

Laboratorium nr2

Temat: Sterowanie pośrednie siłownikami jednostronnego i dwustronnego działania.

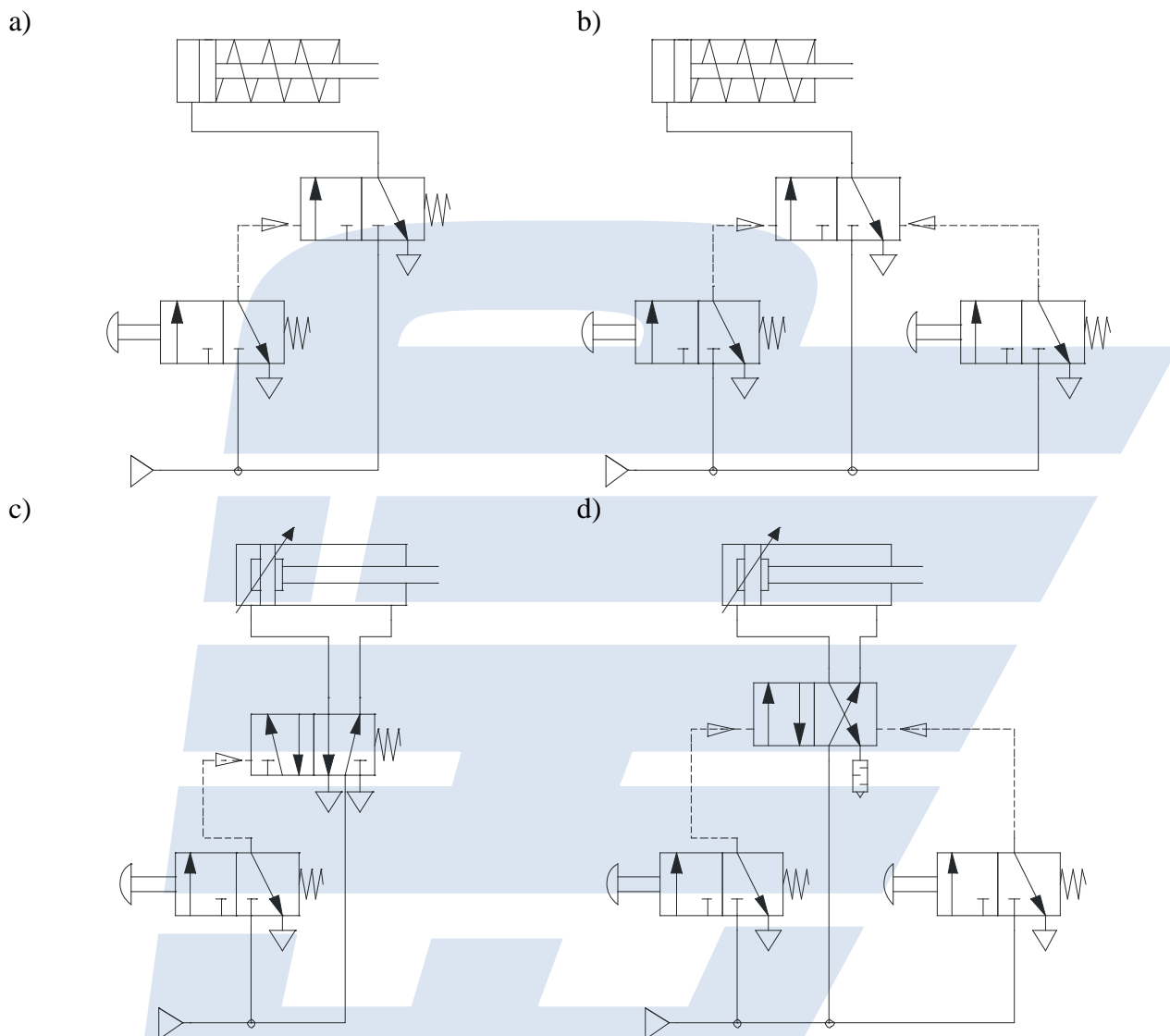
1. Wstęp

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.



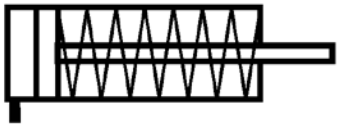

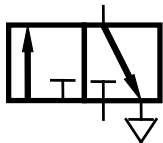

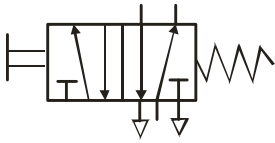

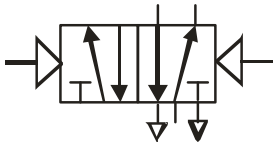

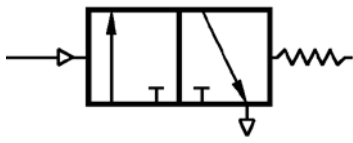



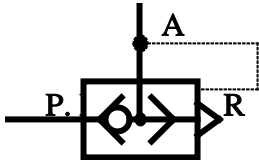

Podstawowe układy sterowania pośredniego pokazano na rys.1. W układach z zaworem rozdzielającym monostabilnym zastosowano jeden zawór sterowany ręcznie przy pomocy przycisku (rys. 1 a, c). Wysuw tłoczyska siłownika w obydwu przypadkach następuje przy wciśniętym przycisku zaworu. Po zwolnieniu przycisku tłok samoczynnie powraca do położenia wyjściowego – układy są monostabilne. Układy z zaworem rozdzielającym bistabilnym (stabilny w dwóch położeniach) wymagają dwóch zaworów sterowanych ręcznie (rys. 1 b, d). Krótkotrwałe naciśnięcie jednego z przycisków powoduje ruch tłoka siłownika w pożądanym kierunku (wysuw lub powrót tłoczyska).



Rys. 1. Sterowanie pośrednie: a, b) siłownikiem jednostronnego działania, c, d) siłownikiem dwustronnego działania

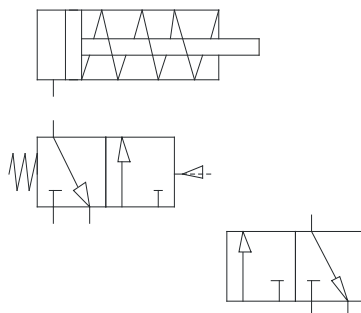
Zawory szybkiego spustu są zaworami, które samoczynnie otwierają drogę wyjściową do atmosfery przy spadku ciśnienia powietrza w drodze wyjściowej. Zadaniem tych zaworów jest szybkie opróżnianie komór odbiorników pneumatycznych, np. siłowników. Dzięki ich zastosowaniu można znacznie zwiększyć prędkość 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.

2. Elementy wykorzystane w ćwiczeniu

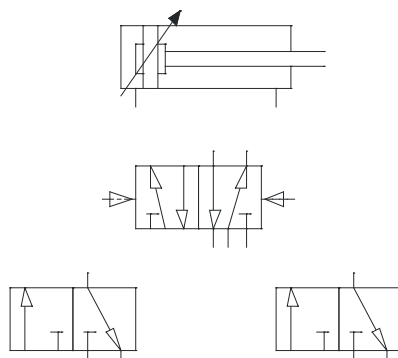
<p>siłownik dwustronnego działania</p>		
<p>siłownik jednostronnego działania - pchający</p>		
<p>zawór rozdzielający 3/2 sterowany mechanicznie za pomocą przycisku</p>		
<p>zawór rozdzielający 5/2 sterowany mechanicznie za pomocą przycisku ze sprężyną zwrotną</p>		
<p>zawór rozdzielający 5/2 sterowany ciśnieniem narastającym</p>		
<p>zawór rozdzielający 3/2 sterowany ciśnieniem narastającym ze sprężyną zwrotną</p>		
<p>zawór dławiący zwrotny</p>		
<p>zawór szybkiego spustu</p>		

3. Przebieg ćwiczenia

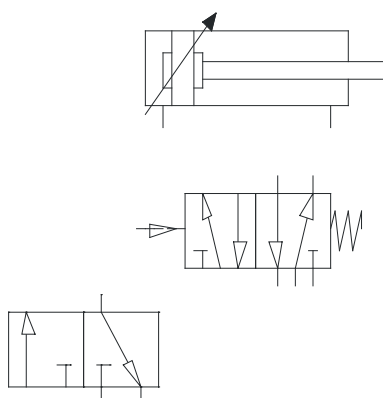
- a) Zrealizować układ sterowania pośredniego siłownika jednostronnego działania wykorzystując w charakterze elementów sterujących dwa zawory: zawór rozdzielający 3/2 monostabilny, sterowany przyciskiem, zawór rozdzielający 3/2 monostabilny sterowany ciśnieniem. Po zmontowaniu uzupełnić schemat układu.



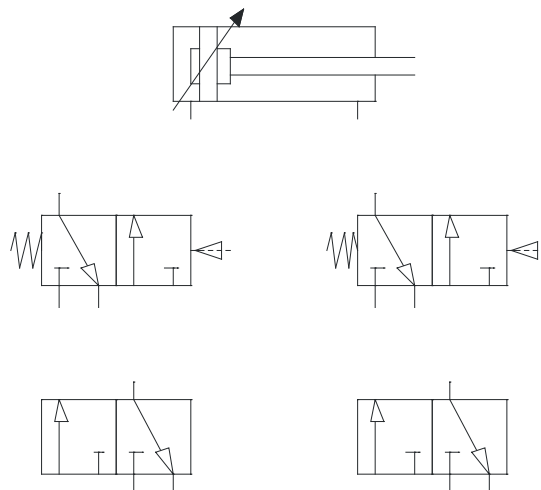
- b) Zrealizować układ sterowania pośredniego siłownikiem dwustronnego działania wykorzystując w charakterze elementów sterujących: zawór rozdzielający bistabilny 5/2 sterowany obustronnie ciśnieniem narastającym oraz dwa zawory monostabilne 3/2 sterowane przyciskiem. Po zmontowaniu uzupełnić schemat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

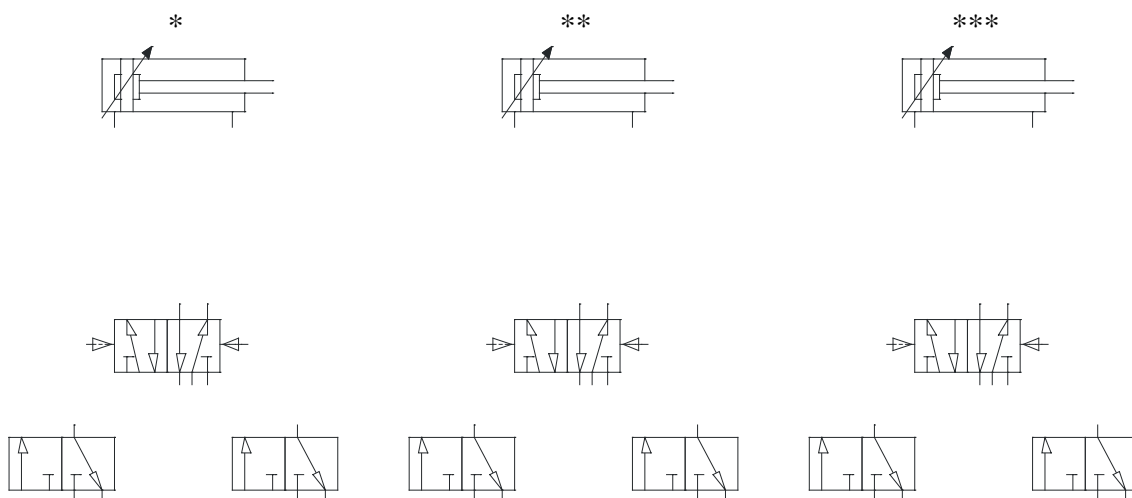


d) Zrealizować układ sterowania pośredniego siłownikiem dwustronnego działania wykorzystując w charakterze elementów sterujących dwa monostabilne zawory rozdzielające 3/2 sterowany ciśnieniem narastającym oraz dwa monostabilne zawory 3/2 sterowane przyciskiem. Po zmontowaniu uzupełnić schemat układu.



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 ***.



4. Wnioski

We wnioskach z przeprowadzonych ćwiczeń należy uwzględnić m.in.:

- opis podstawowych cech siłowników dwustronnego działania,
- krótki opis działania oraz zakres stosowania układów ze sterowaniem bezpośrednim i pośrednim,
- krótki opis działania i właściwości układów nastawiania prędkości dla siłowników dwustronnego działania

5. Zadania do rozwiązania

1. Obliczyć jaką objętość po rozprężeniu zajmie 15 litrów powietrza wypuszczonego do atmosfery, które znajdowało się początkowo w zbiorniku i było sprężone do ciśnienia 8 bar. Założyć przemianę izotermiczną, temperatura $T = 20$ stop C. Ciśnienie otoczenia 1014 hPa.
2. Olej wypełnia do połowy cylinder o pojemności 2l. O ile zmniejszy się objętość oleju przy wzroście ciśnienia o $\Delta p = 5$ at.

6. UWAGA:

Przed podłączeniem (lub rozłączeniem) przewodów do elementów upewnij się, że zawory w dopływie powietrza są zamknięte, że nie ma ciśnienia w przewodach oraz że ciśnienie jest odłączone. Ustaw regulator ciśnienia na **4 atm !!!**

W celu zabezpieczenia prawidłowego montowania zaworów w układach pneumatycznych poszczególne przyłącza oznaczają się dużymi literami lub numerami:

A, B, C, ← przyłącza robocze → 2, 4, 6,

P. ← przyłącze zasilające powietrza → 1

R, S, T, ← przyłącze odpowietrzające → 3, 5, 7,

Z, Y, X, ← przyłącza sterujące → 12, 14, 16,

L ← przyłącze odprowadzające → 9

Nr lab	2	Temat laboratorium	Sterowanie pośrednie siłownikami jednostronnego i dwustronnego działania
Data	Przedmiot	Grupa (podgrupa)	Imię Nazwisko
	NEHiP		
	Podpis prowadzącego lab.		