

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОЙ ЧАСТИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ НА МИКРОКОНТРОЛЛЕРЕ

Е.А. Арнаутков

Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, г. Елец

В процессе проектирования радиоэлектронных средств измерения, управляемых с персонального компьютера (ПК), зачастую стоит задача раздельной разработки программной и аппаратной части устройства. Командная разработка подразумевает необходимость доступа программиста к прототипу измерительной части, при этом замедляя работу инженеров-схемотехников. Для ускорения процессов разработки целесообразно реализовать работу электронной схемы измерительной системы в виде упрощенной модели, связав её интерфейс обмена данными с ПК.

На рисунке 1 представлена структурная схема одного из вариантов реализации измерительной системы, позволяющей получать зависимость протекающего через измеряемых элемент тока при изменении приложенного напряжения.



Рисунок 1 – Структурная схема измерительной системы

Алгоритм работы системы:

1. В управляющей программе на ПК задаются интервал изменения напряжения и шаг приращения.
2. Программа передает значение текущего напряжения микроконтроллеру через интерфейс UART, которое подается на измеряемый прибор.
3. Измеренное значение тока передается на ПК для дальнейшей обработки.

4. Шаги 2-3 повторяются, изменяя значения напряжения на шаг приращения до достижения конца заданного интервала.

Моделирование работы измерительной части произведена в САПР Proteus, которая позволяет отлаживать работу целого ряда семейств микроконтроллеров. Реализация виртуального COM-порта производится с использованием компонента COMPM.

Для связи программной модели с управляющей программой необходимо реализовать виртуальную пару COM-портов, непосредственно связанных друг с другом выводами RX (прием)-TX(передача), при этом приемник одного порта связывается с передатчиком другого. Для этой цели разработан целый ряд программ (Free Virtual Serial Ports, Virtual COM Port, Virtual Serial Port Driver PRO и др.) часть из которых свободно распространяемые.

Управление системой измерения с ПК реализовано на базе универсальной программы COM2GRAPH, которая предназначена для визуализации данных, принимаемых через последовательный порт [1]. Основные возможности программы – обмен данными с МК для управление измерениями, построение графиков, экспорт данных в различных форматах для дальнейшей обработки в математических пакетах.

Фрагмент модели измерительной части системы в САПР Proteus показан на рисунке 2.

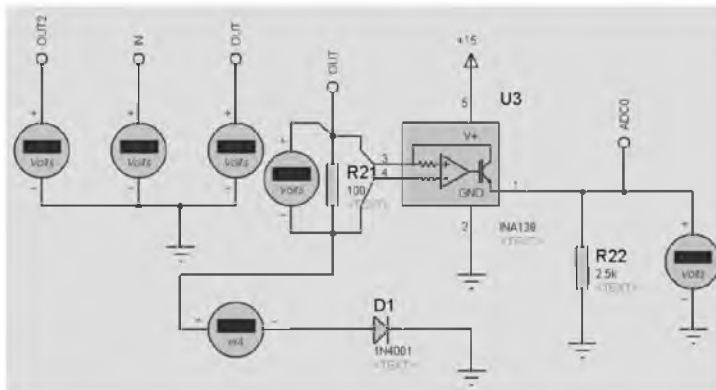


Рисунок 2 – Фрагмент модели измерительной части системы

В рассматриваемой модели измерения производятся с использованием монитора тока INA138, при этом отметим, что применение других датчиков ограничено лишь набором компонентов, доступных в Proteus.

В представленном на рисунке 2 фрагменте моделируется получение прямой ветви вольт-амперной характеристики диода 1N4001, результат моделирования показан на рисунке 3.

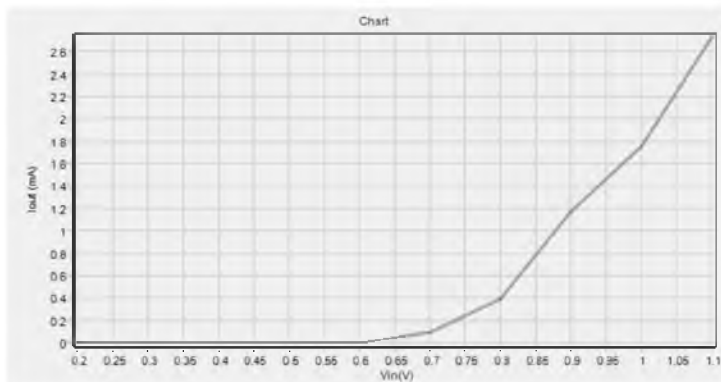


Рисунок 3 – ВАХ диода 1N4001, полученная в результате моделирования

Следует отметить, что САПР Proteus прежде всего предназначено для моделирования цифровых схем, при этом характеристики аналоговых компонентов могут несколько отличаться от полученных в других программных макетах (Multisim, Microcap и др.). Диапазоны измерений в рассматриваемой модели ограничены аппаратной частью, в процессе моделирования можно программно задавать любые необходимые.

Список использованных источников:

1. Программное обеспечение для визуализации результатов измерений COM2GRAPH. — Текст: электронный // Научная электронная библиотека: [сайт]. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43885087> (дата обращения: 15.03.2025).

Арнаутов Евгений Александрович, ст. преподаватель каф. агроинженерии, мехатронных и радиоэлектронных систем, arnautoff@list.ru

УДК 621.396

МОДЕЛЬ НАДЁЖНОСТИ БЛОКА КОНТРОЛЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

А.В. Николаев

«Самарский национальный исследовательский университет имени
академика С.П. Королева», г. Самара

Ключевые слова: структурный метод, моделирование, расчёт

Одним из важных этапов проектирования бортового радиоэлектронного устройства является расчёт надёжности. Для этого используется прогнозные, структурные или физические методы расчёта. Они базируются, как правило, на известных математических моделях.