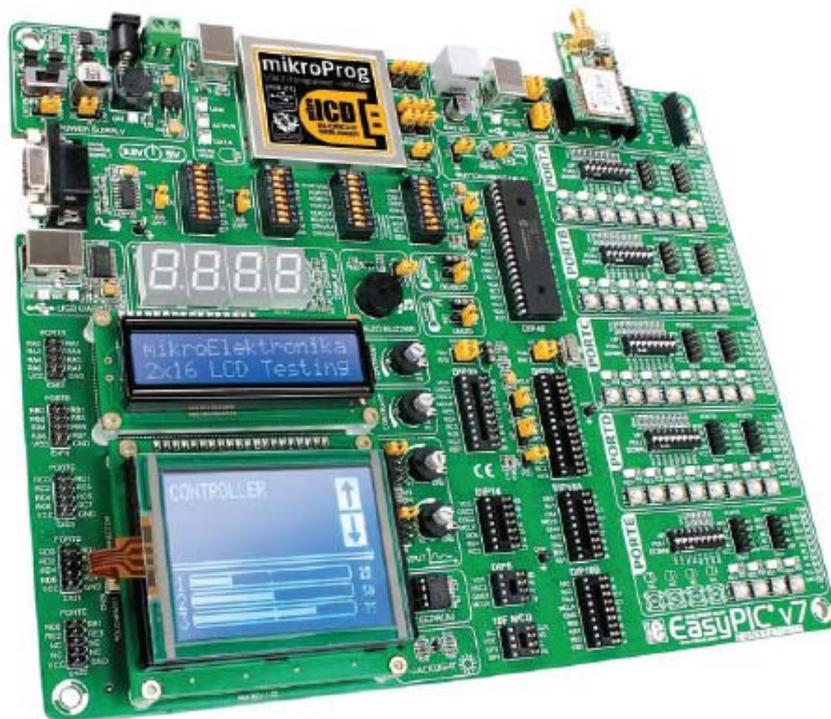


Лабораторный стенд EasyPIC V7 является седьмого поколения отладочного семейства плат EasyPIC с богатым набором периферии для разработки и отладки приложений на базе микроконтроллеров семейства PICmicro от Microchip. Это продукт содержит накопленные знания за последние 10 лет, он сочетает в себе функциональность и качество, подойдет для работы как для радиолюбителей, так и профессионалам. Этот стенд используется во многих школах и других учебных заведениях по всему миру. Можно сказать, что это самая известная отладочная система PIC в мире. Лабораторный стенд оснащен многими бортовыми модулями, наличие встроенного быстрого программатора mikroProg™ и внутрисхемного отладчика позволяет осуществлять поддержку более чем 250 PIC-микроконтроллеров.



Плата имеет четыре разных разъема для каждого порта, с их помощью можно подключать дополнительные аксессуары, датчики; электроника стала проще, чем когда-либо прежде.



Мощный интегрированный на плату программатор mikroProg, который может запрограммировать свыше 250 микроконтроллеров. Вам понадобится это, будь Вы профессионал или новичок.



Плата EasyPIC V7 является одной из немногих макетных плат, которая совместима как 3.3В, так и 5В микроконтроллерами. Эта функция значительно увеличивает количество поддерживаемых микроконтроллеров. Это как иметь две платы вместо одной!



Просто подключите вашу плату, и она готова к работе. Плата имеет расширитель портов, вы будете довольны ее использованием.

PIC18F45K22 новый микроконтроллер по умолчанию!

До сих пор отладочные системы EasyPIC™ не были оснащены чипом PIC16 по умолчанию. Теперь, впервые у вас больше энергии, чем когда-либо прежде. PIC18F45K22 - новый чип по умолчанию для EasyPIC v7! Он имеет 16 MIPS операции, 64К байт линейной памяти программы, 3896 байт линейной памяти данных, а также поддержка широкого спектра питания от 1,8В до 5В. В нем есть больше модулей: 36 общего назначения портов ввода / вывода, 30 выводов аналоговых входов (AD), цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), три 8-битных таймера и четыре 16-битных таймеров. Также имеются: модули SPI, I²C, ССР и модули компаратора.



источник питания

7-23В переменного или 9-32В постоянного тока
или через кабель USB (5В постоянного тока)



потребляемая мощность

~ 85мА (все модули отключены)



габаритные размеры платы

266 x 220 мм
(10.47 x 8.66 дюйма)



вес

~ 445г
(0.981 фунтов)



- 1) Защитная коробка
- 2) Отладочная плата EasyPICV7 в антистатической упаковке
- 3) USB кабель
- 4) Руководства пользователя и схемы для платы
- 5) Диск с примерами и документацией

Два источника питания

Плата содержит импульсный источник питания, который создает стабильное напряжение и ток, необходимый для питания каждой части платы. Источник питания содержит два регулятора мощности: **MC34063A**, что генерирует **VCC-5V**, и **MC33269DT3.3**, что создает **VCC-3.3V** питание, таким образом, плата способна поддерживать как **5В** и **3,3В** микроконтроллеры. Плата может питаться различными способами: через **USB** порт (**CN31**), используя внешние адаптеры через адаптер на разъем или дополнительные вкручиваемые разъемы (**CN30**). Уровень напряжения от внешнего адаптера должен быть в диапазоне **9-32В** постоянного тока или **7-23В** переменного тока. Используйте переключку **J6**, чтобы определить, какой источник питания необходимо использовать, и переключку **J5**, чтобы установить **5В** или **3.3В** питание. При использовании внешнего адаптера или источника питания через порт **USB**, можно включить блок питания с помощью переключателя **SWITCH 1** (См. рис.). Индикатор питания (зеленый включается) будет указывать на наличие питания.

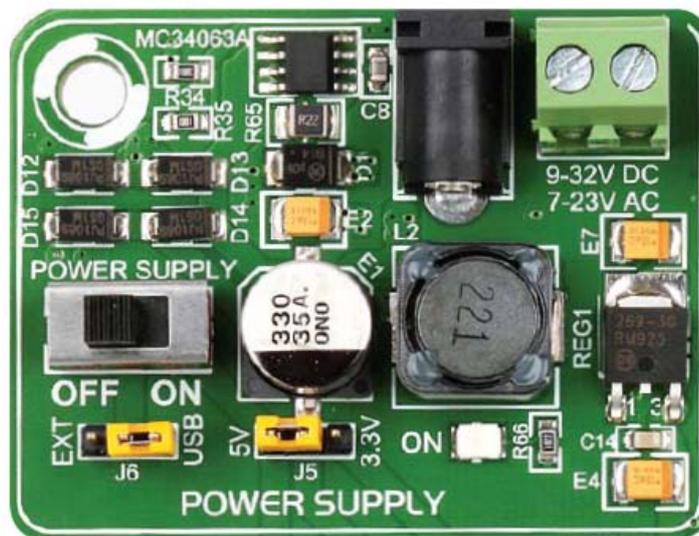


Рисунок 3-1: Двойной блок питания для EasyPIC v7 платы

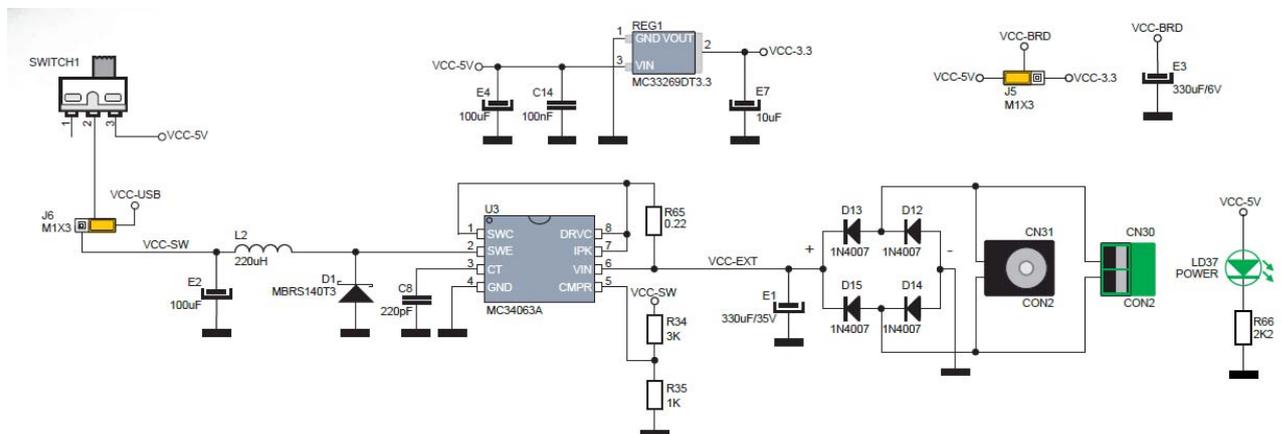


Рисунок 3-2: Схема двойного блока питания

Как подзаряжать плату?

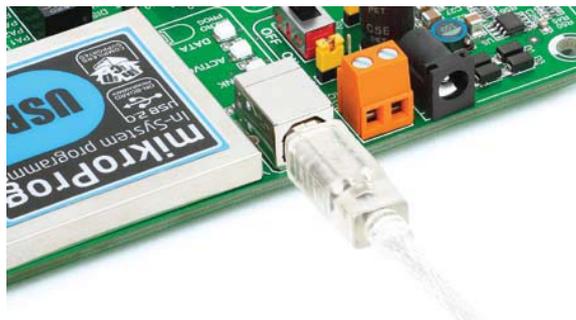
1. С кабелем USB



Установите J6 перемычку в положение USB

Для питания платы через кабель USB, поместите перемычку **J6** в положение **USB** и перемычку **J5** в **5V** или положение **3,3V**.

После этого вы можете подключить кабель USB, как показано на изображениях ниже, и включить питание.



2. Использование адаптера



Установите J6 перемычку в положение EXT

Для питания платы через разъем адаптера, поместите перемычку **J6** в положении **EXT**, и поместите перемычку **J5** в **5V** или положение **3,3**. После этого вы можете подключить кабель адаптера, как показано на изображениях, и включить питание.

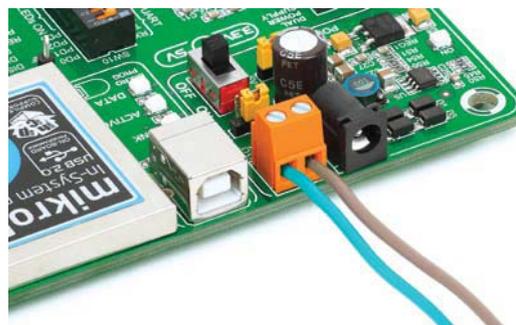
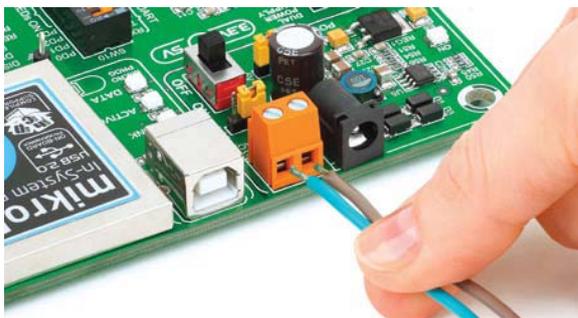


3. С лабораторного источника питания



Установите J6 перемычку в положение EXT

Для питания платы с помощью клемм, поместите перемычку **J6** в положение **EXT**, а перемычку **J5** в положение **5В** или положение **3,3**. После этого вы можете вкрутить кабель в клеммы, как показано на изображениях ниже, и включить питание.



Поддерживаемые микроконтроллеры

Плата содержит восемь гнезд типа DIP: DIP40, DIP28, DIP18A, DIP18B, DIP20, DIP14, DIP8 и поддерживает серию PIC10F микроконтроллеров. С двойным источником питания и встроенным программатором mikroProg плата способна программировать более 250 микроконтроллеров PIC10F, PIC12F, PIC16F, PIC16Enh, PIC18F, PIC18FJ и PIC18FK семейств.

Есть два DIP18 разъема для PIC микроконтроллеров на плате - DIP18A и DIP18B. Какой из этих разъемов вы будете использовать, зависит исключительно от распиновки микроконтроллера, что вы используете. Отладочная система EasyPIC v7 поставляется с микроконтроллером PIC18F45K22 в DIP40 корпусе.

ВАЖНО: При использовании PIC18F2331 или PIC18F2431 микроконтроллеров необходимо разместить **J20** перемычки, для того, чтобы направить VCC линии питания к RA5 выводу (рис. 4-1)

VCAP перемычки

Некоторые PIC16F, PIC18FK и все PIC18FJ микроконтроллеры имеют ядра, которые работают на диапазоне напряжений 1,8 В-2.5В, и периферийные устройства, которые работают с 3.3В и 5В напряжения. Внутри эти микроконтроллеры имеют регуляторы мощности, которые регулируют уровни напряжений. Для того чтобы эти устройства имели стабильную работу ядра, производитель рекомендует обеспечить развязывающие емкостные фильтры, и соединение между конкретными выводами микроконтроллера, обозначенные как **VCAP** и **GND**. EasyPIC v7 плата имеет перемычки, которые используются для этой цели. Вот список устройств, которым необходимы перемычки, расположенные в **VCAP** положении:

J22 - VCAP позиция, когда используете PIC16F724/16F727

J17 - VCAP позиция для PIC18F44J10 и PIC18F45J10

J10 - VCAP позиция для PIC18F24J10, PIC18F25J10 PIC18F2XJ50, PIC18F2XJ11

J23 - VCAP позиция для PIC16F722, PIC16F723, PIC16F726

ВАЖНО: Если вы не разместите **VCAP** перемычку для микроконтроллеров, для которых это необходимо, то у вас может возникнуть неисправность в выполнении программы.

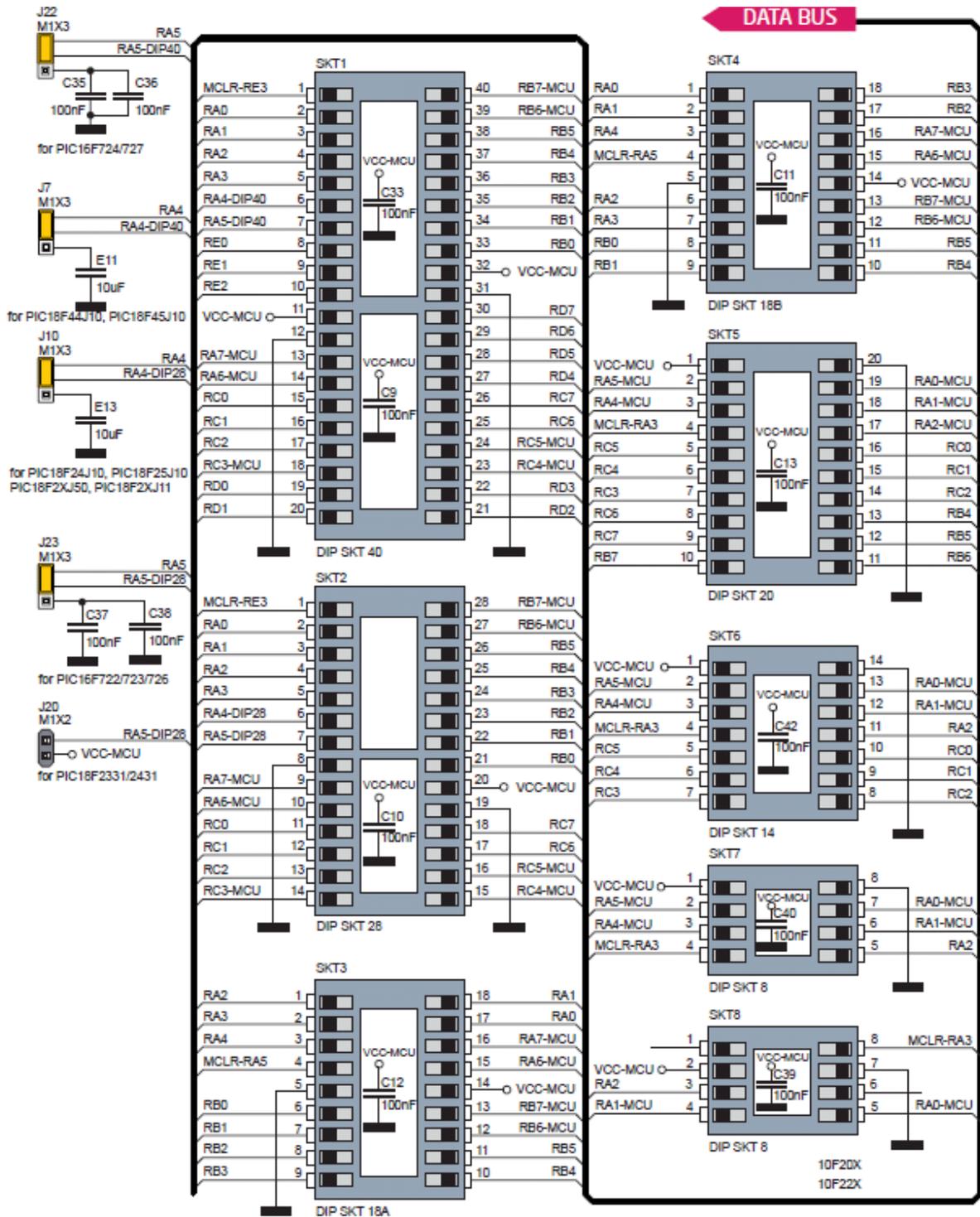


Рисунок 4-1: Схемы встроенных DIP разъемов и VCAP перемычки

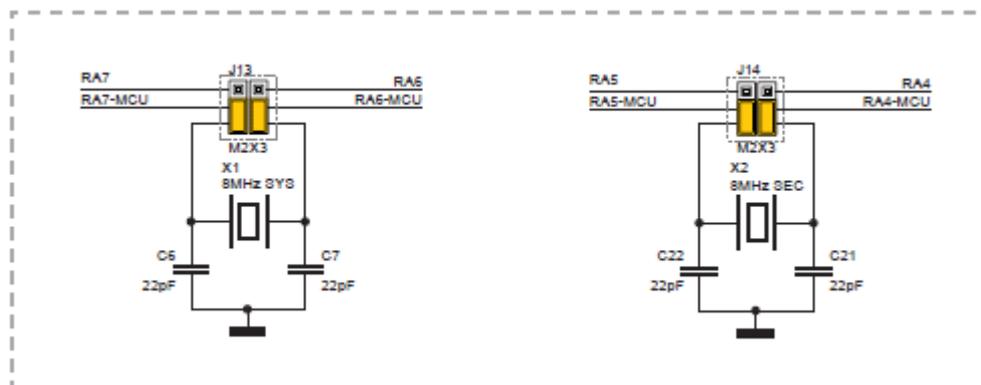
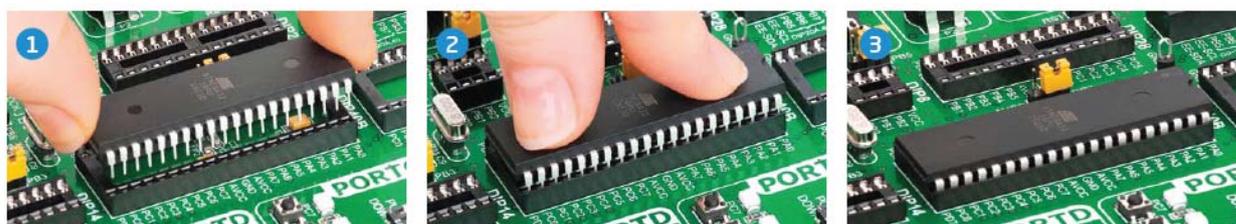


Рисунок 4-2: Кварцевые генераторы

Как правильно поместить микроконтроллер в DIP гнездо?

Перед тем, как подключить микроконтроллер в соответствующее гнездо, убедитесь, что **источник питания выключен**. Изображения показывают, как правильно подключить микроконтроллер. Сначала убедитесь, что микроконтроллер в DIP корпусе соответствует гнезду. Поместите оба конца микроконтроллера в гнездо, как показано на рисунке. Затем продвиньте микроконтроллер медленно вниз, пока все контакты не совпадут с разъемами. Проверьте еще раз, если все правильно, нажмите на микроконтроллер, пока он полностью не войдет в гнездо.



Только один микроконтроллер может быть подключен к плате одновременно.

Использование кварцевых генераторов

PIC микроконтроллеры обычно используют кварцевый кристалл с целью обеспечения тактовой частоты. EasyPIC v7 имеет два разъема для кварцевого генератора. Микроконтроллеры в **DIP18A**, **DIP18B**, **DIP28** и **DIP40** корпусе используют разъем **X1 (OSC1)** для кварцевого кристалла.

Если вы хотите использовать микроконтроллеры в **DIP8**, **DIP14** и **DIP20** корпусе, необходимо поставить кварцевый генератор в разъем **X2 (OSC2)**. Значение кварцевого кристалла зависит от максимальной тактовой частоты и вашего применения, и вы всегда можете обменять на другой 8MHz кристалл, что по умолчанию.

ВАЖНО: Микроконтроллеры, которые подключены к разъему **10F**, используют свой собственный внутренний генератор и не подключаются к любой из упомянутых разъемов для кварцевых кристаллов.



Рисунок 4-6: RA6 и RA7 как порты ввода / вывода (при использовании внутреннего генератора)



Рисунок 4-7: RA6 и Ra7 подключенные к X1 генератору



Рисунок 4-8: RA4 и RA5 как порты ввода / вывода (при использовании внутреннего генератора)



Рисунок 4-9: RA4 и RA5 подключенные к X1 осциллятору

Встроенный программатор

mikroProg™ является быстрым USB 2.0 программатором, он позволяет без покупки дополнительных устройств начать разработку приложений для микроконтроллера. Выдающаяся производительность и простота в эксплуатации являются одной из лучших его особенностей. Новые разработки позволяют mikroProg поддерживать все PIC10, PIC12, PIC16, PIC18, устройства в одном программаторе! Он поддерживает более 250 микроконтроллеров от Microchip. Выдающаяся производительность и простота в эксплуатации являются одной из лучших особенностей.



1. Установите необходимое программное обеспечение

- Установка драйверов USB
- Установить программное обеспечение mikroProg Suite™ for PIC®

2. Подзарядите плату, и все готово к работе.

- Подключите кабель программатора через USB
- Включите переключатель питания
- Светодиоды LINK и POWER должны загореться.

Почему так много светодиодов на программаторе?

Три светодиодных индикатора показывают конкретную операцию программатора, Светодиод **LINK** загорается, когда USB-соединение установлено с ПК, светодиод **Active** загорается, когда программатор начинает работать. Светодиод **Data** загорается, когда данные передаются между программатором и программным обеспечением ПК (compiler или mikroProg Suite™).

Выбор контакта MCLR

Перед использованием программатора, убедитесь, что перемычки **J1** и **J2** контакта MCLR размещены, так что MCLR линия направляется к нужному разъему для вашего микроконтроллера. Если вы используете PIC18F45K22 по умолчанию, перемычки должны быть установлены для DIP40, как показано ниже.



Выбор линии программирования

Переключки **J8** и **J9** используются для выбора **PGC** и **PGD** линии программирования для микроконтроллера. Убедитесь в том, что поместили переключки в правильном положении для вашего разъема.



Функция MCLR контакта

Используя переключку **J19**, вы можете определять, будет ли **RST** контакт вашего микроконтроллера подключен к встроенной цепи сброса, или он будет действовать как контакт входа/выхода.



ПРИМЕЧАНИЕ: Если вы используете другие, не PIC18F45K22 микроконтроллер, что по умолчанию, убедитесь тогда, что переключки программатора находятся в правильном положении для вашего разъема микроконтроллера.

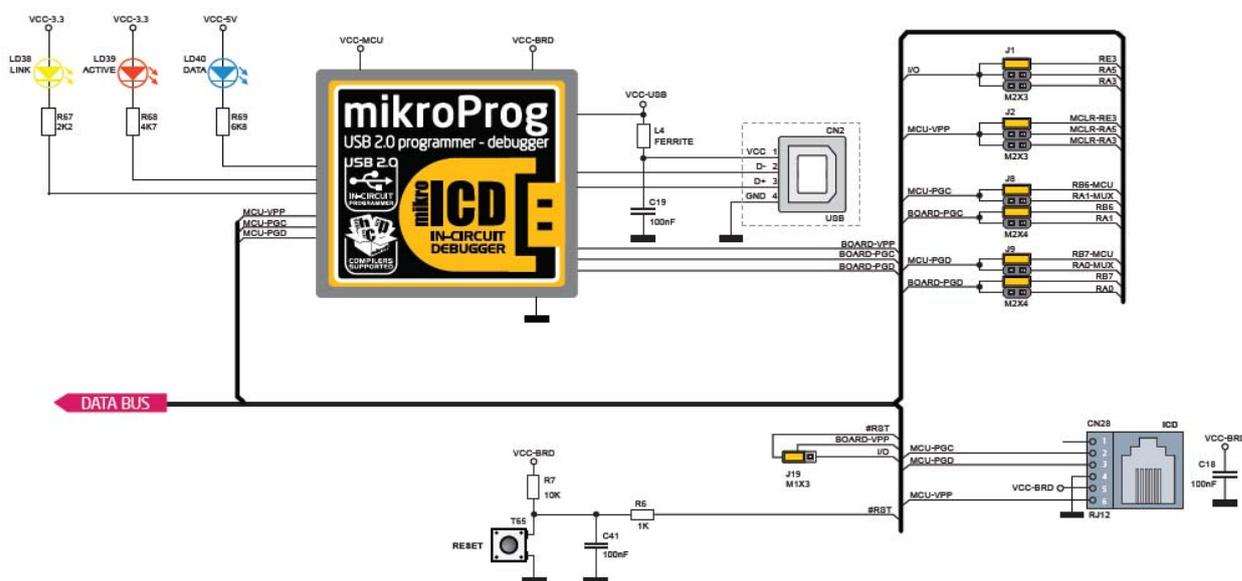
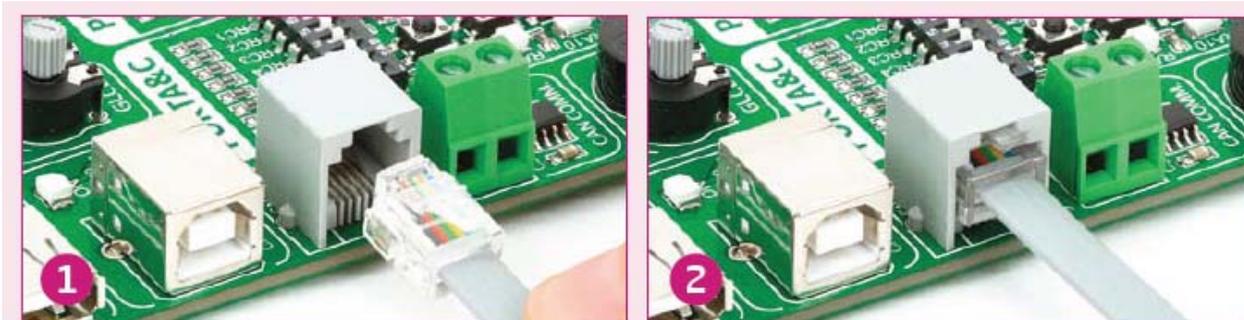


Рисунок 5-1: Схема блока mikroProg

Программирование с ICD2/ICD3

Стенд EasyPIC V7 оснащен RJ-12 разъемом, совместимым с Microchip ICD2 и ICD3 внешним программатором. Вы можете использовать либо встроенный программатор mikroProg или внешние инструмент программирования, но только один из них в одно и то

же время. Но вам все равно придется установить соответствующие перемычки, как описано на предыдущей странице. Вставьте кабель ICD программатора в разъем CN28, как показано на изображениях 1 и 2.



Установка драйверов программатора

Для работы встроенного mikroProg программатора требуются драйвера. Драйвера находятся на диске, который Вы получили в комплектации с платой EasyPIC v7:

DVD://download/eng/software/development-tools/universal/mikroprog/mikroprog_for_pic_drivers_v200.zip



Пожалуйста, извлеките файлы из ZIP архива. Папка с извлеченными файлами содержит папки с драйверами для различных операционных систем. В зависимости от используемой операционной системы, что у вас в наличии, выберите надлежащую папку с вложениями и откройте ее.



В открывшейся папке вы должны найти файл установки драйвера. Дважды щелкните на файл установки, чтобы начать установку драйверов программатора.

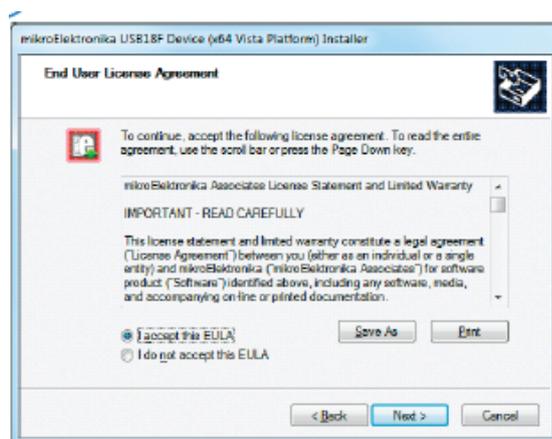


Шаг 1 - Начать установку

Экран приветствия установки. Просто нажмите на кнопку *Далее (Next)*, чтобы продолжить.

Шаг 2 – Применение соглашения

Внимательно прочитайте лицензионное соглашение конечного пользователя. Если вы согласны с ним, нажмите *Далее (Next)*, чтобы продолжить.



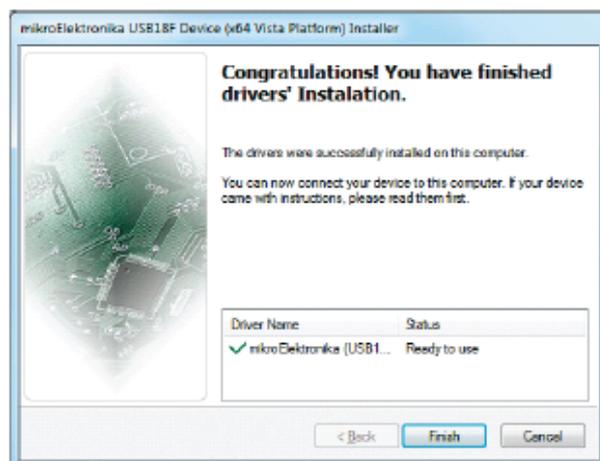
Шаг 3 - Установка драйверов

Автоматически драйвера устанавливаются в считанные секунды.



Шаг 4 – Установка закончена

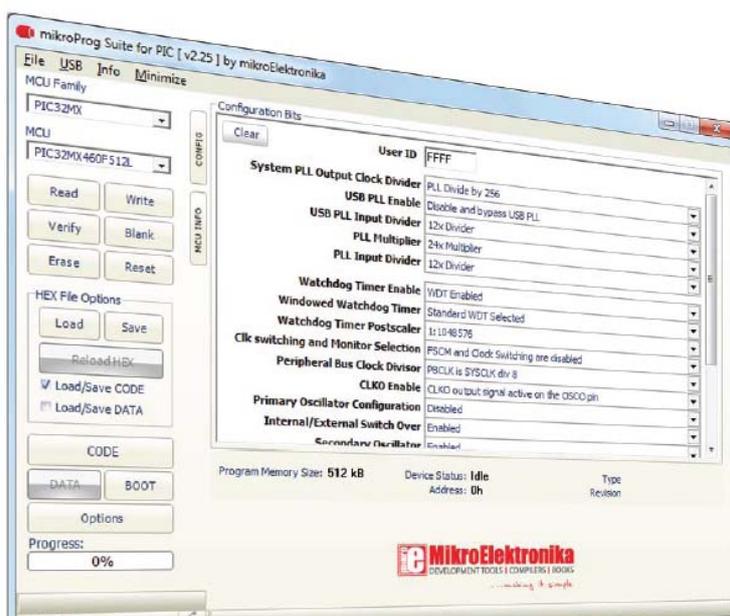
Вы будете проинформированы, если драйвера установлены правильно. Нажмите на кнопку *Готово (Finish)* для завершения процесса установки.



Программное обеспечение mikroProg Suite for PIC

Для работы встроенного mikroProg™ программатора требуется специальное программное обеспечение под названием mikroProg Suite™ for PIC®. Это программное обеспечение используется для программирования микроконтроллеров Microchip семейства, включая PIC10, PIC12, PIC16, PIC18, dsPIC30/33, PIC24 и PIC32. Программное обеспечение имеет понятный интерфейс и технологии программирования SingleClick™. Для начала, найдите архив установки на диске:

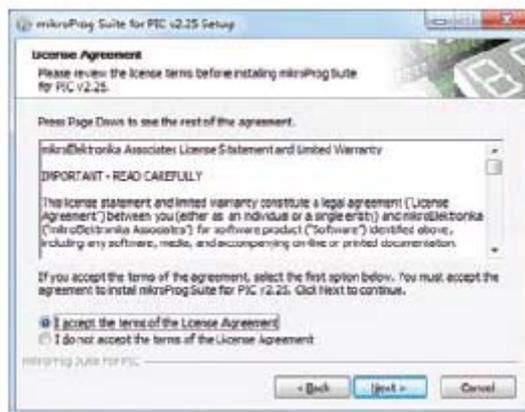
DVD://download/eng/software/development-tools/universal/mikroprog/mikroprog_suite_for_pic_v225.zip



После скачивания, извлеките пакет и дважды щелкните файл установки, чтобы начать установку.



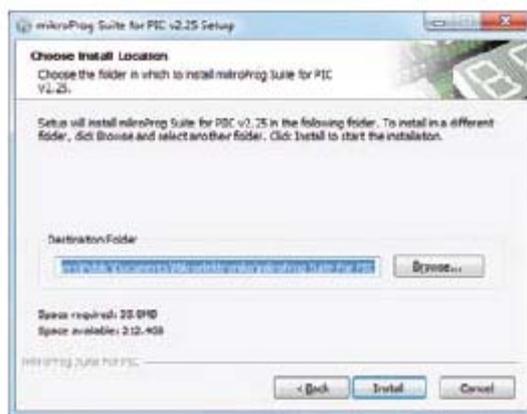
Шаг 1 – Начните установку



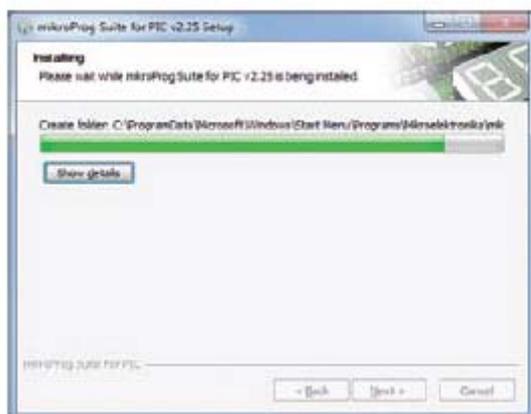
Шаг 2 - Примите лицензионное соглашение



Шаг 3 – Установите для Всех пользователей



Шаг 4 - Выберите папку



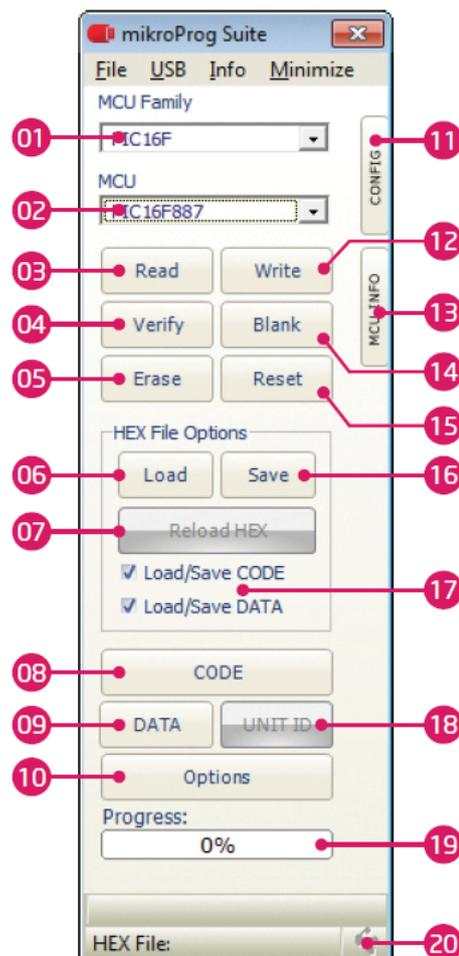
Шаг 5 - Установка в процессе



Шаг 6 - Завершение Установки

Главное окно

- 1) Список выбора группы микроконтроллеров
- 2) Список выбора типа микроконтроллера
- 3) Считывание программы с микроконтроллера
- 4) Проверка загруженной программы
- 5) Стереть содержимое памяти микроконтроллера
- 6) Просмотр файла формата .hex на вашем компьютере
- 7) Перезагрузка ранее загруженного файла формата .hex
- 8) Предварительная программа, которая находится в буфере и готова для загрузки во флэш-память микроконтроллера
- 9) Предварительная программа, которая находится в буфере и готова для загрузки в EEPROM память микроконтроллера
- 10) Изменение параметров для проверки .hex кода и визуальной настройки

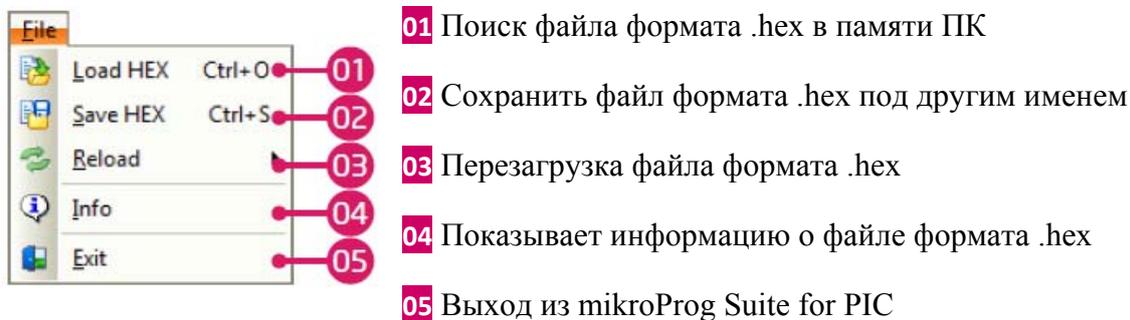


- 11) Развернуть меню биты конфигурации
- 12) Загрузить файл форматом .hex в память микроконтроллера
- 13) Развернуть меню информации микроконтроллера
- 14) Проверьте, возможно микроконтроллер пуст
- 15) Сброс микроконтроллера
- 16) Сохранить буфер для ПК
- 17) Загрузка / Сохранение кода / данных в буфер
- 18) ID используемый для некоторых микроконтроллеров
- 19) Строка состояния процесса
- 20) Показывает, что программатор подключен к USB порту на ПК (красный, если он подключен)

Меню

ПО mikroProg Suite for PIC представлено в виде графического интерфейса, который состоит из кнопок, ячеек и меню.

Меню Файл



Информационное меню Info



Рисунок : Меню информации

В меню **Info** размещаются История и все об опциях. История содержит информацию об улучшении версии программы.

Дополнительные параметры

Нажав на кнопку Опции, появится окно, содержащее дополнительные опции *Program/Verify Options*, *Advanced Options* и *Visual Settings*.

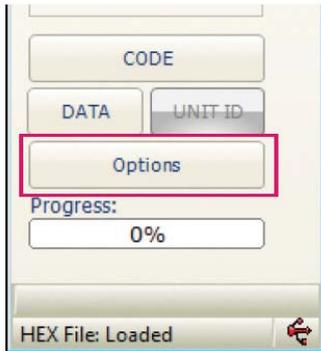


Рисунок: Кнопка Опции

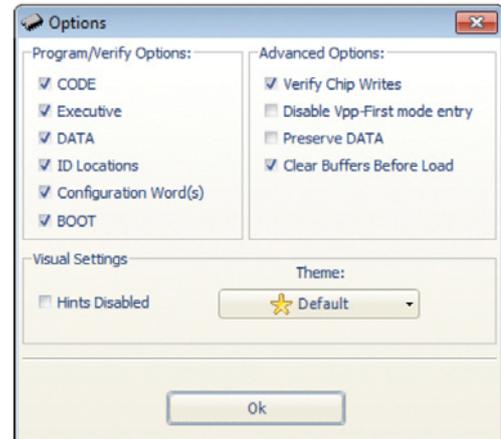
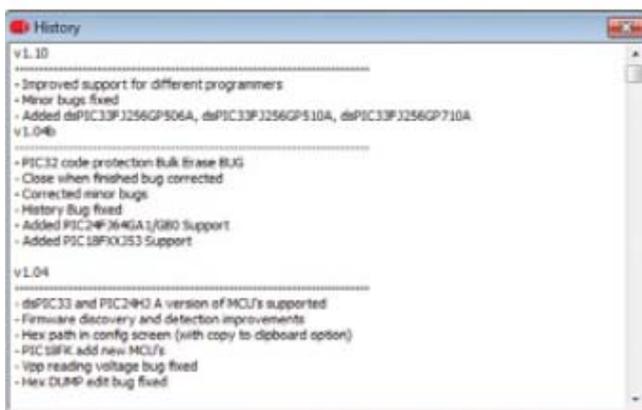


Рисунок : Окно настроек



Что такое отладка?

Каждый разработчик приходит к точке, где он должен контролировать выполнение кода, чтобы найти ошибки в коде, или просто, чтобы увидеть, если все идет, как запланировано. Эта охота за ошибками или дефектами в коде называется отладка. Есть два способа сделать это: один является моделирование программное обеспечение, которое позволяет моделировать то, что, как предполагается, происходит на микроконтроллере, как ваши строки кода выполняются, а другой, самый надежный, контролировать выполнение кода на микроконтроллере непосредственно. И эта последняя из них называется In-Circuit отладка. "In-Circuit" означает, что это реальное дело - код выполняется прямо на целевом устройстве.

Как я могу использовать отладчик?

При построении проекта для отладки и программирования микроконтроллеров с этим HEX файлом, вы можете запустить отладчик с помощью команды [F9]. Компилятор

изменит макет вида отладки, и синяя линия будет отмечать, где выполнение кода в настоящее время приостановлено. Используйте панель инструментов отладки в Watch Window, чтобы направлять выполнение программы, а также прекратить ее в любое время. Добавьте необходимые переменные в Watch Window и контролируйте их значения. Полное руководство по использованию mikroICD™ вместе с компилятором предоставляется в рамках руководства для EasyPIC v7.



Рисунок 5-2: Руководство mikroICD™ объясняет отладку

Что такое mikroICD™?

Встроенный программатор mikroProg™ поддерживает mikroICD™ - высокоэффективный инструмент для отладки в реальном времени на аппаратном уровне. Отладчик mikroICD™ позволяет выполнять вашу программу на PIC микроконтроллере и просматривать значения переменных, Регистры специального назначения (SFR), RAM, CODE и EEPROM памяти наряду с выполнением mikroICD™ кода на аппаратном обеспечении. Будь то вы новичок или профессионал, это мощный инструмент, с интуитивно понятным интерфейсом и удобным набором команд, что позволит вам быстро отследить ошибки. mikroICD™ является одним из самых быстрых и самых надежных средств отладки на рынке сейчас.

Поддерживаемые компиляторы

Во все компиляторы MIKROELEKTRONIKA, mikroC, MIKROBASIC и MikroPascal для PIC, DSPIC и PIC32 встроена поддержка mikroICD™. Специализированный модуль mikroICD DLL позволяет компиляторам использовать весь потенциал быстрой отладки аппаратного обеспечения. Наряду с компиляторами, убедитесь, что установили соответствующий драйвер программатора и программное обеспечение mikroProg Suite for PIC®.

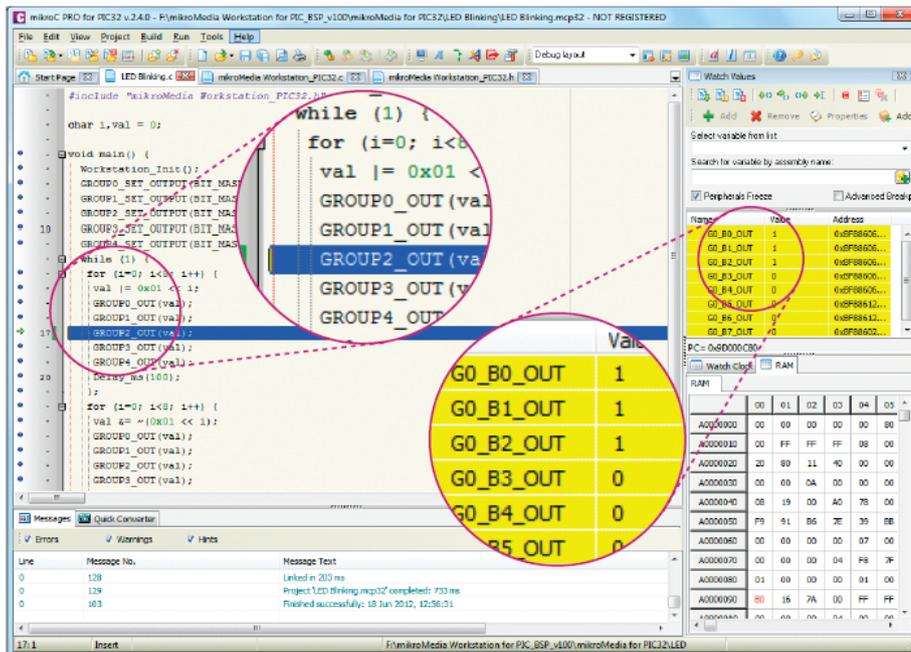


Рисунок 5-3: mikroC PRO для PIC компилятора, с SFR регистрами в Watch Window

Команды mikroICD™



Вот краткий обзор команд отладки, которые поддерживаются в MIKROELEKTRONIKA компиляторами. Вы можете увидеть, что каждая команда делает, и каковы их ярлыки, когда вы находитесь в режиме отладки. Это даст вам некоторую общую картину того, что ваш отладчик может сделать.



Старт отладчика [F9] - Запуск для отладчика



Пуск/ пауза отладчик [F6] Пуск / Пауза для отладчика



Стоп [Ctrl + F2] Останавливает отладчик



Шаг в [F7]

Выполняет текущую строку программы, затем останавливается. Если строка выполняемой программы вызывает другую процедуру, то отладчик вступает в эту процедуру и останавливается после выполнения первой команды.



Шаг выше [F8]

Выполняет текущую строку программы, затем останавливается. Если строка выполняемой программы вызывает другую процедуру, то отладчик не вступает. Вся процедура будет выполнена, и отладчик останавливается на первой вызываемой команде.



Шаг с выходом [Ctrl + F8]

Выполняет все оставшиеся строки программы в рамках подпрограммы. Отладчик останавливается сразу после выхода из подпрограммы.



Выполнение до Курсора [F4]

Выполняет программу до достижения позиции курсора



Переключить точку останова (контрольная точка) [F5]

Опция устанавливает новые точки останова или удаляет те, которые уже установлены на текущей позиции курсора.



Показать / скрыть точки останова [Shift + F4]

Окно будет скрыто или показано со всеми точками останова



Очищает точки останова [Shift + Ctrl + F5]

Удаление выбранных точек останова

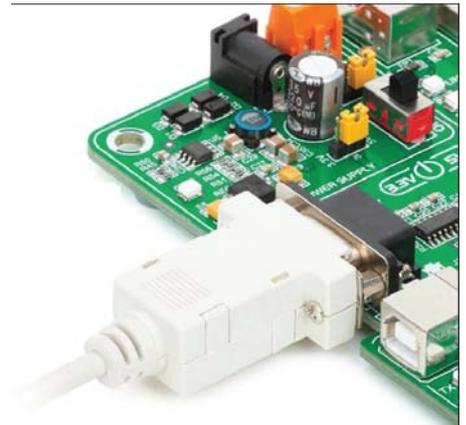


Прерывание [F2]

Откроется окно с доступным прерыванием (не работает в режиме mikroICD™)

UART через интерфейс RS-232

UART (универсальный асинхронный приемник / передатчик) является одним из наиболее распространенных способов обмена данными между микроконтроллером и периферийными компонентами. Это последовательный протокол с отдельной линией передачи и приема, и может быть использован для полноценной дуплексной связи. Обе стороны должны быть инициализированы с той же скоростью передачи, в противном случае данные не будут приняты правильно.



RS-232 последовательная связь осуществляется через 9-контактный SUB-D разъем и UART модуль микроконтроллера. Необходимо установить связь между **RX** и **TX** линиями на SUB-D разъем и теми же выводами на микроконтроллер с использованием DIP-переключателей. Поскольку уровни напряжения связи RS-232 отличаются от логических уровней микроконтроллера, необходимо использовать схему RS-232 приемопередатчика, например, MAX3232, как показано на рисунке.

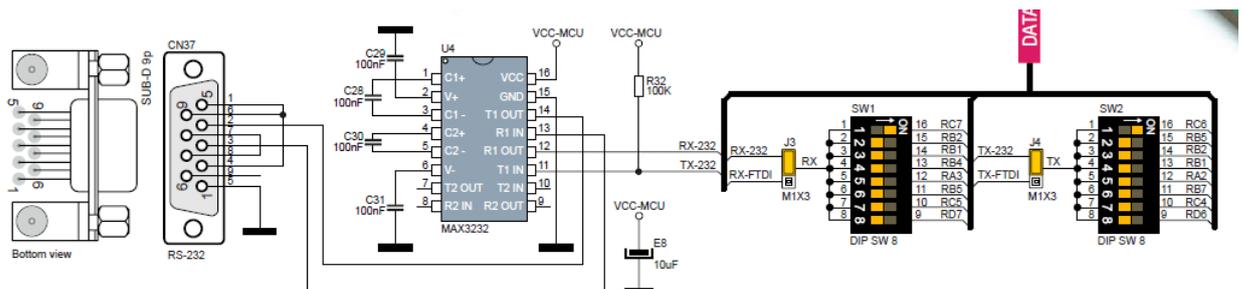
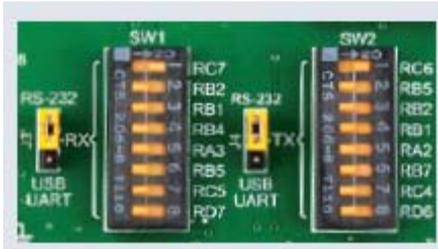


Рисунок 6-1: Схема подключения RS-232



Для того чтобы была возможна связь RS-232, необходимо установить **J3** и **J4** перемычки в **RS-232** положение, и включить нужные **RX** и **TX** линии через **SW1** и **SW2** DIP переключатели. Например, если вы хотите установить RS-232 соединение на UART1 модуле микросхемы **PIC18F45K22** по умолчанию, следует включить **SW1.1** (RC7) и **SW2.1** (RC6) линии.

UART через порт USB

Современные ПК, ноутбуки и планшеты больше не оснащены RS-232 разъемами и контроллерами UART. Они в настоящее время заменены разъемами USB и USB контроллерами соответственно. Тем не менее, технология делает доступной UART связь, которую необходимо выполнить с помощью подключения USB.

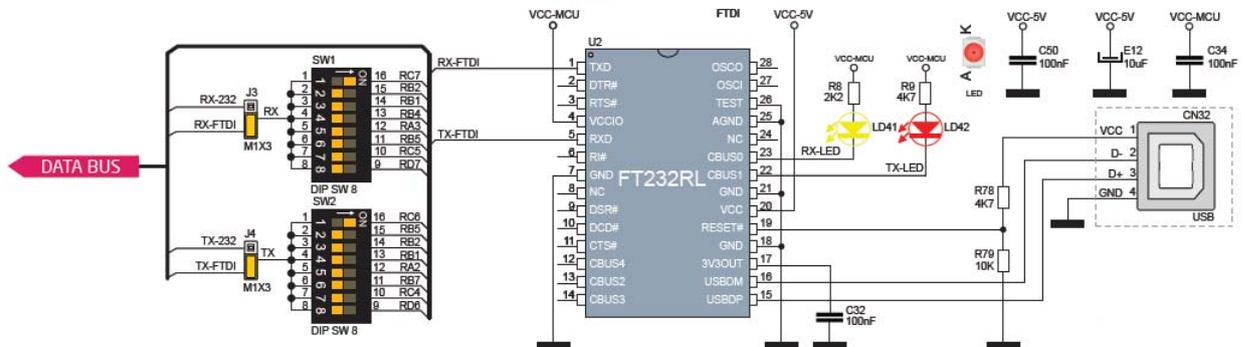


DVD://download/eng/software/development-tools/
universal/ftdi/vcp_drivers.zip

FT232RL от FTDI конвертируют UART сигналы на плате EasyPIC v7, необходимо сначала установить драйверы FTDI на вашем компьютере. Драйверы можно найти на DVD диске:

DVD://download/eng/software/development-tools/universal/ftdi/vcp_drivers.zip

USB-UART связь создается через контроллер FT232RL, USB разъем (**CN32**), и UART модуль микроконтроллера. Чтобы установить эту связь, вы должны установить **J3** и **J4** перемычки в положение **USB-UART**, и подключить **RX** и **TX** линии к соответствующим выводам FT232RL. Эта связь осуществляется с помощью DIP-переключателя **SW1** и **SW2**.



Для USB-UART связи, необходимо установить **J3** и **J4** перемычки в положение **USB-UART**, чтобы включить нужные **RX** и **TX** линии через **SW1** и **SW2** DIP переключатели.

переключатели. Например, если вы хотите включить USB-UART соединение на UART1 модуле микросхемы **PIC18F45K22** по умолчанию, следует включить **SW1.1 (RC7)** и **SW2.1 (RC6)** линии.

USB подключение

USB является аббревиатурой Universal Serial Bus. Соединение является очень популярным отраслевым стандартом, который определяет кабели, разъемы и протоколы, используемые для связи и энергоснабжения между компьютерами и другими устройствами. EasyPICv7 содержит USB разъем (**CN4**), который позволяет микроконтроллерам, которые поддерживают USB связь, установить соединение с целевым хостом (например, ПК, ноутбук и т.д.). Выбор линий связи осуществляется с помощью перемычек **J12** или **J18**, в зависимости от микроконтроллера.

Выделенный **USB ON** светодиодный Индикатор сигнализирует о присутствии соединения USB, когда кабель USB вставлен в разъем USB.

Включение USB соединения

В зависимости от вашего микроконтроллера, USB связь может быть включена на **PORTA** или **PORTC**. Для **PIC18 (L) F1XK50** вы должны поместить **J18** перемычки в положении **USB** (рис. 8-3). Для **PIC18Fxx (J) 50**, **PIC18Fxx (J) 53**, **PIC18Fxx (J) 55** и **PIC18Fxx58** поместить **J12** перемычки в положении **USB** (рис. 8-2).



Рисунок 8-1: функция USB отключена



Рисунок 8-2: USB включен на PORTC



Рисунок 8-3: USB включен на PORTA

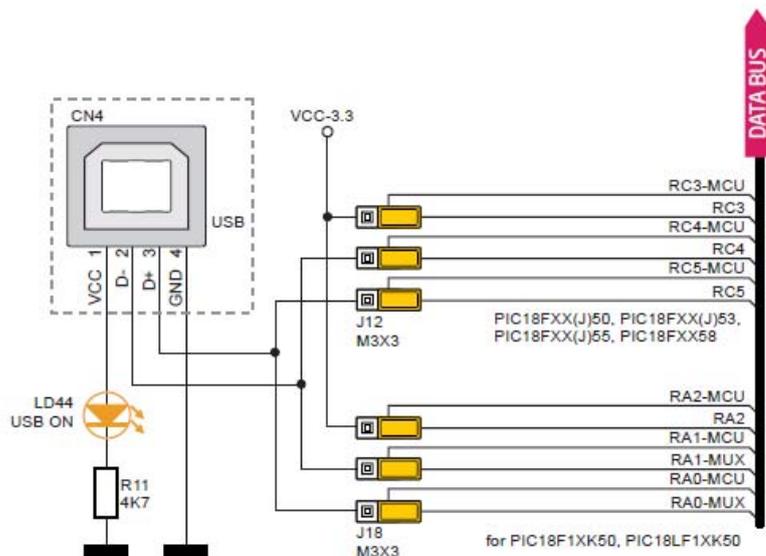
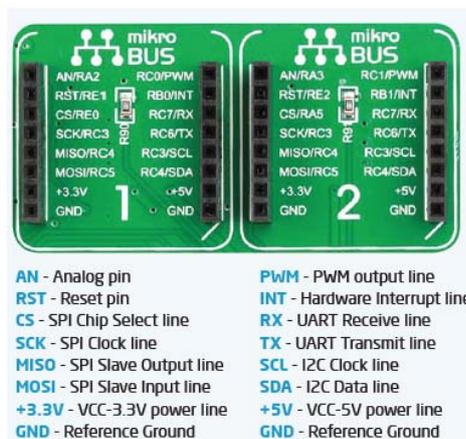


Рисунок 8-4: схемы подключения USB (переключки находятся в положении, когда USB отключен)

Гнезда mikroBUS

Надежное соединение и простая конфигурация просто необходима для современных электронных устройств. Именно поэтому наши инженеры придумали простую, но блестящую распиновку с линиями, что требуются для большинства современных вспомогательных плат, это почти полностью устраняет необходимость дополнительных настроек оборудования. Мы назвали этот новый стандарт mikroBUS™. Как вы можете видеть, нет никаких дополнительных DIP переключателей или переключков.



Разъем хост mikroBUS™

Каждый разъем хост mikroBUS™ состоит из двух 1x8 разъёмов female header, содержащих выводы, которые, скорее всего, будет использоваться для дополнительных плат. Есть три группы выводов: SPI, UART и I2C коммуникации. Есть также одиночные выводы для PWM, Interrupt, Analog input, Reset и Chip Select. Распиновка содержит две группы питания: +5В и GND и +3.3В и GND.

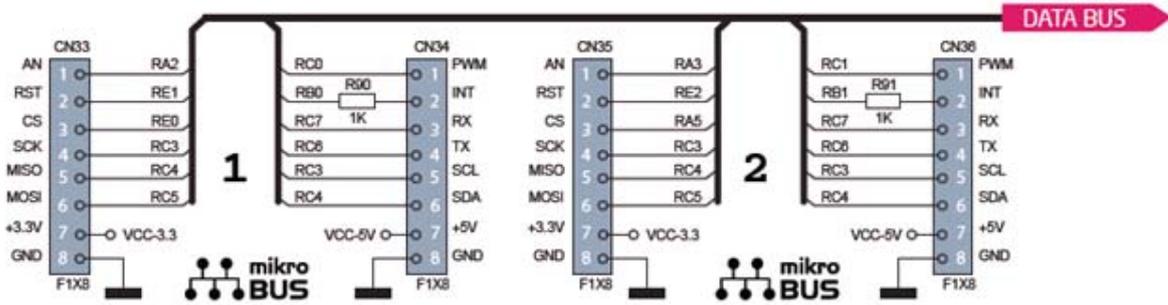
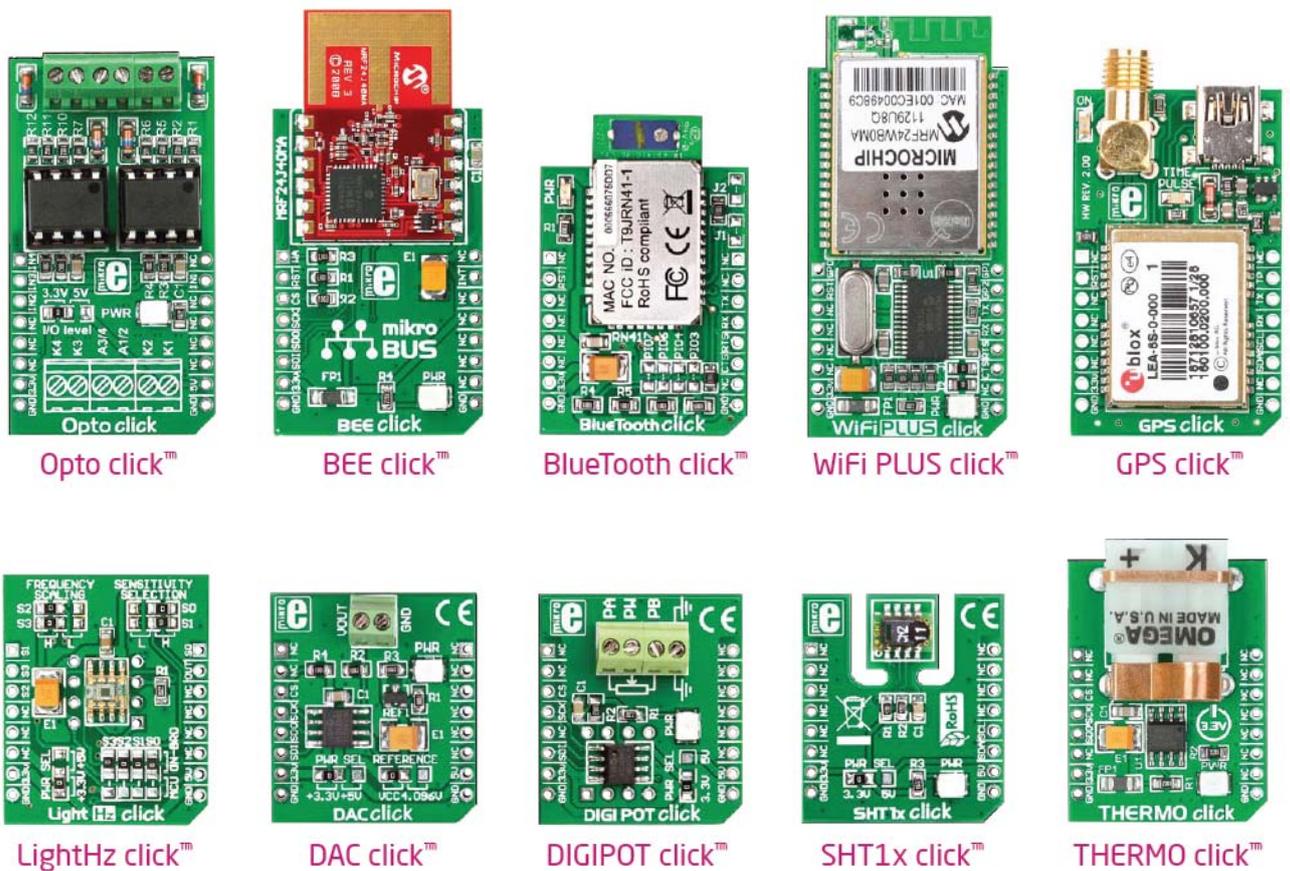


Рисунок 9-1: Схематическое подключение mikroBUS

Дополнительные платы Click

Микроэлектроника имеет более чем 200 дополнительных плат, которые совместимы с разъемом mikroBUS. Почти каждый месяц несколько новых плат выпускаются. Просто подключи и играй. Посетите веб-страницы для полного списка доступных плат:

<http://www.mikroe.com/click/>



Вход / выход группы

Одной из характерных особенностей стенда EasyPIC v7 являются ее группы портов ввода / вывода. Они добавляют потенциал подключения платы.

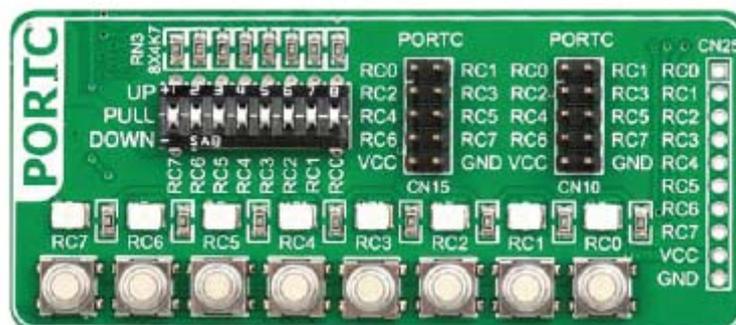


Рисунок 10-1: группа входа/ выхода содержит 3 выходных разъема порта, DIP-переключатель трех состояний, кнопки и светодиоды, расположенные все в одном месте

Все сгруппированы вместе

Разъемы порта, кнопки порта и светодиодные индикаторы порта рядом друг с другом сгруппированы вместе. Это делает работу проще. Мы также предоставили дополнительные разъемы порта на левой стороне платы, так что вы можете получить доступ к любому контакту на этой стороне платы тоже. Некоторые выводы портов напрямую связаны с микроконтроллером, а некоторые, которые связаны с другими встроенными модулями, которые включаются с помощью перемычки (например, USB-перемычек, J12 и J18).

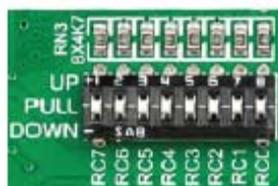


Рисунок 10-2: DIP-переключатель трех состояний на PORTC

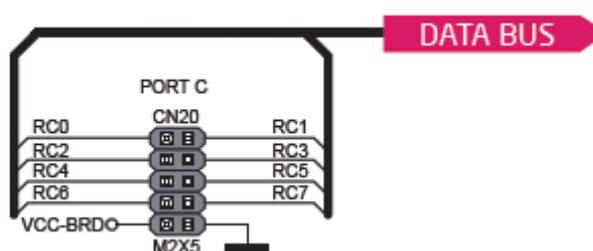


Рисунок 10-3: дополнительный разъем порта на левой стороне платы

pull-up/down DIP переключатели с тремя состояниями

DIP переключатели такие, как SW7, на рисунке 10-2, используются для того, чтобы были доступны 4К7 стягивающие или подтягивающие резисторы на любом желаемом выводе порта. Каждый из этих переключателей имеет три состояния:

1. **Среднее положение** отключает как подтягивающую, так стягивающую функцию от вывода порта.

2. **Верхнее положение** соединяет резистор в подтягивающем состоянии к выбранному выводу.

3. **Нижнее положение** соединяет резистор в стягивающем состоянии к выбранному выводу порта.

Кнопка нажатия с тремя состояниями DIP переключателя используется для определения того, какой будет применяться логический уровень к выводам порта при нажатии кнопки.

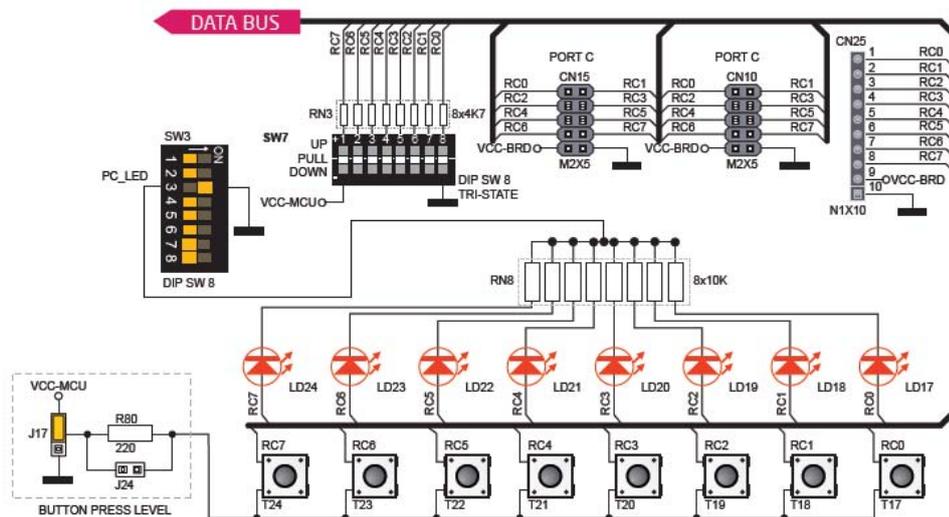


Рисунок 10 -4: DIP-переключатель с тремя состояниями на PORTC

Разъемы

С расширенными возможностями подключения в качестве одной из ключевых особенностей платы EasyPIC v7, мы предоставили четыре разъема подключения для каждого порта. Группа ввода / выводов содержит два male IDC10 разъема (как CN10 и CN15 на рисунке 10-4). Эти разъемы вполне совместимы с более чем 70 дополнительными платами от MIKROELEKTRONIKA, а также включает простое соединение. Существует еще один IDC10 разъем, доступный на левой стороне платы, рядом с дисплеем.

ПРИМЕЧАНИЕ: Из-за его расположения, разъем на левой стороне платы не предназначен для размещения вспомогательных плат непосредственно. Вместо этого используйте проволочные перемычки или другие способы для установления соединения и использования этих выводов.

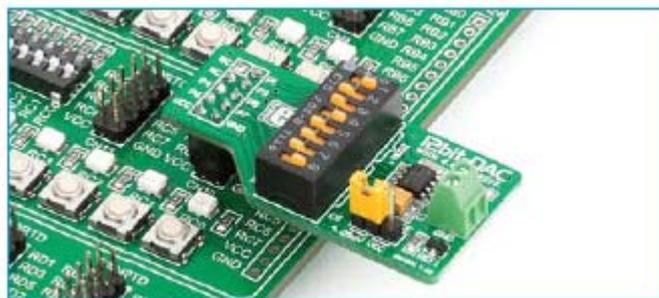


Рисунок 10-5: male IDC10 разъем позволяют легко соединяться с дополнительными платами от компании MIKROELEKTRONIKA

Кнопки

Логическое состояние цифровых входов всех микроконтроллеров может быть изменено с помощью кнопок. Перемычка **J17** используется для определения логического состояния, которое должны применяться к желаемому выводу микроконтроллера при нажатии соответствующей кнопки. Целью защитного резистора является ограничить максимальный ток, таким образом, предотвращая короткое замыкание. Опытные пользователи могут, в случае необходимости, отключить такой резистор с помощью перемычки **J24**. При нажатии на любую кнопку нажатия, когда перемычка **J17** находится в положении **VCC-MCU**, логическая единица (3,3 или 5 В) будет применяться к соответствующему выводу микроконтроллера.

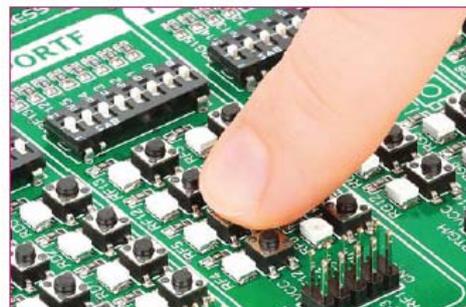


Рисунок 10-6: Использование J17 перемычки определяет уровень нажатия кнопок порта. Используйте J24, чтобы отключить защитный резистор

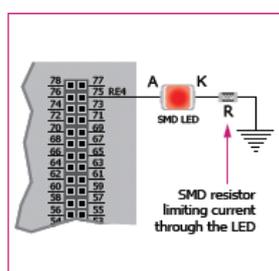
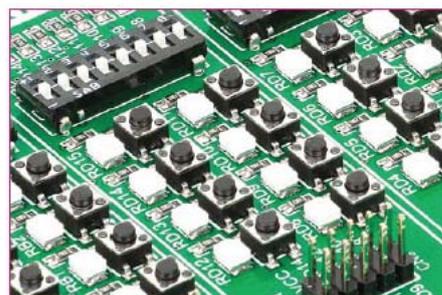
Кнопка сброса

В верхней правой части платы, есть кнопка перезапуска RESET, которая может быть использована, чтобы вручную сбросить микроконтроллер. Эта кнопка напрямую связано с выводом MCLR.



Светодиоды

Светодиоды являются высокоэффективным источником света. При подключении светодиодов, необходимо последовательно поместить ограничительный резистор так, чтобы светодиоды были представлены с текущим значением, указанным изготовителем. Ток варьируется от 0.2мА до 20 мА, в зависимости от типа светодиода и производителя. Плата EasyPICV7 использует слаботочные светодиоды с типичным потреблением тока 0.2мА или 0.3мА. Плата содержит 36 светодиодов, которые можно использовать для визуальной индикации логического состояния на выводах порта. Активный индикатор показывает, что высокий логический уровень (1) присутствует на выводе. Для того чтобы индикаторы порта стал активным, необходимо включить соответствующий DIP-переключатель на SW3 (Рисунок 10-7).



SMD резистор используется для ограничения тока через светодиод



Рисунок 10-7: SW3.1 через SW3.4 переключатели используются для включения светодиодов порта

ЖК 2x16



Жидкокристаллические дисплеи или ЖК-дисплеи популярны для конечного пользователя электронного устройства. Плата EasyPICV7 снабжена разъемом и необходимым интерфейсом для поддержки ЖК-дисплеев 2x16 характеристики в 4-битном режиме. Этот тип дисплея имеет в два ряда, состоящего из 16 полей символов. Каждое поле

является матрицей с 7x5 пикселей. Связь с модулем дисплея осуществляется с помощью разъема дисплея CN7. Плата оснащена уникальным дизайном, что позволяет установить ЖК-модуль идеально и прочно.

Убедитесь в том, что выключено питание, до размещения ЖК на плате. В противном случае дисплеи могут быть повреждены.

Обозначение выводов

GND и VCC – Питание дисплея

Vo - регулировка контрастности ЖК от потенциометра P4

RS – выбор строки

E – линия действующего дисплея

R / W – Определяет режим дисплея чтения или записи. Всегда соединен с GND, оставляя дисплей в режиме записи все время.

D0-D3 – выводы данных

D4-D7 – выводы данных

LED + - подсветка (анод)

LED -- подсветка (катод)

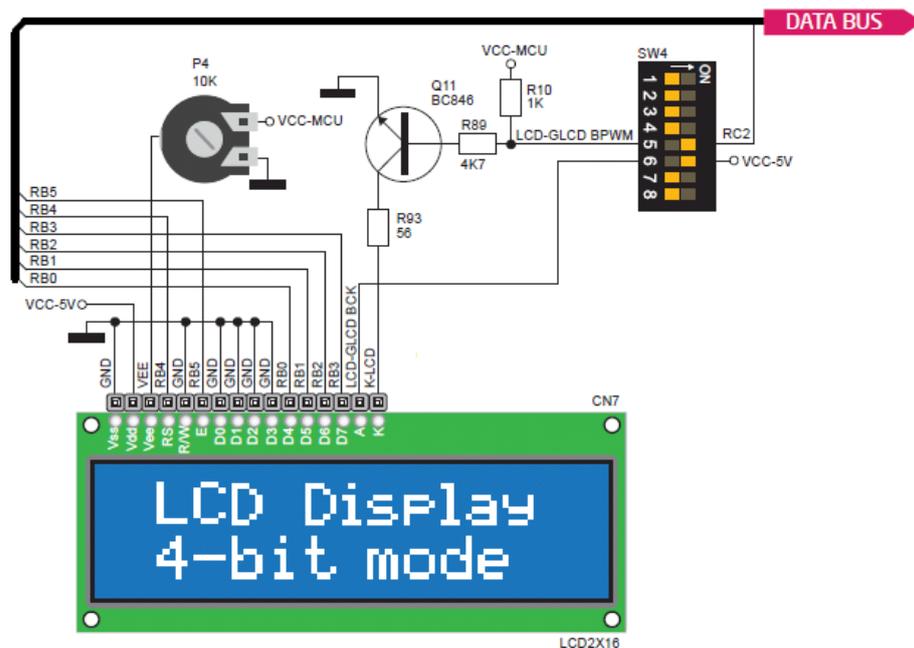
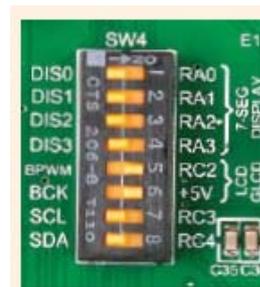


Рисунок 11-2: 2x16 схема ЖК подключения

Подсветка

Для включения ЖК подсветки есть два различных способа:

1. Она может быть включена с полной яркости с помощью SW4.6 переключателя.
2. Уровень яркости может быть определен ШИМ сигналом от микроконтроллера, что позволяет создавать собственное программное обеспечение подсветки. Этот режим подсветки включается с помощью SW4.5 переключателя.



Графический жидкокристаллический дисплей 128x64

Графический жидкокристаллический дисплей используются для отображения текста, изображения. Плата EasyPICV7 обеспечена разъемом и необходимым интерфейсом для поддержки графического ЖК-дисплея с разрешением 128x64 пикселей. Связь с модулем дисплея осуществляется с помощью разъема дисплея CN6. Плата оснащена уникальным дизайном пластикового дисплея. Разъем дисплея направляется к **PORTB** (линии управления) и **PORTD** (линии данных) гнезд микроконтроллера. PORTB также используется для 2x16 ЖК-дисплей, вы не можете использовать оба дисплея одновременно. Вы можете контролировать контрастность дисплея с помощью специального потенциометра P3. Подсветка на полную яркость может быть включена с помощью SW4.5 переключателя, и ШИМ управления подсветкой с помощью SW4.6 переключателя.

Обозначение выводов

CS1и CS2 – линии выбора контроллера

VCC - +5V источник питания
 GND - заземление
 Vo - регулировка контрастности ЖК от потенциометра P3
 RS - линия выбора Данные (Высокий), Инструкция (Низкий)
 R/W - Определяет режим дисплея чтения или записи
 E - линия действующего дисплея
 D0–D7 - выходы данных
 RST – линия сброса
 Vee - Опорное напряжение для потенциометра P3
 LED+ - подсветка (анод)
 LED- - подсветка (катод)

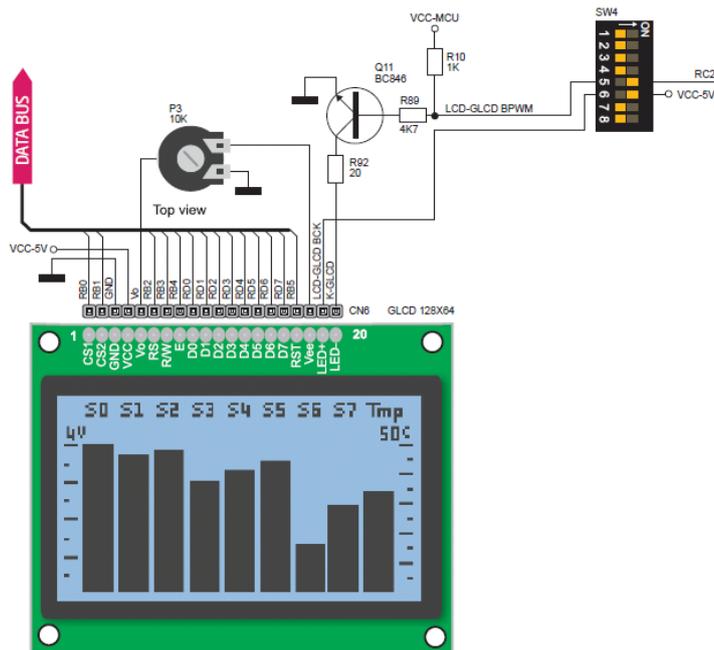
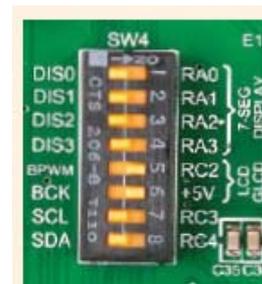


Рисунок 12-1: схемы подключения GLCD 128x64

Подсветка

Для включения ЖК подсветки есть два различных способа:

1. Она может быть включена с полной яркости с помощью SW4.6 переключателя.
2. Уровень яркости может быть определен ШИМ сигналом от микроконтроллера, что позволяет создавать собственное программное обеспечение для подсветки. Этот режим подсветки включается с помощью SW4.5 переключателя.



Сенсорная панель

Сенсорная панель представляет собой стеклянную панель, поверхность которой покрыта двумя слоями резистивного материала. Плата EasyPIC v7 оснащена контроллером сенсорной панели и разъемом для резистивной сенсорной панели. Она может очень точно регистрировать давление в конкретной точке, что представляет собой сенсорные координаты в форме аналогового напряжения, которые затем могут быть легко преобразованы в x и y значения.



Правильное размещение кабеля сенсорной панели в разъем

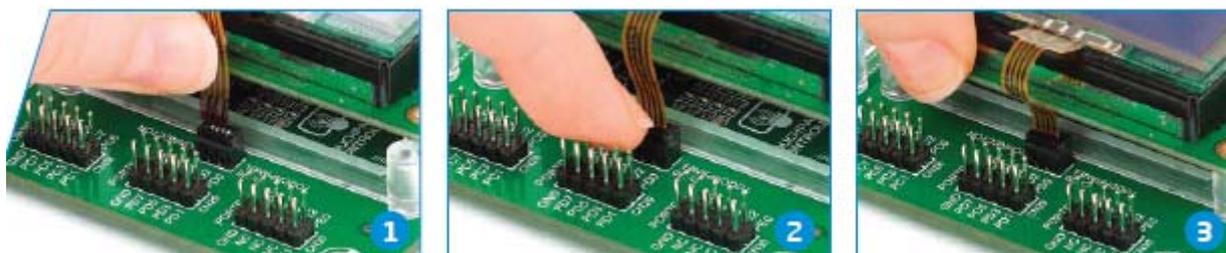


Рисунок 13-1: Поместите плоский кабель сенсорной панели в разъем

Рисунок 13-2: Кончиком пальца задвинуть его вовнутрь

Рисунок 13-3: Теперь поместите сенсорную панель в гнездо

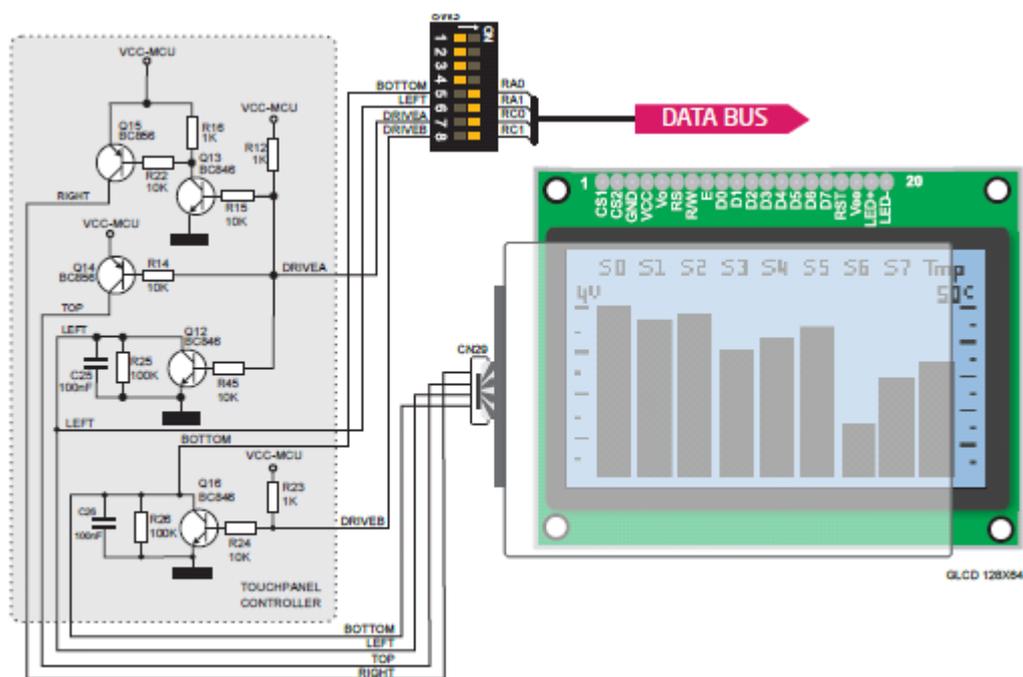


Рисунок 13-4: Схемы подключения и контроллер сенсорной панели

Включение Сенсорной панели

Сенсорная панель включается с помощью SW3.5, SW3.6, SW3.7 и SW3.8 переключателей. Они соединяют **READ-X** и **READ-Y** линии сенсорной панели с **RA0** и **RA1** аналоговыми входами и **DRIVEA** и **DRIVEB** с **RC0** и **RC1** цифровыми выходами разъема микроконтроллера. Не подключайте дополнительные платы или не вмешивайтесь иным образом в эти линии во время использования сенсорной панели, потому что вы может привести к неточным результатам показаний.

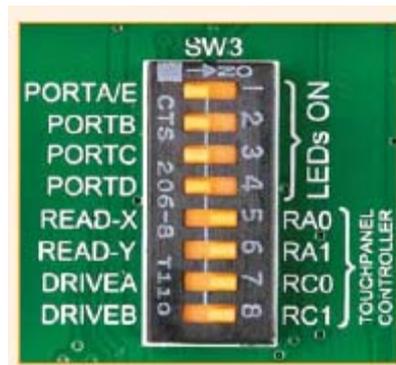


Рисунок 13-5: Включение переключателей 5 - 8 на SW3, чтобы включить контроллер сенсорный панели

4-х разрядный дисплей с 7-сегментами

Сегменты состоят из 7 светодиодов +1, которые расположены в определенной формации, которые могут быть использованы для представления цифры от 0 до 9 и даже некоторых букв.

Еще один светодиод используется для маркировки десятичной точки, в случае, вы хотите написать десятичную точку в нужном сегменте. Плата V7

EasyPIC содержит четыре из этих цифр, стоящих вместе, чтобы сформировать 4-разрядный 7-сегментный дисплей. Управление осуществляется с помощью технологии мультиплексирования. Строки данных разделены между сегментами и, следовательно, те же светодиоды сегмента в каждой цифре соединены параллельно. Каждая цифра имеет свою уникальную линию выбора, которая используется для включения цифры, к которой данные в настоящее время отправлены. Данные через все четыре сегмента достаточно быстро поступают, что создает иллюзию, что все четыре сегмента находятся в эксплуатации одновременно. Это возможно, поскольку человеческий глаз имеет более медленную скорость реакции, чем происходящие изменения. Таким образом, вы можете представлять числа в десятичной или шестнадцатеричной форме.

Восемь линий передачи данных, которые являются общими для всех цифр, подключены к PORTD, и линии выбора цифры подключены к **RA0 - RA3** линиям на гнездах микроконтроллера.

Чтобы включить линии выбора цифры для 4-разрядного 7-сегментного дисплея, вы должны включить **SW4.1, SW4.2, SW4.3** и **SW4.4** переключатели. Линии выбора цифры подключены к **RA0 - RA3** выводам микроконтроллера, в то время как линии данных, подключены к **RD0 - RD8** выводам. Убедитесь в том, что отключены другие периферийные устройства от линий интерфейса.

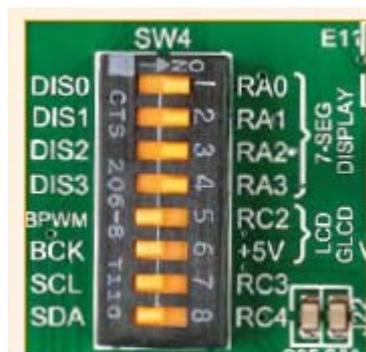


Рисунок 14-1: Включение переключателей с 1 по 4 на SW4 для включения 4-разрядного 7-сегментного дисплея

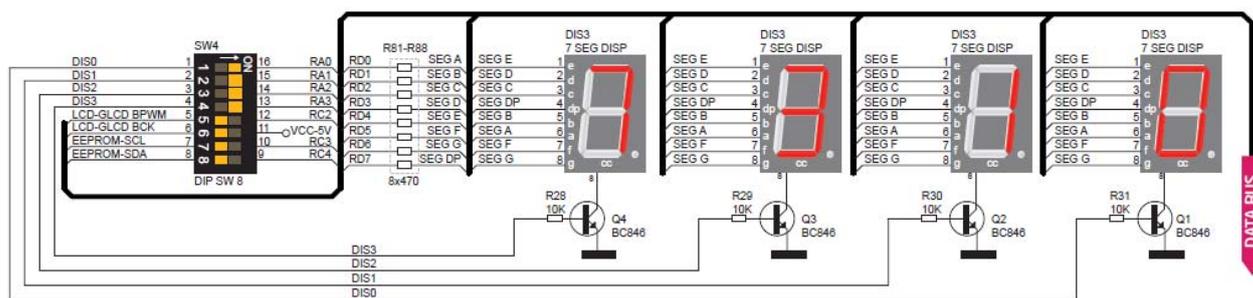


Рисунок 14-2: Схемы 4-разрядного 7-сегментного дисплея

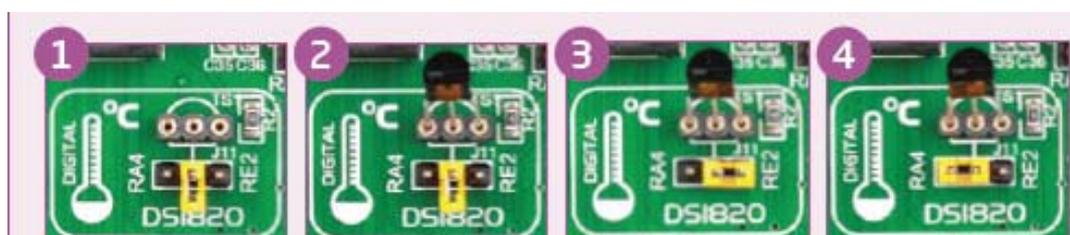
DS1820 - цифровой датчик температуры

DS1820 представляет собой цифровой датчик температуры, который использует однопроводной интерфейс для своей работы. Датчик может измерять температуру в пределах диапазона от -55 до 128 °C, и обеспечивает **Точность** $\pm 0,5$ °C для температур в диапазоне от -10 до 85 °C. Для его стабильной работы требуется от 3В до 5.5В электроснабжения. Занимает максимум 750мс времени для расчета температуры с 9-битным разрешением для датчика DS1820. 1-проводная последовательная связь позволяет передавать данные по одной линии связи, в то время как сам процесс находится под управлением главного микроконтроллера. Преимущество такой связи является то, что только один вывод микроконтроллера используется. Несколько датчиков могут быть подключены к той же линии. Все ведомые устройства по умолчанию имеют уникальный код ID, который позволяет ведущему устройству легко идентифицировать все устройства, которые совместно используют один и тот же интерфейс.

Плата имеет отдельный разъем (TS1) для DS1820. Линия связи с микроконтроллером выбирается с помощью перемычки J11.

Включение датчика DS1820

Плата EasyPICV7 позволяет установить однопроводную связь между DS1820 и микроконтроллером через его RA4 и RE2 вывод. Выбор любой из этих двух линий осуществляется с помощью J11 перемычки. При размещении датчика в разъем убедитесь, что полукруг на маркировке соответствует округлой части датчика DS1820. Если вы случайно подключите датчик другой стороной, он может необратимо быть поврежден. Убедитесь в том, что отключили другие периферийные устройства, индикаторы и дополнительные устройства от линий интерфейса, чтобы не мешать целостности сигнала данных.



снятия показаний датчиком, убедитесь, что никакое другое устройство не использует выбранную аналоговую линию, потому что это может повлиять на показания.

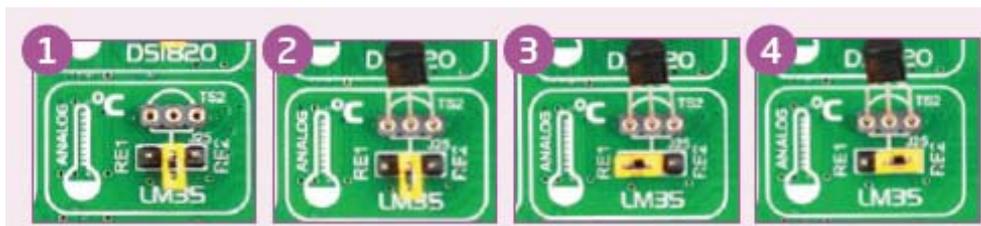


Рисунок 16-1: LM35 не подключено

Рисунок 16-2: LM35 помещен в разъем

Рисунок 16-3: LM35 подключен к RE1 выводу

Рисунок 16-4: LM35 подключен к RE2 выводу

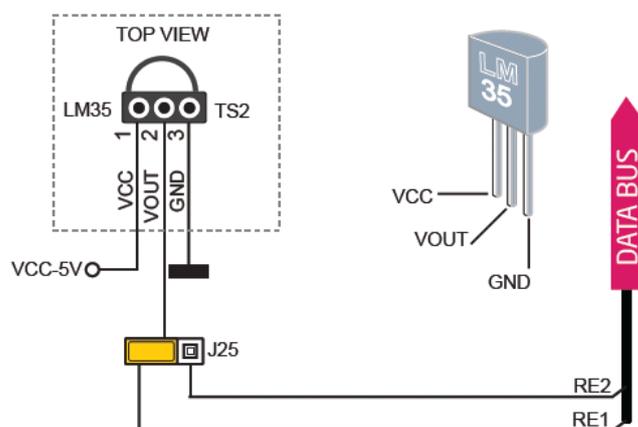


Рисунок 15-5: датчик LM35 подключен к RE1 выводу

Входы аналогово-цифрового преобразователя

Цифровые сигналы имеют два дискретных состояния, которые расшифровывается как высокое и низкое, и представлены как логическая **1** и логический **0**. Аналоговые сигналы, с другой стороны, непрерывные и могут иметь любое значение в пределах определенного диапазона. Цифровые аналоговые преобразователи - специализированные схемы, которые могут преобразовать аналоговые сигналы (напряжение) в цифровое, как правило, в виде целого числа. Значение этого числа линейно зависит от величины входного напряжения. Большинство микроконтроллеров в настоящее время внутри имеют А / Ц преобразователь, подключенный к одному или нескольким входных контактов. Некоторые из наиболее важных параметров А / Ц преобразователей является время конверсии и разрешение. Время конверсии (преобразования) определяет, насколько быстро аналоговое напряжение можно представить в виде цифрового числа. Это важный параметр, если вам нужен быстрый сбор данных. Другой параметр является разрешение. Он определяет чувствительность А / Ц преобразователя. Разрешение представлено в

максимальном количестве битов. Большинство микроконтроллеры имеют разрешение 10 бит, что означает, что максимальное значение конверсии (преобразования) может быть представлено с 10 битами, что преобразуется в целое число $2^{10} = 1024$. Это означает, что диапазон поддерживаемого напряжение, например, от 0-5В, может быть разделен на 1024 дискретных шагов около 4.88мВ.

Плата EasyPIC V7 обеспечена интерфейсом в виде потенциометра для имитации аналоговых входных напряжений, что могут быть направлены на любой из 10 выводов, поддерживаемые аналоговые входы.

Включение входов АЦП

Для того чтобы подключить выход потенциометра **P1** к **RA0**, **RA1**, **RA2**, **RA3** или **RA5** аналоговым входам микроконтроллера, вы должны поставить переключку **J15** в нужное положение. Если вы хотите подключить потенциометр **P2** к любому из **RB0** - **RB4** аналоговых входов микроконтроллера, вы должны поставить переключку **J16** в нужное положение. Перемещая ручку потенциометра, вы можете создать напряжение в диапазоне от **GND** до **VCC**.



Рисунок 17-1: Использование **J15** и **J16** переключек для подключения линий аналоговых входов с потенциометрами **P1** и **P2**

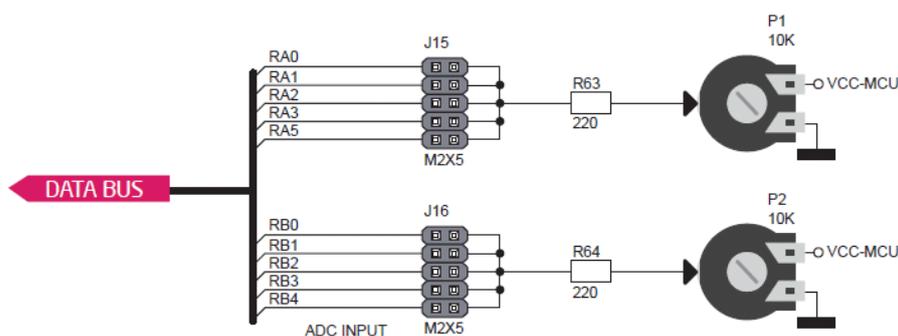


Рисунок 17-2: Схема АЦП входа

I²C EEPROM

EEPROM это сокращение от электрически стираемой программируемой памяти только для чтения. Обычно это вторичная память хранения для устройств, содержащих данные, которые сохраняются, даже если устройство теряет питание. EEPROM памяти оснащены параллельным или последовательным интерфейсом.

Плата EasyPIC V7 поддерживает последовательную EEPROM память, которая использует интерфейс I²C коммуникации и имеет 1024 байта доступной памяти. Плата содержит разъем для EEPROMs в DIP8 корпусе, так что вы можете легко обменять его на EEPROM IC с разным размером памяти. Сам EEPROM поддерживает одиночный байт или 16 байт (страница) для операций. Скорость передачи данных зависит от напряжения питания, и может достигать до 1 МГц с 5В питанием, и 400 кГц для 3,3В питания.

I²C является мульти-ведущий последовательной несимметричной шиной, которая используется для подключения низкоскоростных периферийных устройств к компьютеру или встроенным системам.

До 112 ведомых устройств можно подключить к одной шине. Каждый должен иметь уникальный адрес.

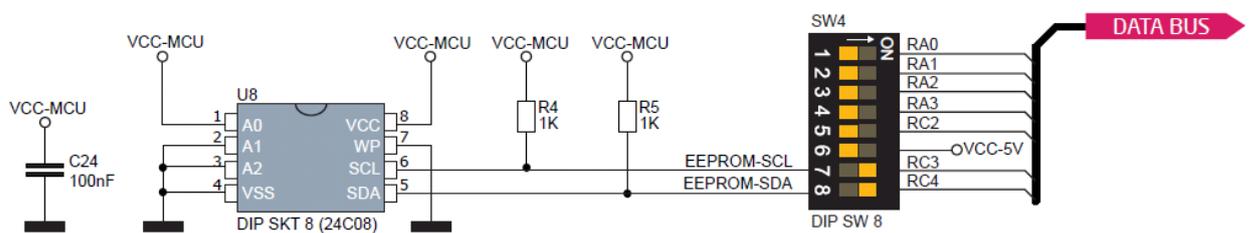
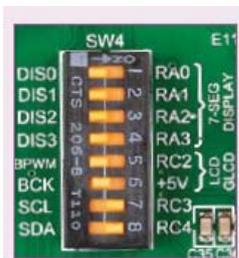


Рисунок 23-1: Схема модуля I²C EEPROM

Включение I²C EEPROM



Для подключения I²C EEPROM к микроконтроллеру необходимо включить SW4.7 и SW4.8 переключатели. 4K7 подтягивающие резисторы, необходимые для I²C коммуникации, уже предусмотрены на SDA и SCL линиях, сразу включаются. Перед использованием EEPROM в вашем применении, необходимо отсоединить другие периферийные устройства, индикаторы и дополнительные подтягивающие или стягивающие резисторы от линий RC3 и RC4, чтобы не мешать целостности сигнала данных.

Пьезозуммер

Благодаря наличию пьезозуммера на плате, отладочная система способна издавать звуковые сигналы. Для того чтобы дать возможность пьезозуммеру работать должным образом, необходимо сгенерировать сигнал напряжения определенной частоты. Плата EasyPIC V7 поставляется с пьезозуммером, который может быть подключен к RC2 или RE1 выводам микроконтроллера, которые определяется положением J21 перемычки. Зуммер управляется транзистором Q8 (рис. 19-1).

Микроконтроллеры может создать звук, генерируя PWM (широтно-импульсной модуляцией) сигнала - прямоугольный сигнал, который является не более, чем последовательности логических нулей и единиц. Частота прямоугольного сигнала определяет высоту генерируемого звука, и рабочий цикл сигнала может быть использован, чтобы увеличить или уменьшить громкость в диапазоне от 0% до 100% рабочего цикла. Вы можете создавать ШИМ сигнала с использованием захвата-сравнения модуль

аппаратного обеспечения, которое обычно доступно в большинстве микроконтроллеров, или, написав специальное программное обеспечение, которое имитирует нужной формы сигнал.

Микроконтроллеры может создать звук, генерируя ШИМ (широтно-импульсная модуляция) сигнал- сигнал меандр, который является не более чем последовательность логических нулей и единиц. Частота прямоугольного сигнала определяет высоту генерируемого звука, и рабочий цикл сигнала может быть использован, чтобы увеличить или уменьшить громкость в диапазоне от 0% до 100% рабочего цикла. Вы можете создавать ШИМ сигнал с использованием модуля аппаратного обеспечения, который обычно доступен в большинстве микроконтроллерах, или написать специальное программное обеспечение, которое имитирует нужной формы сигнал. Помните, при написании кода для генерации сигнала напряжения резонансная частота пьезозуммера должна быть 3.8кГц. Другие частоты также могут быть использованы в диапазоне от 2 кГц до 4кГц.

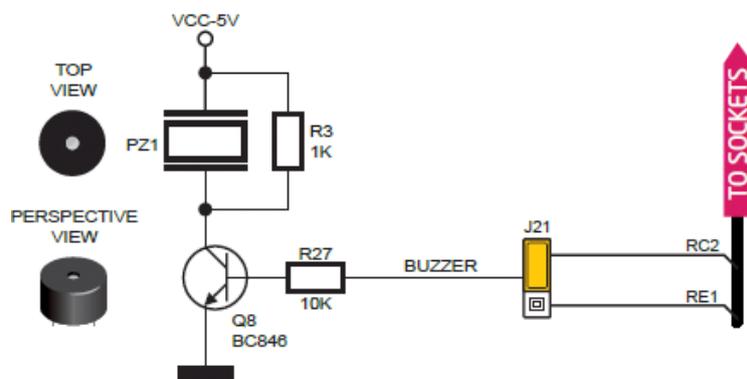


Рисунок 19-1: Пьезозуммер подключен к выводу RC2 микроконтроллера

Включение пьезозуммера

Для того чтобы использовать встроенный пьезозуммер в вашем применении, вы должны сначала подключить транзистор управления Пьезозуммера к соответствующему выводу микроконтроллера. Это делается с помощью переключки **J21**. Вы можете поместить переключки в двух положениях, таким образом, соединяя драйвер зуммера либо к **RC2** или **RE1** выводам микроконтроллера.



Рисунок 19-2: используйте переключку **J21** для соединения пьезозуммера с **RC2** или **RE1** выводами

Дополнительные GND разъемы

Плата содержит GND вывода заземления, расположенные в трех различных секциях, которые позволяют с легкостью подключать осциллографы, когда вы контролируете сигналы на выводах микроконтроллера, или сигналы встраиваемых модулей.

- 1) GND находится между модулем UART и 4-х разрядным дисплеем с 7-сегментами
- 2) GND находится в поперечном сечении между DIP18 и DIP14 сокетом
- 3) GND находится между группой ввода / вывода PORTD и DIP28 сокетом.

Впервые в истории мы сумели объединить все функции BIGPIC6 и LV18Fv6 плат, которые поддерживают многовыводные микроконтроллеры с 5В и 3,3В технологией питания, эта плата действительно фантастический инструмент для разработки. Мы приложили усилия, чтобы дизайн платы был простым и удобным в использовании. Мы аккуратно собрали высококачественные компоненты, что делает эту плату особенно прочной.