

УДК 621.3: 681.14

А.И.Кристенко (5 курс, каф. КИТвП), А.П.Новицкий, к.т.н., доц.

## ОРГАНИЗАЦИЯ USB-ИНТЕРФЕЙСА МЕЖДУ ОДНОКРИСТАЛЬНЫМ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОМ И ПЕРСОНАЛЬНЫМ КОМПЬЮТЕРОМ

Задача организации интерфейса решается в рамках проекта построения автономной системы сбора и анализа аналоговых сигналов. Регистратор сигналов на базе однокристалльного микроконтроллера в процессе работы в полевых условиях накапливает последовательность отсчетов сигнала. Накопленные выборки затем необходимо передавать в стандартный персональный компьютер (ПК) (классов «десктоп», «ноутбук» либо даже «палмтоп») для дальнейшей обработки. Объем данных может составлять десятки мегабайт, поэтому канал передачи должен быть достаточно быстрым.

При небольших объемах данных для пересылки может с успехом использоваться последовательный интерфейс RS232, максимальная скорость которого составляет около 10 кбайт/с. Однако при большом объеме данных передача занимает большое время (32 Мбайт на скорости 115200 кбит/с – не менее 40 минут), что в полевых условиях неприемлемо. С целью сокращения времени передачи информации с микроконтроллерной системы на ПК была исследована возможность реализации дополнительного высокоскоростного интерфейса обмена данными.

Первый этап работы заключался в проведении анализа следующего набора интерфейсов: RS 232, LPT, USB, беспроводные интерфейсы (Bluetooth, WiFi).

В качестве основных критериев выбора интерфейса выступали скорость передачи данных и простота реализации. Кроме этого, учитывались стоимость реализации и перспективы рассматриваемого интерфейса. Результат анализа коротко представлен в табл. 1.

Таблица 1.

Характеристики	RS 232	LPT	USB	Беспроводные
Скорость	14 кБайт/с	1,8 мБайт/с	1,5 мБайт/с	Bluetooth – 125 кБайт/с
Время передачи (для 16 Мб)	20 минут	9 секунд	11 секунд	2 минуты 15 секунд
Сложность реализации	Низкая	Средняя	Высокая	Не изучена
Количество линий	3	18	4	--
Стоимость	Низкая	Низкая	Средняя	Высокая

Интерфейс RS 232 хорошо документирован, и реализация не составляет труда. Однако его основной недостаток – низкая скорость передачи.

Интерфейс LPT предоставляет более приемлемую скорость передачи, тем не менее, необходима аппаратная реализация протоколов EPP/ECP его работы посредством микроконтроллерной логики. Интерфейс в режиме ECP использует большое количество линий. В дополнение к этому, этот интерфейс есть уже не во всех моделях ПК (отсутствует во многих ноутбуках и во всех «наладонниках»).

Беспроводные решения не были детально исследованы, поскольку это в известной степени новые технологии, и информации по ним довольно мало. Кроме того, эти решения отличаются высокой стоимостью реализации, что послужило дополнительным аргументом против их использования.

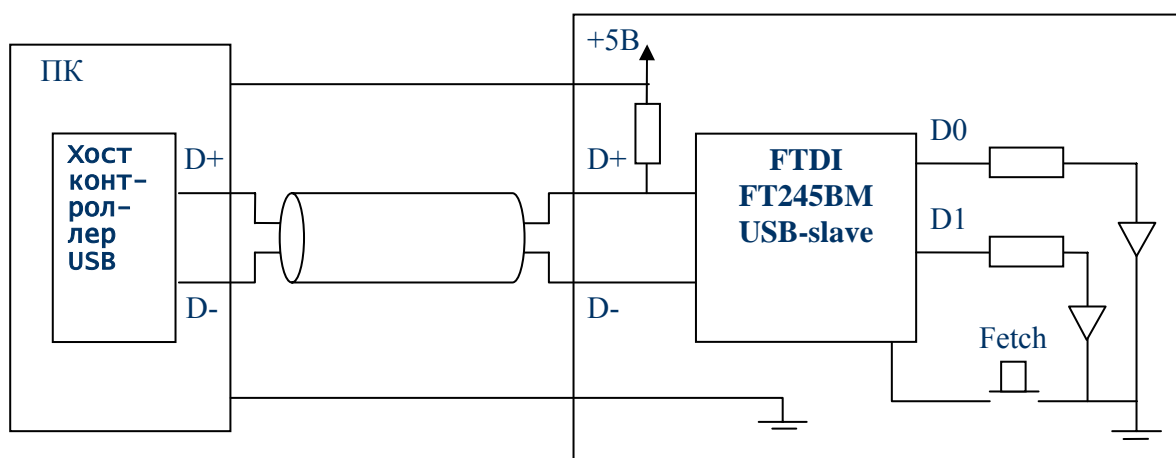


Рис. 1.

На сегодняшний день USB-интерфейс получил большое распространение, прежде всего, за счет высокой скорости темпа обмена данными и универсальности. Проведенный анализ склонил чашу весов в пользу USB, т.к. ко всему прочему удалось найти дешевую и удобную в использовании USB-микросхему фирмы Future Technology Devices (FTDI FT245BM), обеспечивающую автоконфигурацию USB-устройства и другие возможности, предусмотренные протоколом USB 2.0. Изучена функциональная спецификация на эту микросхему, и на основе этой документации построена концепция решения.

Выяснено, какие программные компоненты предоставляются фирмой-разработчиком для управления процессом обмена данными:

- Virtual COM Port (фантомный RS232 порт). Удобен за счет того, что существующее ПО для работы с COM-портом требует минимальных изменений при переходе на USB.

- API, предоставляющее доступ к драйверу USB (работа через стек USB посредством Windows Driver Model).

На этапе макетирования была разработана и изготовлена плата с минимальным набором компонентов (см. структурную схему на рис. 1), позволившая убедиться в правильном понимании принципов работы ИМС FT245BM и проверить работоспособность двух вариантов макетного приложения для ПК, написанных на Visual C и в системе Matlab .

Доработка макета с целью обеспечения двустороннего обмена данными, а также протокола обмена – это следующие шаги, которые должны быть предприняты в ближайшем будущем.

Впоследствии будет проведена интеграция разрабатываемого USB-интерфейса со всем устройством в целом.