

Программирование микроконтроллеров серии AVR

Сложилось так, что микроконтроллерами в настоящее время занимаются в основном специалисты. Большинству простых радиолюбителей они недоступны. Это связано, прежде всего, с отсутствием литературы, в которой принцип работы микроконтроллера был бы описан просто и понятно даже для человека с неполным средним образованием, например, для школьника. Настоящая статья посвящена знакомству с программированием микроконтроллеров и, в частности, с недорогим программатором для микроконтроллеров серии AVR.

Во-первых, что означает “запрограммировать” микроконтроллер? Принято считать, что это означает не написание для него программы, а занесение кодов оттранслированной в специальный формат программы для микроконтроллера в его память программ.

Совсем недавно микроконтроллеры программировались с помощью специальных приборов – программаторов. Для программирования микроконтроллер вставлялся в предназначенный для него разъем программатора, сам программатор подключался к компьютеру, и с помощью специальной программы осуществлялось программирование. Основная сложность состояла в том, что для записи программы использовались несовершенные постоянные запоминающие устройства (ПЗУ), требующие для своей работы высокого напряжения программирования. Кроме того, программируемая микросхема должна быть извлечена из целевого устройства и вставлена в программатор. Сам процесс программирования занимал достаточно много времени. Много времени занимало и перепрограммирование микросхемы новым содержанием. Число таких операций очень ограничено – порядка 60...100 для микросхем с ультрафиолетовым стиранием, а для однократно программируемых микросхем перепрограммирование и вовсе невозможно.

Сравнительно недавно появились новые виды запоминающих устройств. Одно из них – Flash-память. Микросхема такого ЗУ представляет собой электрически перепрограммируемое ПЗУ. Она имеет следующие основные особенности:

- для программирования не требуется высокого напряжения программирования, так как оно формируется специальной схемой непосредственно на кристалле микросхемы;
- количество циклов стирания/записи, как правило, превышает 1000;
- возможно последовательное программирование, что значительно уменьшает количество проводов, подключаемых к программатору.

Эта последняя особенность позволяет сделать схему программатора намного проще, и, кроме того, делает возможным программирование микросхем без выпаивания их из конструкции.

Конечно, другие виды запоминающих устройств также активно используются в современных микроконтроллерах. Особенно это касается OTP – однократно программируемых пользователем, и так называемых масочных ПЗУ, в которых информация в микросхему закладывается на заводе в процессе изготовления микросхемы. Применение таких ПЗУ экономически выгодно при серийном производстве, так как затраты значительно меньше, чем при использовании аналогичных многократно программируемых ПЗУ.

Однако в случае отладки нового устройства возможность многократно перепрограммировать, а также меньшая стоимость программатора ставит Flash-микроконтроллеры вне конкуренции по сравнению с другими видами памяти.

Именно Flash-память программ и данных используется в микроконтроллерах серии AVR фирмы Atmel.

Рассмотрим конструкцию и программу простого, но вполне достаточного для полноценной работы программатора для AVR микроконтроллеров.

Схема программатора настолько проста, что ее в состоянии собрать даже начинающий радиолюбитель. Она представляет собой плоский 10-жильный кабель с двумя разъемами на концах. Внутри одного из них, того, который подключается к компьютеру, смонтирована навесным монтажом схема программатора, состоящая всего из одной микросхемы – KP1533АП5. Собирая схему, провода следует распределять следующим образом: заземление, MISO, заземление, MOSI, заземление, SCK, заземление, Reset, заземление, +5 В. Это необходимо для уменьшения наводок и помех в кабеле.

Программу для программатора можно найти в Интернет по адресу: www.platan.ru/shem/. Там же можно найти дополнительную информацию о микроконтроллерах AVR, в частности, цоколевку различных микросхем, что поможет вам при подключении программатора к этим микросхемам. Наименование выводов программатора соответствует наименованию выводов микроконтроллеров, к которым они должны быть подсоединены. Для микросхемы AT90S8535 номера выводов следующие: MISO – 7, MOSI – 6, SCK – 8, Reset – 9, XTAL2 – 12, XTAL1 – 13, Gnd – 11, Vcc – 10.

Программатор подключается к LPT-порту компьютера. Для его работы требуется операционная система Windows 95/98.

Программатор можно использовать для программирования микроконтроллеров с Flash-памятью программ и данных серий AT90S/L8535, AT90S/L2313, AT90S/L4434, AT90S/L2323, AT90S/L2343, AT90S8515, AT90S1200 фирмы “Atmel”.

Приведем краткое описание интерфейса программы. Ниже приведены назначения окон меню:

- “PROGRAM MEMORY” служит для открытия файла, который будет записан в область программы. Можно ввести путь и имя файла в окно “File name”, либо воспользоваться кнопкой “Browse”;

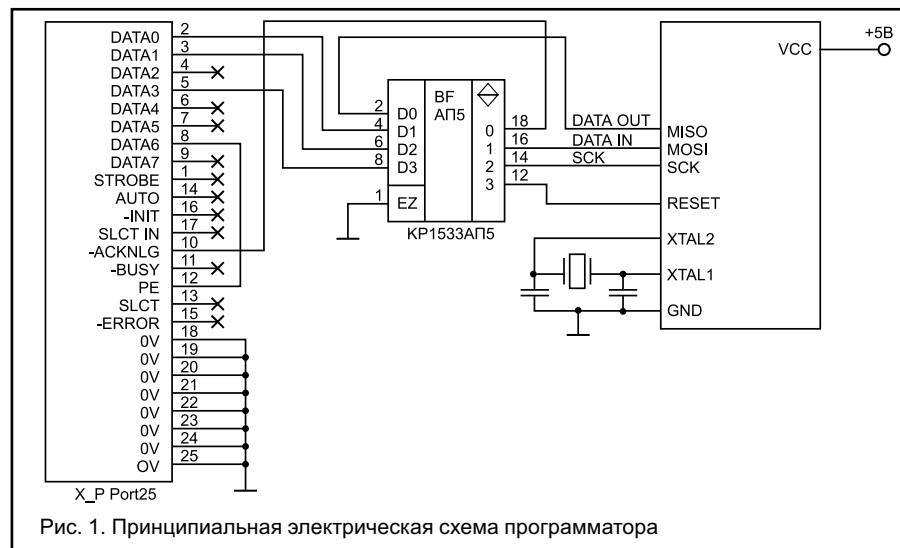


Рис. 1. Принципиальная электрическая схема программатора

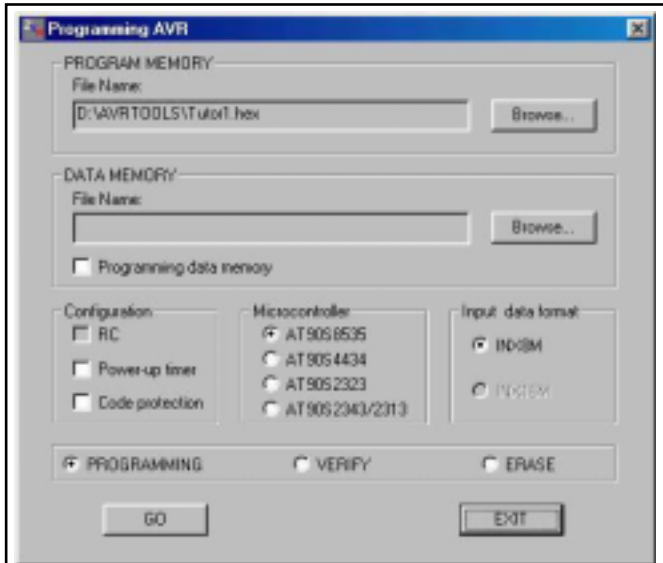


Рис.2. Интерфейс программы

- “DATA MEMORY” служит для открытия файла, который будет записан в область данных. Если флажок “Programming data memory” не установлен, память данных программироваться не будет, также будет недоступен ввод имени файла для данных;

- “Configuration” для указания опций, которые программируются в слово конфигурации микроконтроллера, в зави-

симости от выбранного типа контроллера;

- “RC” – возможность подключения RC генератора;
- “Power-up timer” – таймер задержки по включению питания;
- “Code protection” – защита программы от чтения;
- “Microcontroller” – позволяет выбрать тип микроконтроллера для программирования;
- “Input format data” – входной формат файла данных. Программа поддерживает формат Intel Intellec 8/MDS. Команды “PROGRAMMING, VERIFY, ERASE” обеспечивают выбор режима программирования, проверки или стирания информации в памяти микросхемы. Эти команды активизируются кнопкой “GO”.