

DYDAKTYKA PRZEDMIOTÓW MECHATRONICZNYCH W PRACOWNI UKŁADÓW PNEUMATYCZNYCH

ŚLEZIAK Mariusz, PL

Wprowadzenie

W programach nauczania studentów kierunków technicznych wprowadzono przedmioty związane z mechatroniką. Mechatronika jest synergią wielu dziedzin nauki m.in. mechaniki, informatyki, sterowania elektrycznego, automatyki i robotyki. Jednym z pierwszych etapów nauczania studentów kierunku edukacja techniczno – informatyczna jest projektowanie układów sterowania pneumatycznego. Poznanie podstaw pozwala na kontynuowanie nauczania mechatroniki na poziomie zaawansowanym. Elementy pneumatyki wykorzystywane są w zajęciach z programowania logicznych sterowników przemysłowych, automatyzacji o robotyzacji, sterowania procesami technologicznymi. Dydaktyka odbywa się w nowoczesnych pracowniach Centrum Kształcenia Praktycznego, gdzie prowadzi się nauczanie nie tylko na potrzeby zawodowego kształcenia zawodowego, ale także dla studentów uczelni wyższych. Pozwala to na podniesienie kwalifikacji zawodowych absolwentów uczelni co ma szczególne znaczenie dla miejscowego rynku pracy. Absolwent mający dostęp do nowoczesnych rozwiązań przemysłowych w czasie edukacji jest cenny dla pracodawców, ponieważ pozwala na zmniejszenie kosztów związanych ze szkoleniem i przygotowaniem do pracy na stanowisku. Wiedza ta daje elastyczność potrzebną do pracy w zakładach przemysłowych.

Słowa kluczowe: pneumatyka, układy sterowania pneumatycznego, energia pneumatyczna, edukacja techniczno – informatyczna, kształcenie zawodowe.

PNEUMATIC CONTROL SYSTEMS IN TECHNICAL AND INFORMATION TECHNOLOGY EDUCATION

Abstract

Teaching program introduces students of technical courses related to mechatronics. One of the first steps toward teaching students the Technical–Information Education is the design of pneumatic control systems. Graduate with access to modern industry at the time of education is valuable to employers because it reduces the costs associated with training and preparation for work in office.

Key words: pneumatics, pneumatic controls, technical –information education, training.

1 Pneumatyka

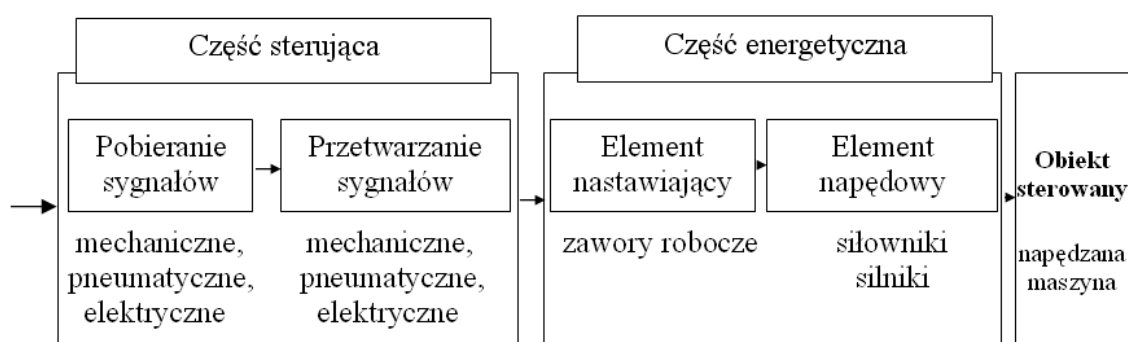
Pneumatyka jest działem mechaniki, który zajmuje się konstruowaniem i praktycznym wykorzystaniem urządzeń, w których przekazywanie energii i sterowanie realizowane jest za pomocą sprężonego powietrza (bądź innego gazu o podobnych właściwościach) jako czynnika roboczego [1]. Sprężone powietrze znajduje zastosowanie w przemyśle do zasilania maszyn i urządzeń. Powodem jest niski koszt inwestycji, łatwość budowy instalacji sprężonego powietrza, bezproblemowa eksploatacja. Coraz powszechniejsze w Polsce są fabryki gdzie stosuje się urządzenia zasilane pneumatycznie.

Pneumatyczne układy sterowania składają się z części sterującej i części energetycznej (rys.1).

W części sterującej sygnały są wytwarzane i przetwarzane. W części energetycznej sygnały te po wzmocnieniu, za pośrednictwem elementów nastawiających (zawory), sterują elementami napędowymi (siłowniku, silniki) wytwarzającymi siły i przemieszczenia.

Obszary zastosowań pneumatyki [2] :

- napędy obrotowe (silniki pneumatyczne) do wkręcania, wiercenia i szlifowania,
- napędy liniowe (siłowniki pneumatyczne) do podawania, mocowania, przesuwania, wyrzucania,
- napędy udarowe do dłutowania, wycinania, prasowania, wytłaczania, nitowania,
- dysze do wydmuchiwania detali i wiórów,
- w technice powierzchniowej do piaskowania i malowania natryskowego,
- pneumatyczne urządzenia pomiarowe i kontrolne w technice kontroli wymiarów,
- do transportu materiałów sypkich.



Rys.1. Schemat blokowy pneumatycznego układu sterowania

Do wytwarzania sprężonego powietrza służą sprężarki – kompresory. Istnieją dwie podstawowe zasady sprężania powietrza: zasada wyporu i sprężanie dynamiczne.

Wśród sprężarek wyporowych możemy wymienić np. sprężarki tłokowe i różne typy sprężarek rotacyjnych [3]. Siłowniki tłokowe przetwarzają energię pneumatyczną na mechaniczną – ruch liniowy [4]. Rozróżnia się siłowniki jednostronnego działania oraz dwustronnego działania (ruchy prostoliniowe: przestawianie, podnoszenie, przestawianie detali). Zawory pneumatyczne to główny element pneumatycznych układów napędowych i sterujących przeznaczony do sterowania przepływem - kierunkowe (drogą przepływu, kierunkiem przepływu).

2 Projektowanie układów sterowania pneumatycznego w programie FluidSim Pneumatics

FluidSim Pneumatics jest narzędziem edukacyjnym do projektowania i symulacji podstawowych układów pneumatycznych [5]. Główną cechą FluidSim jest funkcjonalność cechująca programy CAD. Przy pomocy FluidSim można zasymulować działanie narysowanego układu pneumatycznego w warunkach rzeczywistych. Funkcjonalność CAD przejawia się przykładowo tym, że podczas rysowania program sprawdza czy połączenia pomiędzy elementami są dozwolone.

Kolejna cecha FluidSIM jest rezultatem zaprojektowania aplikacji z myślą o celach dydaktycznych. FluidSIM wspiera naukę teorii wraz z wizualizacją wiedzy z dziedziny pneumatyki. Elementy pneumatyczne są objaśniane opisem słownym, zdjęciem oraz animacjami, które ilustrują ich zasady działania. W programie dobiera się elementy pneumatyki w postaci symbolicznej z biblioteki. Symbole łączy się za pomocą linii, w rzeczywistości przewodów

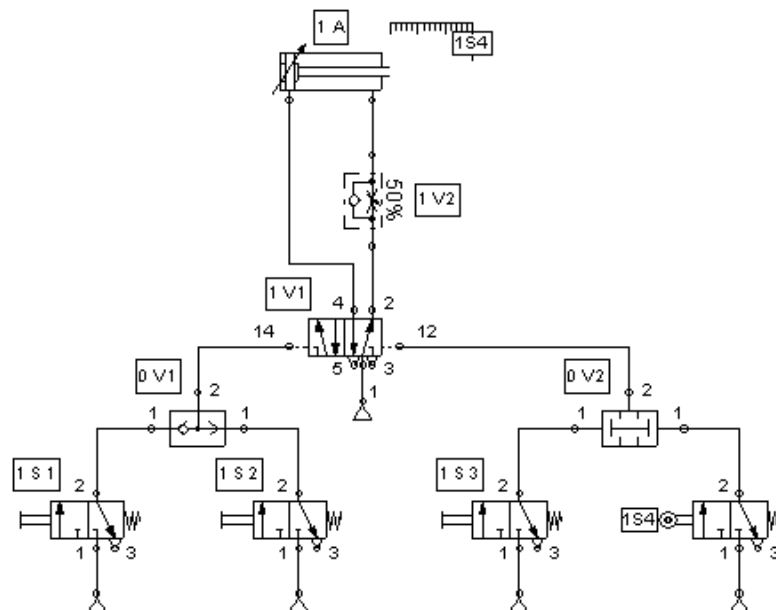
pneumatycznych. Połączeń dokonuje do odpowiednio ponumerowanych przyłączy elementów. Zarówno symbole oraz numeracja przyłączy jest znormalizowana. Oznaczenie elementów pneumatyki reguluje norma europejska. W programie po wykonaniu układu przeprowadza się symulację poprawności działania. Studenci projektują urządzenia w programie co stanowi wstęp do budowy modelu na podstawie projektu na stanowiskach dydaktycznych. Montaż układów sterowania pneumatycznego na podstawie dokumentacji pozwala na szybkie kojarzenie symboli elementów pneumatyki i dobór odpowiednich elementów do montażu układów na stanowisku.

3 Przykładowy projekt zrealizowany na zajęciach z podstaw mechatroniki

Ćwiczenia odbywały się w ramach zajęć z przedmiotu „Podstaw mechatroniki”, w czasie trwania semestru zimowego 2011/2012. Do realizacji zajęć wykorzystano stanowiska pneumatyczne, gdzie dodatkowo możliwe jest zastosowanie sterowania elektrycznego. Do projektowania układów wykorzystano oprogramowanie FluidSim Pneumatics. Zajęcia prowadzone były w Centrum Kształcenia Praktycznego w Opolu.

Wybrane zadanie: Klejarka sklejająca kartony może zostać uruchomiona ręcznie lub nożnie. Pracownik podaje karton, uruchamia maszynę, a po sklejeniu kartonu naciska przycisk aby odebrać karton.

Zadanie: Zaprojektować układ sterowania ruchem siłownika dopychającego karton pod urządzenie wtrysku kleju. Siłownik powinien zostać uruchomiony przyciskiem nożnym lub ręcznym. Odebranie kartonu z maszyny może nastąpić po spełnieniu dwóch warunków: dojściu siłownika w końcowe położenie oraz (i) naciśnięciu przycisku (rys.2).

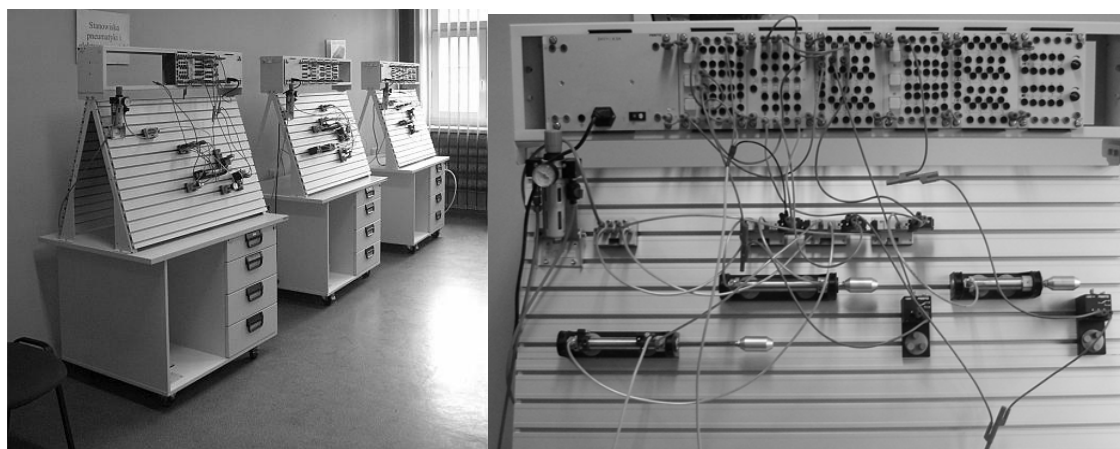


Rys.2. Budowa układu pneumatycznego klejarki

Elementy pneumatyczne: -3 zawory sterowane przyciskiem 3/2, -zawór 5/2 sterowany pneumatycznie, -zawór dźwigniowy z rolką, -element logiczny lub, element logiczny and, -siłownik dwustronnego działania.

Rozwiązanie:

Pracownia układów sterowania pneumatycznego wyposażona jest w nowoczesne stanowiska dydaktyczne pozwalające prowadzić zaawansowane projekty maszyn i urządzeń pneumatycznych (rys.3).



Rys.3. Stanowiska dydaktyczne do montażu układów sterowania pneumatycznego

4 Podsumowanie

Zajęcia umożliwiają zapoznanie się z tematyką projektowania i montażu układów sterowania pneumatycznego. Praktyczne zajęcia z mechatroniki stanowią podstawę kształcenia zawodowego na potrzeby lokalnego oraz krajowego rynku pracy. Nabranie umiejętności w budowie modelowych układów, wykonywaniu schematów sterowania elektrycznego i logicznego jest dzisiaj niezbędne dla absolwentów studiów wyższych. Absolwenci posiadający praktykę, doświadczenie i kwalifikacje zawodowe znacznie lepiej radzą sobie na rynku pracy, nie wymagają dodatkowych szkoleń co obniża koszty działalności przedsiębiorstw.

5 Literatura

1. OLSZEWSKI M., *Podstawy mechatroniki*, Wydawnictwo Rea, Warszawa, 2002
2. ŚWIDER J., *Sterowanie i automatyzacja procesów technologicznych i układów mechatronicznych*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2002
3. HEINMANN B., *Mechatronika : komponenty, metody, przykłady*, Warszawa, 2001
4. GAWRYSIAK M., *Mechatronika i projektowanie mechatroniczne*, Białystok, 1997
5. FESTO, *Materiały dydaktyczne, strona internetowa*

Recenzował: Prof. dr hab. inż. Viktor Vlasenko

Adres kontaktowy:

Mariusz Śleziak, Dr inż.
Katedra Technologii,
Wydział Przyrodniczo - Techniczny,
Uniwersytet Opolski,
45-365 Opole, ul. Dmowskiego 7/9,
tel. +48665958378,
e-mail: mariusz_sleziak@poczta.fm