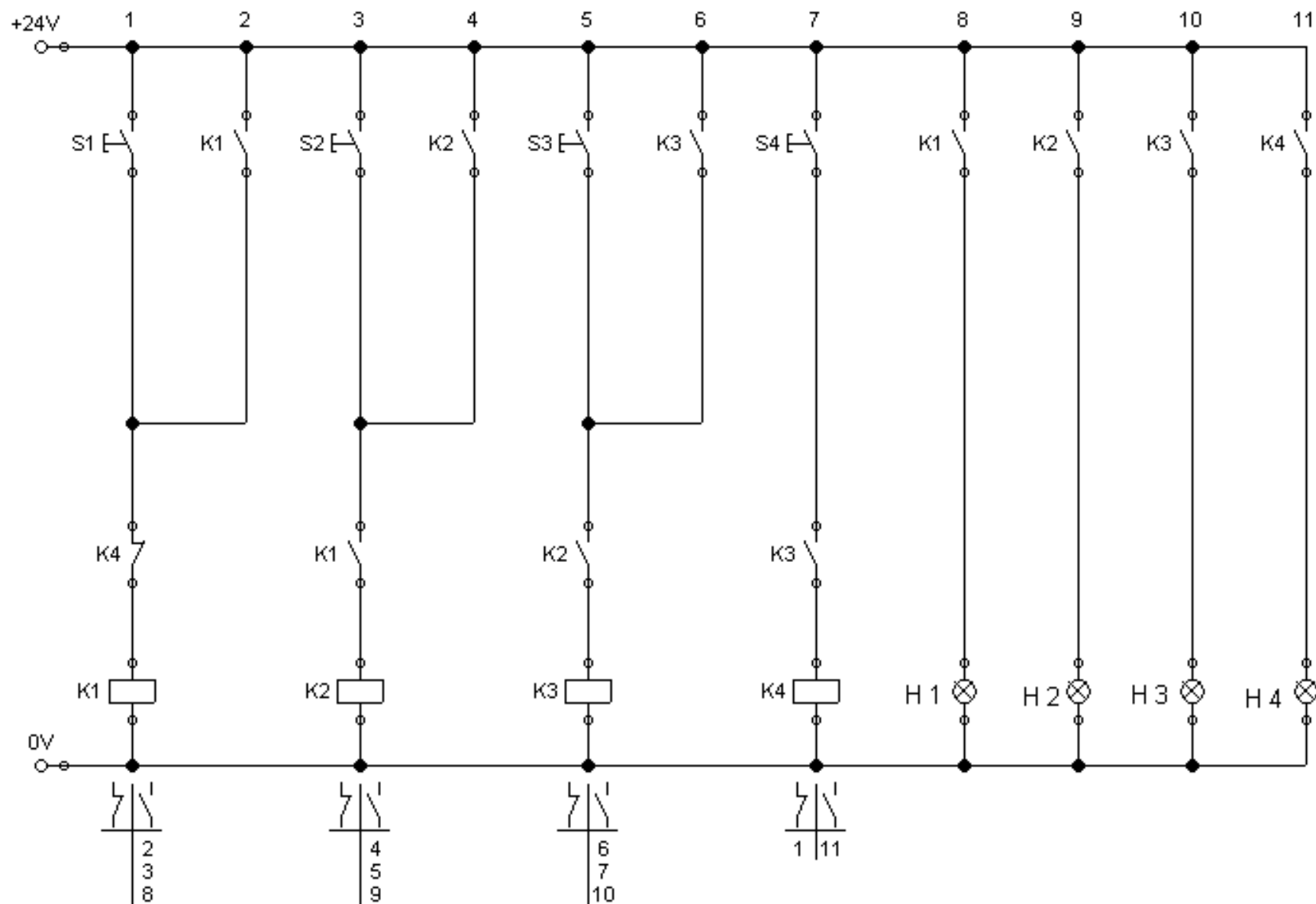
Situační schéma:



„Pouze následující“ taktovací řetězec – základní princip



„Ještě následující“ taktovací řetězec - základní princip



Úloha 16

Řízení se dvěma akčními členy s problémem překryvu signálů

Razicí přípravek

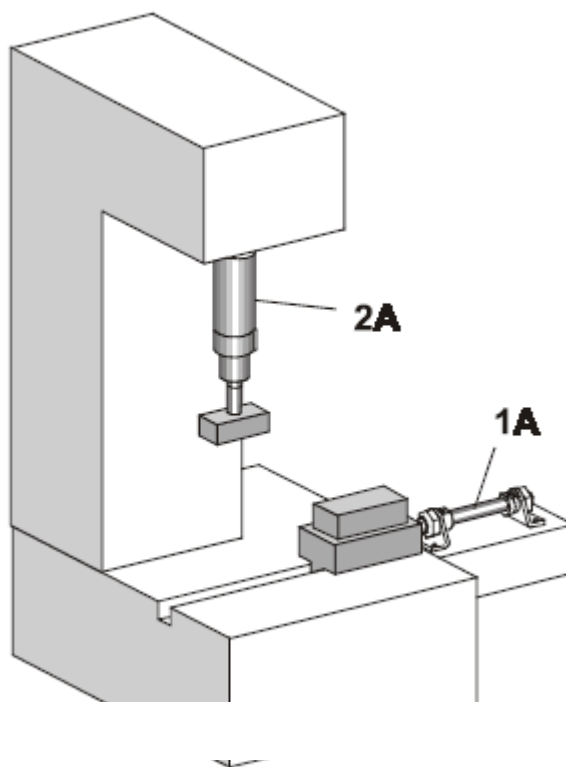
Navrhněte sekvenční řízení dvou přímočarých pneumatických dvojčinných válců.

Popis úlohy: Díly z umělé hmoty jsou ručně kladeny na úložný přípravek. Pístnicí válce **1A** je polotovar přisunut pod raznici válce **2A**. Tou jsou raženy do polotovarů nápisy. Pístnice válce **2A** zaujme ihned po ražení svou výchozí polohu. Teprve potom se vrací pístnice válce **1A** do výchozí polohy.

Na základě situačního schématu nakreslete pneumatické schéma pro: monostabilní a bistabilní ventily a krokový diagram.

Elektrické schéma navrhněte s použitím bistabilních i monostabilních rozvaděčů. Úlohu řešte metodami „pouze následujících“ a „ještě následujících“ taktovacích řetězců.

Situační schéma:



Úloha 17

Řízení se třemi akčními členy

Značkovací zařízení

Navrhněte sekvenční řízení tří přímočarých pneumatických dvojčinných válců.

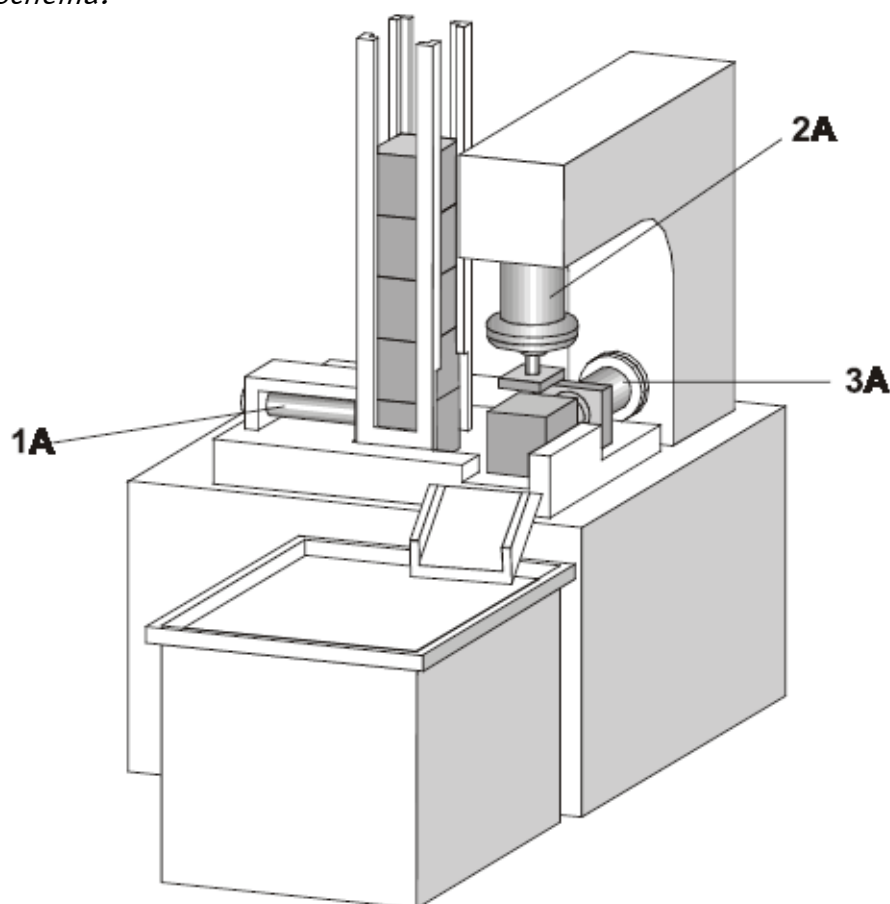
Popis úlohy: Válec **1A** vysouvá díly ze zásobníku a upíná je. Poté jsou díly označovány válcem **2A**. Jakmile tento zaujme opět svou výchozí polohu, válec **1A** uvolní upnutí obrobku. Po jeho návratu do výchozí polohy (pístnice zasunuta), je označený díl vhozen do krabice válcem **3A**.

Na základě situačního schématu nakreslete pneumatické schéma pro monostabilní a bistabilní ventily a krokový diagram.

Elektrické schéma navrhněte s použitím bistabilních i monostabilních rozvaděčů. Úlohu řešte metodami „pouze následujících“ a „ještě následujících“ taktovacích řetězců.

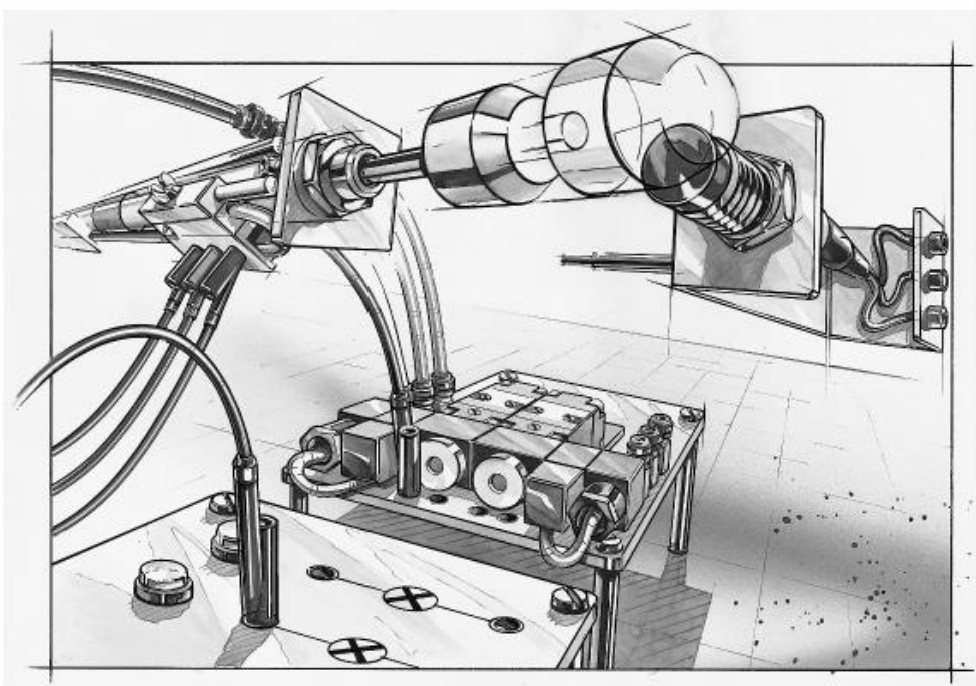
Poznámka: Řešení této úlohy není součástí tohoto textu.

Situační schéma:



Úvod do elektropneumatiky

Řešení úloh



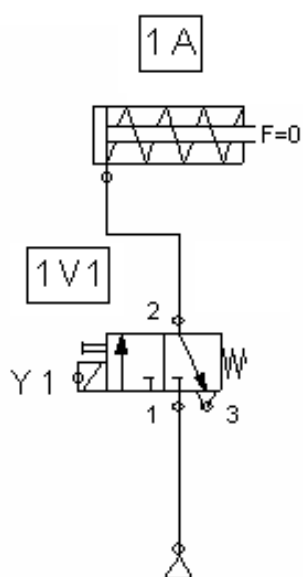
FESTO

Řešení 1

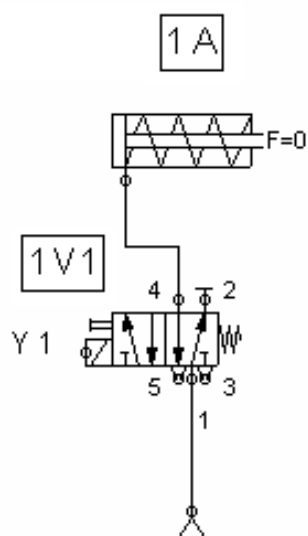
Třídící přípravek

Pneumatické schéma :

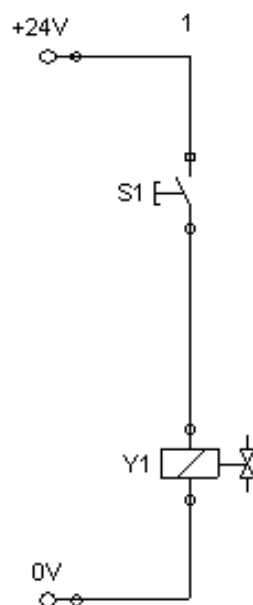
S použitím ventilu 3/2



S použitím ventilu 5/2



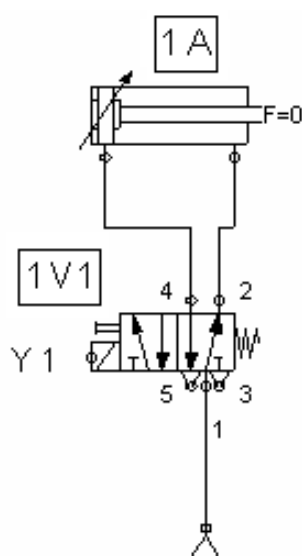
Elektrické schéma:



Řešení 2

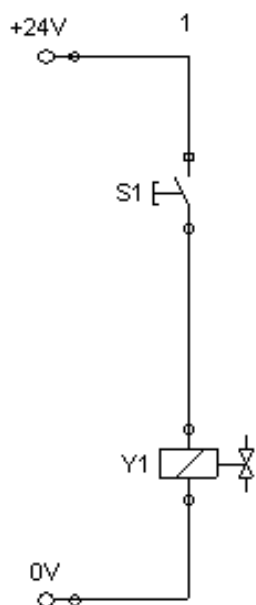
Ovládání uzavíracího ventilu

Pneumatické schéma:

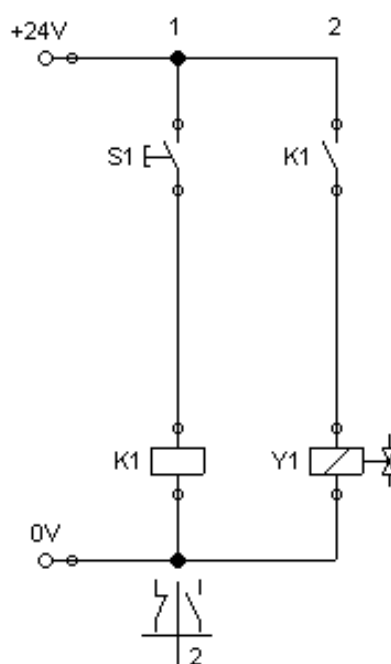


Elektrické schéma:

a) Přímé řízení



b) Nepřímé řízení

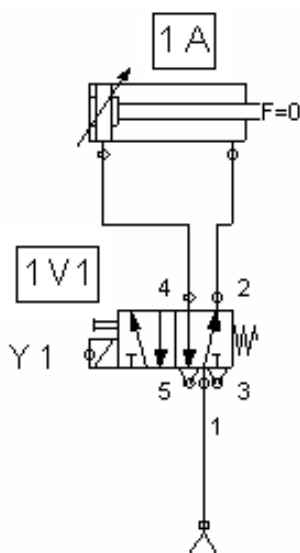


Řešení 3

Vyklápěcí přípravek

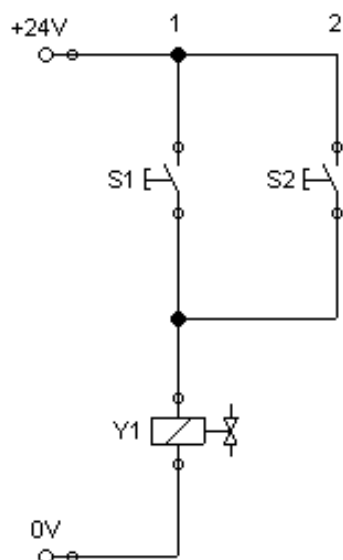
Logická funkce Nebo (OR, ODER)

Pneumatické schéma:

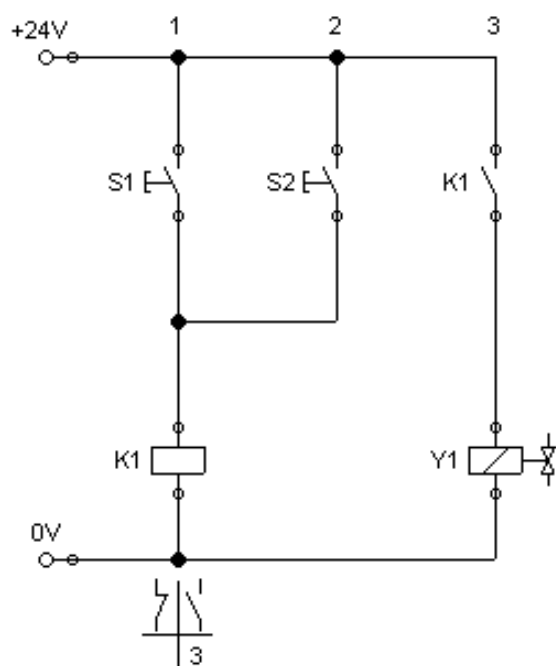


Elektrické schéma:

a) Přímé řízení



b) nepřímé řízení

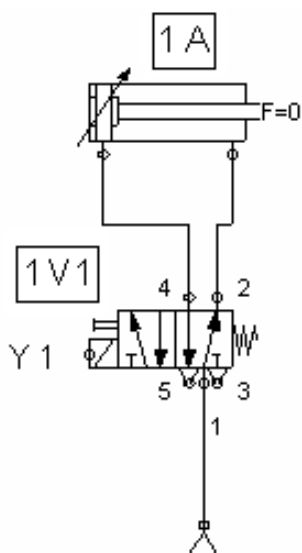


Řešení 4

Ohýbačka

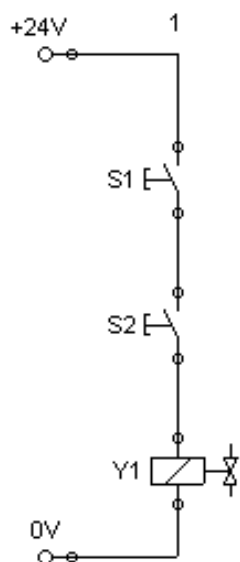
Logická funkce A (&, AND, UND)

Pneumatické schéma:

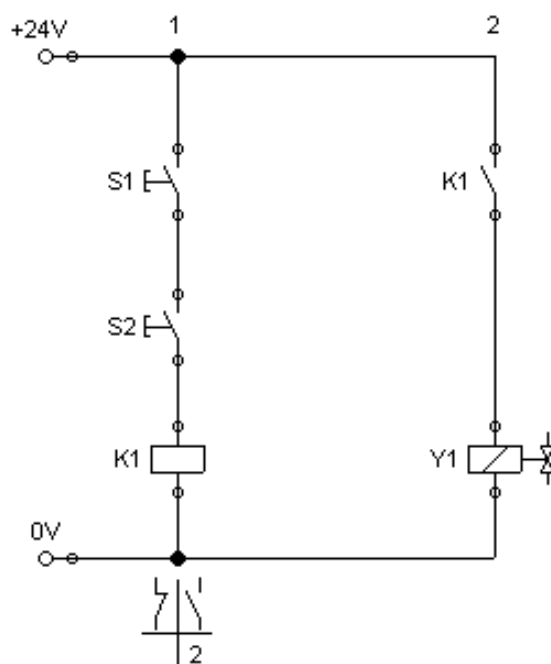


Elektrické schéma:

a) přímé řízení



b) nepřímé řízení

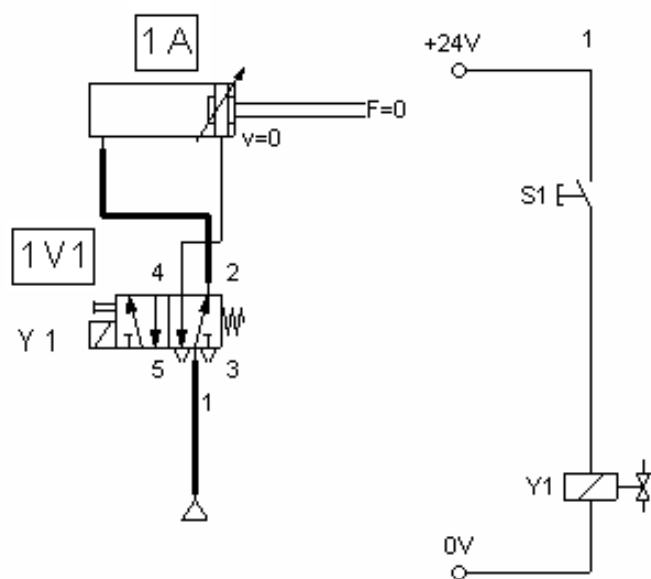


Řešení 5

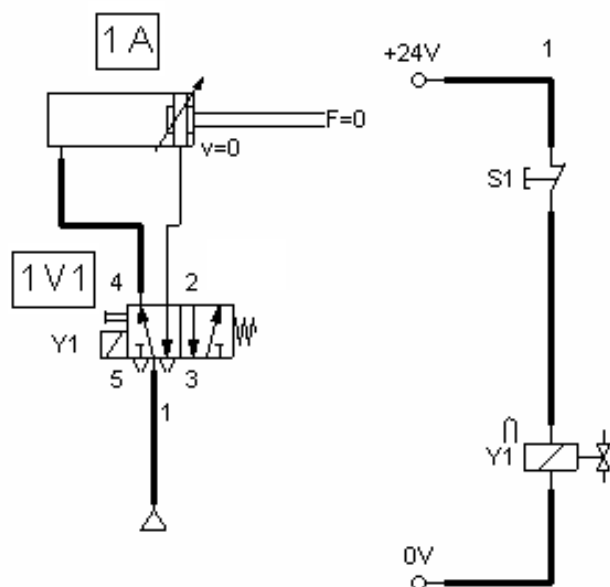
Výhybka

Logická funkce *NEGACE* (*NOT*, *NON*, *NICHT*)

1) *pneumatické a elektrické schéma:*



2) *pneumatické a elektrické schéma:*

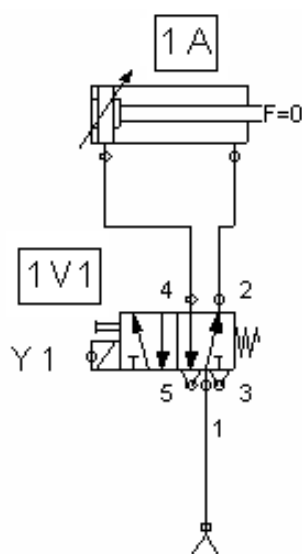


Řešení 6/1

Razicí stroj

Kombinační úloha

Pneumatické schéma:



Vyplněná tabulka kombinací:

B1	B2	B3	1Y1
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

Algebraická rovnice:

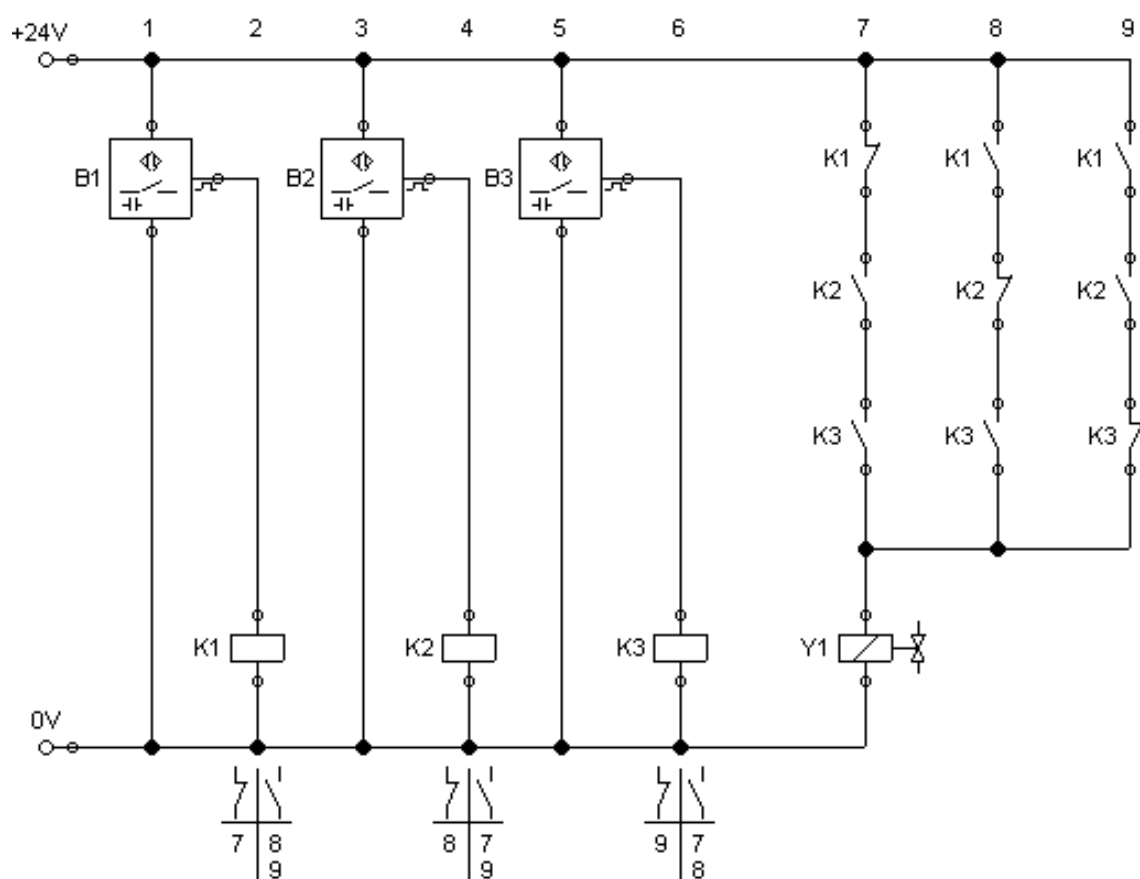
$$Y1 = (\overline{B1} * B2 * B3) + (B1 * \overline{B2} * B3) + (B1 * B2 * \overline{B3})$$

Řešení 6/2

Algebraická rovnice:

$$Y1 = (\overline{B1} * B2 * B3) + (B1 * \overline{B2} * B3) + (B1 * B2 * \overline{B3})$$

Elektrické schéma:

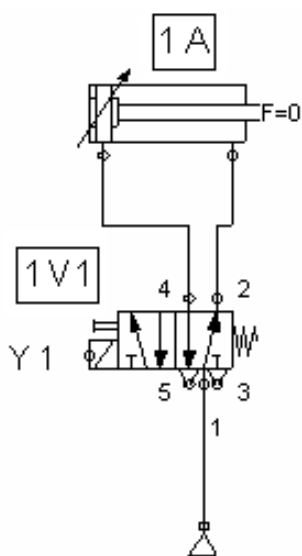


Řešení 8

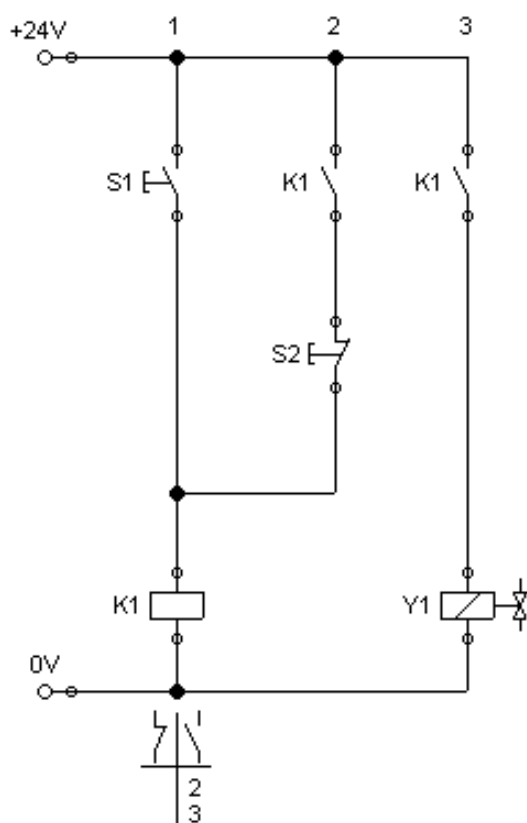
Upínací přípravek

Sekvenční úloha – dominantní ZAP

Pneumatické schéma:



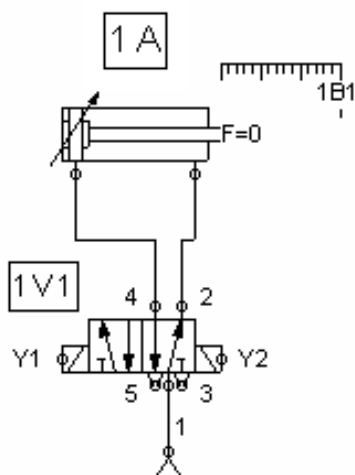
Elektrické schéma:



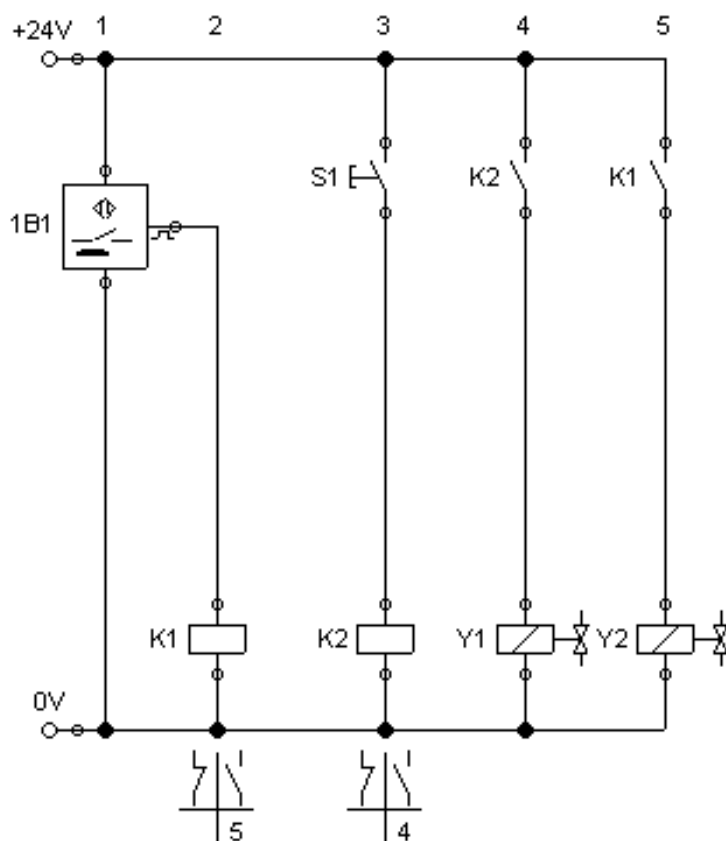
Řešení 9a

Podávání ze zásobníku

Pneumatické schéma:



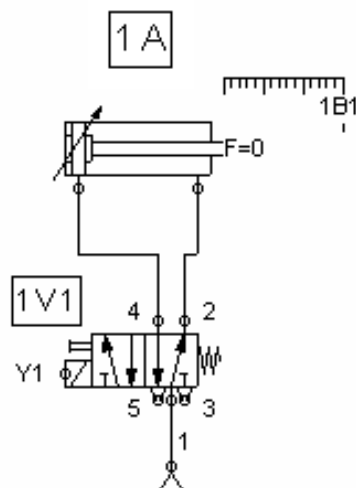
Elektrické schéma:



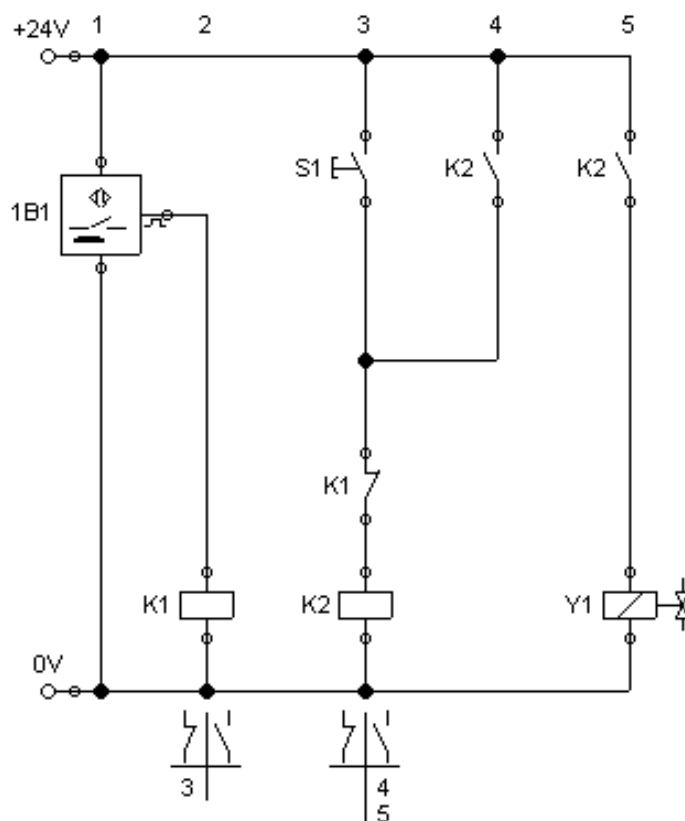
Řešení 9b

Podávání ze zásobníku

Pneumatické schéma:



Elektrické schéma:

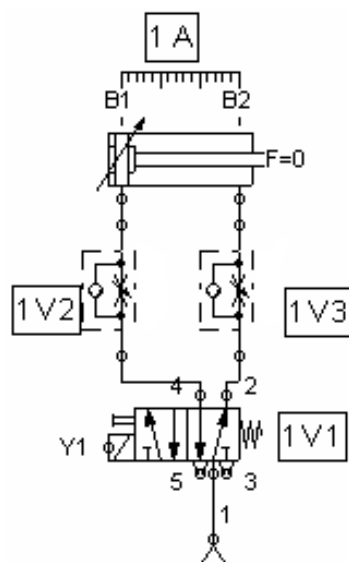


Řešení 10a/1

Přípravek na lepení

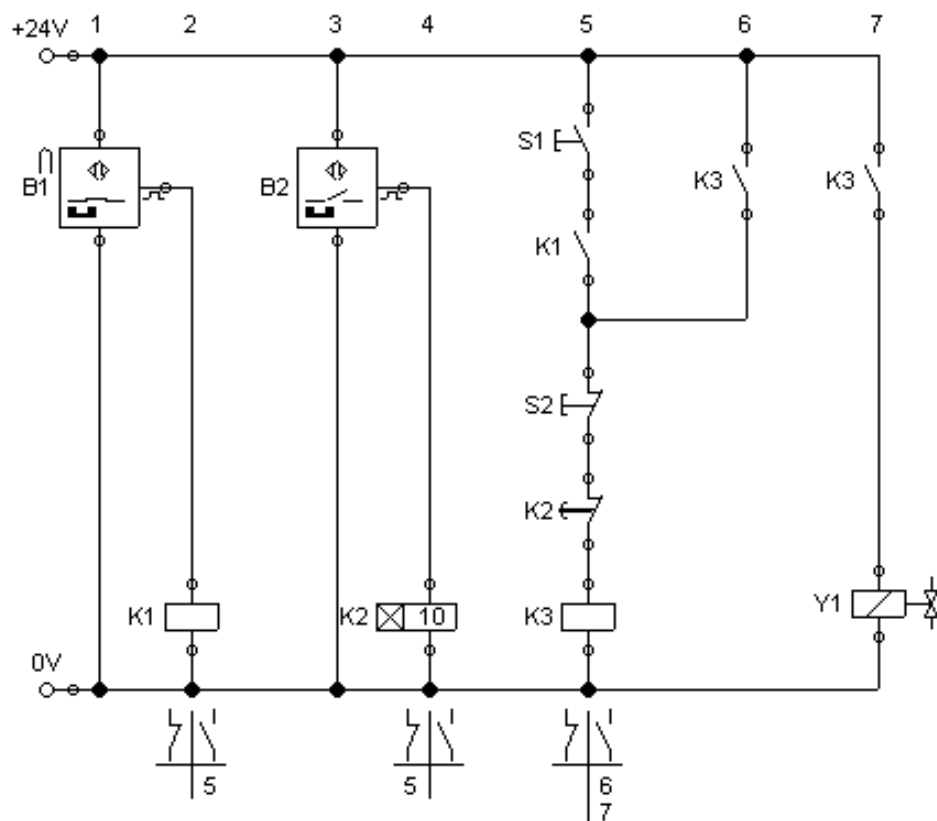
Řešení bez bezpečnostních podmínek s monostabilním ventilem 5/2.

Pneumatické schéma:



Elektrické schéma:

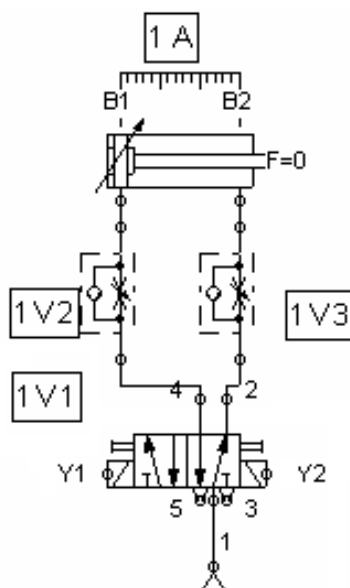
S1 = tlačítko START
S2 = tlačítko VYP



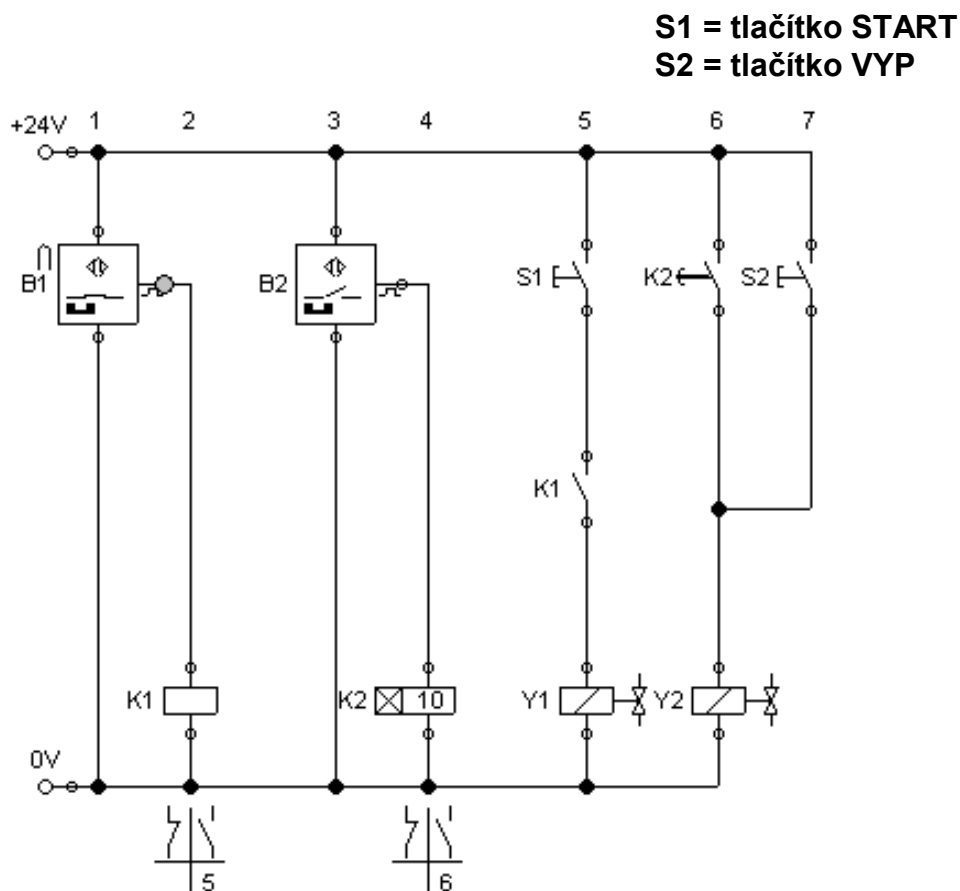
Řešení 10b/1

Řešení bez bezpečnostních podmínek s bistabilním ventilem 5/2.

Pneumatické schéma:



Elektrické schéma:

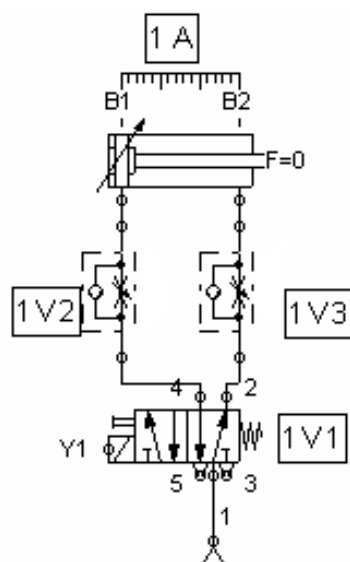


Řešení 10a/2

Přípravek na lepení

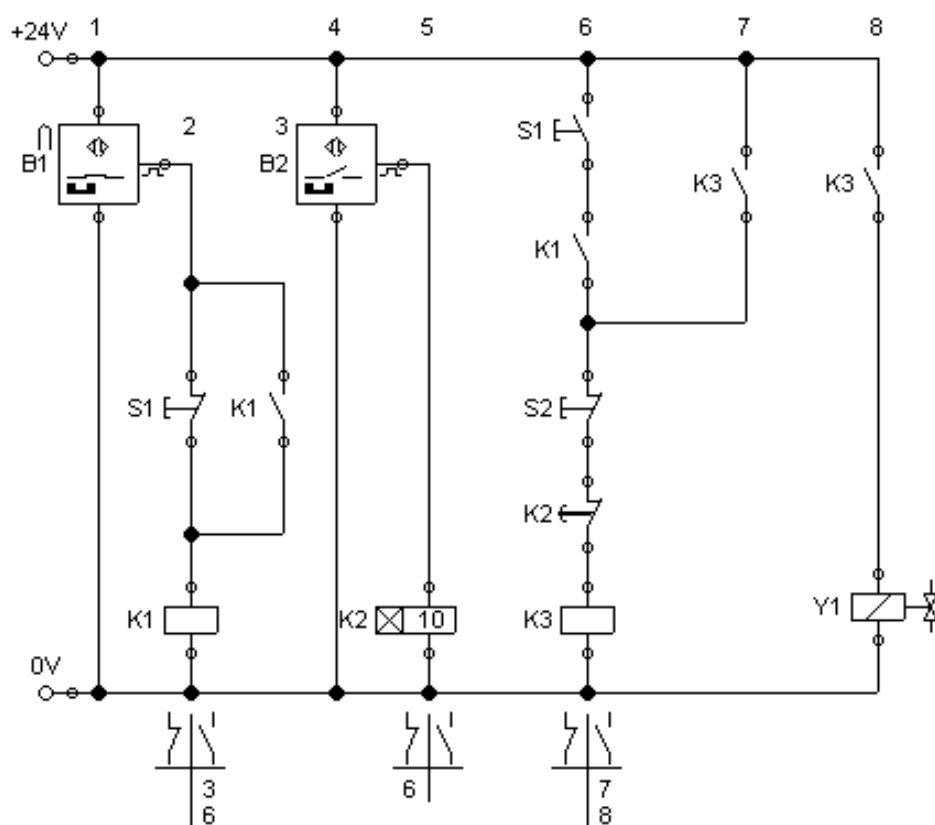
Řešení s bezpečnostními podmínkami s monostabilním ventilem 5/2.

Pneumatické schéma:



Elektrické schéma:

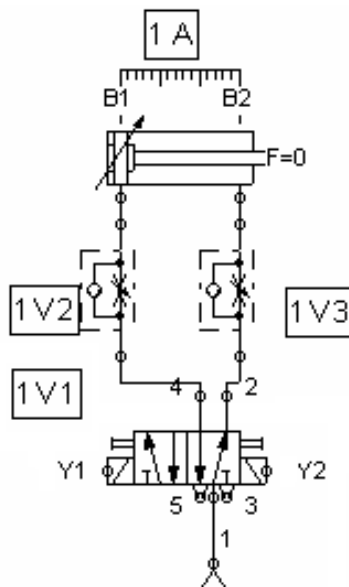
S1 = tlačítko START
S2 = tlačítko VYP



Řešení 10b/2

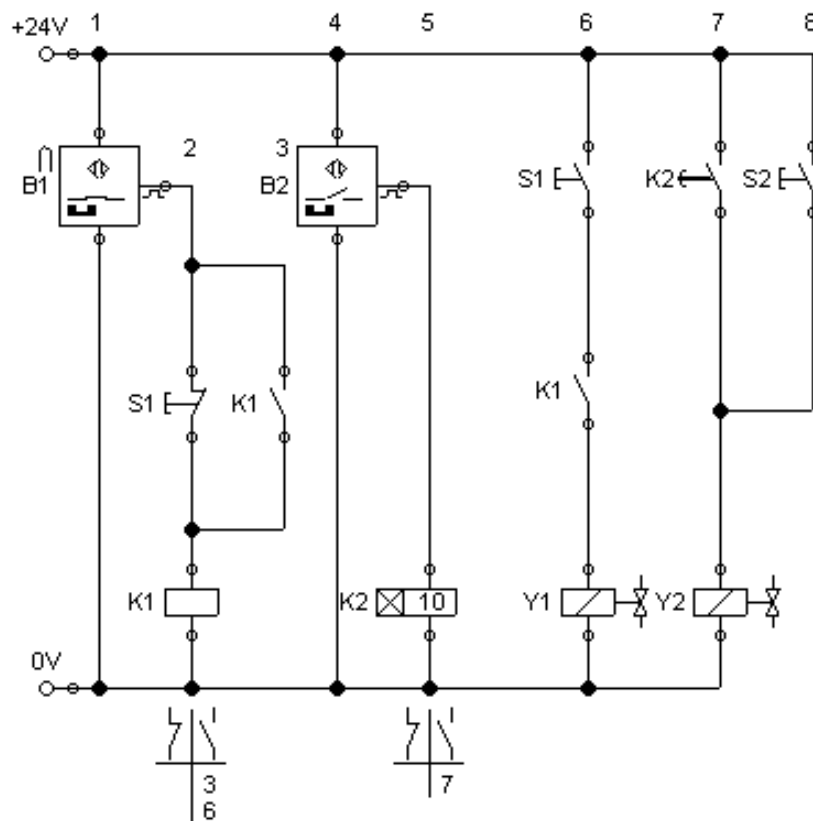
Řešení s bezpečnostními podmínkami s bistabilním ventilem 5/2.

Pneumatické schéma:



Elektrické schéma:

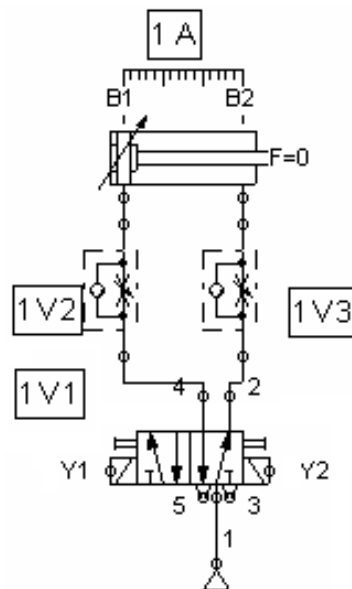
S1 = tlačítko START
S2 = tlačítko VYP



Řešení 10b/3

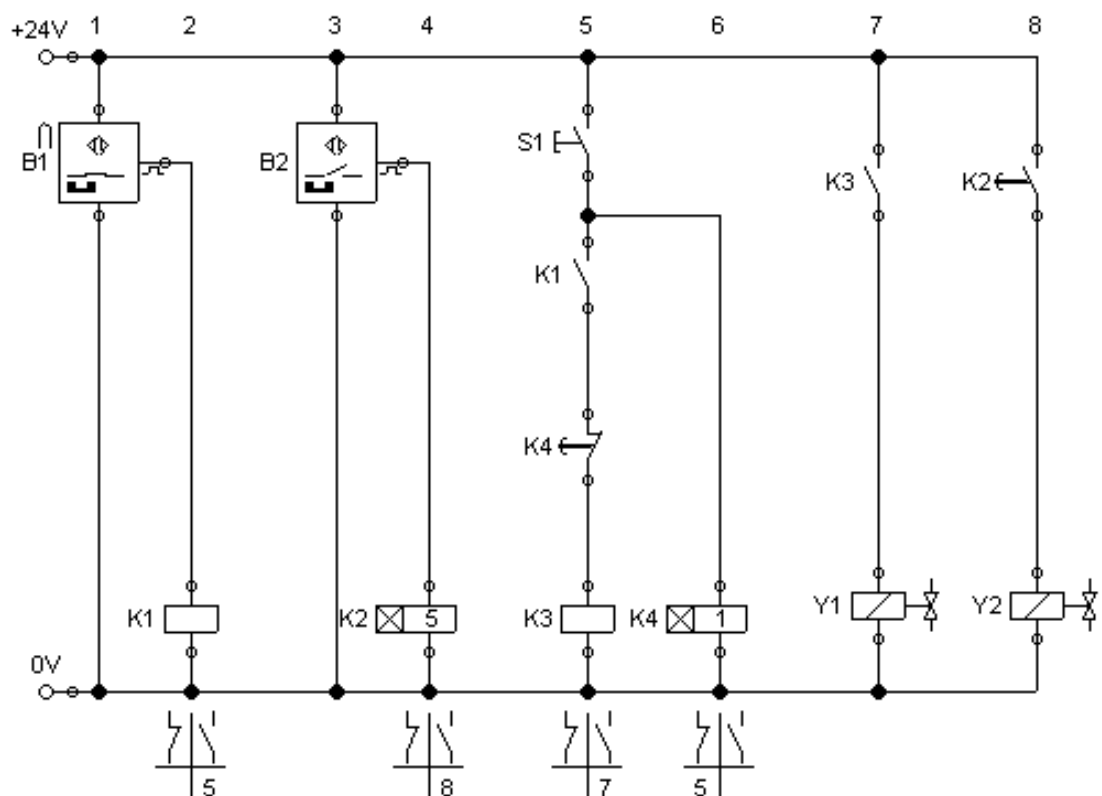
a) Řešení s bezpečnostními podmínkami s bistabilním ventilem 5/2 s použitím časového relé K4

Pneumatické schéma:



Elektrické schéma:

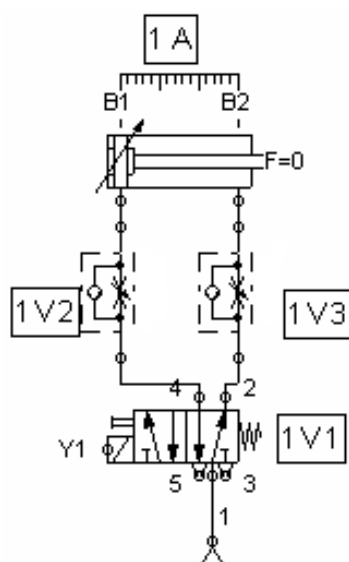
S1 = tlačítko START



Řešení 11a

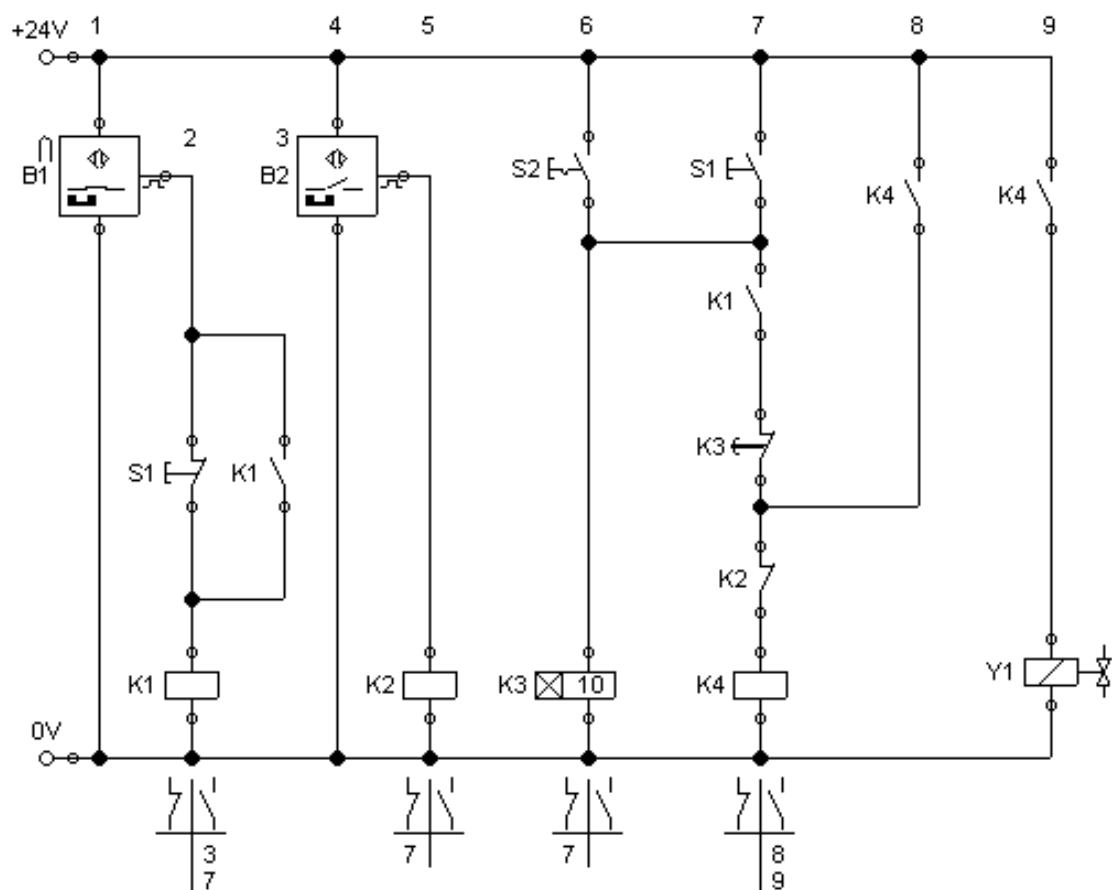
Čistící lázeň

Pneumatické schéma:



Elektrické schéma – varianta a):

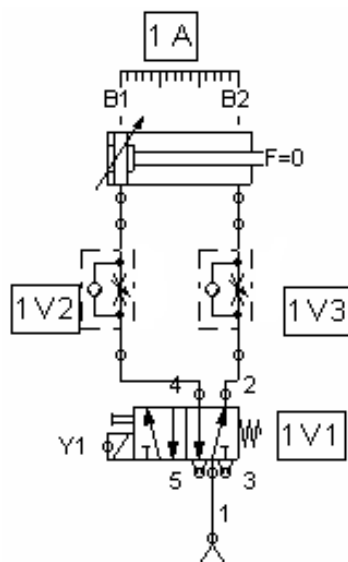
S1 = tlačítko jednoho cyklu
S2 = tlačítko trvalý chod



Řešení 11b

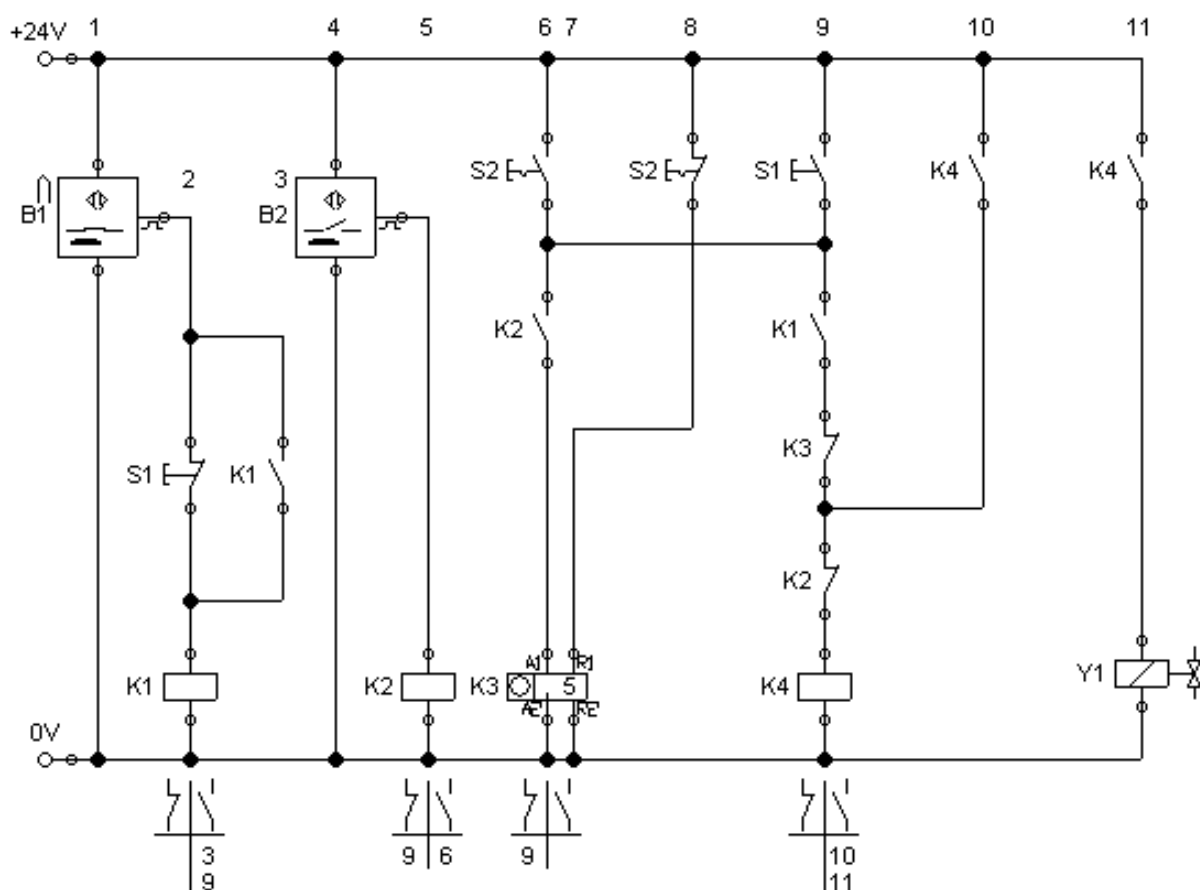
Čistící lázeň

Pneumatické schéma:



Elektrické schéma :

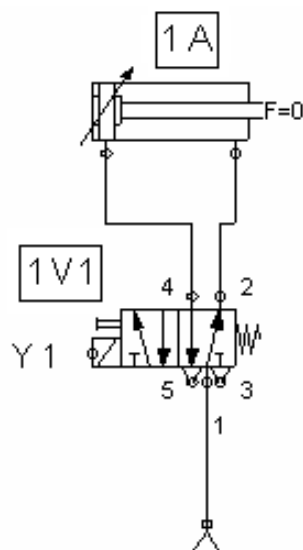
S1 = tlačítko jednoho cyklu
S2 = tlačítko trvalý chod



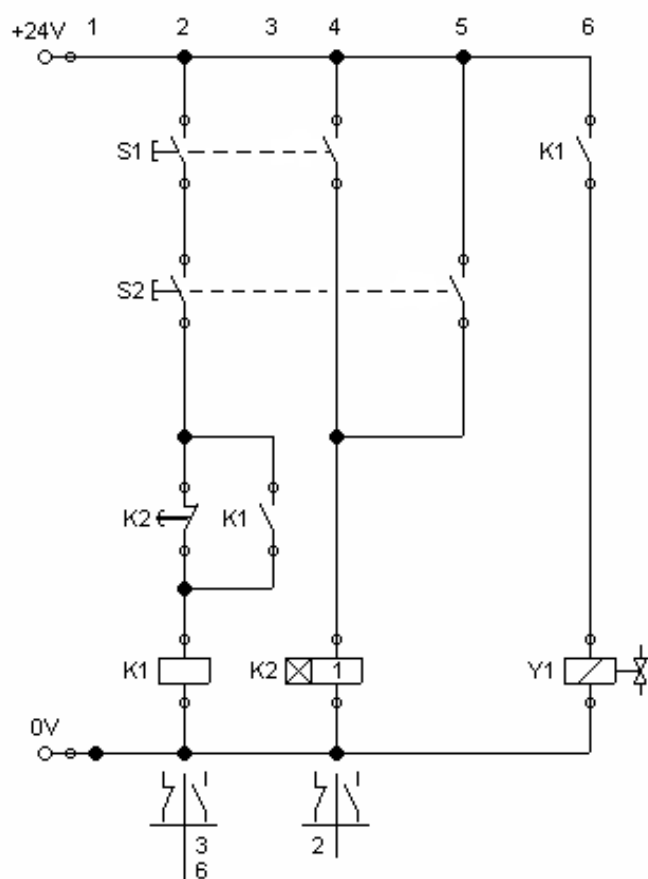
Řešení 12

Spojování dílů lisováním

Pneumatické schéma:



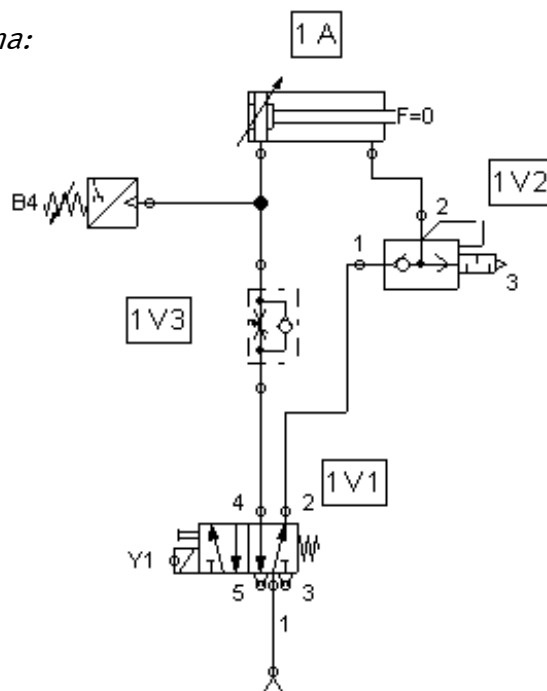
Elektrické schéma:



Řešení 13

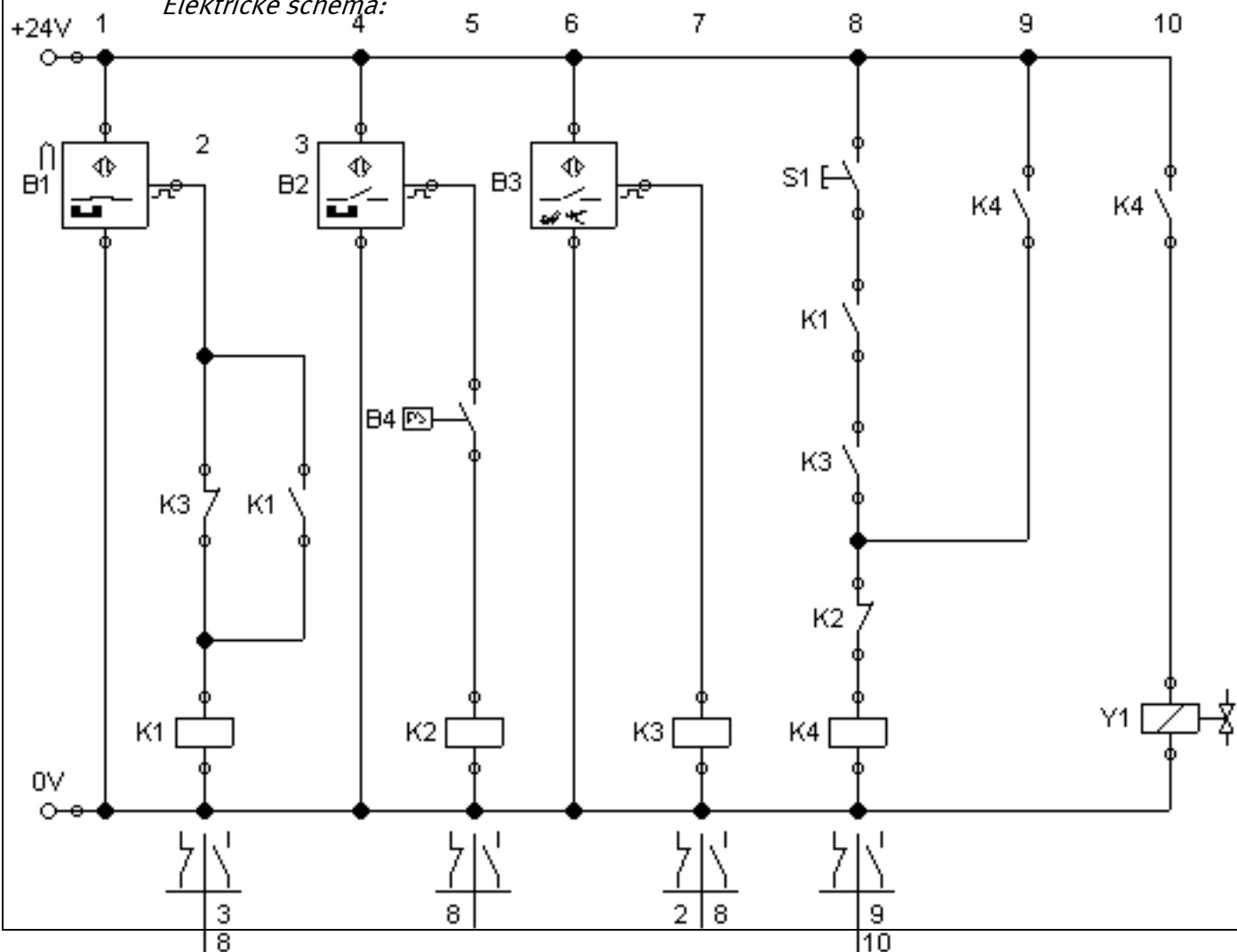
Ražení textu do plastových štítků

Pneumatické schéma:



S1 = tlačítko START
B3 = optický snímač
B4 = tlakový snímač

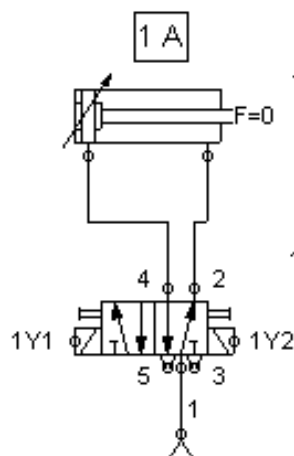
Elektrické schéma:



Řešení 14

Přípravek pro třídění výrobků

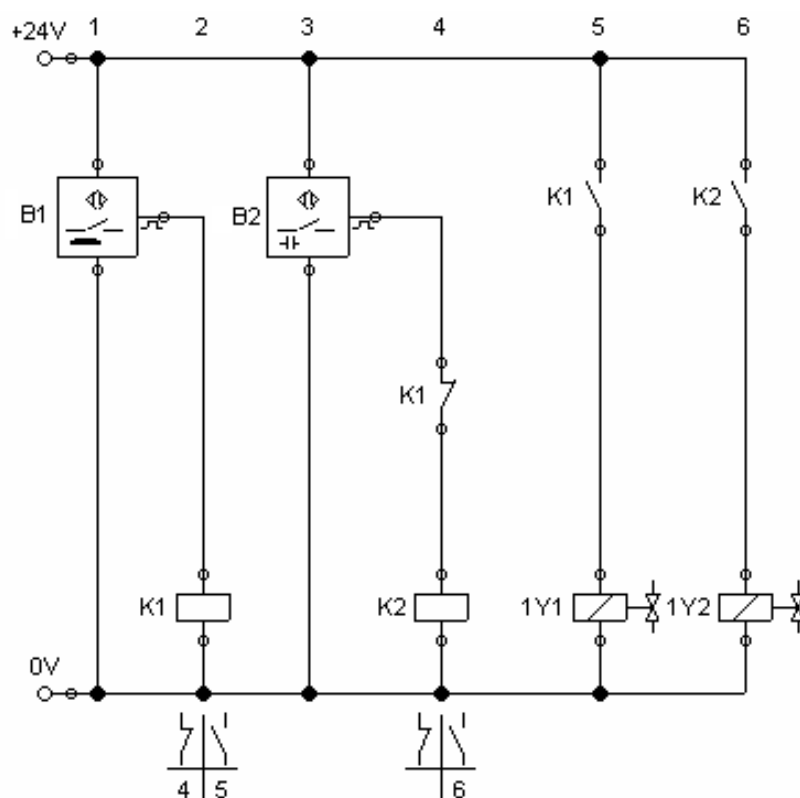
Pneumatické schéma:



Elektrické schéma:

B1 = indukční snímač – detekce kovů

B2 = kapacitní snímač – detekce všech materiálů

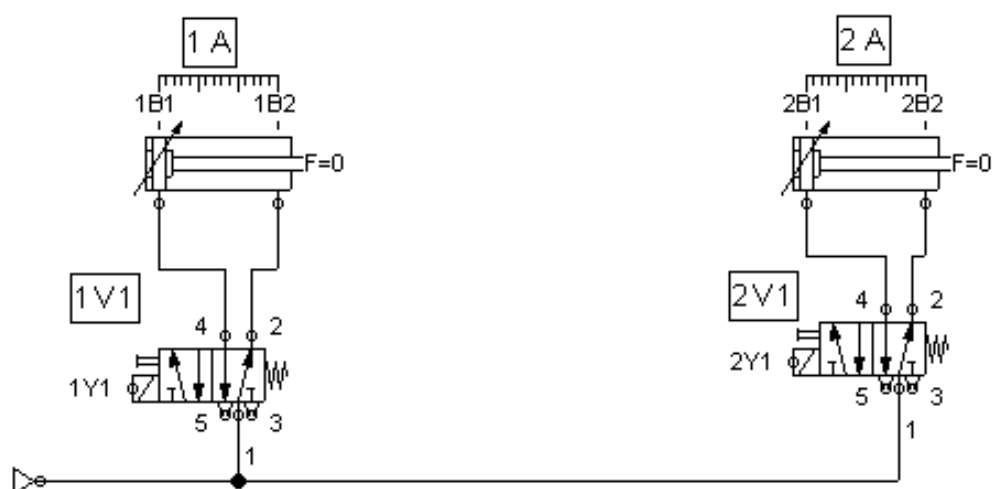


Řešení 15a/1

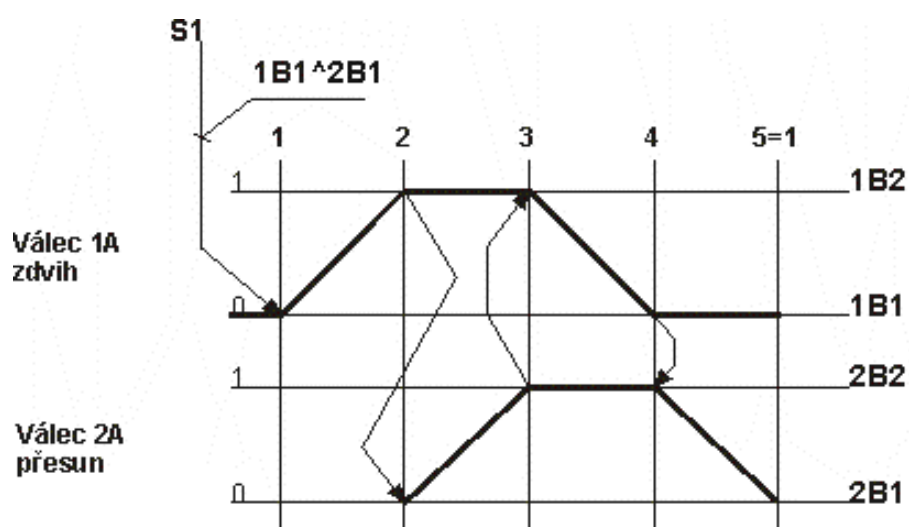
Zdvihací zařízení pro balíky

Řešení se dvěma monostabilními rozvaděči

Pneumatické schéma:



Krokový diagram

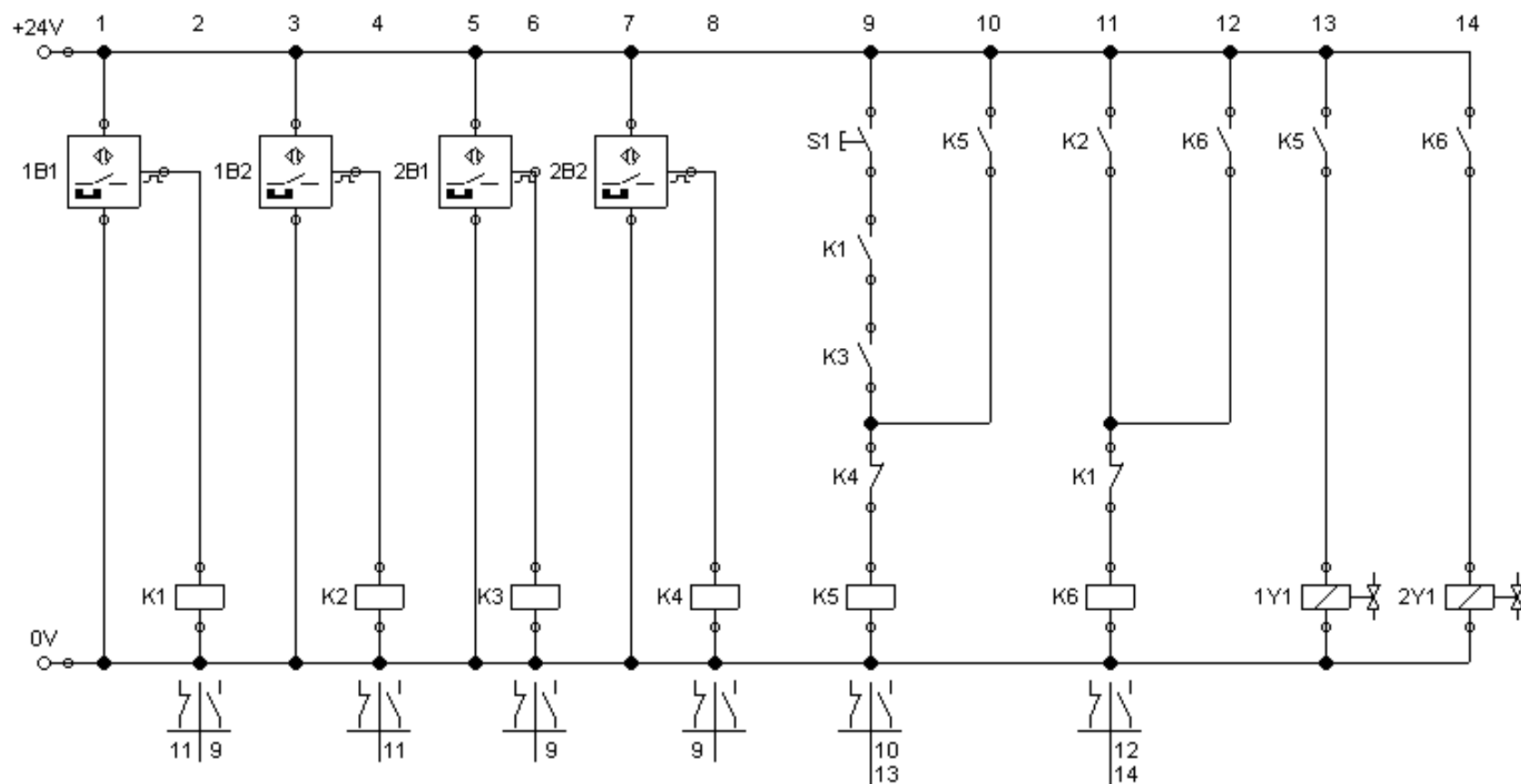


Řešení 15a/2

Zdvihací zařízení pro balíky

Řešení se dvěma monostabilními rozvaděči

Elektrické schéma:

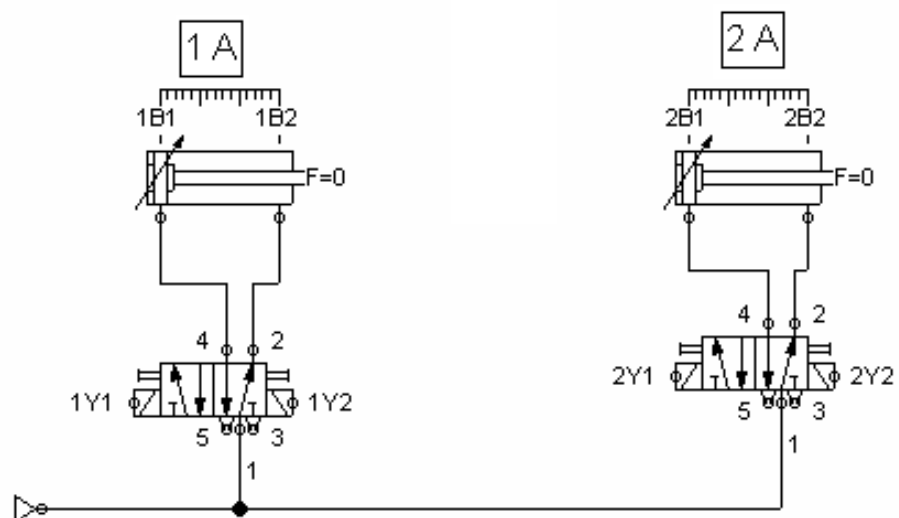


Řešení 15b/1

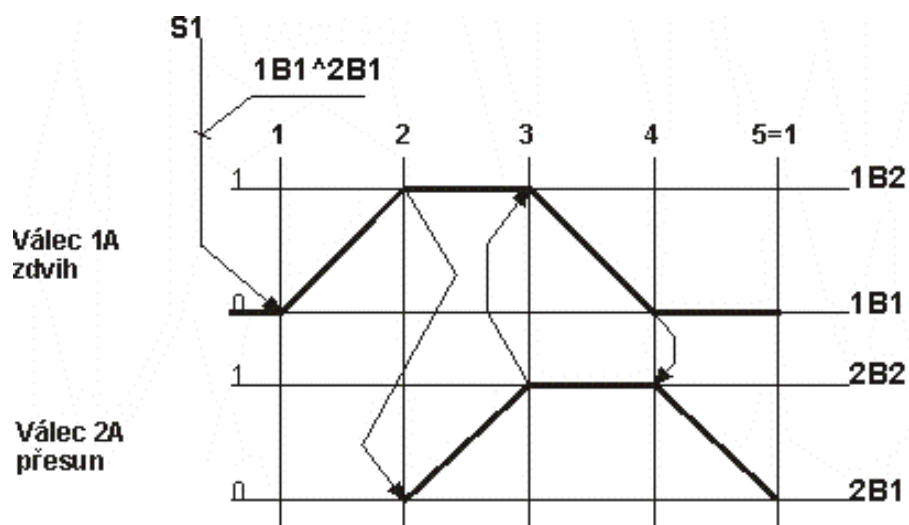
Zdvihací zařízení pro balíky

Řešení se dvěma bistabilními rozvaděči

Pneumatické schéma:



Krokový diagram

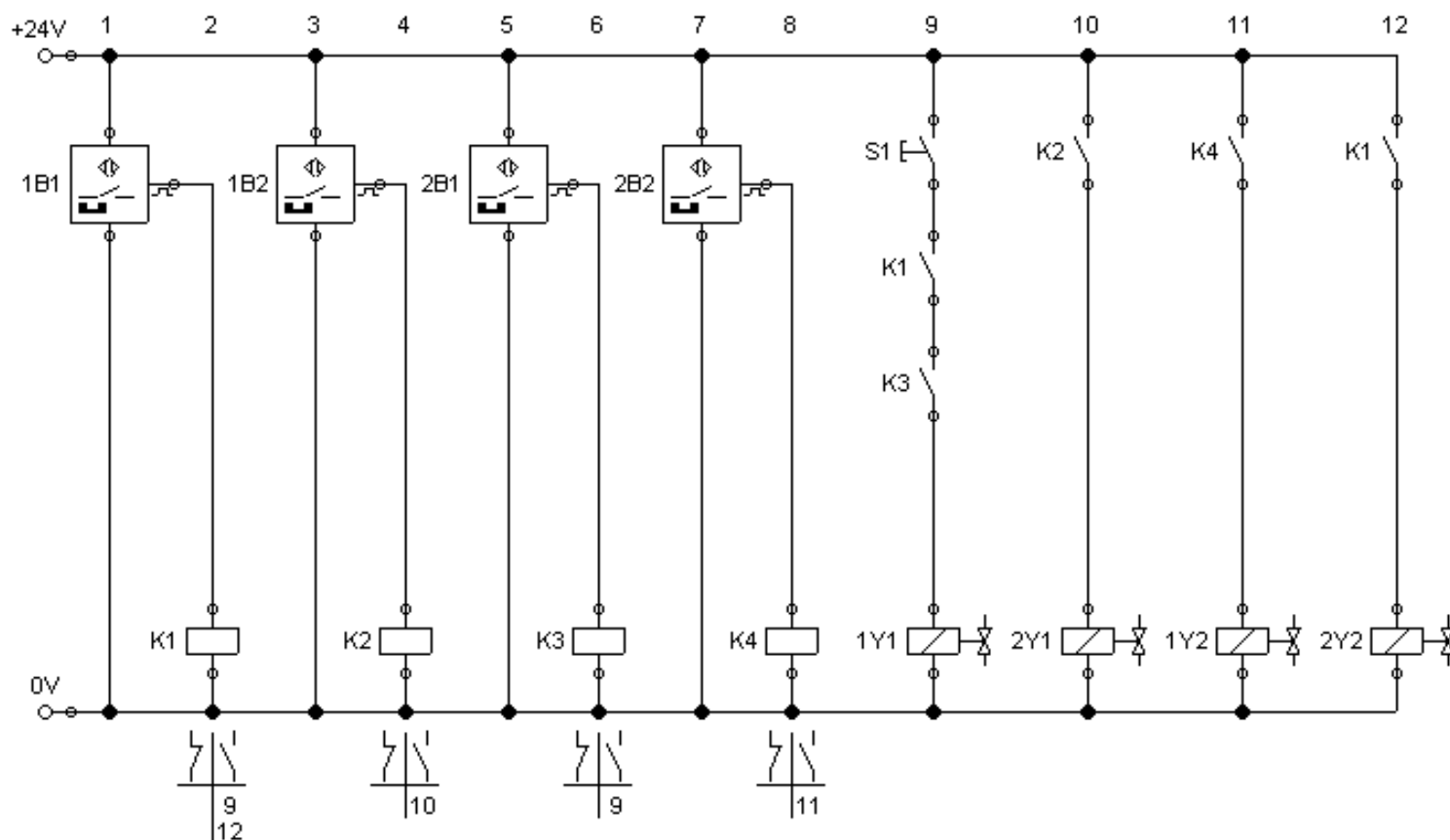


Řešení 15b/2

Zdvihací zařízení pro balíky

Řešení se dvěma bistabilními rozvaděči

Elektrické schéma:

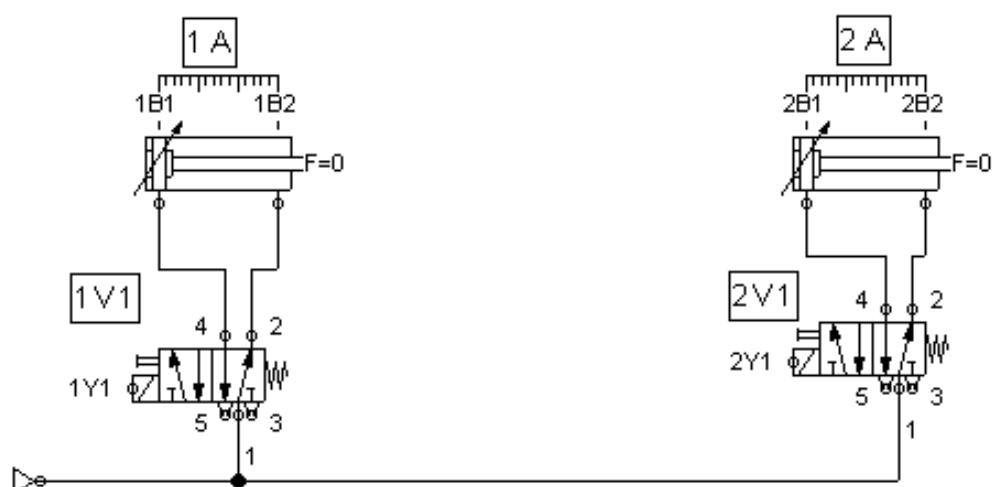


Řešení 16a/1

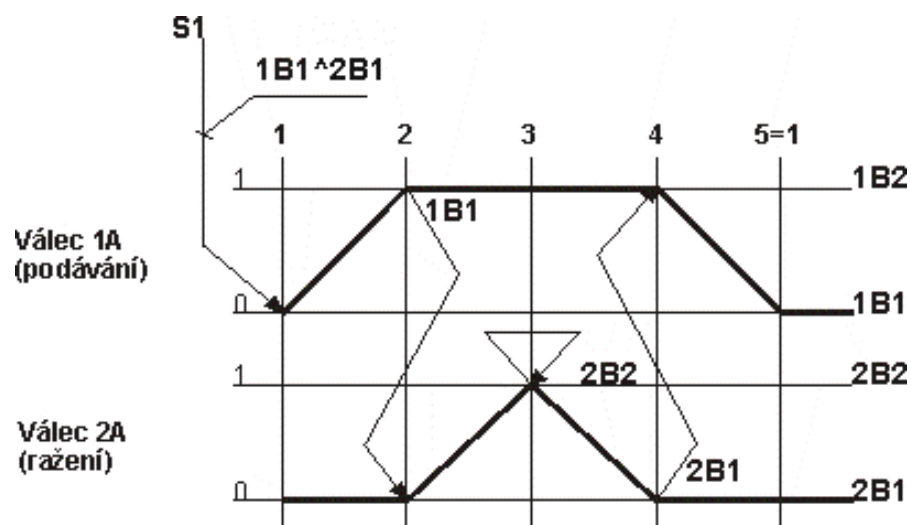
Razicí přípravek

Řešení se dvěma monostabilními rozvaděči metodou ještě následujícího taktovacího řetězce

Pneumatické schéma:



Krokový diagram

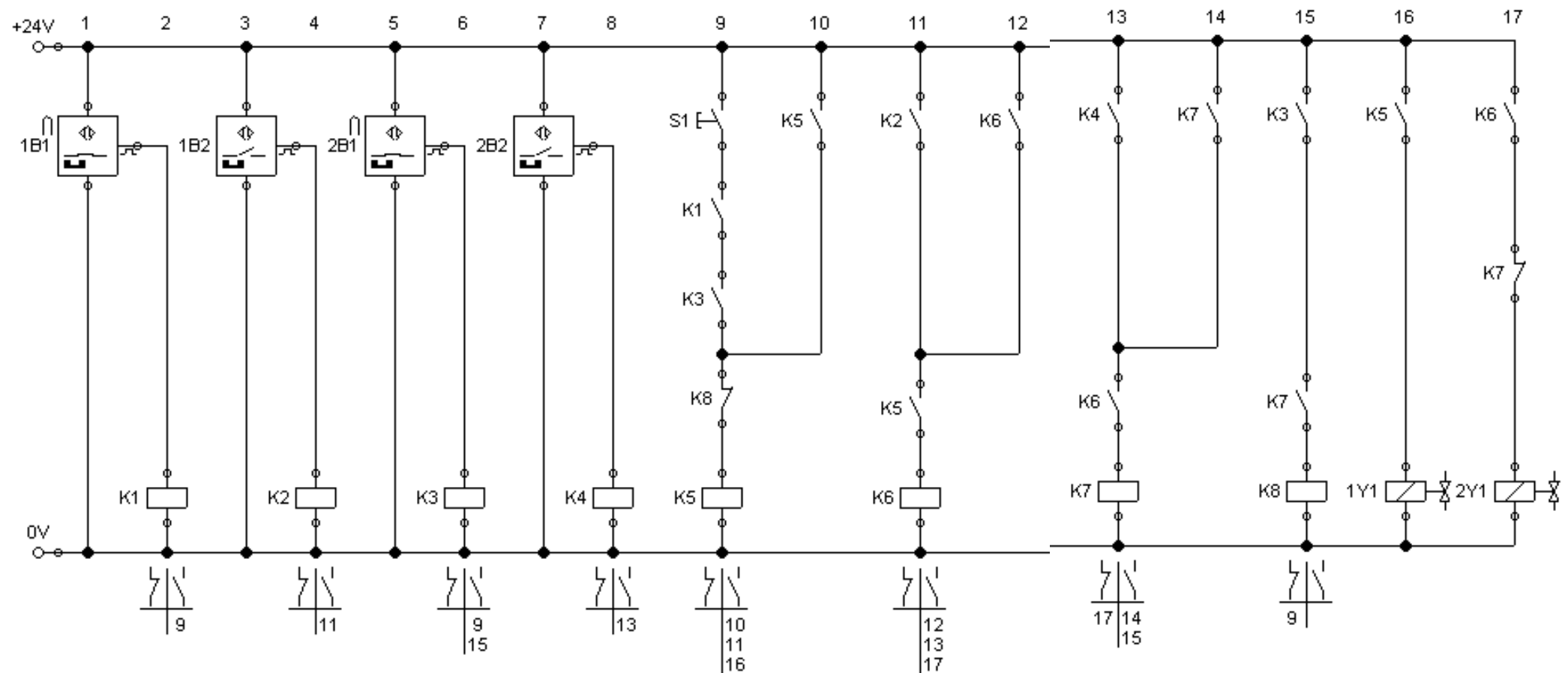


Řešení 16a/2

Razicí přípravek

Řešení se dvěma monostabilními rozvaděči metodou ještě následujícího taktovacího řetězce

Elektrické schéma:

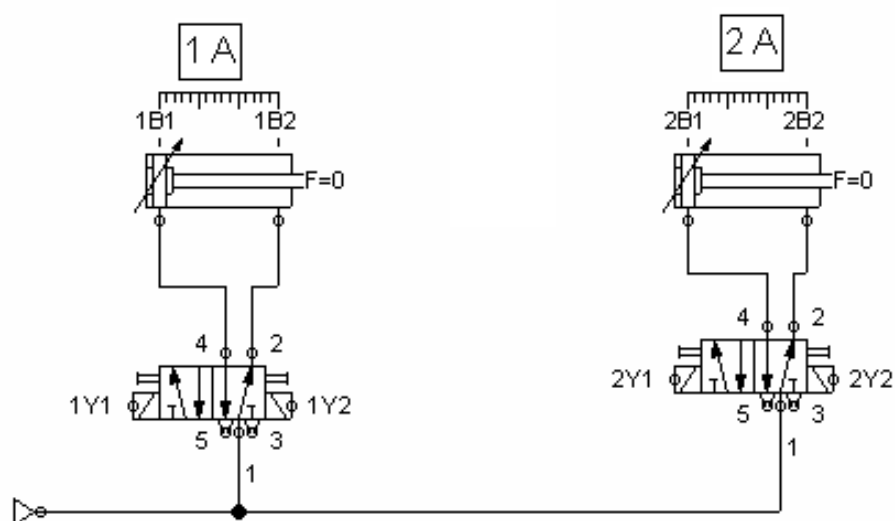


Řešení 16b/1

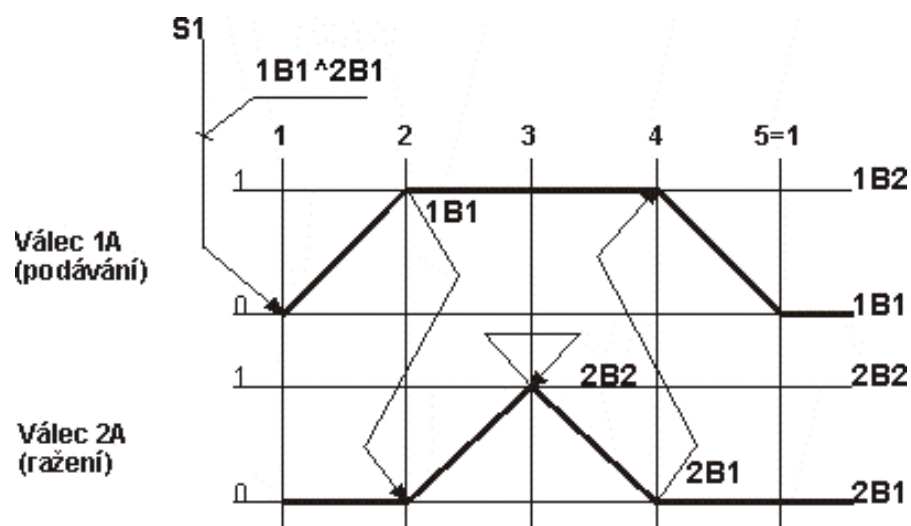
Razicí přípravek

Řešení se dvěma bistabilními rozvaděči metodou pouze následujícího taktovacího řetězce

Pneumatické schéma:



Krokový diagram

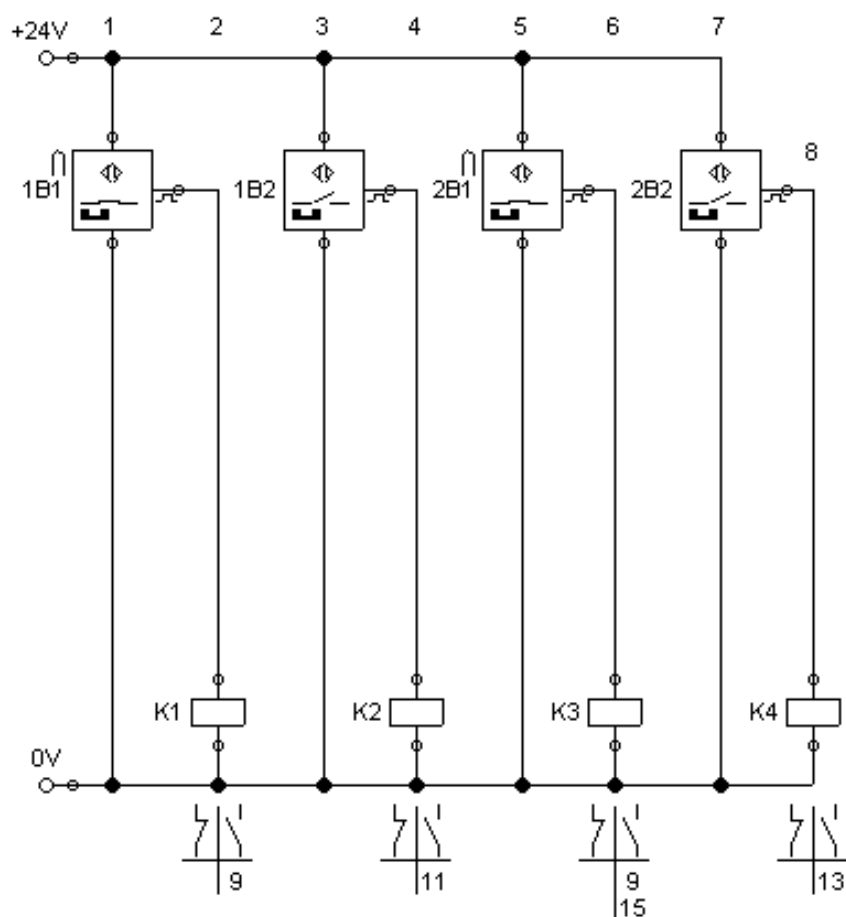


Řešení 16b/2

Razicí přípravek

Řešení se dvěma bistabilními rozvaděči metodou pouze následujícího taktovacího řetězce

Elektrické schéma signální část:



Řešení 16b/3

Razicí přípravek

Řešení se dvěma bistabilními rozvaděči metodou „pouze následujícího“ taktovacího řetězce

Elektrické schéma řídicí a výkonová část:

