

## Instrukcja do laboratorium PAiR – ćwiczenie T4 – stanowisko ST1

**Temat ćwiczenia:**

### **Realizacja pneumatycznych układów sterowania sekwencyjnego**

Układ sterowania, zależnego od czasu dla obu kierunków ruchu, pośredniego siłownika dwustronnego działania, realizującego ruch oscylacyjny, **z zastosowaniem pneumatycznych elementów czasowych - przełączniki czasowe**.

Symulacja dwukierunkowego obciążenia siłownika dwustronnego działania za pomocą zaworów zwrotno-dławiących.

Rejestracja parametrów ciśnienia zasilania siłownika oraz jego przemieszczenia

**Cel ćwiczenia:** zapoznanie się z automatycznym układem regulacji pracy siłownika oraz rejestracją i analizą danych uzyskanych z przemieszczenia tłoczyska i ciśnień zasilania siłownika

**Wymagany zakres wiedzy:** podstawowe wiadomości nt. budowy siłowników i zaworów, zależności dotyczące sił, ciśnień i wydatków.

### A) Program ćwiczenia:

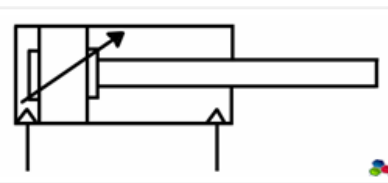
1. Zapoznanie z pneumatycznymi elementami wykonawczymi: siłownikami tłoczkowymi
2. Zapoznanie z pneumatycznymi elementami sterującymi: zaworami rozdzielającymi o sterowaniu ręcznym i pneumatycznym, zaworami rozdzielającymi umożliwiającymi sterowanie czasem przełączenia, zaworami dławiąco-zwrotnymi.
3. Podłączenie układu pneumatycznego wg określonego schematu lub diagramu działania.
4. Rejestracja danych na komputerze
5. Przeniesienie danych do arkusza kalkulacyjnego
4. Wykonanie sprawozdania.

### B) Elementy wykorzystane w ćwiczeniu

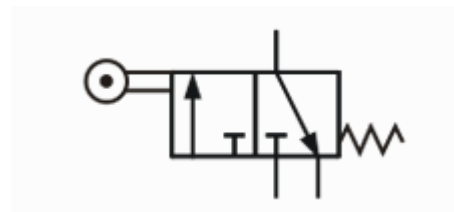
- siłownik dwustronnego działania z jednostronnym tłoczyskiem z amortyzacją nastawialną (S1)

Średnica siłownika  $D=50$  [mm],  $d=20$  [mm]

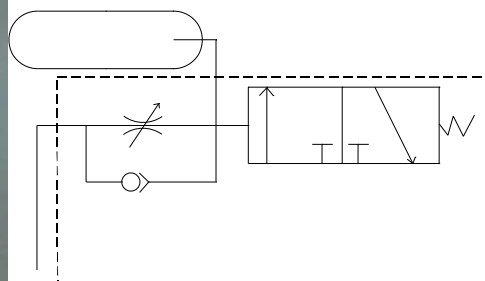
Skok siłownika  $s=200$  [mm]



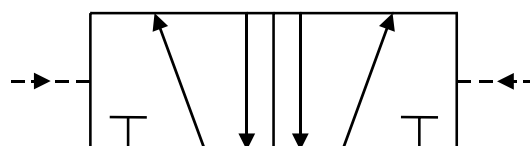
- zawór trójdrożny, dwupołożeniowy, sterowany dźwignią, powrót za pomocą sprężyny, normalnie zamknięty (krańcówka) – K1 i K2



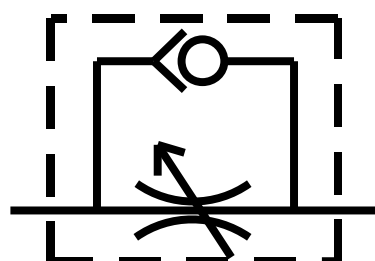
- przekaźniki czasowe – zawór pneumatyczny opóźniający O1 i O2



- zawór pięciodrożny, dwupołożeniowy, sterowany przez wzrost ciśnienia (ZR)

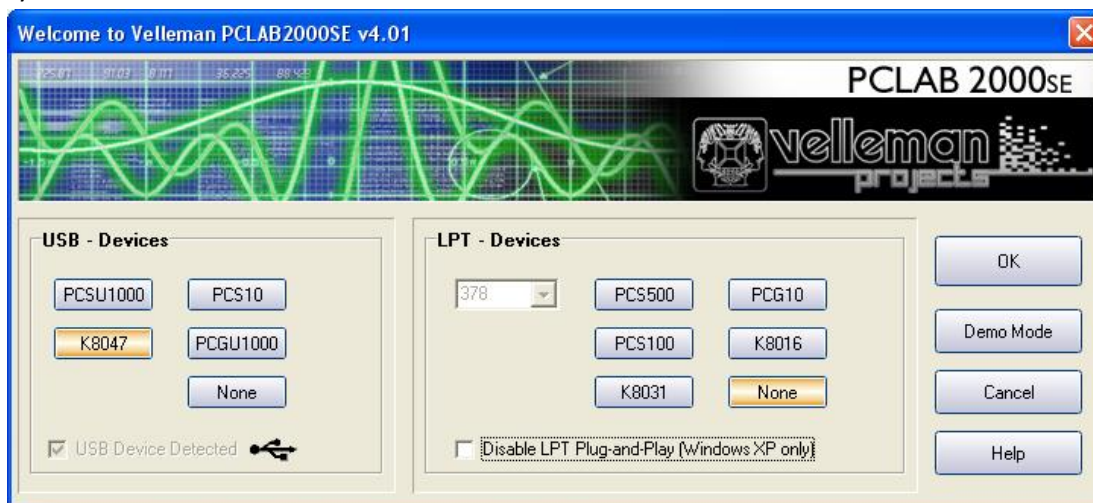


- zawór zwrotno-dławiący (D1 i D2)



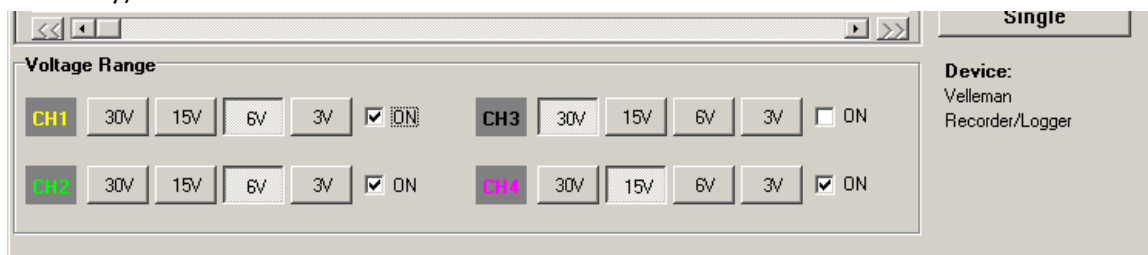
### Wykonanie ćwiczenia.

1. **Należy prawidłowo podłączyć przewody pneumatyczne do gniazd na panelu, aby układ mógł działać prawidłowo.** Na panelu należy połączyć oznaczenia literowe (wyjścia) z cyfrowymi (wejścia). Przewody pneumatyczne lekko wciskamy do gniazd aż do momentu wyczuwalnego oporu. W przypadku konieczności wyjęcia przewodu, należy dwoma palcami wcisnąć niebieski kołnierz szybkozłączki znajdujący się wokół przewodu i lekko pociągnąć przewód. Jeżeli wszystkie gniazda zostały wypełnione – można włączyć powietrze – **nie wcześniej jednak niż przed zgłoszeniem tego Prowadzącemu ćwiczenie.**
2. Jeżeli układ zostanie **prawidłowo połączony** siłownik S1 zacznie wykonywać swoją pracę poruszając tłoczyskiem – wysuwając lub je chowając. Jeżeli układ jest połączony nieprawidłowo – praca siłownika jest zaburzona lub nie będzie pracował.
3. Po prawidłowym zmontowaniu układu i zatwierdzeniu tego przez Prowadzącego – należy ustawić na pneumatycznych elementach czasowych (O1 i O2) orientacyjny czas podany przez Prowadzącego (np.: 2 sek. przystanku na wysuwie i 5 sek. na powrocie tłoczyska). Regulacja następuje poprzez pokrętkę na zaworach sterujących.
4. Kolejnym etapem jest ustawienie wartości dławienia odpowietrzenia komór siłownika. Wykorzystuje się w tym celu zawory zwrotno-dławiące (D1 i D2). Ich odkręcanie powoduje zmniejszenie dławienia a dokręcanie zwiększenie dławienia. **Ponieważ są to elementy precyzyjne proszę delikatnie kręcić iglicą.** Prowadzący poda czas (w sekundach) wysuwu i powrotu tłoczyska.  
Po ustaleniu czasów pracy ustawiamy siłownik w pozycji wyjściowej – tłoczysko jest schowane – krańcówka K1 jest włączona
5. Kolejnym etapem jest rejestracja danych za pomocą rejestratora cyfrowego. Dane te napływają z dwóch przetworników ciśnienia (CC 1 i CC2) podłączonych do wejść siłownika S1. Po włączeniu komputera należy uruchomić program PCLAB 2000SE i ustawić go wg rysunku 1:



Rys. 1. Prawidłowe ustawienia programu PCLAB 2000SE.

6. Po zatwierdzeniu [OK], program przechodzi do właściwego okienka [rys. 2.]. Proszę dla kanałów CH1, CH2, CH4 wybrać odpowiednie napięcia jak na rysunku poniżej. (CH1 i CH2 – 6V, CH4 – 15V). Kanał CH3 jest nieaktywny i należy go odłączyć.
7. Kolejne kanały odpowiadają za rejestrację:
  - CH1 – żółty – przetwornik ciśnienia mierzący ciśnienie siłownika przy wysuwie oraz ciśnienie dławienia siłownika przy powrocie
  - CH2 – zielony – przetwornik ciśnienia mierzący ciśnienie siłownika przy powrocie oraz ciśnienie dławienia siłownika przy wysuwie
  - CH3 – szary – nieaktywny
  - CH4 – różowy – przetwornik przesunięcia tłoczyska (helitrim – potencjometr 10-cio obrotowy)



Rys. 2. Prawidłowe ustawienie parametrów rejestracji.

8. Zaznaczamy (jest to ustawienie domyślne) czas próbkowania 1s (częstotliwość próbkowania to 100Hz)
9. Rozpoczynamy rejestrację. Na początku należy utworzyć plik rejestracji. W tym celu wybieramy w menu opcję File – AutoSave Data – tworzymy plik txt o nazwie: ST1\_numer zespołu\_data.txt w miejscu wskazanym przez Prowadzącego. Po tej czynności należy nacisnąć przycisk RUN, włączyć powietrze w układzie i zarejestrować cały proces – od momentu „włączenia powietrza” aż do skończenia cyklu pracy siłownika.
10. Po rejestracji proszę pokazać Prowadzącemu plik wynikowy w celu sprawdzenia czy nie nastąpiły jakieś błędy w zapisie. Zarejestrowane dane w postaci pliku „ST1\_numer zespołu\_data.txt” przesyłamy pocztą do siebie lub wgrywamy na pendrive’a.
11. Kolejnym krokiem jest import danych do excela. Po zaimportowaniu i wczytaniu do przygotowanego arkusza otrzymujemy przebiegi ciśnień oraz przemieszczenia dla danych ustawień układu (również należy go wysłać mailem)
12. Wypełnić (połączyć przewodami odpowiednio zasilanie, sterowanie zaworami i siłownikiem) prawidłowo otrzymany arkusz z naniesionymi symbolami pneumatycznymi – schemat obrazuje układ który był badany.

13. W sprawozdaniu należy zamieścić:

- a) Stronę tytułową wg wzoru
- b) Klasyfikację zaworów i siłowników pneumatycznych
- c) Poprawnie wypełniony formularz otrzymany na laboratorium (schemat stanowiska)
- d) Opis zadania do wykonania na laboratorium
- e) Wykresy z excela z rejestracji pracy siłownika
- f) Wykresy sił teoretycznych (zależne od czasu) jakimi w danej chwili dysponował siłownik, na podstawie wykresów z poprzedniego arkusza
- g) Wnioski. Dokładna analiza pracy siłownika w czasie jego pracy. Porównanie siły pchającej z ciągnącą. Wpływ dławienia na efekty pracy siłownika.

14. Sprawozdanie proszę napisać wg wzoru. Jedno na zespół. Do sprawozdania należy dołączyć zadania indywidualne wszystkich studentów z zespołu. **Sprawozdanie napisane ręcznie – nie będą przyjmowane wydruki z komputera – oprócz wykresów z excela.** Czas na oddanie sprawozdania 2 tygodnie.



