Информационно-коммуникационные технологии в педагогическом образовании, 2024. № 4 (91). *infed.ru*

УДК 004.514:621.3

А. А. Вальке, Д. Б. Пономарев, Д. Г. Лобов

A. A. Valke, D. B. Ponomarev, D. G. Lobov

Вальке Алексей Александрович, к. т. н., доцент кафедры «Электроника», ФГАОУ ВО «Омский государственный технический университет», г. Омск, Россия.

Пономарев Дмитрий Борисович, к. т. н., доцент кафедры «Электроника», ФГАОУ ВО «Омский государственный технический университет», г. Омск, Россия.

Лобов Дмитрий Геннадьевич, к. т. н., доцент кафедры «Электроника», ФГАОУ ВО «Омский государственный технический университет», г. Омск, Россия.

Valke Alexey Alexandrovich, PhD in Technical Sciences, Electronics Department Associate Professor, Omsk State Technical University, Omsk, Russia.

Ponomarev Dmitry Borisovich, PhD in Technical Sciences, Electronics Department Associate Professor, Omsk State Technical University, Omsk, Russia.

Lobov Dmitry Gennadievich, PhD in Technical Sciences, Electronics Department Associate Professor, Omsk State Technical University, Omsk, Russia.

ВИРТУАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА «ИССЛЕДОВАНИЕ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ»

VIRTUAL LABORATORY PRACTICAL CLASS «DIELECTRIC PERMITTIVITY AND DIELECTRIC MATERIALS ELECTRICAL LOSSES STUDY»

Аннотация. *В статье проанализированы достоинства и недостатки существующих виртуальных стендов, сформулированы требования к виртуальному лабораторному стенду по дисциплине «Радиоматериалы и радиокомпоненты». Представлены результаты разработки виртуального лабораторного стенда «Исследование диэлектрической проницаемости и электрических потерь диэлектрических материалов», сделаны выводы о применении виртуальных стендов в учебном процессе.*

Annotation. *The article analyzes the advantages and disadvantages of existing virtual stands, defines the requirements for a virtual laboratory stand in the discipline «Radio materials and radio components». The virtual laboratory stand development results «Dielectric permittivity and dielectric materials electrical losses study» are presented, conclusions are drawn about the virtual stands application in the educational process.*

Ключевые слова: *виртуальные лабораторные стенды, современные технологии обучения.*

Keywords: *virtual laboratory stands, modern learning technologies.*

Введение

За последние годы в связи с пандемией многие ВУЗы страны переходили на дистанционную или смешанную форму обучения. В связи с этим возникла проблема обеспечения доступа к лабораторным установкам для проведения различных лабораторных работ. Решить эту проблему можно при помощи виртуальных лабораторных работ. Студенты могут выполнять виртуальные лабораторные работы дистанционно. Кроме того, в виртуальных работах возможно использование моделей различного оборудования, в том числе уникального и дорогостоящего [1].

Цели и задачи

Проанализировав открытые источники в сети интернет все виртуальные и дистанционные лабораторные работы можно условно разделить на три категории:

1. готовые программные комплексы для лабораторных работ по дисциплине предоставляемые различными компаниями [1];
2. лабораторные работы, разрабатываемые на основе различных распространенных систем моделирования, например LabVIEW, Electronics Workbench, MicroCAP и др. [3];
3. виртуальные лабораторные разработанные непосредственно под определенную образовательную программу [4].

Лабораторные работы из каждой вышеуказанной категории имеет свои достоинства и недостатки. Например, в готовые реализации комплексов лабораторных работах, несмотря на простоту использования, невозможно внести изменения. Это приводит к тому, что при использовании таких лабораторных работ учебный курс приходится подстраивать под них.

Использование для разработки лабораторных работ различных систем моделирования работы электронных схем и приборов позволяет относительно быстро реализовать различные лабораторные работы под различные дисциплины. Недостатком таких лабораторных работ является однотипный упрощенный внешний вид измерительных приборов и радиоэлементов [2], а также только частичная реализация необходимого функционала лабораторного стенда. Необходимый внешний вид и функционал может быть реализован в среде разработки LabVIEW [3], однако это требует наличия лицензионного программного обеспечения и соответствующего опыта разработки.

Одной из важных задач проведения лабораторных работ по дисциплине «Радиоматериалы и радиокомпоненты» является обучение студентов работе с различными измерительными приборами, ознакомление с их внешним видом и основными характеристиками радиоэлементов. Исходя из этого, было принято решение разработать виртуальные лабораторные работы по дисциплине «Радиоматериалы и радиокомпоненты».

Основные результаты

Лабораторная работа «Исследование диэлектрической проницаемости и электрических потерь диэлектрических материалов» проводится в рамках дисциплины «Радиоматериалы и радиокомпоненты» на кафедре «Электроника» Омского государственного технического университета.

При разработке виртуального стенда особое внимание уделялось интерфейсу пользователя, который визуально и функционально приближен к реальному лабораторному стенду. Разработка программного обеспечения осуществлялась на языке C++ Builder.

На рисунке 1 показан интерфейс виртуального стенда «Исследование конденсаторов» для проведения лабораторной работы «Исследование диэлектрической проницаемости и электрических потерь диэлектрических материалов».

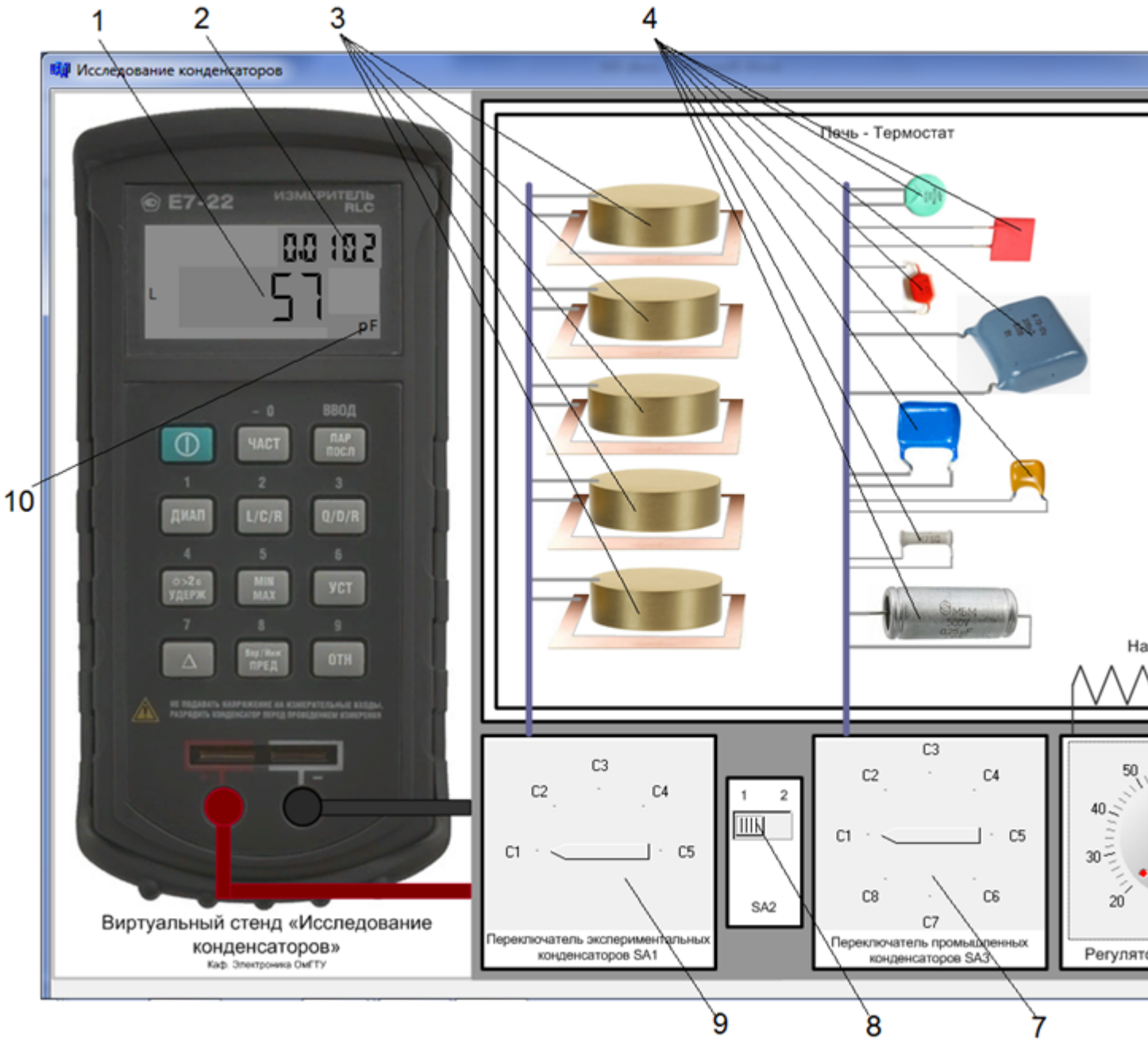

Рисунок 1. Окно виртуального стенда «Исследование конденсаторов»

В окне программы (рис. 1) отображается: индикация емкости конденсатора (1), индикация тангенса угла потерь (2), группа экспериментальных конденсаторов (3), группа промышленных конденсаторов (4), термометр (5), регулятор температуры (6), переключатель промышленных конденсаторов (7), переключатель измерителя между группами экспериментальных и промышленных конденсаторов (8), переключатель экспериментальных конденсаторов (9), индикация единиц измерения емкости (10).

В данной работе студенты определяют емкости и потери экспериментальных и промышленных конденсаторов. По заданным геометрическим размерам и измеренной емкости рассчитывают диэлектрическую проницаемость материалов экспериментальных конденсаторов. Исследуют изменение параметров диэлектрических материалов и конденсаторов при изменении температуры окружающей среды. Изменение показаний температуры происходит с некоторой задержкой от уставки терморегулятора что имитирует тепловую инерцию термостата.

Заключение

Разработанный виртуальные лабораторный стенд был апробирован в очном и дистанционном формате при проведении лабораторных работ по дисциплине «Радиоматериалы и радиокомпоненты» у студентов, обучающихся по направлениям 11.03.01, 11.03.02, 11.03.03, 11.03.04, 12.03.01 и специальности 11.05.04. В ходе выполнения лабораторной работы на виртуальном стенде студенты отмечают наглядность и доступность выполнения работы в дистанционном формате, отсутствие необходимости длительного ожидания выхода термостата на необходимую температуру. Вместе с тем, было отмечено что лучшие результаты обучения достигаются при выполнении работ на реальных лабораторных установках. Однако наличие виртуального стенда позволяет студентам предварительно изучить устройство установки и более качественно выполнить измерения за отведенное в учебной лаборатории время.

Список литературы

1. Akinola Y. M., Agbonifo O. C., Sarumi O. A. Virtual Reality as a tool for learning: The past, present and the prospect // Journal of Applied Learning and Teaching. 2020. Vol. 3, no. 2. P. 51–58. DOI: https://doi.org/10.37074/jalt.2020.3.2.10.
2. Aljuhani K., Sonbul M., Althabiti M. [et al.] Creating a Virtual Science Lab (VSL): the adoption of virtual labs in Saudi schools // Smart Learning Environments. 2018. Vol. 5. P. 1-13. DOI: ttps://doi.org/10.1186/s40561-018-0067-9
3. Баран, Е. Д. Лабораторный практикум для дистанционного обучения общетехническим дисциплинам / Е. Д. Баран, А. Ю. Любенко – Текст : непосредственный // Образовательные, научные и инженерные приложения в среде LabVIEW и технологии National Instruments : сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф. – М. : Изд-во РУДН, 2004. – Т. 15.
4. Савкина, А. В. Виртуальные лаборатории в дистанционном обучении / А. В. Савкина, А. В. Савкина, С. А. Федосин – Текст : непосредственный // Образовательные технологии и общество, 2014. – Т. 1. – №. 4. – С. 507-517.

© Вальке А. А., Пономарев Д. Б., Лобов Д. Г., 2024