

СПОСОБЫ ДИСТАНЦИОННОГО ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ

Бенедиктович И.В.

Минский радиотехнический колледж, г. Минск, Беларусь, Igor-Bene@yandex.by

Abstract. Methods of distance education in electrical engineering disciplines are presented. Advantages and disadvantages of prototyping boards and applications for circuit simulation are compared.

В условиях дистанционного обучения проведение лабораторных работ по электротехническим дисциплинам (электротехника, электроника, электроизмерения и др.) может быть затруднено. Основными проблемами при этом могут быть:

- отсутствие у учащихся доступа к лабораторному оборудованию учебного заведения;
- отсутствие у учащихся компьютера или мобильного телефона, либо их неисправное состояние;
- сложность контроля со стороны преподавателя за общением между учащимися.

Способы решения этих проблем:

- использование макетных плат;
- использование компьютерных программ или мобильных приложений для симуляции электрических схем;
- индивидуальные варианты заданий (с разными марками транзисторов, диодов, номиналами резисторов, конденсаторов и других элементов).

Наиболее эффективно комплексное использование различных форм работы. Однако это может вызвать повышенные нервно-эмоциональные нагрузки на преподавателей по сравнению с недистанционными формами обучения.

Макетная плата представляет собой универсальную печатную плату для сборки и моделирования прототипов электронных устройств. В продаже имеются макетные платы, не требующие пайки элементов на них (рисунок 1).

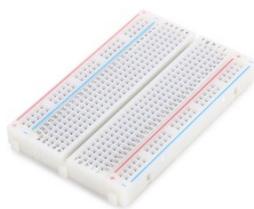


Рисунок 1 – Макетная плата ВВ-801

На плате имеются металлизированные отверстия для установки проволочных выводов элементов, перемычек, шлейфов, модулей питания.

Отверстия электрически соединены друг с другом дорожками, находящимися внутри платы (как правило, друг с другом соединены все дорожки по горизонтали или вертикали).

Главным достоинством таких плат, по сравнению с виртуальными программами и приложениями, является то, что они позволяют учащимся лучше понять принципы работы электрорадиоэлементов и электрических схем.

К их недостаткам можно отнести:

- сложность или невозможность установки элементов поверхностного монтажа (SMD);
- вероятность выхода элементов из строя при подаче на них недопустимых напряжений или токов.

Для виртуального моделирования электрических схем можно использовать как компьютерные программы (NI Multisim, Proteus и др.), так и мобильные приложения (EveryCircuit, Electric Circuit Studio, Proto, VoltSim и др.).

На рисунке 2 приведён пример интерфейса приложения Proto для мобильной операционной системы Android.

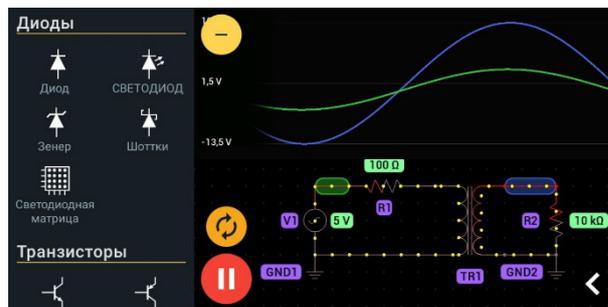


Рисунок 2 – Интерфейс приложения Proto

Достоинства таких приложений:

- не требуют закупки отдельного оборудования и электрорадиоэлементов;
- позволяют экспериментировать с различными схемами и параметрами элементов без опасения вывести их из строя.

Недостатки виртуальных приложений:

- не во всех из них присутствуют реальные марки элементов;
- не во всех из них не учтены предельные токи, напряжения и мощности, которые способен выдержать реальный элемент.

Однако рынок мобильных приложений в настоящее время бурно развивается. Каждый год по запросу «circuit simulator» появляются новые приложения для симуляции электрических схем, а уже существующие приложения периодически обновляются.

Для контроля за выполнением лабораторных работ можно использовать видеосервисы (Zoom, Skype и др.), сервисы для дистанционного обучения (Moodle, Google Class и др.), мессенджеры (Telegram, Viber, Slack и др.), электронную почту.

Литература

1. Как пользоваться макетной платой (Breadboard) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://soltau.ru/index.php/themes/elektronika/item/364-how-use-breadboard>