

УДК 681.2-5; 62-503.55

РАЗРАБОТКА УНИВЕРСАЛЬНОГО ПРОГРАММАТОРА И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПРОДУКЦИИ КОРПОРАЦИИ АТМЕЛ

*Войтенко В.В., магистрант, vlvoytenko@gmail.com
Научный руководитель – доц. Комаров Н.В.
Луганский национальный университет им. В. Даля, Луганск*

Ключевые слова: Программатор, микросхема, микроконтроллер, планшетный ПК, программное обеспечение.

Предложен универсальный программатор, совместимый с персональной ЭВМ и планшетным ПК, предназначенный для чтения и записи программного обеспечения и конфигурационных битов в микроконтроллеры, для чтения и записи данных в микросхемы флеш-памяти, производимые фирмой Atmel. Разработано специальное программное обеспечение. Универсальный программатор удобен для применения в промышленных целях при работе с электронным оборудованием технологических линий и бытовой электроники, использующим микросхемы фирмы Atmel, в научных лабораториях и учебном процессе.

Введение. Множество мелких производителей электроники нацелены на удовлетворение потребностей в оборудовании как собственного производства, так и локального регионального рынка. Для таких производителей электроники единственно возможным является путь использования универсальных микроконтроллеров, микросхем и интегральных датчиков. Поэтому для обеспечения мелкосерийного производства электронных устройств наиболее приемлемы программируемые микроконтроллеры широкого применения и сопутствующая продукция. Одним из мировых лидеров по производству доступных по цене семейств микроконтроллеров, оперативной и флеш-памяти, разнообразных программируемых микросхем и интегральных датчиков является корпорация Atmel [1]. Следующей по популярности является продукция корпорации Microchip [2]. Процессы программирования микроконтроллеров и микросхем памяти этих производителей схожи [3]. Следует также отметить широкую номенклатуру всевозможных интегральных микросхем, интегральных датчиков и модулей, широко используемых совместно с микроконтроллерами и имеющими возможность предварительного программирования начальных установок [4].

Производимый корпорацией Atmel программатор не удобен для применения в промышленных целях. Поэтому является актуальной задача разработки конструкции и программного обеспечения универсального программатора для продукции корпорации Atmel, который бы обеспечивал возможность внутрисхемного программирования и был бы совместим с операционными системами

персональных ЭВМ и планшетных ПК.

Цель работы – разработка универсального программатора для программирования микроконтроллеров и микросхем флеш-памяти, выпускаемых корпорацией Atmel.

Материал и методика исследования. Прежде чем приступить к разработке универсального внутрисхемного и внесхемного программатора, были исследованы наборы конфигурационных битов различных моделей микроконтроллеров.

Были исследованы электрическая, временная и программная совместимости микроконтроллеров корпорации Atmel и внешних сопутствующих интегральных схем, модулей и датчиков. На основании таких исследований были определены универсальные временные режимы и алгоритмы для программирования таких устройств. Также были исследованы существующие схемы программаторов и выявлены их преимущества и недостатки [1, 3, 4]. Для подключения программатора был выбран интерфейс USB. Был сделан вывод о том, что для программирования каждого семейства микроконтроллеров, производимых корпорацией Atmel, необходимо реализовать отдельный алгоритм, а для программирования всех моделей микросхем флеш-памяти можно реализовать универсальный алгоритм.

Автором была разработана конструкция универсального программатора для программирования продукции корпорации Atmel, который был выполнен на печатной плате размерами 62x43 мм с USB-разъемом и разъемом для подключения программируемой микросхемы. Для работы с универсальным программатором на персональной ЭВМ разработана специальная программа AVR Programmer.

Результаты исследований. После подключения разработанного универсального программатора с помощью USB-кабеля к компьютеру необходимо запустить на выполнение специальную программу AVR Programmer. После запуска программы AVR Programmer на экране появится ее главное окно (рис. 1).

Программатор автоматически определяет тип подключенного к нему микроконтроллера, и он отображается в главном окне программы.

После чтения памяти откроется окно браузера, в котором будет приведено ее содержимое в виде шестнадцатеричных чисел.

При щелчке по кнопке Fuses в окне программы появится список флажков с именами конфигурационных битов. Если флажок установлен, это означает, что бит запрограммирован, а иначе – сброшен. С помощью кнопки Export, находящейся на панели инструментов программы, можно сохранить установленные значения конфигурационных битов в файле с расширением *.avrcfg, а с помощью кнопки Import – импортировать значения конфигурационных битов из ранее сохраненного файла.

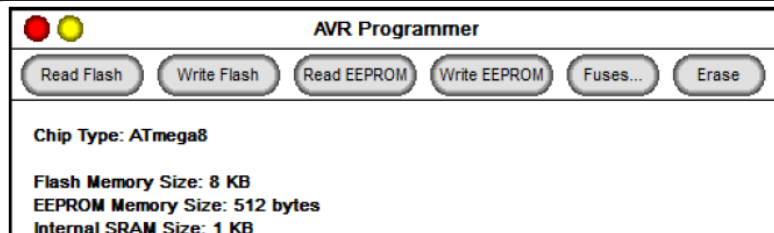


Рисунок 1 - Главное окно разработанной программы AVR Programmer

Для безопасности изменение битов SPIEN и RSTDISBL запрещено, т.к. после сброса бита SPIEN или после установки бита RSTDISBL программирование микроконтроллера с помощью последовательного интерфейса будет запрещено. Эти биты можно будет сбросить только с помощью специального устройства – реаниматора, который сбрасывает эти биты с помощью высоковольтного программирования.

Программатор также позволяет программировать микросхемы флеш-памяти. После запуска на выполнение программы AVR Programmer при подключенной микросхеме флеш-памяти в окне программы появятся кнопки, позволяющие выбрать тип подключенной микросхемы.

Программное обеспечение для разработанного программатора проще и удобнее в использовании, чем для фирменного программатора. Оно позволяет программировать микроконтроллер при щелчке по HEX-файлу, и не требует запуска среды разработки Atmel Studio. Кроме того, оно позволяет сохранять в файле конфигурационные биты и записывать их в микроконтроллер при щелчке по этому файлу. Также универсальный программатор позволяет программировать микроконтроллеры и микросхемы флеш-памяти с планшетного ПК, чего также не позволяет фирменный программатор. Поэтому для программирования микросхем не потребуется настольный ПК или тяжелый ноутбук, а достаточно планшета или смартфона. Универсальный программатор можно использовать с планшетом в сервисных центрах по ремонту электронного оборудования. С помощью Wi-Fi с планшета можно загружать из Интернета программное обеспечение для устройств и сразу перепрограммировать эти устройства. Также при выпуске корпорацией Atmel новых моделей микроконтроллеров и микросхем флеш-памяти можно будет добавлять их поддержку в универсальный программатор.

Закключение. В результате проведенных исследований разработан универсальный программатор для программирования как микроконтроллеров, так

и микросхем флеш-памяти, производимых корпорацией Atmel, который более функционален, прост и удобен в использовании, чем фирменный программатор.

Библиографический список:

1. Романова И. Микроконтроллеры фирмы Atmel / И. Романова // Электроника: Наука, Технология, Бизнес. – 2007. – № 6. – С. 26-40.
2. Кохц Д. Измерение, управление и регулирование с помощью PIC-микроконтроллеров / Д. Кохц; Пер. с нем. – К.: «МК-Пресс», 2006. – 304 с.
3. Программирование на языке С для AVR- и PIC-микроконтроллеров / Сост. Ю.А. Шпак. – К.: «МК-Пресс», М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2007. – 400 с.
4. AT89LP In-System Programming Specification: Documentation. – Atmel Corporation, 2006. – 28 p. – URL: <http://www.atmel.com/Images/doc3593.pdf> (дата обращения: 22.08.17)

DEVELOPMENT OF UNIVERSAL PROGRAMMER AND SOFTWARE FOR PROGRAMMING ATMEL CORPORATION PRODUCTS

Voytenko V.V.

Key words: *Programmer, microcircuit, microcontroller, tablet, software.*

Introducing a universal programmer compatible with desktop and tablet PC that is designed for reading and writing software and configuration bits into microcontrollers, for reading and writing data to flash memory chips manufactured by Atmel. Special software has been developed. The universal programmer is suitable for industrial application working with electronic equipment of technological lines and consumer electronics which uses Atmel microcircuits, in scientific laboratories and educational process.