

Paweł PTAK

Politechnika Częstochowska, Polska

Aplikacje pakietów programowych w dydaktyce przedmiotów technicznych

Wstęp

W ostatnich kilkunastu latach zauważalny jest szybki postęp technologiczny w przemyśle komputerowym. W rezultacie szerokiego rozwoju informatyki oraz elektroniki pojawiło się pojęcie urządzenia nieistniejącego w danej formie w rzeczywistości, lecz spełniającego określoną funkcję w odniesieniu do użytkownika przy wykorzystaniu innych dostępnych środków (materialnych i niematerialnych) niż tradycyjne. W tradycyjnym przyrządzie pomiarowym wszystkie funkcje realizowane są sprzętowo. W przypadku przyrządu wirtualnego lub systemu pomiarowego warunek ten nie jest spełniony. W komputerowym systemie pomiarowym z interfejsem graficznym sprzętowo realizowana jest akwizycja danych pomiarowych i ich przetwarzanie, a komputer realizuje programowo funkcję interfejsu graficznego użytkownika [Winiecki 2001; Rak 1999]. Zapewniają one obsługę systemu lub przyrządu pomiarowego poprzez graficzny interfejs użytkownika.

Sposób eksponowania wyników oraz zestaw wielkości na poszczególnych panelach przyrządu wirtualnego mogą być realizowane zgodnie z aktualnymi potrzebami użytkownika. Dokumentacja pomiarów może być tworzona automatycznie i przechowywana na dysku lub drukowana [Winiecki 2003; Ptak, Prauzner 2010: 159–164; Ptak 2013: 79–81]. Oprogramowanie stanowi istotną część systemu pomiarowego i decyduje o stopniu wykorzystania możliwości funkcjonalnych sprzętu, z którego dany system się składa. Umożliwia wygodną kontrolę procesu pomiarowego, archiwizację i dostęp do zebranych danych, możliwość ich analizy i przetwarzania oraz prezentację wyników w odpowiedniej formie [Ptak, Prauzner 2010: 159–164; 2011: 300–307]. Pozwala na symulowanie procesów i działania układów pomiarowych bez dostępu do fizycznych przyrządów, co stanowi istotny aspekt nauczania jako multimedialne pomoce naukowe wspomagające proces dydaktyczny [Prauzner 2013: 430–435; Prauzner, Ptak 2010: 34–39].

1. Ewolucja przyrządów pomiarowych

Ewolucja przyrządów pomiarowych odbywała się poprzez szybki postęp nauki i rozwój nowych technologii. Za pierwszą generację przyrządów pomia-

rowych uważa się przyrządy analogowe obsługiwane manualnie z płyty czołowej [Prauźner 2011: 272–280; Prauźner, Ptak 2010: 34–38]. W takim przypadku wynik pomiaru był uzależniony od odczytu położenia odpowiedniego wskaźnika na tle skali z naniesionymi liczbami i jednostkami. Powstanie przetworników A/C spowodowało dyskretyzację sygnałów pomiarowych i jednocześnie powstanie przyrządów drugiej generacji, czyli przyrządów cyfrowych [Prauźner 2012a: 130–140; Prauźner 2012b: 39–45]. Przyrząd jednak nadal był obsługiwany poprzez manualne sterowanie jego funkcjami. Następną generacją przyrządów były tzw. przyrządy „systemowe” [Winięcki 2001; Rak 1999; Świsulski 2004]. Przyrządy te mogły pracować jako samodzielne urządzenie pomiarowe lub mogły być sterowane zdalnie poprzez wyposażenie ich w kanały zewnętrznej komunikacji cyfrowej, tzw. interfejsy cyfrowe. W chwili obecnej aktualną generację aparatury pomiarowej stanowią przyrządy wirtualne. Składają się one z połączenia komputera ogólnego przeznaczenia wraz z oprogramowaniem oraz przyrządów systemowych lub urządzeń pomiarowych nowej generacji, takich jak karty pomiarowe.

2. Pakiet programowy DasyLab w nauczaniu przedmiotów elektrycznych

Klasyczna pracownia czy laboratorium do nauki elektrotechniki i elektroniki składa się z kilku stanowisk, na których przeprowadzane są przygotowane wcześniej ćwiczenia. Ćwiczenia te polegają na łączeniu kilku przyrządów pomiarowych i wykonaniu pomiarów dla tak wykonanego układu. Zadaniem studentów jest odpowiedni dobór przyrządów pomiarowych oraz ich wzajemne połączenia według opisanego w instrukcji przebiegu ćwiczenia. Po wykonaniu pomiarów wyniki zapisywane są w protokole, na podstawie którego wykonywane jest sprawozdanie z przeprowadzonego ćwiczenia. W sprawozdaniu przeprowadza się odpowiednie obliczenia i opracowania wyników pomiarów w formie tabel i wykresów, na podstawie których studenci opisują wnioski z wykonanego ćwiczenia.

Ze względu na szybki rozwój technik komputerowych możliwe jest zastosowanie w nauczaniu odpowiednich programów mających na celu dwa podstawowe zadania:

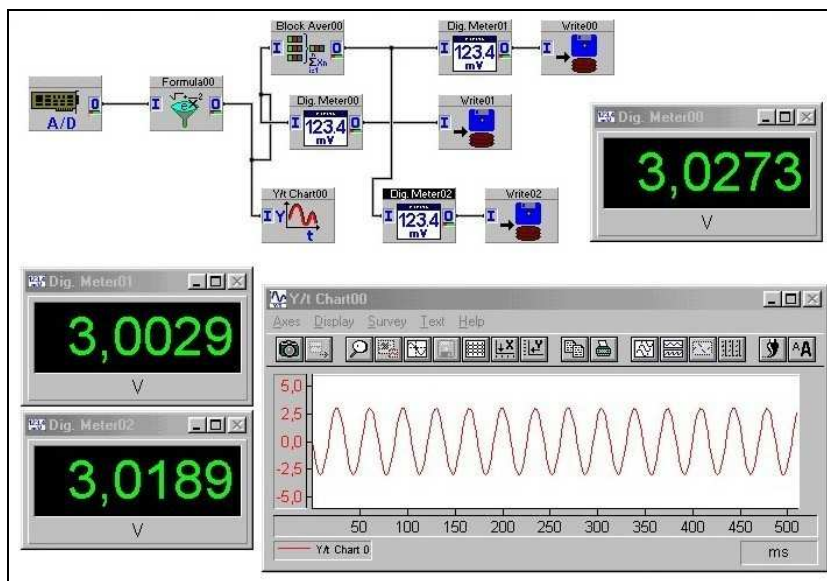
- symulacja działania układów elektrycznych lub elektronicznych w programie komputerowym niezależnie od części sprzętowej i połączenia z klasycznym przyrządem pomiarowym,
- sterowanie klasyczną aparaturą pomiarową przy pomocy programu komputerowego, który wyświetla dla użytkownika wirtualny panel sterujący przyrządem.

System DasyLab pozwala użytkownikowi rozwiązywać w kompleksowy sposób zagadnienia związane ze zbiorem danych i ich analizą. Innowacją jest niezwykła prostota w posługiwaniu się programem, polegająca na konstruowa-

niu scenariusza analiz za pomocą ikon [Kurkowski, Ptak 2001; Ptak 2013: 445–450, Prauzner 2010: 167–175].

System pomiarowy oparty na środowisku programowym DasyLab został zbudowany do akwizycji danych pomiarowych z czujnika indukcyjnego do pomiaru grubości powłok. Posłużyło to do opracowania stanowiska do ćwiczeń laboratoryjnych z przedmiotu: Pomiary wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi, jaki prowadzony jest na Wydziale Elektrycznym Politechniki Częstochowskiej.

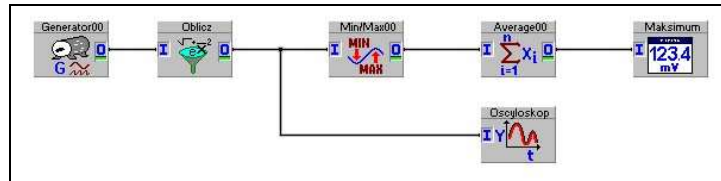
Przykładowo dla pomiarów grubości warstw wierzchnich z przetwornikiem indukcyjnościowym zamodelowano system pomiarowy, którego schemat przedstawiono na rys. 1.



Rys. 1. Układ pomiarowy zamodelowany w programie DasyLab

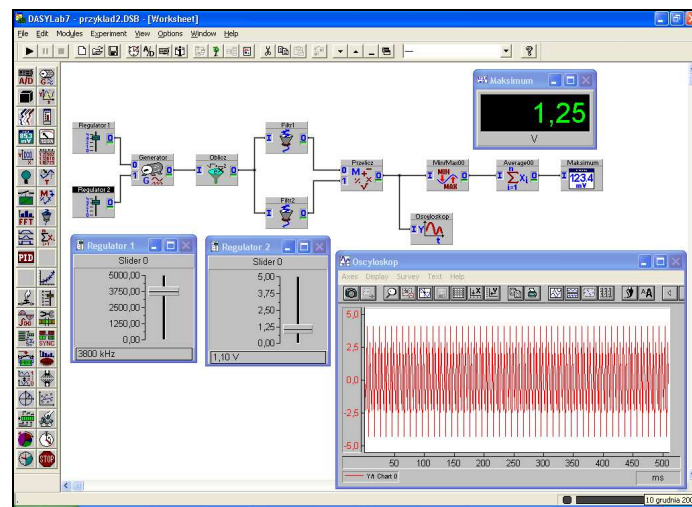
Poniżej przedstawiono poszczególne etapy modelowania układu pomiarowego do pomiaru grubości warstw wierzchnich. Układ taki można zbudować w czasie zajęć symulacyjnych na komputerach z zainstalowanym pakietem programowym DasyLab. Układ taki można następnie zbadać w wirtualnym środowisku badawczym, zanim będzie go można wykorzystać do ćwiczeń laboratoryjnych lub zastosować do pomiarów rzeczywistych obiektów przemysłowych.

Na początek zbudowano układ generacji sygnału zasilającego czujnik oraz część pomiarową, obrazującą wyniki na wyświetlaczu w postaci przebiegów czasowych i w postaci cyfrowej przy zastosowaniu modułu wyświetlacza cyfrowego (rys. 2).



Rys. 2. Schemat układu programowego symulującego sygnał pomiarowy i jego akwizycję w środowisku DasyLab

Blok symulacji sygnału tworzy generator sinusoidalny o stałej amplitudzie i częstotliwości sygnału. Generowany sygnał zostaje następnie wzmacniony w celu dopasowania do reszty układu. Ponieważ sygnał pomiarowy podlega zakłóceniom zewnętrznym, rozbudowano układ o moduły filtrujące sygnał. W tym przypadku zastosowana została para filtrów o charakterystyce dolnoprzepustowej i górnoprzepustowej. Działanie układu w środowisku DasyLab ilustruje rys. 3.



Rys. 3. Ekran symulacji układu z filtracją sygnału pomiarowego

Prezentowany powyżej układ stanowi już prawie kompletną realizację symulacji układu pomiarowego do pomiaru grubości warstw. Pozostało jedynie zautomatyzowanie jego działania poprzez dodanie modułów zapisujących otrzymane wyniki.

Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych rozważań można przedstawić następujące wnioski:

- zastosowanie wyspecjalizowanego pakietu programowego pozwala osiągnąć znacznie lepsze wyniki niż przy zastosowaniu klasycznych metod nauczania,

- wykorzystanie programu DasyLab uczy samodzielnego myślenia, wyszukiwania rozwiązań problemów i wyciągania wniosków na podstawie uzyskanych doświadczeń,
- ze względu na ograniczenia finansowe wiele układów można zbudować i dokonać analizy ich działania w symulowanym środowisku programowym, co nie byłoby możliwe do wykonania w klasycznym laboratorium elektrycznym,
- system pomiarowy daje możliwość eksperymentowania w wirtualnym środowisku programowym.

Literatura

- Hubáček P. (2013), *Vliv tutora na průběh e-learningového kurzu*, Olomouc: Univerzita Palackého. Disertační práce. Školitel M. Chráska.
- Kurkowski M., Ptak P. (2001), *Charakterystyka oprogramowania systemów pomiarowych*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej”.
- Meloun M., Militký J., Hill M. (2005), *Počítačová analýza vícerozměrných dat v příkladech*, Praha: Academia. ISBN 80-200-1335-0.
- Prauzner T. (2010), *Applications of multimedia devices as teaching aids*, „Annales UMCS Informatica AI X”, 1(2010), red. R. Szczygieł, Lublin.
- Prauzner T. (2011), *Symulacja w komputerowym wspomaganie nauczania [w:] Informatyka w dobie XXI wieku nt.: Nauka, technika, edukacja a nowoczesne technologie informatyczne*, red. A. Jastriebowa, M. Raczyńska, Radom.
- Prauzner T. (2012a), *ICT education in practice [w:] Edukacja ustawiczna dorosłych*, red. H. Bednarczyk, Radom.
- Prauzner T. (2012b), *Technologia informacyjna – wybrane problemy społeczne*, „Edukacja – Technika – Informatyka”, nr 3, t. 2: *Wybrane problemy edukacji informatycznej i informacyjnej*, red. W. Walat, Rzeszów.
- Prauzner T. (2013), *Information Technology in Contemporary Education – Individuals’ Recherche*, “American Journal of Educational Research”, vol. 1, no. 10.
- Prauzner T., Ptak P. (2010), *Rola i miejsce multimedialnych pomocy naukowych w edukacji technicznej*, „Edukacja. Studia. Badania. Innowacje”, nr 2(110), Warszawa.
- Prauzner T., Ptak P. (2010), *Rola i miejsce multimedialnych pomocy naukowych w edukacji technicznej*, „Edukacja – Technika – Informatyka”, nr 1, t. 2: *Wybrane problemy edukacji informatycznej i informacyjnej*, red. Walat, Rzeszów.
- Ptak P. (2013), *Zastosowanie pakietów programowych DasyLab i LabView w dydaktyce przedmiotów technicznych*, „Technika a vzdelávanie”, nr 2, Banská Bystrica.
- Ptak P. (2013), *Projektowanie i symulacja systemu pomiarowego do pomiaru temperatury*, „Edukacja – Technika – Informatyka”, nr 4, t. 2: *Wybrane problemy edukacji informatycznej i informacyjnej*, Rzeszów.
- Ptak P., Prauzner T. (2010), *Wykorzystanie pakietu DasyLab w nauczaniu podstaw elektroniki*, „Edukacja. Studia. Badania. Innowacje”, nr 2(110), Warszawa.

- Ptak P., Prauzner T. (2011), *Zastosowanie programów komputerowych w dydaktyce przedmiotów technicznych*, "Journal of Technology and Information Education", nr 1.
- Rak J.R. (1999), *Wirtualne przyrządy pomiarowe*. XXXI Międzyuczelniana Konferencja Metrologów MKM'99, Białystok.
- Świsulski D. (2004), *Systemy pomiarowe*, Gdańsk.
- Winiecki W. (2001), *Graficznie zintegrowane środowiska programowe*, Warszawa.
- Winiecki W. (2003), *Wirtualne przyrządy pomiarowe*, Warszawa.

Streszczenie

Nauczanie przedmiotów elektrycznych, takich jak: elektrotechnika czy elektronika, stanowi ważny element kształcenia w szkołach i uczelniach technicznych. W związku z rozwojem technik komputerowych obecnie ćwiczenia na klasycznych laboratoriach mogą być uzupełniane zajęciami symulacyjnymi w wirtualnym środowisku pomiarowym. W artykule przedstawiono przykładowy proces symulacji układu pomiarowego w środowisku programowym DasyLab.

Słowa kluczowe: nauczanie, przedmioty elektryczne, symulacja, środowisko DasyLab.

Applications software packages in teaching technical subjects

Abstract

The teaching of subjects connected with electricity, such as electrotechnics or electronics is an important part of school and technical university curricula. Due to the recent development of computer technology, the traditional laboratory classes can be now complemented with measurement simulations carried out in the virtual environment. The paper presents such a simulation process of a measuring system in the software environment DasyLab.

Key words: teaching, electricity subjects, simulation, DasyLab environment.