



PIOTR PAWEŁKO

**NAPĘD I STEROWANIE HYDRAULICZNE**  
**PODSTAWY**  
ĆWICZENIA LABORATORYJNE

**Sterowanie w funkcji – droga, czas, ciśnienie**

Materiały przeznaczone są dla studentów Wydziału Inżynierii Mechanicznej i  
Mechatroniki

kopiowanie, powielanie, rozpowszechnianie bez wiedzy autora zabronione

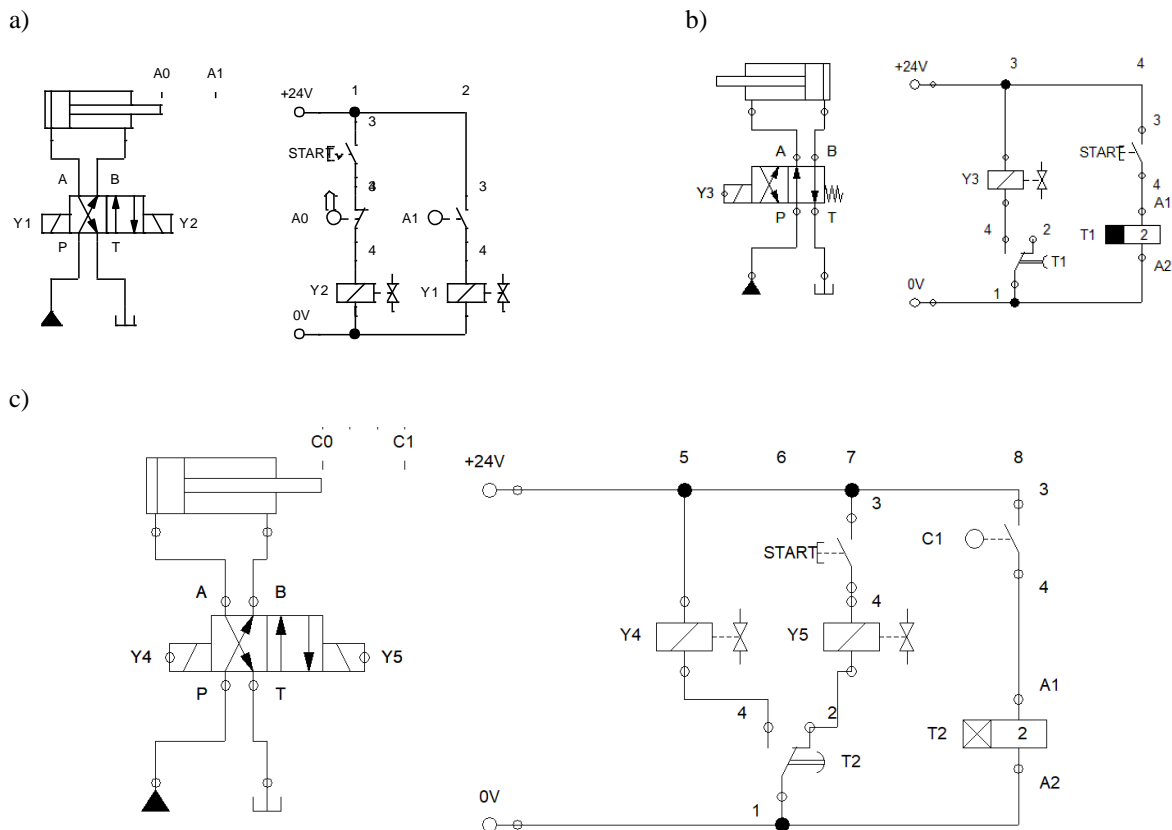
SZCZECIN 2021

## 1. Sterowanie w funkcji drogi czasu

Układy elektrohydrauliczne oprócz podstawowego podziału na układy sterowane pośrednio i bezpośrednio można podobnie podzielić, jak układy hydrauliczne, ze względu na realizowane funkcje na:

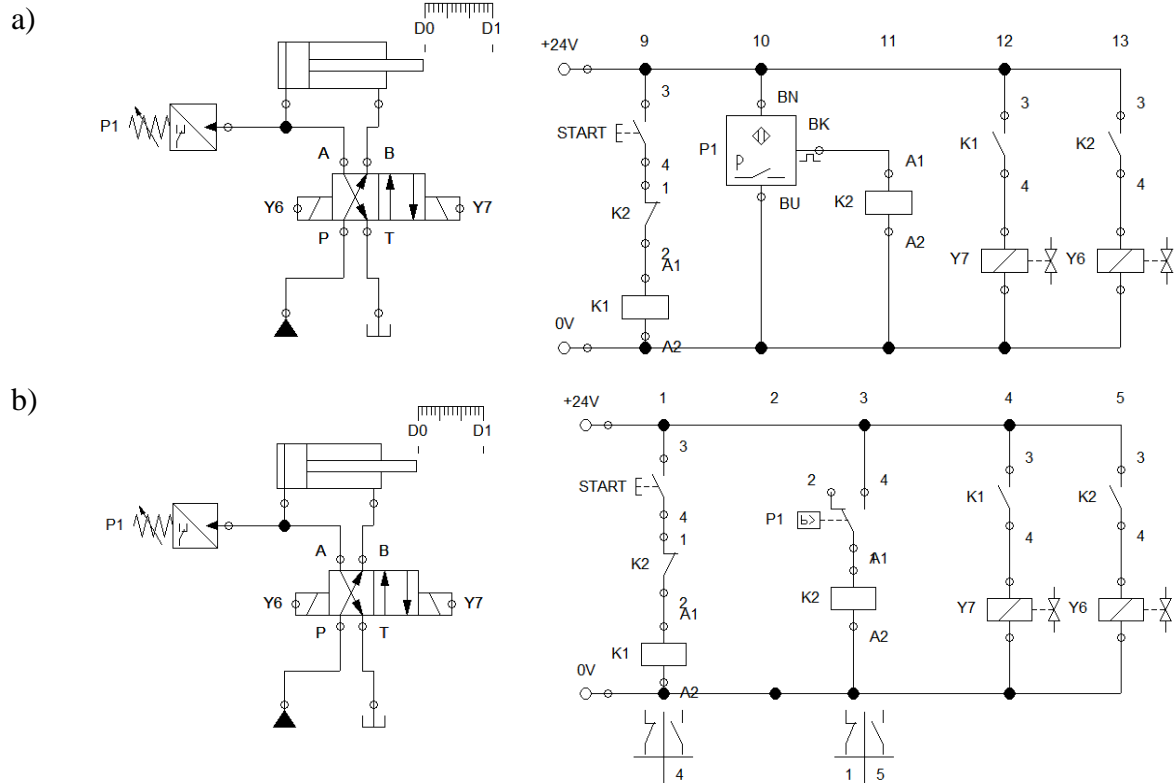
- układy sterujące w funkcji drogi,
- układy sterujące w funkcji czasu,
- układy sterujące w funkcji ciśnienia,
- układy kombinowane.

Na rys. 15.5.a przedstawiono przykłady realizacji sterowania w funkcji drogi. Pozycje robocze A0 i A1 siłownika A są odczytywane za pomocą łączników drogowych. Na rys. 15.5.b przedstawiono sterowanie w funkcji czasu. Po naciśnięciu przycisku START tłoczek wysunie się i samoczynnie wycofa się, gdy upłynie czas ( $\Delta t$ ) określony nastawą przekaźnika czasowego T1. Na rys. 15.5.c przedstawiono sterowanie kombinowane. Po naciśnięciu przycisku START tłoczek siłownika wysunie się do pozycji C1, gdzie zainicjuje sygnał powrotu do pozycji C0. Nastąpi on po upływie czasu ( $\Delta t$ ) określony nastawą przekaźnika czasowego T2.

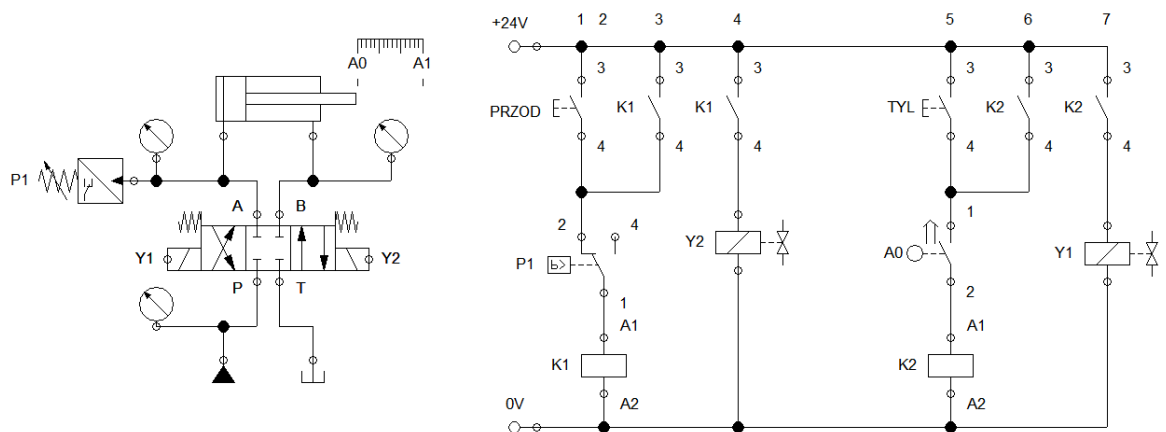


**Rys. 15.5. Elektrohydrauliczny układ sterowania: a) w funkcji drogi, b) w funkcji czasu, c) kombinowane - w funkcji drogi i czasu**

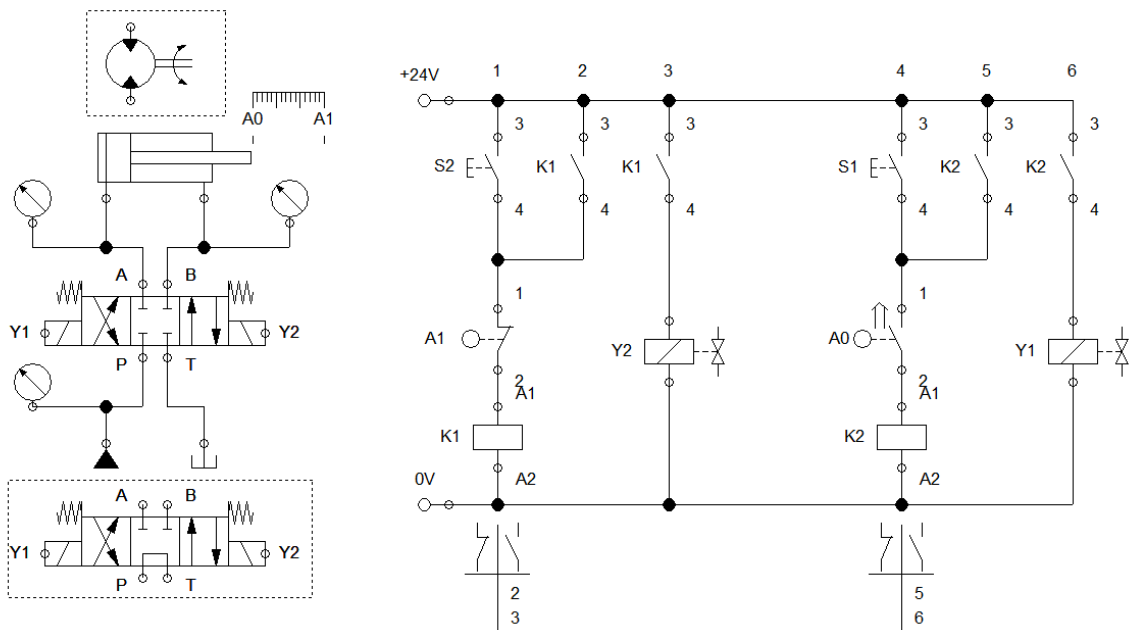
Na rys. 15.6 przedstawiono elektrohydrauliczny układu sterowania w funkcji ciśnienia. Naciśnięcie przycisku START powoduje przesterowanie cewki przekaźnika K1 i zasilenie cewki Y7 zaworu 4/2. Następuje wysuw tłoczyska. Tłoczek siłownika wsunie się dopiero wówczas, gdy ciśnienie w komorze lewej siłownika (oznaczone P1) osiągnie odpowiednią, nastawioną na przetworniku ciśnieniowo-elektrycznym wartość, a ten z kolei poda sygnał na przekaźnik K2. Dopiero wówczas przekaźnik K2 wygeneruje sygnał na cewkę Y6 zaworu 4/2 i nastąpi jego przesterowanie.



**Rys. 15.6. Elektrohydrauliczny układ sterowania w funkcji ciśnienia: a) z czujnikiem ciśnienia z sygnałem sterującym, b) z presostatem ze stykami przełączającymi**



**Rys. 15.7. Elektrohydrauliczny układ sterowania kombinowany – wysuw w funkcji ciśnienia, powrót w funkcji drogi (pozycji)**



**Rys. 15.8. Elektrohydrauliczny układ sterowania w funkcji drogi (opcjonalne elementy wykonawcze – silnik/siłownik oraz zawory 4/3)**

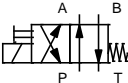

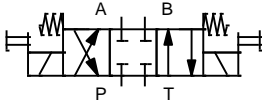

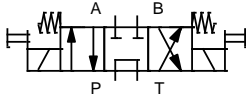



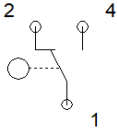

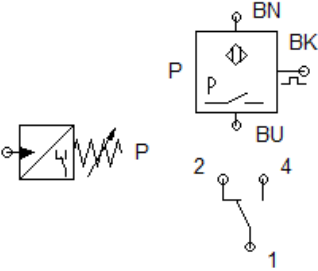

**Przebieg ćwiczenia**

- a) Korzystając z oprogramowania komputerowego do projektowania układów elektrohydraulicznych zamodelować układ (rys. 15.7 lub 15.8) w konfiguracji wskazanej przez prowadzącego przeanalizować działanie układu, zrealizować diagram pracy układu,
- b) Połączyć na stanowisku laboratoryjnym układ wg wykonanego schematu (rys.15.7 lub 15.8), sprawdzić działanie układu, porównać działanie układu z uzyskanymi w symulacjach diagramem pracy.

**Elementy wykorzystane w ćwiczeniu**

Zasilacz hydrauliczny / Źródło zasilania hydraulicznego		stanowisko
siłownik dwustronnego działania		
Silnik hydrauliczny		

**Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie**  
**Wydział Inżynierii Mechanicznej i Mechatroniki**

<p>zawór rozdzielający 4/2 sterowany manualnie/ za pomocą cewki monostabilny</p>		
<p>zawór rozdzielający 4/3 sterowany manualnie / za pomocą cewki monstabilny</p>		
<p>zawór rozdzielający 4/3 sterowany manualnie / za pomocą cewki monstabilny odciążony</p>		
<p>Manometr / optyczny wskaźnik ciśnienia</p>		
<p>Łącznik drogowy – zestaw sterowany mechanicznie za pomocą rolki</p>		
<p>Czujnik ciśnienia nastawiany na żadaną wartość (sygnał lub styki)</p>		

## 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 hydraulicznych, 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