

## МОДЕРНІЗАЦІЯ СТЕНДУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ДВИГУНА ПОСТІЙНОГО СТРУМУ

<sup>1</sup> Вінницький національний технічний університет

### Анотація

Здійснено модернізацію лабораторного стенду для дослідження двигуна постійного струму з використанням сучасної інформаційно вимірювальної системи. Розроблено віртуальний лабораторний стенд в програмному середовищі LabVIEW.

**Ключові слова:** лабораторний стенд, двигун постійного струму, експериментальні дослідження, віртуальний лабораторний стенд, LabVIEW.

### Abstract

Was done laboratory stand for the study of a DC motor with using modern information and measuring system. Developed a virtual laboratory stand in the software environment LabVIEW.

**Keywords:** laboratory stand, DC motor, experimental research, virtual reality laboratory stand-tion, LabVIEW.

### Вступ

Обладнання лабораторних установок з часом стає застарілим: крім зношення, що супроводжується зменшенням його надійності, не відповідає сучасним вимогам до експериментальних досліджень. Існуючий стенд для дослідження двигуна постійного струму змішаного збудження побудований на аналогових приладах, що мають низьку точність та невисоку надійність. Використання інформаційно вимірювальних систем нового зразка на базі мікроконтролерів та мікропроцесорів дають більш точні значення при дослідженні обладнання. Крім того паралельне використання з експериментальними дослідженнями віртуальних лабораторних комплексів (ВЛК), які є аналогами промислових об'єктів, вже стали незамінним інструментом для проведення досліджень в реальному масштабі часу, імітації досліджуваних модельованих об'єктів з високим ступенем реалізму, можливістю інтерактивної дії на досліджувані модельовані процеси. Приклади реалізації таких ВЛК можна переглянути в роботах [1-3].

Метою роботи є модернізація існуючого стенду для дослідження двигуна постійного струму шляхом заміни аналогових вимірювальних приладів вимірювальними системами на базі мікроконтролера та розробки ВЛК.

### Результати дослідження

На модернізованому лабораторному стенді з'явилась можливість проводити експериментальні дослідження двигунів постійного струму всіх типів збудження. Нова система ідентифікації дозволяє більш точно знімати експериментальні дані дослідних характеристик машини. Розширився діапазон досліджень роботи машини постійного струму в режимах двигуна, рекуперації та перекидання двигуна.

Інформаційна частина стенда виконана на базі мікроконтролера ATMEGA8, реалізованого за технологією CMOS (8-розрядний), заснованого на AVR-архітектурі RISC.

Розроблена система регулювання струму збудження машини постійного струму (рис. 1) та його ідентифікація на базі мікросхеми IR2110. Розроблена також система ідентифікації напруги машини.



Рис. 1. Блок для регулювання струму збудження

Здійснено моделювання роботи цифрового амперметра в середовищі Proteus (рис. 2).

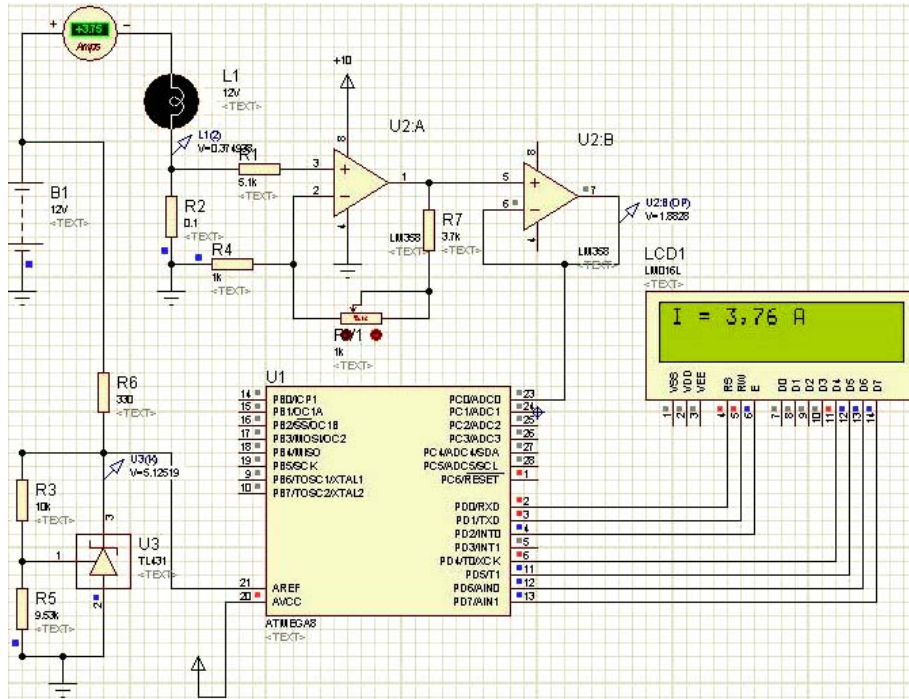


Рис. 2. Моделювання роботи цифрового амперметра

Розроблена методика проведення експериментальних досліджень.

Для розробки ВЛК використано програмний пакет LabVIEW, який має достатньо зручний для користувача інтерфейс і потужні засоби графічного програмування.

Зовнішній вигляд розробленого ВЛК роботи двигуна постійного струму, навантаженого генератором зображено на рис. 3, а його структура – на рис. 4.

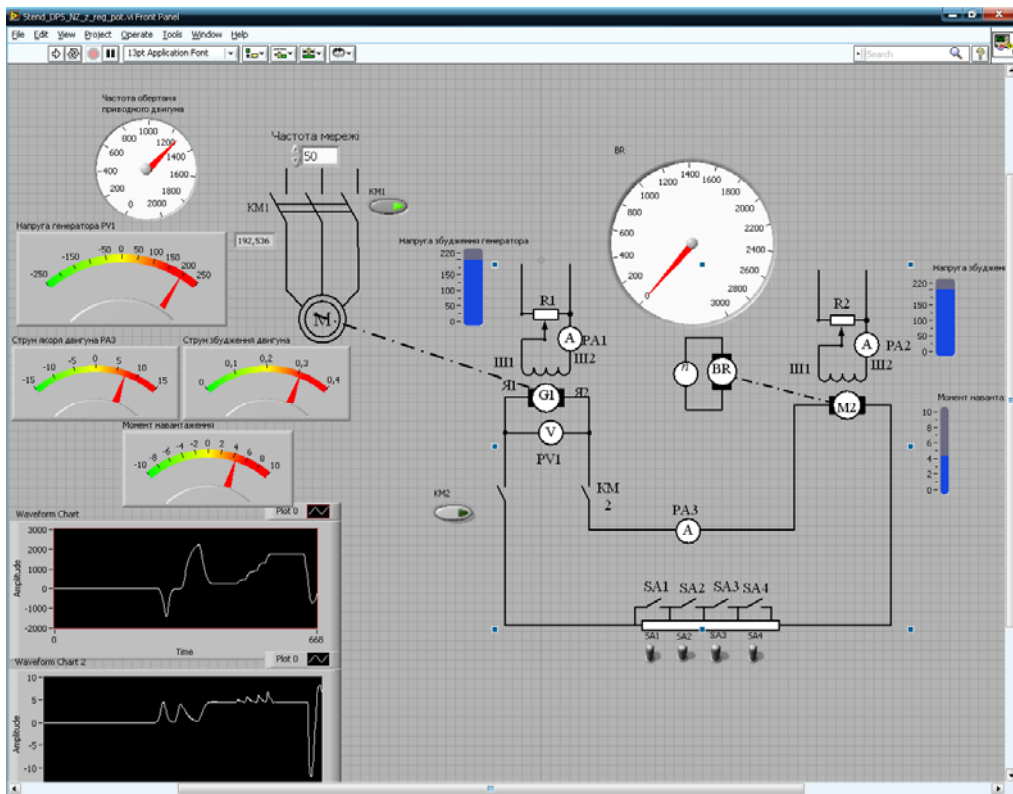


Рис. 3. Зовнішній вигляд ВЛК

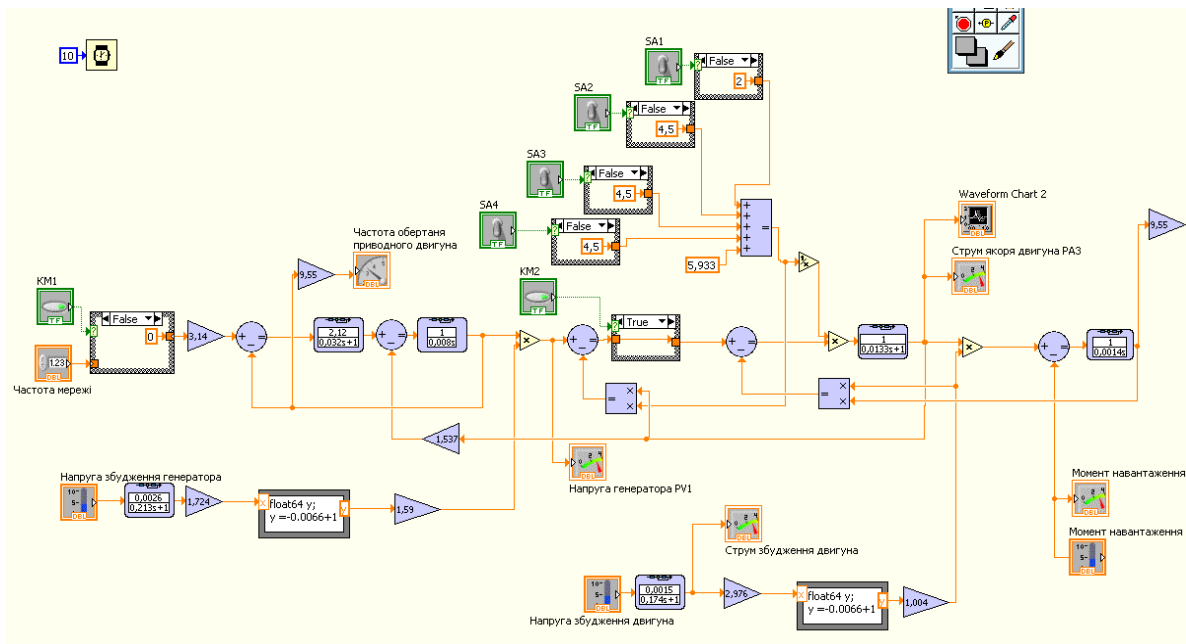


Рис. 4. Структурна схема ВЛК

### Висновки

Здійснено модернізацію стенда для дослідження двигуна постійного струму за рахунок чого підвищилась точність експериментальних досліджень та розширився діапазон їх проведення, а також підвищилась надійність установки.

Розроблений ВЛК в програмному середовищі LabVIEW, що дозволяє розширити горизонти енергоефективної експлуатації промислових електромеханічних систем, а також у структурі професійної освіти підготовки фахівців інженерних спеціальностей, виробничого персоналу при проведенні перепідготовки або підвищенні кваліфікації зі значним економічним ефектом.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Грабко В. В. Віртуальний лабораторний комплекс для дослідження перетворювача частоти Altivar 71 по Ethernet [Текст] / В. В. Грабко, М. П. Розводюк, С. М. Левицький // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2014. – №1. – С.77-83.
2. Левицький С. М. Віртуальний лабораторний комплекс для дослідження людино-машинного інтерфейсу в середовищі Trace Mode 6. Обмін даними між операторськими станціями в реальному часі [Текст] / С. М. Левицький, М. П. Розводюк // Zbiór raportów naukowych. «Tendencje, zbiory danych, innowacje, praktyka w nauce» (29.04.2014 - 30.04.2014) - Warszawa: Wydawca: Sp. z o.o. «Diamond trading tour», 2014. - 72 str. – S. 40-45. – Zbiór raportów naukowych. Wykonane na materiałach Międzynarodowej Naukowo-Praktycznej konferencji 29.04.2014 - 30.04.2014 roku. Lublin.
3. Левицький С. М. Віртуальний лабораторний комплекс для дослідження частотно-регульованого електроприводу в середовищі VISUAL STUDIO [Текст] / С. М. Левицький, М. П. Розводюк // Zbiór raportów naukowych. „KNOWLEDGE SOCIETY „(30.10.2014 -31.10.2014) – Warszawa: Wydawca: Sp. z o.o. «Diamond trading tour», 2014. - 68 str. S.51–58. – Zbiór raportów naukowych. Wykonane na materiałach Międzynarodowej Naukowo-Praktycznej Konferencji 30.10.2014 - 31.10.2014 roku. Łódź. Część 7.

**Розводюк Михайло Петрович** – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: rozvodiukmp@gmail.com

**Беседін Руслан Олександрович** – студент групи ЕПА-15сп, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: besedin.ruslan@gmail.com

**Тимошенко Олег Леонідович** – студент групи ЕПА-15м, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: timoha2010\_94@mail.ru

**Mykhailo P. Rozvodiuk** – Cand. Sci (Tech.), Associate Professor, Department of electromechanical systems automation in industry and transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: rozvodiukmp@gmail.com

**Ruslan O. Besedin** – student of the group ЕПА-15sp, Department of Electric Energy and Power Mechanic, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: besedin.ruslan@gmail.com

**Oleh L. Tymoshenko** – student of the group ЕПА-15m, Department of Electric Energy and Power Mechanic, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: timoha2010\_94@mail.ru