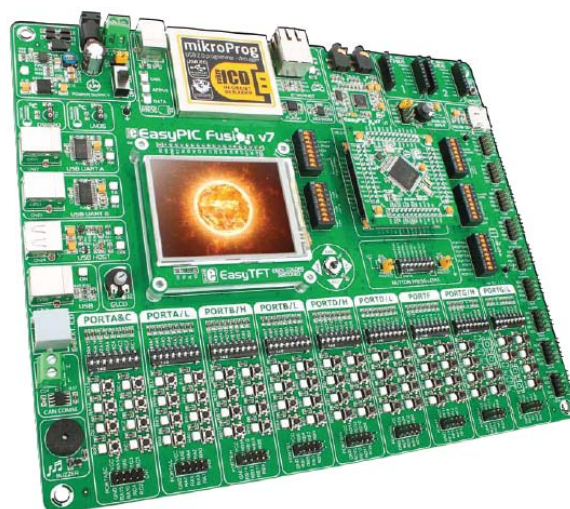


ME-EasyPIC FUSION v7

Лабораторный стенд V7 EasyPIC Fusion является первым в своем роде, объединивший поддержку трех популярных архитектур Microchip маломощных микроконтроллеров в одном месте. Он содержит все необходимые модули для разработки различных приложений, в том числе и мультимедийных: USB 2.0 отладчик, USB, CAN, Ethernet, сенсорный TFT экран, MP3-кодек, аналоговые входы, пьезоэлектрический зуммер и другие. Благодаря наличию широкого набора периферий и множества примеров работы с ней, плата станет прекрасным инструментом разработки, как для начинающих разработчиков, так и для профессионалов



- Мощный бортовой программатор mikroProg и отладчик поддерживает более 65 микроконтроллеров. К услугам пользователя быстрое и удобное программирование и богатый набор инструкций отладки.
- Дисплей TFT 320x240 с сенсорной панелью, стерео mp3 кодек, аудио вход и выход, и слот для MicroSD карты - идеальный набор периферийных устройств, для мультимедийного развития.
- Поддерживает mikroBUS. Этот инновационный новый сокет, который позволяет использовать десятки вспомогательных плат почти без аппаратных настроек. Добавление новых функций к устройству никогда не было таким простым. Флэш - память и слот карты MicroSD служат для хранения данных. Так же на плате присутствуют разъёмы USB, разъёмы для датчиков температуры DS1820 и LM35 и пьезозуммера.



источник питания

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



потребляемая мощность

~ 143мА (все модули отключены)



габаритные размеры платы

266 x 220 мм
(10.47 x 8.66 дюйма)



вес

~ 460г
(1.014 фунтов)
Комплект поставки

Питание

Лабораторный стенд содержит импульсный источник питания, который создает стабильное напряжение и уровни тока, необходимые для питания каждой части платы. Участок Электроснабжения стенда содержит специализированный MC33269DT3.3 регулятор мощности, который создает VCC - 3,3 питание, что делает плату способной поддерживать 3.3В микроконтроллеры. Блок питания может питаться тремя различными способами: через USB питание (CN20), используя внешние адаптеры, через разъем адаптера (CN30) или через дополнительные винтовые клеммы (CN31). Уровни напряжения внешнего адаптера должны быть в диапазоне от 9-32В постоянного тока и 7-23В переменного тока. Используйте переключку J9 для определения мощности источника, что вы используете. Для обеспечения питания, используя либо внешний адаптер или USB источник питания, можно включить блок питания с помощью переключателя 1 SWITCH 1 (рис. 3-1). Индикатор питания (зеленый) указывает на наличие питания.



Рисунок 3-1: Блок питания платы EasyPIC Fusion v7

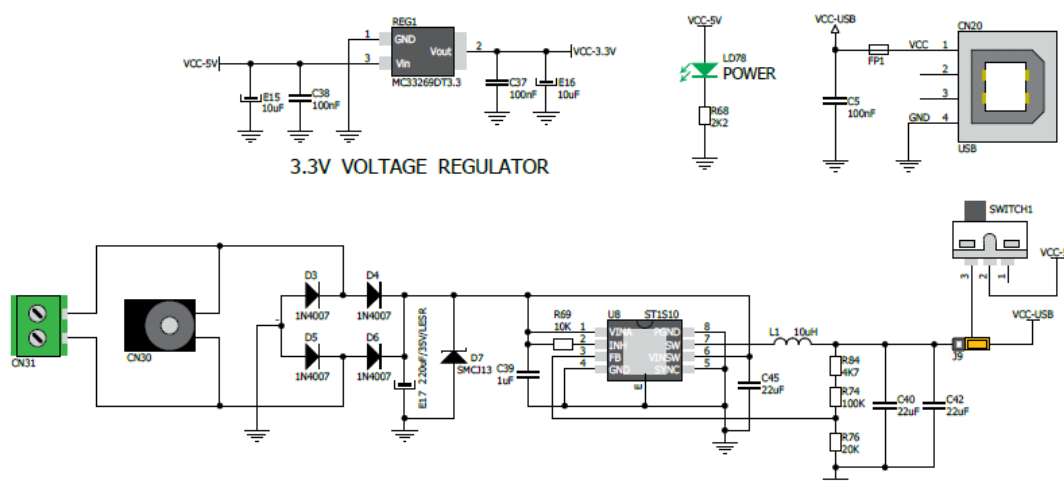


Рисунок 3-2: Схема блока питания

Как заряжать плату?

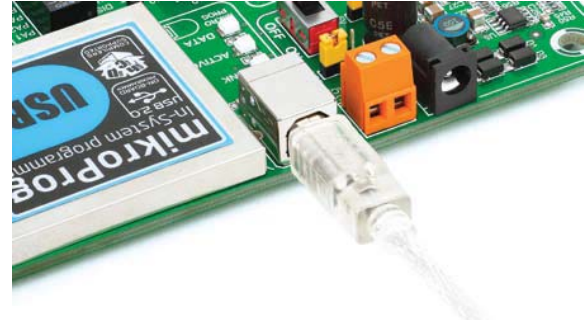
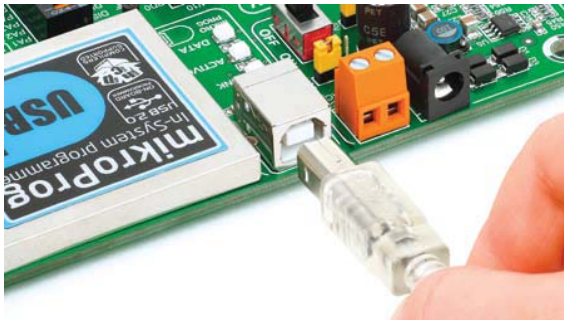
1. С кабелем USB



Установите J9 переключку в положение USB

Для питания платы через кабель USB, поместите переключку **J9** в положение **USB**.

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



2. Использование адаптера



Установите J9 перемычку в положение EXT

Для питания платы через разъем адаптера, поместите перемычку **J9** в положении **EXT**. После этого вы можете подключить кабель адаптера, как показано на изображениях, и включить питание.

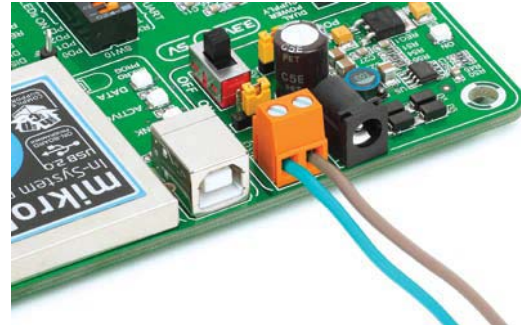
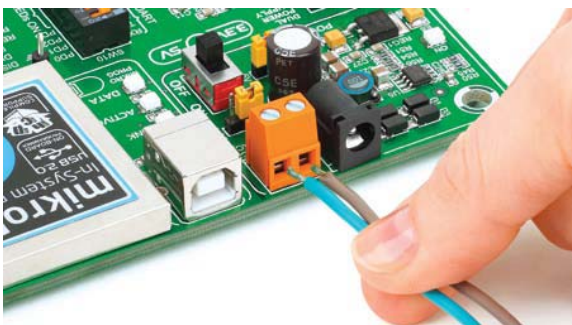


3. С лабораторного источника питания



Установите J9 перемычку в положение EXT

Для питания платы с помощью клемм, поместите перемычку **J9** в положение **EXT**. После этого вы можете вкрутить кабель в клеммы, как показано на изображениях ниже, и включить питание.



Карты микроконтроллеров

Микроконтроллеры поддерживаются с помощью специализированных карт, содержащие 104 вывода, которые размещены в female разъем на плате. Есть несколько типов карт, которые охватывают PIC24x, dsPIC33x, PIC32MX4xx, PIC32MX7xx семейства микроконтроллеров в 100-контактных TQFP корпусах. Одна из карт микроконтроллера изображена на рисунке 4-1. Карта содержит PIC32MX795F512L микроконтроллер, представляет собой отличный выбор для новичков и профессионалов. После тестирования и создания окончательного варианта программы, эта карта также может быть выведена из разъема платы и использована в вашем конечном устройстве.

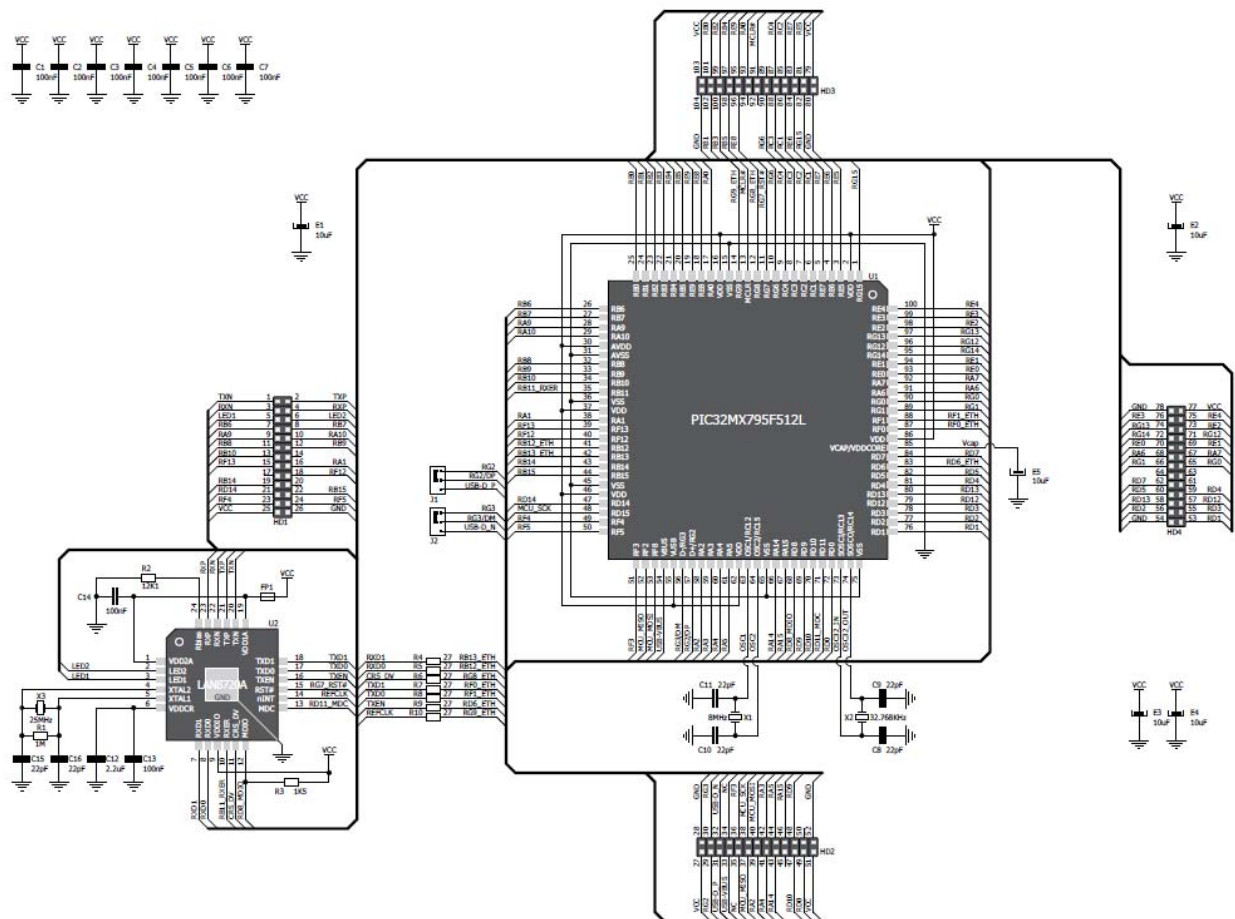


Рисунок 4-2: схема Ethernet карты микроконтроллера

Как правильно поместить карту микроконтроллера в разъем?

Перед тем, как подключить микроконтроллер в соответствующий разъем, убедитесь, что **источник питания выключен**. Изображения показывают, как правильно подключить микроконтроллер. Сначала убедитесь, что микроконтроллер соответствует разъему. Поместите оба конца микроконтроллера в гнездо, как показано на рисунке. Затем продвиньте микроконтроллер медленно вниз, пока все контакты не совпадут с разъемами, так чтобы каждый male разъем правильно был выровнен с female гнездом, как показано на рисунке 4-4. Проверьте еще раз, если все правильно, нажмите на микроконтроллер, пока он полностью не войдет в гнездо, как показано на рисунке 4-5. Если все сделано правильно, все выводы должны быть полностью вставлены. Только теперь вы можете включить блок питания.

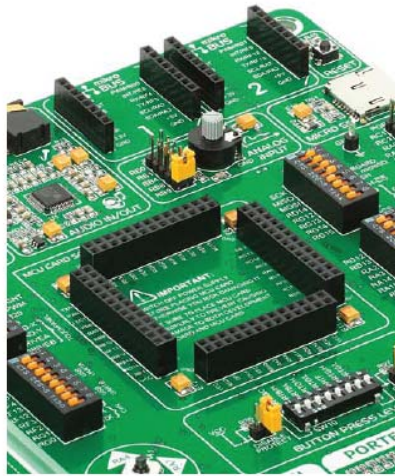


Рисунок 4-3: Встроенное гнездо микроконтроллера имеет маркировку, которая поможет вам правильно сориентироваться с картой микроконтроллера, прежде чем ее вставлять

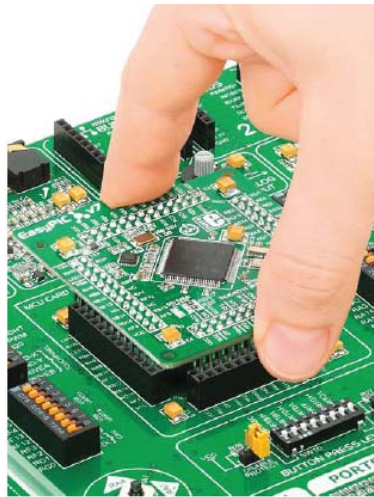


Рисунок 4-4: Поместите карту микроконтроллера в гнездо так, чтобы контакты были совмещены правильно

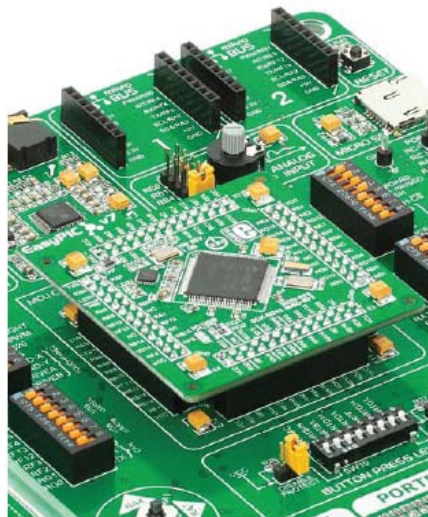


Рисунок 4-5 правильное размещение карты микроконтроллера

Другие поддерживаемые карты микроконтроллера

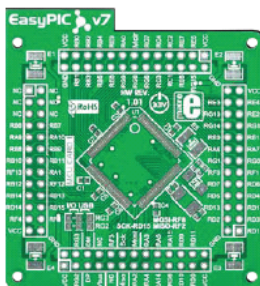
Микроэлектроника в настоящее время предлагает в общей сложности пять популярных карт с различными микроконтроллерами. Вы также можете приобрести пустые карты для

печатных плат, которые вы можете заполнить по своему усмотрению и припаять любой поддерживаемый микроконтроллер, что Вам необходимо.

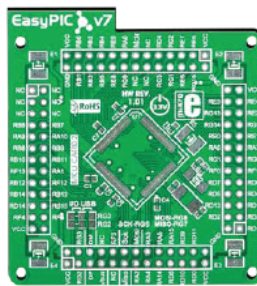
Есть в общей сложности пять пустых карт. Таким образом, ваш стенд EasyPIC Fusion™ становится по-настоящему гибким и надежным инструментом практически для любого из ваших проектов PIC24®, dsPIC33® и PIC32®. Карты микроконтроллера также могут быть использованы в ваших конечных устройствах.

Для полного списка доступных в настоящее время MCU карт, пожалуйста, посетите веб-страницу:

<http://www.mikroe.com/easypic-fusion/>



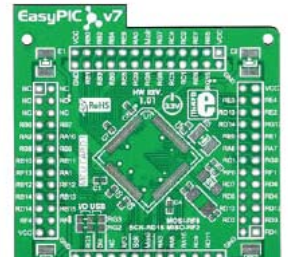
Empty 100-pin TQFP PF MCU CARD 1



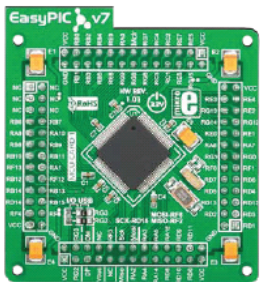
Empty 100-pin TQFP PT MCU CARD 2



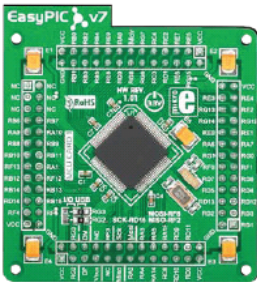
Empty 100-pin TQFP PF MCU CARD 2



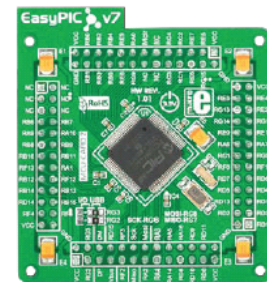
100-pin TQFP PT ETHERNET CARD with PIC32MX795F512L



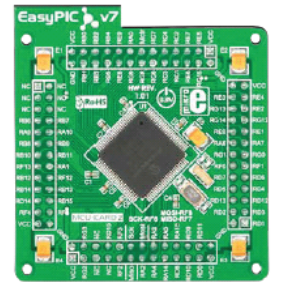
100-pin TQFP PT MCU CARD 1 with PIC24EP512GU810



100-pin TQFP PT MCU CARD 1 with dsPIC33EP512MU810



100-pin TQFP PT MCU CARD 2 with PIC32MX460F512L



100-pin TQFP PF MCU CARD 2 with dsPIC33FJ256GP710A

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.

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, Рисунок 5-1. 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 AVRFlash).

Программирование с ICD2/ICD3

Стенд EasyPIC Fusion 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. Вставьте кабель ICD программатора в разъем CN33, как показано на изображениях 1 и 2.

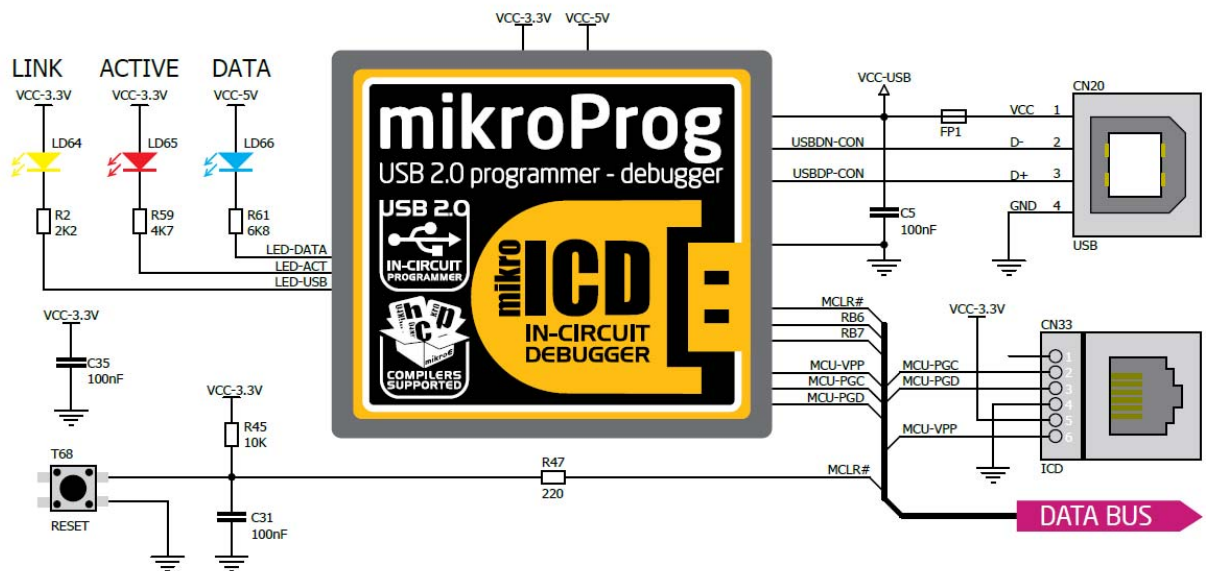
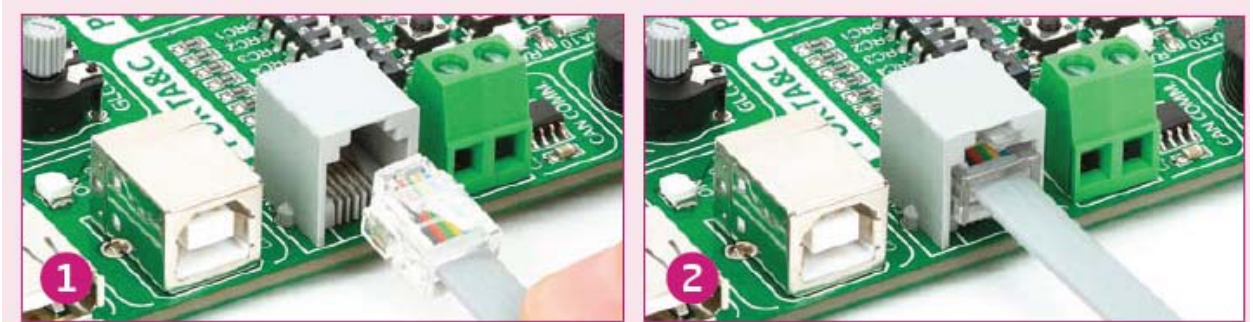


Рисунок 5-2: схема блока mikroProg™

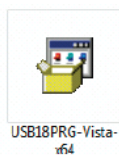
Установка драйверов программатора

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

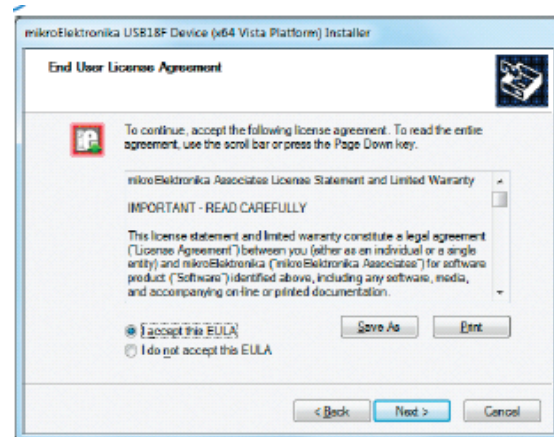


Шаг 1 - Начать установку

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

Шаг 2 – Применения соглашения

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



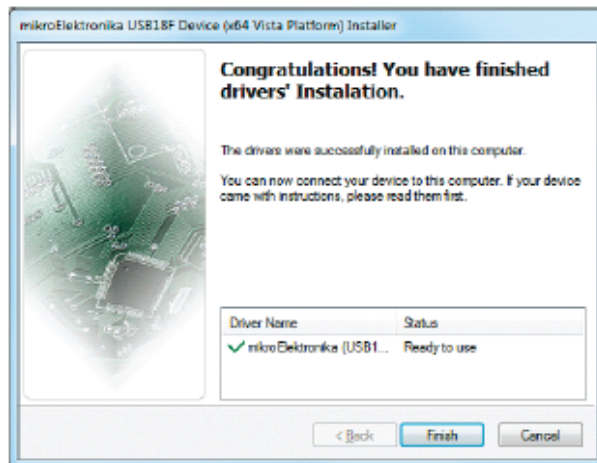
Шаг 3 - Установка драйверов

Автоматически драйвера устанавливаются в считанные секунды.



Шаг 4 – Установка закончена

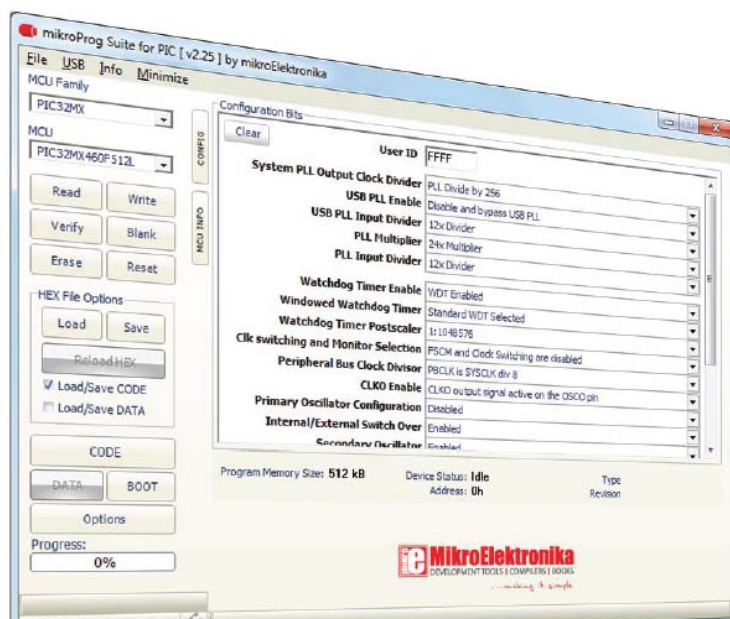
Вы будете проинформированы, если драйвера установлены правильно. Нажмите на кнопку **Готово (Finish)** для завершения процесса установки.



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.



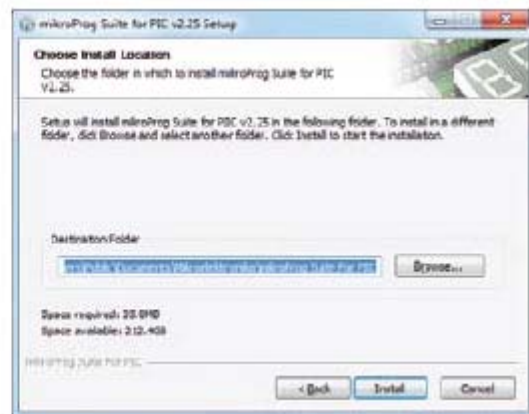
Шаг 1 – Начните установку



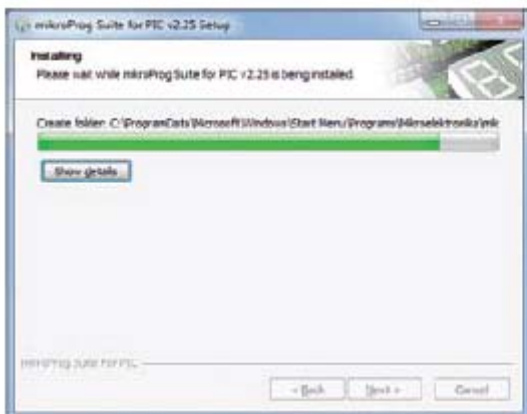
Шаг 2 - Примите лицензионное соглашение



Шаг 3 – Установите для Всех пользователей



Шаг 4 - Выберите папку



Шаг 5 - Установка в процессе



Шаг 6 - Завершение Установки

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 mikroCD™ вместе с компилятором предоставляется в рамках руководства для EasyPIC Fusion v7.



Рисунок 5-3: Руководство mikroCD™ объясняет отладку

Что такое mikroCD™?

Встроенный программатор mikroProg™ поддерживает mikroCD™ - высокоэффективный инструмент для отладки в реальном времени на аппаратном уровне. Отладчик mikroCD™ позволяет выполнять вашу программу на PIC микроконтроллере и просматривать значения переменных, Регистры специального назначения (SFR), RAM, CODE и EEPROM памяти наряду с выполнением mikroCD™ кода на аппаратном обеспечении. Будь то вы новичок или профессионал, это мощный инструмент, с интуитивно понятным интерфейсом и удобный набором команд, что позволит вам быстро отследить ошибки. mikroCD™ 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 mikroCD™. Специализированный модуль mikroCD 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®.

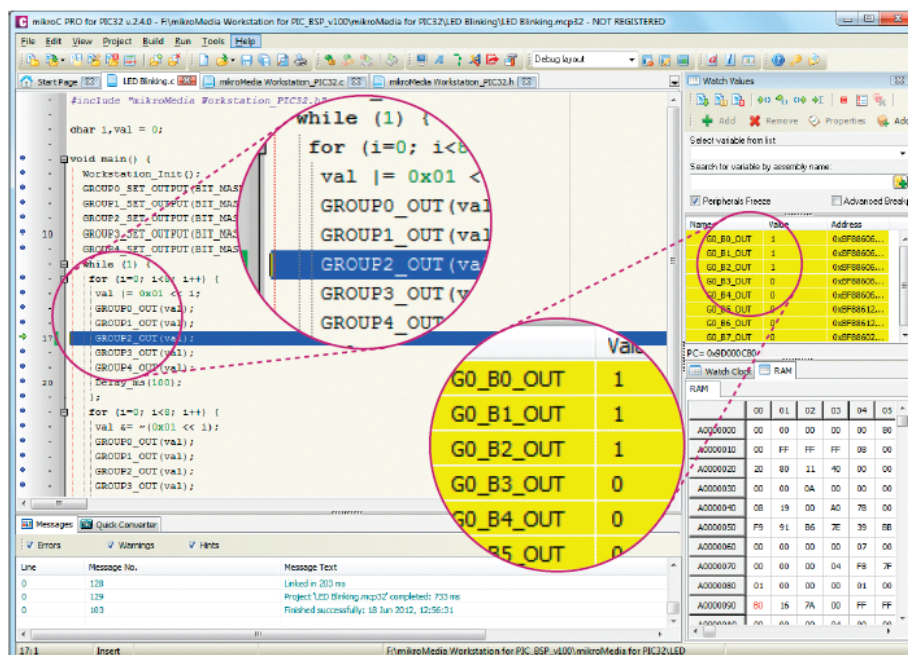


Рисунок 5-4: mikroC PRO для
® компилятор, с SFR
регистрами в Watch Window
Команды mikroICD™

PIC32



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 mikroCD™)

Вход / выход группы

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



Рисунок 6-1: группа входа/ выхода содержит выходной разъем 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 правой стороне платы, так что вы можете получить доступ к любому контакту на этой стороне платы тоже.

pull-up/down DIP переключатели с тремя состояниями

DIP переключатели такие, как SW7, на рисунке 6-3, используются для того, чтобы были доступны 4K7 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 6-2: DIP-переключатель с тремя состояниями на PORTF

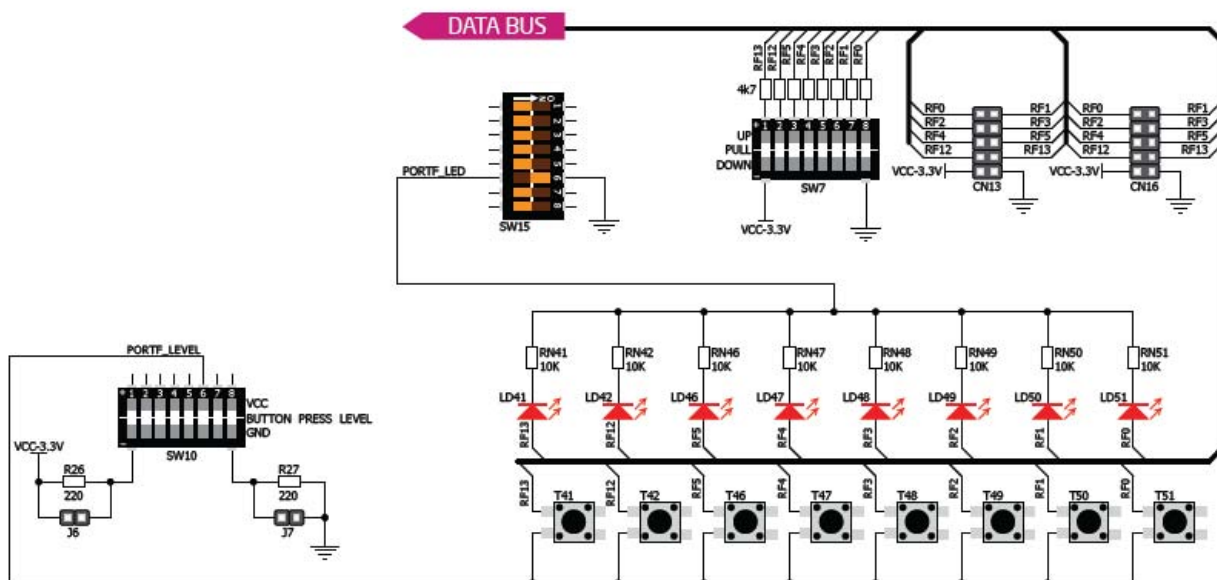


Рисунок 6-3: Схема одной группы ввода / вывода, подключенной к микроконтроллеру PORTF

Разъемы

С расширенными возможностями подключения в качестве одной из ключевых особенностей платы EasyPIC Fusion v7, мы предоставили два разъема подключения для каждого порта. Группа ввода / выводов содержит один male IDC10 разъем (как CN13 на рисунке 6-3). Существует еще один IDC10 разъем, доступный на правой стороне платы, рядом с DIP-переключателем (как CN16 на рисунке 6-3). Эти разъемы могут быть использованы для подключения дополнительных плат с IDC10 female разъемом.



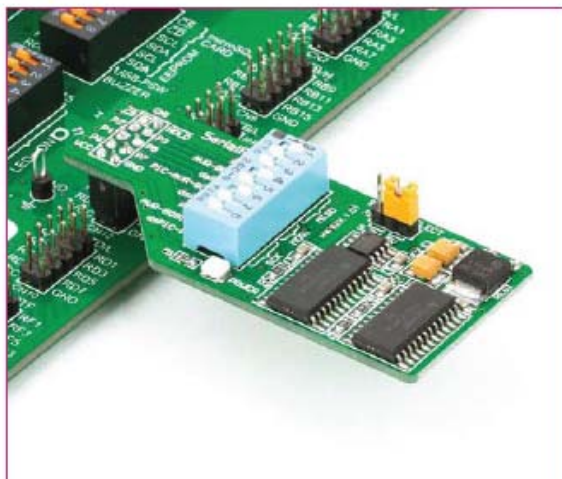


Рисунок 6-4: male IDC10 разъем позволяют легко соединяться с дополнительными платами от компании MIKROELEKTRONIKA

Кнопки

Логическое состояние цифровых входов всех микроконтроллеров может быть изменено с помощью кнопок. DIP переключатель трех состояний SW10 доступен для выбора логического состояния, которое будет применяться к соответствующему выводу микроконтроллера при нажатии кнопки, для каждого порта ввода / вывода отдельно. Если вы, например, поместите SW10.6 в положение VCC, то при нажатии любой кнопки в PORTF ввода / вывода группе будет применяться логическая единица к соответствующему выводу микроконтроллера. То же самое касается заземления GND. Если DIP переключатель находится в среднем положении, ни один из двух логических состояний не будет применяться к соответствующему выводу микроконтроллера. Вы можете отключить 220ohm резистор путем размещения перемычек J6 и J7, которые соединяют ваши кнопки непосредственно к VCC или GND. Имейте в виду, что таким образом вы можете случайно повредить микроконтроллер в случае неправильного использования.

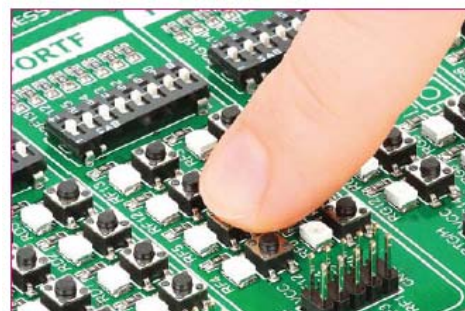


Рисунок 6-5: Кнопка нажатия уровня DIP переключателя (с тремя состояниями)

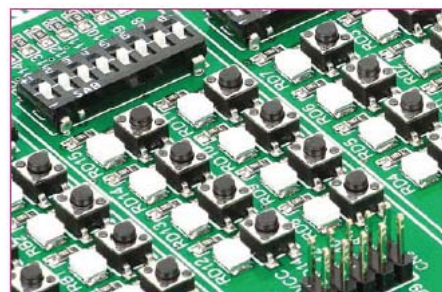
Кнопка сброса

В верхней правой части платы, есть кнопка перезапуска RESET, которая может быть использована, чтобы вручную сбросить микроконтроллер.



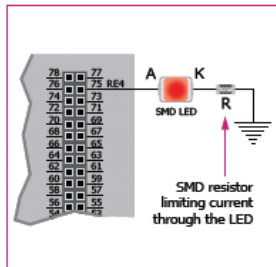
Светодиоды

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 EasyPIC Fusion V7 использует слаботочные светодиоды с типичным потреблением тока 0.2мА или 0.3мА. Плата содержит 68 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 SW15 (Рисунок 6-6).



SMD резистор используется для ограничения тока через светодиод

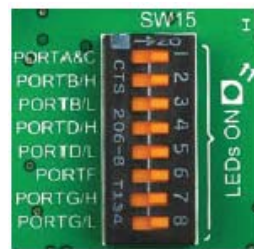


Рисунок 6-6: SW15.1 через SW15.8 переключатели используются для включения светодиодов порта

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 перемычек.

Разъем хост mikroBUS™

Каждый разъем хост mikroBUS™ состоит из двух 1x8 female разъемов, содержащих выводы, которые, скорее всего, будут 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 на другом 1x8 разъеме.

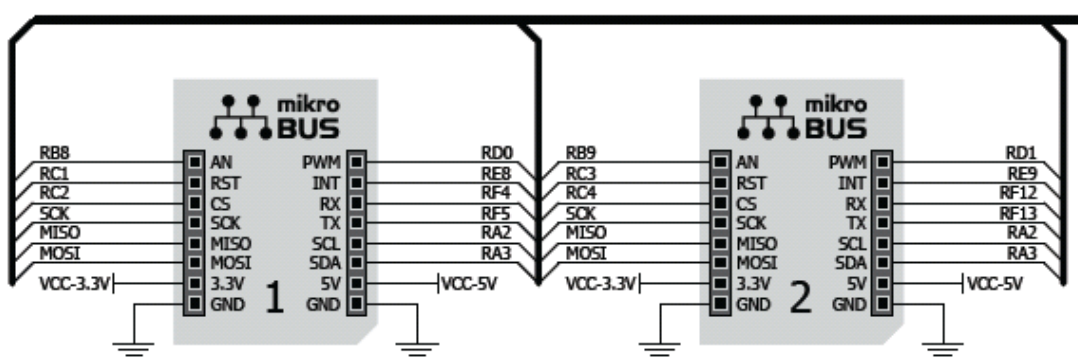


Рисунок 7-1: Схематическое подключение mikroBUS
Дополнительные платы Click

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/>



Opto click™



BEE click™



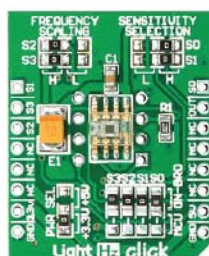
BlueTooth click™



WiFi PLUS click™



GPS click™



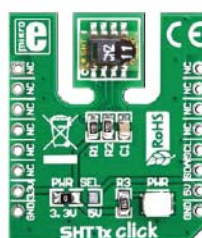
LightHz click™



DAC click™



DIGIPOT click™



SHT1x click™



THERMO click™

USB UART A

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

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.

Для того чтобы использовать USB-UART модуль, необходимо сначала установить драйверы FTDI на вашем компьютере. Драйверы можно найти на DVD продукте:

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

Контроллер FT232RL от FTDI конвертируют UART сигналы на плате EasyPIC Fusion V7 в соответствие с USB стандартами.

USB-UART связь создается через контроллер FT232RL, USB разъем (CN22), и UART модуль микроконтроллера. Чтобы установить эту связь, вы должны установить **RX** и **TX** линии **FT232RL** к соответствующим выводам микроконтроллера. Эта связь осуществляется с помощью DIP-переключателя **SW12.1** и **SW12.2**.

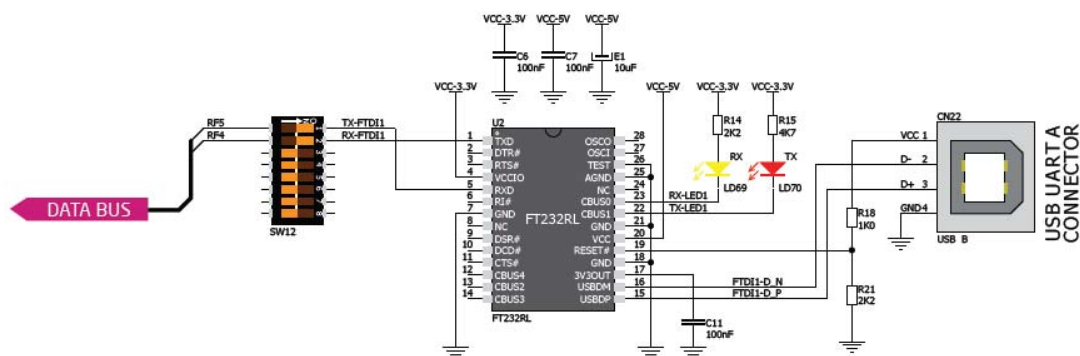
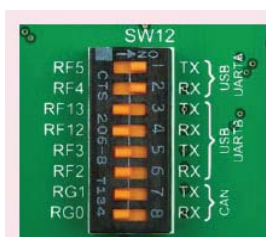


Рисунок 8-1: схематическое соединение USB-UART A



Для включения USB-UART связи необходимо переместить **SW12.1** и **SW12.2** в положение ВКЛ. Это соединяет линии **RX** и **TX** с **RF5** и **RF4** выводами микроконтроллера.

USB UART B

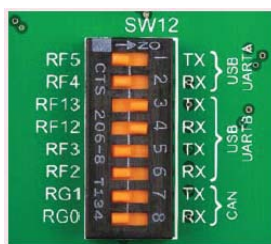
Если вам нужно использовать более одного USB-UART в вашем применении, у вас есть другой разъем **USB-UART B** доступный на плате так же. Оба доступных модуля USB-UART могут работать в одно и то же время, потому что они будут направлены на отдельные выводы микроконтроллера.

USB-UART B соединение создается через контроллер FT232RL, USB разъем (**CN23**) и модуль UART микроконтроллера. Чтобы установить эту связь, необходимо подключить **RX** и **TX** линии на FT232RL к соответствующим контактам микроконтроллера. Этот выбор делается с помощью DIP-переключателей **SW12.3** и **SW12.4** или **SW12.5** и **SW12.6**.

При использовании любого модуля USB-UARTA или USBUART B, убедитесь, что отключили все устройства и дополнительные платы, которые могут повлиять на сигналы и, возможно, повреждения этой информации вследствие отправления или получения.

Для того чтобы использовать USB-UART модуль, необходимо сначала установить драйверы FTDI на вашем компьютере. Драйверы можно найти на DVD продукте:

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



Для того чтобы включить USB-UART B связь, необходимо поместить **SW12.3** и **SW12.4** или **SW12.5** и **SW12.6** в положение **ВКЛ**. Это соединяет линии **RX** и **TX** с соответствующими выводами микроконтроллера.

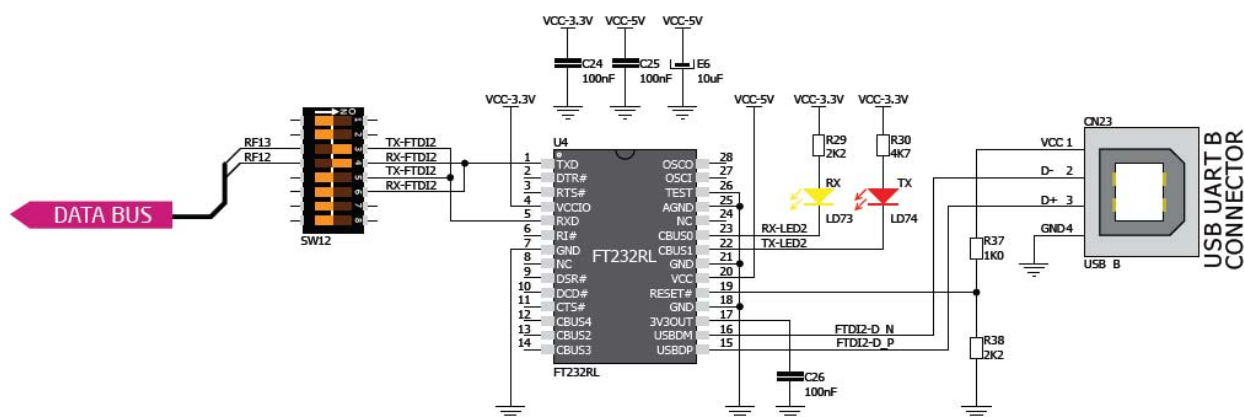


Рисунок 9-1: схема соединения USB-UART B

USB HOST

V7 EasyPIC Fusion™ содержит USB HOST разъем (CN24) для USB

Стандартный разъем типа **A**, который позволяет микроконтроллерам, которые поддерживают USB связь, установить соединения с целевым устройством (например, USB-клавиатура, USB-мышь, и т.д.). USB HOST также обеспечивает необходимое питание 5В к цели через TPS2041B микросхему. Обнаружить, подключено ли USB устройство HOST разъему, можно с помощью **VBUS** линий. Вы можете включить или отключить источник питания USB устройства, подключенного к HOST через **SW14.7** переключатель.

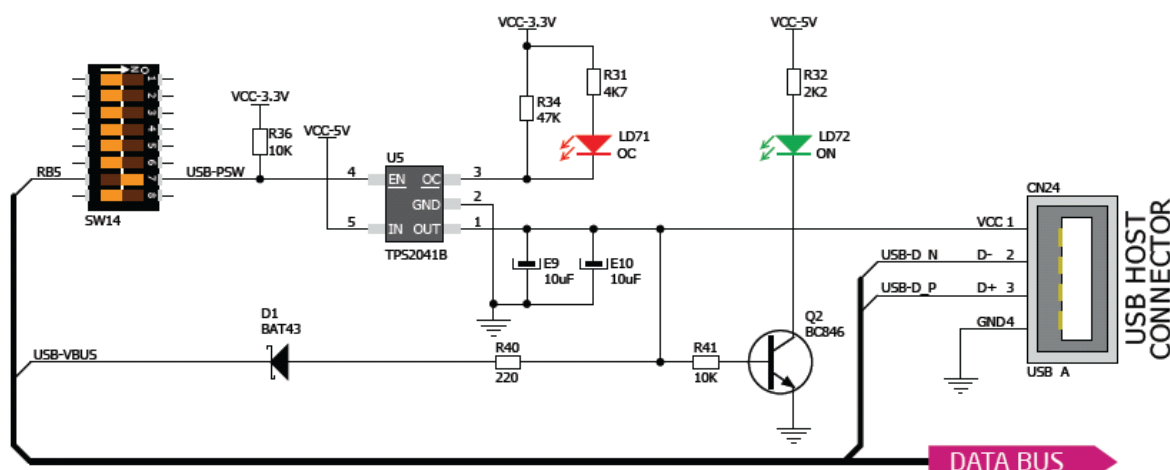


Рисунок 10-1: схема подключения USB HOST

USB устройство

V7 EasyPIC Fusion плата также содержит разъем для USB-устройства (CN26), который позволяет микроконтроллеру, что поддерживает USB связь, установить соединение с целевым хостом (например, ПК, ноутбук и т.д.). Разъем поддерживает USB стандартного типа **B** штексель. Обнаружить, подключено ли USB устройство к HOST разъему, можно с помощью **VBUS** линий.

Эта линия подключается непосредственно к выводу микроконтроллера. При подключении к HOST, определяющий питания светодиод тут же загорится янтарным цветом.

Эта **VCC** линия не может использоваться для питания платы. Она используется только для обнаружения соединения.

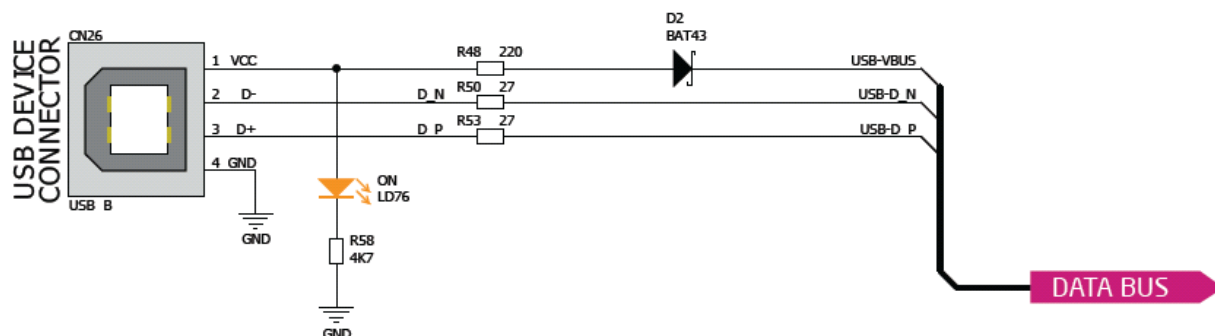


Рисунок 11-1: схема подключения USB устройства

Соединение Ethernet

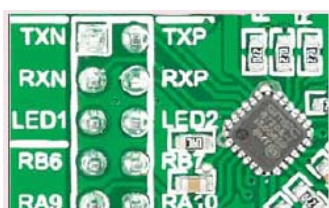
Ethernet является популярной технологией компьютерных сетей для локальных сетей (LAN). Системы, взаимодействующие через Ethernet, разделяют поток данных на отдельные пакеты, называемых кадрами. Каждый кадр

содержит источник и адрес назначения и данные проверки ошибок так, что поврежденные данные могут быть обнаружены и повторно переданы.

Особенностью платы EasyPIC Fusion V7 является стандартный разъем **RJ-45**, который позволяет микроконтроллеру, что поддерживает связь Ethernet, установить соединение с компьютером, маршрутизатором или другими устройствами.

Все четыре линии Ethernet (TPOUT+, TPOUT-, TPIN+ и TPIN-) направляются непосредственно в гнезде карты микроконтроллера и не могут быть доступны через выводы порта. Дополнительные светодиоды сигнализации (зеленые и желтые) предоставлены на плате рядом с разъемом **RJ-45**.

Ethernet карта микроконтроллера



Связь Ethernet (TX_P, TX_N, RX_P и RX_N) и сигнальные линии (LED1, LED2) направляются непосредственно к гнезду карты микроконтроллера и могут быть использованы только с Ethernet картой микроконтроллера (100-контактный TQFP PT Ethernet).

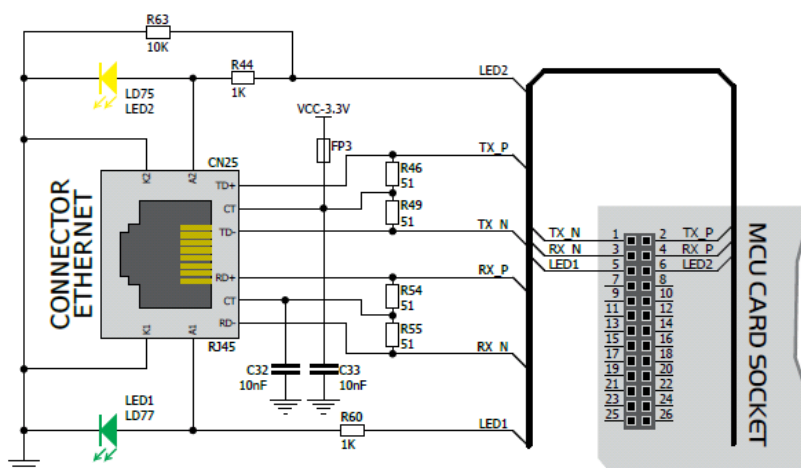


Рисунок 12-1: схематическое подключение Ethernet

CAN соединение

CAN (Controller Area Network) - стандарт связи, в первую очередь предназначенный для использования в автомобильной промышленности, медицинского оборудования. Он позволяет микроконтроллеру взаимодействовать с устройством, установленным в автомобилях без использования ПК.

Лабораторный стенд EasyPIC Fusion V7 оснащен **SN65HVD230** - 3,3В приемопередатчик и парой винтовых клемм, которые обеспечивают микроконтроллеры встроенным CAN контроллером с необходимым физическим интерфейсом для CAN коммуникации. Убедитесь в правильности подключения отрицательных и положительных линий дифференциальной связи, прежде чем использовать этот модуль.

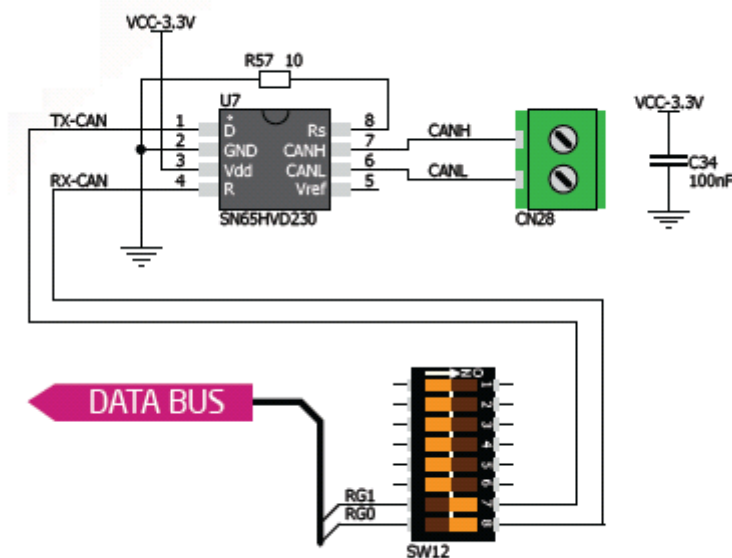


Рисунок 13-11: схема подключения CAN модуля

Для того чтобы включить CAN связь, необходимо поместить **SW12.7 (RG1)** и **SW12.8 (RG0)** в положение **ВКЛ**. Это соединяет линии TX и RX с соответствующими выводами микроконтроллера.

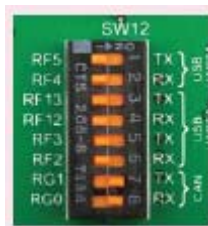


Рисунок 13-2: включения CAN связи

Аудио входы / выходы

Трудно представить современные мультимедийные устройства без высококачественных модулей аудио воспроизведения. Звуки и музыка почти так же важны, как и графический интерфейс пользователя. Наряду с другими мультимедийными модулями лабораторный стенд EasyPIC Fusion v7 содержит высокого класса стерео VS1053 аудиокодек. К услугам пользователя Ogg Vorbis/MP3/AAC/WMA/FLAC/WAV/MIDI звуковой декодер, а также PCM / IMA ADPCM / Ogg Vorbis кодирующее устройство на одном чипе. Плата также содержит два стереофонических звуковых разъема для взаимодействия со стандартными стерео и аудио разъемами 3,5 мм. VS1053 получает входной поток битов через шину последовательного входа. Входной поток декодируется и пропускается через цифровой

[illegible]

Включение аудио входов / выходов

Слот MicroSD карты

Включение MicroSD

переключатели, а также линии выбора микросхемы Chip Select (CS) и обнаружение карты Card Detect (CD), используя **SW14.1** и **SW14.2** переключатели.

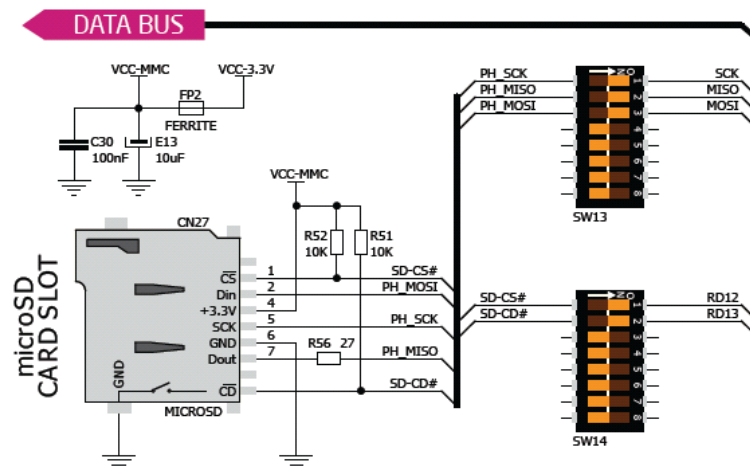


Рисунок 15-1: Схема подключения слота MicroSD карты

TFT дисплей с 320x240 пикселями

Один из самых мощных способов представления данных и взаимодействия с пользователями через цветные дисплеи и входы сенсорной панели. Это очень важный элемент любого мультимедийного устройства. Плата EasyPIC Fusion V7 имеет цветной TFT дисплей с 320x240 пикселями. Этот дисплей со светодиодной подсветкой, контроллером NH8347D.

Каждый пиксель способен показывать 262144 разных цветов. Он подключен к микроконтроллеру, используя стандартный 8080 параллельный 8-битный интерфейс, с дополнительными линиями управления. Плата имеет драйвер подсветки, который в стандартном режиме может управлять ШИМ-сигналами, в целях регулирования яркости в диапазоне от 0 до 100%.

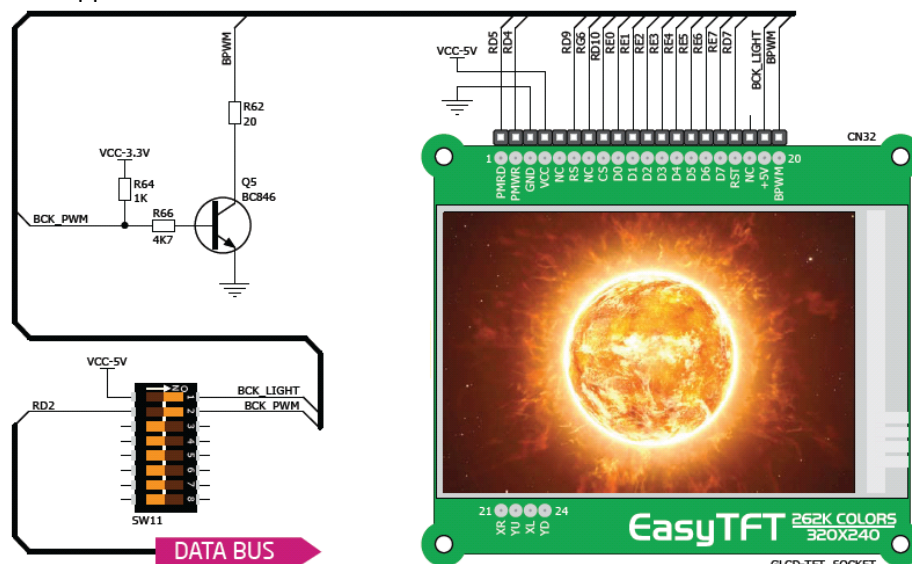


Рисунок 16-1: схематическое подключение TFT-дисплея

Включение TFT дисплей

TFT дисплей включается с помощью **SW11.1-SW11.2 DIP** переключателей. Подсветка может быть включена двумя различными способами:

1. Она может быть включена с полной яркостью с помощью **SW11.1** переключателя.

2. Уровень яркости может быть определен с помощью ШИМ сигнала от микроконтроллера, что позволяет пользователю создавать программного обеспечения для регулировки подсветки. Этот режим подсветки включается, когда оба **SW11.1** и **SW11.2** переключатели находятся в положении **ВКЛ**.

Рисунок 16-2: Включение SW11.2 для включения микроконтроллера.



переключателей SW11.1 и подсветки и ШИМ-сигнала от

Контроллер сенсорной панели

Сенсорная панель представляет собой стеклянную панель, поверхность которой покрыта двумя слоями резистивного материала. При нажатии на экран, внешний слой давит на внутренний слой, соответствующий контроллер можно измерить это давление и определить его местоположение. Плата EasyPIC Fusion V7 оснащена контроллером сенсорной панели и разъемом для резистивной панели управления. Здесь может быть очень точно зарегистрировано давление в конкретной точке, представленной сенсорной координатой в виде аналоговых напряжений, которые затем могут быть легко преобразованы в **x** и **y** значения. Сенсорная панель поставляется как часть TFT 320x240 дисплея.

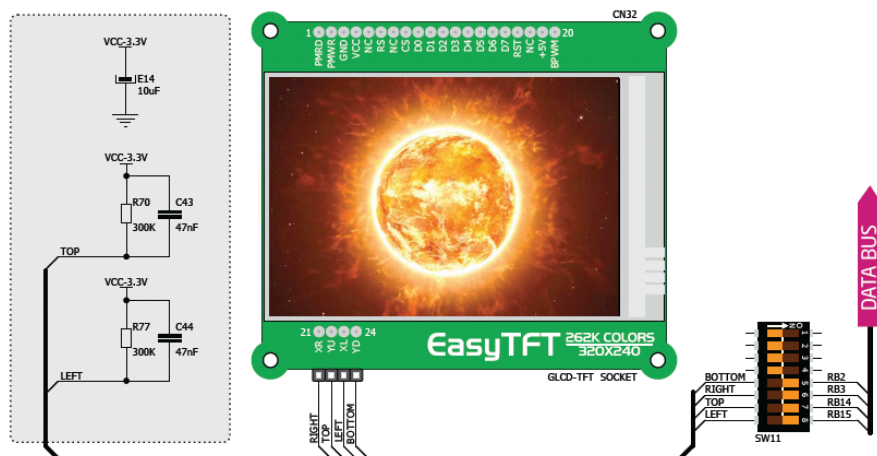


Рисунок 17-1: схематическое подключение контроллера сенсорной панели

Включение сенсорной панели

Сенсорная панель включается с помощью **SW11.5**, **SW11.6**, **SW11.7** и **SW11.8** переключателей. Они соединяют верхнюю и левую линии сенсорной панели с **PB14** и **RB15** аналоговыми входами, и нижнюю и правую линию с **PB2** и **PB3** цифровыми выходами на соquete микроконтроллера. Убедитесь в том, что Вы отключили другие периферийные устройства, индикаторы и дополнительные подтягивающие или стягивающие резисторы от линий интерфейса, чтобы они не мешали.

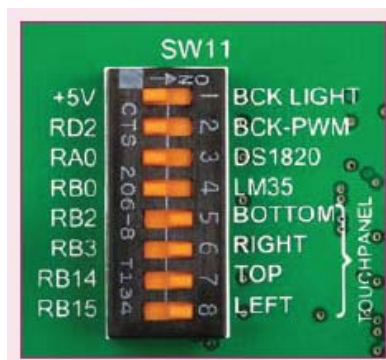


Рисунок 17-2: Включение переключателей 5 - 8 на SW11, чтобы включить контроллер сенсорной панели

Навигационный переключатель

При работе с мультимедийными приложениями гораздо более удобно использовать один джойстик-переключатель, чем несколько разных кнопок, которые расположены далеко друг от друга. Это более естественно для пользователей, и они могут просматривать меню на экране, а играть стало намного легче. Плата EasyPIC Fusion V7 имеет навигационный переключатель с пятью разными положениями: вверх, вниз, влево, вправо и центр. Каждое из этих положений, как кнопки, и связаны с одним из следующих выводов микроконтроллера: RA4, RA5, RA6, RA7, RA1 (соответственно). Перед использованием переключателя необходимо подтянуть вверх упомянутые выводы микроконтроллера с помощью DIP переключателя трех состояний, расположенного в группе ввода / вывода. После помещения навигационного переключателя в нужном направлении, задействованные выводы микроконтроллера, подключенные к заземлению **GND**, могут быть обнаружены в программном обеспечении пользователя.

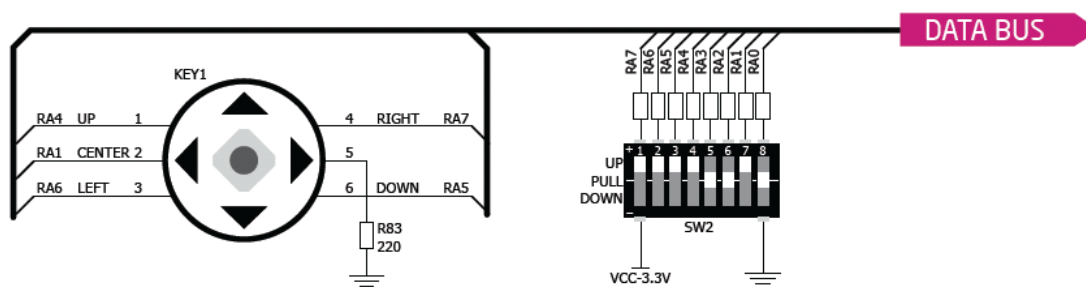


Рисунок 18-1: Схема подключения навигационного переключателя. Нагрузочные резисторы должны быть включены во время работы

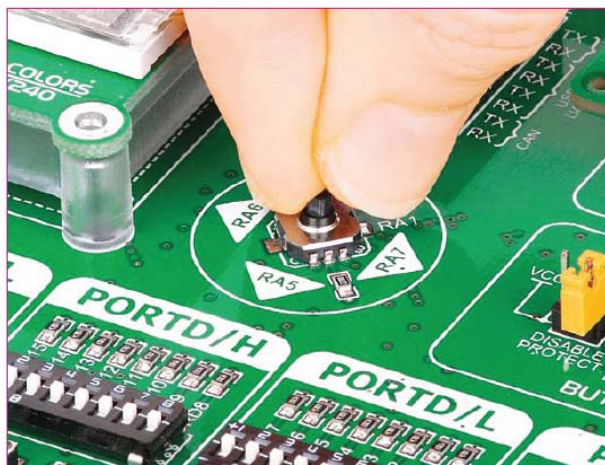


Рисунок 18-2: Навигационный переключатель

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 Fusion V7 поставляется с пьезозуммером, который может быть подключен к **RD3** выводу микроконтроллера. Соединение устанавливается с помощью **SW14.8** переключателя.

Микроконтроллеры могут 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.

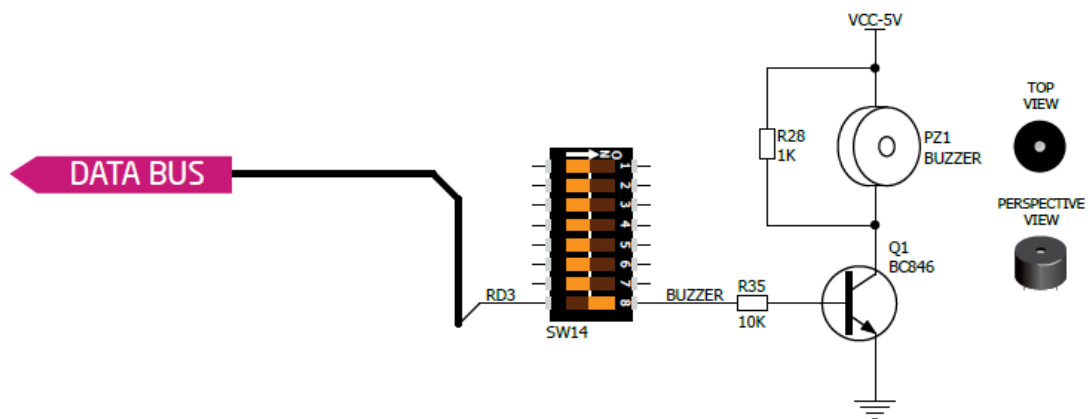


Рисунок 19-1: Пьезозуммер подключен к выводу RD3 микроконтроллера

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 **SW14.8** DIP переключатель, который соединяет его с **RD3** выводом.

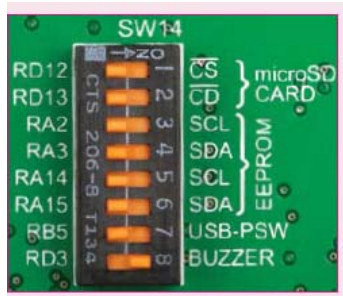


Рисунок 19-2: помещения переключателя **SW14.8** в положение **ВКЛ** для подключения Пьезозуммера к **RD3**

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

электропитания. 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 **SW11.3** переключателя (положение **ВКЛ**).

Включение датчика DS1820

Плата EasyPIC Fusion V7 позволяет установить однопроводную связь между DS1820 и микроконтроллером через **RA0** вывод. Подключение производится с помощью размещения **SW11.3** двухпозиционного переключателя в положение **ВКЛ** (рис. 20-4). 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 стягивающие и подтягивающие резисторы от линий интерфейса, чтобы не мешать целостности сигнала данных.



Рисунок 20-1: DS1820 разъем



Рисунок 20-2: DS1820 правильно вставлен в разъем



Рисунок 20-3: Включен SW11.3 DIP-переключатель

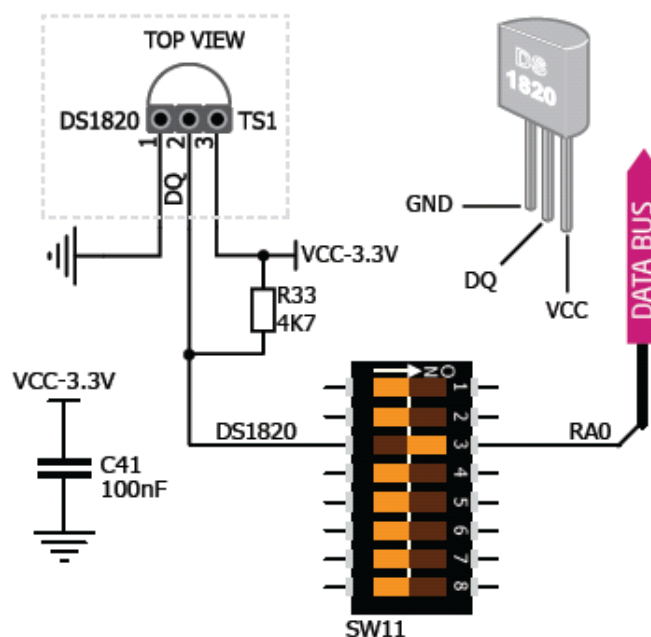
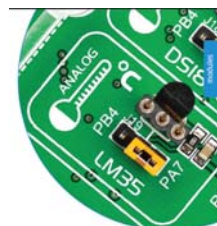


Рисунок 20-4: DS18B20 подключен к выводу RA0
LM35 - Аналоговый датчик температуры

LM35 представляет собой прецизионный недорогой датчик, выходное напряжение которого линейно пропорционально температуре Цельсия (по Цельсию). Датчик температуры LM35 имеет преимущество по сравнению с линейными датчиками температуры, откалиброванных в градусах Кельвина, так как пользователю не требуется считать большое постоянное напряжение выходов, чтобы получить удобное масштабирование в градусах Цельсия. Датчик имеет линейный $10,0 \text{ мВ} / ^\circ \text{C}$ масштабный коэффициент и менее 60 мкА потребления тока. Плата EasyPIC Fusion V7 позволяет получить аналоговые показания от датчика LM35 в ограниченном диапазоне температур от $+2^\circ \text{C}$ до $+150^\circ \text{C}$. Плата предоставляет отдельный разъем (TS2) для датчика LM35 в TO-92 пластиковой упаковке. Показания сделаны микроконтроллером с помощью одной аналоговой линии входа, которую выбирает DIP-переключатель SW11.4. Переключатель подключает датчик с выводом RB0 микроконтроллера.



Включение LM35 датчика

Плата EasyPIC Fusion V7 позволяет получить аналоговые показания от датчика LM35 с помощью вывода RB0 микроконтроллера. Выбор этой линии определяется размещением SW11.4 двухпозиционного переключателя в положение ВКЛ (рис. 21-4). При размещении датчика в разъем убедитесь, что полукруг на маркировке соответствует округлой части датчика LM35. Если вы случайно подключите датчик другой стороной, он может необратимо быть поврежден. Во время снятия показаний датчиком, убедитесь, что никакое другое устройство не использует выбранную аналоговую линию, потому что это может повлиять на показания.



Рисунок 21-1: LM35 разъем



Рисунок 21-2: LM35 правильно вставлен в разъем



Рисунок 21-3: Включен SW11.4 DIP-переключатель

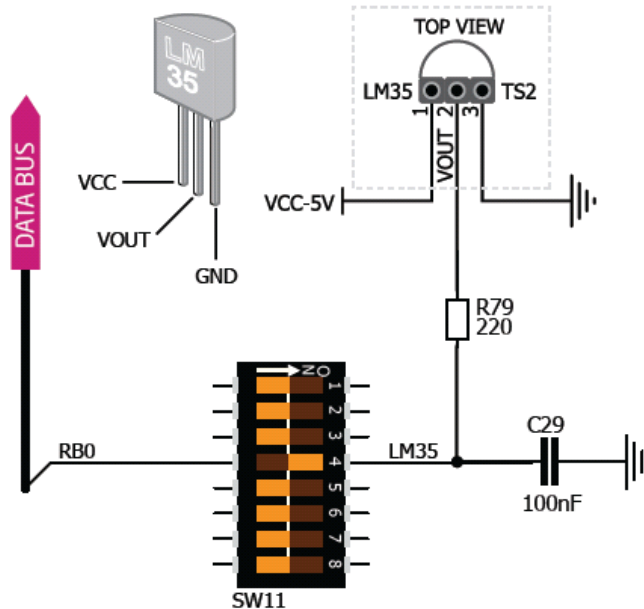


Рисунок 21-4: LM35 подключен к RB0 выводу

Последовательная флэш-память

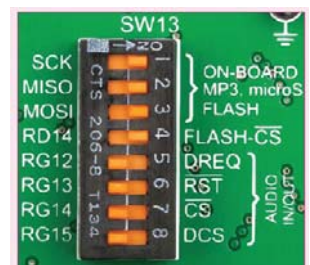
Флэш-память является энергонезависимой памятью на чипе, который может быть электрически стерт и перепрограммирован. Она была разработана с EEPROM (электрически стираемая программируемая память только для чтения). Флэш-память бывает разных размеров и поддержки различных тактовых частот. Она в основном используется для массового хранения, как в USB флэш-накопители, которые очень популярны сегодня.

Плата EasyPIC Fusion V7 включает M25P80 серийную флэш-память, которая использует интерфейс связи SPI и имеет 8 Мбит доступной памяти, организованные как 16 секторов, каждый из которых содержит 256 страниц. Каждая страница 256 байт в ширину. Таким образом, всю память можно рассматривать, как состоящую из 4096 страниц, или 1048576 байтов. Максимальная тактовая частота для READ команд является 40МГц.

Что такое SPI?

Шина последовательного периферийного интерфейса или SPI шина - синхронный последовательный стандарт передачи данных, который работает в режиме полного дуплекса. Она состоит из четырех линий MISO (Master Input Slave Output), MOSI (Master Output Slave Input), SCK (Clock) and CS (Chip Select). Устройства общаются в режиме ведущий / ведомый (master/slave), где ведущее устройство инициирует обмен данными. Несколько ведомые устройства разрешается с индивидуальным выбором линий (Chip Select).

Для подключения последовательной флэш-памяти к микроконтроллеру необходимо включить SW13.1, SW13.2, SW13.3 и SW13.4



переключатели. Это соединяет SPI линии с SCK, MISO, MOSI и RD14 (CS) выводами микроконтроллера.

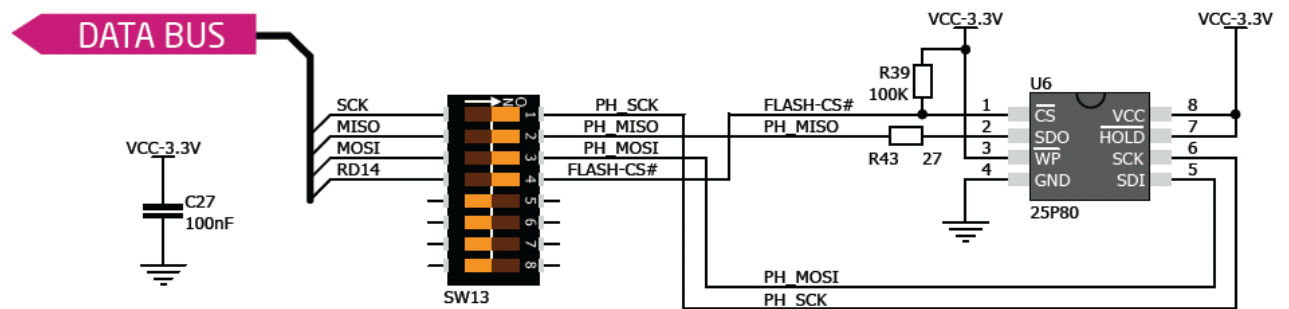


Рисунок 22-1: Схема модуля последовательной флэш-памяти

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 Fusion V7 поддерживает последовательную EEPROM память, которая использует интерфейс I²C коммуникации и имеет 1024 байта доступной памяти.

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.

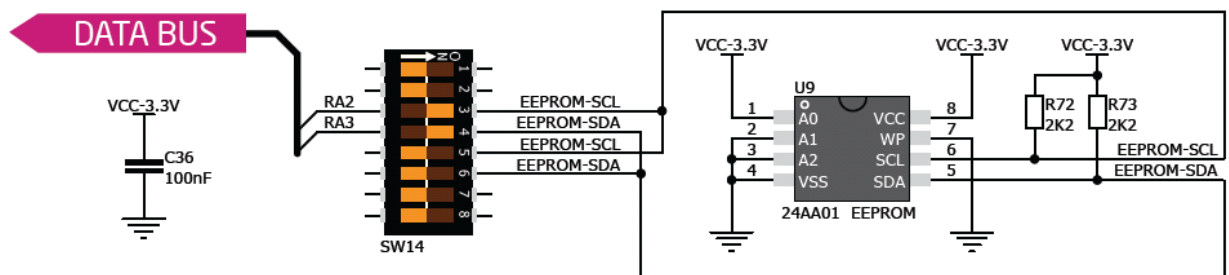


Рисунок 23-1: Схема модуля I²C EEPROM

Включение I²C EEPROM

Для подключения I²C EEPROM к микроконтроллеру необходимо включить SW14.3 и SW14.4 или SW14.5 и SW14.6 переключатели. 2K2 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 интерфейсных линий, чтобы не мешать целостности сигнала данных.

Рисунок 23-2: включение SW14.3 и SW14.4 или SW14.5 и SW14.6 переключателей

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 входным контактам. 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 напряжения, например, от 0-3.3В, может быть разделен на 1024 дискретных шагов около 3.222мВ.

Плата EasyPIC Fusion V7 обеспечена интерфейсом в виде потенциометра для имитации аналоговых входных напряжений, что могут быть направлены на любой из 5 выводов, поддерживаемые аналоговые входы.



Включение входов АЦП

Для того чтобы подключить выход потенциометра P1 к RB0, RB1, RB4, RB8 или RB9 аналоговым входам микроконтроллера, вы должны поставить перемычку J8 в нужное положение. Перемещая ручку потенциометра, вы можете создать напряжение в диапазоне от GND до VCC.

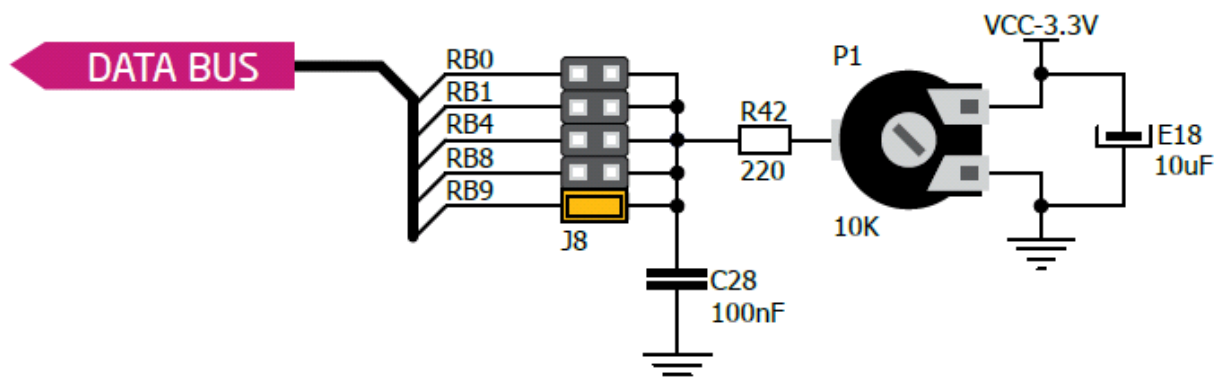


Рисунок 24-1: Схема АЦП входа

Дополнительные GND разъёмы

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 чуть ниже блока электропитания.
- 2) GND находится под разделом микро SD.
- 3) GND находится чуть выше PORTG / Input / Output Group

