

УДК 504.064.36

Д.В.Филиппов (4 курс, каф. ИСЭБ), В.С.Гутников, д.т.н., проф.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММАТОРА, ИСПОЛЬЗУЮЩЕГО ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ ПЕРИФЕРИЙНЫЙ ИНТЕРФЕЙС SPI

На этапе развития микроконтроллеров перед программистом стоит проблема воплощения своей идеи в определенном микропроцессорном устройстве. Реализация этой идеи состоит из нескольких этапов:

- написание программного кода в среде, предназначенной для этого;
- перенос кода в потенциальное устройство.

В этом случае роль переносчика кода играет ПРОГРАММАТОР, который общается с микроконтроллером (МК) при помощи логических сигналов 0 и 1 и при помощи таких же сигналов – с персональным компьютером (ПК).

От ПК к МК следуют 3 сигнала: MOSI (Master Output Slave Input) – сигнал, содержащий программный код, RESET – сбросовый сигнал, SCK (Serial Clock) – тактовый сигнал.

От МК к ПК следует один сигнал MISO (Master Input Slave Output), сообщающий ПК о всех процессах, происходящих в МК. Также присутствуют еще 2 линии: питание и земля.

Все сводится к разработке принципиальной схемы, реализующей эту систему сигналов. В качестве выходного порта ПК выступает последовательный СОМ-порт, обеспечивающий асинхронный обмен по стандарту RS-232С. Логическим сигналам 0 и 1 соответствует некоторое значение напряжения. Если следовать стандарту RS-232С, то сигналу 0 соответствует диапазон напряжений +3...+12В, сигналу 1 соответствует диапазон напряжений -12...-3В. Диапазон -3...+3В – зона нечувствительности.

Проблема состоит в том, что у ПК и МК это соответствие разное: у ПК оно описано выше; у МК сигналу 0 соответствует диапазон напряжений -0.5...0.6 В, сигналу 1 соответствует диапазон напряжений +4.3...+5В, т.е. требуется преобразовать логическую 1/0 ПК в логическую 1/0 МК. Это реализовано в принципиальной схеме, показанной на рис. 1.

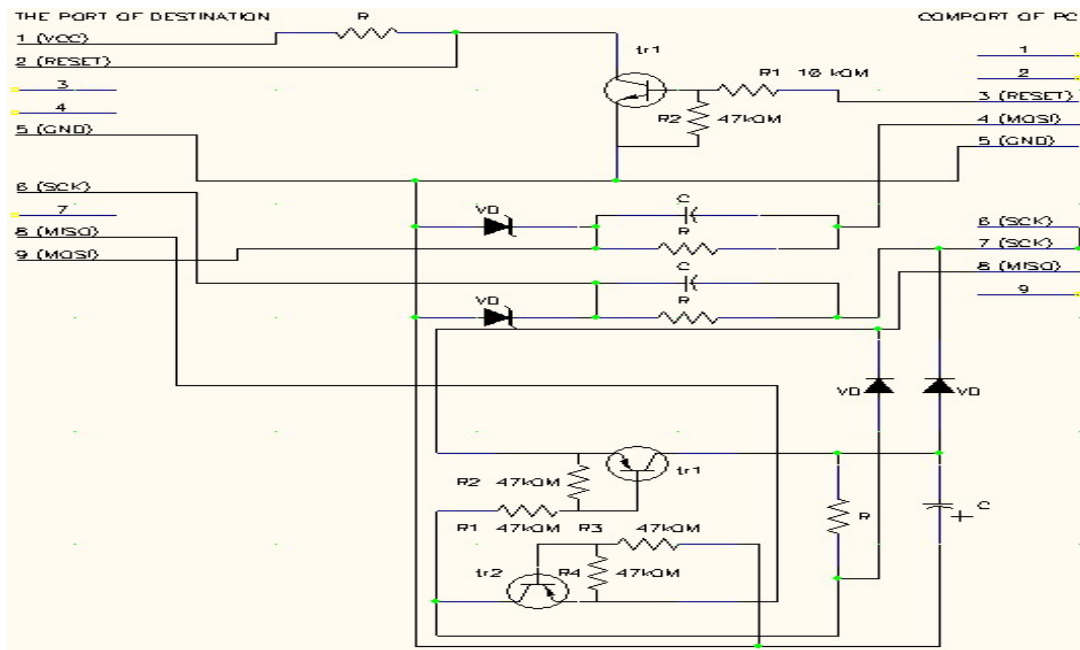


Рис. 1. Принципиальная схема, реализующая систему сигналов.

Сигналы из ПК преобразованы в случае RESET при помощи цифрового транзистора, в случае SCK и MOSI – при помощи стабилитрона. Использование цифрового транзистора выгоднее, так как он очень мало нагружает COM-порт в режиме отсечки в отличие от стабилитрона.

Эксперименты показали, что такая схема подключения дает наилучшие результаты при программировании МК. Преобразование MISO труднее и выполняется при помощи каскада из двух цифровых транзисторов. Отрицательное напряжение для этого случая берется с электролита С.

Эта схема хороша тем, что позволяет минимально нагружать МК и ПК. Также она может обеспечить взаимосвязь МК с ПК. В принципиальной схеме этого нет, для связи необходимо соединить 2 и 8 пин-порта ПК через резистор. Плюсы этого программатора очевидны:

- компактность: все элементы помещаются в переходник размером 14x37 мм;
- низкая себестоимость, т.к. все компоненты являются дискретными;
- возможность осуществления связи с ПК;
- поддержка широкого круга МК фирмы Atmel, поскольку этот программатор разрабатывался специально под МК фирмы Atmel. В качестве программы, поддерживающей эти МК, выступила PonyProg. В этой оболочке можно найти полный перечень поддерживаемых МК;
- возможность использования не только PonyProg, но и любой другой программы, поддерживающей вышеизложенный принцип общения с МК.

К минусам предложенной схемы можно отнести отсутствие гальванической развязки.

В дополнение к этому программатору, была разработана плата (рис. 2) со специальными гнездами для поддерживаемых МК. Это было сделано для комфортной работы с МК.

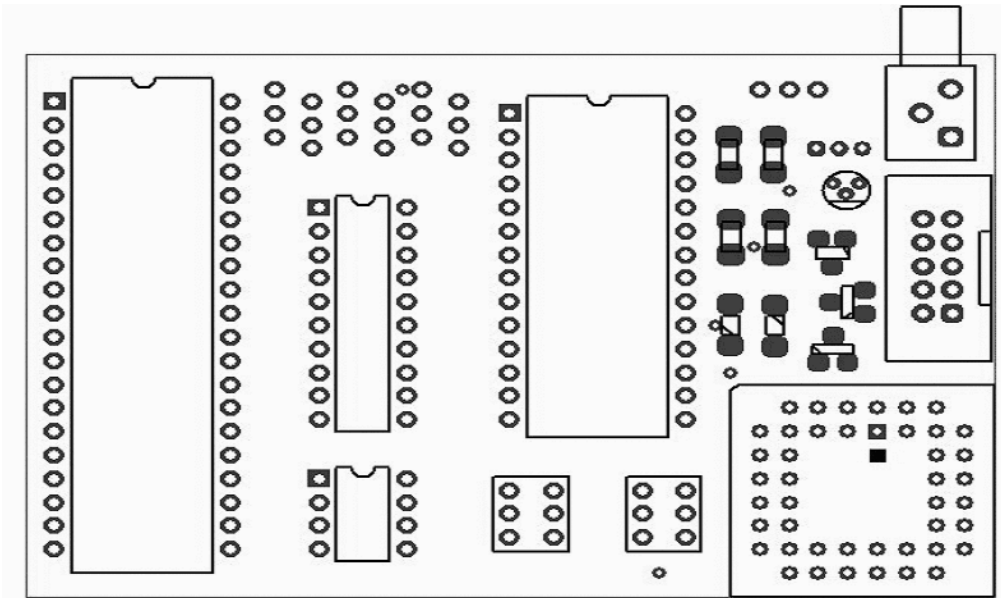


Рис. 2. Плата со специальными гнездами для поддерживаемых микроконтроллеров.

В разработанной плате, поддерживаются следующие корпуса МК: DIP8, DIP20, DIP28, DIP40, PLCC44.