

Микроконтроллер BE-U1000

Отладочная плата EVU-BA-2.5

Техническое описание

АО «БАЙКАЛ ЭЛЕКТРОНИКС», ИНН: 7707767484

АО «БАЙКАЛ ЭЛЕКТРОНИКС» оставляет за собой право вносить
любые изменения в настоящий документ без дополнительного уведомления

Содержание

СПИСОК ТАБЛИЦ	2
1 ВВЕДЕНИЕ	3
2 УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ, ТЕРМИНЫ И СОКРАЩЕНИЯ	4
3 ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ	6
3.1 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ	6
3.2 КОНСТРУКТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	6
3.3 ВНЕШНИЙ ВИД.....	7
3.4 СТРУКТУРНАЯ СХЕМА	7
3.5 ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС	8
3.6 СИСТЕМА ПИТАНИЯ.....	10
3.7 СХЕМА ПЕРЕЗАГРУЗКИ.....	11
3.8 СИСТЕМА ТАКТИРОВАНИЯ.....	12
3.9 ВЫВОДЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ.....	12
3.9.1 Разъемы расширения.....	12
3.9.2 Разъемы Arduino UNO	13
3.9.3 USB	13
3.10 НАЧАЛЬНАЯ ЗАГРУЗКА	14
4 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	15
4.1 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ ЧЕРЕЗ ИНТЕРФЕЙС UART	15
4.2 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ ЧЕРЕЗ ИНТЕРФЕЙС USB	16
4.3 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ ЧЕРЕЗ ИНТЕРФЕЙС JTAG	17
4.3.1 JTAG-отладчик на плате	17
4.3.2 Внешний JTAG-отладчик	18
4.3.3 Встроенный JTAG-отладчик BE-U1000	19
5 ПОДДЕРЖКА	20
6 ПРИЛОЖЕНИЯ	20
ИСТОРИЯ ИЗМЕНЕНИЙ	21
КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ	22

Список иллюстраций

Рисунок 3-1 Внешний вид	7
Рисунок 3-2 Структурная схема	7
Рисунок 3-3 Расположение элементов пользовательского интерфейса	8
Рисунок 3-4 Схема питания	10
Рисунок 3-5 Схема перезагрузки	11
Рисунок 3-6 Распиновка разъема XP9	12
Рисунок 3-7 Распиновка разъема XP10	12
Рисунок 3-8 Распиновка разъема XP8	13
Рисунок 3-9 Распиновка разъемов Arduino UNO	13
Рисунок 4-1 Подготовка платы к работе через UART	15
Рисунок 4-2 Подготовка платы к работе через USB	16
Рисунок 4-3 Подготовка платы к работе через JTAG (отладчик на плате)	17
Рисунок 4-4 Подготовка платы к работе через JTAG (внешний отладчик)	18
Рисунок 4-5 Подготовка платы к работе через JTAG (встроенный JTAG-отладчик BE-U1000)	19

Список таблиц

Таблица 2-1 Условные обозначения	4
Таблица 2-2 Сокращения, термины и определения	4
Таблица 3-1 Элементы пользовательского интерфейса	8
Таблица 3-2 Выбор источника питания	10
Таблица 3-3 Режимы начальной загрузки BE-U1000	14

1 Введение

EVU-BA-2.5 – это отладочная плата, служащая простым и универсальным инструментом для начала работы с микроконтроллером BE-U1000.

EVU-BA-2.5 может использоваться самостоятельно или совместно с платами расширения для:

- Оценки основных функциональных характеристик и производительности BE-U1000
- Программирования BE-U1000 и отладки программ
- Построения прототипов электронных устройств

В настоящем техническом описании приведены основные функциональные и технические характеристики EVU-BA-2.5, а также указания по ее применению при разработке проектов электронных устройств.

Документ содержит разделы:

- [Условные обозначения, термины и сокращения](#)
- [Функциональное описание](#)
- [Подготовка к работе](#)
- [Поддержка](#)

2 Условные обозначения, термины и сокращения

Условные обозначения, используемые в настоящем техническом описании, приведены в таблице 2-1.

Таблица 2-1 Условные обозначения

Обозначение	Расшифровка
<i>Текст</i>	Наименование стандарта или документа
Текст	Внутритекстовая / Внешняя гиперссылка
Текст	Программный код / Название сигнала

Сокращения, термины и определения, используемые в настоящем техническом описании, приведены в таблице 2-2.

Таблица 2-2 Сокращения, термины и определения

Сокращение	Термин/определение
АЦП	Аналого-цифровой преобразователь Встроенный преобразователь аналоговых сигналов в цифровой код BE-U1000
ОС	Операционная система Комплекс программных компонентов, управляющих работой аппаратных ресурсов ПК и установленных сторонних программ
ПК	Персональный компьютер Используемая в работе электронно-вычислительная машина
BootROM CLI	Интерфейс командной строки начального загрузчика BE-U1000
CAN FD	Controller Area Network Flexible Data-Rate Высоконадежный последовательный промышленный сетевой интерфейс скоростного двустороннего обмена данными
CDC	Communication Device Class Протокол, эмулирующий подключение BE-U1000 к ПК по COM-порту через интерфейс USB
DFU	Device Firmware Update Протокол обновления программного обеспечения BE-U1000 через интерфейс USB
EEPROM	Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory Энергонезависимая перезаписываемая память конфигурационных данных отладчика на плате
eFlash	Embedded Flash Memory Встроенная энергонезависимая флэш-память BE-U1000, служащая для хранения данных и программного обеспечения
GPIO	General Purpose Input-Output Программно управляемый вывод общего назначения (ввода/вывода)
I ² C	Inter-Integrated Circuit Двухпроводной последовательный синхронный последовательный интерфейс для двустороннего обмена данными
I ² S	Inter-IC Sound Стандартный интерфейс подключения цифровых аудиоустройств

Сокращение	Термин/определение
JTAG	Join Test Action Group Стандартный интерфейс программирования и отладки программ
OTG	On-The-Go Расширение стандарта USB, обеспечивающий работу платы в режимах «host» и «device»
PIB	Pin Interface Block Вывод передачи информации об аппаратном и программном состоянии BE-U1000
PIO	Programmable Input/Output Вывод логического программируемого модуля
PWM	Pulse Width Modulation Широтно-импульсная модуляция – метод управления мощностью сигнала путем изменения скважности
PWMA	Advanced Control Pulse Width Modulation Независимый продвинутый таймер для формирования одиночных сигналов и PWM-импульсов
PWMG	General-purpose Pulse Width Modulation Таймер общего назначения для формирования и измерения цифровых интервальных PWM-импульсов
QSPI	Quad Serial Peripheral Interface Высокоскоростная версия интерфейса SPI, использующая 4 параллельные линии передачи данных
QSPI flash	Микросхема памяти на плате, подключенная к BE-U1000 через интерфейс QSPI
SPI	Serial Peripheral Interface Синхронный последовательный интерфейс высокоскоростного двустороннего обмена данными
TCM	Tightly Coupled Memory Внутренняя высокоскоростная статическая память BE-U1000
TIM	Timer Программируемый счетчик тактовых импульсов для измерения времени, генерации сигналов и обработки событий
UART	Universal Asynchronous Receiver-Transmitter Асинхронный последовательный интерфейс для двустороннего обмена данными
USB	Universal Serial Bus Универсальный последовательный интерфейс для двустороннего обмена данными и подачи питания периферийным устройствам

3 Функциональное описание

3.1 Функциональные возможности

EVU-BA-2.5 предоставляет следующие функциональные возможности:

- 32-разрядный трехъядерный микроконтроллер BE-U1000 на архитектуре RISC-V
- Аппаратный выбор источника питания:
 - Разъемы для подключения внешних источников 5 В и 10...48 В
 - Разъемы USB 5 В
- Разъемы подключения внешних устройств UART, JTAG, USB OTG
- Возможность подключения плат расширения Arduino UNO
- Аппаратный выбор параметров начальной загрузки BE-U1000
- Три способа программирования, отладки и исполнения программного кода:
 - JTAG/UART-отладчик на плате
 - Встроенный отладчик BE-U1000
 - Внешние JTAG-отладчики
- Возможность отладки внешних микросхем по JTAG
- Три региона памяти для хранения и исполнения программного кода:
 - Оперативная память TCM (160 КБ)
 - Энергонезависимая память eFlash (256 КБ)
 - Энергонезависимая память QSPI flash (16 МБ)
- Светодиодные индикаторы:
 - Питания
 - Программно управляемый
- Тактовые кнопки:
 - Перезагрузки
 - Программируемая

Электрическая принципиальная схема EVU-BA-2.5 приведена в [приложении](#) к настоящему техническому описанию.

3.2 Конструктивные характеристики

Размеры печатной платы: 82,50 × 80,00 × 1,54 мм.

Габаритные и установочные размеры EVU-BA-2.5 приведены в [приложении](#) к документу.



Габаритные размеры на чертеже указаны с учетом установленных перемычек на штыревых разъемах платы.

3.3 Внешний вид

Внешний вид EVU-BA-2.5 приведен на рисунке 3-1.

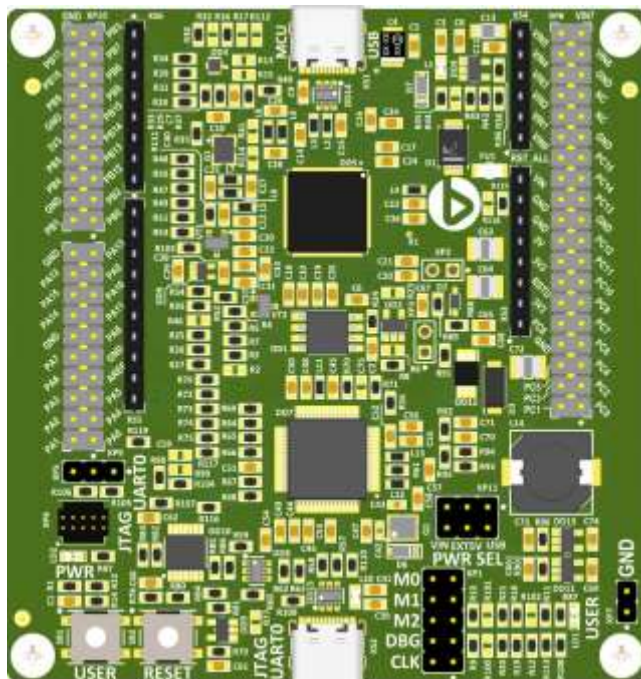


Рисунок 3-1 Внешний вид

3.4 Структурная схема

Структурная схема EVU-BA-2.5 приведена на рисунке 3-2.

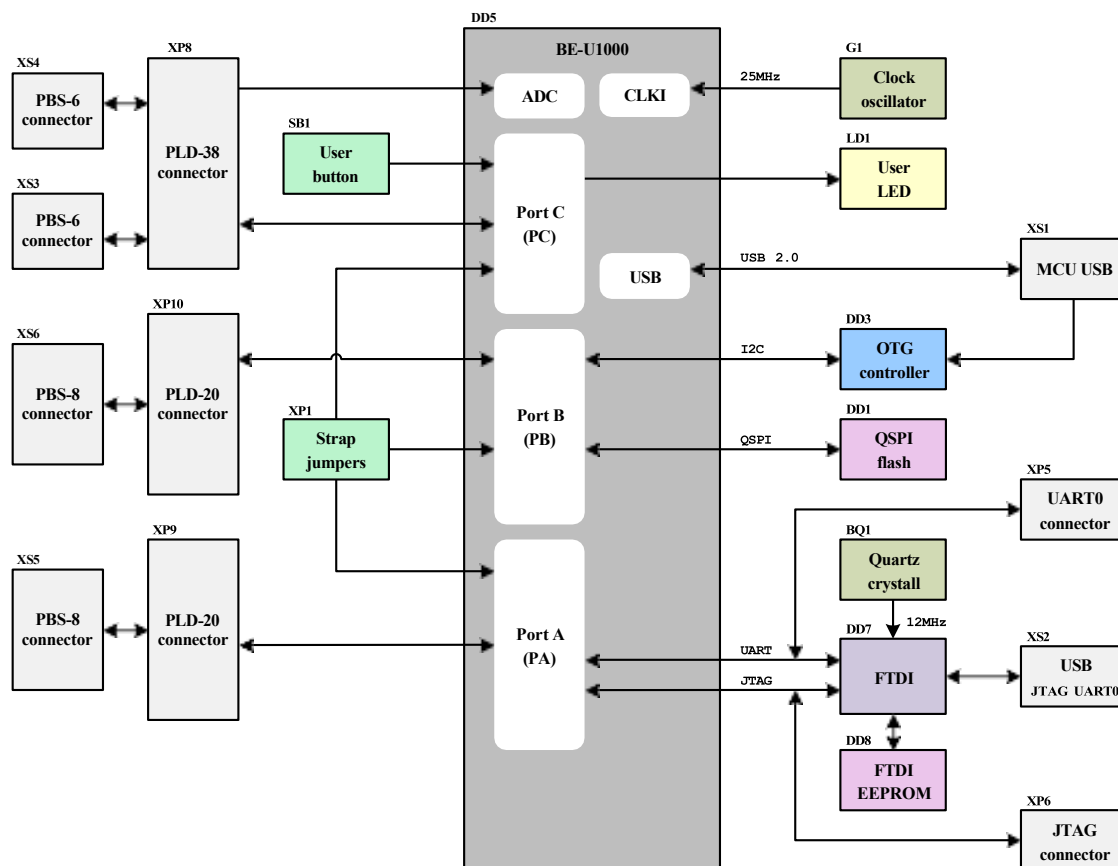


Рисунок 3-2 Структурная схема

3.5 Пользовательский интерфейс

Расположение элементов пользовательского интерфейса EVU-BA-2.5 приведено на рисунке 3-3.

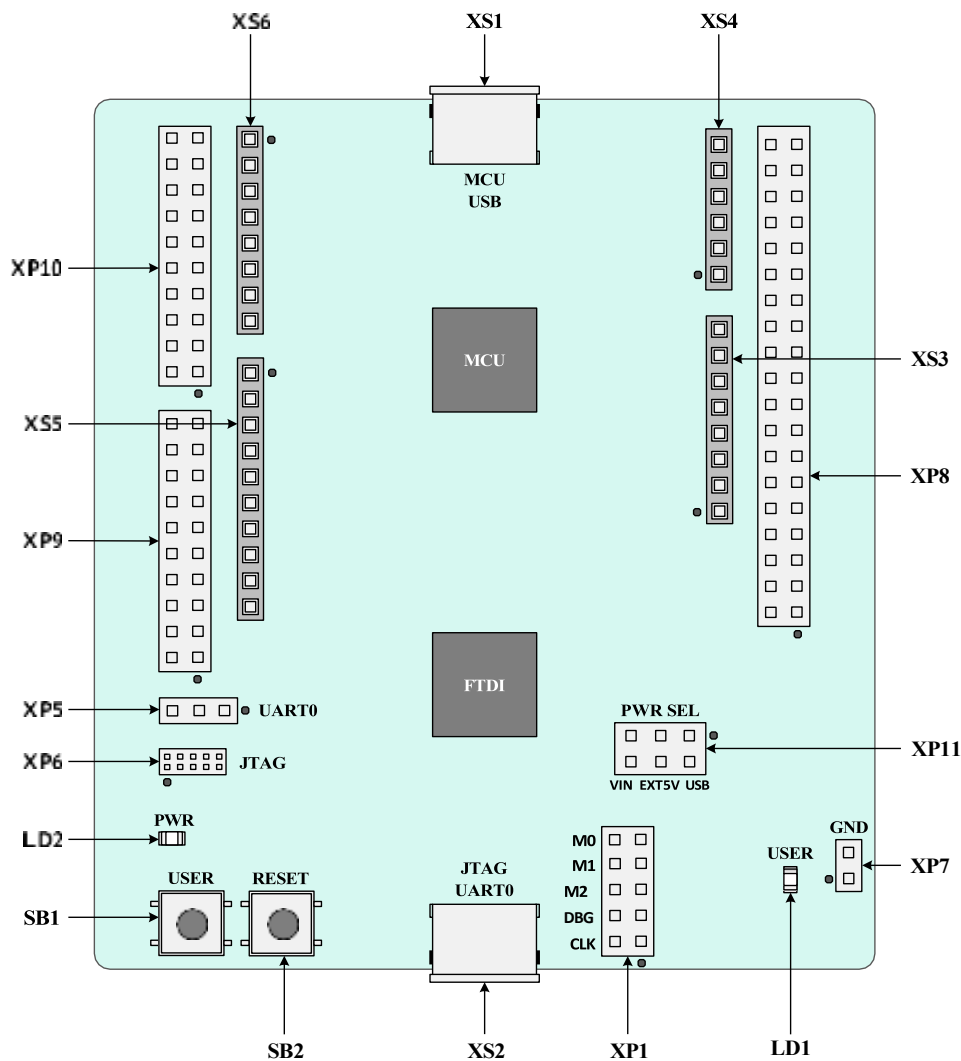


Рисунок 3-3 Расположение элементов пользовательского интерфейса

Перечень и функциональное назначение элементов приведены в таблице 3-1.

Таблица 3-1 Элементы пользовательского интерфейса

Позиционное обозначение	Назначение
Кнопки	
SB1	Программируемая кнопка, подключена к порту PC13 BE-U1000
SB2	Кнопка перезагрузки BE-U1000 и микросхемы памяти QSPI flash
Светодиодные индикаторы	
LD1	Индикатор, программно управляемый через порт PC0 BE-U1000 (зеленый)
LD2	Индикатор наличия напряжения в цепи питания 3,3 В (белый)

Позиционное обозначение	Назначение
Штыревые разъемы	
XP1	Выбор режима начальной загрузки BE-U1000
XP11	Выбор источника питания платы
Разъемы	
XP5	Подключение внешних устройств к интерфейсу UART0 BE-U1000
XP6	- Отладка и программирование BE-U1000 при помощи внешних JTAG-отладчиков - Подключение внешних устройств к отладчику на плате по JTAG
XP7	Вывод общей шины земли
XP8	- Подключение внешних источников питания: 5 В, 10...48 В - Вывод питания внешних устройств (3,3 В) - Выводы BE-U1000: - АЦП: VIN0...VIN7 - GPIO: PC0...PC15 - NRESET
XP9	Выводы BE-U1000: - АЦП: VREF+ - GPIO: PA0...PA15
XP10	- Вывод питания внешних устройств (3,3 В) - Выводы BE-U1000: - GPIO: PB0...PB15
XS1	- Источник питания 5 В - Подключение внешних устройств USB 2.0 OTG
XS2	- Источник питания 5 В - Отладка и программирование BE-U1000 при помощи отладчика на плате
XS3	Подключения плат расширения Arduino UNO: - Питание 3,3 В, 5 В, 10...48 В - RESET
XS4	Подключение плат расширения Arduino UNO: АЦП: A0...A5
XS5	Подключение плат расширения Arduino UNO: - GPIO: 8...13 - AREF
XS6	Подключение плат расширения Arduino UNO: GPIO: 0...7

3.6 Система питания

Схема питания EVU-BA-2.5 приведена на рисунке 3-4.

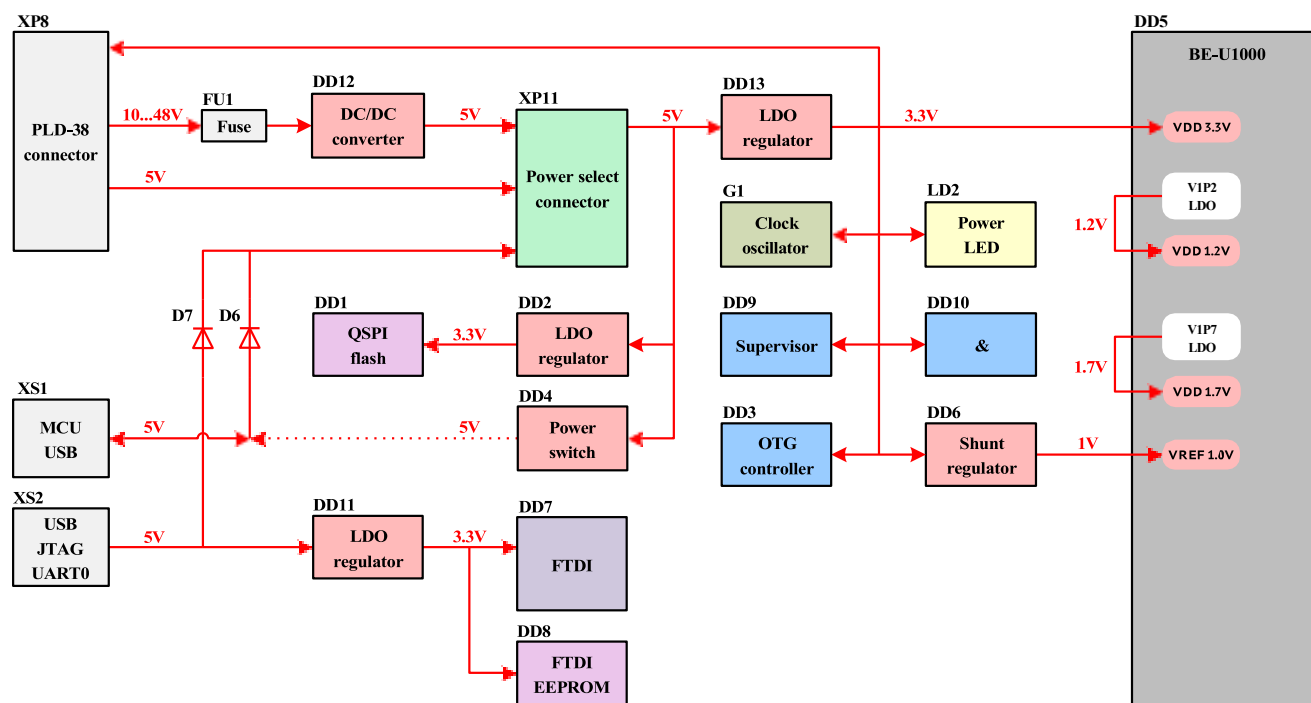


Рисунок 3-4 Схема питания

Питание EVU-BA-2.5 может осуществляться:

- от внешних источников 5 В, 10...48 В через разъем XP8
- от ПК через разъемы USB XS1 (MCU USB) и XS2 (JTAG UART0)

Выбор источника производится установкой перемычки в соответствующее положение разъема XP11 (PWR SEL). Перечень возможных положений приведен в таблице 3-2.

Таблица 3-2 Выбор источника питания

Положение переключки	Напряжение	Источник питания
VIN	10...48 В	Разъем XP8
EXT5V	5 В	Разъем XP8
USB	5 В	Разъемы XS1, XS2

В случае использования источника 10...48 В перед подачей на разъем XP11 напряжение понижается до 5 В преобразователем DD12. Для защиты от превышения тока в цепи установлен предохранитель FU1 номиналом 1,5 А.

Для защиты платы от обратных токов в цепи питания разъемов USB установлены диоды Шоттки D6 и D7.

Напряжение 3,3 В питания микроконтроллера DD5 и других элементов платы формируется из 5 В LDO-преобразователем DD12. Помимо этого, сформированное напряжение подается на контакты разъема XP8 и может использоваться для питания внешних подключаемых устройств. О наличии питания в цепи сигнализирует светодиодный индикатор LD2 (PWR).

Напряжение 3,3 В питания микросхемы QSPI flash памяти формируется из 5 В отдельным LDO-преобразователем DD2.

Напряжение 5 В с разъема XP11 также может быть выведено на разъем XS1 (MCU USB) для питания внешних подключаемых устройств. Для защиты платы от коротких замыканий и обратных токов напряжение подается через выключатель питания DD4.

Для питания подсистем BE-U1000, помимо 3,3 В, используются напряжения:

- 1,7 В и 1,2 В (формируются внутренними преобразователями микроконтроллера)
- 1,0 В (формируется из 3,3 В стабилизатором DD6)

Напряжение питания 3,3 В отладчика на плате DD7 и микросхемы памяти EEPROM DD8 формируется из 5 В отдельным LDO-преобразователем DD11 с разъема XS2.

3.7 Схема перезагрузки

Схема перезагрузки EVU-BA-2.5 приведена на рисунке 3-5.

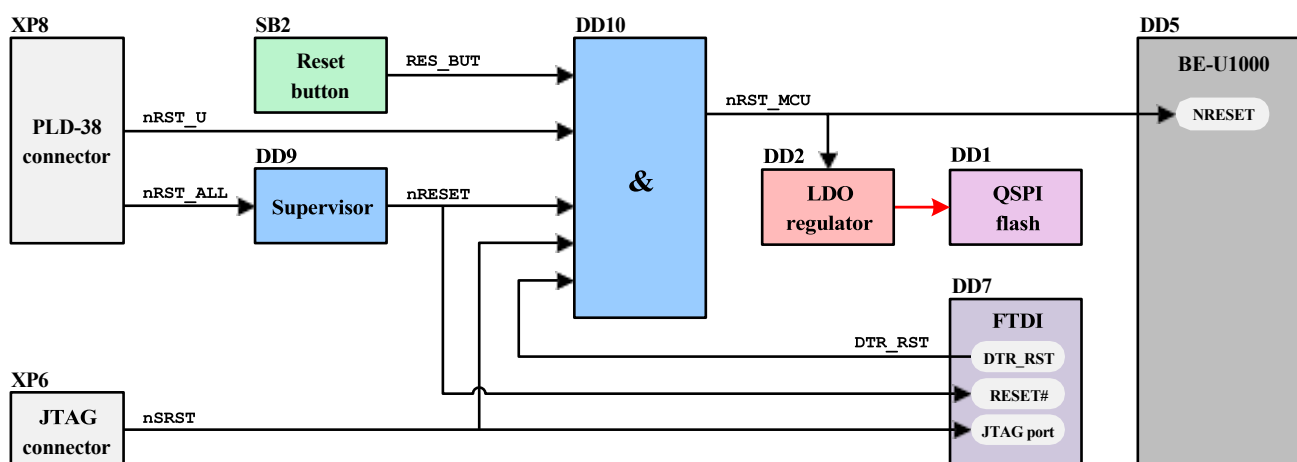


Рисунок 3-5 Схема перезагрузки



Входы логических «И» по умолчанию подтянуты к высокому уровню. Сигналы сброса имеют активный низкий уровень.

Перезагрузка BE-U1000 и микросхемы QSPI flash памяти DD1 осуществляется сигналом `RST_MCU` от микросхемы четырехканального логического вентиля «И» DD10. Сигнал формируется после поступления на входные контакты DD10 одного из следующих сигналов:

- `RES_BUT` – нажатие кнопки перезагрузки SB2 (RESET)
- `nRST_U` от внешнего устройства через разъем XP8
- `nRST_ALL` от внешнего устройства через разъем XP8 (передается через супервизор DD9 с задержкой 200 мс и, помимо DD5 и DD1 перезагружает отладчик на плате DD7)
- `nSRST` от отладчика на плате DD7 или внешнего отладчика, подключенного к порту XP6
- `DTR_RESET` от отладчика на плате DD7

3.8 Система тактирования

Источник тактового сигнала BE-U1000 определяется положением переключки на выводе «CLK» разъема XP1. В зависимости от положения могут использоваться:

- Внутренний генератор BE-U1000 (12...32 МГц) – перемычка установлена
- Кварцевый генератор G1, подключенный к выводу CLKI (25 МГц) – перемычка снята

Источником тактового сигнала отладчика на плате служит кварцевый резонатор Q1 (12 МГц).

3.9 Выводы и интерфейсы

3.9.1 Разъемы расширения

Разъемы расширения XP8...XP10 предоставляют доступ к следующим периферийным ресурсам BE-U1000:

- до 48 GPIO
- до 16 PIO
- до 8 каналов АЦП
- до 2 Master SPI + 2 Master QSPI/Slave SPI
- до 7 UART (1 UART RTS/CTS с аппаратным управлением потоком)
- до 4 I²C
- до 2 таймеров TIM по 4 PWM-канала
- до 3 таймеров PWMA
- до 2 таймеров PWMG
- до 2 CAN FD
- до 2 I²S
- 1 JTAG
- 1 PIB

Распиновка разъемов для подключения внешних устройств XP8...XP10 и доступные к использованию альтернативные функции портов ввода/вывода BE-U1000 приведены на рисунках 3-6, 3-7, 3-8.



Рисунок 3-6 Распиновка разъема ХР9



Рисунок 3-7 Распиновка разъема ХР10

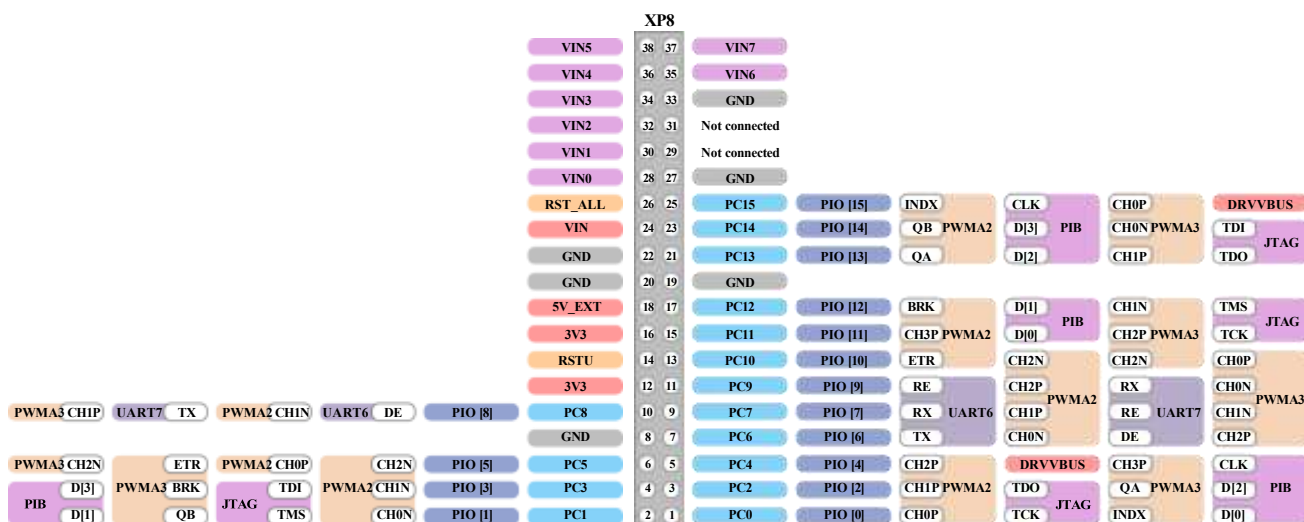


Рисунок 3-8 Распиновка разъема ХР8

3.9.2 Разъемы Arduino UNO

Распиновка разъемов для подключения плат Arduino UNO XS3...XS6 с указанием подключенных портов и используемых функций BE-U1000 приведена на рисунке 3-9.

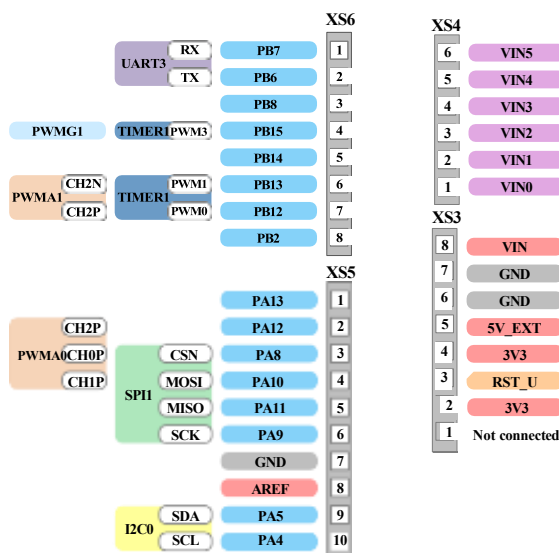


Рисунок 3-9 Распиновка разъемов Arduino UNO

3.9.3 *USB*

Внешние устройства подключаются к BE-U1000 к интерфейсу USB 2.0 OTG через разъем XS1 (MCU USB).

Для гибкого управления режимом OTG используется контроллер DD3, конфигурирующий порт USB для работы в одном из следующих режимов:

- Host
- Device
- Dual role

По умолчанию порт функционирует в режиме «Dual role».

3.10 Начальная загрузка

Выбор параметров начальной загрузки BE-U1000 осуществляется установкой перемычек на выводы разъема XP1. Доступные режимы работы приведены в таблице 3-3.



В таблице 0 означает, что перемычка не установлена, а 1 – установлена.

Таблица 3-3 Режимы начальной загрузки BE-U1000

Режим загрузки	Положение перемычек XP1 DBG-M2-M1-M0	Описание
EFLASH	0000	Исполнение загруженной программы из памяти eFlash
UART	0001	Вход в BootROM CLI через интерфейс UART0
QSPI	0010	Исполнение загруженной программы из памяти QSPI flash, подключенной к интерфейсу QSPI1
USB	0011	Запись образа программы через USB DFU или вход в BootROM CLI через USB CDC
JTAG EXT	0100	Работа с JTAG-отладчиком на плате или внешним JTAG-отладчиком
PYTH UART	0101	Работа со встроенным интерпретатором MicroPython через интерфейс UART0
MULTI	0110	Поочередные попытки запуска в режимах: EFLASH, QSPI, USB CDC, UART
FACT RST	0111	Сброс параметров памяти BE-U1000 к заводским настройкам
USB/UART	1001	Поочередные попытки запуска в режимах: USB, UART
JTAG INT	1100	Работа со встроенным JTAG-отладчиком
PYTH USB	1101	Работа со встроенным интерпретатором MicroPython через интерфейс USB CDC

4 Подготовка к работе

Отладка и программирование EVU-BA-2.5 может производиться при помощи следующих интерфейсов:

- [UART](#) (протокол X-Modem)
- [USB](#) (протоколы DFU и CDC)
- [JTAG](#)

4.1 Подготовка к работе через интерфейс UART



Перед началом работ необходимо снять питание с платы.

Для подготовки EVU-BA-2.5 к работе через UART выполните следующие действия:

1. Выберите в качестве источника питания разъем USB, установив перемычку на разъеме XP11 (PWR SEL) в положение «USB».
2. Выберите режим загрузки «UART», установив перемычки на разъеме XP1 в указанной конфигурации:
 - Перемычки установлены – M0
 - Перемычки сняты – M1, M2, DBG, CLK
3. Подключите кабель USB Type-C к разъему XS2 (JTAG UART0).
4. Подключите второй конец кабеля к ПК. После подачи питания на плате загорится белый светодиод LD2 (PWR).

Последовательность действий по подготовке платы приведена на рисунке 4-1.

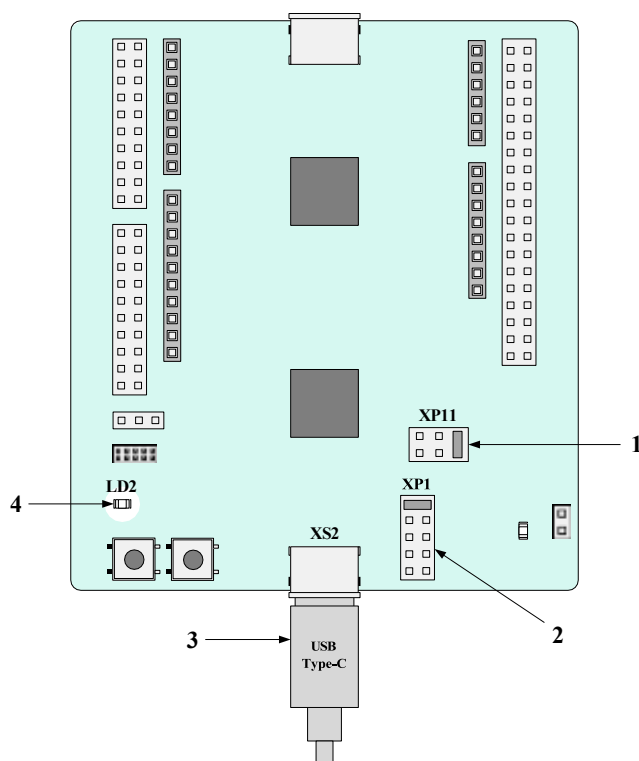


Рисунок 4-1 Подготовка платы к работе через UART

4.2 Подготовка к работе через интерфейс USB



Перед началом работ необходимо снять питание с платы.

Для подготовки EVU-BA-2.5 к работе через USB выполните следующие действия:

1. Выберите в качестве источника питания разъем USB, установив перемычку на разъеме XP11 (PWR SEL) в положение «USB».
2. Выберите режим загрузки «USB», установив перемычки на разъеме XP1 в указанной конфигурации:
 - Перемычки установлены – M0, M1
 - Перемычки сняты – M2, DBG, CLK
3. Подключите кабель USB Type-C к разъему XS1 (MCU USB).
4. Подключите второй конец кабеля к ПК. После подачи питания на плате загорится белый светодиод LD2 (PWR).

Последовательность действий по подготовке платы приведена на рисунке 4-2.

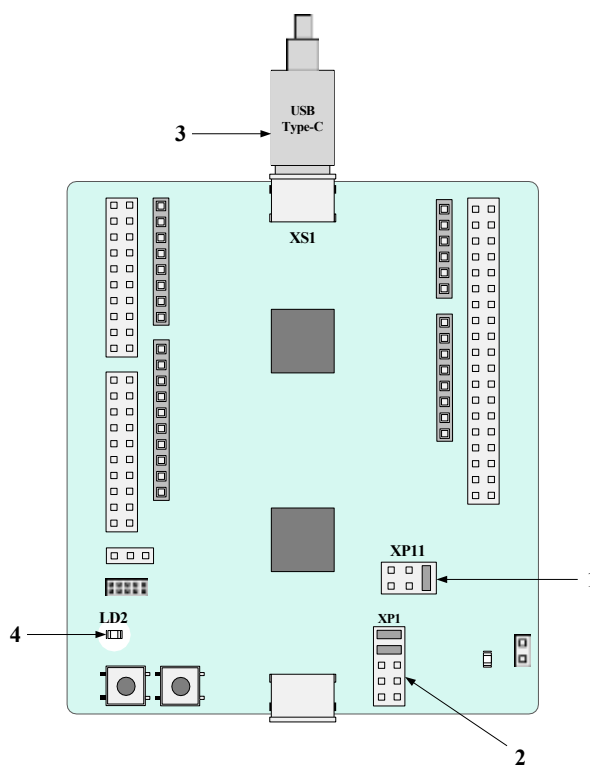


Рисунок 4-2 Подготовка платы к работе через USB

4.3 Подготовка к работе через интерфейс JTAG

4.3.1 JTAG-отладчик на плате



Перед началом работ необходимо снять питание с платы.

Для подготовки EVU-BA-2.5 к работе через JTAG при помощи отладчика на плате выполните следующие действия:

1. Выберите в качестве источника питания разъем USB, установив перемычку на разъеме XP11 (PWR SEL) в положение «USB».
2. Выберите режим загрузки «JTAG EXT» установив перемычки на разъеме XP1 в указанной конфигурации:
 - Перемычки установлены – M2
 - Перемычки сняты – M0, M1, DBG, CLK
3. Подключите кабель USB Type-C к разъему XS2 (JTAG UART0).
4. Подключите второй конец кабеля к ПК. После подачи питания на плате загорится белый светодиод LD2 (PWR).

Последовательность действий по подготовке платы приведена на рисунке 4-3.

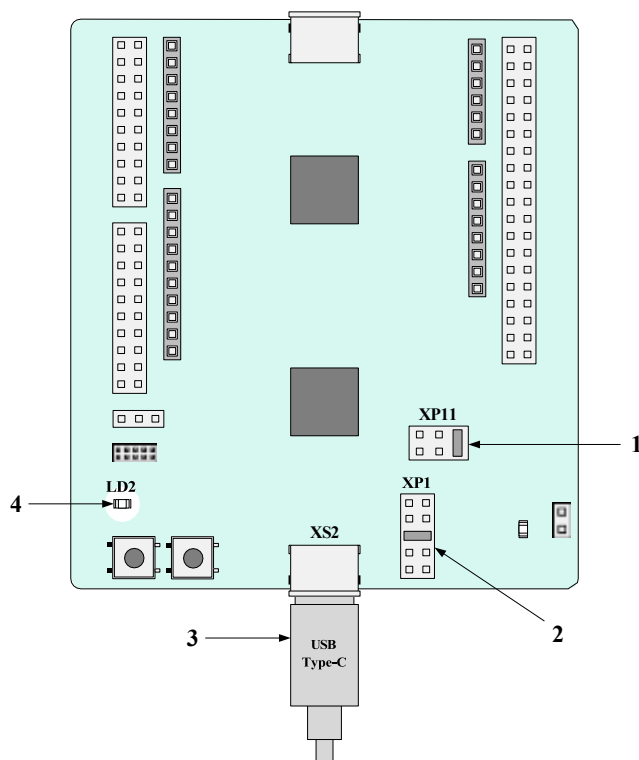


Рисунок 4-3 Подготовка платы к работе через JTAG (отладчик на плате)

4.3.2 Внешний JTAG-отладчик

В настоящем разделе приведено описание подготовки EVU-BA-2.5 к работе через JTAG при помощи внешнего отладчика Olimex ARM-USB-OCD-H и адаптера Olimex ARM-JTAG-20-10.



Перед началом работ необходимо снять питание с платы.

Для подготовки платы выполните следующие действия:

1. Подключите адаптер Olimex ARM-JTAG-20-10 к внешнему отладчику.
2. Подключите кабель USB к внешнему отладчику. Второй конец кабеля подключите к ПК.
3. Установите перемычку на разъем XP11 (PWR SEL) и подключите источник питания к выводам EVU-BA-2.5 в соответствии с выбранной схемой питания.



Допускается использовать любой источник питания EVU-BA-2.5, кроме разъема XS2 (JTAG UART0). В примере, приведенном на рисунке 4-4 используется разъем XS1 (MCU USB).

4. Выберите режим загрузки «JTAG EXT» установив перемычки на разъеме XP1 в указанной конфигурации:
 - Перемычки установлены – M2
 - Перемычки сняты – M0, M1, DBG, CLK
5. Подайте питание на EVU-BA-2.5. После подачи питания на плате загорится белый светодиод LD2 (PWR).
6. Подключите шлейф адаптера к разъему XP6.

Последовательность действий по подготовке платы приведена на рисунке 4-4.

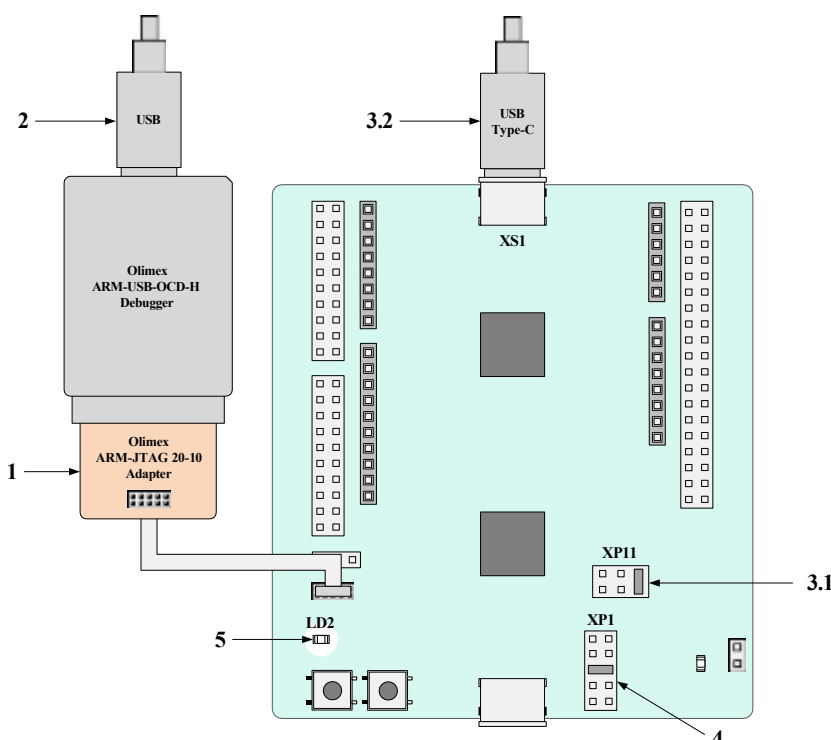


Рисунок 4-4 Подготовка платы к работе через JTAG (внешний отладчик)

4.3.3 Встроенный JTAG-отладчик BE-U1000



Перед началом работ необходимо снять питание с платы.

Для подготовки EVU-BA-2.5 к работе через JTAG при помощи встроенного отладчика BE-U1000 выполните следующие действия:

1. Выберите в качестве источника питания разъем USB, установив перемычку на разъеме XP11 (PWR SEL) в положение «USB».
2. Выберите режим загрузки «JTAG INT» установив перемычки на разъеме XP1 в указанной конфигурации:
 - Перемычки установлены – M2, DBG
 - Перемычки сняты – M0, M1, CLK
3. Подключите кабель USB Type-C к разъему XS1 (MCU USB).
4. Подключите второй конец кабеля к ПК. После подачи питания на плату загорится белый светодиод LD2 (PWR).

Последовательность действий по подготовке платы приведена на рисунке 4-5.

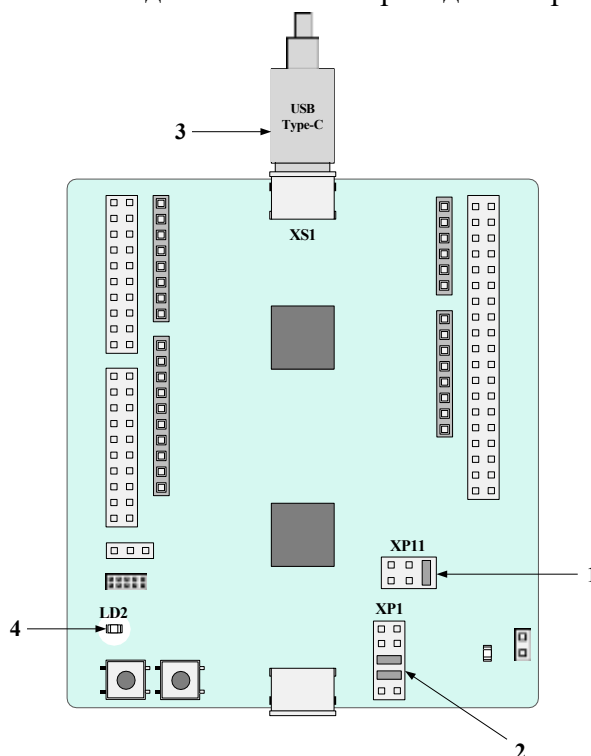


Рисунок 4-5 Подготовка платы к работе через JTAG (встроенный JTAG-отладчик BE-U1000)

5 Поддержка

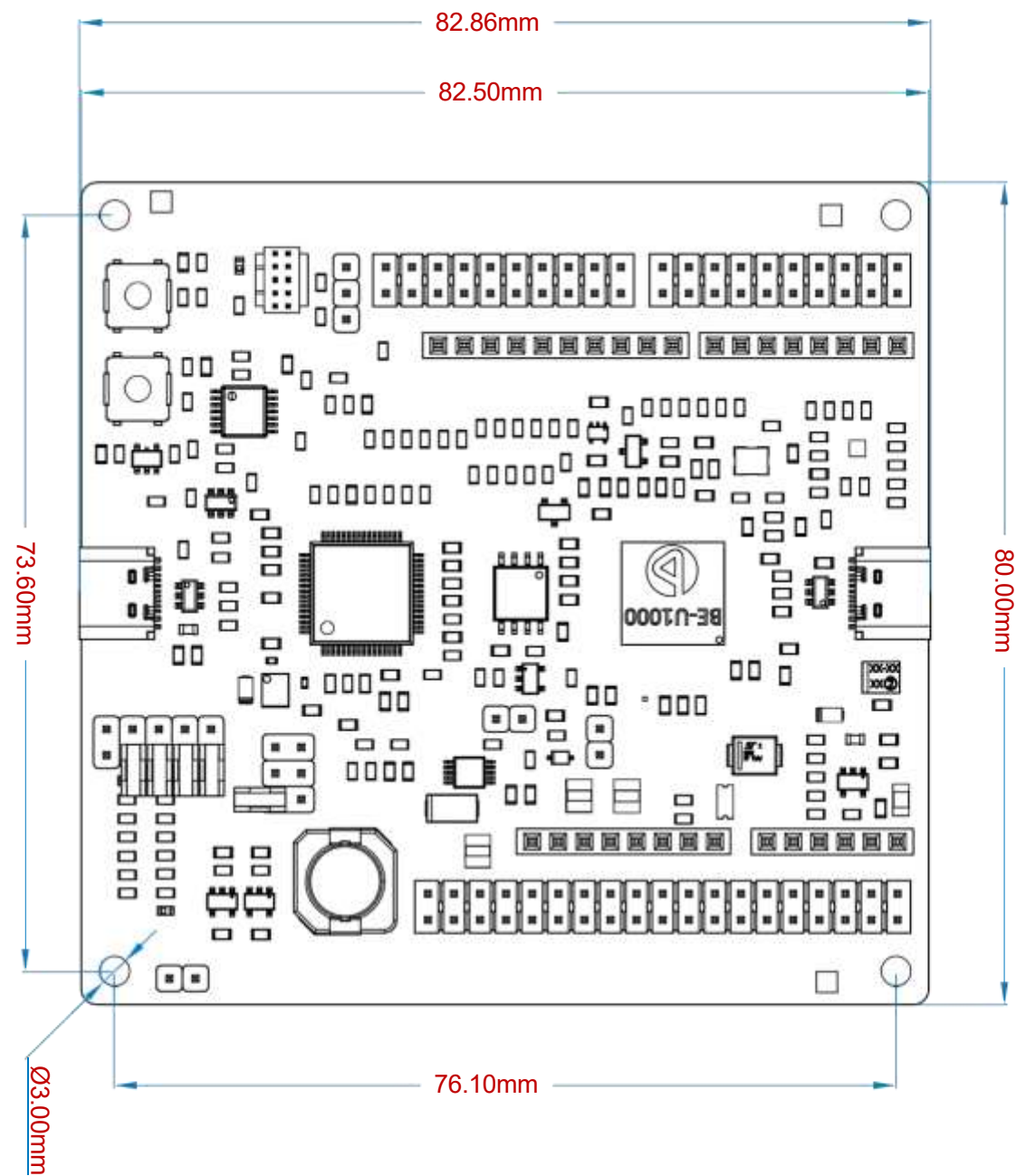
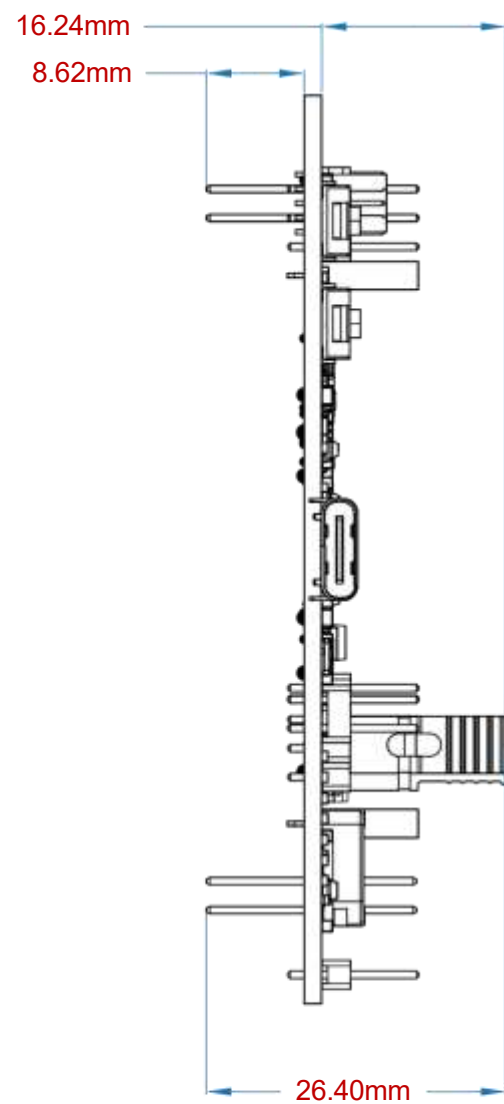
Дополнительные документы и материалы доступны на портале mcu.baikalelectronics.ru.

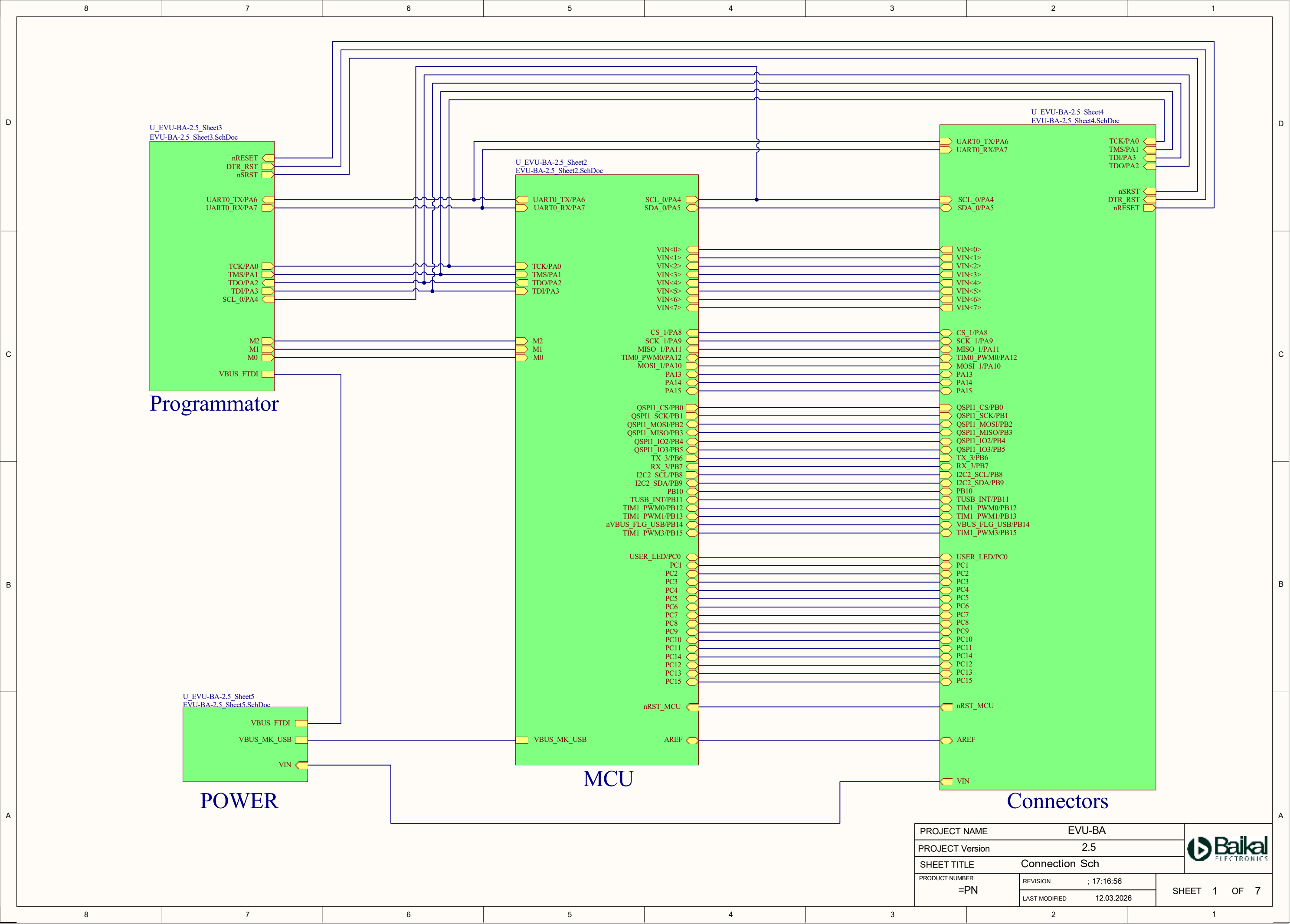
6 Приложения

- Габаритные и установочные размеры на 1 л.
- Схема электрическая принципиальная на 5 л.

История изменений

Версия	Дата	Описание
2.3.1	30.12.2025	Начальная версия документа
2.5.1	31.03.2026	Документ актуализирован под версию платы 2.5
2.5.2	21.05.2026	- Уточнено направление сигналов АЦП BE-U1000 (Рисунок 3-2) - Уточнены формулировки в тексте
2.5.3	26.05.2026	Добавлены выноски на рисунках 4-1 , 4-2 , 4-3 , 4-4 , 4-5 .





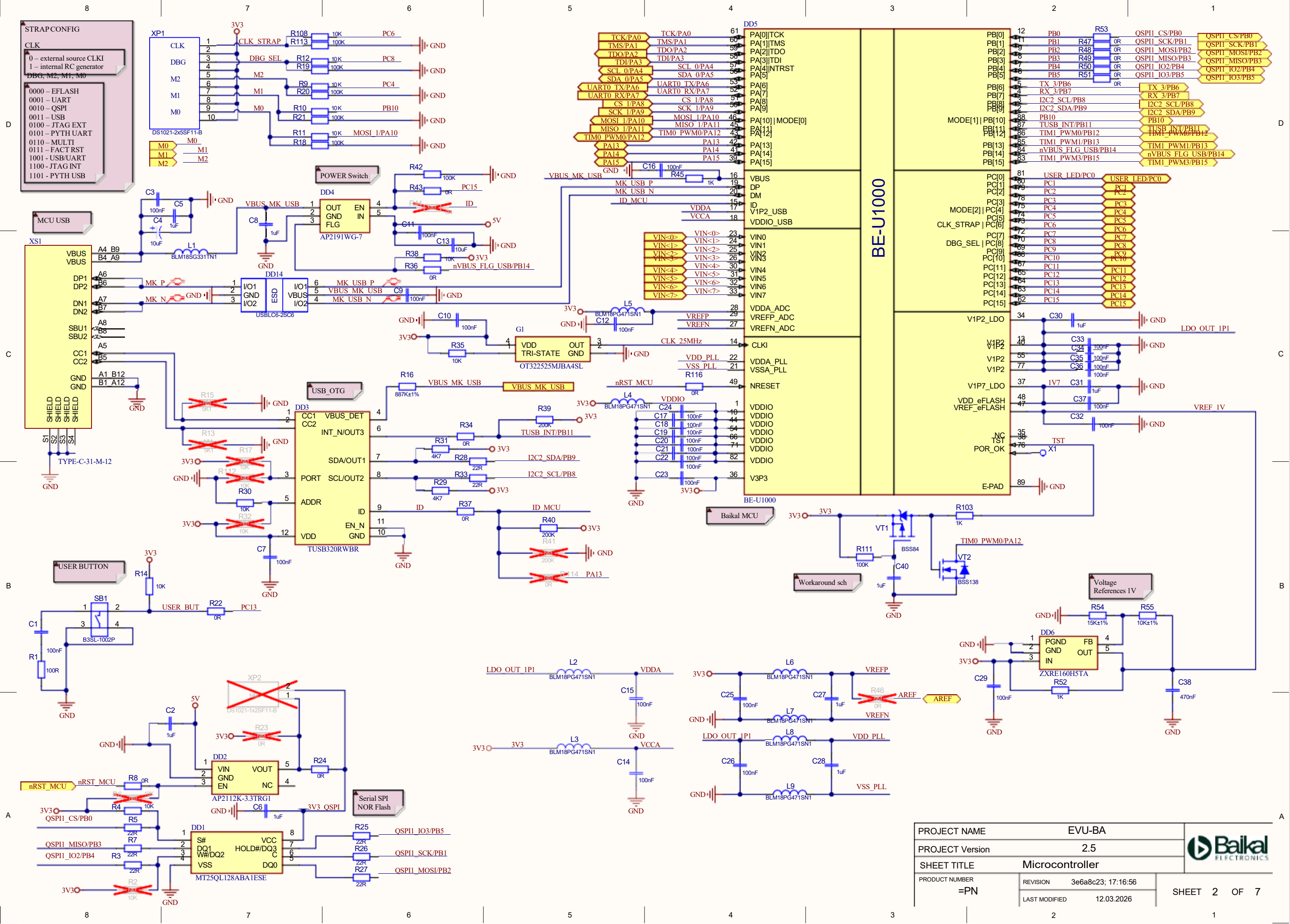
Programmator

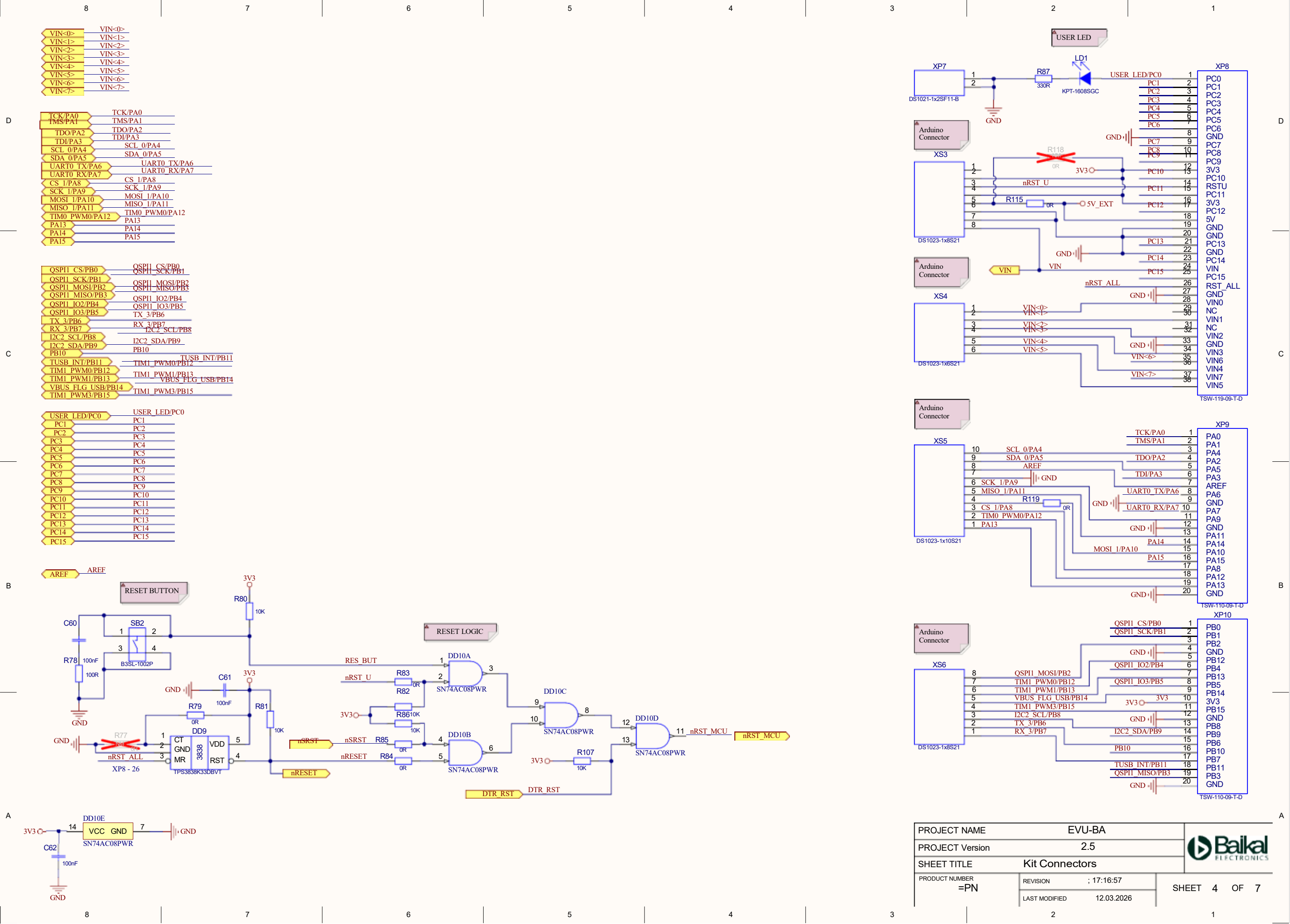
POWER

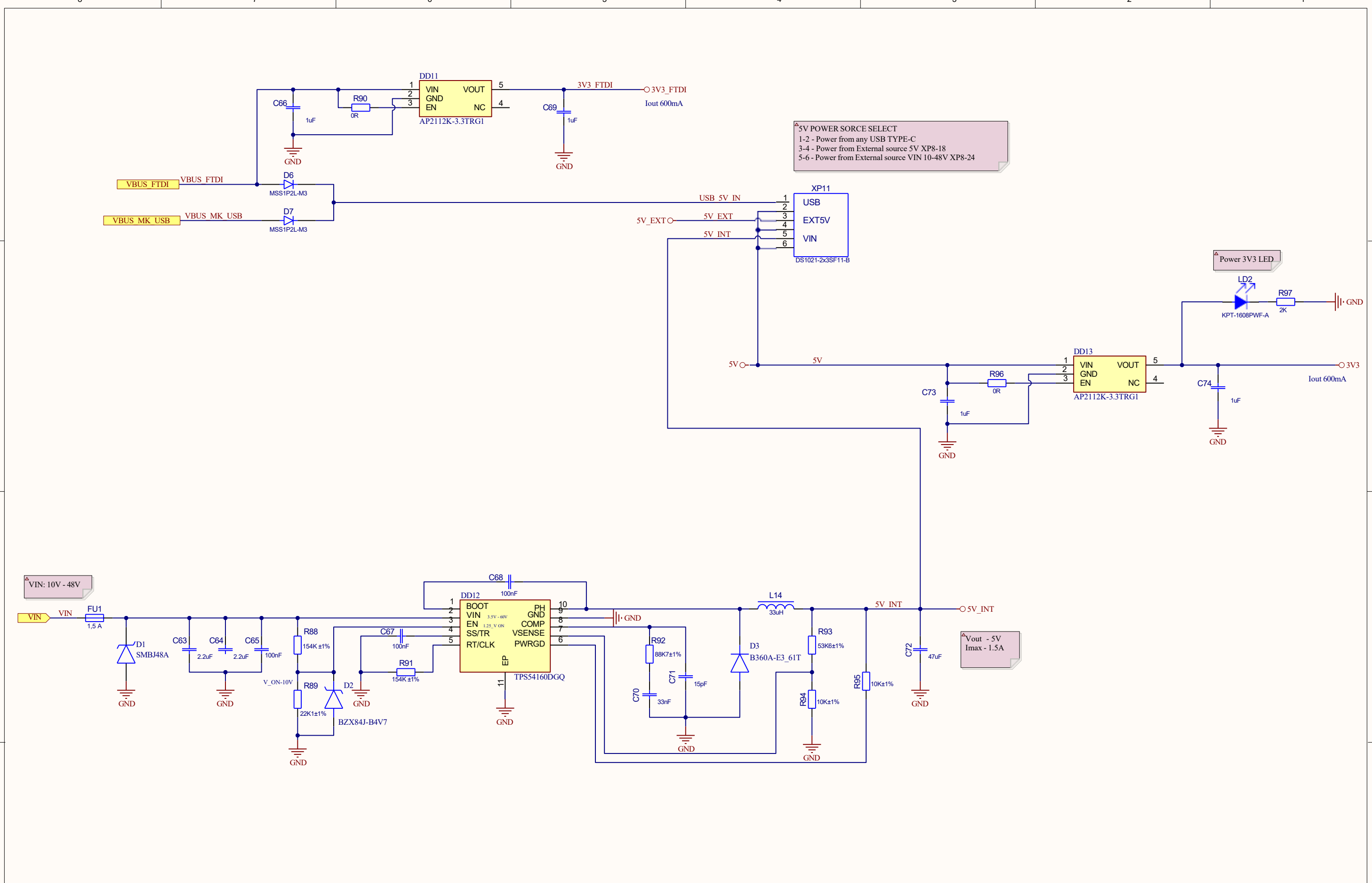
MCU

Connectors

PROJECT NAME		EVU-BA		
PROJECT Version		2.5		
SHEET TITLE		Connection Sch		
PRODUCT NUMBER		REVISION		SHEET 1 OF 7
=PN		; 17:16:56		
		LAST MODIFIED		
		12.03.2026		







PROJECT NAME		EVU-BA			
PROJECT Version		2.5			
SHEET TITLE		Power supply			
PRODUCT NUMBER =PN	REVISION		; 17:16:57		SHEET 5 OF 7
	LAST MODIFIED		12.03.2026		

