Министерство образования и науки Украины
Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»

Методические указания
к лабораторной работе № 9

«Исследование внутренних АЦП МК ATMega 16»

по курсу «*Интерфейсы компьютерных систем управления*»

Харьков 2006

Министерство образования и науки Украины

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 9

«ИССЛЕДОВАНИЕ ВНУТРЕННИХ АЦП МК ATMEGA 16»

ПО КУРСУ «ИНТЕРФЕЙСЫ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ»

для студентов специальности 7.0910002

Утверждено
редакционно-издательским
советом университета,
протокол № 2 от 02.06.04

Харьков НТУ «ХПИ» 2006

Методические указания к лабораторной работе «Исследование внутренних АЦП МК ATMega 16» по курсу «Интерфейсы компьютерных систем управления» для студентов специальности 7.0910002 / Сост. Д.А. Лунин, М.В. Гунбин. – Харьков: НТУ «ХПИ» 2006. – 13 с.

Составители: Д.А. Лунин, М.В. Гунбин

Рецензент А.В. Ивашко

Кафедра автоматики и управления в технических системах

Цель работы: изучить принципы разработки программы для микроконтроллера, который осуществляет измерение аналоговых сигналов с помощью внутреннего АЦП.

Постановка задачи:

1. Разработать программу ввода переменного аналогового напряжения с АЦП с выводом результата на LCD.
2. Модифицировать программу по п.1, реализуя запись результата преобразования в файл на компьютере с последующей регистрацией результата в виде таблицы и графика изменения напряжения во времени.

В данной работе необходимо передать данные от интеллектуального датчика в компьютер с целью их дальнейшей обработки (см. рис. 1.). В качестве интеллектуального датчика использовать аналоговый датчик в сочетании с программно-отладочным стендом. Данные, полученные от аналогового источника, могут быть преобразованы аналого-цифровым преобразователем, входящим в состав кристалла микроконтроллера стенда. Мгновенные цифровые значения измеряемого физического параметра должны быть выведены на модуль LCD стенда, а также должны быть переданы в компьютер, где осуществляется просмотр потока данных с помощью терминального программного обеспечения COM-порта, с последующей их записью в файл и дальнейшей обработкой в соответствии с заданием.

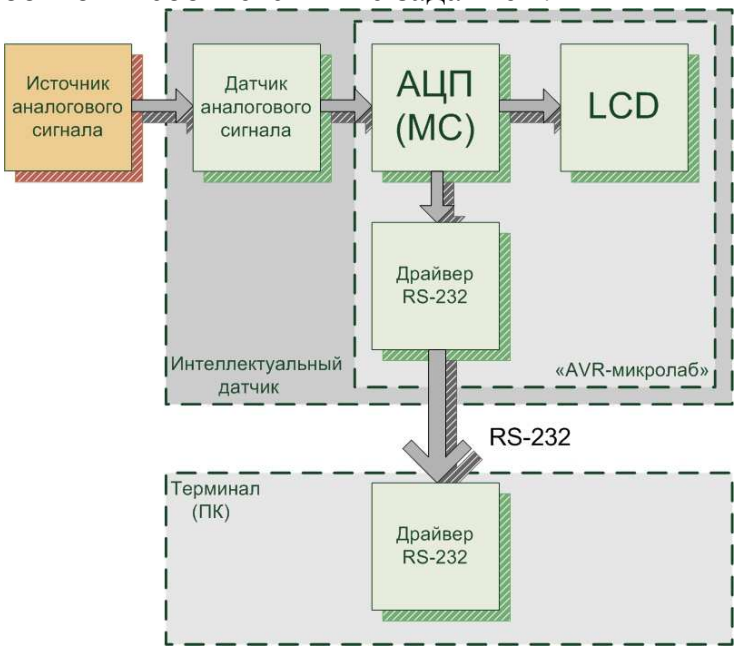

Рис. 1. Схема лабораторной установки для изучения обмена по интерфейсу RS-232

Контроль корректности обмена данными осуществляется путем сравнения мгновенных значений на LCD стенда с мгновенными значениями, на входе COM порта, отображаемых в окне программы терминала

Справочные данные.

Модуль *ADC* стенда представляет собой схему защиты аналоговых цепей АЦП от ошибок пользователя, а также содержит источник внешнего опорного напряжения АЦП и источник переменного напряжения.

Техническое описание модуля (см файл «..\Описание стенда», принципиальная схема модуля – см. рис. 2 и рис. 3 ниже по тексту).

Модуль ADC (см. рис. 2.) предназначен для защиты шести каналов аналогового ввода МК от ошибок пользователя при подключении источников сигналов к стенду, а также генерирования высокостабильного опорного напряжения и генерирования регулируемого постоянного напряжения. Для подключения перечисленных восьми каналов аналогового ввода к порту МК используется разъем ***X16*** (см. рис. 3.), а для подключения внешних источников сигналов используются 8 винтовых зажимов, изображенных на левой стороне схемы.

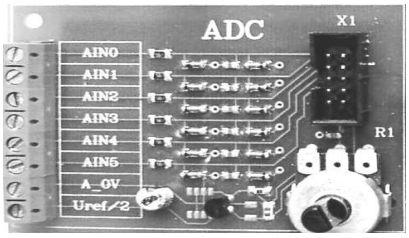

Рис. 2. Внешний вид модуля ADC

Здесь следует заметить, что аналоговые сигналы, подаваемые на вход АЦП, должны быть предварительно нормированы по амплитуде и полярности в соответствии со стандартом - в одном из двух диапазонов: ***0..+5V*** или ***0..+2,5V***.

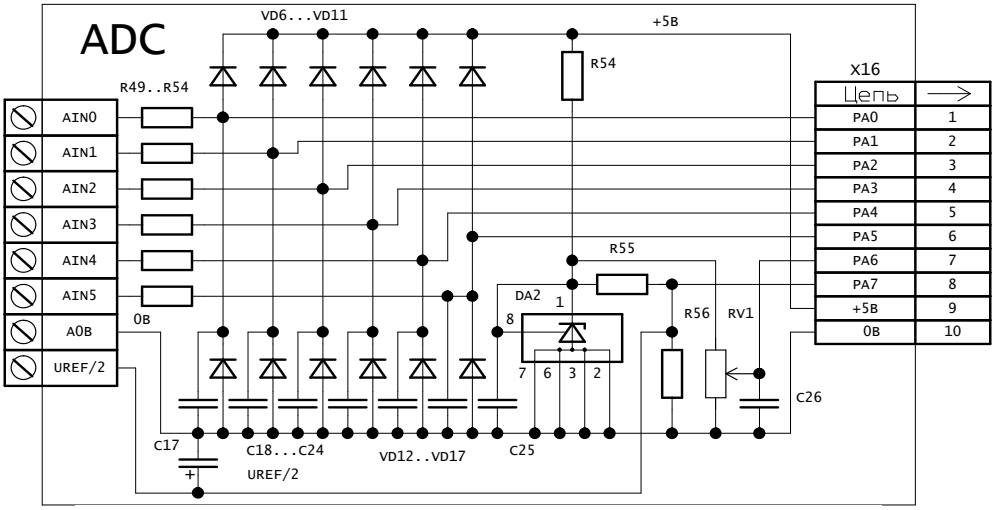

Рис. 3. Принципиальная схема модуля ADC.

Схема модуля организована таким образом, что шесть младших разрядов порта входов восьмиканального АЦП МК подключены через токоограничивающие резисторы ***R49…R54*** непосредственно к винтовым зажимам модуля. На седьмой вход АЦП (***PA6***) подано напряжение с движка переменного резистора ***RV1***, а к восьмому входу подведено напряжение $U_{REF}/2$.

Конденсаторы ***C18..C24*** предназначены для фильтрации высокочастотных шумовых составляющих (помех и наводок) внешних входных сигналов.

В схеме формируется и альтернативное опорное напряжение ***1,25В***, снимаемое с выходного делителя на резисторах ***R55*** и ***R56*** стабилизированного источника напряжения на ИМС ***DA2***. Резистор ***R54*** предназначен для ограничения тока стабилизатора. При этом выходное напряжение подается как

на винтовые зажимы во внешние схемы (***UREF/2 = 1,25В***), так и на вход 6 порта ***A*** МК (PA:6: для возможности контроля корректности работы АЦП и обеспечения точности преобразования напряжений, амплитуда которых не превышает ***1,25В***.

Для обеспечения возможности работы АЦП с автономным источником регулируемого напряжения, в схеме используется потенциометрический делитель напряжения на резисторе RV1, подключенный к выходу стабилизатора ***DA2***.

Модуль RS 232. Этот модуль, внешний вид которого представлен на рис. 4., а его принципиальная схема на рис. 5. позволяет использовать встроенный в МК универсальный асинхронный приемопередатчик (***UART***), выведенный на порт «***D***» МК для обмена данными с персональным компьютером через COM-порт или другими микропроцессорными блоками (в т.ч. и с другим аналогичным стендом) при моделировании многопроцессорных структур.

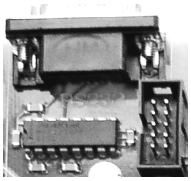

Рис.4. Внешний вид модуля RS 232.

Основой модуля является микросхема ***DD4*** предназначенная для преобразования однополярных TTL - уровней сигналов на выходе блока ***UART*** МК в двуполярные инверсные сигналы COM порта персонального компьютера.

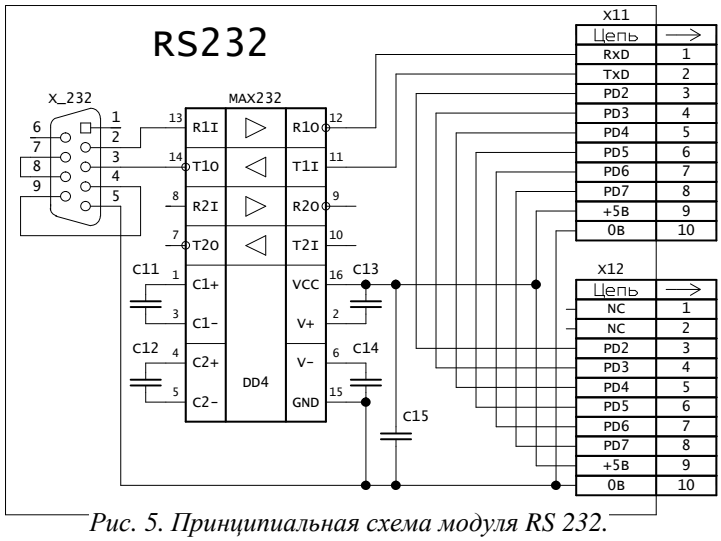

Рис. 5. Принципиальная схема модуля RS 232.

Для подключения модуля в схему необходимо соединить перемычкой разъем ***X11*** с портом ***PORTD*** МК. При этом неиспользуемые выводы порта можно подключить к другим устройствам через контакты разъема ***X12***.

Подключение лабораторного стенда к COM порту персонального компьютера выполняется при помощи стандартного «нуль-модемного» кабеля через разъем ***X_232***.

Конденсаторы ***C17***, ***C25*** и ***C26*** предназначены для фильтрации помех на выходах стабилизатора со стороны внешних цепей.

Для детального ознакомления с особенностями интерфейса см. файл «..\Последовательные_интерфейсы».

Контрольные вопросы.

1. Особенности АЦП
2. Структурная схема лабораторной установки.
3. Модуль **ADC**.
4. Модуль **RS 232**.

5. Модуль **LCD**.