

Содержание

1. Введение	4
2. Общие сведения, назначение	4
3. Перечень лабораторных работ	6
4. Технические характеристики	6
5. Описание учебно-отладочного стенда	6
5.1. Работа стенда при загрузке отлаживаемой программы	6
5.2. Распределение памяти стенда	8
5.3. Структурная схема стенда	9
5.4. Последовательный приемопередатчик	11
5.5. Светодиодный индикатор	11
5.6. Матричная клавиатура	12
5.7. Включение портов ОЭВМ и EEPROM памяти	12
5.8. Расположение элементов, назначение разъемов и перемычек	13
6. Описание плат расширения	14
6.1. Назначение	14
6.2. Цифроаналоговый преобразователь	15
6.3. Аналого-цифровой преобразователь	15
6.4. Генераторы	15
6.5. Вывод дискретной информации	15
6.6. Плата расширения для систем автоматического управления (не входит в базовую комплектацию)	17
7. Конструкция стенда	18
8. Работа со стендом	18
9. Тестирование стенда	19
10. Комплект поставки	19
11. Гарантийные обязательства	20
12. Указания по технике безопасности	20
Приложение 1 (Схема соединительных кабелей)	21
Приложение 2 (Интерфейсы)	22

1. Введение

Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации, является документом, удостоверяющим гарантированные предприятием-изготовителем основные параметры и технические характеристики учебно-отладочного стенда "EV8031".

Настоящий паспорт позволяет ознакомиться со стендом, перечнем лабораторных работ возможных для выполнения, порядком и правилами его эксплуатации, соблюдение которых обеспечит работоспособность стенда.

2. Общие сведения, назначение

Учебно-отладочный стенд "EV8031/AVR"- программно-аппаратный комплекс, ориентированный для применения в учебных целях по курсам программирование (язык Ассемблер, СИ), а также как средство разработки программного обеспечения для контроллеров на базе однокристальной ЭВМ серии MSC-51 а также на базе контроллеров архитектуры AVR.

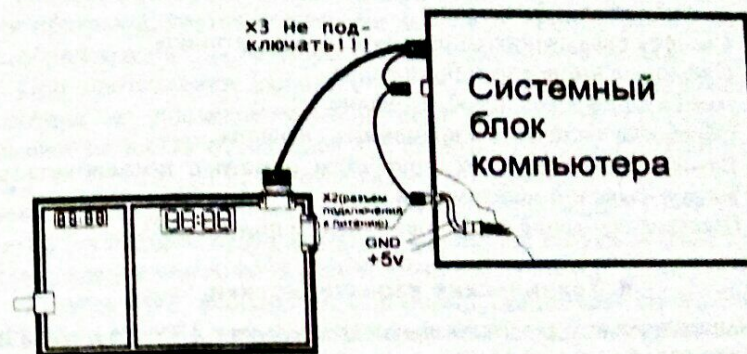
2.1. Схема подключения УОС "EV8031" к ПК. Питание стенда.

Связь учебно-отладочного стенда "EV8031" с ПК осуществляется через com-порт. В комплекте со стендом поставляется универсальный соединительный кабель с двумя разъемами (25 и 9 pin) для соединения с одним из com-портов. Кроме того, есть разъем подключения к компьютерному блоку питания и разъем для подключения стенда. Разъем подключения питания стенда удобно крепиться на задней панели системного блока компьютера и поэтому не возникает необходимости постоянно снимать крышку системного блока.

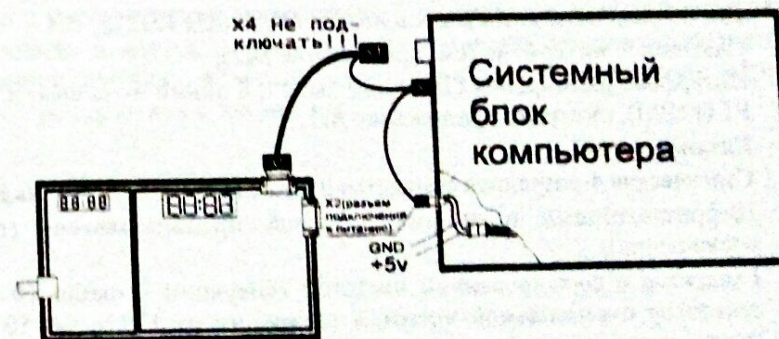
Внимание!!! Для исправной и правильной работы стенда, его необходимо подключать только с одним com-портом ПК.

Не рекомендуется отсоединять стенд от ПК при включенном питании. То же самое касается отсоединения платы расширения от стенда.

Схема подключения стенда EV8031/AVR к ПК+питание.



Вариант включения 1.



Вариант включения 2.

3. Перечень лабораторных работ

1. Изучение стенда, команд однокристальной ЭВМ MCS-51.
2. Программирование параллельного интерфейса, системы отображения информации.
3. Система прерывания, опрос дискретных датчиков.
4. Цифро-аналоговое преобразование.
5. Аналого-цифровое преобразование.
6. Обработка частотных и временных сигналов.
7. Изучение интегральных микросхем памяти с последовательным вводом-выводом информации.
8. Программирование последовательного порта ОЭВМ.

4. Технические характеристики.

- Используемые однокристальные процессоры AT89C51, AT89C52, AT90S8515 (ATmega8515) (корпус DIP-40);
- Память программ – 16 КБайт;
- Память данных – 16 КБайт;
- Последовательная EEPROM память, 256 байт (AT24C02) в стандартной поставке;
- Два последовательных канала передачи данных RS232;
- Системный интерфейс (см. приложение №2);
- Интерфейс расширения (16 линий выход, 8 линий вход/выход, порт P1 ОЭВМ), смотрите приложение №2;
- Клавиатура 4x3
- Статическая 4-разрядная семисегментная светодиодная индикация;
- Цифроаналоговый и аналого-цифровой преобразователь (плата расширения);
- Генератор с фиксированной частотой генерации – около 10 КГц, генератор с изменяемой частотой генерации от 1 КГц до 50 КГц (плата расширения);
- Динамическая 4-х разрядная семисегментная индикация (плата расширения);
- Устройство дискретного ввода информации: 2 кнопки;
- Статическая светодиодная индикация, 8 шт.;
- Знакосинтезирующий светодиодный индикатор 5x7 1 шт. (плата расширения);

5. Описание учебно-отладочного стенда

5.1. Работа стенда при загрузке отлаживаемой программы.

Схема электрическая принципиальная учебно-отладочного стенда прилагается. Перечень интегральных микросхем, а также их аналоги используемые в стенде - в таблице №1

Программа загрузчик находится в Flash-памяти микроконтроллера AT89C51, она проводит инициализацию последовательного приемопередатчика ОЭВМ (DD1), проверяет наличие и емкость памяти данных.

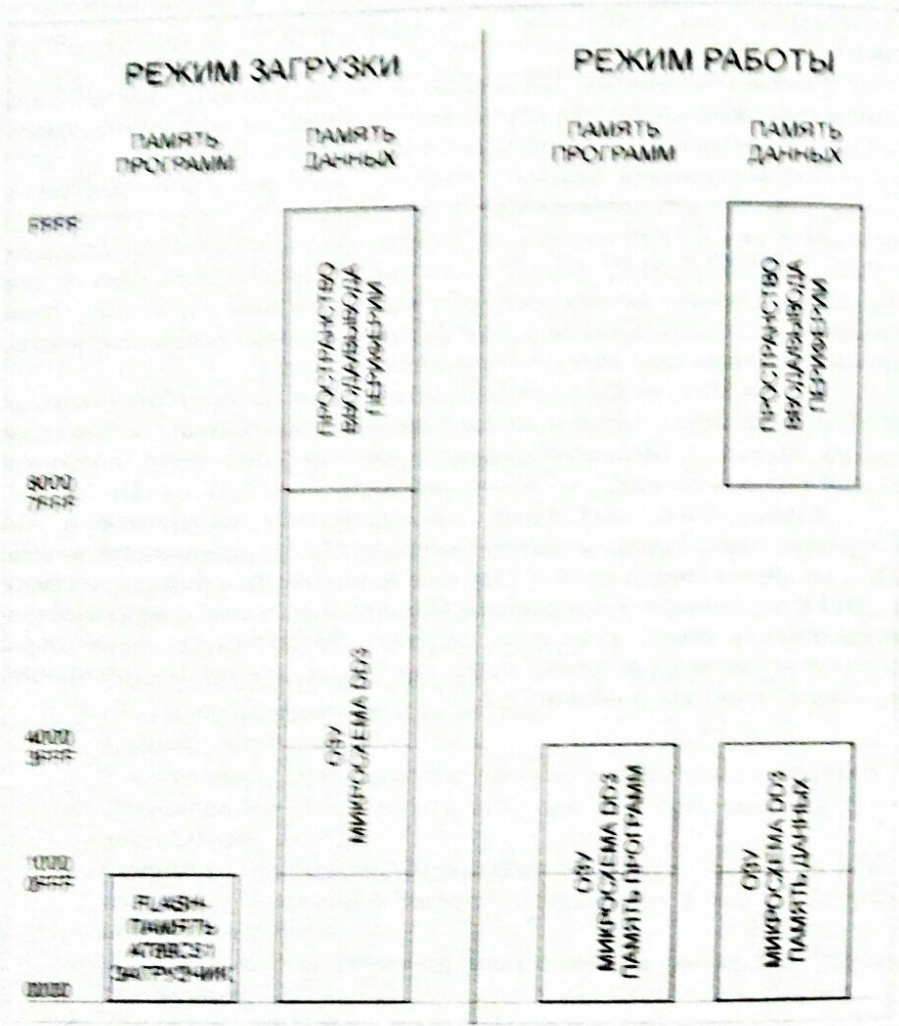
Память ОЗУ объемом 32К делится на две части по 16К. Одна часть для памяти программ, другая для памяти данных. В режиме загрузки вся память 32К отображается в адресное пространство, как память данных.

При поступлении данных с последовательного порта персонального компьютера в последовательный порт (разъем X11) стенда, ОЭВМ записывает их в ОЗУ отведенное под память программ. Сигналы управления - PМЕ, WR, RD, ALE, формируемые процессором и необходимые для обращения к памяти данных поступают через системный контроллер. После принятия последнего байта загрузчик формирует сигнал запуска программы, запись управляющего кода в системный контроллер.

Кнопка SW2, необходима для формирования сигнала сброса на входе RESET процессора, т.е. перевода стенда в режим загрузки и ожидания приема данных с последовательного порта. Процессор готов принимать данные в память данных.

Кнопка SW1, необходима для перезапуска загруженной с ПК программы находящейся в памяти программ (DD3). При нажатии кнопки SW1, загорается светодиод HL9. При этом возможна новая запись программы в стенд с персонального компьютера. При передаче данных с персонального компьютера в стенд, компьютер на линии RI последовательного порта формирует сигнал, который через системный контроллер сбрасывает процессор, также как и кнопка SW2.

5.2. Распределение памяти стенда



Адресация (обращение) процессора к периферийным устройствам стенда реализовано как адресация к ячейкам памяти в адресном пространстве от 0000H до FFFFH. Сигналы выборки периферийных устройств формируются дешифратором адреса внутри микросхемы системного контроллера DD4.

5.3. Структурная схема стенда

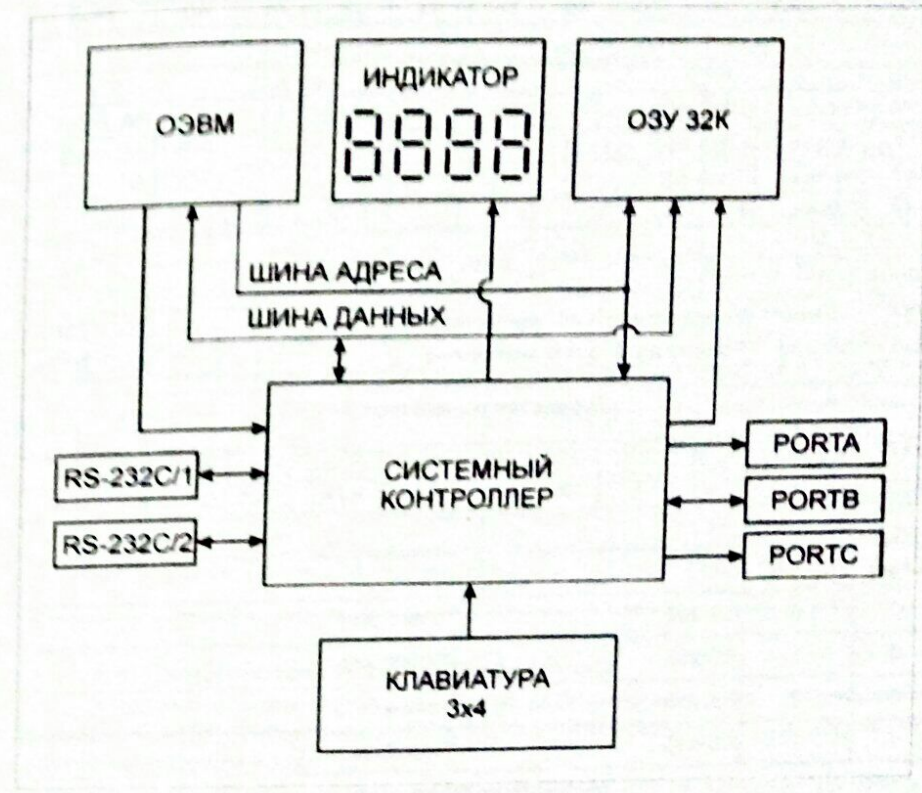


Рисунок 1. Структурная схема стенда

Вся логика стенда реализована на программируемой логической микросхеме EPM7128STC100 (DD4). Системный контроллер управляет режимами работы, выработки управляющих сигналов на ОЗУ, регистры зашелки, динамическим светодиодным индикатором, клавиатурой.

Таблица 1 Карта портов ввода/вывода стенда

Адрес	Тип цикла	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	Имя
Порты периферийных устройств										
8xx0	Запись	[Порт А]								PA_REG
8xx1	Запись	[Порт В]								PB_REG
8xx2	Запись	[Порт С]								PC_REG
8xx3	Запись	x	x	x	x	x	TRISC	x	x	TRIS
ЖКИ										
8xx4	Запись	Регистр команд ЖК индикатора								LCD_CMD
8xx5	Запись	Регистр данных ЖК индикатора								LCD_DATA
Последовательный порт										
9xxx	Чтение	CTS	DSR	DCD	RI	KL3	KL2	KL1	KL0	US_REG
Cxx0	Запись	x	x	X	x	DTR	RTS	CFG1	CFG0	UC_REG
CFG1	CFG0									
0	0	RS-232				COM1, X11				
0	1	RS-232				COM2, X12				
1	0	RS-485				Прием, X13				
1	1	RS-485				Передача, X13				
Индикатор и светодиоды										
Axx0	Запись	[Регистр индикатора 0]								DISPLAY[0]
Axx1	Запись	[Регистр индикатора 1]								DISPLAY[1]
Axx2	Запись	<зарезервировано>								DISPLAY[2]
Axx3	Запись	<зарезервировано>								DISPLAY[3]
Axx4	Запись	DP3	DP2	DP1	DP0	BL3	BL2	BL1	BL0	DC_REG
Axx5	Запись	<зарезервировано>								EDC_REG
Axx6	Запись	LED7	LED6	LED5	LED4	LED3	LED2	LED1	LED0	LED_REG
Управление работой										
Axx7	Запись	x	x	X	x	x	x	x	x	RUN SYS_CTL
Совместимые регистры										
Vxx0	Запись	[Регистр индикатора 1]								DISPLAYB
F000	Запись									DAC nCS7

Таблица 2 Перечень комплектующих микросхем

№	Обозначение на схеме	Обозначение (импортн.)	Аналог (ближайший)	Краткое описание ИМС
1	DD1	AT89C52 AT89S52	нет (КФ1830BE751)	Однокристалльная ЭВМ
2	DD2, DD7, DD9, DD11, DD17	74HC573N	1533 ИР33	8-разрядный регистр
3	DD3	62256	нет (K537PY17)	Стат. ОЗУ 32Кб
4	DD4	EPM7128STC100	нет	Прогр. Лог. Схема
5	DD18	74HC04	K1564ЛН2	6 КМОП инверторов
6	DD10	1489	K559ИП20	Преобразователь уровня RS-232C
7	DD12	ADM485	неизвестен	Преобразователь уровня RS-485
8	DD14	AT29C02	нет	ЭСПЗУ 2 Кбит
9	DD15	DS1621	нет	Цифр. темп. Датчик
10	DD16	DS1302	нет	Часы реального врем.
11	DD23, DD24	ADM202	нет	Преобразователь уровня RS-232C

5.4. Последовательный приемопередатчик.

Модуль последовательной связи сформирован на микросхеме приемника 1489, передатчика 74HC04, мультиплексора канала передачи (внутри системного контроллера).

Скорость обмена по последовательному порту в режиме загрузки 9600б/с. Скорость обмена по последовательному порту в отлаживаемой программе может быть изменена.

Выбор канала последовательной передачи осуществляется сигналами CFG0, CFG1 по адресу 9001H. Установка этих битов в "логический ноль" включает порт 1, на схеме X11, этот порт имеет неполный набор сигналов (RxD, TxD, RI) и предназначен для записи программы в стенд.

Программная установка сигналов CFG0 в "0", а CFG1 в "1" формирует выборку дополнительного канала последовательной передачи данных, разъем X12. Дополнительный последовательный канал имеет полный набор сигналов интерфейса RS-232C.

5.5. Светодиодный индикатор

Четырехразрядный семисегментный светодиодный индикатор подключен к системному контроллеру, который автоматически выполняет динамическую регенерацию и декодирование двоичного кода в код семисегментного индикатора. Индикатор работает всегда, сразу после подачи питания. Контроллер индикатора содержит два восьмиразрядных регистра, содержимое которых отображается на индикаторе. Содержимое регистра с

адресом 0xA000 отображается на двух левых разрядах, содержимое регистра с адресом 0xA001(0xB000) – на двух правых разрядах в шестнадцатеричной форме. Управление десятичными точками и гашением осуществляется через регистр DC_REG(0xA004). Биты DP3..DP0 управляют десятичными точками. Запись 1 в соответствующий разряд включает десятичную точку. Биты VL3..VL0 управляют гашением разрядов индикатора. Запись 1 в эти биты вызывает гашение соответствующего разряда индикатора.

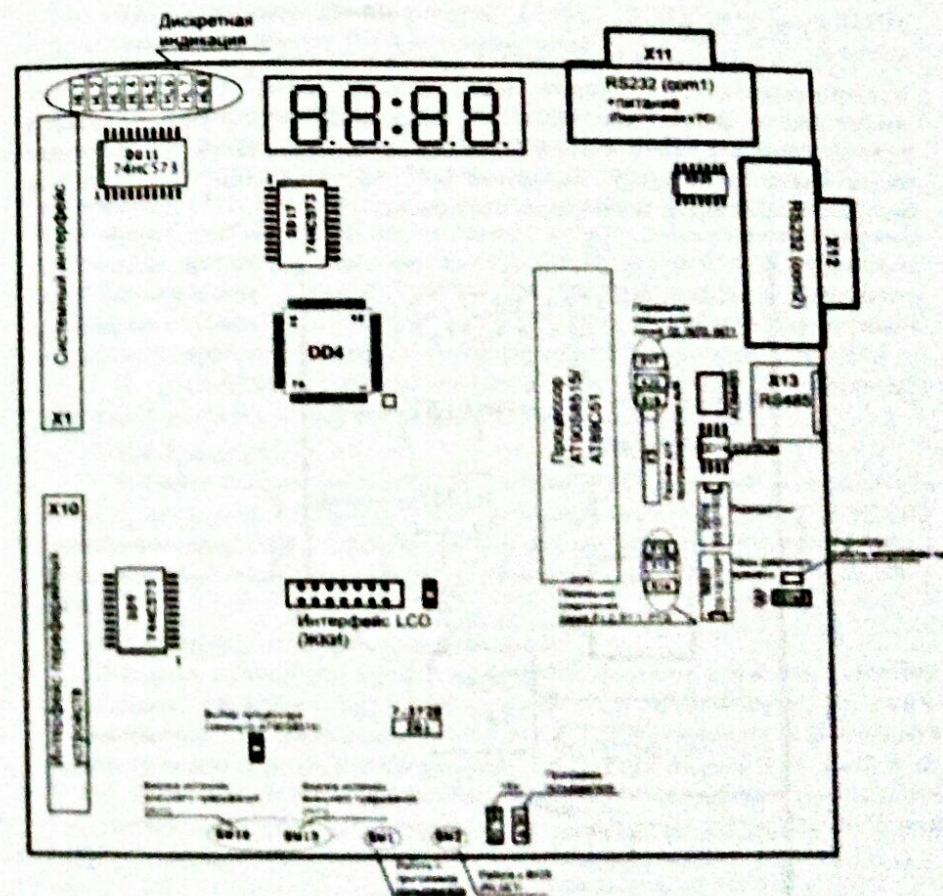
5.6. Матричная клавиатура

Состояние столбца матрицы клавиатуры считывается из ячейки с базовым адресом 0x9000, биты 3..0. Соответствующий столбец выбирается нулем в разрядах адреса A2..A0. То есть, адрес 0x9006 выбирает первый столбец, адрес 0x9005 – второй столбец, адрес 0x9003 – третий столбец. Признак нажатой кнопки считывается как ноль в соответствующем разряде.

5.7. Включение портов ОЗВМ и EEPROM памяти

Линии P1.0, P1.1 ОЗВМ могут быть отключены от внутренней периферии стенда (Шина I²C) перемычками X14, X15. На разъем интерфейса расширения эти сигналы приходят, минуя перемычки.

5.8. Расположение элементов, назначение разъемов и перемычек



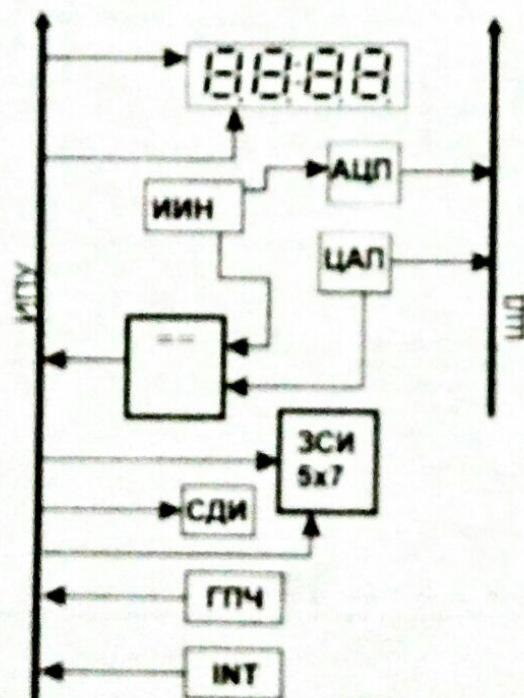
- X1 – Системный интерфейс с полным адресным пространством.
- X10 – Интерфейс расширения для подключения внешних устройств с использованием параллельного интерфейса.
- X11 – Интерфейс последовательного порта COM1 для связи стенда с PC.
- X12 – Интерфейс последовательного порта COM2 для связи стенда с другими устройствами или другим стандартный порт RS232C.
- X3 – Интерфейс программирования AVR.
- X14, X15 – Перемычка подключения устройств шины I²C к процессору.

Рисунок 2. Схема расположения элементов стенда

8. Описание плат расширения

8.1. Назначение

Плата расширения (в комплекте с учебно-отладочным стендом на базе однокристальной ЭВМ серии 8031) предназначена для проведения лабораторных работ связанных с аналого-цифрового и частотного преобразования, а также с обработкой дискретных сигналов. Структурная схема платы расширения приведена на рис. 3. Схема электрическая принципиальная платы расширения прилагается.



ИИИИ - 4 разрядная динамическая индикация.
ИТУ - Интерфейс периферийных устройств.
ЦАП - цифроаналоговый преобразователь.
СДИ - Светодиодный индикатор.
ЗСИ - Знакоминимизирующий индикатор 5x7.
ГПЧ - Генератор с изменяемой частотой генерации.
INT - Источник запроса прерывания.
ДП - источник измеренного напряжения.
ИД - шина данных.

Рисунок 3. Структурная схема платы расширения

6.2. Цифроаналоговый преобразователь

ЦАП выполнен на микросхеме AD7801 DD2(8 разрядный ЦАП). Входными сигналами для ЦАП являются линии AD7-AD0. Выходной сигнал снимается с разъема BNC.

6.3. Аналого-цифровой преобразователь

АЦП выполнен на микросхеме ЦАП AD7801, операционном усилителе, используемым в качестве компаратора LM358 DA1. Входным аналоговым сигналом для АЦП является сигнал с переменного резистора R19. Линии AD7-AD0 (см. схему стенда) используются для формирования цифрового входного кода. На выходе ЦАП формируется напряжение, пропорциональное входному коду. Сигнал срабатывания компаратора снимается с (DA1-2) вход ОЗВМ P1.7. Срабатывание компаратора визуально видно по загоранию светодиода HL1. Если на P1.7 "0" светодиод светится.

В расширенной комплектации стенда поставляется микросхема AD7813-8-разрядный АЦП.

6.4. Генераторы

В схеме присутствует генератор с изменяемой частотой генерации - 1-50 кГц, элементы R1, R4, R5, R7, R10, R11, R15, R16, C3, VT1, DA1-1 (изменение частоты осуществляется с помощью резистора R4), и генератор с фиксированной частотой - 10кГц, элементы R19, R20, C16, DD18-1, DD18-2, DD18-3.

6.5. Вывод дискретной информации

Вывод дискретной информации осуществляется с помощью четырех разрядного семисегментного индикатора HL2 включенного по схеме динамической индикации. Управление динамической индикацией осуществляется с помощью элементов DD3 (линия данных A, B, C, D, E, F, G, DP, -PB0, PB1, PB2, PB3, PB4, PB5, PB6, PB7) сигналы поступают с порта PB, сигналы выборки соответствующего индикатора поступают от линий PC0, PC1 порта C.

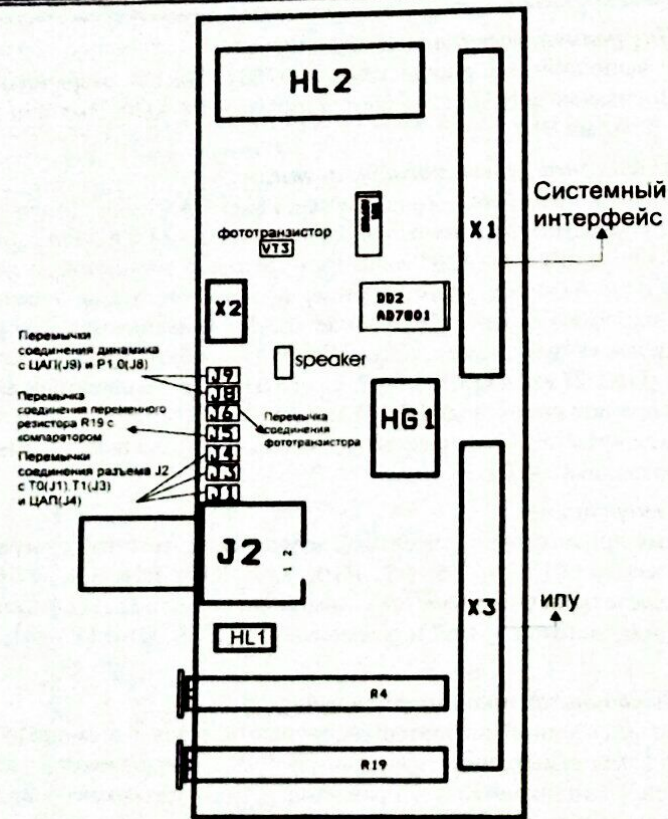


Рисунок 4. Схема расположения элементов платы расширения

- HG1 – знаковинтезирующий индикатор 5x7;
 HL2 – 4-х разрядная динамическая индикация;
 HL1 – светодиодный индикатор срабатывания компаратора,
 J1 – переключатель подключения к разъёму J2 выхода генератора с постоянной частотой генерации;
 J2 – разъём подключения внешних контрольно-измерительных приборов.
 J3 - переключатель подключения к разъёму J2 выхода генератора с изменяемой частотой генерации;
 J4 – переключатель подключения к разъёму выхода ЦАП;
 J5 – подключение в качестве источника внешнего прерывания INT1 кнопки S11;
 J6 - подключение в качестве источника внешнего прерывания INT1 внешнего источника который может быть подключён через разъём JP1;
 J7 – интерфейс подключения платы расширения к стенду;
 J8 – подключение ко входу АЦП внешнего источника сигнала, подключенного к разъёму JP2;
 J9 – подключение в качестве источника сигнала для АЦП переменного резистора R27;
 R19 – переменный резистор, источник входного сигнала для АЦП;
 R4 – переменный резистор, изменяет частоту генерации генератора импульсов;

6.6. Плата расширения для систем автоматического управления (не входит в базовую комплектацию)

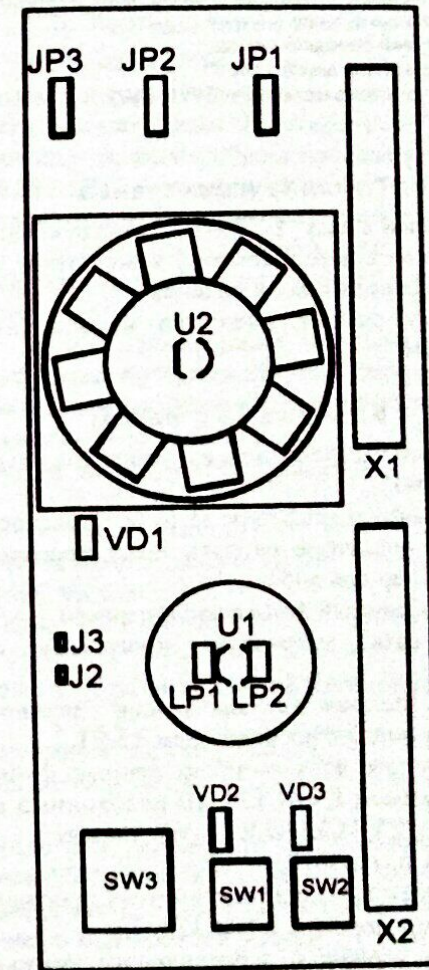


Рисунок 5. Схема расположения элементов платы расширения

- JP1- Переключатель выбора вида регулирования. Выбирается регулирование частоты оборотов двигателя (MOTOR), либо регулирование температуры (LAMP).
 JP2- Переключатель выбора способа регулирования. Выбирается регулирование линейное, изменяя амплитуду выходного сигнала с ЦАПа (LINE), либо регулирование ШИМ (широтно-импульсная модуляция) (PWM).
 JP3- Переключатель выбора объекта регулирования. Выбирается режим регулирования частоты вращения/температуры (REG), либо режим управления звуком (SOUND).
 J2, J3- Переключатели выбора способа управления звуком. 2 замкнута, 3 разомкнута - звуком управляют непосредственно в микроконтроллере. 2 разомкнута, 3 замкнута - звуком управляют при помощи ЦАПа.

X1, X3- разъемы подключения к основной плате стенда;
 U1- Датчик температуры;
 U2- Датчик оборотов (На основе эффекта Холла);
 LP1, LP2- нагревательные элементы (Лампы накаливания);
 SW1, SW2- Дискретные кнопки;
 SW3- Многооборотный переключатель;
 VD1- индикатор вращения двигателя;
 VD2, VD3- индикаторы нажатия кнопок SW1, SW2.

7. Конструкция стенда

Учебно-отладочный стенд "EV8031"- конструктивно выполнен в виде приставки, подключаемой к персональному компьютеру посредством кабеля последовательной передачи данных и питания.

Корпусом стенду служит подложка из пластика толщиной 5мм размерами 207мм*144мм.

8. Работа со стендом

В этом разделе рассмотрен один из вариантов загрузки программы в стенд (см. приложение №1).

1. На персональном компьютере загрузить текстовый редактор.
2. В текстовом редакторе набрать текст программы в мнемокодах языка Ассемблер для 8051.
3. Сохранить набранный файл с расширением *.ASM.
4. Откомпилировать набранную программу соответствующими средствами.
5. Возможные ошибки в программе можно просмотреть в одноименном файле с расширением *.LST
6. После устранения всех ошибок, данные файла с расширением *.HEX программой EVAL32.EXE необходимо перенести в стенд. Программа EVAL32.EXE предложит выбрать номер последовательного порта.
7. Вывод на экран подсказки о параметрах программы EVAL32.EXE, осуществляется запуском EVAL32.EXE.
8. При передаче данных с персонального компьютера в стенд на экране монитора отображаются передаваемые данные. Эти же данные отображаются на индикаторе стенда HG1. Горит светодиод HL9.
9. После передачи последнего байта загруженная программа запускается автоматически.
10. При необходимости перезапуска программы загруженной в стенд нажать кнопку SW1.
11. Остановка, загруженной программы и переход в режим ожидания на прием данных с персонального компьютера возможно нажатием кнопки SW2. При этом гаснет светодиод HL9.

12. Запись новой программы возможна в любой момент времени работы загруженной программы.

9. Тестирование стенда.


При подаче напряжения на стенд, процессор автоматически определяет размер памяти данных с отображение на индикаторе стенда HG1 числа емкости памяти в кило битах. (Тестирование процессора, регистра зашелки, дешифратора адреса, схемы сброса процессора).

Программа TEST1.HEX (в комплекте поставки) позволяет проверить канал последовательной передачи данных с персонального компьютера на стенд (микросхема приемника данных) схемы переключения и мультиплексора выборки, дешифратора адреса, все разряды элементов статической индикации.

Тестирование платы расширения осуществляется с помощью встроенной в ПЗУ загрузчика программой тестирования.

Вход в тестовый режим: удерживая любую кнопку на клавиатуре нажать и отпустить кнопку сброса (SW2).

Выход из режима тестирования: нажать кнопку сброс или по коду выхода.

Для вызова теста: ввести номер теста и нажать кнопку ("#") , для выхода из текущего теста нажать любую кнопку на клавиатуре.

Коды встроенных тестов:

"1" - Измерение частоты генератора с неизменяемой частотой генерации, кГц;

"2" - Измерение частоты генератора с изменяемой частотой генерации, кГц;

"3" - "Бегущий огонек" на светодиодах;

"4" - Последовательное засвечивание сегментов семисегментных индикаторов;

"5" - "Бегущий огонек" на матрице светодиодов;

"6" - Программа АЦП, отображает десятичный код ЦАП;

"10" - Программа тестирования микросхемы часов реального времени DS1302, настройка часов при помощи кнопок SW15 и SW16 расположенных на цифровой плате;

"11" - Программа тестирования интегрального датчика температуры DS1631;

10. Комплект поставки

- 1) Контроллер учебно-отладочного стенда "EV8031".
- 2) Корпус стенда.
- 3) Плата расширения.
- 4) Кабель связи стенда с персональным компьютером DB-9S-DB-25S.
- 5) Кабель RCA+VCC.
- 6) Методические указания в т.ч. приложения.

7) CD с комплектом программного обеспечения, тестовыми программами.

11. Гарантийные обязательства

Фирма-изготовитель гарантирует устойчивую работу учебно-отладочного стенда "EV8031".

Гарантийный срок устанавливается фирмой-изготовителем - 6 месяцев со дня получения изделия, за исключением случаев, особо оговоренных фирмой-изготовителем и покупателем - дополнительным договором.

В течение гарантийного срока эксплуатации владелец имеет право на бесплатный ремонт. Оплата комплектующих, вышедших из строя и замененных в ходе ремонта за счет владельца стенда.

Не является основанием для рекламации: нарушение целостности соединительных проводов (кабелей переходника связи стенда с персональным компьютером).

Фирма-изготовитель не несет гарантий по дополнительно применяемым средствам, относящимся к работе учебно-отладочного стенда "EV8031" (персональный компьютер, блока питания +5 вольт).

Фирма-изготовитель гарантирует информационную поддержку в т.ч. при ремонте стенда владельцем собственными силами.

12. Указания по технике безопасности

Учебно-отладочный стенд "EV8031" рассчитан на совместную работу с персональным компьютером. Все указания по технике безопасности вы можете узнать в соответствующем руководстве по эксплуатации данного устройства.

Категорически запрещается установка и снятие разъемом переходников, разъемов связи при включенном персональном компьютере.

Учебно-отладочного стенда "EV8031" не содержит напряжений опасных для жизни.

Приложение 1 (Схема соединительных кабелей)

Для подключения учебно-отладочного стенда к персональному компьютеру используется комплект кабелей, который входит в стандартную поставку.

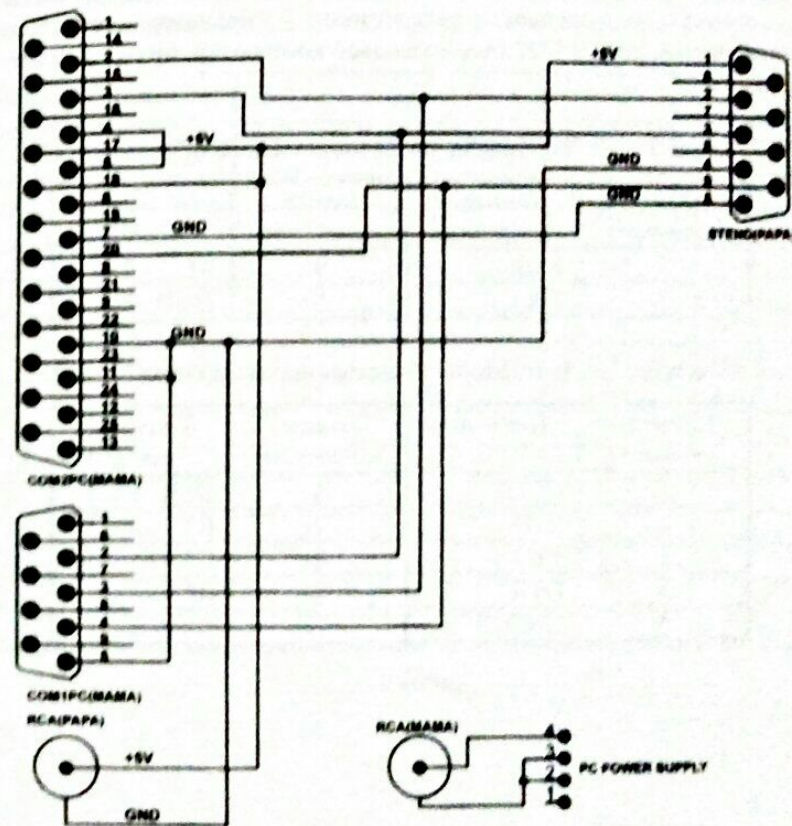


Рисунок 6. Схема соединительных кабелей

ВНИМАНИЕ! ПОСКОЛЬКУ В СОСТАВ ДАННОГО КАБЕЛЯ ВХОДЯТ ЛИНИИ ПИТАНИЯ +5В. КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОДКЛЮЧАТЬ ЭТОТ КАБЕЛЬ К ДРУГИМ УСТРОЙСТВАМ.

Приложение 2 (Интерфейсы)

Интерфейс последовательного порта COM1 RS232 предназначен для связи стенда с персональным компьютером, приема данных загружаемых в память программ стенда. Разъем DB9.

Интерфейс последовательного порта COM2 RS232 предназначен для связи стенда с любым устройством имеющим стандартный последовательный порт RS232 (персональный компьютер, принтер, плоттер и т.д.) разъем DB9.

Таблица 3 Интерфейс последовательного порта COM1

Номер контакта	Наименование	Номер контакта	Наименование
3	RxD	9	RI
2	TxD	5	GND

Таблица 4 Интерфейс последовательного порта COM2

Номер контакта	Наименование	Номер контакта	Наименование
1	DCD	6	DSR
2	RxD	7	RTS
3	TxD	8	CTS
4	DTR	9	RI
5	GND		

Системный интерфейс

Системный интерфейс предназначен для подключения разрабатываемых внешних устройств. Наличие полного адресного пространства сигналов ALE, PME, WR, RD позволяет осуществить выборку практически любого устройства. Питание подключаемых модулей производится от стенда. Свободные линии на интерфейсе 23-26 позволяют использование сигналов CS1, CS4-CS7, при соответствующем подключении.

Номер контакта	Наименование	Номер контакта	Наименование	Номер контакта	Наименование
1	GND	16	A9	31	AD0
2	GND	17	A10	32	AD1
3	INT0	18	A11	33	AD2
4	INT1	19	A12	34	AD3
5	T0	20	A13	35	AD4
6	T1	21	A14	36	AD5
7	A0	22	A15	37	AD6
8	A1	23	CS6	38	AD7
9	A2	24	CS7	39	UCC
10	A3	25	RxD	40	UCC
11	A4	26	TxD		
12	A5	27	RD		
13	A6	28	WR		
14	A7	29	ALE		
15	A8	30	PME		

Интерфейс расширения

Интерфейс расширения предназначен для подключения разрабатываемых внешних устройств.

Наличие в обоих интерфейсах сигналов INT0, INT1, T0, T1 позволяет использовать в разрабатываемых устройствах аппаратные элементы системы прерывания ОЭВМ.

Номер контакта	Наименование	Номер контакта	Наименование	Номер контакта	Наименование
1	GND	16	PC4	31	P1.4
2	GND	17	PC7	32	P1.5
3	PB1	18	PC6	33	P1.6
4	PB0	19	PA7	34	P1.7
5	PB3	20	PA6	35	INT0
6	PB2	21	PA5	36	INT1
7	PB5	22	PA4	37	T0
8	PB4	23	PA0	38	T1
9	PB7	24	PA1	39	UCC
10	PB6	25	PA2	40	UCC
11	PC1	26	PA3		
12	PC0	27	P1.0		
13	PC3	28	P1.1		
14	PC2	29	P1.2		
15	PC5	30	P1.3		

Интерфейс программирования AVR

Интерфейс предназначен для программирования микропроцессоров

AVR

Номер контакта	Наименование
1	MOSI
2	MISO
3	SCK
4	RST
5	GND
6	VCC