

Е.И. Андреев, А.В. Кычкин

Пермский государственный технический университет

МИКРОКОНТРОЛЛЕРНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ОЦЕНКИ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК БИОМЕДИЦИНСКИХ ДАТЧИКОВ

Рассмотрен вариант реализации стенда оценки погрешности датчиков пульсовой волны (далее ПВ) на базе микропроцессора AVR ATmega 8.

Целью работы стенда оценки погрешностей датчиков ПВ является имитация реальной работы датчиков ПВ, а также снятие их временной характеристики. Для имитации пульсовой волны используются два контактных реле В1, В2 с закрепленными на них датчиками ПВ1 ПВ2. Для управления реле используется микроконтроллер AVR Atmega 8. Для связи микроконтроллера и ПК используется специальная микросхема ft232rl.

На рис. 1 показана схема стенда оценки погрешности датчиков ПВ.

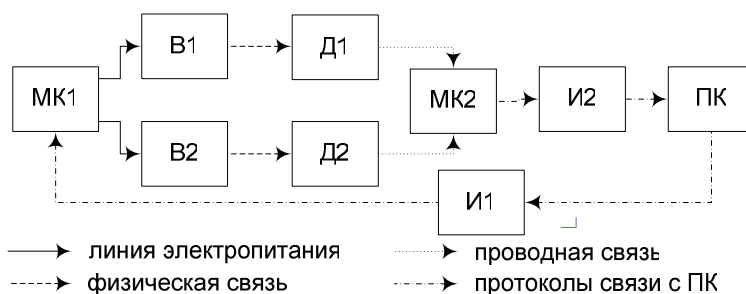


Рис. 1. Схема экспериментальной установки для исследования погрешности измерений

В состав стенда входят:

- микроконтроллер (МК1) – осуществляет управление возбудителями В1 и В2;
- микроконтроллер (МК2) – осуществляет аналогоцифровое преобразование сигналов, идущих с Д1 и Д2 (датчики ПВ), формирование

пакета данных и последующую их передачу через И2 на ПК для последующей обработки и анализа;

– интерфейс (И1 и И2) МК < - > ПК – служит для связи микроконтроллера и ПК. В нашем случае используется мост USART (универсальный синхронно-асинхронный приемопередатчик) < - > USB (универсальная последовательная шина).

Более подробно данные компоненты будут рассмотрены ниже в составе индивидуальных принципиальных схем.

При кратковременной подаче электрического сигнала постоянно-го тока на контактное реле происходит перемещение рычага и размыкание питающей цепи реле, вследствие чего колебательное движение передается на датчик.

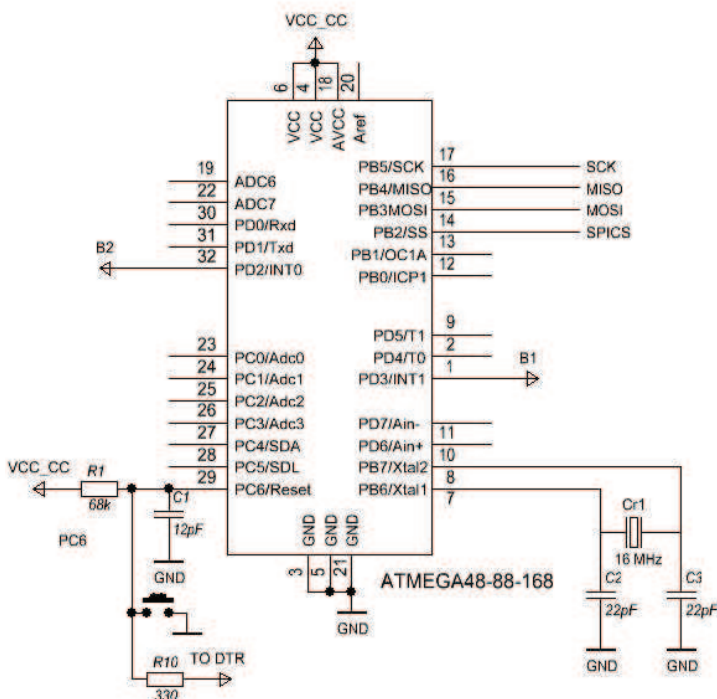


Рис. 2. Принципиальная схема включения МК AVR Atmel ATmega8-16PU(МК1)

Основой устройства является 8-разрядный микроконтроллер серии AVR Atmel ATmega8-16PU (рис. 2), содержащий: быстрый RISK-процессор, два типа энергонезависимой памяти (флеш-память программ и память данных EEPROM), оперативную память RAM, порты ввода/вывода и различные периферийные интерфейсные схемы (табл. 1).

Выбор данного микроконтроллера обусловлен его низкой стоимостью и хорошими функциональными возможностями, в отличие от микроконтроллеров конкурентов, находящихся в данном ценовом диапазоне (в частности, микроконтроллер PIC16C72 компании «MicroChip» имеет куда более скромные функциональные возможности, при гораздо более высокой цене), что особенно важно, микроконтроллер не требует дорогого программатора и имеет встроенный последовательный интерфейс.

Таблица 1

Характеристики МК AVR Atmel ATmega8-16PU

Параметр	Номинал
Flash	8 KB
EEP ROM	512 B
RAM ROM	1 KB
ISP (I), Self-Prog (S)	I, S
I/O (Pins)	23
Интерфейсы	UART,SPI,I2C
8/16-bit Timer	2/1
N-канальный ШИМ	3
Аналоговый компаратор	+
N-канальный АЦП 10bit	6/8
Внутренний RC-генератор	+
Сторожевой таймер	+
Апп. умножитель	+
Количество инструкций	130
Vcc (V)	2,7–5,5, 4,0–5,5
Тактовая частота, МГц	0–8, 0–16
Тип корпуса	DIP28,TQFP32,MLF32

В качестве моста, связующего МК и ПК, используется микросхема FTDI FT232R. Микросхема FTDI FT232R (рис. 3) (FT232RL и FT232RQ) является высокоинтегрированным переходником USART < - > USB и позволяет, используя минимум внешних компонентов (разъем и пассивные компоненты), организовать последовательный обмен данными с шиной USB-компьютера. У FT232R на кристалл интегрированы тактовый генератор, энергонезависимая память EEPROM, часть внешних пассивных компонентов.

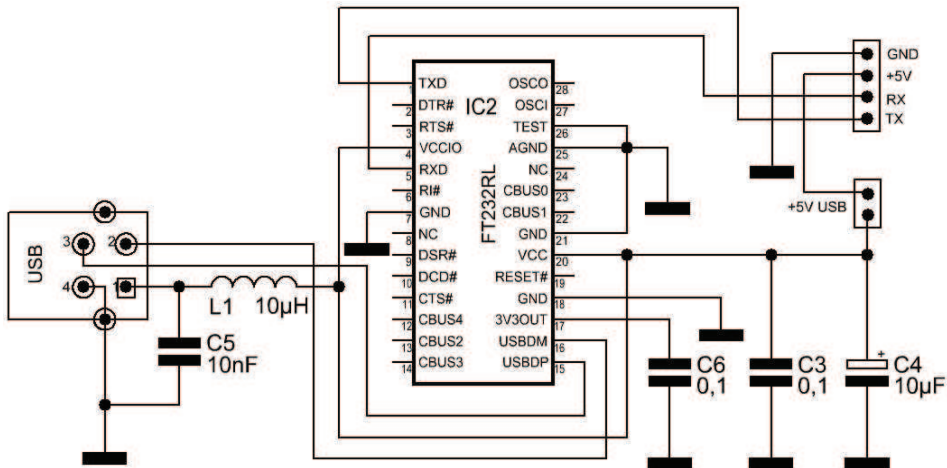


Рис. 3. Принципиальная схема включения FTDI FT232R(И1 и И2)

Схема включения FT232R очень проста и содержит в себе самый минимум элементов. Единственной сложностью в ее разработке являются размеры самой микросхемы – она имеет очень маленький шаг ножек (0,65 мм) и их толщину (0,3 мм). Для распайки схемы модуля понадобятся паяльная станция и опыт в пайке SMD-компонентов (по заявлению производителя микросхема FT232RL выдерживает сильный перегрев и хорошо защищена от статики, что позволяет произвести распайку обычным паяльником с тонко заточенным жалом).

Таблица 2

Характеристики FTDI FT232R

Параметр	Номинал
Интерфейс	USB 1.1, USB 2.0, USART
Внутренний генератор	+
Напряжениями внешней логики	от 1,8 до 5 В
Напряжения питания	3,3 и 5 В
Встроенный стабилизатор на 3,3 В	+
Скорости обмена	до 3 Мбод
Температурный диапазон	от -40° до +85°С
Уникальный ИД номер	+

Основные возможности и особенности микросхемы переходника USART < - > USB представлены в табл. 2.

Получено 04.10.2010