



PIOTR PAWEŁKO

NAPĘD I STEROWANIE PNEUMATYCZNE
PODSTAWY
ĆWICZENIA LABORATORYJNE

**Sterowanie pośrednie siłownikami jednostronnego
i dwustronnego działania**

Materiały przeznaczone są dla studentów Wydziału Inżynierii Mechanicznej i
Mechatroniki

kopiowanie, powielanie, rozpowszechnianie bez wiedzy autora zabronione

Poniższa instrukcja jest fragmentem skryptu o tym samym tytule, wydanym za zgodą
Dziekana Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Mechatroniki ZUT w Szczecinie, ISBN
978-83-7518-614-7, 2013, Szczecin

SZCZECIN 2014

1. Sterowanie pośrednie siłownikami jednostronnego i dwustronnego działania.

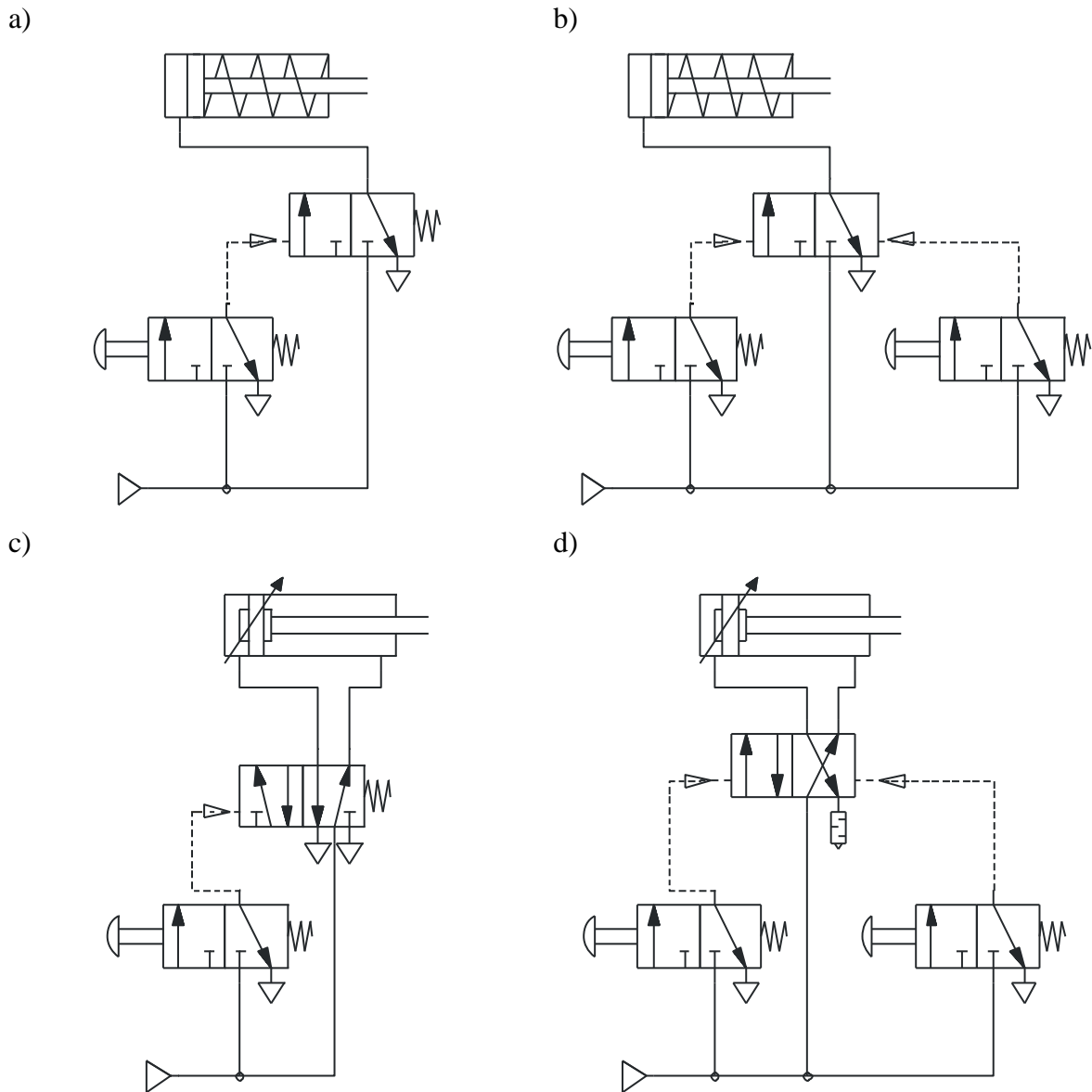
Sterowanie pośrednie stosuje się do sterowania elementami wykonawczymi (siłownikami, silnikami) o dużej chłonności oraz przy znacznej odległości między elementem wykonawczym, a stanowiskiem sterowania. Jest tu widoczna analogia to układów elektrycznych wykorzystujących elementy przekaźnikowe. Ponadto wykorzystując sterowanie pośrednie umożliwia budowanie układów logicznych, realizujących funkcje, według założonych programów pracy. Można to zrealizować zarówno przez wykorzystanie pneumatycznych zaworów logicznych i samą logikę przeprowadzenia połączeń w układzie pneumatycznym.

W układzie sterowania pośredniego występują dwa obwody, obwód sterowania – oznaczany liniami przerywanymi, obwód roboczy – oznaczany linią ciągłą. Zawory rozdzielające sterowane ręcznie, łączniki krańcowe wykorzystane są do przesterowania zaworu głównego sterowanego pneumatycznie, którego parametry pracy dostosowane są do ciśnień i natężeń przepływu odpowiadających odpowiedniemu ciśnieniu i chłonności elementów roboczych. Stosując układy pneumatyczne sterowania pośredniego, zaleca się umieszczanie głównych zaworów sterujących w pobliżu elementów wykonawczych, co skutkuje skróceniem przewodów zasilających między tymi zaworami a elementami wykonawczymi. Istotnie zmniejsza to przestrzeń martwą między zaworem a elementem, przekłada się na większą precyzję działania i znacznego zmniejszenia strat energii.

Podsumowując w sterowaniu pośrednim występuje element pośredniczący między układem sterowania, a układem roboczym, tj. układ zamieniający pneumatyczny sygnał sterowania, na pneumatyczny strumień roboczy. W linii sterowania można spotkać, znane ze sterowania bezpośredniego, elementy sterowane mechanicznie, pneumatycznie, elektrycznie i elektropneumatycznie itd.

Podstawowe układy sterowania pośredniego pokazano na rys. 7.1. W układach z zaworem rozdzielającym monostabilnym zastosowano jeden zawór sterowany ręcznie przy pomocy przycisku (rys. 7.1 a, c). Wysuw tłoczyska siłownika w obydwu przypadkach następuje przy wciśniętym przycisku zaworu. Po zwolnieniu przycisku tłok samoczynnie powraca do położenia wyjściowego – układy są monostabilne. Układy z zaworem rozdzielającym bistabilnym (stabilny w dwóch położeniach) wymagają dwóch zaworów sterowanych

ręcznie (rys. 7.1 b, d). Krótkotrwałe naciśnięcie jednego z przycisków powoduje ruch tłoka siłownika w pożądanym kierunku (wysuw lub powrót tłoczyska).

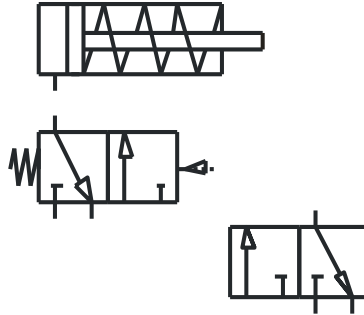


**Rys. 7.1. Sterowanie pośrednie: a, b) siłownikiem jednostronnego działania,
 c, d) siłownikiem dwustronnego działania**

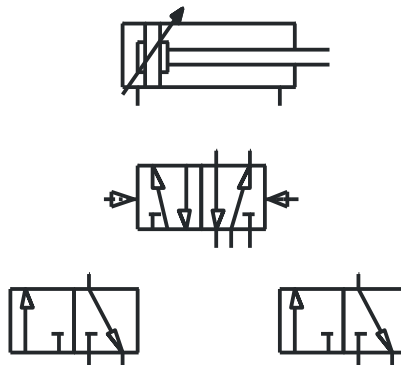
Zawory szybkiego spustu są zaworami, które samoczynnie otwierają drogę wyjściową do atmosfery przy spadku ciśnienia powietrza w drodze wyjściowej. Zadaniem tych zaworów jest szybkie opróżnianie komór odbiorników pneumatycznych, np. siłowników. Dzięki ich zastosowaniu można znacznie zwiększyć prędkość ruchu tłoka siłownika, zwłaszcza jednostronnego działania. Dla uzyskania właściwego efektu działania zawory szybkiego spustu powinny być montowane bezpośrednio przy przyłączach siłownika, aby umożliwić istotne skrócenie drogi wypływu zużytego powietrza do atmosfery (patrz. tab 4.6).

Przebieg ćwiczenia

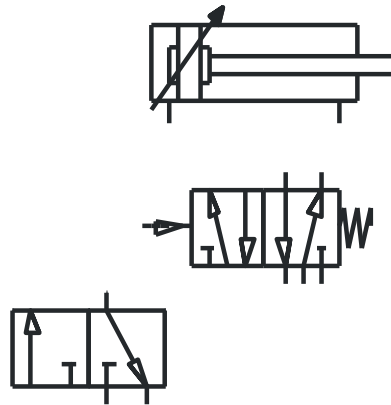
- a) Zrealizować układ sterowania pośredniego siłownika jednostronnego działania wykorzystując w charakterze elementów sterujących dwa zawory: zawór rozdzielający 3/2 monostabilny, sterowany przyciskiem, zawór rozdzielający 3/2 monostabilny sterowany ciśnieniem. Po zmontowaniu uzupełnić schemat układu.



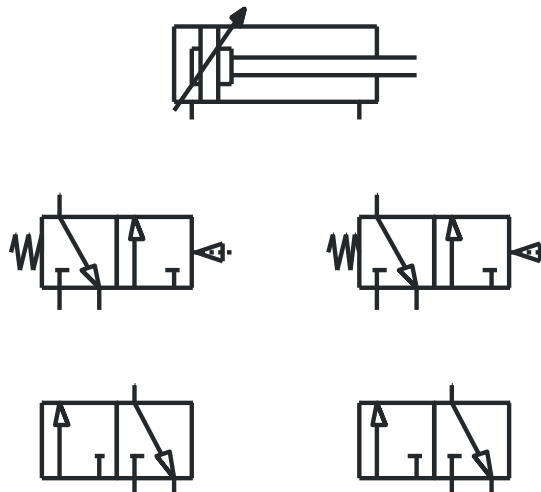
- b) Zrealizować układ sterowania pośredniego siłownikiem dwustronnego działania wykorzystując w charakterze elementów sterujących: zawór rozdzielający bistabilny 5/2 sterowany obustronnie ciśnieniem narastającym oraz dwa zawory monostabilne 3/2 sterowane przyciskiem. Po zmontowaniu uzupełnić schemat układu.



- c) Zrealizować układ sterowania pośredniego siłownikiem dwustronnego działania wykorzystując w charakterze elementów sterujących zawór rozdzielający monostabilny 5/2 sterowany ciśnieniem narastającym oraz zawór monostabilny 3/2 sterowany przyciskiem. Po zmontowaniu uzupełnić schemat układu.



- d) Zrealizować układ sterowania pośredniego siłownikiem dwustronnego działania wykorzystując w charakterze elementów sterujących dwa monostabilne zawory rozdzielające 3/2 sterowany ciśnieniem narastającym oraz dwa monostabilne zawory 3/2 sterowane przyciskiem. Po zmontowaniu uzupełnić schemat układu.

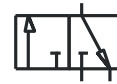
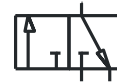
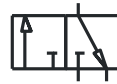
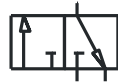
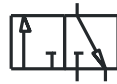
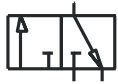
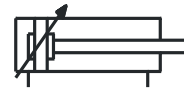


- e) Zrealizować układ sterowania pośredniego siłownikiem dwustronnego działania z wykorzystaniem zaworów dławiąco-zwrotnych i zaworu szybkiego spustu, których odpowiednie umiejscowienie zapewniają:

- nastawienie prędkości z dławieniem na wlocie do komór siłownika. Po zmontowaniu uzupełnić schemat układu *,
- nastawienie prędkości z dławieniem na wylocie z komór siłownika. Po zmontowaniu uzupełnić schemat układu **,
- wysuw siłownika z ograniczoną prędkością i bardzo szybki powrót do położenia wyjściowego. Po zmontowaniu uzupełnić schemat układu ***.

*

**



LITERATURA

Książki

- [1] Szenajch W. Napęd i sterowanie pneumatyczne, WNT, Warszawa 1992.
- [2] Szenajch W. Przyrządy uchwytu i sterowanie pneumatyczne, WNT, Warszawa 1983.
- [3] Niezgoda J., Pomierski W.: Sterowanie pneumatyczne ćwiczenia laboratoryjne, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 1998
- [4] Lewandowski D.i inni.: Pneumatyka i hydraulika urządzeń mechanicznych - laboratorium. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 1999
- [5] Węsierski Ł.: Podstawy pneumatyki. AGH, Kraków, 1990
- [6] Węsierski, Ł. N.; Rzeczywiste działanie elementów pneumatycznych, Pneumatyka; 2000 | nr 5 | 20-22
- [7] Świder J., Sterowanie i automatyzacja procesów technologicznych i układów mechatronicznych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2006

Normy

- [8] PN - ISO 1219-1 1991 - Napędy i sterowania hydrauliczne i pneumatyczne -- Symbole graficzne i schematy układów -- Symbole graficzne
- [9] PN-ISO 1219-2:1998, Napędy i sterowania hydrauliczne i pneumatyczne -- Symbole graficzne i schematy układów -- Schematy układów
- [10] PN-M-73001:1991 + Napędy i sterowania hydrauliczne i pneumatyczne. Terminologia.
- [11] PN-ISO 2944:2005 - Napędy i sterowania hydrauliczne i pneumatyczne -- Ciśnienia nominalne
- [12] PN-ISO 3320:1998 - Napędy i sterowania hydrauliczne i pneumatyczne -- Średnice cylindrów i średnice tłoczków -- Szereg metryczny
- [13] PN-ISO 3322:1998 - Napędy i sterowania hydrauliczne i pneumatyczne -- Cylindry (siłowniki) -- Ciśnienia nominalne
- [14] PN-ISO 4393:1998 - Napędy i sterowania hydrauliczne i pneumatyczne -- Cylindry -- Skoki tłoka; szereg podstawowy
- [15] PN-ISO 4397:1994 - Napędy i sterowania hydrauliczne i pneumatyczne -- Łączniki i części współpracujące -- Średnice nominalne zewnętrzne przewodów sztywnych lub półsztywnych i średnice nominalne wewnętrzne przewodów giętkich
- [16] PN-M-73020:1973 - Napędy i sterowania hydrauliczne i pneumatyczne -- Elementy i zespoły hydrauliczne i pneumatyczne -- Ogólny podział i oznaczenie

Strony www z okresu 01.01.-30.01.2013

- | | |
|--|---|
| [17] Materiały firmy FESTO | www.festo.com |
| [18] Materiały firmy PNEUMAT | www.pneumat.com.pl |
| [19] Materiały firmy CAMOZZI | www.camozzi.com |
| [20] Materiały firmy SMC | www.smc.pl |
| [21] Materiały firmy AIR-COM | http://air-com.pl |
| [22] Materiały firmy BIBUS MENOS | www.bibusmenos.pl |
| [23] Materiały firmy PREMA | www.prema.pl |
| [24] Materiały firmy CADWIT | www.cadwit.pl |
| [25] Materiały firmy MINDMAN | www.mindman.com.tw |
| [26] Napęd i Sterowanie Hydrauliczne i Pneumatyczne | www.hip.agh.edu.pl |
| [27] Materiały firmy Air-Com | www.air-com.pl |
| [28] Politechnika Krakowska, Instytut Konstrukcji Maszyn | http://graf.mech.pk.edu.pl/ |