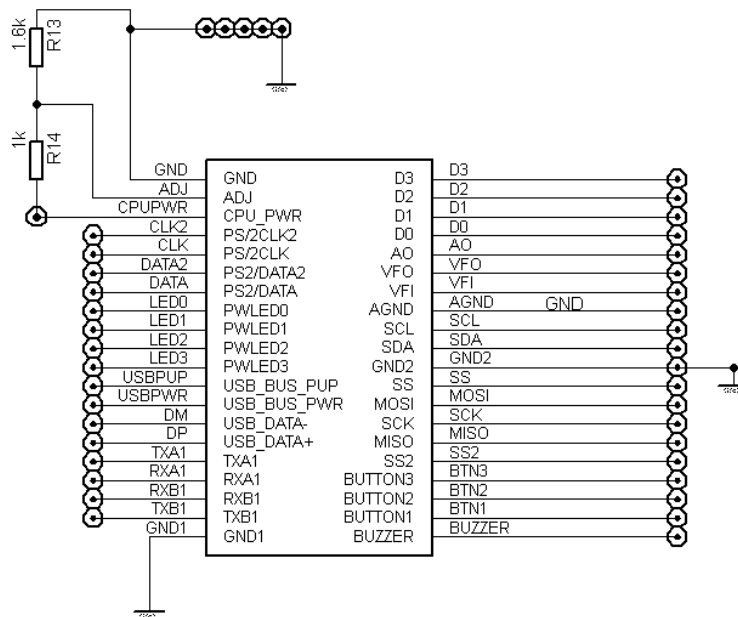


Модуль STM32

В качестве базового контроллера используется микроконтроллер STM32F103C8T6

Схема модуля проста и состоит из контактов платы (стандартные для всех модулей) и контактов контроллера. Соединяя их джамперами или проволочными перемычками можно подключать микроконтроллер к любой периферии платы.

Схема контактной группы разъема модуля выглядит следующим образом:



Слева и справа идут основные интерфейсы платы, а также выводы земли и питания. Особо следует обратить внимание на два резистора. Они задают напряжение питания контроллера, т.к. стоят в обратной связи стабилизатора шины CPU_POWER. Таким образом, напряжение питания модуля задается им самим.

Т.к. питание MAIN POWER может быть выше 3.3 вольт, то следует КРАЙНЕ ВНИМАТЕЛЬНО следить за положением переключателя CPU PWR BYP, шунтирующего стабилизатор шины CPU POWER. Так как если включить модуль с контроллером STM32 при CPU PWR равной 5 вольт, в обход стабилизатора, то он с вероятностью близкой к 70% сгорит.

Цоколевка внешних выводов модуля следующая:

Левая сторона

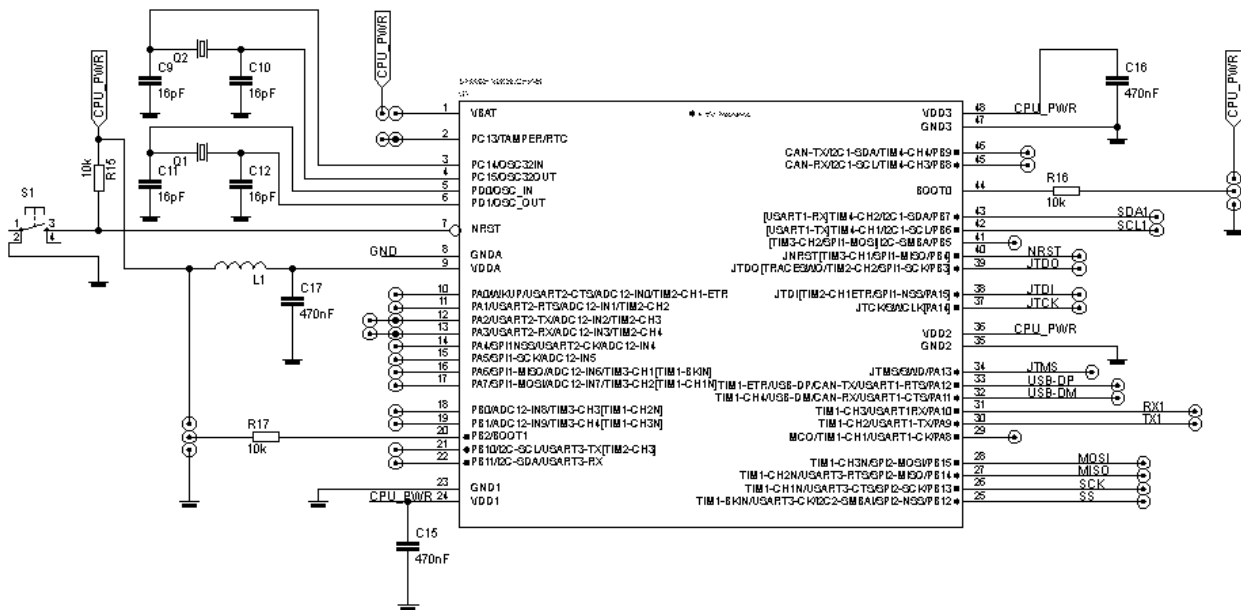
- **GND** – шина земли
- **ADJ** – вывод ADJ LM317 для задачи напряжения
- **CPU_POWER** – напряжение питания процессора
- **PS/2CLK2** – CLOCK 2 вывод разъема PS/2
- **PS/2CLK** – CLOCK вывод разъема PS/2
- **PS/2DATA2** – DATA 2 вывод разъема PS/2
- **PS/2DATA** – DATA вывод разъема PS/2
- **PWLED0** – вывод на светодиод и фильтр для сглаживания ШИМ сигнала. Канал 0
- **PWLED1** – вывод на светодиод и фильтр для сглаживания ШИМ сигнала. Канал 1
- **PWLED2** – вывод на светодиод и фильтр для сглаживания ШИМ сигнала. Канал 2
- **PWLED3** – вывод на светодиод и фильтр для сглаживания ШИМ сигнала. Канал 3
- **USB BUS PUP** – подтяжка шины D на USB. Подача на этот вывод пяти вольт подтягивает шину D и обеспечивает обнаружение устройства на шине USB.
- **USB BUS PWR** – пять вольт с шины USB пропущенные через резистор в 100кОм. Позволяют отследить наличие питания на шине USB.
- **USB DATA + --** Шина данных USB

- **USB DATA** - -- Шина данных USB
- **TXA1** – Вывод TX канала А (соединяется с линией TX микроконтроллера! Перекрещивание RX и TX идет дальше, на колодке коммутатора)
- **RXA1** – Вывод RX канала А (соединяется с линией RX микроконтроллера! Перекрещивание RX и TX идет дальше, на колодке коммутатора)
- **TXB1** – Вывод TX канала В (соединяется с линией TX микроконтроллера! Перекрещивание RX и TX идет дальше, на колодке коммутатора)
- **RXB1** – Вывод RX канала В (соединяется с линией RX микроконтроллера! Перекрещивание RX и TX идет дальше, на колодке коммутатора)
- **GND** – земля.

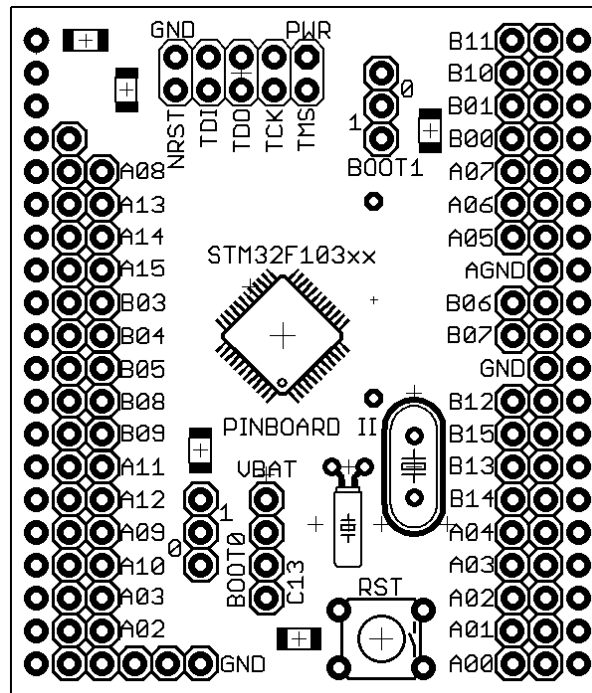
Правая сторона:

- **D3...D0** -- вход ЦАП по схеме R2R
- **AO** – от Analog Output – выход R2R ЦАП. Выход идет с операционного усилителя.
- **VFO** – Voltage Filter Out – выход RC фильтра.
- **VFI** – Voltage Filter In – вход RC фильтра.
- **AGND** – Аналоговая земля.
- **SCL** – строб линия шины i2c. Подтянута к CPU POWER.
- **SDA** – линия данных шины i2c Подтянута к CPU POWER
- **GND** – земля.
- **SS** – выбор кристалла, шина SPI. Подключен также к SS выводу SD карты.
- **MOSI** – Master Output Slave Input – линия данных шины SPI
- **SCK** – строб линия шины SPI
- **MISO** – Master Input Slave Output – линия данных шины SPI
- **SS2** – выбор кристалла, шина SPI. Уходит к модулю расширения, позволяя адресовать его по SPI
- **BTN3** – Может быть подключена к кнопке BTN3
- **BTN2** – Может быть подключена к кнопке BTN3
- **BTN1** – Может быть подключена к кнопке BTN3
- **BZR** – Buzzer, этот вывод подключен к пищалке. Подавая на него колебания звуковой частоты можно что-нибудь пропичать.

Это что касается выводов модуля. Фактически они совпадают с аналогичными выводами базовой платы. Сам контроллер разведен независимо, объединены только земли, питание и то, без чего не обойтись. Что дает гибкость и возможность подключать выводы как угодно и куда угодно. Схема включения контроллера типовая:



Почти все выводы подключены на штыри и не связаны ни с чем, но сами штыри раскиданы по модулю таким образом, что наиболее характерные выводы можно джамперами соединять их с периферией платы, без лишних проводов. С другой стороны, никто не запрещает подключать периферию к другим выводам, но для этого нужны будут уже проводные перемычки.



Тактовые генераторы используют жестко запаянные кварцы. 12МГц для основного генератора и часовой, для таймера реального времени. Т.к. контроллер STM32 имеет очень развитую внутреннюю систему тактирования, с множеством умножителей и делителей частоты, позволяющим получать очень разные частоты, то я решил оставить универсальный 12МГц кварц.

Аналоговое питание соединяется с питанием процессора через дроссель, а аналоговая земля связана с цифровой в одной точке и выведена на отдельный пин.

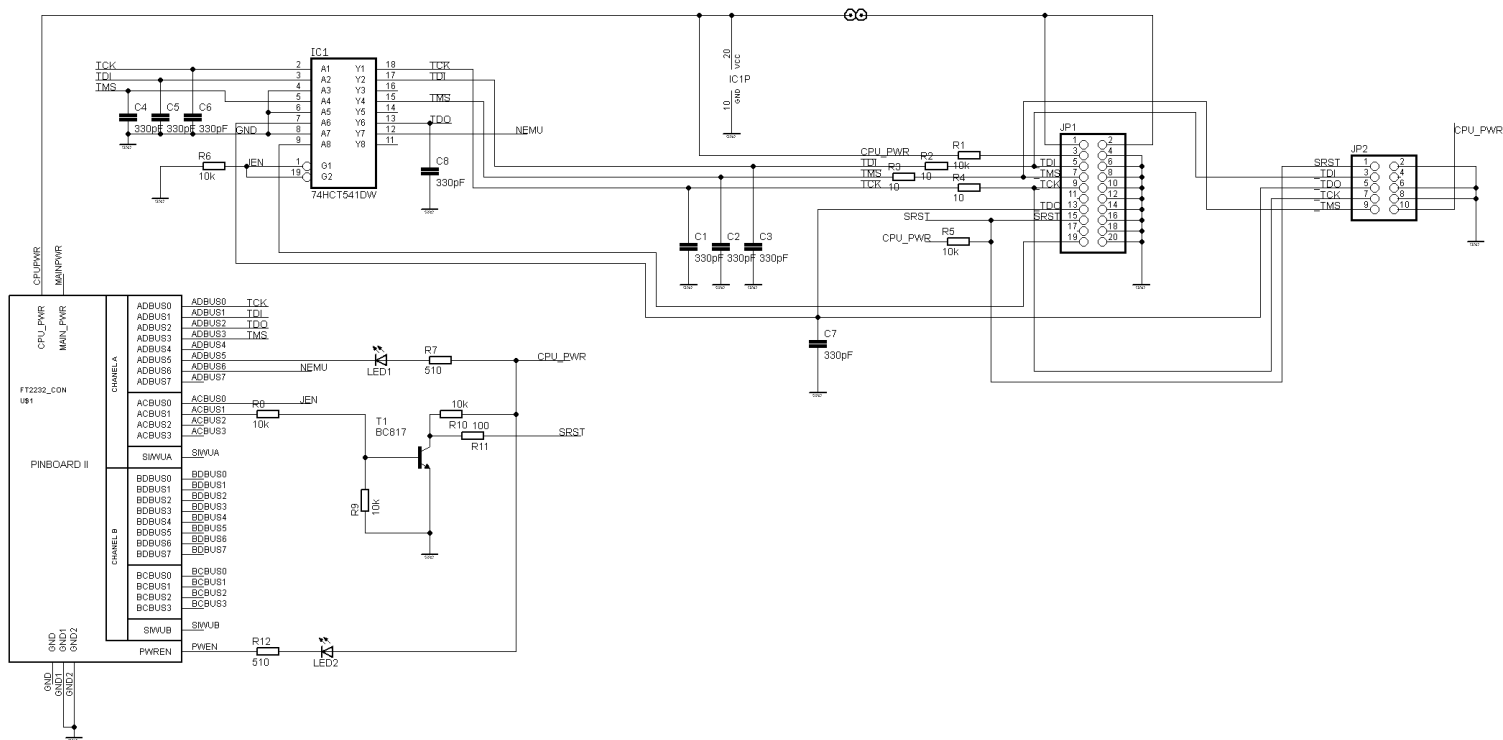
Для сброса предусмотрена кнопка, расположенная в нижней части модуля. А для внутрисхемной отладки существует 10 пиновый JTAG/SWD разъем, позволяющий подключать модуль отладчика и проводить отладку.

Также на плате есть два джампера: BOOT1 и BOOT0 их положение определяет режим загрузки контроллера и вход в буглоадеры.

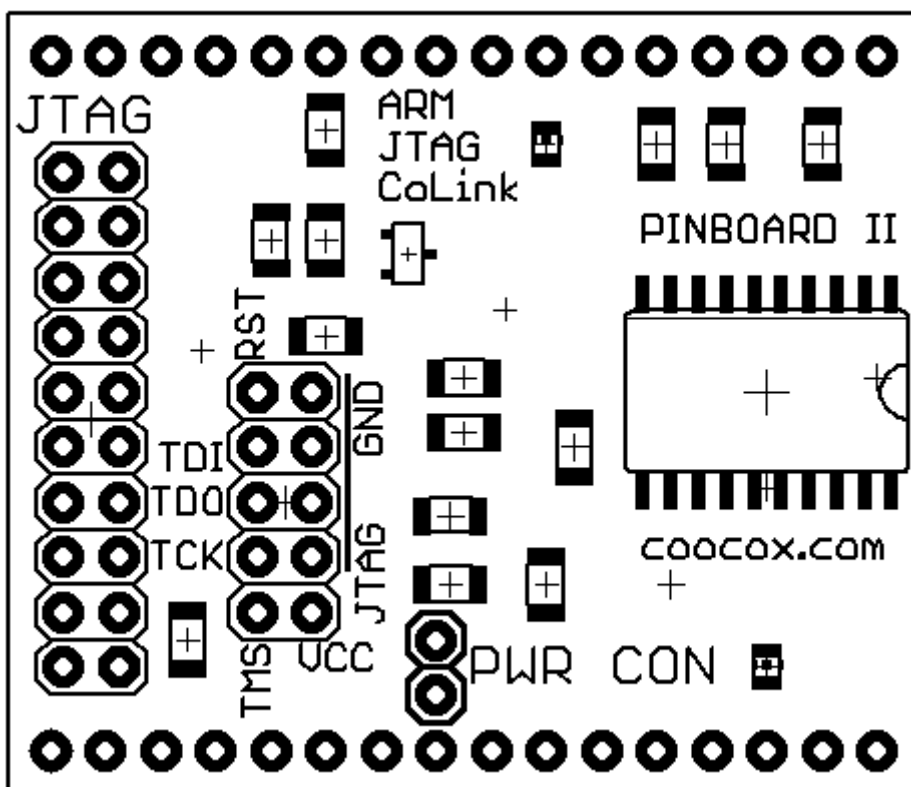
Вывод подключения батареи независимого питания выведен на два штыря с надписью VBAT с ним же, в одной обойме, находятся два штыря вывода PC13/TAMPER/RTC.

JTAG Отладчик CoLink

В качестве инструмента для прошивки и отладки используется решение от CoSoox.com - отладчик CoLink. Отладчик использует MSPSE режим микросхемы FT2232 и состоит из микросхемы буфера и минимальной обвязки:



Микросхема FT2232 установлена на базовой плате, а обвязка, превращающая ее в CoLink на плате адаптере:



Слева находится классический 20ти пиновый JTAG коннектор, справа упрощенный 10ти пиновый вариант. Для работы с процессорным модулем через JTAG нужно соединить шлейфом модуль контроллера с

отладчиком. Джампер PWR_CON подает питание на разъем JTAG, позволяя питать внешнее отлаживаемое устройство от стабилизатора демоплаты. Но надо понимать, что мощность стабилизатора ограничена и максимальный ток который он может выдать не превышает 500мА. Так что если отлаживаемое устройство потребляет больше, то лучше джампер этот не одевать, а питать устройство от своего источника питания.

При работе отладчика с процессорным модулем демоплаты наличие или отсутствие этого джампера ничего не решает.

Также на плате отладчика есть два светодиода. Верхний горит когда активирован процесс внутрисхемной отладки и адаптер подключился к JTAG модулю контроллера, а нижний горит когда есть питание на адаптере.

Кроме STM32 Адаптер CoLink поддерживает следующие модели контроллеров:

ATMEL

AT91SAM3U4E AT91SAM3U4C
AT91SAM3U2E AT91SAM3U2C
AT91SAM3U1E AT91SAM3U1C

NXP

LPC1751 LPC1752 LPC1754 LPC1756 LPC1758 LPC1759
LPC1763 LPC1764 LPC1765 LPC1766 LPC1767 LPC1768 LPC1769

STM

STM32F100C4, STM32F100C6, STM32F100C8, STM32F100CB,
STM32F100R4, STM32F100R6, STM32F100R8, STM32F100RB, STM32F100RC, STM32F100RD,
STM32F100RE,
STM32F100V8, STM32F100VB, STM32F100VC, STM32F100VD, STM32F100VE,
STM32F100ZC, STM32F100ZD, STM32F100ZE,
STM32F101C4, STM32F101C6, STM32F101C8, STM32F101CB,
STM32F101R4, STM32F101R6, STM32F101R8, STM32F101RB, STM32F101RC, STM32F101RD,
STM32F101RE, STM32F101RF,
STM32F101T4, STM32F101T6, STM32F101T8, STM32F101TB,
STM32F101V8, STM32F101VB, STM32F101VC, STM32F101VD, STM32F101VE, STM32F101VF,
STM32F101VG,
STM32F101ZC, STM32F101ZD, STM32F101ZE,
STM32F102C4, STM32F102C6, STM32F102C8, STM32F102CB,
STM32F102R4, STM32F102R6, STM32F102R8, STM32F102RB,
STM32F103C4, STM32F103C6, STM32F103C8, STM32F103CB,
STM32F103R4, STM32F103R6, STM32F103R8, STM32F103RB, STM32F103RC, STM32F103RD,
STM32F103RE, STM32F103RF, STM32F103RG,
STM32F103T4, STM32F103T6, STM32F103T8, STM32F103TB,
STM32F103V8, STM32F103VB, STM32F103VC, STM32F103VD, STM32F103VE, STM32F103VF,
STM32F103VG,
STM32F103ZC, STM32F103ZD, STM32F103ZE, STM32F103ZF, STM32F103ZG,
STM32F105R8, STM32F105RB, STM32F105RC, STM32F105V8, STM32F105VB, STM32F105VC,
STM32F107RB, STM32F107RC, STM32F107VB, STM32F107VC

TI/Luminary

LM3S102 LM3S316 LM3S601 LM3S617 LM3S811 LM3S818
LM3S1958 LM3S1968
LM3S2110 LM3S2276 LM3S2776 LM3S2793 LM3S2965 LM3S2B93
LM3S3748 LM3S3W26
LM3S5749 LM3S5B91
LM3S6432 LM3S6537 LM3S6610 LM3S6911 LM3S6918 LM3S6965
LM3S8962 LM3S8971

LM3S9792 LM3S9B90 LM3S9B92 LM3S9B96 LM3S9L97

Так что вы можете смело делать процессорный модуль на этих контроллерах и подключаться к нему через отладчик CoLink