

УСТРОЙСТВО ОТЛАДКИ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ AVR

Институт информационных технологий БГУИР г. Минск,
Республика Беларусь

Василев А.Г.

Казанцев А.П.-канд. техн. наук, доцент

Представлено устройство отладки микроконтроллера AVR, позволяющее проанализировать его работу и отладку программно-аппаратной части в реальном режиме времени.

В настоящее время средства отладки микроконтроллерных систем подразделяют: на программные и аппаратные средства отладки. Программные методы направлены лишь на базовую отладку микроконтроллера устройства. Они не учитывают многих особенностей работы реального устройства. Поэтому, как правило, они являются лишь промежуточным этапом отладки, окончательная отладка, как правило, осуществляется на аппаратном отладчике. Аппаратные отладочные устройства позволяют проанализировать работу программно-аппаратной части контроллера в реальных условиях, обеспечивая при этом мониторинг состояния контроллера и более детально оценивая его поведение, для того, чтобы после сборки готового устройства не возникла необходимость изменения печатной платы ввиду потребности в переработке схемы. [1]

Разработали универсальное устройство, позволяющее осуществлять аппаратную отладку микроконтроллерного устройства, с максимальными интерфейсными и мониторинговыми возможностями. Нами разработано устройство, позволяющее учесть все недостатки существующие систем отладки. Разработанная структурная схема устройства, с учетом функций, и связей между блоками, приведена на рисунке 1.

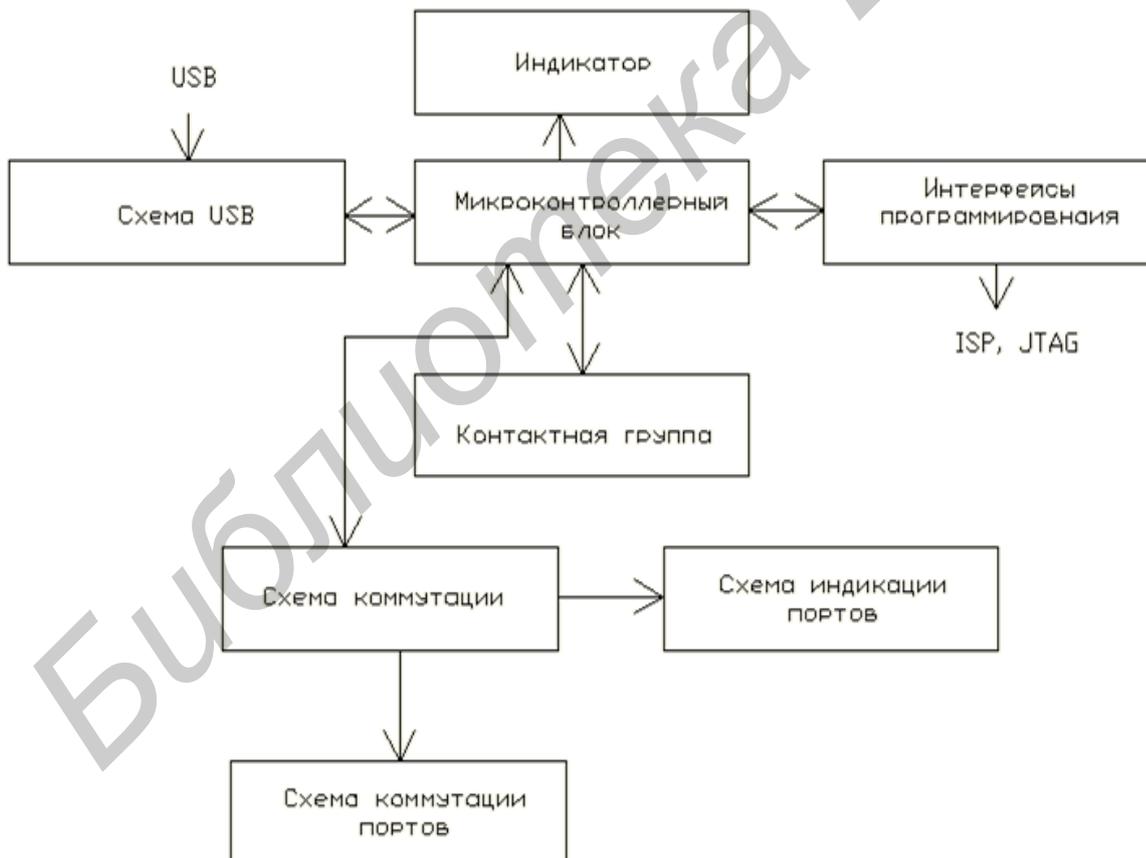


Рисунок 1 – Структурная схема разработанной отладочной платы.

Основным узлом разработанной структурной схемы является микроконтроллерный блок. Он включает в себя, сам микроконтроллер, подтягивающие резисторы и схему, задающую частоту работы микроконтроллера. Микроконтроллерный блок собран в соответствии с рекомендациями производителя по включению микросхемы. Это обеспечивает стабильность его работы и эффективность отладки. Сам микроконтроллер рекомендуется устанавливать в разъем, для возможности простой замены.

Схема подключения USB порта предусматривает ограничение тока на информационных входах и исключение перенапряжения, для защиты подключаемых устройств и самого микроконтроллера на случай возникновения нештатных ситуаций.

Индикатор работы устройства выполняет различные функции в различных условиях:

- при программировании он показывает, идет ли запись на микроконтроллер и считываются ли данные с микроконтроллера. В случае эффективного обмена данными светодиод моргает;
- при тестировании устройства, данный индикатор удобно использовать для отображения информации об обмене данными с внешними устройствами.

В отличие от прототипа используется два светодиода разных цветов, один из которых информирует о записи в данных в контроллер, а другой – о чтении данных из контроллера.

Интерфейс программирования ISP реализует метод внутрисхемного программирования.

Метод внутрисхемного (внутрисистемного) программирования (ISP — In-System Programmability) на сегодняшний день является основным способом программирования микроконтроллеров, ПЛИС и других приборов, в состав которых входит память Flash или EEPROM. В основе внутрисистемного программирования лежит идея использования какого либо стандартного интерфейса, интегрированного в программируемую микросхему для последовательного занесения в нее программных или конфигурационных данных.

Интерфейс JTAG.

Интерфейс предназначен для подключения сложных цифровых микросхем или устройств уровня печатной платы к стандартной аппаратуре тестирования и отладки.

На текущий момент интерфейс стал промышленным стандартом. Практически все сколько-нибудь сложные цифровые микросхемы оснащаются этим интерфейсом для:

- выходного контроля микросхем при производстве;
- тестирования собранных печатных плат;
- прошивки микросхем с памятью;
- отладочных работ при проектировании аппаратуры и программного обеспечения.

Метод тестирования, реализованный в стандарте, получил название Boundary Scan (граничное сканирование). Название отражает первоначальную идею процесса: в микросхеме выделяются функциональные блоки, входы которых можно отсоединить от остальной схемы, подать заданные комбинации сигналов и оценить состояние выходов каждого блока. Весь процесс производится специальными командами по интерфейсу JTAG, при этом никакого физического вмешательства не требуется. Стандарт предусматривает возможность подключения большого количества устройств (микросхем) через один физический порт (разъем).

Схема коммутации позволяет определить режим работы каждого порта. Положения переключателей направляют порт либо на схему индикации, либо на схему коммутации, либо на контактную площадку для подключения внешней аппаратной части моделируемого устройства.

Схема индикации показывает наличие на порте логического 0 или логической 1. Для этого применено два светодиода разных цветов, красный показывает логический 0, зеленый – логическую 1 на схему.

Схема коммутации позволяет подавать на каждый порт логический 0 или логическую 1.[2]

Таким образом, реализация аппаратно-программного комплекса позволяет в режиме реального времени провести тестирование состояний микропроцессора и выполнить отладку его работы.

Список использованных источников

- 1.Буданов А. Средства разработки и отладки программного обеспечения промышленных контроллеров / А. Буданов. – ChipInfo. – 2005. - №10. – С. 54-55.
- 2.Кузин, А.В Микропроцессорная техника: Учебник для студенческих учреждений сред. проф. образования / А.В.Кузин, М.А.Жаворонков. – 7-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 304с.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БАНКОВСКИМИ ОПЕРАЦИЯМИ И БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ