

УДК 621.317

*Є.Л. Шилін, студент гр. ВА-81МП, к.т.н. доцент Стаценко О.В.
КПІ ім. Ігоря Сікорського*

ЛАБОРАТОРНИЙ СТЕНД ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОКОНТРОЛЕРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ

Анотація. У даній статті пропонується підхід до побудови та загальна структура лабораторного стенду для дослідження роботи програмованих інформаційно-вимірювальних систем з мікроконтролерами. Запропонований підхід дозволяє гнучко формувати структуру інформаційно-вимірювальної системи, здійснювати її налаштування та програмування.

Ключові слова: лабораторний стенд, модульна структура, інформаційно-вимірювальна система.

ВСТУП

Застосування і розвиток вимірювальної техніки обумовлені потребами практично всіх сфер людської діяльності. Забезпечення контролю та вимірювання різноманітних параметрів є невід'ємною частиною будь-якого технологічного процесу.

Для вирішення задач контролю, діагностики, визначення фізичних станів та багатьох інших задач використовують різні спеціалізовані програмовані інформаційно-вимірювальні пристрої та системи [1].

Через стрімкий розвиток інформаційної техніки та технологій спостерігається також і деяка зміна у підходах до побудови сучасних ІВС. Серед основних напрямків слід виділити перехід від аналогової електроніки до цифрової, широке застосування мікропроцесорної та комп'ютерної техніки, використання інформаційних технологій в процесі вимірювання та обробки отриманих даних. Такі зміни у підходах до побудови вимірювальної техніки формують нові вимоги до спеціалістів-розробників цієї техніки, що в свою чергу обумовлює зміни у підготовці вказаних фахівців.

При підготовці спеціалістів бакалаврського рівня вищої освіти за спеціальністю “Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка” необхідним є набуття здобувачами вищої освіти фахових компетентностей [2], серед яких слід виділити наступні:

- здатність проектувати засоби інформаційно-вимірювальної техніки та описувати принцип їх роботи;
- здатність, виходячи з вимірювальної задачі, пояснювати та описувати принципи побудови обчислювальних компонент засобів вимірювальної техніки.

Крім того, вказаним компетентностям мають відповідати результати навчання, серед яких слід відзначити:

- вміти використовувати інформаційні технології при розробці програмного забезпечення для опрацювання вимірювальної інформації;
- вміти пояснити та описати принципи побудови обчислювальних підсистем і модулів, що використовуються при вирішенні вимірювальних задач.

Для набуття вказаних компетентностей та результатів навчання необхідно

забезпечити проведення курсу лабораторних робіт, що передбачають створення, налаштування та дослідження різноманітних вимірювальних каналів інформаційно-вимірювальних систем.

ОГЛЯД ІСНУЮЧИХ ЛАБОРАТОРНИХ СТЕНДІВ

На даний момент існують різні види лабораторних стендів, які в тій, чи іншій мірі надають змогу отримувати здобувачами вищої освіти навички у побудові та дослідженні окремих складових інформаційно-вимірювальних систем. Прикладом такого стенду може бути «Навчально-налагоджувальний стенд ST841/ПЛІС (V4.1)» [3]. Недоліком таких стендів є їх висока вартість, обмежена кількість систем, що можуть бути досліджені та неможливість здійснювати гнучке налаштування системи.

Окрема увага приділяється створенню та використанню так званих віртуальних лабораторних стендів, що являють собою певне програмне забезпечення, яке симулює різні фізичні процеси і надає можливість студентам в досить невеликій мірі взаємодіяти з ними. Приклади таких стендів наведені в [4, 5]. Недоліками такого підходу є певна спрощеність побудованої системи, а, відповідно, неможливість її всебічного дослідження.

Тому, метою даної статті є визначення структури лабораторного стенду, що дозволить забезпечити можливість побудови, налаштування та дослідження різноманітних інформаційно-вимірювальних систем.

РОЗРОБКА СТРУКТУРИ ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДУ

Основною направленістю при розробці структури лабораторного стенду для дослідження роботи програмованих інформаційно-вимірювальних систем є модульність. Такий напрям було обрано з розрахунку на якомога більшу варіативність у розробці лабораторних робіт, які можна буде виконати, використовуючи дану систему.

В зв'язку з цим пропонується використовувати структура лабораторного стенду (рис.1), яка складається з наступних модулів:

1. Процесорний модуль
2. Вимірювальні модулі (вимірювальний датчик та вторинний перетворювач)
3. Модуль індикації
4. Модуль з'єднань

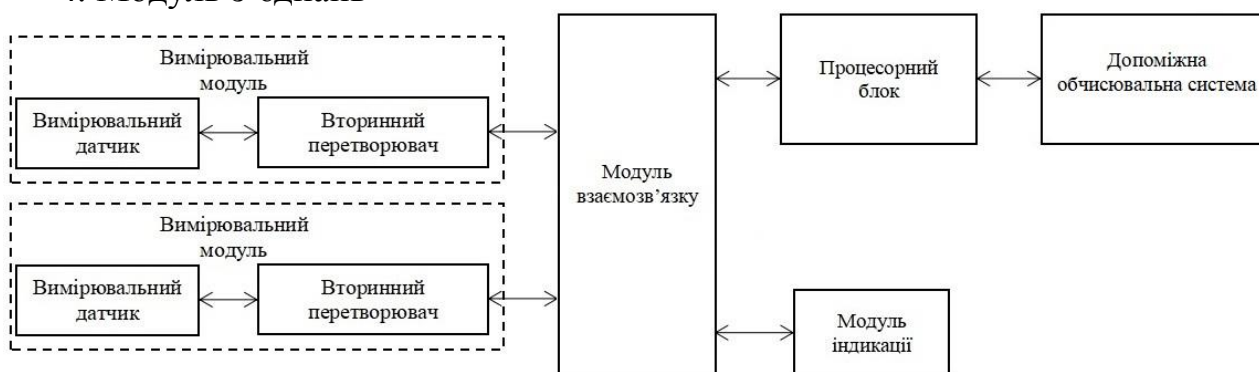


Рисунок 1. Узагальнена структурна схема лабораторного стенду

В якості вимірювальних модулів передбачається використання готових вимірювальних датчиків з аналоговим та цифровим вихідним сигналом. Деякі з цих датчиків випускаються у вигляді готових модулів, що вміщують, як сам датчик, так і вторинний перетворювач. Інші датчики передбачаються використання окремих схем вторинних перетворювачів. Тому надалі розглядати будемо вимірювальні датчики та вторинні перетворювачі саме як вимірювальні модулі. До них можна віднести модулі вимірювання як електричних так і неелектричних величин.

В якості процесорного модуля доцільно використати мікроконтролерні ознайомлювальні плати, наприклад, плати серії Arduino, на яких встановлено 8-бітний мікроконтролер Atmega328. Даний процесорний модуль може бути підключений до персонального комп'ютера, що забезпечує гнучкість налаштування та програмування.

Для відображення вимірюваної інформації використовується модуль індикації, в якості якого доцільно використати рідкокристалічний індикатор з контролером HD44780. Такі індикатори набули широкого застосування у різноманітних приладах та є доволі дешевим рішенням.

За допомогою модуля з'єднань здійснюється обмін даними між всіма іншими складовими системи. Цей модуль представляє собою друковану плату з розміщеними на ній відповідними виводами. Крім того, за допомогою цього модуля може бути організований зв'язок між декількома такими системами.

ВИСНОВКИ

Запропонована структура стенда для дослідження інформаційно-вимірювальних систем надає змогу здійснювати налаштування та програмування систем різної конфігурації, що в свою чергу дозволить забезпечити набуття необхідних компетентностей здобувачам вищої освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Раннев Г.Г. Измерительные информационные системы / Г.Г. Раннев. – М.: Изд. центр «Академия», 2010. – 336 с.
- [2] Стандарт вищої освіти за спеціальністю 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, затверджений Наказом Міністерства освіти і науки України від 19 листопада 2018 р. № 1263 [Електронний ресурс]. – режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/12/21/152-metrologiya-ta-informatsiyno-vimiryuvalna-tehnika-bakalavr.pdf>
- [3] Паламар М.І., Чайковський А.В., Пастернак Ю.В., Стрембіцький М.О. Паламар А.М. Проектування пристроїв і вузлів інформаційно-вимірювальних систем та створення програмного забезпечення на базі навчально-налагоджувального стенда. Методичні вказівки до лабораторних і практичних робіт з дисциплін «Проектування інформаційно-вимірювальних

систем», «Мікропроцесори і ЕОМ», «Проектування приладів і систем на основі мікроконтролерів». – Тернопіль: ТНТУ, 2014. – 76 с.

- [4] Виртуальный лабораторный стенд "Информационно измерительная техника" / ООО НПП «Учтех-Профи». Режим доступа: http://labstand.ru/catalog/virtualnye_stendy_po_informatsionno_izmeritelnoy_tekhnike/virtualnyy-laboratornyy-stend-informatsionno-izmeritelnaya-tekhnika.
- [5] Прудка О.В. Створення віртуальних стендів для дистанційного курсу «Методи вимірювання фізичних величин»: нові технології // Науковий вісник КУЕІТУ. – К.: КУЕІТУ, 2007. – № 1 – 2 (15 – 16). – С. 222-225.

Наук. керівник – к.т.н., доц. Стаценко О.В.