

Розробка віртуального лабораторного стенда для проведення лабораторної роботи «Вимірювання опору розтікання струму заземлюючих пристроїв, питомого опору ґрунту, ізоляції мереж та електроустановок»

Вінницький національний технічний університет

Анотація. В роботі розглянуто перспективи використання віртуального лабораторного стенда для виконання лабораторної роботи "Вимірювання опору розтікання струму заземлюючих пристроїв, питомого опору ґрунту, ізоляції мереж та електроустановок" з дисципліни "Охорона праці в галузі". Наведено загальний вигляд та настанову щодо використання розробленої комп'ютерної програми віртуального лабораторного стенда.

Ключові слова: охорона праці в галузі; лабораторна робота; віртуальний лабораторний стенд.

Development of virtual laboratory stand for conducting a laboratory work "Measurement of current spreading resistance of grounding devices, soil resistivity, insulation of networks and electrical installations"

Abstract. The use perspective of virtual laboratory stand for implementation of laboratory work "Measurement of current spreading resistance of grounding devices, soil resistivity, insulation of networks and electrical installations" from discipline "Labor guard in industry" in work are considers. The general type and setting in relation of the develop computer programs of virtual laboratory stand are leads.

Keywords: labor guard in industry; laboratory work; virtual laboratory stand.

Нормативна дисципліна «Охорона праці в галузі» вивчається студентами ВУЗів для набуття знань, умінь та компетенцій з метою забезпечення ефективного управління охороною праці та поліпшення умов праці з урахуванням досягнень науково-технічного прогресу та міжнародного досвіду, а також в усвідомленні нерозривної єдності успішної професійної діяльності з обов'язковим дотриманням усіх вимог безпеки праці у конкретній галузі [1, 2].

Кращому засвоєнню теоретичного матеріалу та отримання практичних навичок з дисципліни «Охорона праці в галузі» сприяє виконання студентами ряду лабораторних робіт із вищевказаної дисципліни, в тому числі лабораторну роботу №8 «Вимірювання опору розтікання струму заземлюючих пристроїв, питомого опору ґрунту, ізоляції мереж та електроустановок». Під час виконання цієї лабораторної роботи студент повинен оволодіти методикою вимірювання опору розтікання струму заземлюючих пристроїв, питомого опору ґрунту та ізоляції мереж і електроустановок з використанням приладів, а також ознайомитись із нормуванням допустимих значень опору розтікання струму заземлюючих пристроїв і опору ізоляції, встановлених допустимими нормами [3].

Поміж традиційних форм виконання лабораторних робіт на макетних лабораторних стендах все більшого розповсюдження набуває застосовування віртуальних лабораторних стендів на персональних комп'ютерах для розв'язання питання раціоналізації та інтенсифікації навчання. Такий підхід суттєво поглиблює доступ студентів до отримання якісної вищої освіти, оскільки застосування віртуальних технологій під час навчання допомагає забезпечити можливість виконання роботи з лабораторним стендом великій кількості користувачів одночасно [4]. В роботах [5-8] описано використання віртуальних лабораторних стендів для проведення лабораторних робіт з дисципліни «Основи охорони праці».

На рис. 1 показано загальний вигляд діалогового вікна запропонованої комп'ютерної програми віртуального лабораторного стенда «Вимірювання опору розтікання струму заземлюючих пристроїв, питомого опору ґрунту, ізоляції мереж та електроустановок», захищеної свідоцтвом на твір – комп'ютерну програму [9], яка характеризується детальним відтворенням в графічному інтерфейсі віртуального стенда елементів керування та зовнішнього вигляду реальної установки, використання математичної моделі залежностей між початковими та вихідними фізичними величинами.

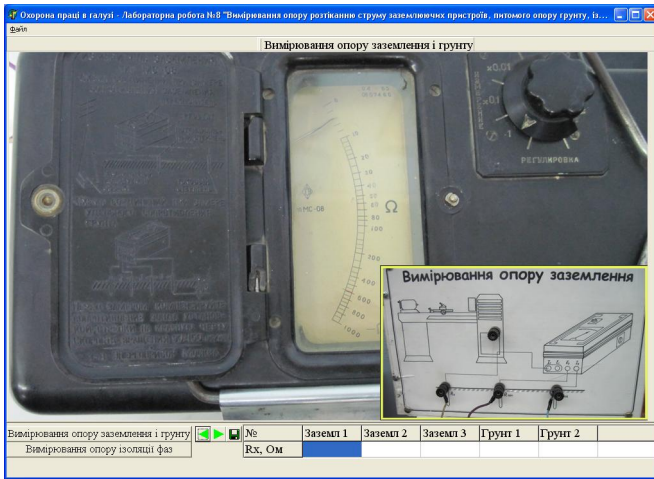


Рис. 1. Загальний вигляд діалогового вікна розробленої комп'ютерної програми віртуального лабораторного стенда для проведення лабораторної роботи "Вимірювання опору розтікання струму заземлюючих пристроїв, питомого опору ґрунту, ізоляції мереж та електроустановок"

Настанова щодо використання комп'ютерної програми:

1. Вибрати пункт "Теоретичні відомості" із меню "Файл" для ознайомлення з теоретичними відомостями щодо виконання лабораторної роботи.
 2. Звернути або закрити вікно з теоретичними відомостями.
 3. Вибрати пункт "Виконання роботи" із меню "Файл". Після чого з'явиться зображення загального вигляду стенда.
 4. Натиснути кнопку "Вимірювання опору".
 5. За допомогою віртуального омметра зняти покази опору заземлення для діапазону вимірювання $\times 1$. Записати в таблицю виміряне значення.
 6. Натиснути кнопку \blacktriangleright для перемикання омметра в діапазон вимірювання $\times 0,1$.
 7. За допомогою віртуального омметра зняти покази опору заземлення для діапазону вимірювання $\times 0,1$. Записати в таблицю виміряне значення.
 8. Натиснути кнопку \blacktriangleright для перемикання омметра в діапазон вимірювання $\times 0,01$.
 9. За допомогою віртуального омметра зняти покази опору заземлення для діапазону вимірювання $\times 0,01$. Записати в таблицю виміряне значення.
 10. Знайти середнє значення опору заземлення за результатами, отриманими в пп. 5, 7, 9.
 11. Натиснути кнопку \blacktriangleright для переходу до вимірювання опору ґрунту в діапазоні вимірювання $\times 1$.
 12. За допомогою віртуального омметра зняти покази опору ґрунту для діапазону вимірювання $\times 1$. Записати в таблицю виміряне значення.
 13. Натиснути кнопку \blacktriangleright для перемикання омметра в діапазон вимірювання $\times 0,1$.
 14. За допомогою віртуального омметра зняти покази опору ґрунту для діапазону вимірювання $\times 0,1$. Записати в таблицю виміряне значення.
 15. Знайти середнє значення опору ґрунту за результатами, отриманими в пп. 12, 14.
 16. Натиснути кнопку "Вимірювання опору ізоляції".
 17. За допомогою віртуального мегомметра зняти покази опору ізоляції між фазами ВС. Записати в таблицю виміряне значення.
 18. Натиснути кнопку \blacktriangleright для переходу до вимірювання опору ізоляції між фазами АВ.
 19. Послідовно повторити пп. 17, 18 для опорів ізоляції АВ, АС, С0, В0, А0.
 20. За допомогою натиснення кнопок \blacktriangleleft та \blacktriangleright можна повернутись до будь-якого етапу виконання лабораторної роботи, а також продовжити її виконання також з будь-якого етапу.
 21. Зберегти таблицю результатів у файл текстового формату з метою подальшого оформлення звіту, натиснувши кнопку Save або вибравши пункт "Зберегти результати" меню "Файл".
- Перед початком виконання лабораторної роботи «Вимірювання опору розтікання струму заземлюючих пристроїв, питомого опору ґрунту, ізоляції мереж та електроустановок» студенти проходять за допомогою комп'ютерів тестову перевірку рівня знань [10-12].

Висновки

Таким чином, навчання за допомогою запропонованого віртуального лабораторного стенда, комп'ютерної тестової оцінки та перевірки знань студентів є прогресивним, новітнім методом, який створює раціональні умови для перевірки знань та навчання студентів і заслуговує на її широке запровадження в навчальний процес, що наблизить нашу країну до інтеграції в систему вищої освіти світового та Європейського співтовариства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Типова навчальна програма нормативної дисципліни «Охорона праці в галузі» для вищих навчальних закладів. – К. : МОНМСУ, 2011. – 15 с.
2. Березюк О. В. Охорона праці в галузі радіотехніки : навчальний посібник / О. В. Березюк, М. С. Лемешев. – Вінниця : ВНТУ, 2009. – 159 с.
3. Бондаренко Є. А. Охорона праці у галузі. Лабораторний практикум / Є. А. Бондаренко, В. О. Дрончак, Р. Я. Дупляк, О. В. Кобилянський, О. П. Терещенко. – Вінниця : ВНТУ, 2007. – 116 с.
4. Цирульник С. М. Комп'ютеризований лабораторний віртуальний стенд / С. М. Цирульник, В. І. Роптанов // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2010. – № 4. – С. 94-98.
5. Березюк О. В. Перспективи застосування віртуального лабораторного стенда для проведення лабораторної роботи “Дослідження напруг дотику і кроку” / О. В. Березюк // Інноваційні технології в процесі підготовки фахівців. Матеріали III Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції 29-30 березня 2018 року : збірник наукових праць [Електронне мережне наукове видання]. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – С. 57-59. – Режим доступу : <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/itpf/index/pages/view/matconf2018>. – ISBN 978-966-641-739-1 (PDF).
6. Березюк О. В. Використання віртуальних лабораторних стендів для проведення лабораторних робіт з дисципліни “Основи охорони праці” / О. В. Березюк // Матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції “Інноваційні технології в процесі підготовки фахівців”, 09-10.04.2016 : збірник наукових праць. – Вінниця : ВНТУ, 2016. – С. 31-34.
7. Березюк О. В. Застосування віртуального лабораторного стенду для проведення лабораторної роботи “Дослідження та оцінка метеорологічних умов на робочих місцях” / О. В. Березюк // Матеріали 2-ї Міжнар. наук.-практ. інтернет-конференції “Інноваційні технології в процесі підготовки фахівців”, 28-29.03.2017 : збірник наукових праць. – Вінниця : ВНТУ. – С. 68-71.
8. Березюк О. В. Використання віртуального лабораторного стенда для проведення лабораторної роботи «Дослідження ефективності освітлення у виробничих приміщеннях» / О. В. Березюк // Педагогіка безпеки. – 2017. – № 1. – С. 35-39.
9. Березюк О. В. Комп'ютерна програма «Віртуальний стенд для виконання лабораторної роботи "Вимірювання опору розтікання струму заземлюючих пристроїв, питомого опору ґрунту, ізоляції мереж та електроустановок"» ("OP_LR_8") / О. В. Березюк // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 76877. – К. : Міністерство економічного розвитку і торгівлі України. – Дата реєстрації : 15.02.2018.
10. Березюк О. В. Комп'ютерна програма для тестової перевірки рівня знань студентів / О. В. Березюк, М. С. Лемешев, І. В. Віштак // Тезиси наук.-техн. конф. студ., магістрів та аспір. «Інформатика, управління та штучний інтелект», 26-27 листопада 2014 р. – Харків, 2014. – С. 7.
11. Березюк О. В. Перспективи тестової комп'ютерної перевірки знань студентів із дисципліни "Безпека життєдіяльності" / О. В. Березюк, М. С. Лемешев, М. А. Томчук // Матеріали дев'ятої міжнародної науково-методичної конференції "Безпека життя і діяльності людини – освіта, наука, практика". – Львів : ЛНУ, 2010. – С. 217-218.
12. Березюк Л. Л. Тестова комп'ютерна перевірка знань студентів із дисципліни «Медична підготовка» / Л. Л. Березюк, О. В. Березюк // Науково-методичні орієнтири професійного розвитку особистості : тези доповідей учасників IV Всеукраїнської науково-методичної конференції, 20.04.2016. – Вінниця : ТОВ «Меркьюрі – Поділля», 2016. – С. 96-98.

Березюк Олег Володимирович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, [berezukoleg@i.ua](mailto:berezyukoleg@i.ua).

Oleg Bereziuk, Candidate of Engineering Sciences, Associated Professor, Associated Professor of Department of Health and Safety Studies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, [berezukoleg@i.ua](mailto:berezyukoleg@i.ua).