

<b>Содержание</b>	
<b>Введение в модули BASIC контроллеры</b> .....	<b>2</b>
<b>Микроконтроллеры для модулей серии VM93</b> .....	<b>2</b>
PIC24FJ64GA004 .....	2
PIC18F2520, PIC18F2523 .....	3
<b>Базовая микропрограмма</b> .....	<b>4</b>
<b>Состав набора модулей</b> .....	<b>4</b>
<b>Микроконтроллерные модули</b> .....	<b>5</b>
VM9300 – микроконтроллерный модуль серии BASIC Pic .....	5
<b>Материнские платы</b> .....	<b>7</b>
VM9301 – материнская плата для установки модулей серии BASIC Pic .....	7
VM9302 – материнская плата с встроенным графическим дисплеем для установки модулей серии BASIC Pic .....	9
VM9303 – материнская плата с встроенным графическим дисплеем, кнопками управления и звуковым излучателем для установки модулей серии BASIC Pic .....	9
VM9304 – материнская плата с встроенным графическим дисплеем, кнопками управления и звуковым излучателем для установки модулей серии BASIC Pic .....	12
<b>Интерфейсные модули</b> .....	<b>13</b>
VM9305 – интерфейсный (RS485) модуль серии BASIC Pic .....	13
VM9306 – интерфейсный (RS232) модуль серии BASIC Pic .....	14
<b>Пассивные модули силовых выходов</b> .....	<b>16</b>
VM9316 – пассивные модули для 2-х силовых выходов с гальванической развязкой серии BASIC Pic .....	16
VM9317 – пассивные модули для 2-х силовых выходов с гальванической развязкой серии BASIC Pic .....	17
<b>Активные модули силовых выходов</b> .....	<b>19</b>
VM9311 – активный модуль на 2 силовых выхода серии BASIC Pic .....	19
VM9312 – активный модуль на 2 силовых выхода серии BASIC Pic .....	20
VM9313 – активный модуль на 16 силовых выходов серии BASIC Pic .....	21
<b>Модули для работы с шаговыми двигателями</b> .....	<b>23</b>
VM9310 – модуль серии BASIC Pic для работы с одним/двумя шаговыми двигателями или с 8-ю независимыми силовыми диполярными выходами .....	23
<b>Модули дискретных входов</b> .....	<b>25</b>
VM9314 – модуль дискретных входов серии BASIC Pic .....	25
<b>Модули аналогового ввода-вывода</b> .....	<b>26</b>
VM9307 – активный модуль расширения на 16 линий ввода/вывода серии BASIC Pic на микроконтроллере PIC18F2520 .....	26
VM9308 – активный модуль расширения на 16 линий ввода/вывода серии BASIC Pic на микроконтроллере PIC18F2523 .....	26
<b>Цифро-аналоговые преобразователи</b> .....	<b>28</b>
VM9315 – цифро-аналоговый преобразователь серии BASIC Pic .....	28
<b>Макетные модули</b> .....	<b>29</b>
VM9309 – макетная плата серии BASIC Pic с установленным микроконтроллером PIC18F2520 .....	30
<b>Структура системы Серии VM93</b> .....	<b>31</b>
<b>Программное обеспечение</b> .....	<b>32</b>
BASIC интерпретатор .....	32
BASIC компилятор .....	32
BASIC терминал .....	36
PIC18 терминал .....	36
Драйверы, библиотеки (XP, Vista) .....	37

## Введение в модули BASIC контроллеры

Модули серии «BASIC контроллеры» самое гибкое в мире электроники средство разработки микроконтроллерных систем. Набор электронных модулей серии BM93XX составлен более чем из 100 элементов, что позволит Вам быстро разработать, собрать и внедрить собственные конструкции любой конфигурации. От простейшего таймера до разветвленных систем сбора информации и управления производством. От любительского вольтметра до многоканального осциллографа и логического анализатора. От управления елочными гирляндами до совершенной системы управления «умным домом».

Модули предназначены для пользователей, которые:

- Знают, что такое микроконтроллер и что он может делать
- Знают, зачем нужен тактовый генератор микроконтроллера
- Знают, что такое алгоритм и что такое блок схема
- Знают, что такое язык BASIC или знают о его существовании
- Имеют навыки работы с Windows, (операции копировать, вставить и т.п.)
- Могут читать простые электрические схемы, на основе транзисторов, кнопок, светодиодов и т.п.

Если ваших знаний недостаточно в какой-нибудь области то не паникуйте, а помните, что в начале любого пути Вы не можете знать и понимать того, что Вам понадобится в дороге.

Основные идеи серии «BASIC контроллеры»:

- Быстрое проектирование
- Свободный доступ к любой информации для развития Вашего проекта
- Низкая стоимость

Электронные блоки серии «BASIC контроллеры» – маленькие монтажные платы каждая, из которых содержит законченную электронную конструкцию типичную для модулей, используемых в современных микроконтроллерных системах.

Ко времени выхода этого документа выпущены блоки «BASIC PIC контроллер», в которых использованы микроконтроллеры семейства PIC производства “Microchip Technology Incorporated”.

Готовятся к выпуску блоки серии «BASIC AVR контроллер» с микроконтроллерами ATmega и ATtiny корпорации “Atmel”. А также блоки серии «ARM контроллер» на основе микроконтроллеров с ядром ARM7TDMI корпорации “Atmel”

Легко объединяя блоки, Вы сможете создавать конструкции любой сложности. Свободно запрограммировать устройство, созданное на основе «BASIC PIC контроллер» и «BASIC AVR контроллер» можно с помощью встроенного интерпретатора языка BASIC.

Для программирования модулей, построенных на микроконтроллерах семейства «BASIC PIC контроллер», попробуйте интегрированную среду разработки MPLab или Flowcode.

Система, собранная на модулях «ARM контроллер» очень легко программируется на языках высокого уровня стандарта МЭК 61131 – CoDeSys.

Все выше перечисленные инструменты программирования входят в комплект поставки или бесплатно распространяются через интернет.

Также мы будем поддерживать Ваши проекты на нашем форуме <http://www.masterkit.ru/forum/>

## Микроконтроллеры для модулей серии BM93.

### PIC24FJ64GA004.

Микроконтроллерные модули серии BM93 построены на 16-битном универсальном Flash микроконтроллере PIC24FJ64GA004.

Основные параметры PIC24FJ64GA004	
F, МГц	от 0 до 32
Память: Flash, кБ.	64
Память: RAM, кБ.	8
I/O (макс.), шт.	35
Таймеры: 16-бит, шт.	5
Таймеры: Каналов ШИМ, шт.	5
Таймеры: RTC	Да
Интерфейсы: UART, шт.	2
Интерфейсы: SPI, шт.	2
Интерфейсы: I2C, шт.	2
Интерфейсы: LIN, шт.	1
Аналоговые входы: Разрядов АЦП бит	10
Аналоговые входы: Каналов АЦП, шт.	13
Аналоговые входы: Быстродействие АЦП, кSPS	500
Аналоговые входы: Аналоговый компаратор, шт.	2
VCC, В	от 2 до 3.6
ICС, мА	25
ТA, °С	от -40 до 85
Корпус	QFN-44 TQFP-44

В микроконтроллерном модуле серии ВМ93 программно и физически доступны основные входы-выходы микроконтроллера PIC24FJ64GA004. В контроллерах семейства PIC24F работает технология Peripheral Pin Select, или PPS – это технология, разработанная компанией Microchip, благодаря которой наш пользователь (далее будем называть его – разработчик) может ставить в соответствие вывод микроконтроллера на модуле ВМ9300 и выход или функцию других периферийных модулей серии ВМ93 входящих в комплект.

Другими словами, можно выбирать на каких выводах будут находиться нужные модули серии ВМ93, и какие задачи будут ими выполняться. В результате, разработчик может создать более дешевый контроллер с нужным набором функций и с меньшим числом модулей.

Но есть одно ограничение: аналоговые функции и модули их использующие фиксированы, поскольку PPS является цифровым мультиплексором, помещенным между выходами внутренней периферии и выводами контроллера.

### **PIC18F2520, PIC18F2523**

Во всех активных модулях используются микроконтроллеры с ядром PIC18F с базовой микропрограммой.

Основные параметры	PIC18F2520	PIC18F2523
F, МГц	от 0 до 40	от 0 до 32
Память: Flash, кБ	32	32
Память: RAM, кБ	1,5	1,536
I/O (макс.),шт.	25	25

Таймеры: 16-бит, шт.	3	3
Таймеры: 8-бит,шт	1	1
Интерфейсы: UART, шт.	1	1
Интерфейсы: SPI, шт.	1	1
Интерфейсы: I2C, шт.	1	1
Аналоговые входы: Разрядов АЦП, бит	10	12
Аналоговые входы: Каналов АЦП, шт.	10	10
VCC, В	от 2 до 5,5	от 2 до 5,5
ICС, мА	25	25
ТA, °С	от -40 до 85	от -40 до 85

## Базовая микропрограмма

**Базовая микропрограмма** это универсальная платформа, позволяющая получить полный доступ по последовательным каналам ко всем ресурсам активных модулей серии BM93, независимо загружать и выполнять программы разработчика. В зависимости от типа, модуль серии BM93 имеет один или несколько последовательных интерфейсов. Обмен данными между активными модулями ведется через приёмопередатчик UART\* (RS232 / RS485 / RS422 / USB) и I2C. Но микропрограмма поддерживает и последовательные интерфейсы SPI и MicroLan в режиме мастера (если это потребуется разработчику).

Микропрограмма обеспечивает транзитный доступ через UART (-ы) ко всем доступным другим интерфейсам и следовательно ко всем модулям к ним подключенным. Одновременная поддержка различных интерфейсов дает возможность создавать древовидную сетевую структуру из многих модулей и многих уровней.

Если модуль имеет два UART-а, то обеспечивается симметричный взаимный доступ одного к другому. При работе с UART используется протокол MODBUS.

Описание базовой микропрограммы приведено в отдельном документе.

Еще одно назначение микропрограммы это возможность легко записывать программы пользователя во FLASH память любого из подключенных модулей, включая модули, подключенные через смежные интерфейсы.

Для работы с модулями серии BM93 через PC на котором установлена операционная система Windows, разработаны оболочка и библиотека DLL.

Оболочка обеспечивает полный доступ к ресурсам модулей подключенных через UART и модулей подключенных к предыдущим через смежные интерфейсы. DLL позволяет создавать собственные программы под Windows для взаимодействия с модулями управления/сбора данных.

\* UART, Universal Asynchronous Receiver/Transmitter Универсальный асинхронный приёмопередатчик (УАПП) – вид приёмопередатчика, устройства, которое переводит данные из последовательной в параллельную форму (и обратно).

## Состав набора модулей.

**Микроконтроллерные модули** обеспечивают долговременное хранение и выполнение основной BASIC-программы. Встроенными супервизорами обеспечивается слежение за питанием и в случае его нарушения программа корректно останавливается. После нормализации питания процессор автоматически запускает рабочую BASIC-программу. Микроконтроллерные модули взаимодействуют с остальными модулями через кросс на материнской плате с использованием интерфейсов RS232, I2C, SPI, MicroLan или напрямую используя функции своих линий ввода/вывода. Имеющихся линий ввода/вывода в паре с пассивными модулями сопряжения может хватить для решения многих задач. Загрузка / коррекция программы производится через встроенные интерфейсы RS232 или USB.

**Материнские платы** используются для объединения электрических цепей до 5-ти модулей. Они имеют

регулярную структуру и соединяют "pin to pin" модули между собой. При этом обеспечивается соединение линий питания, интерфейсных и индивидуальных линий ввода/вывода. Для расширения системы материнские платы могут объединяться с помощью двух разъемов расположенных по обе стороны платы. Для контроля выполнения программ материнские платы оснащены графическим или буквенно-цифровым жидкокристаллическими индикаторами, кнопками и звуковым излучателем. Встроенный стабилизированный блок питания DC-DC позволяет питать все модули установленные на плате.

**Интерфейсные модули** обеспечивают сопряжение логических уровней с уровнями и токами необходимыми в данном интерфейсе. Обеспечивается гальваническая развязка интерфейса. Модули имеют до 16 универсальных линий ввода-вывода. Доступ к интерфейсным модулям осуществляется по интерфейсу I2C. Для программирования модулей, при необходимости, кроме встроенного BASIC, опытные пользователи могут использовать языки "Ассемблер" или "C".

**Модули силовых выходов** обеспечивают сопряжение сигналов/интерфейсов собранной системы с выходными ключами. Выходные ключи многих модулей коммутируют нагрузки с напряжением до 600В и токами до нескольких ампер, чего вполне достаточно для управления реальными исполнительными устройствами.

**Пассивные силовые модули** осуществляют лишь согласование выходных ключей с линиями вывода микроконтроллерного модуля или резервными линиями активных модулей. **Активные силовые модули** управляют группой выходов и резервных линий, получая команды от микроконтроллерного модуля через интерфейс I2C.

**Модули для работы с шаговыми двигателями** предназначены для управления шаговыми двигателями.

**Модули дискретных входов** обеспечивают согласование и гальваническую развязку дискретных входов.

**Модули аналогового ввода-вывода** Модули обеспечивают преобразование аналоговых сигналов в цифровой код и передачу этого кода в микроконтроллерные модули.

**Цифро-аналоговый преобразователь** предназначен для работы в составе устройств, где требуется выдача управляющих аналоговых сигналов. Модули ЦАП обеспечивают преобразование цифрового сигнала в аналоговый сигнал в виде тока или напряжения.

**Макетные модули** используются для быстрого и удобного макетирования устройств на основе Flash-PIC-контроллера PIC18F2520

## Микроконтроллерные модули

### BM9300 – микроконтроллерный модуль серии BASIC Pic

Модуль предназначен для применения в различных системах автоматизации и контроля. Модуль включает в себя все необходимые узлы для автономной работы или работы в составе комплекта модулей серии BM93XX.

Модуль поддерживает работу с большинством часто используемых последовательных интерфейсов, как приборных (для коротких межмодульных связей, таких как I2C, SPI, параллельная байтовая шина), так и терминальных/сетевых (для удаленных соединений и сетей, например RS485). Это позволяет создавать устройства с многомодульной структурой, легко сопрягать с необходимыми датчиками или исполнительными механизмами. Наличие гальванически развязанного интерфейса RS485 позволяет подключать модуль к сетям с протяженностью до 1200м.

Краткая характеристика:

Микроконтроллер	PIC24FJ64GA004
Разрядность	16 бит
Производительность	16 MIPS
Память данных пользователя FRAM	32 Кбайт
Память программ и данных	до 4 Мбайт
Терминальный интерфейс	USB

Сетевой интерфейс .....	RS485
Локальные интерфейсы .....	I2C, SPI, MicroLan
Количество линий ввода/вывода кроме I2C .....	14
Из них АЦП 10 бит .....	5
Из них ШИМ 16 бит .....	5
Нагрузочная способность основных линий ввода-вывода .....	20мА
Светодиодная индикация .....	Питание, Прием, Передача
Температурный рабочий диапазон .....	0 ...+40 С
Габариты модуля .....	76.2 x 25.4 x 20 мм

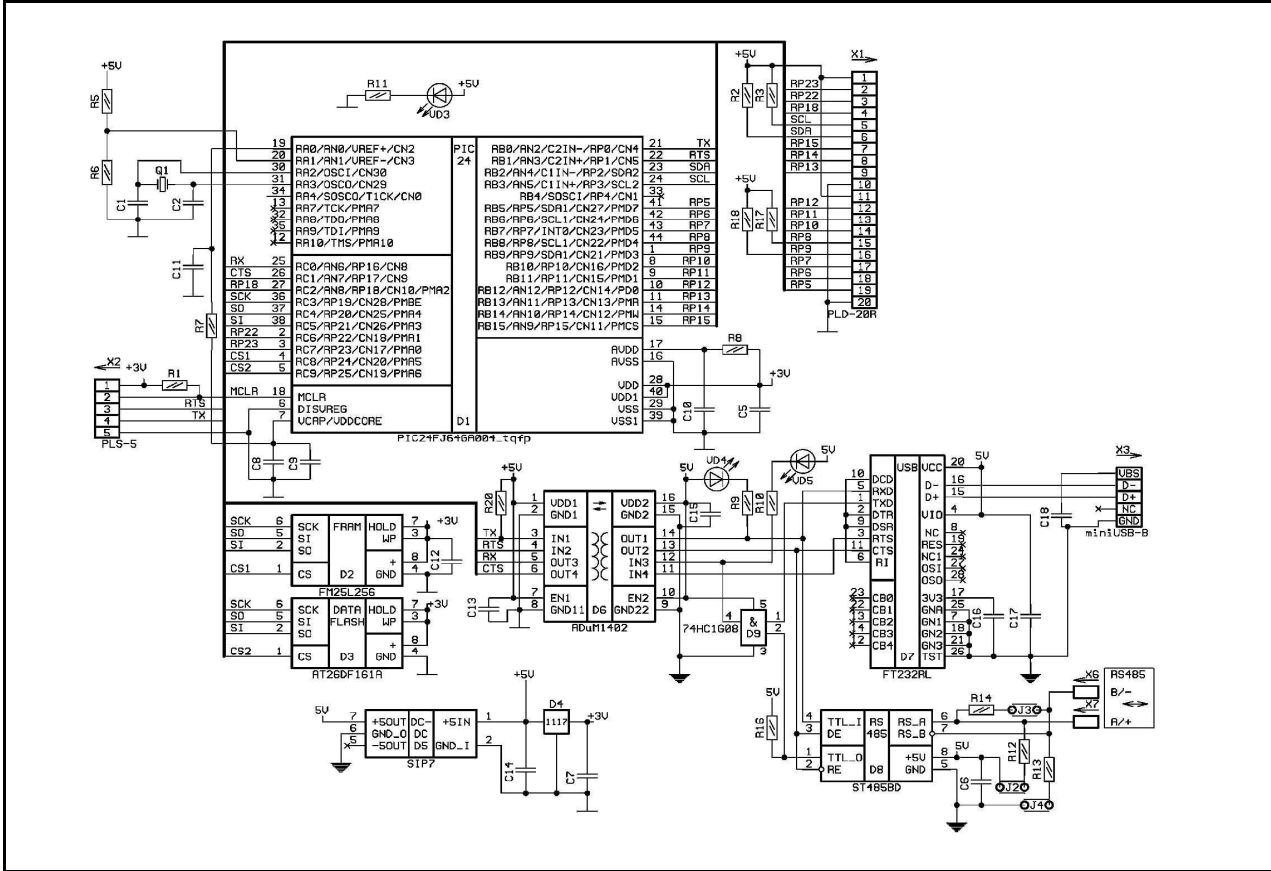
Модуль оснащен гальванически развязанным портом USB. Это позволяет оперативно, без всяких преобразователей подключать модуль непосредственно к компьютеру.

Одной из главных особенностей модуля является наличие встроенного интерпретатора BASIC. Размещение интерпретатора непосредственно в модуле позволяет обходиться минимальными программно-аппаратными средствами для создания / редактирования / отладки программ. В минимальном варианте необходим терминал с интерфейсом USB. Это может быть как КПК , так и персональный компьютер с любой операционной системой в которой может работать простейшая терминальная программа.

Для большего удобства работы с модулем разработаны программы специального терминала и компилятора, работающие под Windows 98/XP/Vista. Все эти программы, как и примеры программ на BASIC предоставляются бесплатно и доступны на нашем сайте и CD.



Внешний вид модуля VM9300



Принципиальная схема модуля VM9300

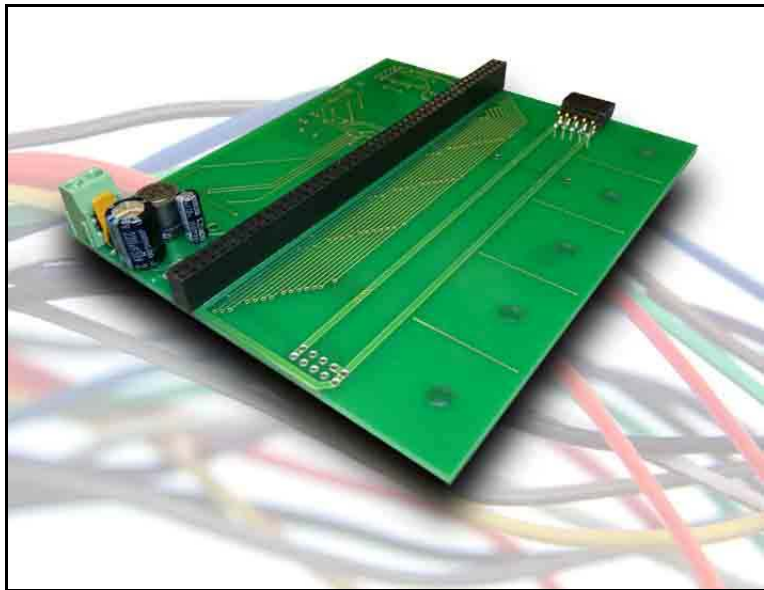
### Материнские платы

#### VM9301 – материнская плата для установки модулей серии BASIC Pic

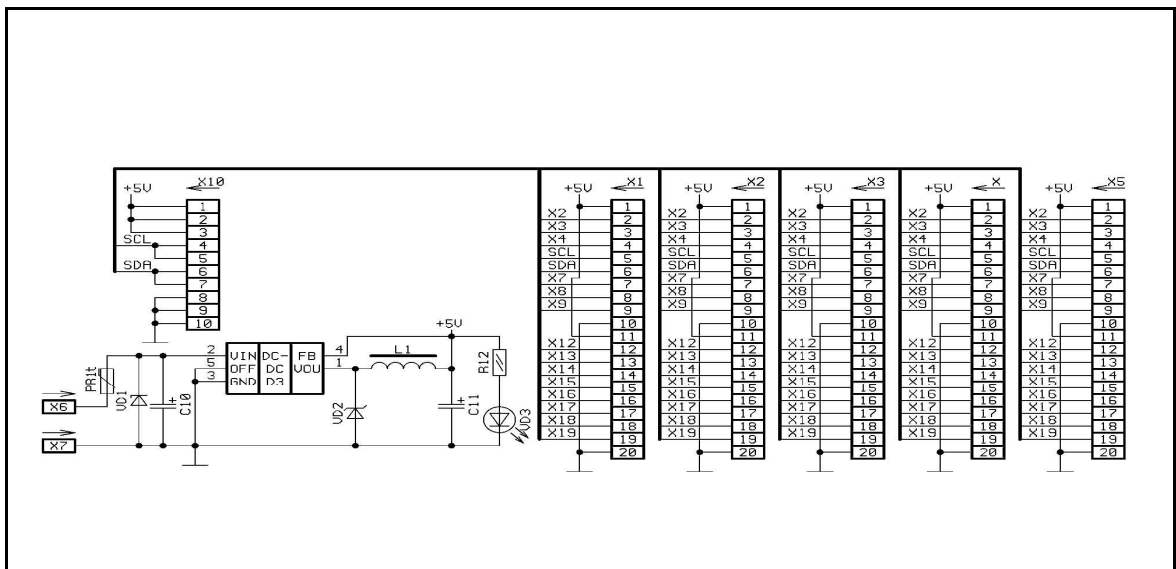
Материнская плата VM9301 с встроенным стабилизированным источником питания позволяет собрать систему из 5 модулей серии BASIC Pic.

- Краткая характеристика:
- Количество портов для подключения модулей серии VM93XX . . . . . 5
  - Количество портов расширения . . . . . 2
  - Максимальное количество плат в расширении. . . . . 6
  - Электропитание. . . . . 9В...30В DC
  - Температурный диапазон . . . . . 0 ... +40 С
  - Габаритные размеры . . . . . 107,3 x 127 x 20 мм

Для увеличения вычислительной мощности и каналов ввода-вывода у конструируемой системы платы легко объединяются установленными на борту разъемами для расширения конфигурации. Собранная конструкция может быть установлена в корзине для монтажа на DIN-рейку.



Внешний вид материнской платы VM9301



Принципиальная схема материнской платы VM9301



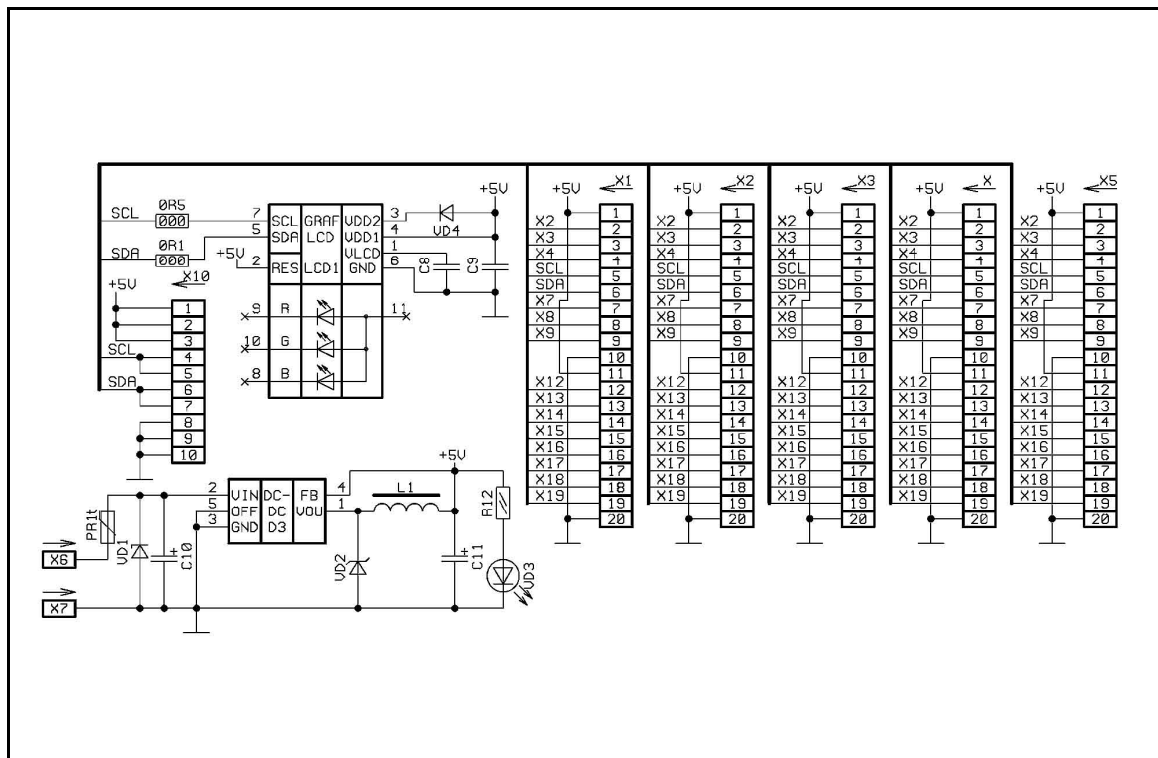
### BM9302 – материнская плата с встроенным графическим дисплеем для установки модулей серии BASIC Pic

Материнская плата BM9302 с встроенным стабилизированным источником питания и ЖКИ с цветной RGB подсветкой позволяет собрать систему из 5 модулей серии BASIC Pic.

Краткая характеристика:

Количество портов для подключения модулей серии BM93XX	5
Количество портов расширения	2
Интерфейс портов расширения	I2C
Максимальное количество плат в расширении	6
Жидкокристаллический индикатор:	32 x 128 RGB подсветка
Электропитание	9В...30В DC
Температурный диапазон	0 ... +40С
Габаритные размеры	107,3 x 127 x 20 мм

Для увеличения вычислительной мощности и каналов ввода-вывода у конструируемой системы, платы легко объединяются установленными на борту разъемами для расширения конфигурации. Собранная конструкция имеет возможность монтажа на DIN-рейку.



Принципиальная схема материнской платы BM9302

### BM9303 – материнская плата с встроенным графическим дисплеем, кнопками управления и звуковым излучателем для установки модулей серии BASIC Pic

Материнская плата BM9303 позволяет собрать систему из 5 модулей с встроенным стабилизированным источником питания, графическим ЖКИ с цветной RGB подсветкой, клавишами

управления, звуком.

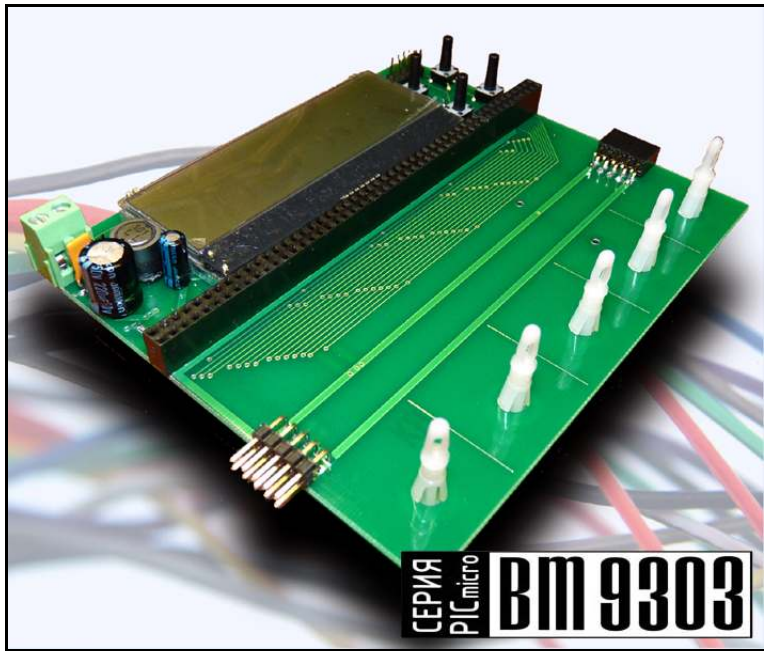
Краткая характеристика:

Количество портов для подключения модулей серии VM93XX	5
Количество портов расширения	2
Интерфейс портов расширения	I2C
Максимальное количество плат в расширении	6
Микроконтроллер	PIC18F2520
Звук	Да
Жидкокристаллический индикатор:	32 x 128 RGB подсветка
Количество клавиш управления	4 с расширением на 8
Электропитание	9В...30В DC
Температурный диапазон	0 ...+40С
Габаритные размеры	107,3 x 127 x 20 мм

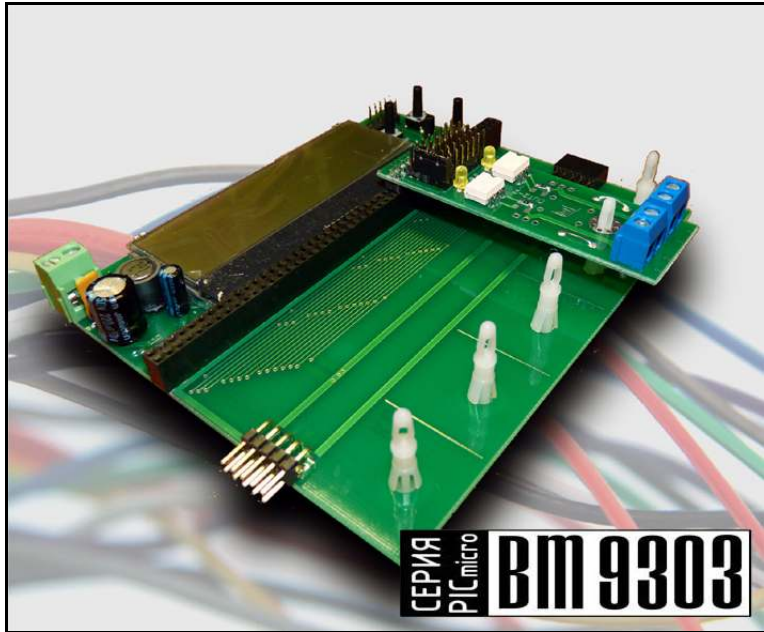
Для увеличения вычислительной мощности и каналов ввода-вывода у конструируемой системы, платы легко объединяются установленными на дорту разъемами для расширения конфигурации. Собранный конструкция имеет возможность монтажа на DIN-рейку.



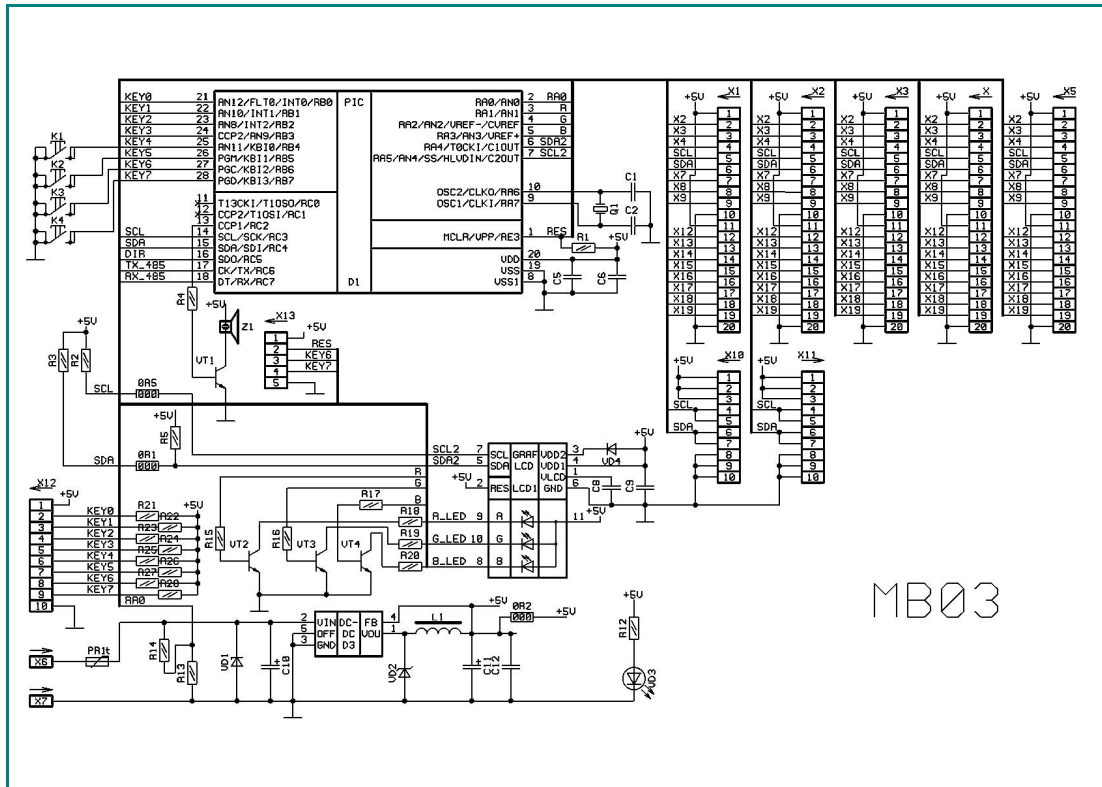
Внешний вид материнской платы VM9303



*Внешний вид материнской платы VM9303 (тыльная сторона)*



*Внешний вид материнской платы VM9303 с установленным модулем.*



Принципиальная схема материнской платы VM9303

## VM9304 – материнская плата с встроенным графическим дисплеем, кнопками управления и звуковым излучателем для установки модулей серии BASIC Pic

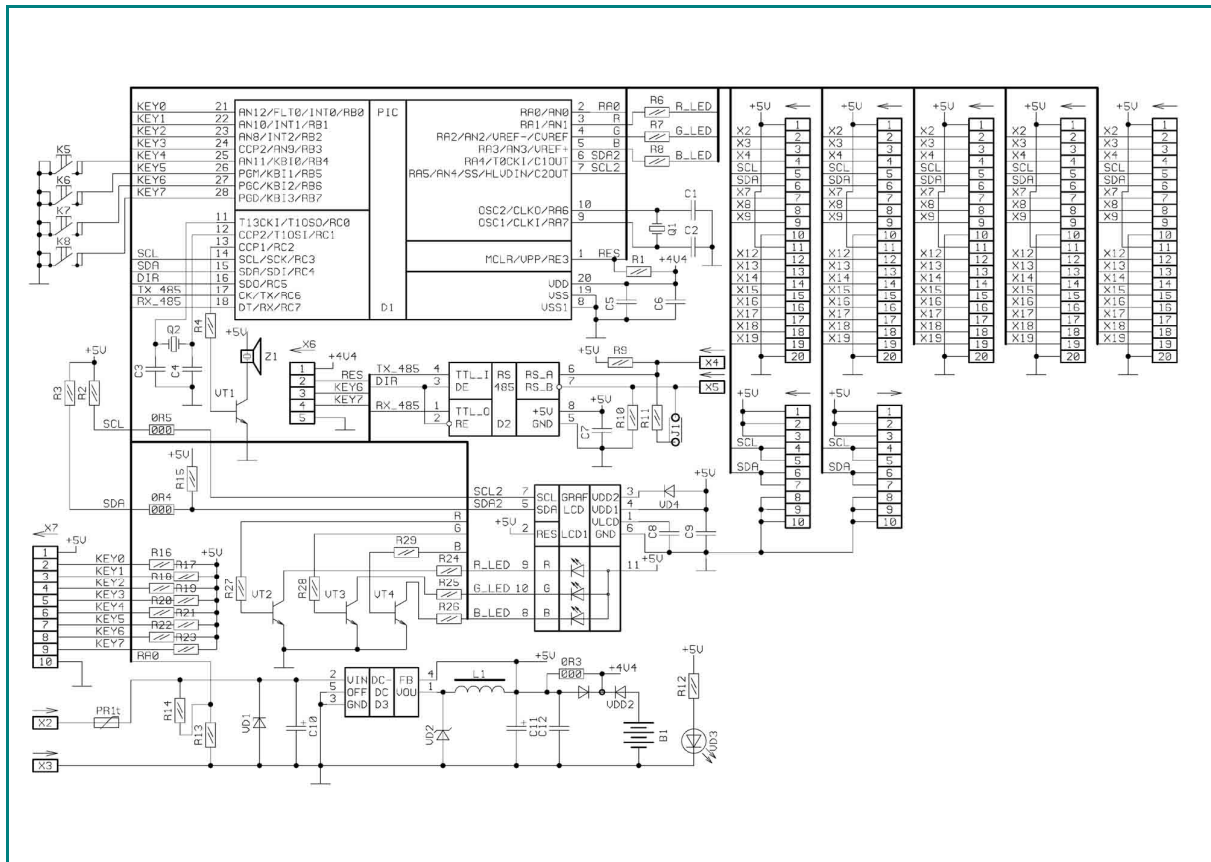
Материнская плата VM9304 позволяет собрать систему из 5 модулей с встроенным стабилизированным источником питания, графическим ЖКИ с цветной RGB подсветкой, клавишами управления, звуком. Плата имеет на борту интерфейс RS485.

Краткая характеристика:

Количество портов для подключения модулей серии VM93XX	5
Количество портов расширения	2
Интерфейс портов расширения	I2C
Внешний интерфейс	RS485
Максимальное количество плат в расширении	6
Микроконтроллер	PIC18F2520
Звук	Да
Жидкокристаллический индикатор:	32 x 128 RGB подсветка
Количество клавиш управления	4 с расширением на 8
Электропитание	9В...30В DC
Температурный диапазон	0 ...+40С
Габаритные размеры	107,3 x 127 x 20 мм

Для увеличения вычислительной мощности и каналов ввода-вывода у конструируемой системы, платы легко объединяются установленными на борту разъемами для расширения конфигурации.

Собранная конструкция имеет возможность монтажа на DIN-рейку.



Принципиальная схема материнской платы BM9304

## Интерфейсные модули

### BM9305 – интерфейсный (RS485) модуль серии BASIC Pic

Модуль BM9305 предназначен для решения задач обмена информацией с удаленными объектами. При помощи модуля можно легко обеспечить доступ к удаленным узлам управления по последовательному каналу с использованием основных принципов протокола MODBUS. В простейшем случае для создания такого узла может быть достаточно ресурсов только одного модуля BM9305. Для обеспечения связи с более сложными узлами модуль, кроме функций поддержки протокола и обеспечения доступа к внутренним ресурсам, обеспечивает удобный доступ к локальному интерфейсу, используемому для взаимодействия между различными модулями BM93XX в конструируемой системе.

#### Краткая характеристика:

Микроконтроллер	PIC18F2520
Быстродействие	.8 МГц * 4 PLL
Тип RS*** интерфейса	RS485
Скорость работы	до 460800 бод
Локальный интерфейс	I2C
Скорость работы локального интерфейса	400 кГц
Гальваническая развязка	не хуже 2.5 кВ
Число команд интерфейса	13

Буфер приема/передачи . . . . . 256 Байт  
 Типичный ток потребления . . . . . 50 мА  
 Температурный диапазон индустриального исполнения . . . . . 0 ... 40С  
 Светодиодная индикация: Питание, Прием, Передача, Разрешение передачи.

#### **Дополнительные возможности модуля:**

Добавление пользователем своих команд при обработке команд интерфейса.

Простая загрузка программ пользователя во FLASH – через оба интерфейса (внешний RS485 и локальный I2C).

#### **Недокументированные возможности:**

Микроконтроллер, установленный на борту модуля VM9305 можно использовать для расширения системы и получить: 14/16 дополнительных линий ввода/вывода. Из них 9 АЦП (10 бит) и 2 ШИМ (10 бит). Для АЦП можно установить прецизионный источник опорного напряжения. Использовать 24 КБайта FLASH памяти 248 Байт EEPROM для программ пользователя и 1 Кбайт RAM для данных пользователя.

### **VM9306 – интерфейсный (RS232) модуль серии BASIC Pic**

Модуль VM9306 предназначен для решения задач обмена информацией с удаленными объектами. При помощи модуля можно легко обеспечить доступ к удаленным узлам управления по последовательному каналу. В простейшем случае для создания такого узла может быть достаточно ресурсов только одного модуля VM9306. Для обеспечения связи с более сложными узлами модуль, кроме функций поддержки протокола и обеспечения доступа к внутренним ресурсам, обеспечивает удобный доступ к локальному интерфейсу, используемому для взаимодействия между различными модулями VM93XX в конструируемой системе.

#### **Краткая характеристика:**

Микроконтроллер . . . . . PIC18F2520  
 Быстродействие . . . . . 8 МГц \* 4 PLL  
 Тип RS\*\*\* интерфейса . . . . . RS232  
 Скорость работы . . . . . до 460800 бод  
 Локальный интерфейс . . . . . I2C  
 Скорость работы локального интерфейса . . . . . 400 кГц  
 Гальваническая развязка . . . . . не хуже 2.5 кВ  
 Число команд интерфейса . . . . . 13  
 Буфер приема/передачи . . . . . 256 Байт  
 Типичный ток потребления . . . . . 50 мА  
 Температурный диапазон индустриального исполнения . . . . . 0 ... 40С  
 Светодиодная индикация: Питание, Прием, Передача, Разрешение передачи.

#### **Дополнительные возможности модуля:**

Добавление пользователем своих команд при обработке команд интерфейса.

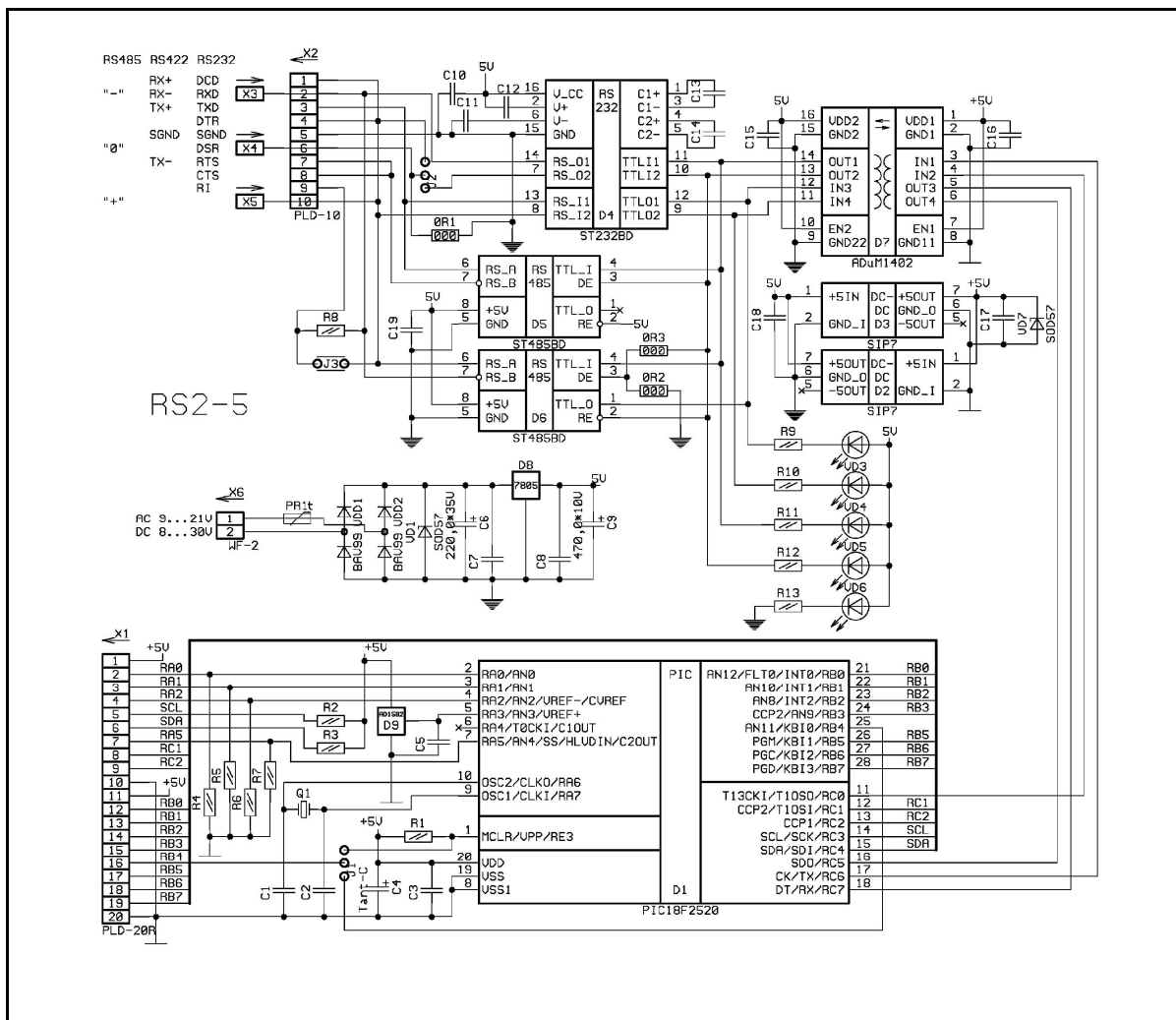
Простая загрузка программ пользователя во FLASH – через оба интерфейса (внешний RS485 и локальный I2C).

#### **Недокументированные возможности:**

Микроконтроллер, установленный на борту модуля VM9306 можно использовать для расширения системы и получить: 14/16 дополнительных линий ввода/вывода. Из них 9 АЦП (10 бит) и 2 ШИМ (10 бит). Для АЦП можно установить прецизионный источник опорного напряжения. Использовать 24 КБайта FLASH памяти 248 Байт EEPROM для программ пользователя и 1 Кбайт RAM для данных пользователя



Внешний вид модулей VM9305(06)



Принципиальная схема модулей VM9305(06) (содержит все возможные исполнения)

## Пассивные модули силовых выходов

**BM9316 – пассивные модули для 2-х силовых выходов с гальванической развязкой серии BASIC Pic.**

Модули BM9316 предназначены для подключения силовых приборов непосредственно к системе, собранной на базе комплекта Серии BM93XX. Модуль имеет два независимых гальванически развязанных силовых выхода. Каждый из силовых выходов выведен на индивидуальный разъем и снабжен светодиодным индикатором состояния "включено".

Краткая характеристика:

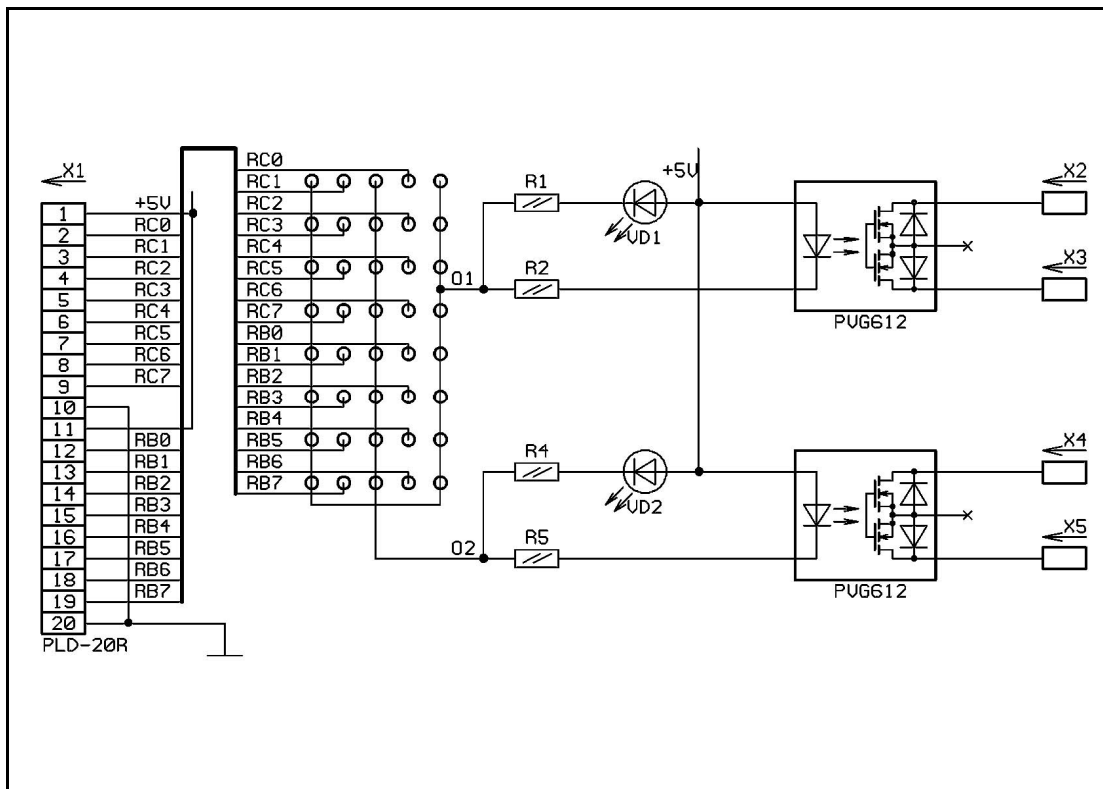
Количество "исходящих" линий ввода/вывода МВ . . . . .	16
Количество силовых выходов . . . . .	2
Напряжение изоляции между кроссом и выходом, (не менее) . . . . .	2.5кВ
Напряжение изоляции между выходами, (не менее) . . . . .	2.5кВ
Выход в режиме постоянного тока: . . . . .	60В / 1А
Температурный диапазон . . . . .	0...+40С
Габаритные размеры . . . . .	25x76x20 мм

Модуль BM9316 – пассивный, т.е. он не имеет собственного процессора и только обеспечивает сопряжение с выходами выбранных линий. Использование модуля BM9316 возможно только совместно с модулем BM9300 или с активными модулями, имеющими дополнительные линии ввода/вывода на BM9301-04.



Принципиальная схема модуля BM9316





Принципиальная схема модуля BM9316

### BM9317 – пассивные модули для 2-х силовых выходов с гальванической развязкой серии BASIC Pic.

Модули BM9317 предназначены для подключения силовых приборов непосредственно к системе, собранной на базе комплекта Серии BM93XX. Модуль имеет два независимых гальванически развязанных силовых выхода. Каждый из силовых выходов выведен на индивидуальный разъем и снабжен светодиодным индикатором состояния "включено".

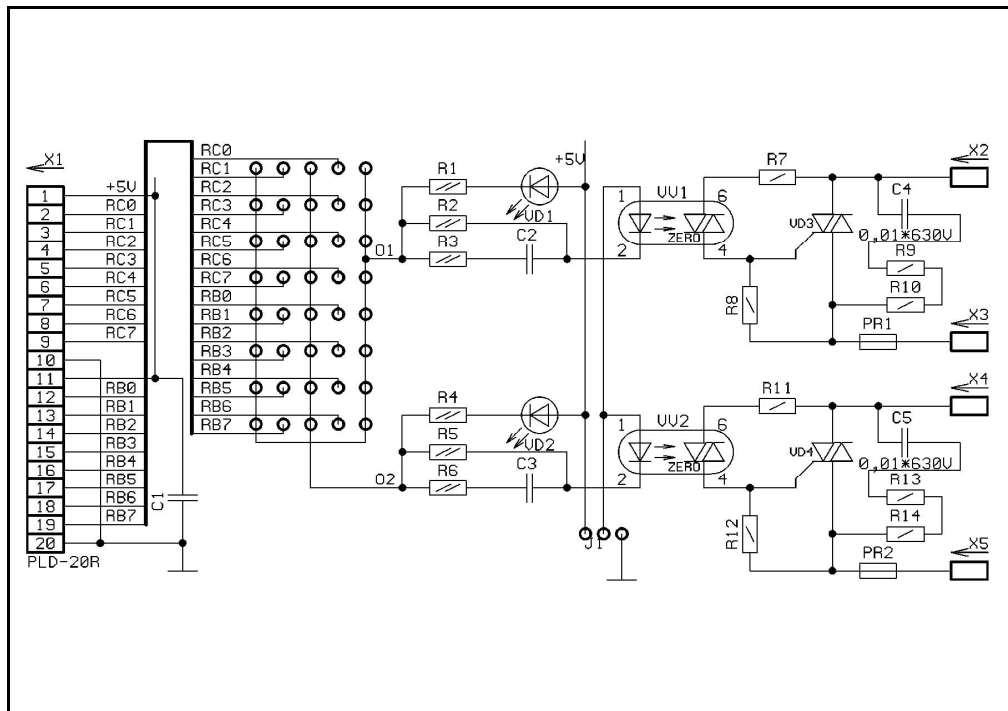
Краткая характеристика:

Количество "исходящих" линий ввода/вывода МВ .....	17
Количество силовых выходов .....	2
Наличие демфера для каждого силового выхода .....	Да
Напряжение изоляции между кроссом и выходом, (не менее) .....	2.5кВ
Напряжение изоляции между выходами, (не менее) .....	2.5кВ
Выход в режиме постоянного тока: .....	400В / 1А
Выход в режиме переменного тока .....	600В / 1А
Температурный диапазон .....	0...+40С
Габаритные размеры .....	25x76x20 мм

Модуль BM9317 – пассивный, т.е. он не имеет собственного процессора и только обеспечивает сопряжение с выходами выбранных линий. Использование модуля BM9317 возможно только совместно с модулем BM9300 или с активными модулями, имеющими дополнительные линии ввода/вывода на BM9301-04



Внешний вид модуля VM9317



Принципиальная схема модуля VM9317

## Активные модули силовых выходов

### BM9311 – активный модуль на 2 силовых выхода серии BASIC Pic

Модуль BM9311, предназначены для подключения силовых приборов непосредственно к системе, собранной на базе комплекта Серии BM93XX. Модуль имеет два независимых гальванически развязанных силовых выхода.

Краткая характеристика:

Микроконтроллер	.PIC18F2520
Частота процессора	. 8 МГц
Объем EEPROM	. 128 Байт
Пользовательский интерфейс	. I2C
Количество силовых выходов	. 2
Наличие демпфера для каждого силового выхода	. Да
Напряжение изоляции между кроссом и выходом, (не менее)	. 2.5 кВ
Напряжение изоляции между выходами, (не менее)	. 2.5 кВ
Выход в режиме постоянного тока.	. 400 В / 0,14 А
Выход в режиме переменного тока	. 600 В / 1 А
Нагрузочная способность дополнительных линий ввода/вывода	. 20 мА
Потребление (без учета вытекающих токов)	. < 40 мА
Температурный диапазон	. 0 ...+40С
Габаритные размеры	. 25x76x20 мм

Каждый из силовых выходов выведен на индивидуальный разъем и снабжен светодиодным индикатором состояния "включено".

Использование модулей BM9311, совместно с пассивными модулями позволяет заметно удешевить готовую систему.

В модуле использован микроконтроллер PIC18F2520, который обеспечивает работу с интерфейсами I2C через кросс и обслуживает основные линии и линии расширения. Подключение модуля к системе производится через кросс на материнской плате с использованием интерфейса I2C. В системе может присутствовать множество таких модулей т.к. каждый из них имеет индивидуальный адрес, записанный в EEPROM (адрес и другие параметры могут быть изменены пользователем).

Режим работы каждой линии ввода/вывода определяется индивидуально путем оперативной записи в соответствующие регистры PIC18F2520 через I2C. Модули, при включении, обеспечивают загрузку предварительно сохраненных в EEPROM регистров и ОЗУ PIC18F2520, что позволяет сохранять выбранные режимы и не тратить время на их инициализацию при каждом включении.

Дополнительные возможности:

Модуль BM9311, кроме обслуживания своих основных силовых выходов, позволяет подключить к системе дополнительно еще несколько пассивных модулей т.к. дополнительные линии ввода/вывода выведены на кросс материнской платы и могут быть использованы этими модулями.

Количество дополнительных линий ввода/вывода	. 14
из них линий АЦП 10 Бит	. 5
Нагрузочная способность дополнительных линий ввода/вывода	. 20 мА



Внешний вид модуля VM9311, VM9312

### VM9312 – активный модуль на 2 силовых выхода серии BASIC Pic

Модуль VM9312, предназначены для подключения силовых приборов непосредственно к системе, собранной на базе комплекта Серии VM93XX. Модуль имеет два независимых гальванически развязанных силовых выхода.

Краткая характеристика:

Микроконтроллер . . . . .	PIC18F2520
Частота процессора . . . . .	8 МГц
Объем EEPROM . . . . .	128 Байт
Пользовательский интерфейс . . . . .	I2C
Количество силовых выходов . . . . .	2
Наличие демфера для каждого силового выхода . . . . .	Да
Напряжение изоляции между кроссом и выходом, (не менее) . . . . .	2.5 кВ
Напряжение изоляции между выходами, (не менее) . . . . .	2.5 кВ
Выход в режиме постоянного тока. . . . .	.60 В / 1 А
Потребление (без учета вытекающих токов) . . . . .	< 40 мА
Температурный диапазон . . . . .	0 ...+40С
Габаритные размеры . . . . .	25x76x20 мм

Каждый из силовых выходов выведен на индивидуальный разъем и снабжен светодиодным индикатором состояния "включено".

Использование модулей VM9312, совместно с пассивными модулями позволяет заметно удешевить готовую систему.

В модуле использован микроконтроллер PIC18F2520, который обеспечивает работу с интерфейсами I2C через кросс и обслуживает основные линии и линии расширения. Подключение модуля к системе производится через кросс на материнской плате с использованием интерфейса I2C. В системе может присутствовать множество таких модулей т.к. каждый из них имеет индивидуальный адрес, записанный в EEPROM (адрес и другие параметры могут быть изменены пользователем).

Режим работы каждой линии ввода/вывода определяется индивидуально путем оперативной

записи в соответствующие регистры PIC18F2520 через I2C. Модули, при включении, обеспечивают загрузку предварительно сохраненных в EEPROM регистров и ОЗУ PIC18F2520, что позволяет сохранять выбранные режимы и не тратить время на их инициализацию при каждом включении.

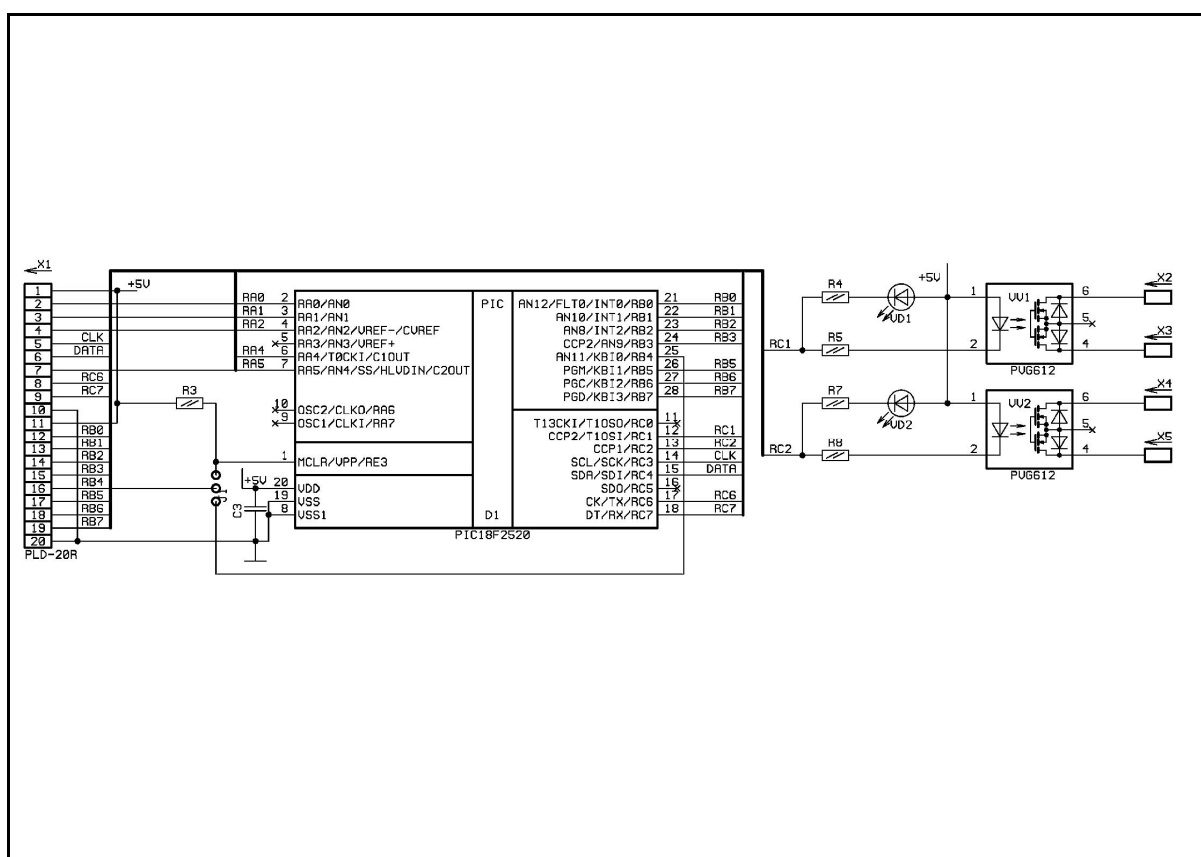
Дополнительные возможности:

Модуль VM9312, кроме обслуживания своих основных силовых выходов, позволяет подключить к системе дополнительно еще несколько пассивных модулей т.к. дополнительные линии ввода/вывода выведены на кросс материнской платы и могут быть использованы этими модулями.

Количество дополнительных линий ввода/вывода . . . . . 14

из них линий АЦП 10 Бит . . . . . 5

Нагрузочная способность дополнительных линий ввода/вывода . . . . . 20 мА



Принципиальная схема модулей VM9311, VM9312

### VM9313 – активный модуль на 16 силовых выходов серии BASIC Pic

Модуль VM9313 предназначен для управления нагрузками с токами до 1А. Модуль имеет 16 силовых выходов. Каждый из выходов представляет собой N-канальный ключ с параметрами 50В / 3А. При необходимости выходы могут быть подключены параллельно.

Подключение модуля к системе производится через кросс на материнской плате с использованием интерфейса I2C. В системе может присутствовать множество таких модулей т.к. каждый из них имеет индивидуальный адрес, записанный в EEPROM (адрес и другие параметры могут быть изменены пользователем).

Краткая характеристика:

Частота процессора . . . . .	8 МГц
Количество выходов . . . . .	16
Пользовательский интерфейс . . . . .	I2C
Максимальное коммутируемое напряжение . . . . .	+50В
Максимальный ток выхода . . . . .	1А
Потребление . . . . .	< 20мА
Температурный диапазон . . . . .	0 ...+ 400С
Габаритные размеры . . . . .	25.4x76.2x30 мм

Модуль ВМ9313 предназначен для управления нагрузками с токами до 1А. Модуль имеет 16 силовых выходов. Каждый из выходов представляет собой N-канальный ключ с параметрами 50В / 3А. При необходимости выходы могут быть подключены параллельно.

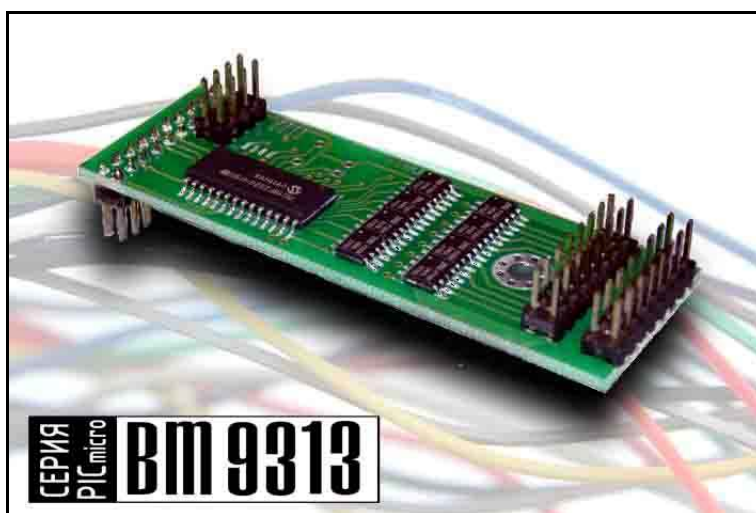
Подключение модуля к системе производится через кросс на материнской плате с использованием интерфейса I2C. В системе может присутствовать множество таких модулей т.к. каждый из них имеет индивидуальный адрес, записанный в EEPROM (адрес и другие параметры могут быть изменены пользователем).

В модуле использован микроконтроллер PIC18F2520, который обеспечивает работу с интерфейсами I2C через кросс на материнской плате.

Режим работы каждой линии вывода определяется индивидуально путем оперативной записи в соответствующие регистры PIC18F2520 через I2C.

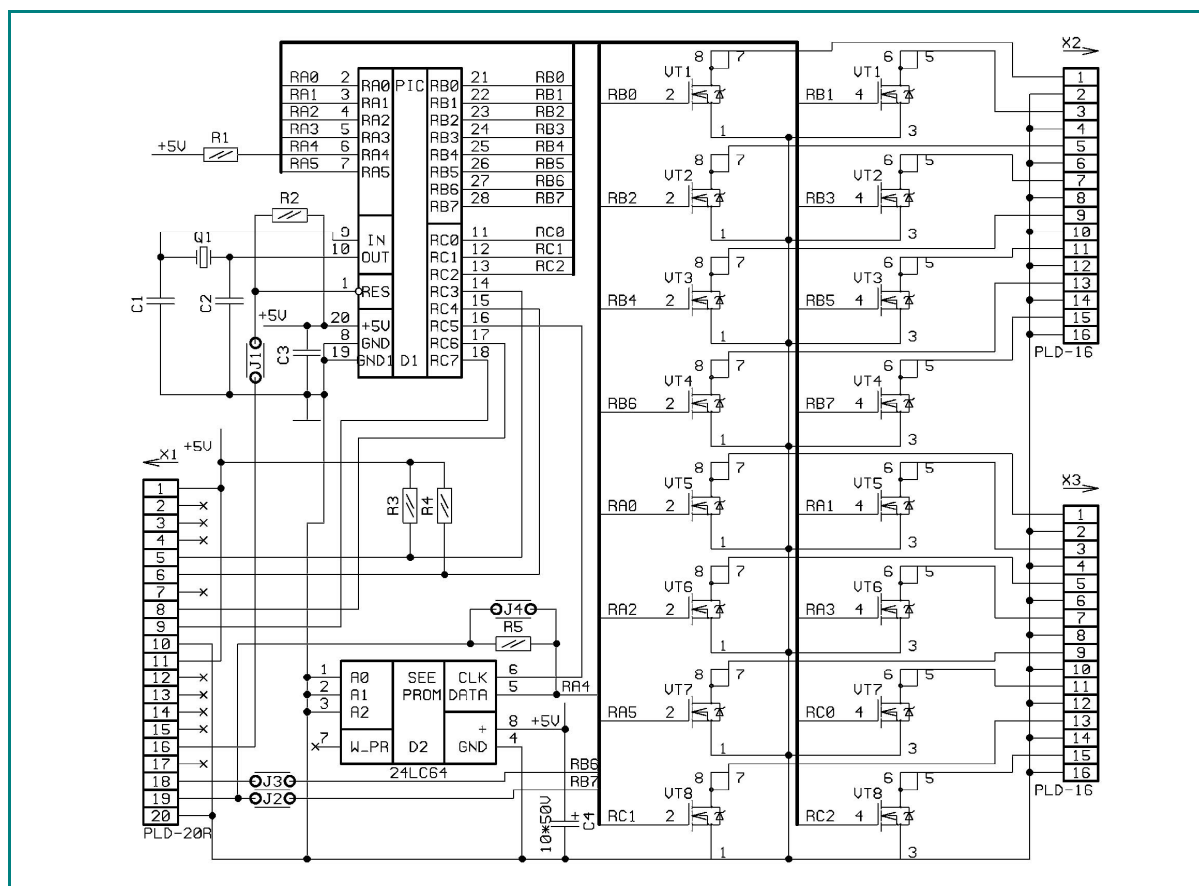
Модуль, при включении, обеспечивает загрузку предварительно сохраненных в EEPROM всех регистров и ОЗУ PIC18F2520, что позволяет сохранять выбранные режимы и не тратить время на их инициализацию при каждом включении.

Благодаря использованию PIC18F2520 модуль может выполнять специализированную программу – без микроконтроллерного модуля.



**СЕРИЯ**  
**PICmicro** **ВМ 9313**

*Внешний вид модуля ВМ9313*



Принципиальная схема модулей VM9313

## Модули для работы с шаговыми двигателями

**VM9310 – модуль серии BASIC Pic для работы с одним/двумя шаговыми двигателями или с 8-ю независимыми силовыми биполярными выходами.**

Модули VM9310 предназначены для управления одним или двумя униполярными или биполярными шаговыми двигателями с двумя управляющими обмотками.

Краткая характеристика:

Скорость подключения к шине I2C ..... до 400 кГц  
 Выходные напряжения ..... 5...24В  
 Ток нагрузки ..... 1А  
 Число шагов в одном задании ..... -32767...+32768  
 Размер ..... 25.4x76.2x15 мм

Возможна работа с биполярными / униполярными вариантами двигателей

Одновременная работа с двумя двигателями, питание выходов через отдельный разъем.

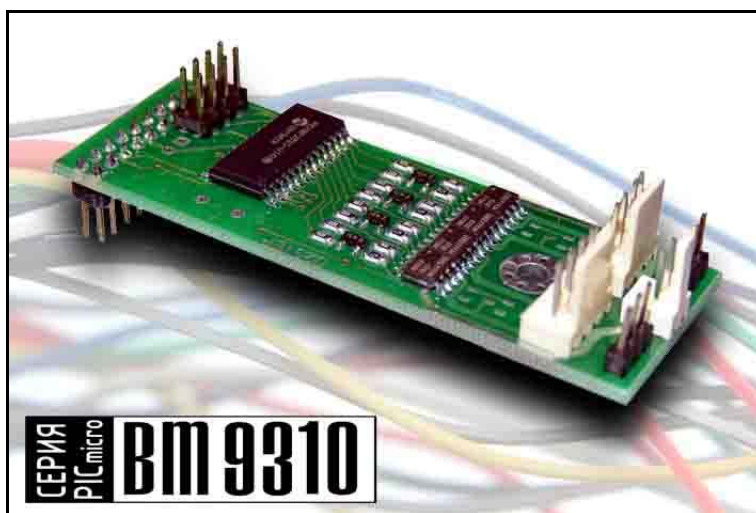
Входы «начало» и «конец» для каждого двигателя. Программно задаваемый активный / пассивный «стоп» для каждого двигателя. Программно изменяемая скорость вращения для каждого двигателя.

Возможность генерации прерывания после завершения задания. Возможность использования модуля

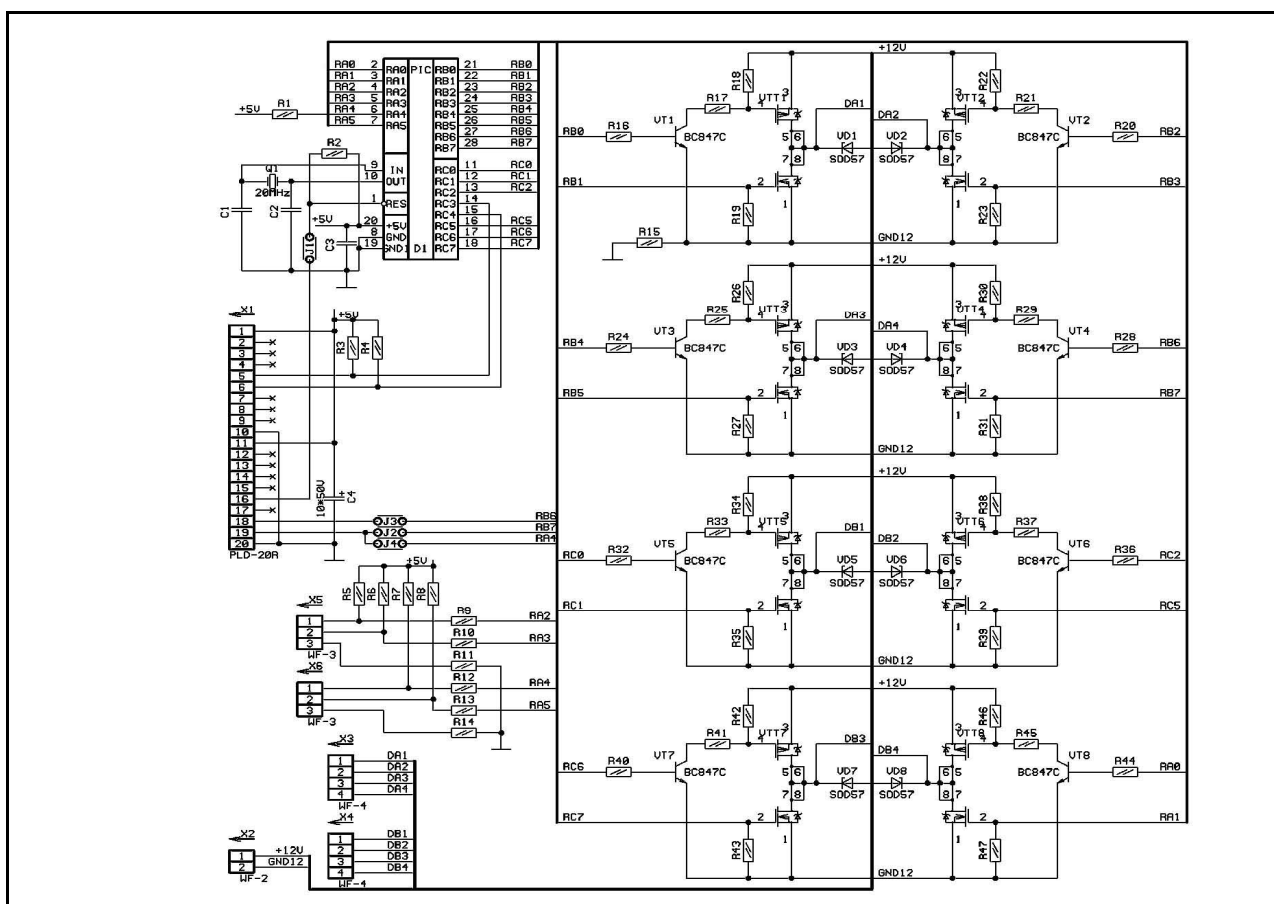
как 8 мощных биполярных выходов. Раздельное управление разными ключами выходов. Управляющий Flash-микроконтроллер PIC18F2520 может быть перепрограммирован для автономной работы или работы по специальному алгоритму.

Программа, записанная в микроконтроллер, обеспечивает формирование необходимых диаграмм на выходах в зависимости от полученных параметров.

Модули могут быть использованы как 8 независимых силовых биполярных выходов. При этом можно управлять для каждого выхода отдельно "верхним" и "нижним" ключами.



Внешний вид модуля VM9310



Принципиальная схема модулей VM9310



### Модули дискретных входов

#### BM9314 – модуль дискретных входов серии BASIC Pic

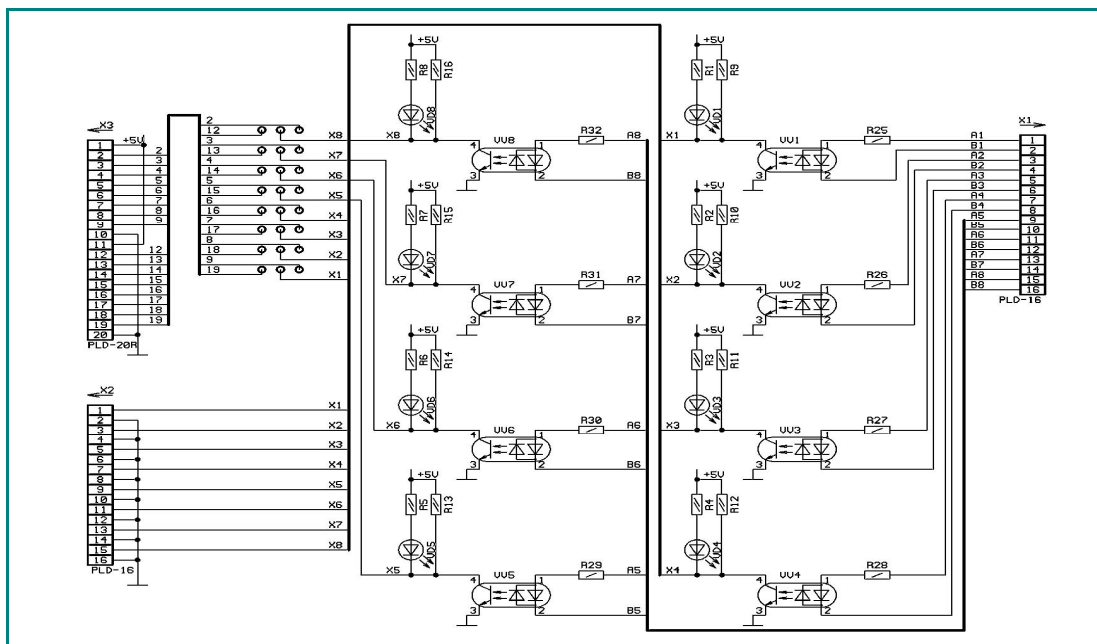
Краткая характеристика:

Количество входов .....	8
Гальваническая развязка не хуже .....	2,5 кВ
Температурный рабочий диапазон .....	0 ...+40С
Габариты модуля .....	76.2 x 25.4 x 20 мм

Модуль предназначен для сопряжения сигналов между различными устройствами, требующими гальванической развязки. Состояние каждого из каналов индицируется светодиодом.



Внешний вид модуля BM9314



Принципиальная схема модулей BM9314

## Модули аналогового ввода-вывода

### BM9307 – активный модуль расширения на 16 линий ввода/вывода серии BASIC Pic на микроконтроллере PIC18F2520

Модуль BM9307 – предназначен для увеличения числа входов/выходов в системах, собранных на базе комплекта серии BM93XX.

Краткая характеристика:

Микроконтроллер . . . . .	PIC18F2520
Частота процессора . . . . .	32 МГц (8*4 PLL)
Пользовательские интерфейсы . . . . .	I2C
Количество линий ввода/вывода . . . . .	16
из них линий АЦП 10 Бит . . . . .	5
из них линий ШИМ 10 Бит . . . . .	2
Нагрузочная способность интерфейсных линий . . . . .	25 мА
Температурный рабочий диапазон . . . . .	0 ...+40 С
Габариты модуля . . . . .	76.2 x 25.4 x 20 мм

В модуле использован микроконтроллер PIC18F2520, который обеспечивает работу с последовательными интерфейсами через кросс на материнской плате, и обслуживает все линии ввода/вывода. Он имеет по 16 линий ввода/вывода, которые могут работать в режимах:

- логический вход
- логический выход с большой нагрузочной способностью
- вход АЦП 10 бит
- вход счетчика
- выход ШИМа 10 бит
- линия MicroLan

Подключение модуля расширения к системе производится через интерфейс I2C. В системе может присутствовать множество таких модулей т.к. каждый из них имеет индивидуальный адрес, хранящийся в EEPROM. Режим работы каждой линии ввода/вывода определяется индивидуально путем оперативной записи в соответствующие регистры микроконтроллера через используемый интерфейс.

### BM9308 – активный модуль расширения на 16 линий ввода/вывода серии BASIC Pic на микроконтроллере PIC18F2523

Модуль BM9308 – предназначен для увеличения числа входов/выходов в системах, собранных на базе комплекта серии BM93XX.

Краткая характеристика:

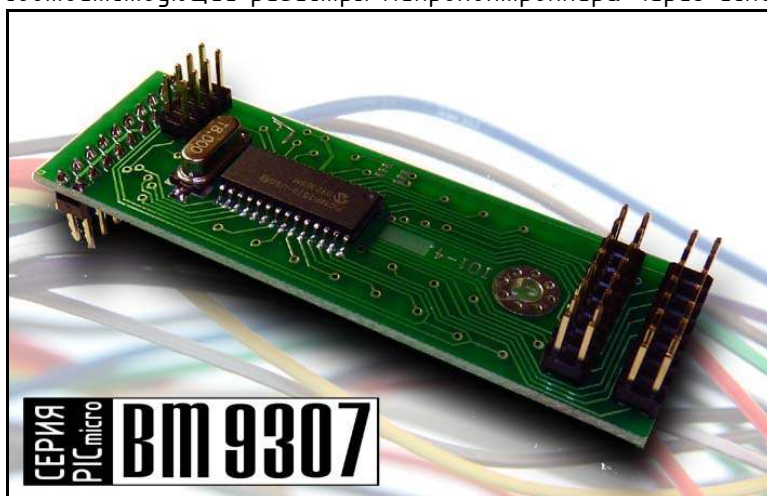
Микроконтроллер . . . . .	PIC18F2523
Частота процессора . . . . .	32 МГц (8*4 PLL)
Пользовательские интерфейсы . . . . .	I2C
Количество линий ввода/вывода . . . . .	16
из них линий АЦП 12 Бит . . . . .	5
из них линий ШИМ 10 Бит . . . . .	2
Нагрузочная способность интерфейсных линий . . . . .	25 мА
Температурный рабочий диапазон . . . . .	0 ...+40 С
Габариты модуля . . . . .	76.2 x 25.4 x 20 мм

В модуле использован микроконтроллер PIC18F2523, который обеспечивает работу с

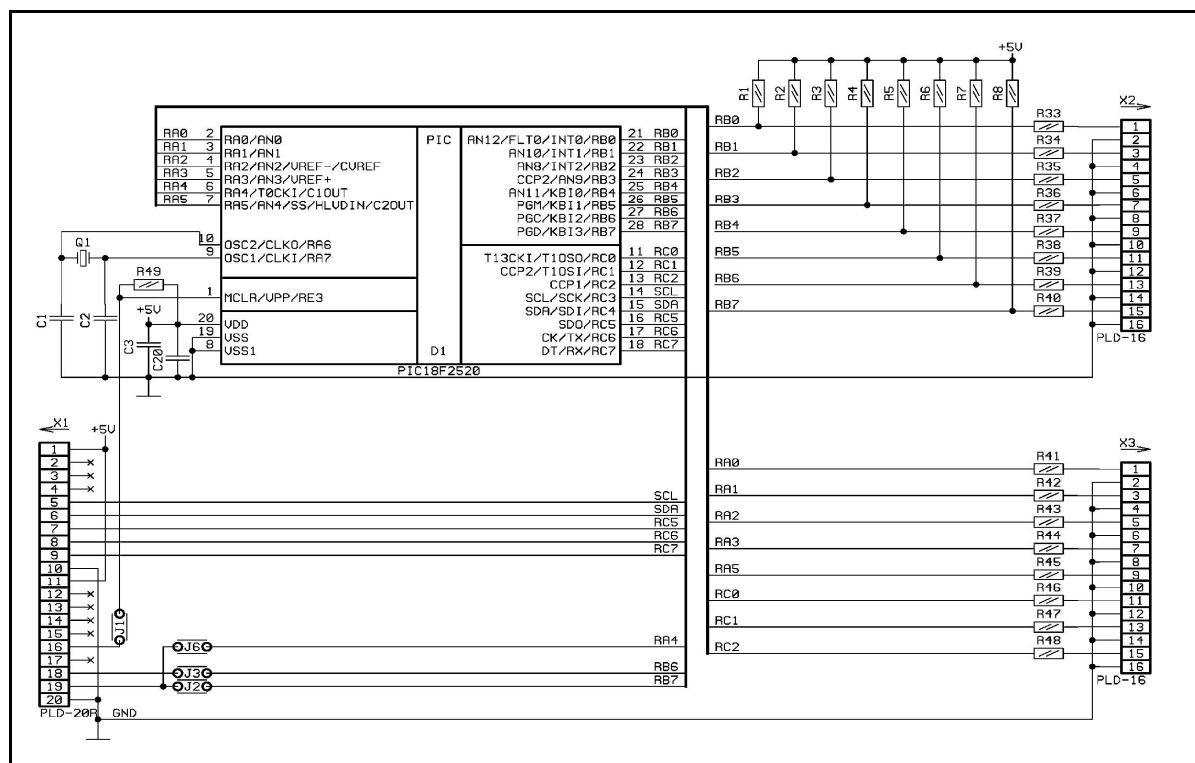
последовательными интерфейсами через кросс на материнской плате, и обслуживает все линии ввода/вывода. Он имеет по 16 линий ввода/вывода, которые могут работать в режимах:

- логический вход
- логический выход с большой нагрузочной способностью
- вход АЦП 12 бит
- вход счетчика
- выход ШИМа 10 бит
- линия MicroLan

Подключение модуля расширения к системе производится через интерфейс I2C. В системе может присутствовать множество таких модулей т.к. каждый из них имеет индивидуальный адрес, хранящийся в EEPROM. Режим работы каждой линии ввода/вывода определяется индивидуально путем оперативной записи в соответствующие регистры микроконтроллера через используемый интерфейс.



Внешний вид модуля VM9307



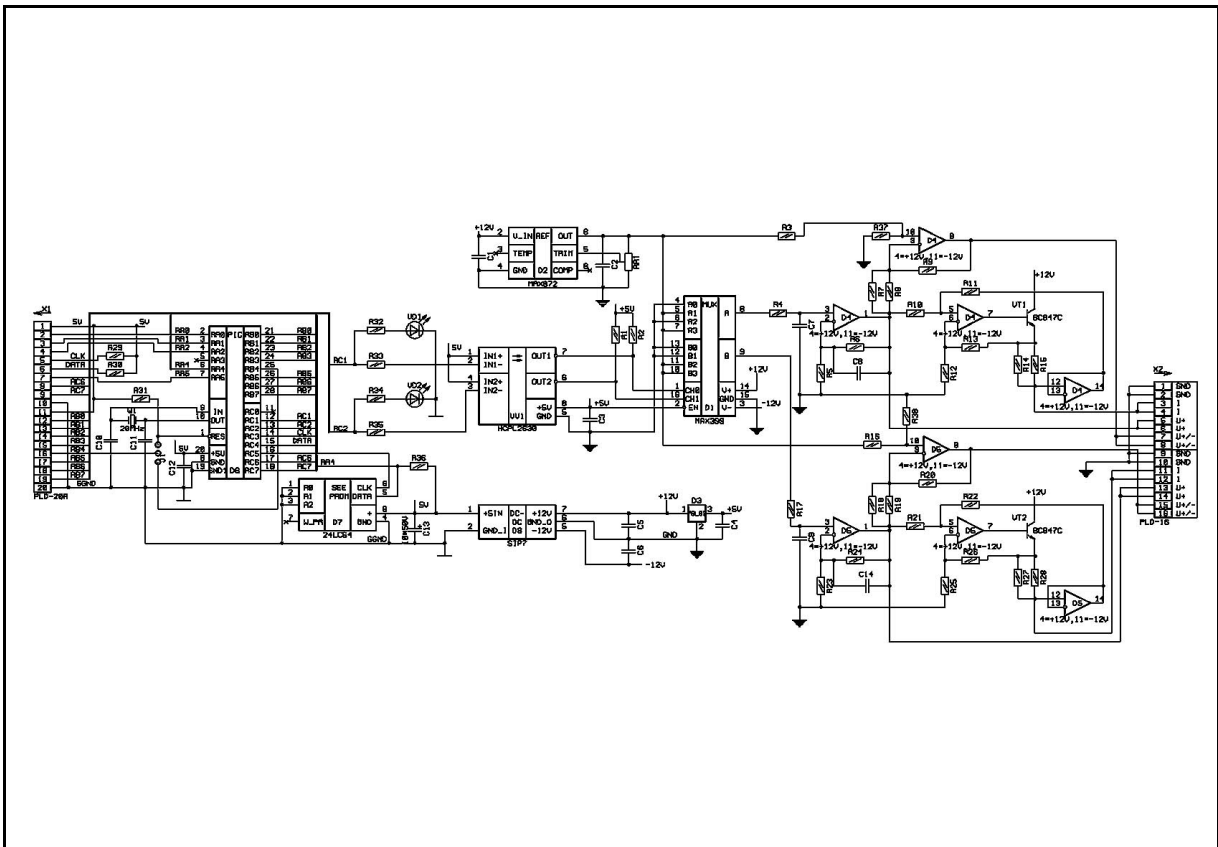
Принципиальная схема VM9307



Для преобразования модуль использует встроенный ШИМ-модуль микроконтроллера PIC18F2520 на частоте 31.25 кГц.



Внешний вид модуля VM9315



Принципиальная схема модуля VM9315

### BM9309 – макетная плата серии BASIC Pic с установленным микроконтроллером PIC18F2520

Модуль предназначен для быстрого и удобного макетирования устройств на основе Flash-PIC-контроллера PIC18F2520.

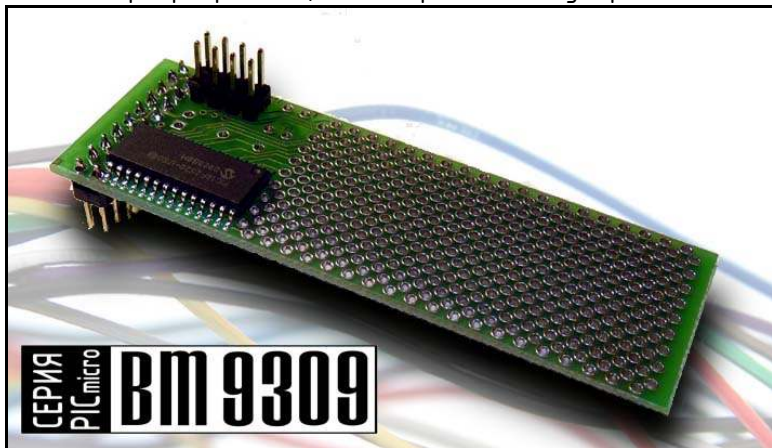
Краткая характеристика:

Температурный рабочий диапазон . . . . . 0 ...+40 C

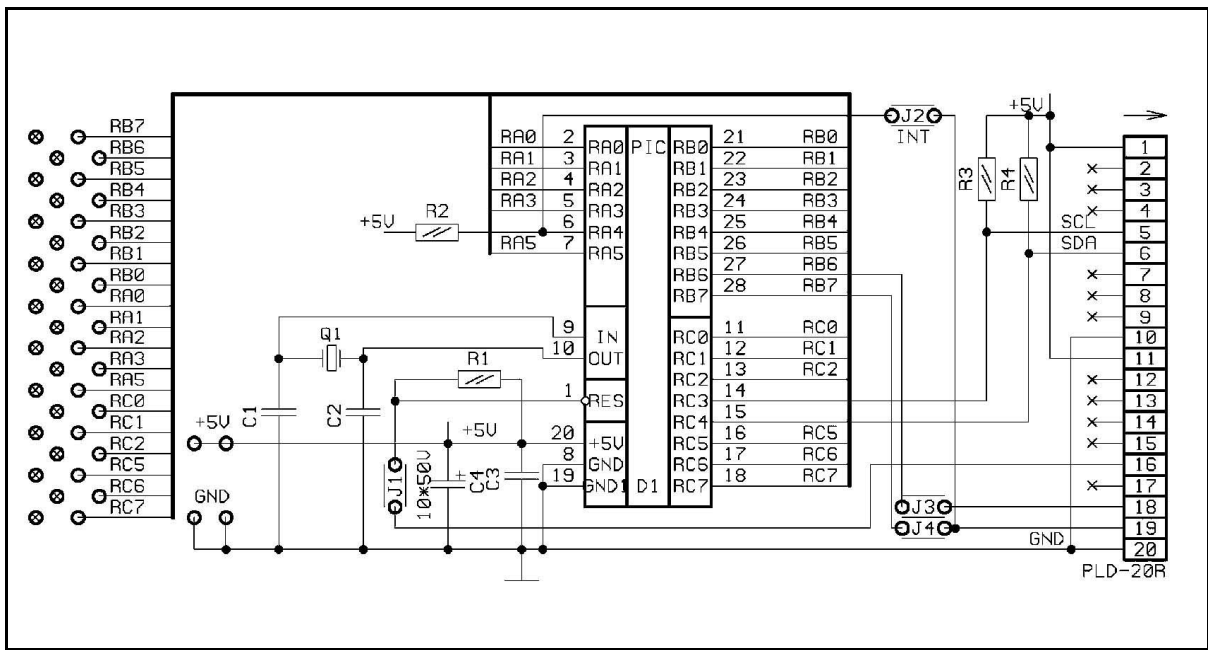
Габариты модуля . . . . . 76.2 x 25.4 x 20 мм

2/3 модуля стандартных размеров (25x76мм) заполнено двумя сетками отверстий с шагом 2.54 мм для макетирования. На оставшейся части установлен Flash-контроллер PIC18F2520, компоненты необходимые для его работы и разъем для подключения к другим устройствам. Линии микроконтроллера выведены на край макетного поля.

Модуль поставляется с микропрограммой, стандартной для устройств на PIC18 серии BM93XX.



Внешний вид модуля BM9309



Принципиальная схема модуля BM9309

## Структура системы Серии VM93

Приведём варианты построения системы на модулях Серии VM93:

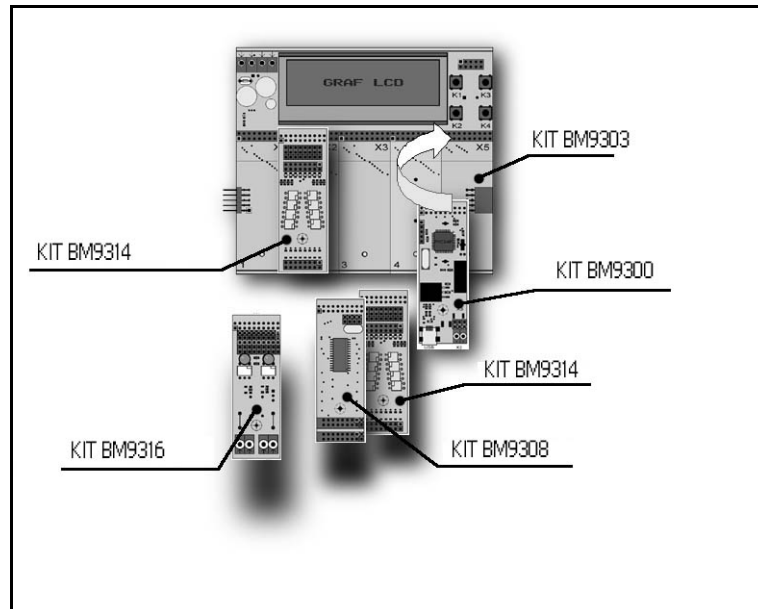


Рис.1

На одной материнской плате VM9303 в разъемы X1-X5 устанавливаются в любом порядке необходимые для проекта модули Серии VM93.

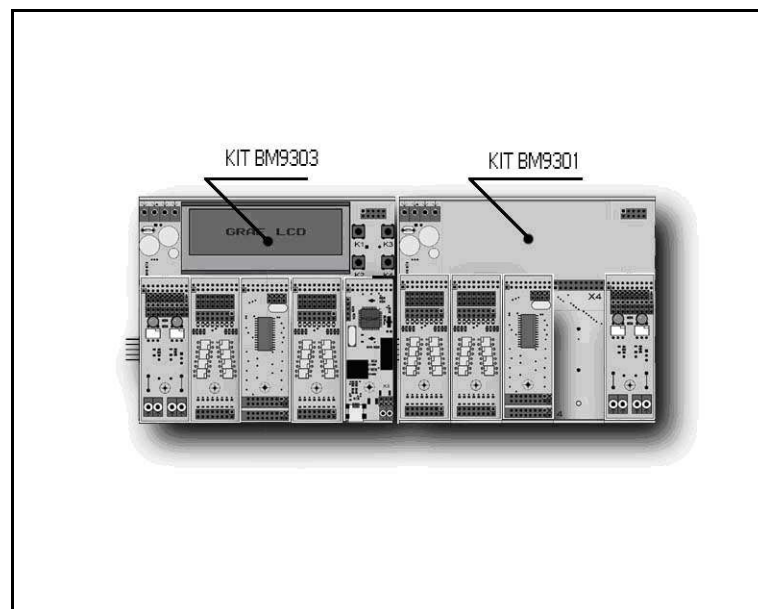


Рис.2

VM9303 и VM9301 с установленными модулями объединены с помощью разъемов расширения по интерфейсу I2C.

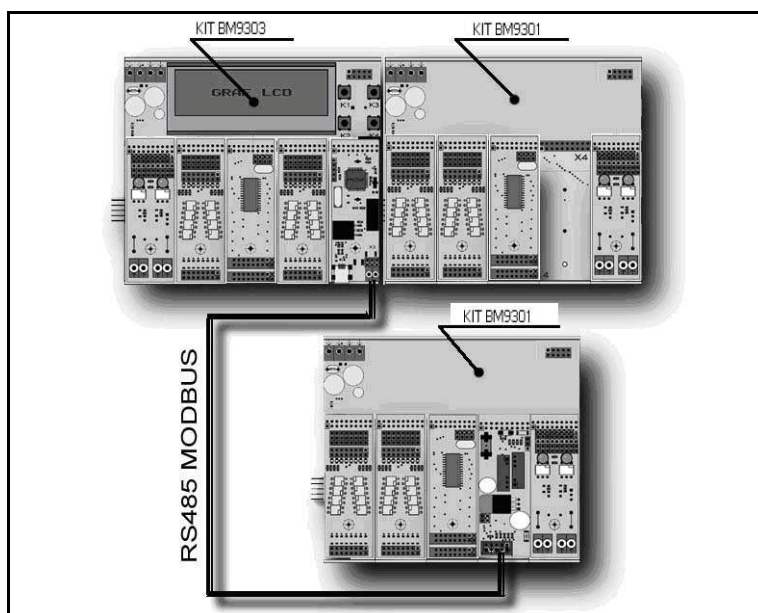


Рис. 3

*BM9301 с установленным модулем BM9305 объединен по интерфейсу RS485 с группой BM9301, BM9303. Установленный на BM9303 микроконтроллерный модуль BM9300 обеспечивает связь по интерфейсу RS485.*

## Программное обеспечение

### **BASIC интерпретатор**

Подробное описание языка с примерами в отдельном документе.

### **BASIC компилятор**

Описание компилятора Компилятор Ex.

I. Компилятор Compiler Ex, далее по тексту компилятор представляет собой многооконный текстовый синтаксический редактор выполненный на базе компонента SxSuite разработки фирмы "DeepSoftware" и предназначен для упрощения и ускорения разработки программного обеспечения на языке высоко уровня Basic.

II. Состав окон.

- окно "Компилятор Ex" (основное) содержит главное меню, панель кнопок быстрого доступа, информационную панель внизу экрана (текущие номер строки и позиция курсора, признак изменения текста), всплывающее меню от правой кнопки "мыши". Внутри окна располагаются окна с текстом редактируемых файлов (создаются автоматически);
- окно "Команды" содержит список команд компиляции ;
- окно "Переменные" используется для "сбора" имен переменных. Позволяет сохранять и загружать файл <имя файла>.var. Добавление/удаление переменной осуществляется вручную. При добавлении имени переменной проводится контроль ее на совпадение по правилам Basic с имеющимися в списке.

Основные элементы управления соответствуют общеупотребительным текстовым редакторам, интуитивно понятны и в специальных пояснениях не нуждаются.

Из дополнительных возможностей следует отметить следующие:



- Левое служебное поле экрана, в котором можно разрешить/запретить вывод сквозной нумерации строк текста.
- Двойным щелчком левой кнопки "мыши" в этом поле можно отметить цветом любую строку(строки) текста (снятие отметки производится повторным выполнением вышеуказанной операции);
- Комбинация клавиш <Ctrl>+<Shift>+<0> ... <9> устанавливает закладку, переход к закладке по комбинации <Ctrl>+<0> ... <9>;
- Выделенный текст можно буксировать(переносить) прижатой левой кнопкой "мыши";

### III. Файлы программы.

В комплект компилятора входят следующие файлы:

Compiler\_Ex.exe – исполняемый файл программы;

Compiler\_Ex.ini – файл установок компилятора (формируется автоматически при первом запуске компилятора;

Compiler\_Ex.hlp – файл описания компилятора;

<имя файла>.var – список переменных: файл, который может быть сформирован при использовании окна списка переменных;

Входным (исходным) файлом компилятора является файл с расширением ".txt"

помещенный в "активное окно" редактора с исходным текстом программы.

В результате компиляции формируются следующие файлы:

<имя входного файла>.bas – файл программы на "Basic" без комментариев предназначенный для загрузки в контроллеры серии Серии ВМ93;

temp.bas – копия файла описанного в предыдущем пункте;

temp.txt – файл собранного исходного текста программы;

<имя входного файла>.lst – файл листинга программы с комментариями.

### IV. Правила записи программы в компиляторе на Basic.

1. Текст программы Basic записывается без номеров строк. Для указания адресов переходов в операторах GOTO, GOSUB, ON TIME, ON INT1, CALL, ON ...GOTO, ON..GOSUB используются ссылки на метку в виде:

goto [текст] , on X goto [текст1],[текст2] ...

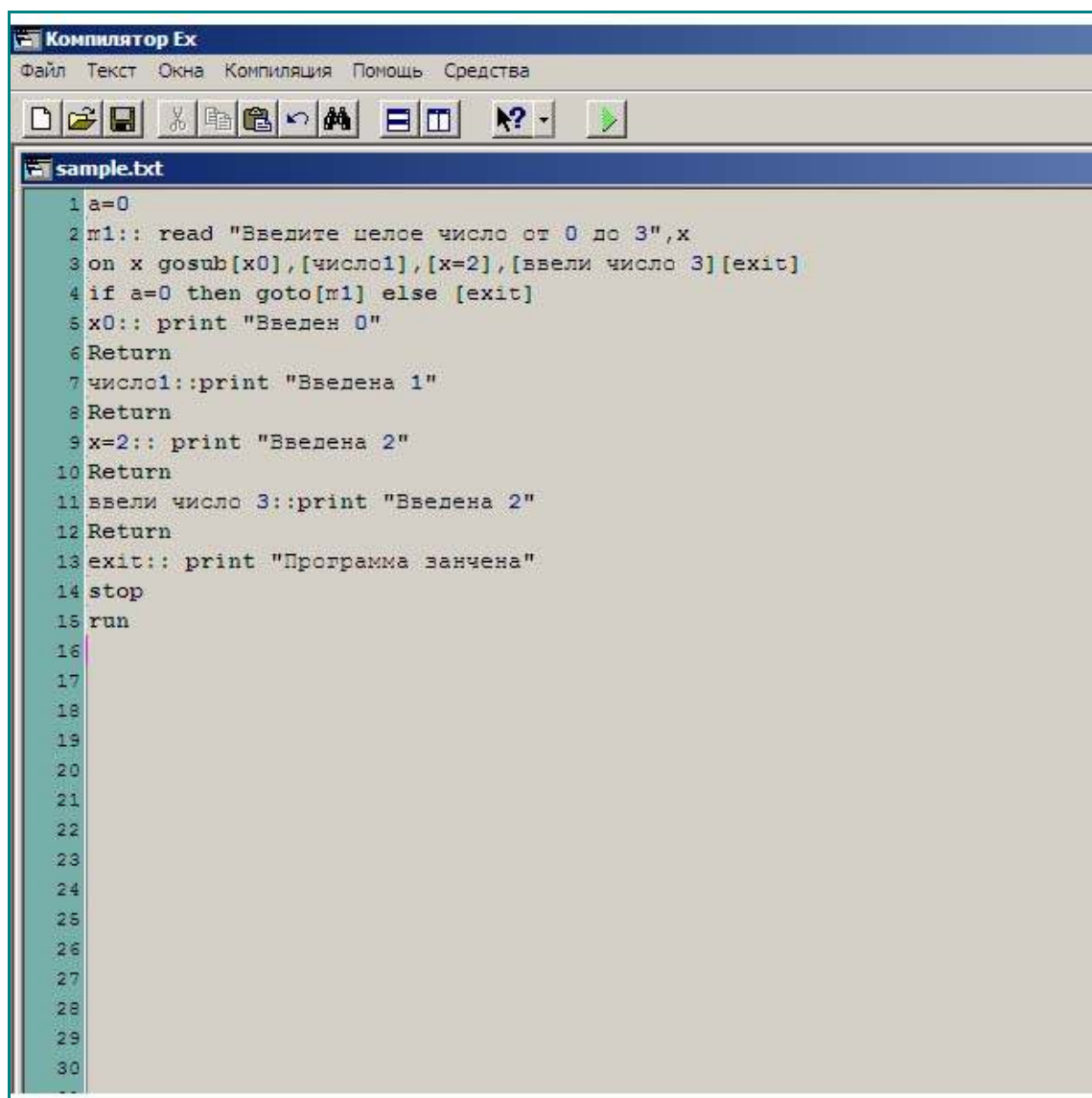
где: "[" и "]" – обязательные атрибуты

"текст" – строка символов длиной не более 20-ти, кроме "[" и "]"

символы верхнего и нижнего регистров для латинских символов не различаются, обрамляющие пробелы удаляются.

Например: [metka1] и [ Metka1 ] – эквивалентны

Метка – должна находиться в начале строки (перед ней любое кол-во пробелов) и отделяться от последующего текста двумя подряд двоеточиями, например:



The image shows a screenshot of a BASIC compiler window titled "Компилятор Бх". The window has a menu bar with "Файл", "Текст", "Окна", "Компиляция", "Помощь", and "Средства". Below the menu is a toolbar with icons for file operations and execution. The main window displays a BASIC program in a file named "sample.txt".

```
1 a=0
2 m1:: read "Введите целое число от 0 до 3",x
3 on x gosub[x0],[число1],[x=2],[ввели число 3][exit]
4 if a=0 then goto[m1] else [exit]
5 x0:: print "Введен 0"
6 Return
7 число1::print "Введена 1"
8 Return
9 x=2:: print "Введена 2"
10 Return
11 ввели число 3::print "Введена 2"
12 Return
13 exit:: print "Программа занчена"
14 stop
15 run
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
```

После компиляции получим:

```

Компилятор Ех
Файл Текст Окна Компиляция Помощь Средства

sample.lst
1 a=0
2 read "Введите целое число от 0 до 3",x
3 on x gosub5,7,9,1113
4 if a=0 then goto2 else 13
5 print "Введен 0"
6 Return
7 print "Введена 1"
8 Return
9 print "Введена 2"
10 Return
11 print "Введена 2"
12 Return
13 print "Программа занчена"
14 stop
run |
; Список меток
; 2 m1
; 5 x0
; 7 число1
; 9 x=2
; 11 ввели число 3
; 13 exit

```

Комментарии вставляются в текст программы после символа ";" и удаляются при компиляции. Номера строк проставляются автоматически согласно "Настройке" страница "Компиляция". Остальные правила соответствуют правилам ввода программы Basic из командной строки. Предупреждение: - использование символов "[" и "]", кроме ссылок на метки, допускается только в комментариях. Использование их в операторах input или print, будет воспринято компилятором как ошибка. Для ввода указанных символов следует использовать операторы Basic: chr(91) и chr(93)

2. В текст программы можно включать следующие инструкции, помещаемые в начало строки:

- .adr=целое число - номер строки с которого будет продолжена запись программы
- .step=целое число - новый шаг изменения номеров строк
- .infile=<полный путь и имя файла с расширением .txt> - текст указанного файла будет вставлен вместо

указанной инструкции.

например: `.infile=c:\ProgramBasic\NewProject.txt`

`.infile=.`<имя файла с расширением .txt> – текст указанного файла, взятый из каталога установленного в “Настройки” страница “Директории”, будет вставлен вместо указанной инструкции.

например: `.infile=..NewProject.txt`

`save` – вместо инструкции будет вставлен оператор Basic: “save” без номера строки

`new` – вместо инструкции будет вставлен оператор Basic: “new” без номера строки

`run` – вместо инструкции будет вставлен оператор Basic: “run” без номера строки

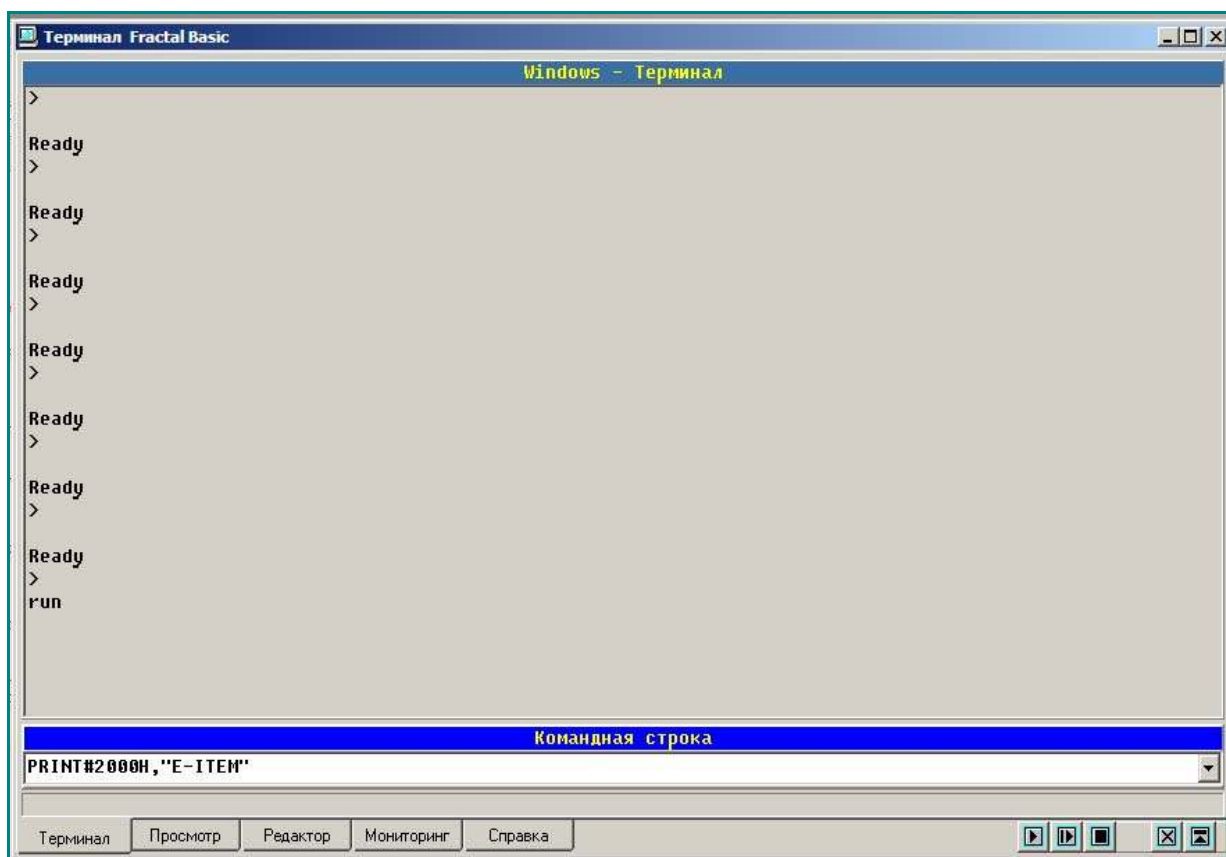
Инструкции `.adr` `.step` `.infile=<путь\имя файла>` `.infile=.`<имя файла> остаются в тексте в виде комментария, текст после инструкции игнорируется.

На экран можно вызвать (по F1 или через меню: “Помощь” => “Команды компиляции”) окно со списком инструкций, которые можно вставлять в текст программы двойным щелчком левой кнопки “мыши”. При вставке инструкций `.infile` и `.infile=.` вызывается стандартное окно выбора имени файла.

### BASIC терминал

Программа “BASIC терминал”, предназначена для обеспечения общения пользователя с BASIC, встроенным в модуль BM9300

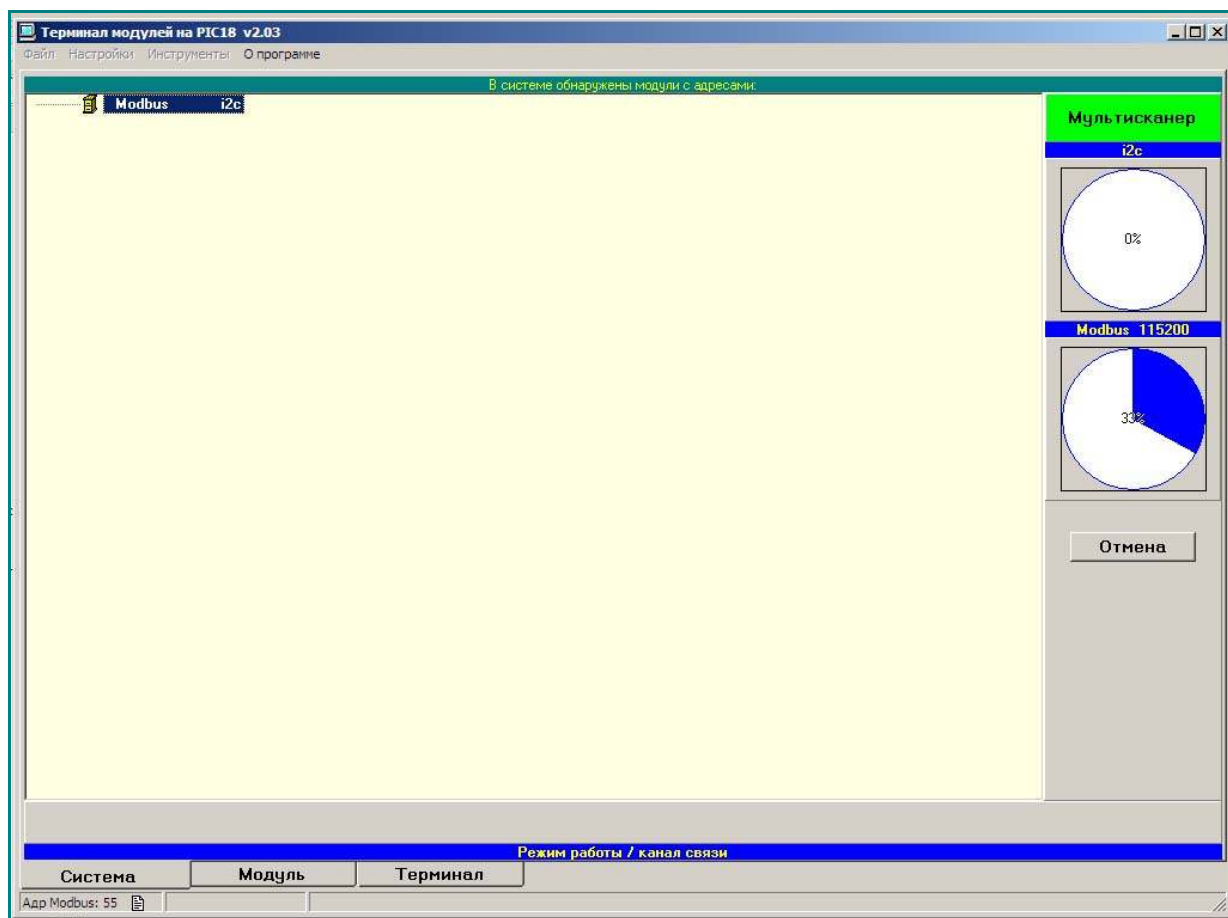
Программа в свободном доступе (по запросу)



### PIC18 терминал

Терминал для модулей, построенных на PIC18, для ОС Windows 98/XP. Точкой входа в систему контроллеров для программы, является модуль BM9305(06). Терминал позволяет следить за ресурсами контроллеров (находящихся в системе с BM9305(06)), и менять ячейки SFR, RAM, EEPROM, FLASH вручную, без знания команд ModBUS.

Программа в свободном доступе (по запросу)



**Драйверы, библиотеки (XP, Vista)** Для создания собственных оболочек для работы в Windows, пользователь может использовать разработанные DLL.

DLL в свободном доступе (по запросу)