

Приложение № 1

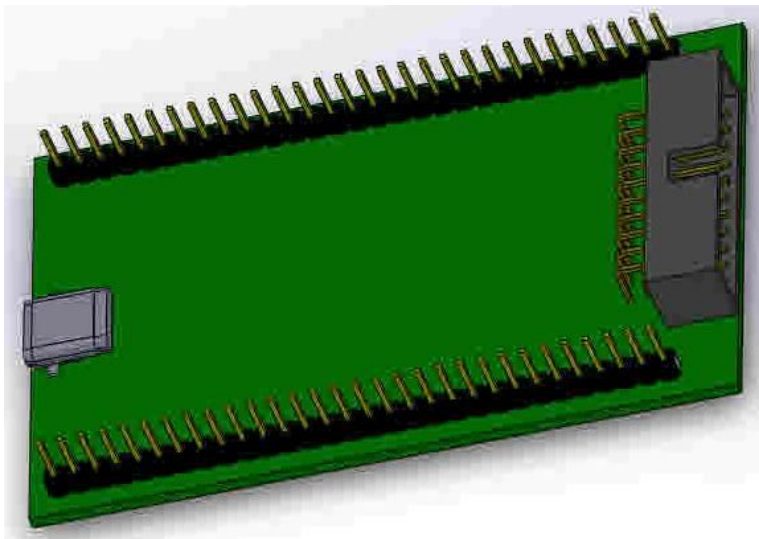
Техническое задание на отладочную плату с интерфейсом USB 3.1 Type-C для микроконтроллера STM32F417.

Целью проекта является разработка отладочной платы со следующими характеристиками:

- Питание на плату поступает через разъём стандарта USB 3.1 Type-C Mid-Mount
- Обмен данными происходит через тот же разъём по интерфейсу USB 2.0
- Используемый микроконтроллер должен обладать ядром ARM® Cortex®-M4, иметь аппаратную поддержку выполнения операций с плавающей точкой и алгоритмов шифрования
- Плата должна иметь четыре встроенных стабилизатора напряжения для питания внешних устройств. Выходное напряжение каждого из источников регулируется независимо программным способом в пределах от 1.8 вольт до 4.8 вольт. Максимальный ток нагрузки может лежать в пределах от 300 до 1000 мА в зависимости от выдаваемого напряжения. Общий ток нагрузки не может превышать тока, который способен выдать используемый USB разъём по стандартному профилю. Источники напряжения содержат защиту от короткого замыкания и перегрева.
- Напряжение регулируемых источников питания выводятся на разъёмы X3 и X4: X3-1, X3-10, X4-1, X4-30 - GND, X3-2 - Vcc1, X3-28 - Vcc2, X4-2 - Vcc3, X4-28 Vcc4 (см. Рис. 1)
- На плате должны располагаться 54 вывода портов микроконтроллера, в том числе содержащие интерфейсы USART и I2C.
- Плата должна содержать разъём для подключения JTAG интерфейса
- На плате должны располагаться 2 светодиода: зелёный, служащий индикатором наличия питания, и красный, служащий индикатором передачи данных через порт USB.
- Программное обеспечение для PC разрабатывается в свободно распространяемой среде Microsoft Visual Studio Express C++. Программа функционирует в операционных системах Windows XP/7. Требования к функциональности программы:
 - Программирование микроконтроллера через разъём стандарта USB 3.1 Type-C с использованием бутлоадера.

- Управление портами в режиме GPIO, а также передача данных по интерфейсу USB в режиме VCP (virtual COM port)
- Регулировка выходного напряжения питания с помощью тестовой программы по интерфейсу USB в режиме VCP (virtual COM port)
- Программа для микроконтроллера пишется на языке C в среде Coocox
- Плата разрабатывается с помощью среды PCAD2006 или Altium Designer

Компоновка платы:



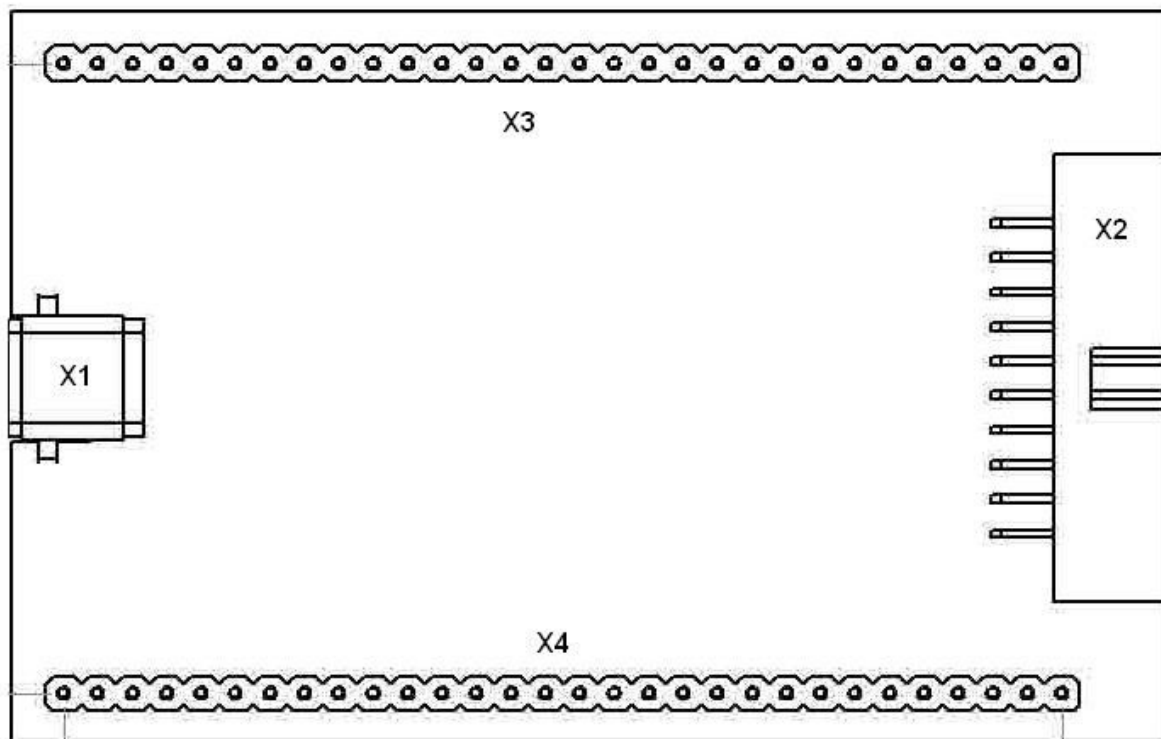


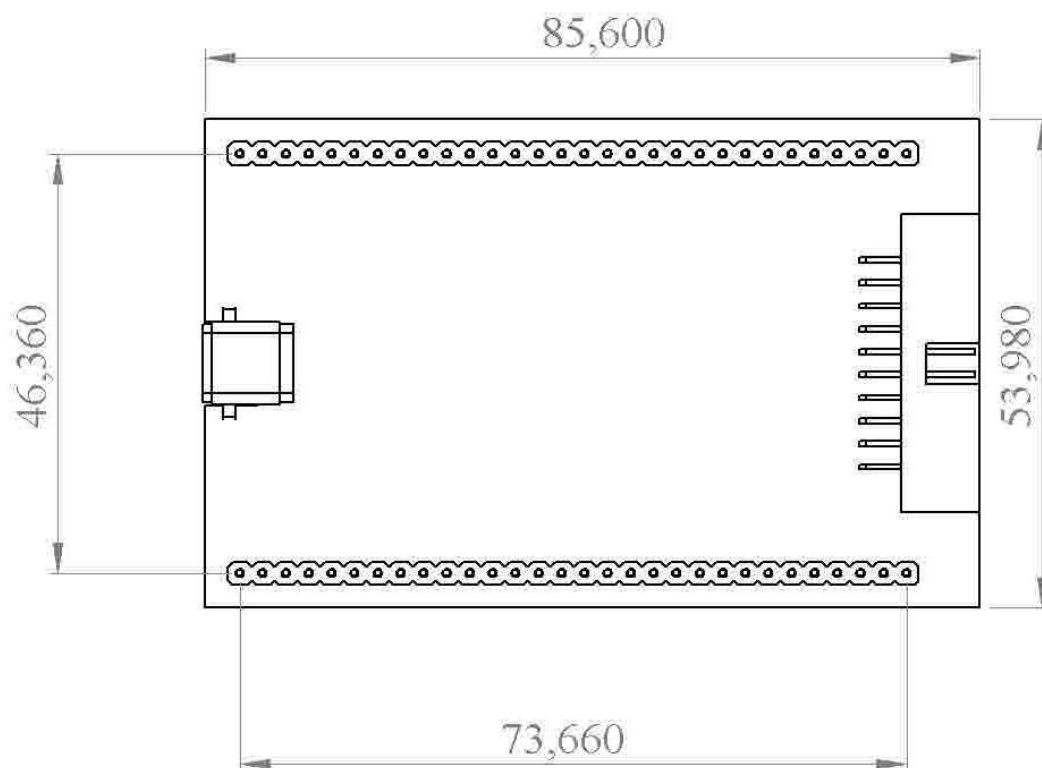
Рис. 1.

X1 - USB 3.1 Type-C Mid-Mount connector

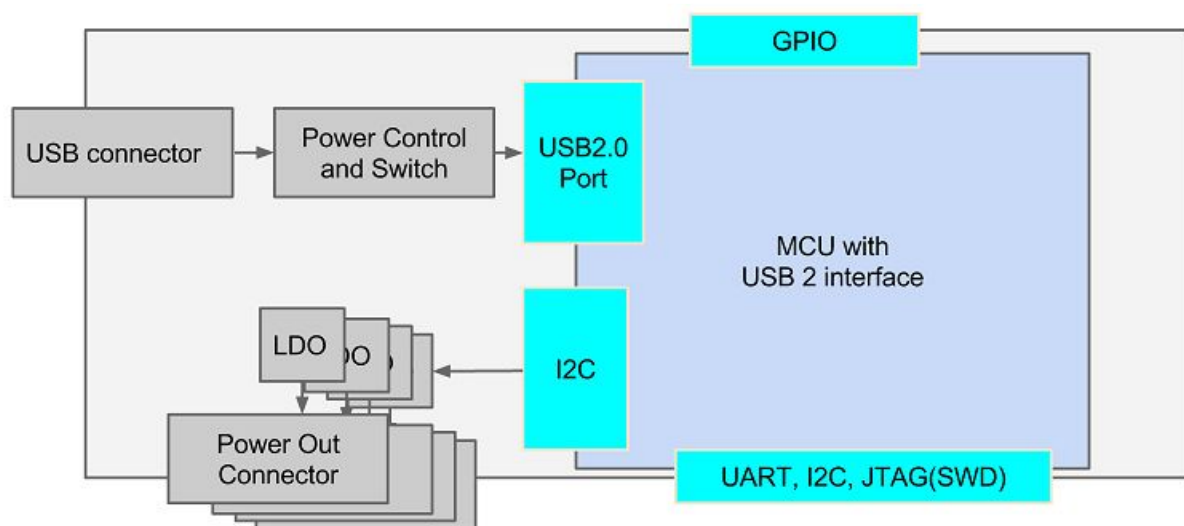
X2 - JTAG 20 pin connector

X3, X4 - 30 pin IDC connector 2.54mm steep for GPIO ports and Vcc Out

Габаритные размеры платы:



Функциональная схема платы:



Выбор ключевых компонентов:

Микроконтроллер:

В качестве микроконтроллера используется STM32F417Vx в корпусе LQFP100.

Количество выводов корпуса является минимально необходимым для обеспечения вывода на отладочную плату 54 портов GPIO.

Микроконтроллер обладает следующими характеристиками важными для пользователя:

Performance: At 168 MHz, the STM32F407/417 deliver 210 DMIPS/566 CoreMark performance executing from Flash memory, with 0-wait states using ST's ART Accelerator.

The DSP instructions and the floating point unit enlarge the range of addressable applications.

The STM32F417 also integrates a crypto/hash processor providing hardware acceleration for AES 128, 192, 256, Triple DES, and hash (MD5, SHA-1)

LDO стабилизаторы напряжения: MIC39102BM

Цифровые сопротивления для регулировки напряжения: AD5245B

Стоимость и порядок выполнения работ:

Общая стоимость работ по проекту устанавливается в размере 70 000 руб.

Первоначально выполняется макетный образец в одном экземпляре, который обладает полным функционалом, но содержит дополнительные посадочные места для установки разъёма стандарта USB2.0. Плата паяется вручную отлаживается. Затем производятся необходимые доработки и изготавливаются опытные образцы в количестве трёх штук, которые после настройки и регулировки передаются заказчику. В стоимость работ входит:

- Разработка схемотехники и трассировка платы.
- ПО для микроконтроллера
- Демонстрационного ПО для PC.
- Работы по закупке комплектующих
- Работы по заказу плат.
- Настройка и регулировка плат
- Подготовка отчётной документации, в объёме необходимом для самостоятельного изготовления и организации процесса монтажа заказчиком, включая исходники ПО.

Работы производятся и оплачиваются поэтапно, с 50-процентной предоплатой каждого этапа согласно плану-графику, за исключением первого - написания ТЗ и

подготовки материалов для заключения договора.

Стоимость выполнения первого этапа - составления ТЗ 10000 руб выплачивается авансом.

Приблизительная стоимость дополнительных затрат - стоимость комплектующих, изготовления плат, монтаж плат, почтовые расходы 15000-30000 руб. Дополнительные затраты оплачиваются заказчиком отдельно и в материальное вознаграждение за выполнение работ не входят.

Пакет отчётной документации:

После сдачи проекта заказчику предоставляется пакет отчётной документации, который включает в себя:

- Проект в формате Altium Designer, включая использованные в проекте библиотечные компоненты
- Gerber-файлы, пригодные для отдачи на производство печатных плат
- Перечень деталей
- Габаритный чертёж платы в сборе
- Исходные коды ПО для РС. Проект в Microsoft Visual Studio
- Исходные коды ПО для микроконтроллера. Проект в Coosox
- Краткая инструкция по программированию микроконтроллера при помощи РС

Порядок сдачи работ:

- Проверка работоспособности устройства производится с помощью тестовой программы в средах в операционных системах Windows XP/7
- Исполнитель гарантирует работу через переходник USB 2.0 - USB 3.1 Type C.
- В случае необходимости проверки работы платы при непосредственном подключении к порту USB 3.1 Type C, устройство, поддерживающее данный интерфейс, предоставляется заказчиком.
- В случае выявления проблем при обмене с устройством через USB 3.1 Type C заказчик обязуется предоставить исполнителю устройство с данным портом, на время работ по выявлению и исправлению неисправностей, связанных с некорректным обменом.
- Методика проверки работоспособности проектируемой платы:
 - На РС запускается программа перепрошивки. Тестируемая плата с помощью джампера переводится в режим программирования и подключается к USB порту. Через USB порт производится загрузка программы в микроконтроллер. Плата переводится джампером в

рабочий режим. На этом этапе также контролируется работа светодиодов индикации.

- На PC Запускается тестовая программа. С помощью интерфейса программы производится установка требуемых уровней напряжения выходных источников питания и контроль уровня этих напряжений с помощью тестера или осциллографа.
- Порты с помощью тестовой программы выбранные порты переводятся в режим чтения. Состояние выбранного порта изменяется путём замыкания через резистор номиналом 1-10K на землю или вывод питания с установленным напряжением 3,3 Вольт. После нажатия кнопки “Считывание” тестовая программа должна отобразить изменения состояния портов.
- В случае, если устройство, являющееся хабом поддерживает ток через USB разъём 2 А и более, производится проверка выходных стабилизаторов в режиме короткого замыкания.
- При необходимости плата с помощью JTAG соединяется с отладочным устройством и производится загрузка программы микроконтроллера через данное устройство.
- После успешного окончания процедуры проверки подписывается “Акт выполненных работ”.