



PIOTR PAWEŁKO

NAPĘD I STEROWANIE PNEUMATYCZNE
PODSTAWY
ĆWICZENIA LABORATORYJNE

Układy pneumatyczne z zaworami sekwencyjnymi

Materiały przeznaczone są dla studentów Wydziału Inżynierii Mechanicznej i
Mechatroniki

kopiowanie, powielanie, rozpowszechnianie bez wiedzy autora zabronione

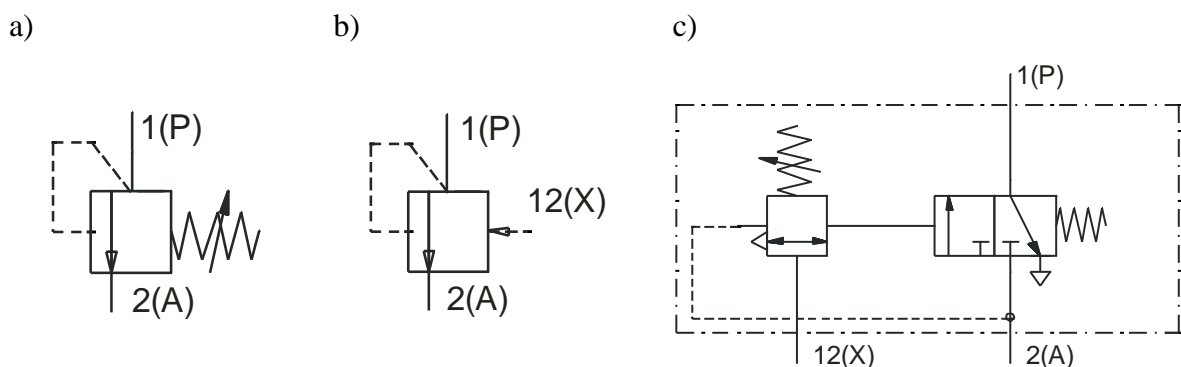
Poniższa instrukcja jest fragmentem skryptu o tym samym tytule, wydanym za zgodą
Dziekana Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Mechatroniki ZUT w Szczecinie, ISBN
978-83-7518-614-7, 2013, Szczecin

SZCZECIN 2014

1. Zawory sekwencyjne - kolejności działania

Zawór kolejności działania (ang. sequence valve), nazywany jest też zaworem sekwencyjnym, Jest elementem umożliwiającym przepływ czynnika do dalszych członów układu, jeżeli ciśnienie wejściowe przekroczy wartość zadaną. Jest to realizowane przez otwieranie kanału przepływowego łączącego drogę wejściową z drogą wyjściową zaworu. Zawory kolejności działania przeznaczone są do sekwencyjnego sterowania pracą dwu, a czasem i więcej obwodów układu pneumatycznego. Ponieważ ich zadaniem jest zasilanie dalszych obwodów po osiągnięciu określonej wartości ciśnienia w obwodzie głównym, to nazywane są również zaworami przyłączającymi lub progowymi.

Działanie zaworu kolejności działania jest analogiczne do działania zaworu bezpieczeństwa, tzn. gdy wystąpi ciśnienie mogące pokonać nastawione napięcie sprężyny następuje otwarcie zaworu. Stąd też i symbol graficzny tego zaworu jest zbliżony do symbolu zaworu bezpieczeństwa. Różnica polega jedynie na oznaczeniu wylotu zaworu (rys. 11.1).

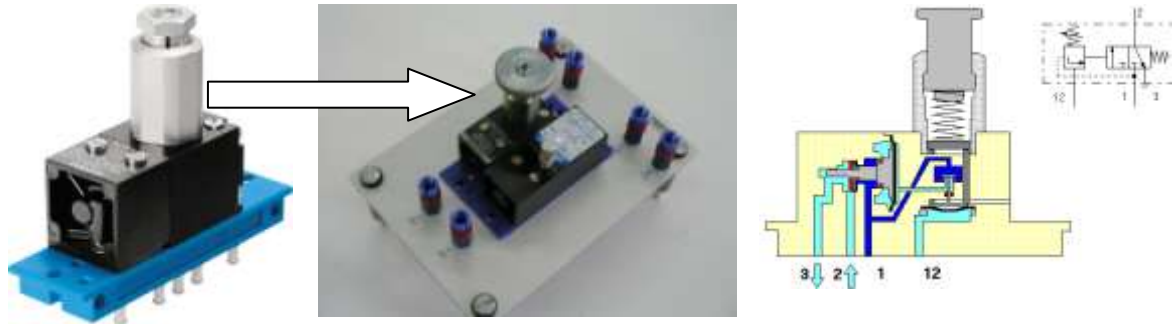


Rys. 11.1. Symbol zaworu kolejności działania: a) nastawianego ręcznie, b) nastawianego ciśnieniem z zewnętrznego obwodu sterującego, c) nastawianego ręcznie, sterowany ciśnieniem narastającym z zewnętrznego obwodu

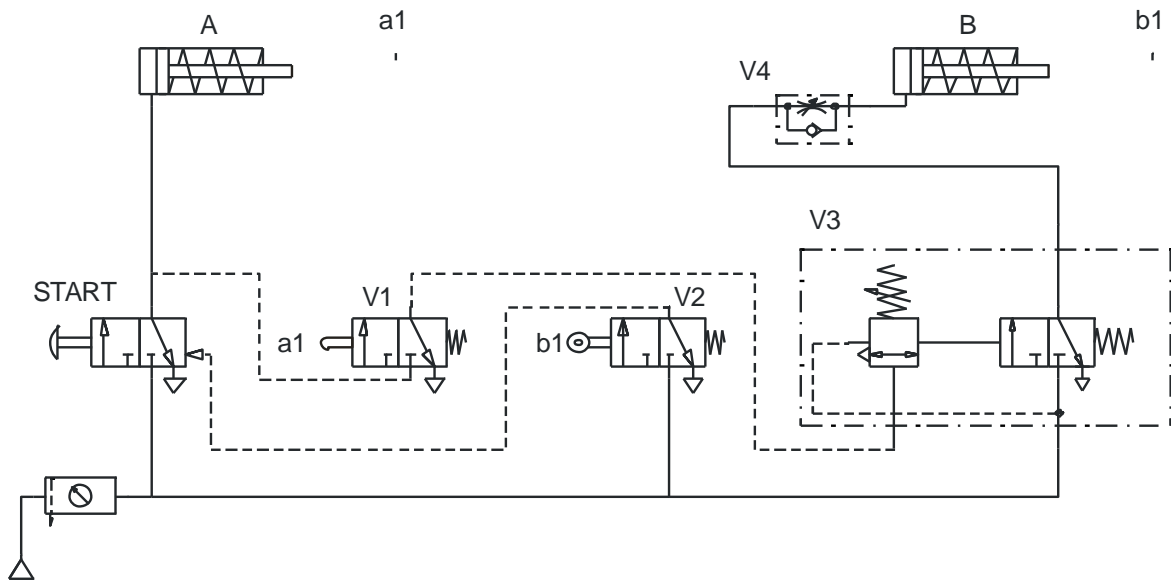
W zaworze kolejności działania wylot oznaczony jest linią, a nie trójkątem oznaczającym wylot wprost do atmosfery. Czynnik roboczy przepływa wtedy od P(1) do A(2).

Oprócz nastawiania ręcznego (rys. 11.1a) zawory sekwencyjne mogą być także nastawiane ciśnieniem doprowadzonym z zewnętrznego obwodu sterującego. Wtedy zawór ma dodatkowe przyłącze dla podłączenia przewodu sterującego, co oznacza się na jego symbolu graficznym (rys. 11.1b). Istnieją również konstrukcje zaworów sekwencyjnych, w których sam zawór sekwencyjny służy do przesterowania współpracującego z nim rozdzielacza po osiągnięciu zadanego ciśnienia. Te dwa zawory tworzą jeden zespół

konstrukcyjny (rys. 11.1c). Zawory takie można stosować, gdy nie stawia się bardzo wysokich wymagań w stosunku do dokładności ustawienia ciśnienia w układzie, którego wartość zapewnia zawór sekwencyjny. Zawór powinien być tak ustawiony, aby punkt przełączenia był poniżej maksymalnej wartości ciśnienia roboczego.



Rys. 11.2 Zawór sekwencyjny (kolejności działania) firmy Festo typ VD-3-PK-3– widok, konstrukcja i symbol funkcjonalny.



Rys. 11.3. Układ sterowania jednostką wiertarską z układem nadzoru siły zacisku i pozycji przedmiotu obrabianego z wykorzystaniem zaworu sekwencyjnego.

Przykład układu pneumatycznego wykorzystującego zawór sekwencyjny przedstawiono na rys. 11.3. Jest to półautomatyczna wiertarska, ruch posuwisto-zwrotny wrzeciona realizowany jest za pomocą siłownika B. Posuw jest regulowany za pomocą zaworu dławiąco zwrotnego V4. Jednostka wyposażona jest w uchwyt przedmiotowy o napędzie pneumatycznym (siłownik A) oraz w czujnik położenia przedmiotu (zawór V1). Działanie układu polega na spełnieniu kilku warunków pracy układu. Po wciśnięciu przycisku START uchwyt dopycha przedmiot obrabiany do zderzaka, dokonując przesterowania zaworu V1. Jeżeli dodatkowo wartość siły docisku przedmiotu jest na odpowiednim poziomie, uzyskana zostanie ustalona wartość ciśnienia zaworu sekwencyjnego, dopiero

wówczas zostanie uruchomiony napęd wrzeciona. Po uzyskaniu przez wrzeciono skrajnej pozycji (b1), zawór START wraca do pozycji startowej i układ czeka na kolejne rozpoczęcie cyklu, zwalniając zacisk przedmiotu i wycofując wrzeciono.

Przebieg ćwiczenia

- a) Zrealizować na stanowisku, wg. schematu na rys 11.3 układ wykorzystujący zawór sekwencyjny, wykorzystując odpowiednie elementy wykonawcze i sterujące.
- b) Zaproponować i zbudować własny układ pneumatyczny wykorzystujący zawór sekwencyjny, składający się z przynajmniej dwóch elementów wykonawczych (siłowników).
- c) Wykreślić cyklogram pracy zaproponowanego układu,
- d) Opisać możliwe zastosowanie stworzonego układu oraz jego zasadę działania.
- e) Narysować schemat funkcjonalny układu wykorzystując oprogramowanie na PC do symulacji pracy układów pneumatycznych, wygenerować diagramy funkcyjne.

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/ |