

Д. А. Суховский,

А. А. Марушко

Научный руководитель

Д. А. Довгяло

Полоцкий государственный университет
г. Новополоцк, Республика Беларусь

PROTEUS – СРЕДА МОДЕЛИРОВАНИЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРНЫХ СХЕМ

В наше время новейших технологий уже не нужно собирать какую-либо электрическую схему на макетной плате, чтобы убедиться в ее работоспособности. Существует достаточно большое количество компьютерных программ для симулирования работы схем в режиме реального времени. Одной из них является Proteus – многофункциональная программа проектирования и моделирования работы электронных схем. В состав Proteus входят компоненты AREС (размещение электронных компонентов схемы и формирование электрических связей между ними) и ISIS (автоматическая трассировка и создание печатного рисунка плат по ранее составленной схеме).

Первая версия Proteus Design Suite называлась РС-В и была разработана председателем компании Labcenter Electronics Джоном Джеймсоном в 1988 г. В 1990 г. последовала поддержка Schematic Capture, вследствие чего Proteus был перенесен в среду Windows. Смешанный режим SPICE Simulation впервые интегрирован в Proteus в 1996 г. Моделирование микроконтроллера (МК) появилось в Proteus в 1998 г., автотрассировка добавлена в 2002 г. В 2006 г. произошло обновление продукта с 3D Board Visualization, а в 2011 г. добавлена специальная среда IDE для моделирования. В 2015 г. реализован импорт (экспорт) MCAD, в 2017 г. введена поддержка высокоскоростного проектирования [1; 2].

Важное преимущество Proteus – это возможность выполнять симуляцию работы микропроцессоров и МК. Библиотека Proteus содержит следующие основные типы МК: AVR, ARM, PIC, Cortex.

Отличие от аналогичных по назначению программных пакетов, например, Electronics Workbench, Multisim, MicroCap, Tina состоит в развитой системе симуляции (интерактивной отладке в режиме реального времени и пошаговом наблюдении за параметрами МК) для различных семейств МК (PIC, 8051, AVR, и др.). Proteus имеет обширные библиотеки компонентов, в том числе периферийных устройств (светодиодные и жидкокристаллические индикаторы, температурные датчики, часы реального времени (RTC), интерактивные элементы ввода-вывода – кнопки, переключатели, виртуальные порты, виртуальные измерительные приборы, интерактивные графики, которые не всегда присутствуют в других аналогичных программах) [3].

Базовые возможности Proteus можно проиллюстрировать на основе простейшей схемы, содержащей микроконтроллер ATmega8, резистор, светодиод и последовательность его мерцаний.

Работа в Proteus начинается с создания файла проекта. В панели инструментов следует выбрать значок диода с конденсатором для создания нового проекта *Schematic Capture* (рисунки 1, 2).

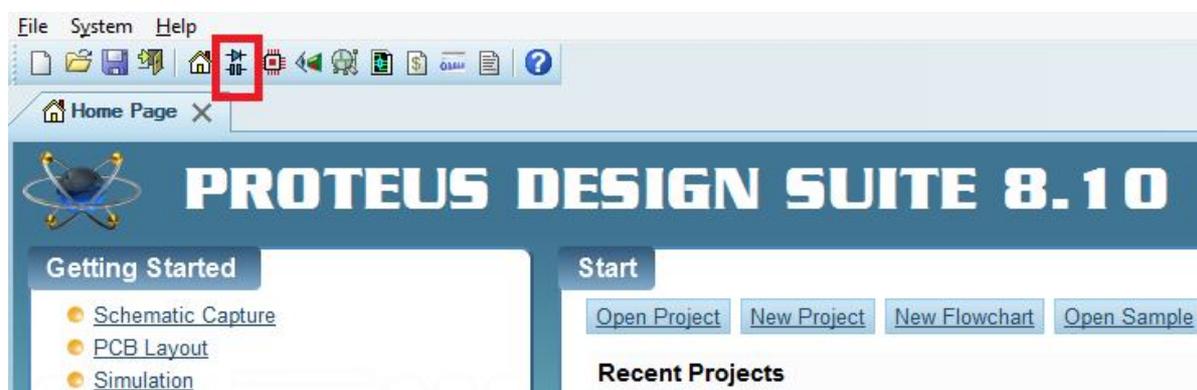


Рисунок 1 – Создание файла проекта

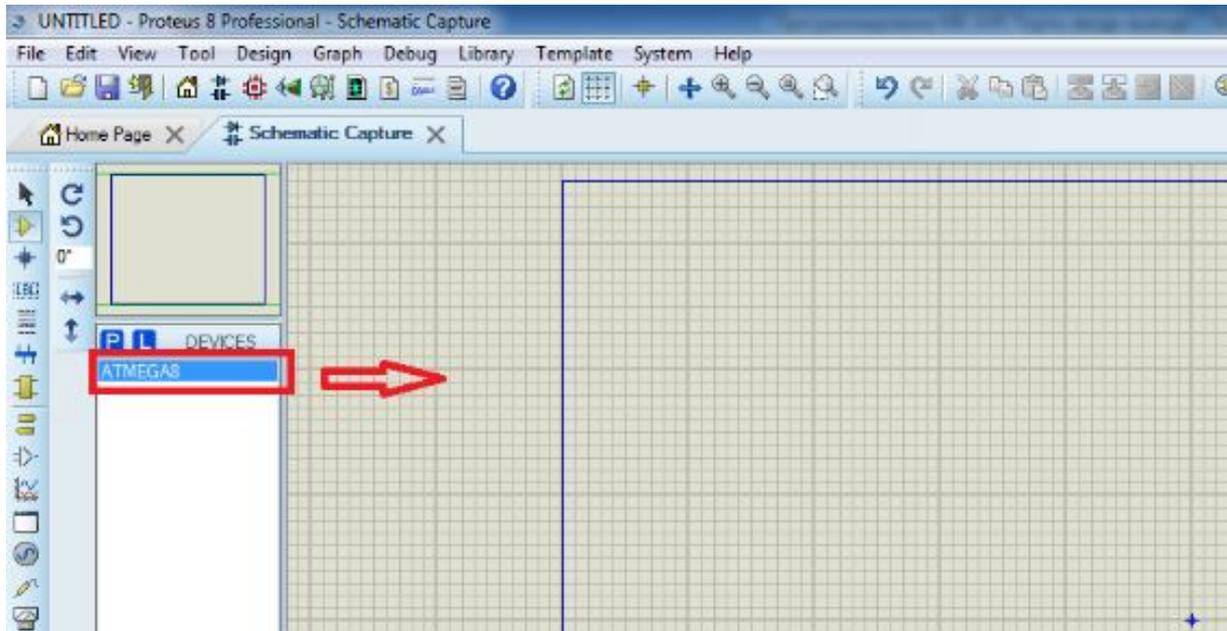


Рисунок 4 – Окно DEVICE

Собираем схему, к выводу МК PC0 подключаем резистор R1, который соединяем с анодом светодиода D1. Катод светодиода соединяем с «землей». Элемент «земля» находится в меню вкладки *Terminals Mode* (рисунок 5).

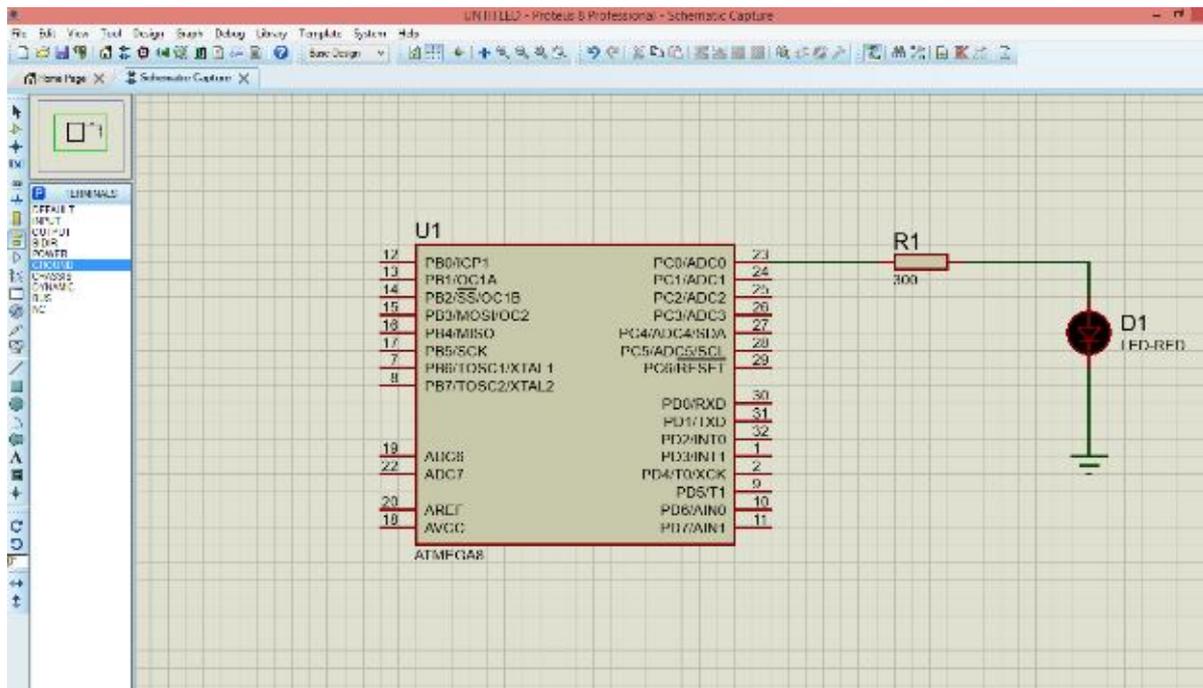


Рисунок 5 – Электрическая схема

При необходимости изменения значения сопротивления резистора R1 следует дважды нажать на него. В открывшемся окне устанавливаем 300 Ом в строке *Resistance*.

Теперь осталось записать код мигания светодиода в виртуальный МК. Дважды нажимаем на него в появившемся новом окне, указываем путь к файлу с кодом (рисунок 6).

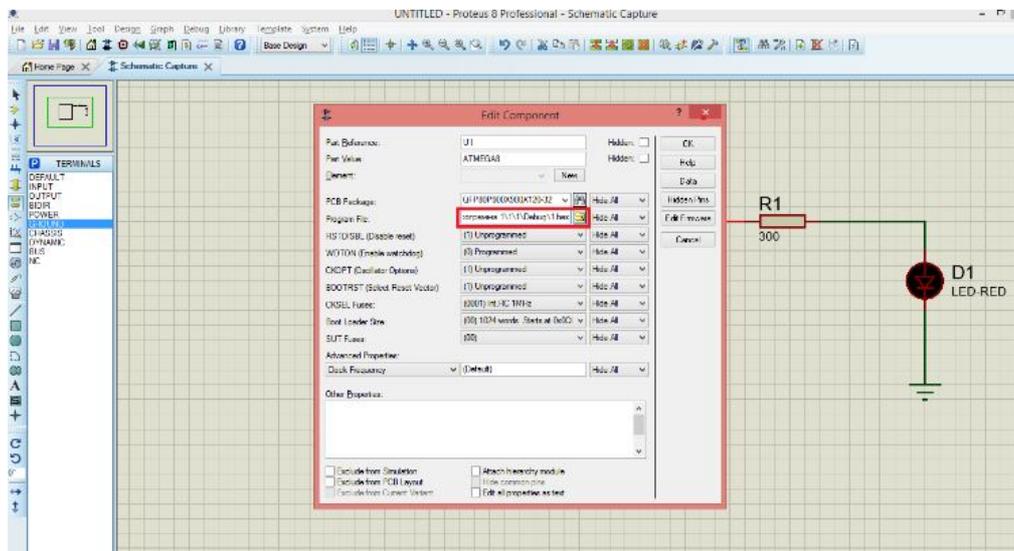


Рисунок 6 – Загрузка кода в МК

Проверка симуляции работы МК показывает правильность собранной электрической схемы и работоспособности программного кода. Светодиод загорелся, все условия выполнены (рисунок 7).

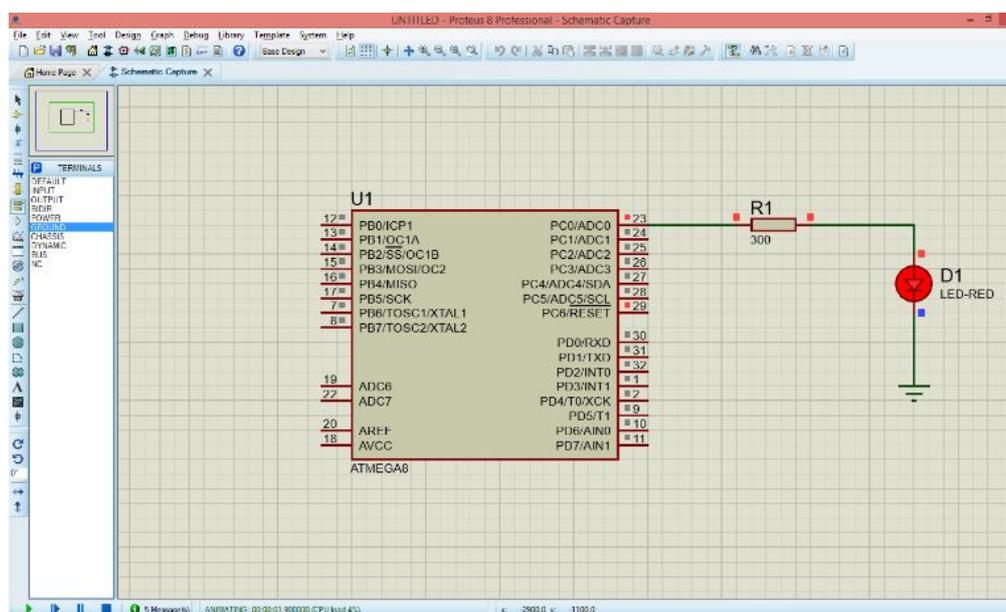


Рисунок 7 – Демонстрация работы устройства

Proteus позволяет моделировать работу практически любых электрических схем без сборки макетных печатных плат, что исключает риск повреждений электронных компонентов и элементов. Данная программа значительно ускоряет процесс разработки новых или совершенствования существующих проектов на базе микропроцессоров и микроконтроллеров.

Список использованной литературы

1. **Proteus** [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.labcenter.com>. – Дата доступа : 08.02.2022.
2. **Гололобов, В. Н.** Proteus по-русски / В. Н. Гололобов, А. Христианчик // Радио-ежегодник. – 2013. – № 24. – 443 с.
3. **Обзор** интерфейса программы «Proteus» // Студопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://studopedia.ru/24_1316_obzor-interfeysa-programmi-Proteus.html. – Дата доступа 08.02.2022.