

ПРИМЕНЕНИЕ ВИРТУАЛЬНЫХ СТЕНДОВ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ-ЭНЕРГЕТИКОВ

Рудченко Ю. А. – к. т. н., доцент кафедры «Электроснабжение»,
Зализный Д. И. – к. т. н., доцент кафедры «Электроснабжение»,
Учреждение образования «Гомельский государственный
Технический университет имени П. О. Сухого»,
г. Гомель, Республика Беларусь

Аннотация: в статье рассматривается актуальная проблема внедрения цифровых технологий в образовательный процесс на примере разработки и использования виртуальных лабораторных стендов для подготовки студентов энергетических специальностей в ГГТУ им. П. О. Сухого. Представлены функциональные возможности виртуальных стендов для курсов «Автоматизация электрических сетей» и «Охрана труда». Проведен анализ преимуществ и недостатков виртуальных лабораторий. Рекомендовано активное использование современных цифровых технологий в обучении энергетиков для повышения качества подготовки специалистов.

Ключевые слова: электроэнергетика, цифровизация, образование, виртуальный стенд.

APPLICATION OF VIRTUAL STANDS FOR TRAINING STUDENTS OF POWER ENGINEERING

Rudchenko Yu. A. – Ph.D., Associate Professor, Department of Power Supply,
Zalizny D. I. – Ph.D., Associate Professor, Department of Power Supply,
Sukhoi State Technical University of Gomel,
Gomel, Republic of Belarus

Abstract: the article discusses the actual problem of introducing digital technologies into the educational process using the example of the development and use of virtual laboratory stands for the training of students of energy specialties at the Sukhoi State Technical University. The functionality of virtual stands for the courses “Automation of electrical networks” and “Occupational safety” is presented. The advantages and disadvantages of virtual laboratories are analyzed. The active use of modern digital technologies in the training of power engineers is recommended to improve the quality of specialist training.

Keywords: electric power engineering, digitalization, education, virtual booth.

Внедрение цифровых технологий (искусственного интеллекта, виртуальной реальности, систем управления контентом и т. п.) в учебный процесс является трендом в развитии образования последних лет [1]. Одним из

элементов цифровизации образования являются так называемые виртуальные стенды, которые представляют собой программный продукт, позволяющий моделировать реальные физические процессы и устройства.

Функционирование виртуального лабораторного стенда для задач энергетики должно включать следующие элементы: исходную схему для исследования или ее «виртуальную» сборку; ввод исходных данных; выбор исследуемого процесса; симуляцию исследуемого процесса в соответствии с законами электротехники.

В УО ГГТУ им. П. О. Сухого для студентов-энергетиков разработаны виртуальные стенды по ряду дисциплин кафедры «Электроснабжение».

По курсу «Автоматизация электрических сетей» для выполнения лабораторных работ создан (Зализным Д. И.) виртуальный лабораторный стенд «Алгоритмы работы АПВ и АВР подстанций». В главном окне стенда (рисунок 1) изображена схема подстанции, а также показан журнал событий.

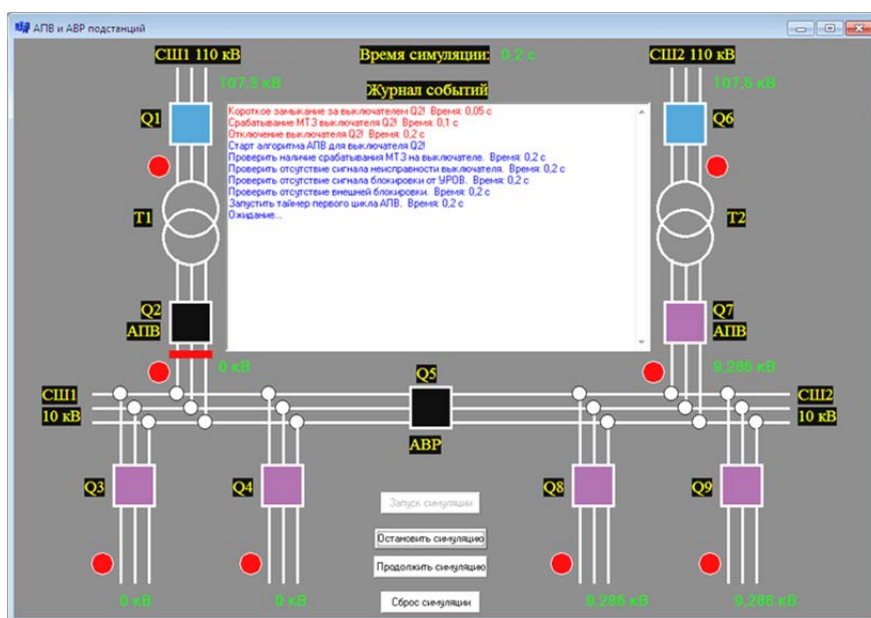


Рисунок 1 – Внешний вид главного окна виртуального лабораторного стенда «Алгоритмы работы АПВ и АВР подстанций»

Виртуальный стенд позволяет: вводить последовательность команд АПВ (автоматического повторного включения питания) и АВР (автоматического ввода резервного питания); выполнять симуляцию возникновения и снятия коротких замыканий в различных точках схемы; выполнять симуляцию изменения напряжений в узлах схемы, в том числе, с учетом положений выключателей и наличия коротких замыканий; получать сообщения обо всех событиях в окне «Журнал событий».

По курсу «Охрана труда» для выполнения лабораторных работ создан (Рудченко Ю. А.) виртуальный лабораторный стенд «Анализ опасности поражения электрическим током в электрических сетях». Главное окно стенда (рисунок 2) представляет собой схему трехфазной электрической

сети, с включением в нее человека. Виртуальный стенд позволяет: определять напряжения прикосновения и токи, протекающие через тело человека для различных режимов работы электрической сети; имитировать различные виды повреждения электрической сети; моделировать применение различных защитных мер электробезопасности; задавать различные параметры элементов сети (сопротивление изоляции и емкость проводов относительно земли, сопротивление нагрузки, сопротивление тела человека, сопротивление рабочего заземления нейтрали источника питания, сопротивление повторного заземления нулевого провода и т. д.).

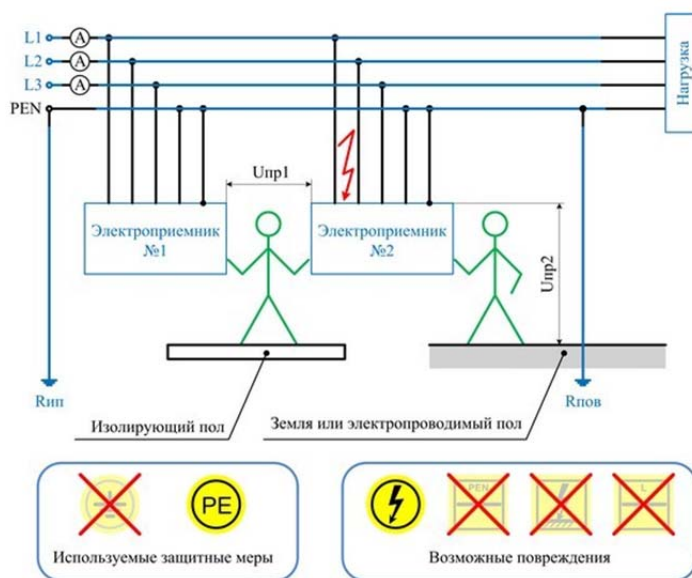


Рисунок 2 – Внешний вид главного окна виртуального лабораторного стенда «Анализ опасности поражения электрическим током в электрических сетях»

Опыт применения виртуальных стендов выявил их преимущества перед классическими: широкие функциональные возможности отображения информации; высокая надежность и точность исследований; стабильность параметров со временем; отсутствие необходимости в техобслуживании и ремонте; безопасность (исключены шум, вибрация, ток и др.); возможность дистанционного обучения. Недостатком является отсутствие контакта с реальным оборудованием, что необходимо для подготовки студентов энергетических специальностей.

Список литературы

1. Технологии виртуальной реальности в программах дополнительного профессионального образования персонала энергопредприятий / И. В. Путилова, П. П. Ершевич, Е. А. Маликова, О. В. Пузикова // Сантехника. Отопление. Кондиционирование. – 2022. – № 10. – С. 34–37. – URL: https://www.c-o-k.ru/get_issue_file.php?file_name=202210.pdf (дата обращения: 10.09.2025).