

Systemy szkoleniowe i stanowiska dydaktyczne w oparciu o pneumatykę SMC

Rafał Sochacki, SMC Industrial Automation Polska

1. Streszczenie

SMC Industrial Automation, jako globalny lider w produkcji układów automatyki przemysłowej, posiada również w swojej ofercie kompletny system modułowych stanowisk dydaktycznych wspomagających edukację techniczną na poziomie zarówno szkół średnich, jak i uczelni wyższych. Poszczególne moduły systemu tworzą koherentny system, który umożliwia budowę i symulację typowych procesów technologicznych i produkcyjnych występujących w różnych dziedzinach przemysłu. Najbardziej zaawansowane systemy pozwalają na zarządzanie procesem produkcji oraz optymalizację poszczególnych etapów produkcji. Układy te oferują również możliwości analizy statycznej w oparciu o środowisko SCADA i ERP. Uzupełnienie systemu stanowi dedykowane oprogramowanie umożliwiające projektowanie i symulację układów automatyki.

Możliwości systemów dydaktycznych zostały docenione zarówno na świecie, jak i w Polsce. Szereg uczelni technicznych na całym świecie wykorzystuje je do wspomagania procesu kształcenia przyszłych inżynierów.



Rys. 1. System dydaktyczny SMC FMS-200

Referat porusza następujące kwestie związane z oferta dydaktyczną SMC:

- filozofię systemu modułowych stanowisk dydaktycznych SMC;
- budowę i możliwości systemu na poszczególnych etapach kształcenia;
- krótką charakterystykę modułów systemu;
- możliwości programów do projektowania i symulacji układów automatyki;
- charakterystykę pomocy dydaktycznych dostarczanych wraz poszczególnymi modułami.

2. Wprowadzenie

Edukacja techniczna prowadzona na różnych etapach kształcenia potrzebuje różnorodnych narzędzi, dostosowanych do celów i wymogów poszczególnych etapów. Niniejszy referat odpowiada na pytania dotyczące możliwości wspomagania edukacji technicznej w zakresie szeroko pojętej automatyki przemysłowej, w kształceniu na etapie szkół średnich i uczelni wyższych.

3. Filozofia systemu modułowych stanowisk dydaktycznych SMC

Filozofia systemu modułowych stanowisk dydaktycznych SMC opiera się na następujących głównych założeniach:

- wykorzystaniu nowoczesnych rozwiązań układów wykonawczych, sterujących i kontrolnych stosowanych obecnie w przemyśle;
- bazowaniu na rzeczywistych etapach procesu produkcyjnego występujących w każdym rodzaju produkcji przemysłowej;
- możliwości przekształcenia i rozbudowy systemu na bazie standardowych rozwiązań dostarczanych wraz z produktem;
- dostosowania funkcjonalności i stopnia komplikacji urządzeń do poszczególnych etapów kształcenia;
- standaryzacji elementów wykonawczych i sterujących.

Modułowe systemy dydaktyczne SMC umożliwiają poznanie podstawowych czynników składowych większości procesów technologicznych, począwszy od obszaru elementów wykonawczych, przez warstwę układów sterujących i nadzorujących, a na planowaniu i zarządzaniu procesem skończywszy.

4. Budowa i możliwości systemów na poszczególnych etapach kształcenia.

a) Edukacja na etapie szkół średnich.

Systemy dydaktyczne przeznaczone dla szkół średnich wspierają edukację w obszarze układów wykonawczych układów pneumatycznych, hydraulicznych, elektrycznych oraz ich połączeń. Pozwalają na dogłębne poznanie ich zasady pracy, poznanie podstawowych elementów składowych, logiki sterowania oraz schematów i oznaczeń charakterystycznych dla poszczególnych układów. Stanowiska służą do projektowania, symulacji, budowy rzeczywistych układów oraz ich późniejszej analizy. Podstawą do realizacji powyższych etapów jest specjalizowane oprogramowanie komputerowe oraz wyposażenie dydaktyczne montowane na specjalnych tablicach montażowych, na których w łatwy sposób mocowane są poszczególne elementy składowe układów wykonawczych i sterujących. Uzupełnieniem systemu jest gotowy zestaw ćwiczeń przygotowany z podziałem dla studenta i prowadzącego zajęcia.

b) Edukacja na etapie uczelni wyższych.

Systemy dydaktyczne dla uczelni wyższych rozwijają poznaną wcześniej wiedzę na temat układów pneumatycznych, hydraulicznych, elektrycznych o zagadnienia związane z automatyzacją procesów, nadzorem i zarządzaniem produkcją, a w szczególności:

- stosowaniem sterowników programowalnych;
- stosowaniem systemów nadzorujących SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition);
- zarządzaniem procesem produkcji w ramach systemu MES (Manufacturing Execution System)
- zarządzaniem i planowaniem zasobów w oparciu o ERP (Enterprise Resource Planning) - Zaawansowane Zarządzanie Zasobami, które integruje wszystkie aspekty działalności, w tym planowanie, produkcję, sprzedaż, realizację zamówień, fakturowanie, zarządzanie łańcuchem dostaw i sprzedaży.

Systemy dydaktyczne przeznaczone dla uczelni wyższych pokrywają wymagania kształcenia na wydziałach:

- mechatronicznych;
- budowy maszyn;
- elektrotechniki i automatyki;
- zarządzania produkcją.

Główną zaletą systemów dydaktycznych SMC w aspekcie edukacji wyższej, jest możliwość wykorzystania jednego systemu do kształcenia w bardzo różnych obszarach: od aspektów związanych wyłącznie z mechaniką, przez automatyzację, na zarządzaniu skończywszy. Otwiera to możliwości współpracy między poszczególnymi wydziałami i prowadzenia wspólnych projektów angażujących zarówno mechaników, automatyków, jak i studentów zainteresowanych wyłącznie zarządzaniem procesami.

5. Charakterystyka modułów dydaktycznych SMC.

5.1. Pneutrainer, VAC200

System Pneutrainer jest modułowym systemem szkoleniowym umożliwiającym samodzielną budowę dowolnych układów pneumatycznych i elektropneumatycznych z elementów automatyki wykorzystywanych powszechnie w przemyśle. Podstawą systemu jest tablica dwustronna umożliwiająca szybki montaż standardowych elementów pneumatycznych i elektropneumatycznych w układzie pionowym lub poziomym. Wszystkie elementy wchodzące w skład systemu umożliwiają szybki montaż za pomocą przewodów elastycznych i złączy wtykowych, wchodzących w skład zestawu. System Pneutrainer jest systemem otwartym, umożliwiającym dowolną późniejszą rozbudowę, bez konieczności zmiany pierwotnej konfiguracji stanowiska.



Rys. 2. Tablica montażowa systemu Pneutrainer

Podstawowe cechy systemu szkoleniowego Pneutrainer:

- posiada możliwość indywidualnego dopasowania do wymagań szkolenia;
- system połączeń wtykowych umożliwia szybką pracę;
- dwa stanowiska pracy na jednej tablicy (z przodu i z tyłu);

- zakres szkolenia: rozpoznawanie i zastosowanie symboli na schematach pneumatycznych, zasady przygotowania sprężonego powietrza, funkcje elementów pneumatycznych, analiza schematów, obsługa elementów pneumatycznych, interpretacja schematów pneumatycznych;
- CD-ROM i podręcznik dla prowadzącego i studenta dostępne w każdym zestawie;
- w zestawie oprogramowanie do rysowania schematów pneumatycznych oraz do doboru elementów wykonawczych i sterujących.

Rozszerzeniem systemu Pneutrainer jest moduł VAC200 pozwalający na budowę układów podciśnieniowych.

5.2. System MAS200

MAS-200 jest systemem dydaktycznym tworzonym z szeregu podstacji. Jego przeznaczeniem jest symulacja procesów montażu produktu z podzespołów. Kompletny zestaw składa się ze stacji uczestniczących w etapowym składaniu produktu oraz dodatkowego stanowiska odpowiedzialnego za przeniesienie i składowanie gotowych produktów.



Rys. 3. System dydaktyczny MAS200

System szkoleniowy MAS-200 umożliwia naukę w zakresie:

- Analizy procesu montażu i złożenia;
- utrzymania ruchu, diagnostyki i naprawy;
- projektowania konfiguracji linii montażu,

- tworzenia i interpretacji dokumentacji.

Każda ze stacji może także funkcjonować jako niezależna jednostka – stwarza to możliwość pracy z każdą stacją indywidualnie. Ta cecha umożliwia dowolne łączenie ze sobą podzespołów systemu szkoleniowego. Możliwe jest także wykorzystanie systemu SCADA, pozwalającego na:

- nadzór, zarządzanie i zmianę procesu;
- wizualizację obecnego stanu procesu oraz jego poszczególnych etapów;
- zgłaszanie awarii;
- tworzenie danych wyjściowych.

MAS200 składa się ze stacji odpowiedzialnych za:

- przekazywanie stopniowo montowanego podzespołu do kolejnych stacji roboczych;
- selekcję odpowiednich części;
- prawidłowe ustawienie części i potwierdzenie pozycjonowania;
- montaż kolejnych części składowych elementu;
- złożenie kompletnego elementu.

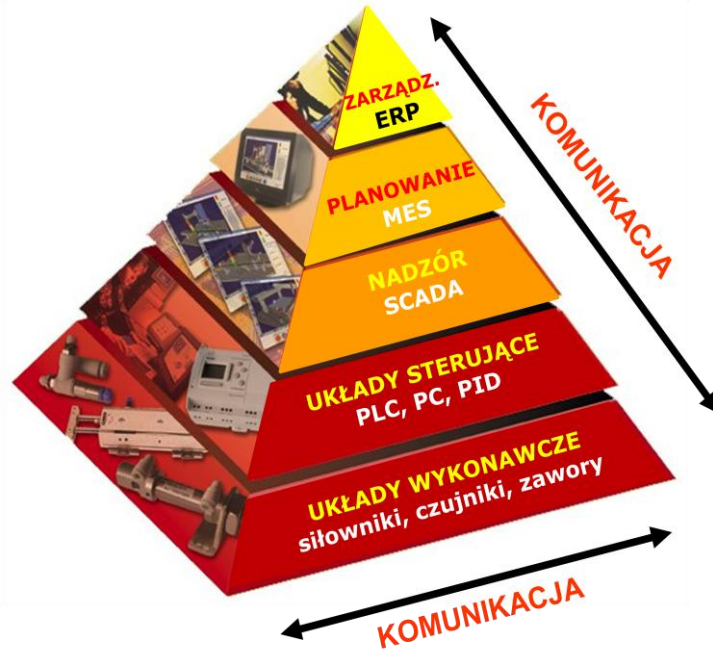
Stacje mogą być połączone sieciowo między sobą. Stacja odpowiedzialna za składowanie zmontowanych elementów jest wyposażona w PLC, który ma status master w stosunku do PLC pozostałych stacji. Magazynowanie może odbywać się dwoma drogami – system manipulacyjny chwytaków i napędów liniowych lub robot.

5.3. System dydaktyczny HAS200

HAS200 jest modułowym systemem produkcyjnym, w formie fizycznego modelu redukcyjnego wzorowanego na rzeczywistym systemie produkcyjnym, wytwarzającym predefiniowany asortyment wyrobów. Jest to system dedykowany przede wszystkim dla wydziałów zarządzania produkcją oraz automatyzacji produkcji.

System podzielony jest na 11 stacji, wzorowanych na rzeczywistych układach stosowanych w przemyśle. „Produkt” wytworzony przez system jest z założenia prosty i zawiera materiał surowców (kulki polietylenowe w trzech różnych kolorach), który jest posortowany, ważony, umieszczony w kontenerach i jednoznacznie oznaczony w zależności od wymogów stawianych przez klienta. System umożliwia projektowanie różnych scenariuszy produkcji z uwzględnieniem licznych zmiennych, pozwala również na wprowadzenie błędów umożliwiających poznanie metod diagnostyki i naprawy systemu .

Funkcjonalność systemu obrazują warstwy poniższej Piramidy Automatyзації, Każda stacja rozpoznaje wymagania, wielkość produkcji i komunikuje się z innymi stacjami, a system na bieżąco monitoruje produkcję. Kolor żółty w piramidzie reprezentuje część biznesową systemu - (Enterprise Resource Planning) (poziom 5). Kolor pomarańczowy oznacza w systemie produkcję (poziom 3 i 4). Kolor czerwony oznacza w systemie urządzenia wykorzystywane do produkcji (poziom 1 i 2). Poniżej znajduje się szczegółowy opis każdego z poziomów piramidy:



Rys. 4. Piramida funkcjonalności systemu HAS200

Poziom 1: obejmuje elementy wykonawcze i pomiarowe HAS200, przede wszystkim czujniki i siłowniki.

Poziom 2: zawiera układy kontrolne oparte o przetworniki PID i sterowniki programowalne PLC. Komputer jest używany do kontroli, tworzenia i przechowywania bazy danych. Regulator sterownika PID (regulator proporcjonalno-całkująco-różniczkujący) mierzy "wyjścia" procesu i steruje "wejściami" w celu utrzymania produkcji w wartości docelowej. Sterownik programowalny PLC steruje pracą oddzielnych stacji.

Poziom 3: zawiera system SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) - system nadzorujący przebieg procesu technologicznego lub produkcyjnego. To narzędzie gromadzi dane z poszczególnych modułów systemu w czasie rzeczywistym, w celu kontroli urządzeń i warunków pracy. Dostarcza również dane do raportów i analiz statystycznych.

Poziom 4: zawiera MES (Manufacturing Execution System) - System Realizacji Produkcji. Narzędzie śledzi plany produkcji, dostępność zapasów, tok produkcji (WIP), magazynowanie oraz utrzymuje bazy danych.

Poziom 5: zawiera to środowisko ERP (Enterprise Resource Planning) - Zaawansowane Zarządzanie Zasobami, które integruje wszystkie aspekty działalności, w tym planowanie, produkcję, sprzedaż, realizację zamówień, fakturowanie, zarządzanie łańcuchem dostaw i sprzedaży.



Rys. 5. System dydaktyczny HAS200

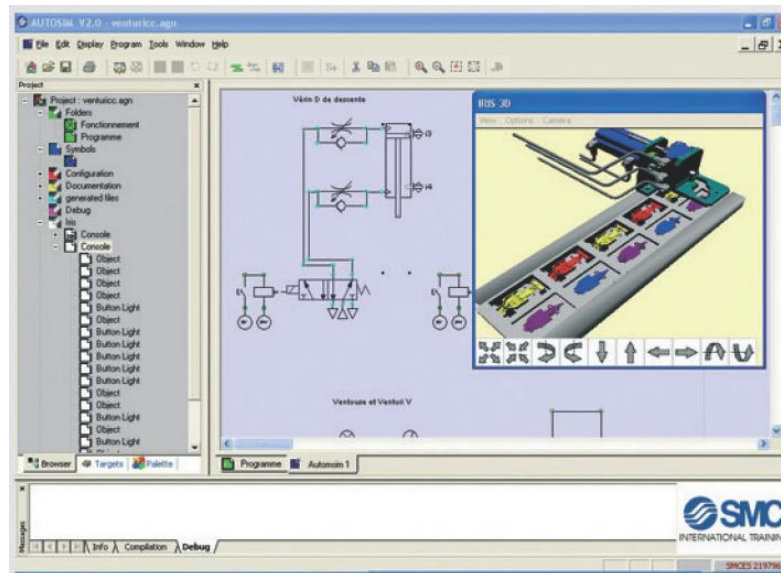
6. Możliwości programów do projektowania i symulacji układów automatyki AutoSIM200

AutoSIM-200 jest łatwym w obsłudze i przyjaznym dla użytkownika oprogramowaniem służącym projektowaniu i symulacji układów pneumatycznych, elektropneumatycznych i hydraulicznych. Stanowi idealne uzupełnienie innych systemów dydaktycznych, choć może być również używany niezależnie od nich.

AutoSIM pozwala:

- projektować systemy automatyki (pneumatyka, elektro-pneumatyka, hydraulika);
- stworzyć system nadzorczy (SCADA);
- symulować działanie elementów wykonawczych w modelu 2D i 3D;
- generować animacje;
- importować rysunki 3D (3D studio, AutoCAD, SolidWorks);
- dowolnie konfigurować środowisko;

- zweryfikować aplikację i nadzorować zautomatyzowane procesy;
- symulować i zwizualizować przestrzenną pracę maszyny;
- wygenerować programy dla PLC;
- dopasować środowisko pracy do indywidualnych potrzeb użytkownika;
- pracować w połączeniach sieciowych;
- wybrać tryb dla początkującego lub eksperta.



Rys. 6. Interfejs programu AutoSIM200

Interfejs AutoSIM pozwala na jednoczesne korzystanie z kilku okien, co przyspiesza i ułatwia pracę:

- przeglądarka pokazująca dokumentację, symbole, foldery i źródła systemu,
- pasek narzędzi z najczęściej używanymi funkcjami i podręcznym menu,
- przestrzeń robocza,
- okno dialogowe,
- możliwość zmiany kart przeglądarki.

7. Charakterystykę pomocy dydaktycznych dostarczanych wraz poszczególnymi modułami.

Na potrzeby każdego z systemów dydaktycznych SMC zostały opracowane materiały dydaktyczne składające się z podręczników oraz zestawów ćwiczeń przygotowanych w dwóch wersjach studenta i prowadzącego. Pozwalają one na stopniowe zapoznanie się z problematyką

danego modułu szkoleniowego, a gradacja stopnia trudności ćwiczeń ułatwia opanowanie materiału. Pomoce te są dostarczane zarówno wersji papierowej, jak i elektronicznej.

Dane kontaktowe:

Siedziba główna:

SMC Industrial Automation Polska Sp. z o.o.

ul. Poloneza 89

02-826 Warszawa

Tel. 22 211 96 00, email: office@smc.pl