

# 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

<b>СПИСОК ТАБЛИЦ</b> .....	<b>2</b>
<b>1 ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>3</b>
<b>2 УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ, ТЕРМИНЫ И СОКРАЩЕНИЯ</b> .....	<b>4</b>
<b>3 ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ</b> .....	<b>6</b>
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
<b>4 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ</b> .....	<b>15</b>
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
<b>5 ПОДДЕРЖКА</b> .....	<b>20</b>
<b>6 ПРИЛОЖЕНИЯ</b> .....	<b>20</b>
<b>ИСТОРИЯ ИЗМЕНЕНИЙ</b> .....	<b>21</b>
<b>КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ</b> .....	<b>22</b>

## 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
<a href="#">Текст</a>	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 <sup>2</sup> C	Inter-Integrated Circuit Двухпроводной последовательный синхронный последовательный интерфейс для двустороннего обмена данными
I <sup>2</sup> 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.

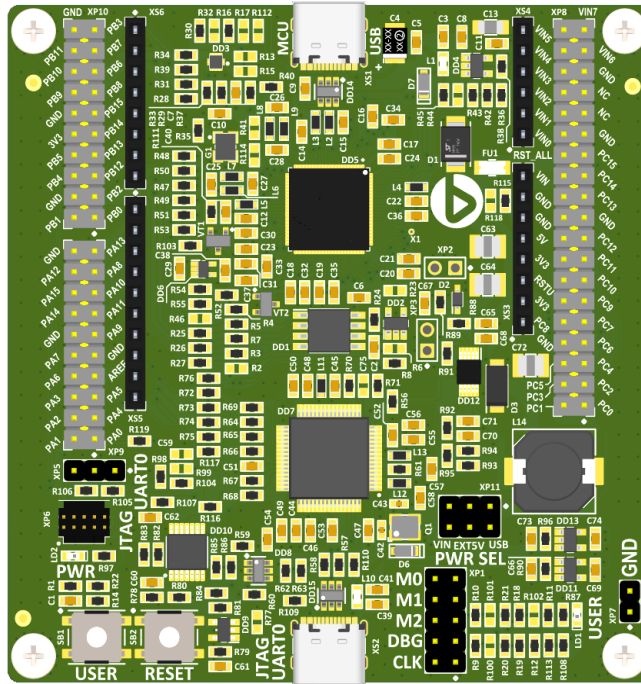


Рисунок 3-1 Внешний вид

### 3.4 Структурная схема

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

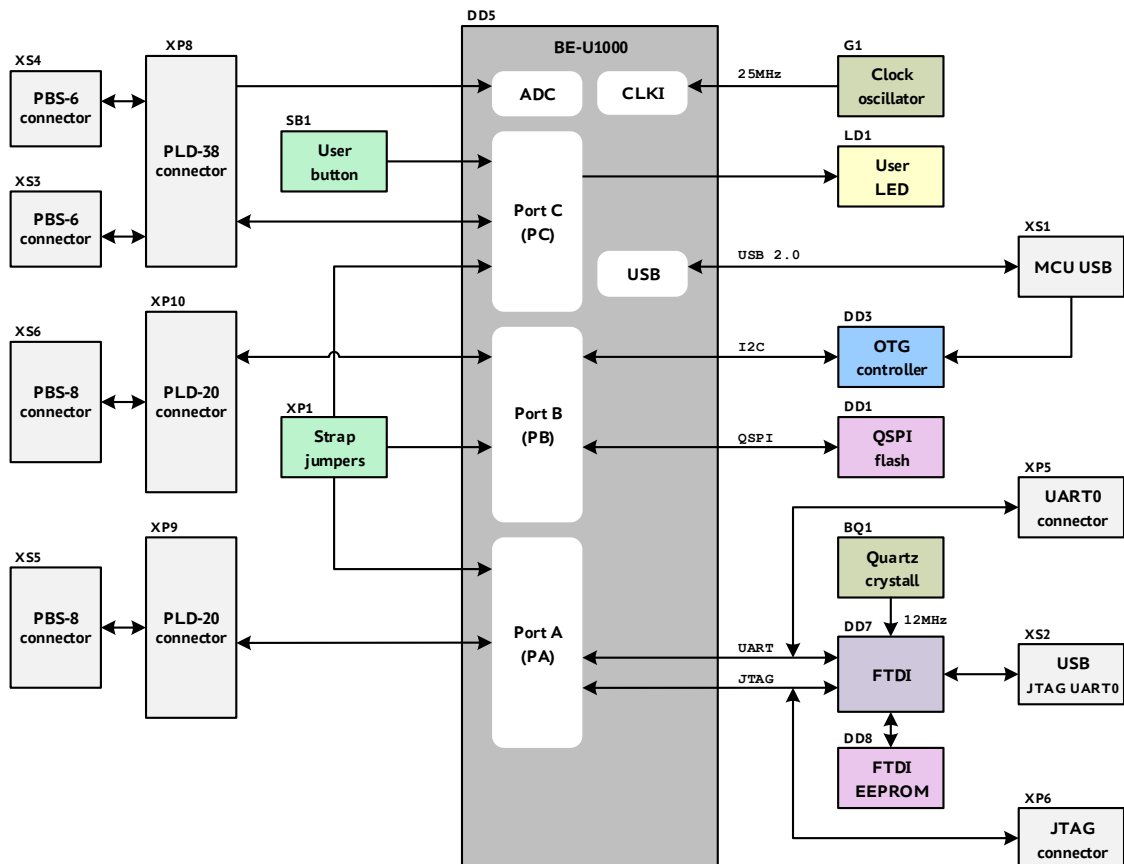


Рисунок 3-2 Структурная схема

### 3.5 Пользовательский интерфейс

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

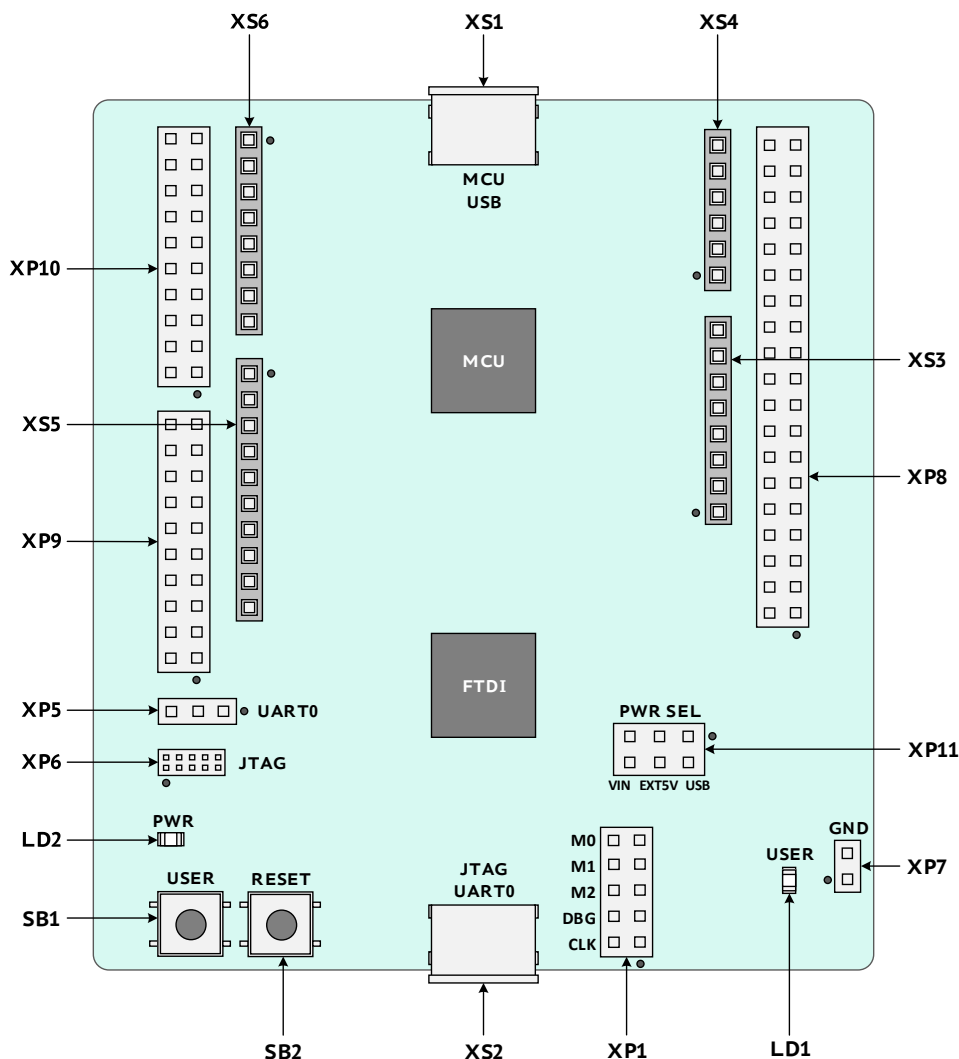


Рисунок 3-3 Расположение элементов пользовательского интерфейса

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

Таблица 3-1 Элементы пользовательского интерфейса

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

Позиционное обозначение	Назначение
<b>Штыревые разъемы</b>	
XP1	Выбор режима начальной загрузки BE-U1000
XP11	Выбор источника питания платы
<b>Разъемы</b>	
XP5	Подключение внешних устройств к интерфейсу UART0 BE-U1000
XP6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отладка и программирование BE-U1000 при помощи внешних JTAG-отладчиков</li> <li>• Подключение внешних устройств к отладчику на плате по JTAG</li> </ul>
XP7	Вывод общей шины земли
XP8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подключение внешних источников питания: 5 В, 10... 48 В</li> <li>• Вывод питания внешних устройств (3,3 В)</li> <li>• Выводы BE-U1000:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ АЦП: VIN0... VIN7</li> <li>○ GPIO: PC0... PC15</li> <li>○ NRESET</li> </ul> </li> </ul>
XP9	Выводы BE-U1000: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ АЦП: VREF+</li> <li>○ GPIO: PA0... PA15</li> </ul>
XP10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Вывод питания внешних устройств (3,3 В)</li> <li>• Выводы BE-U1000:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GPIO: PB0... PB15</li> </ul> </li> </ul>
XS1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Источник питания 5 В</li> <li>• Подключение внешних устройств USB 2.0 OTG</li> </ul>
XS2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Источник питания 5 В</li> <li>• Отладка и программирование BE-U1000 при помощи отладчика на плате</li> </ul>
XS3	Подключения плат расширения Arduino UNO: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Питание 3,3 В, 5 В, 10... 48 В</li> <li>○ RESET</li> </ul>
XS4	Подключение плат расширения Arduino UNO: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ АЦП: A0... A5</li> </ul>
XS5	Подключение плат расширения Arduino UNO: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GPIO: 8... 13</li> <li>○ AREF</li> </ul>
XS6	Подключение плат расширения Arduino UNO: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GPIO: 0... 7</li> </ul>

### 3.6 Система питания

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

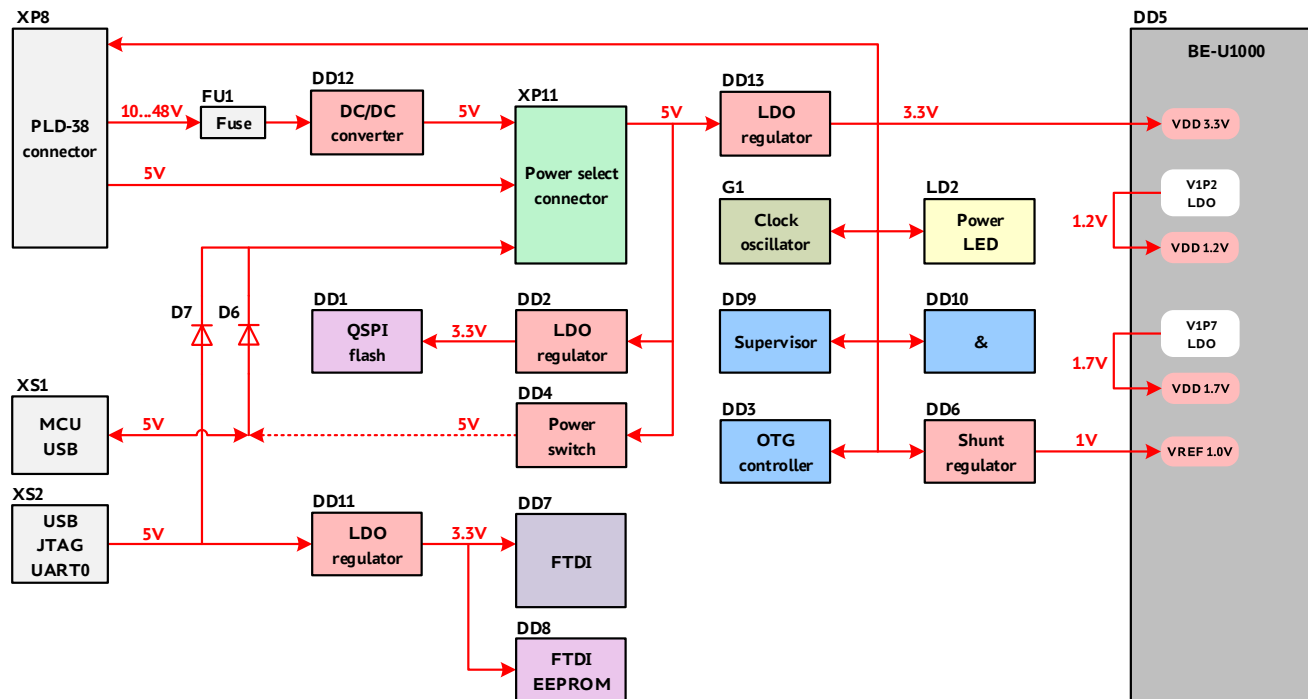


Рисунок 3-4 Схема питания

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 перемычки	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.

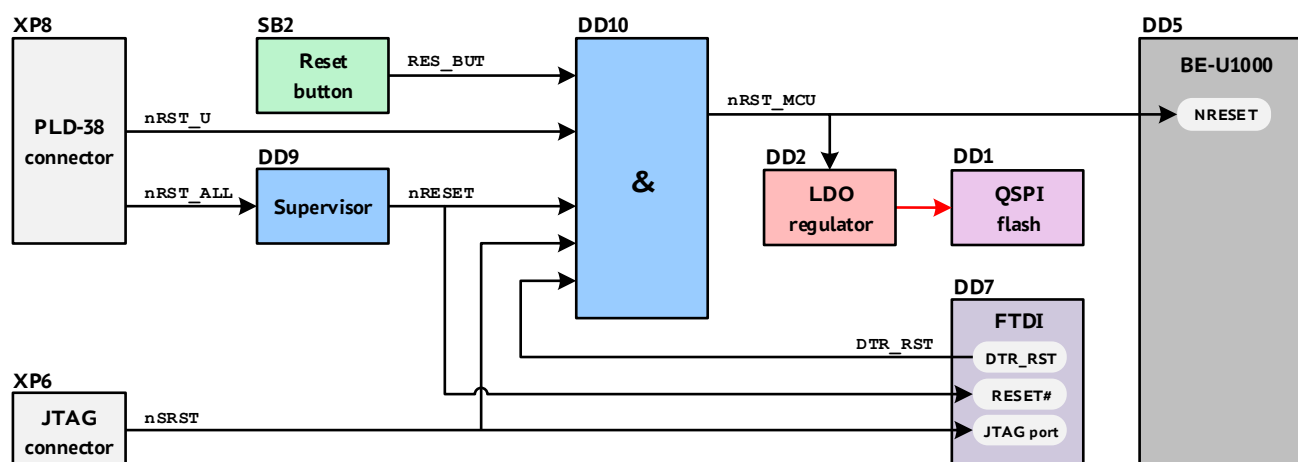


Рисунок 3-5 Схема перезагрузки



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) – переключка установлена
- Кварцевый генератор G1, подключенный к выводу CLKI (25 МГц) – переключка 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 I<sup>2</sup>C
- до 2 таймеров TIM по 4 PWM-канала
- до 3 таймеров PWMA
- до 2 таймеров PWMG
- до 2 CAN FD
- до 2 I<sup>2</sup>S
- 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.

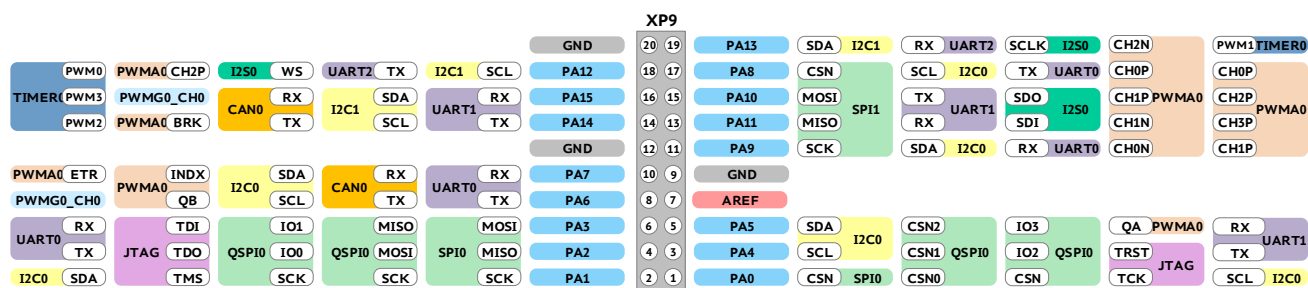


Рисунок 3-6 Распиновка разъема XP9

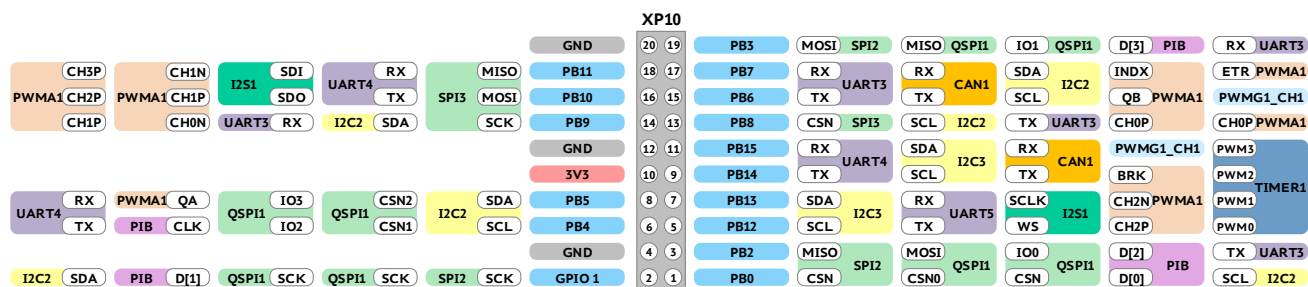


Рисунок 3-7 Распиновка разъема XP10

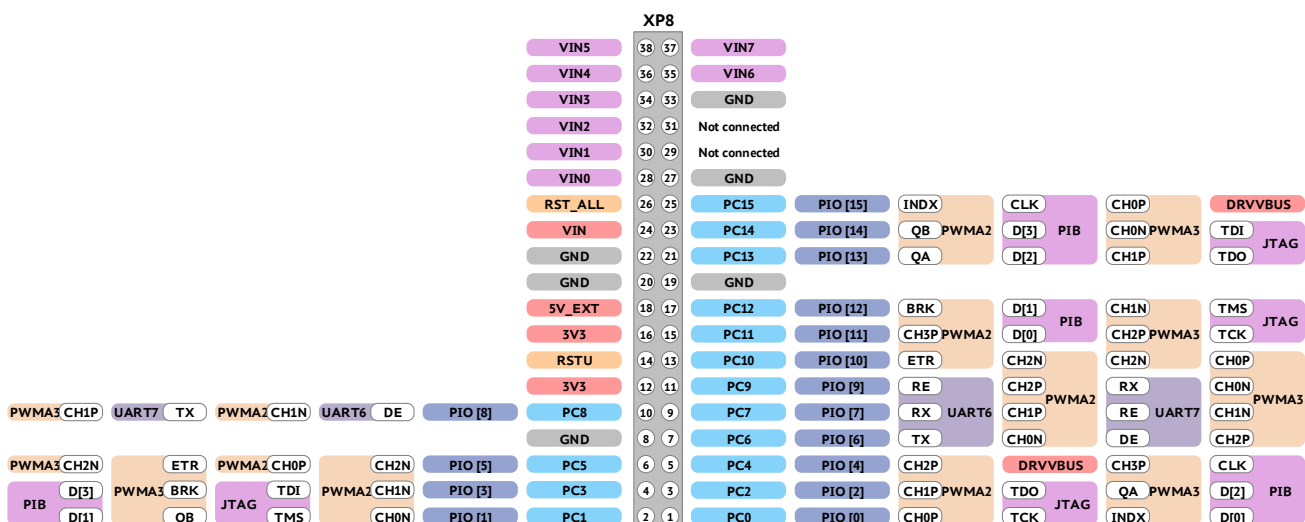


Рисунок 3-8 Распиновка разъема XP8

### 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.

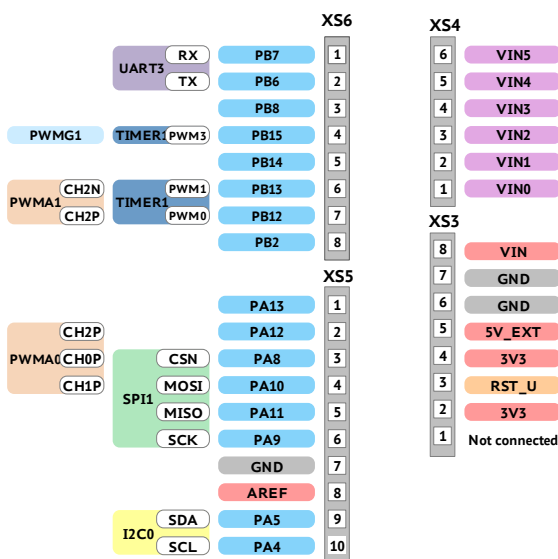


Рисунок 3-9 Распиновка разъемов Arduino UNO

### 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 переключатель на разъеме XP11 (PWR SEL) в положение «USB».
2. Выберите режим загрузки «UART», установив переключатели на разъеме XP1 в указанной конфигурации:
  - Переключатели установлены – M0
  - Переключатели 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.

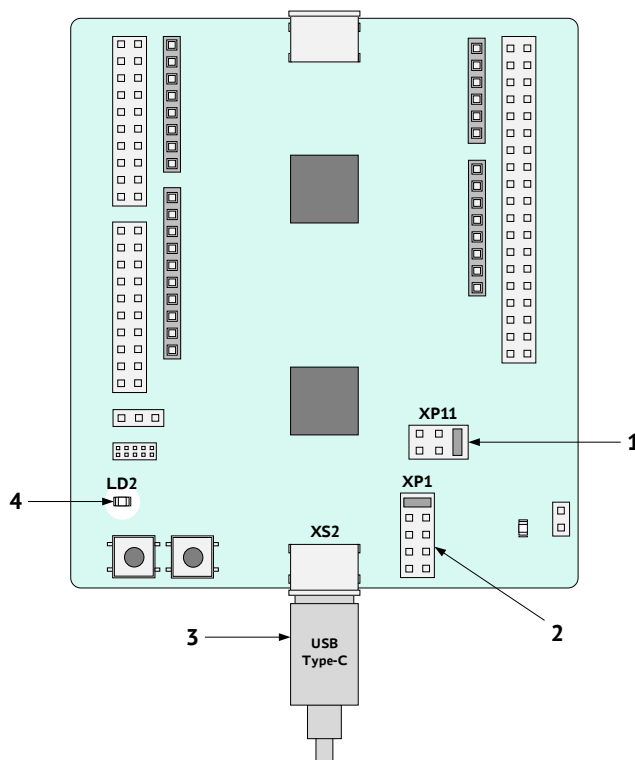


Рисунок 4-1 Подготовка платы к работе через UART

## 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 переключку на разъеме XP11 (PWR SEL) в положение «USB».
2. Выберите режим загрузки «USB», установив переключки на разъеме XP1 в указанной конфигурации:
  - Переключки установлены – M0, M1
  - Переключки 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.

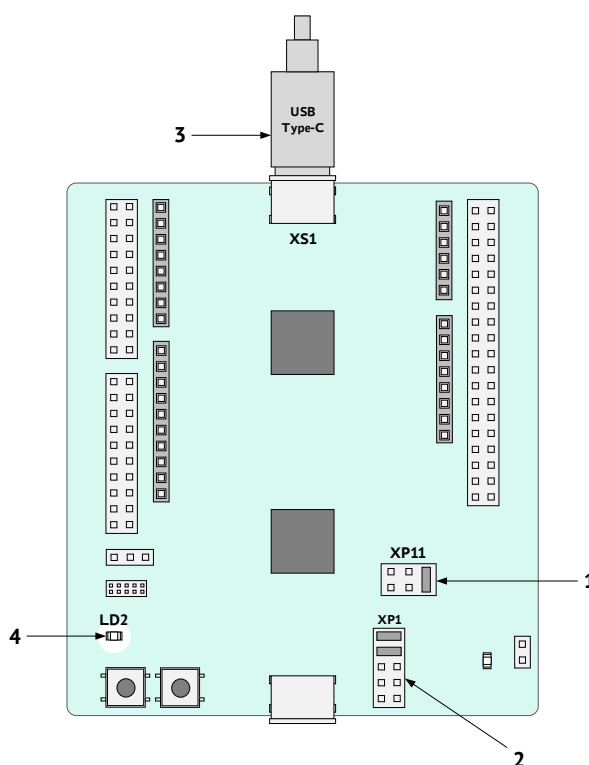


Рисунок 4-2 Подготовка платы к работе через USB

## 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 переключатель на разъеме XP11 (PWR SEL) в положение «USB».
2. Выберите режим загрузки «JTAG EXT» установив переключатели на разъеме XP1 в указанной конфигурации:
  - Переключатели установлены – M2
  - Переключатели 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.

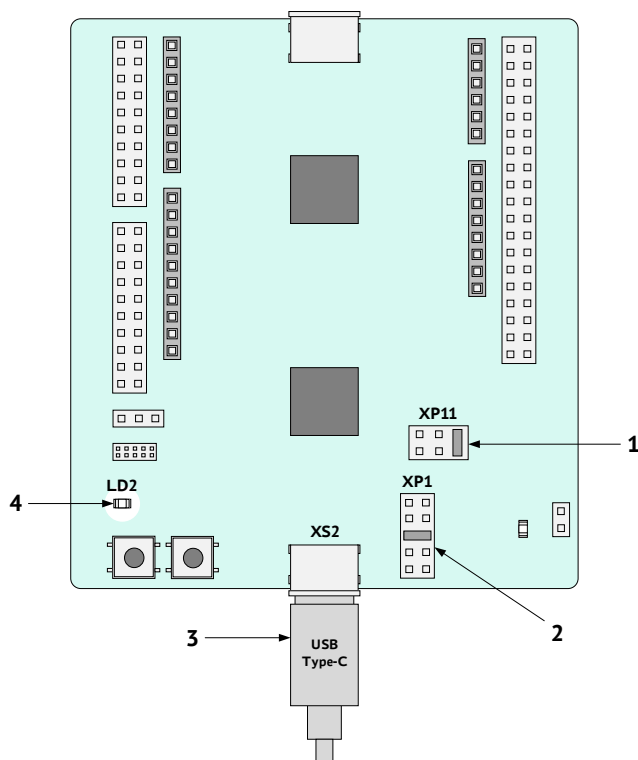


Рисунок 4-3 Подготовка платы к работе через JTAG (отладчик на плате)

### 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.

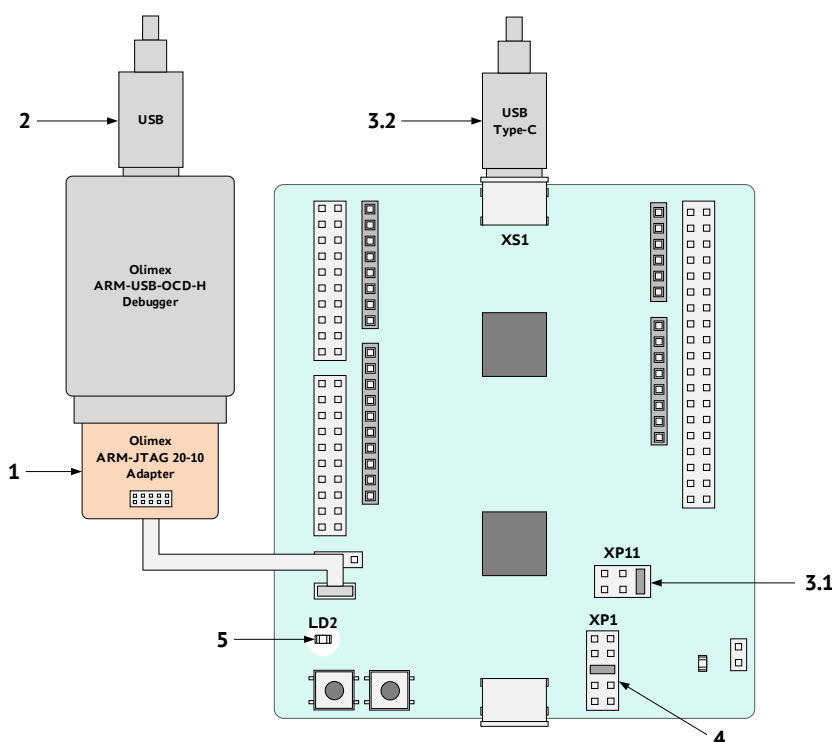


Рисунок 4-4 Подготовка платы к работе через JTAG (внешний отладчик)

### 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 переключатель на разъеме XP11 (PWR SEL) в положение «USB».
2. Выберите режим загрузки «JTAG INT» установив переключатели на разъеме XP1 в указанной конфигурации:
  - Переключатели установлены – M2, DBG
  - Переключатели 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 плате загорится белый светодиод LD2 (PWR).

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

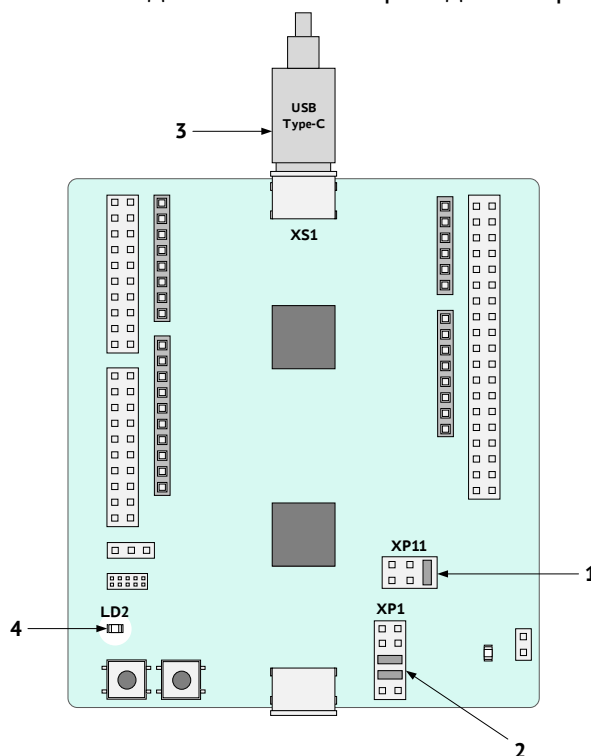


Рисунок 4-5 Подготовка платы к работе через JTAG (встроенный JTAG-отладчик BE-U1000)

## 5 Поддержка

Дополнительные документы и материалы доступны на портале [mcu.baikalelectronics.ru](http://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	<ul style="list-style-type: none"><li>Уточнено направление сигналов АЦП BE-U1000 (<a href="#">Рисунок 3-2</a>)</li><li>Уточнены формулировки в тексте</li></ul>
2.5.3	26.05.2026	Добавлены выноски на рисунках <a href="#">4-1</a> , <a href="#">4-2</a> , <a href="#">4-3</a> , <a href="#">4-4</a> , <a href="#">4-5</a> .

## Контактные данные



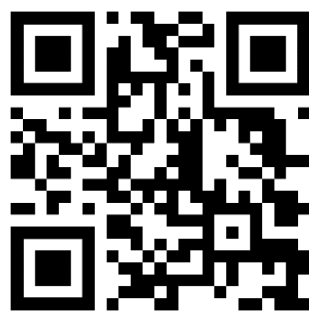
Официальный сайт  
[www.baikalelectronics.ru](http://www.baikalelectronics.ru)



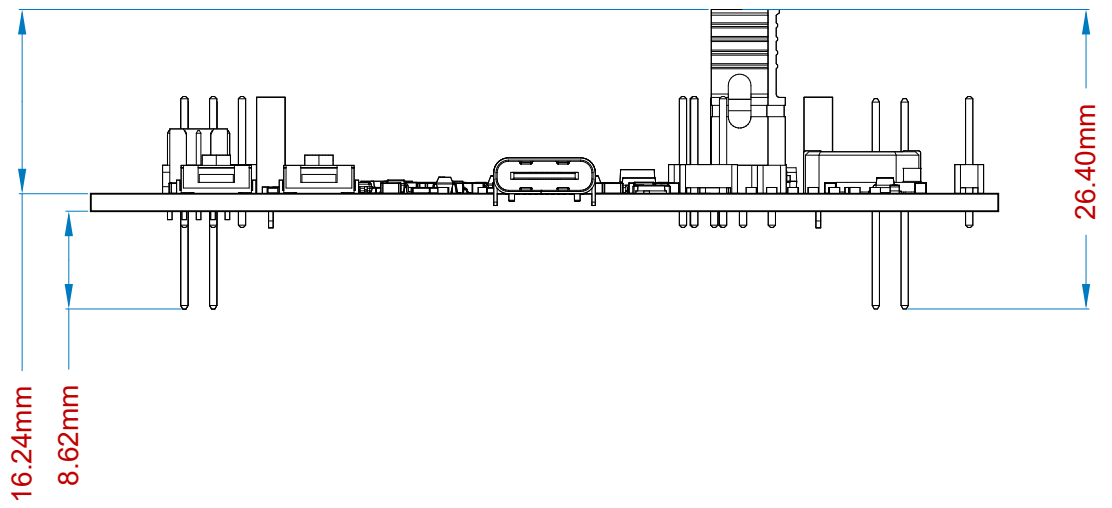
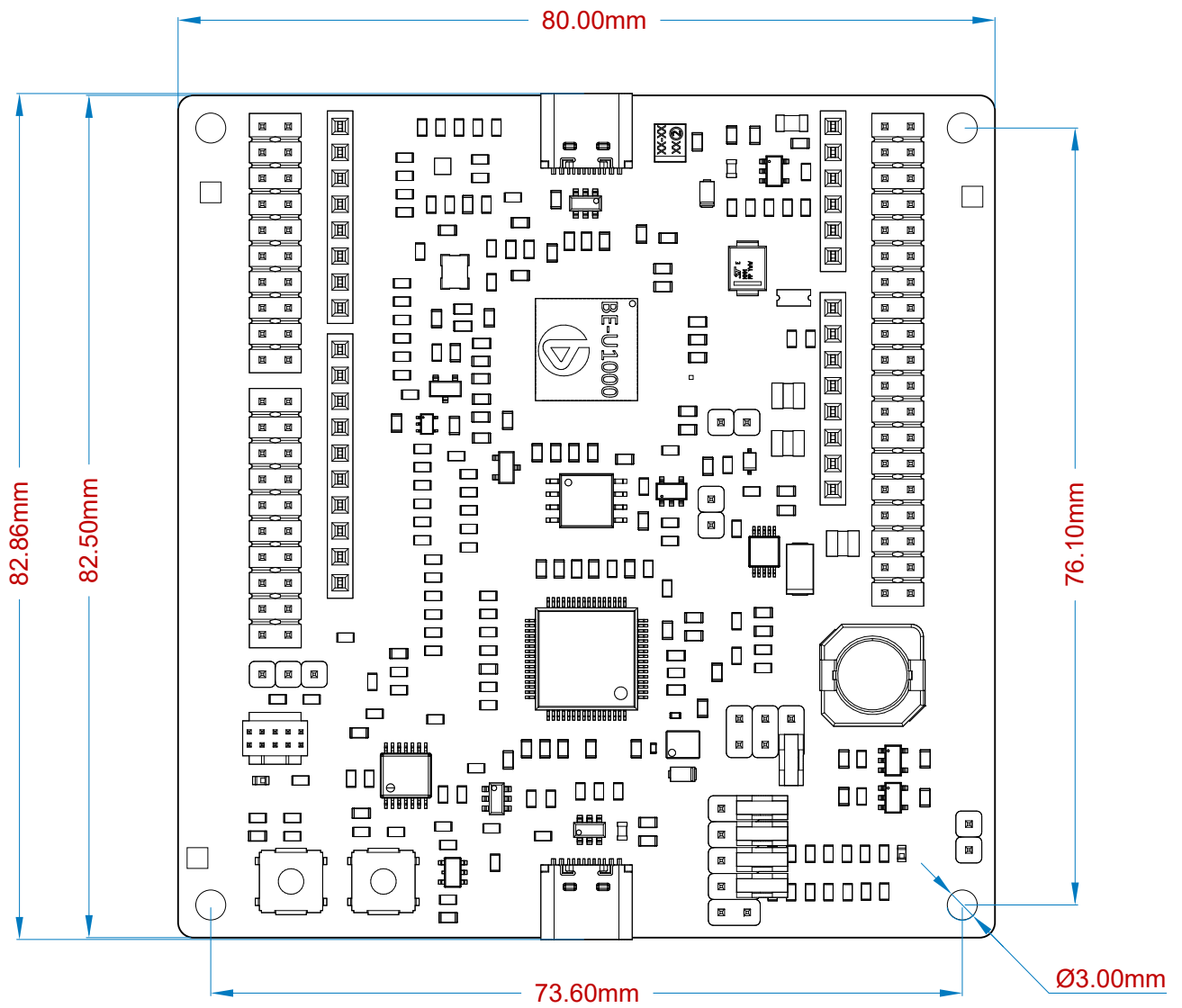
Главный офис  
[www.baikalelectronics.ru/contacts](http://www.baikalelectronics.ru/contacts)

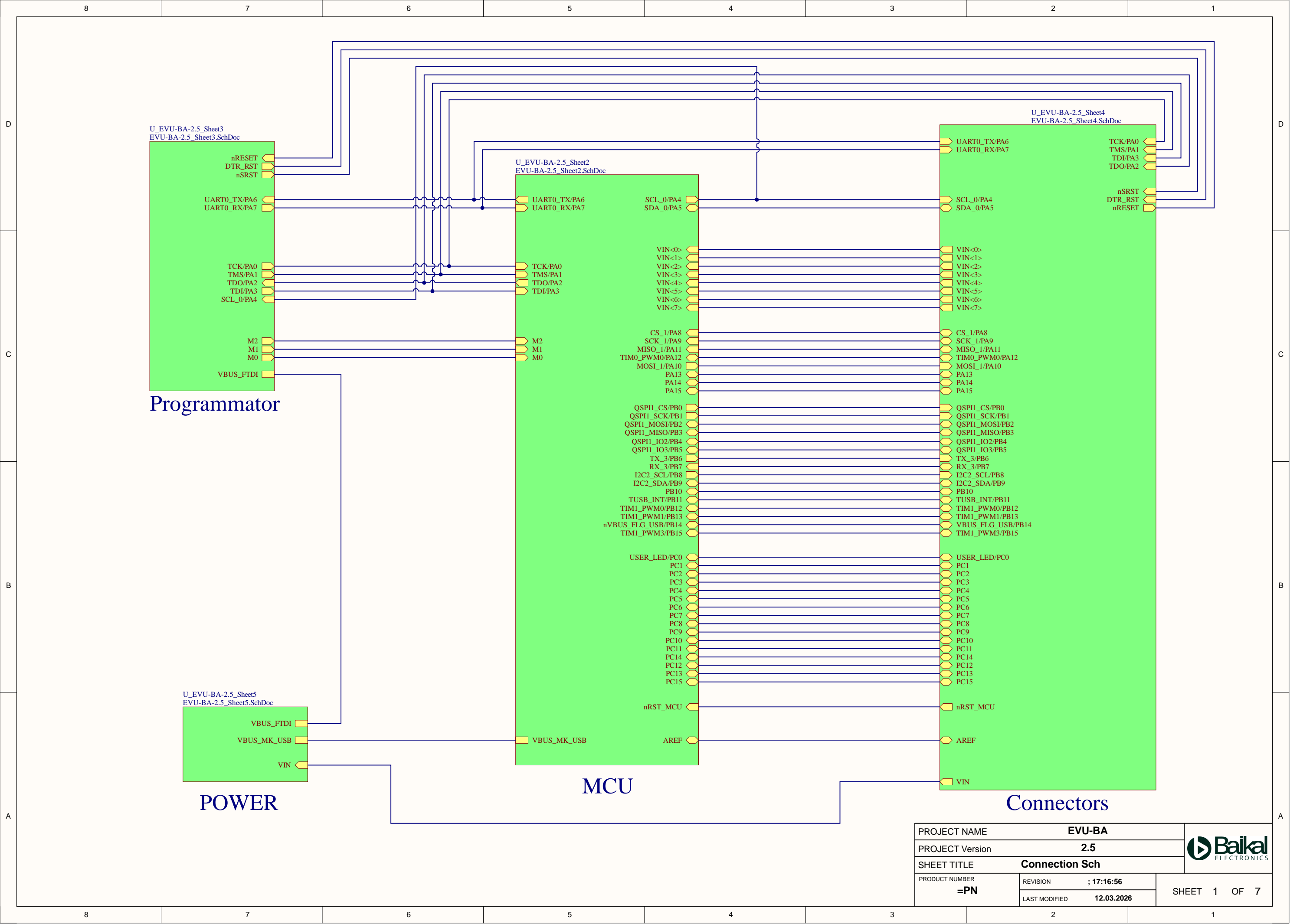


Электронная почта  
[info@baikalelectronics.ru](mailto:info@baikalelectronics.ru)

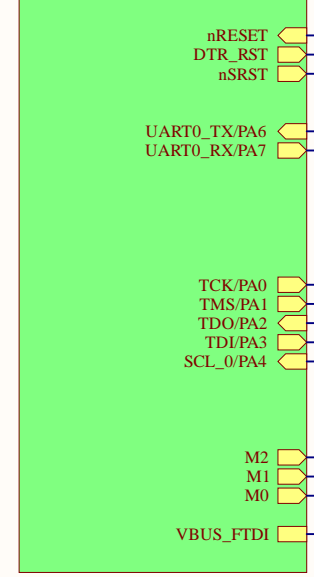


Телефон  
+7 495 221-39-47



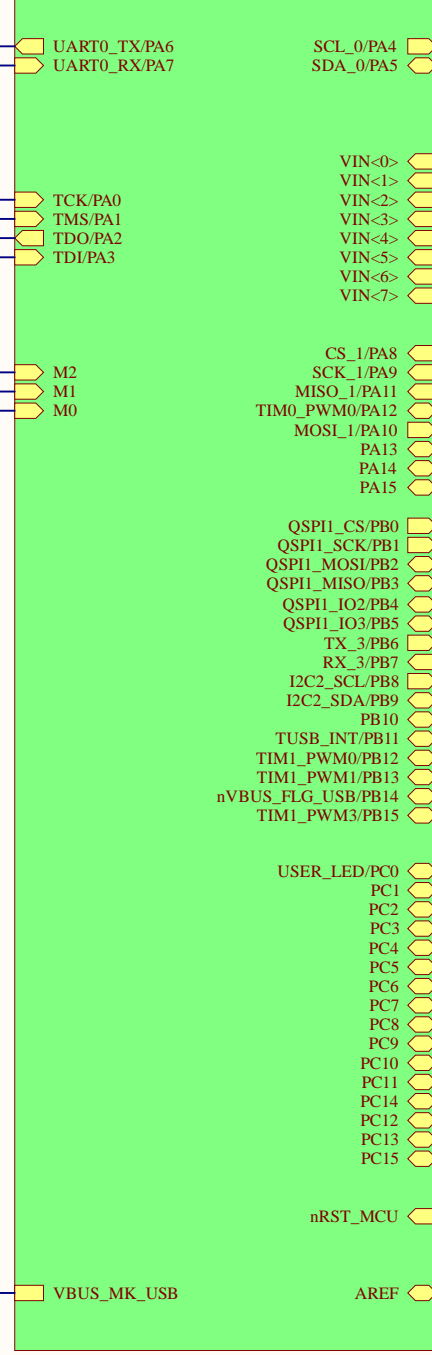


U\_EVU-BA-2.5\_Sheet3  
EVU-BA-2.5\_Sheet3.SchDoc



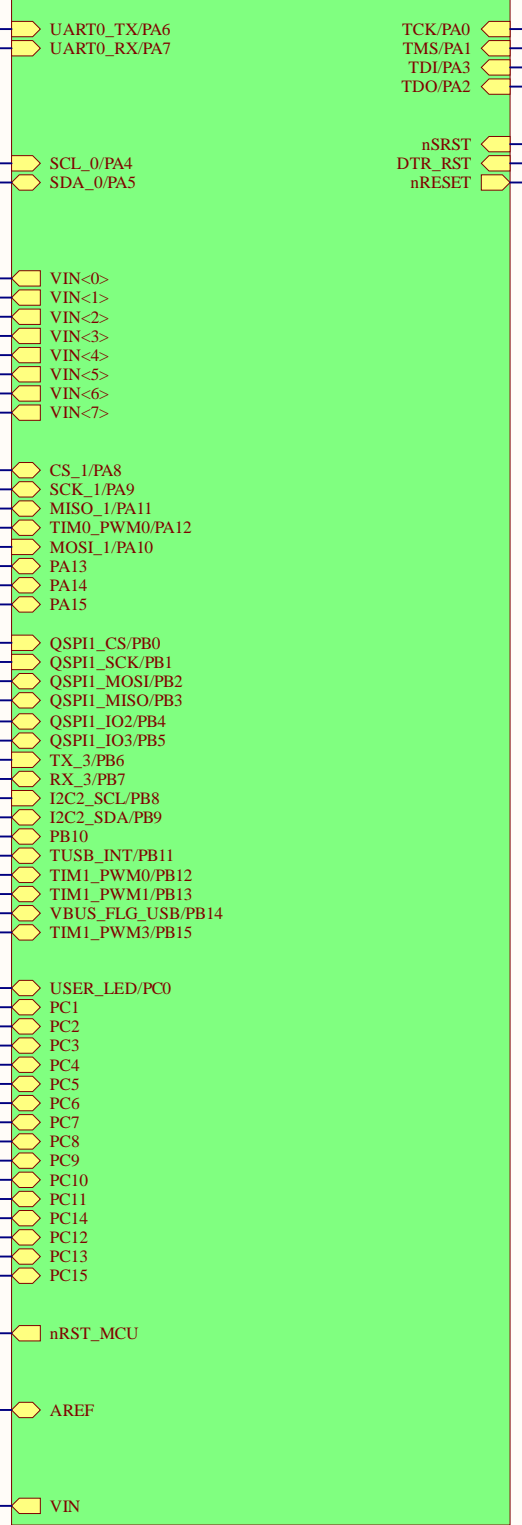
Programmator

U\_EVU-BA-2.5\_Sheet2  
EVU-BA-2.5\_Sheet2.SchDoc



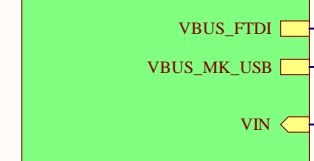
MCU

U\_EVU-BA-2.5\_Sheet4  
EVU-BA-2.5\_Sheet4.SchDoc



Connectors

U\_EVU-BA-2.5\_Sheet5  
EVU-BA-2.5\_Sheet5.SchDoc



POWER

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

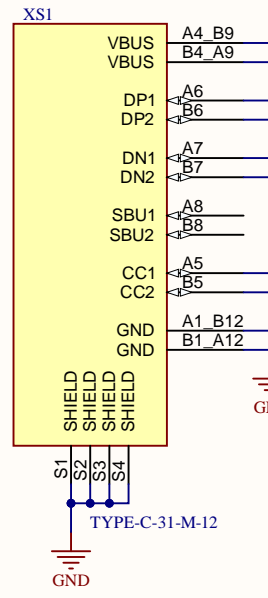
**STRAP CONFIG**

**CLK**  
 0 - external source CLK1  
 1 - internal RC generator

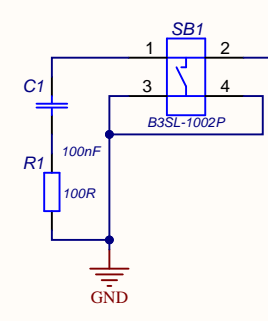
**DBG, M2, M1, M0**

0000 - EFLASH  
 0001 - UART  
 0010 - QSPI  
 0011 - USB  
 0100 - JTAG EXT  
 0101 - PYTH UART  
 0110 - MULTI  
 0111 - FACT RST  
 1001 - USB/UART  
 1100 - JTAG INT  
 1101 - PYTH USB

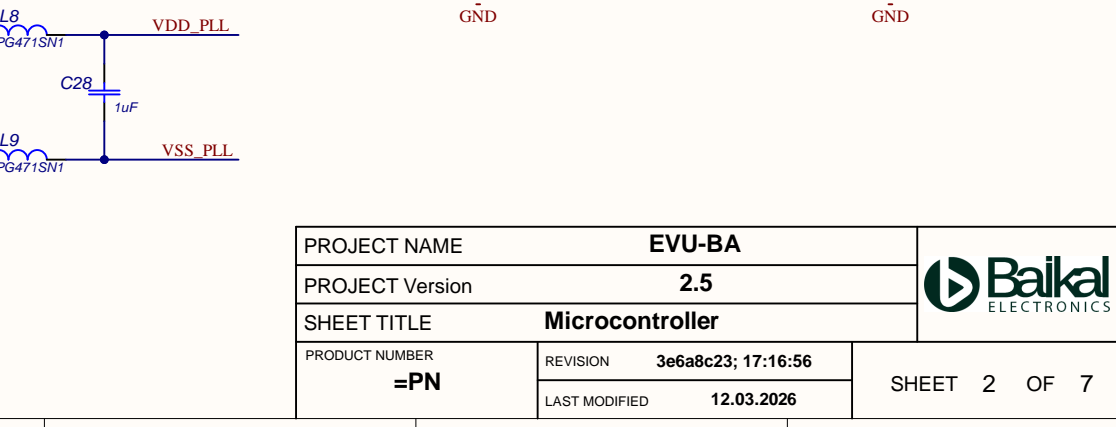
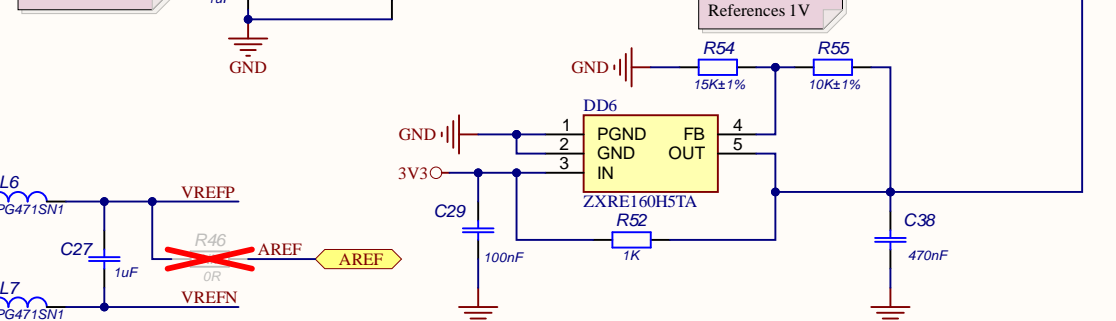
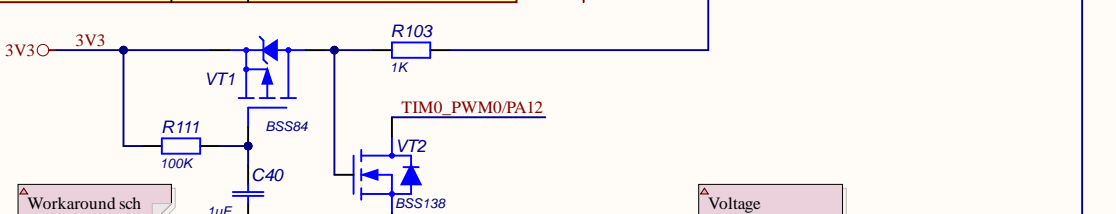
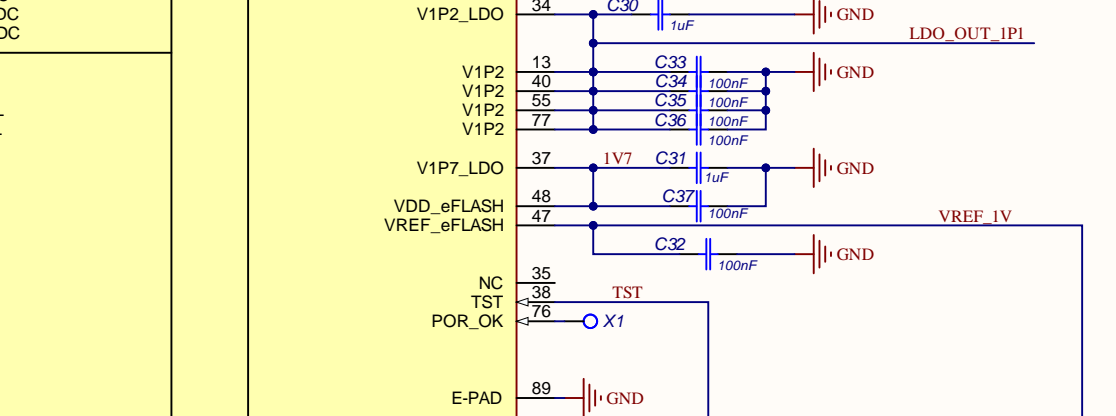
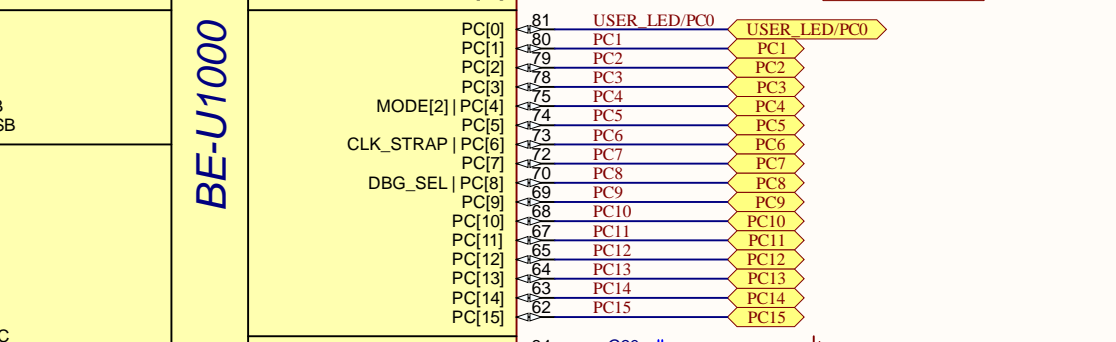
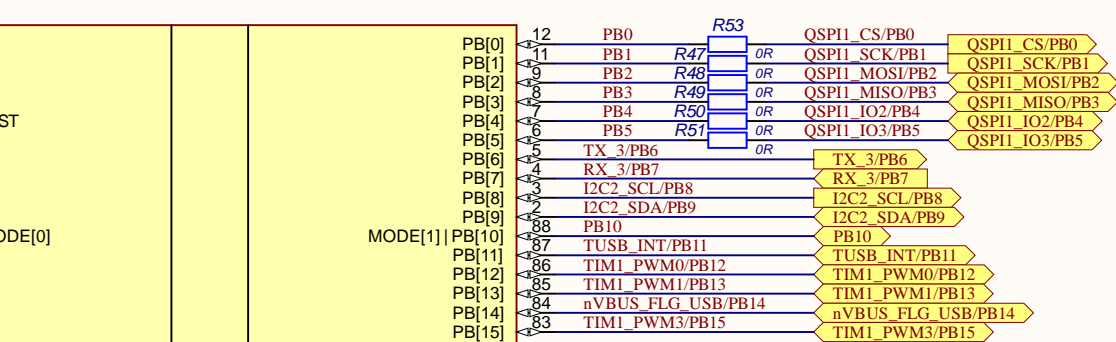
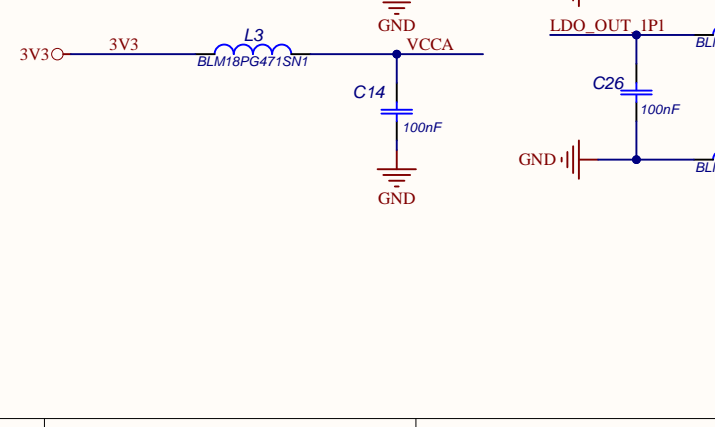
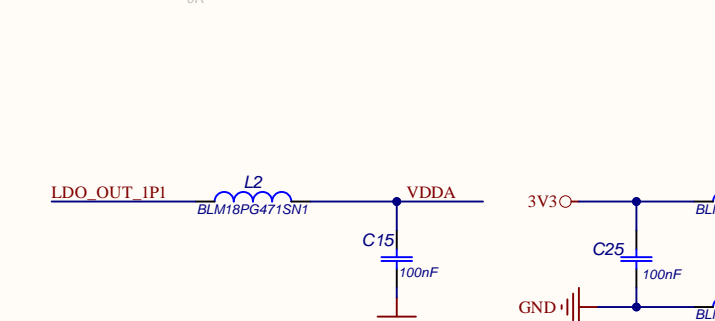
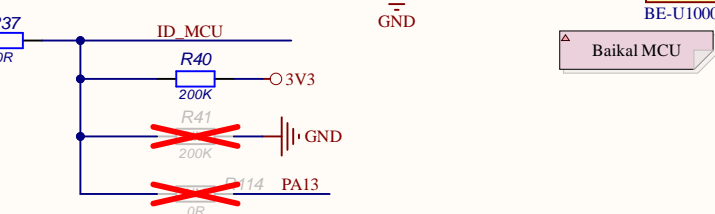
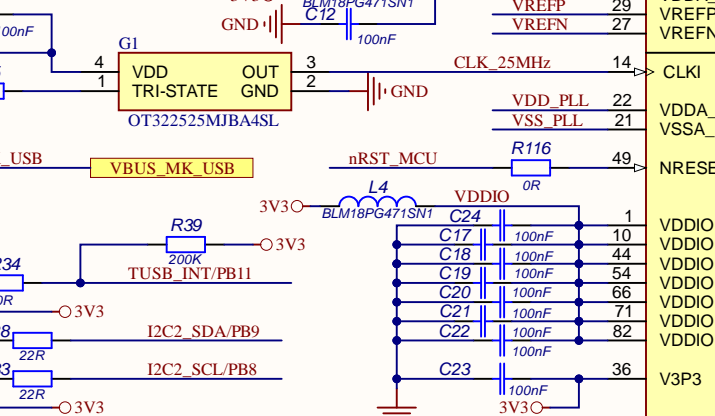
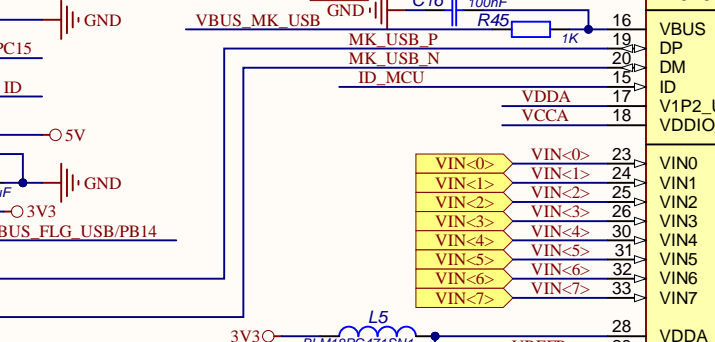
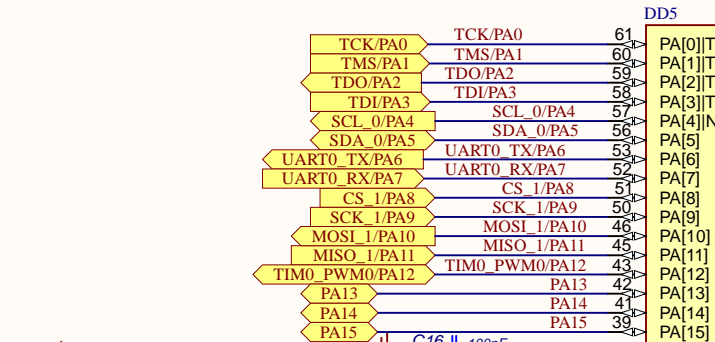
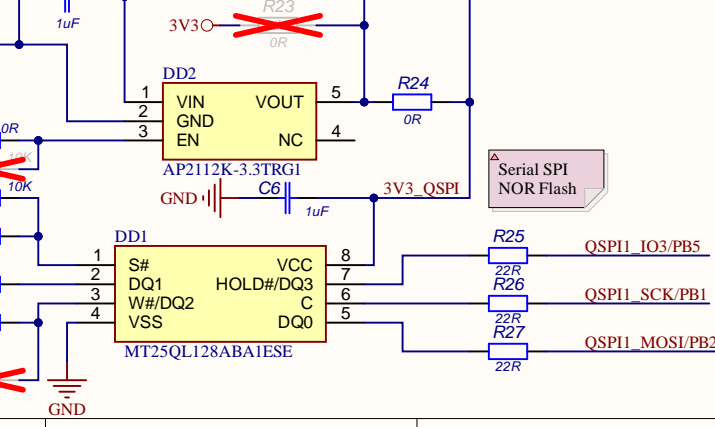
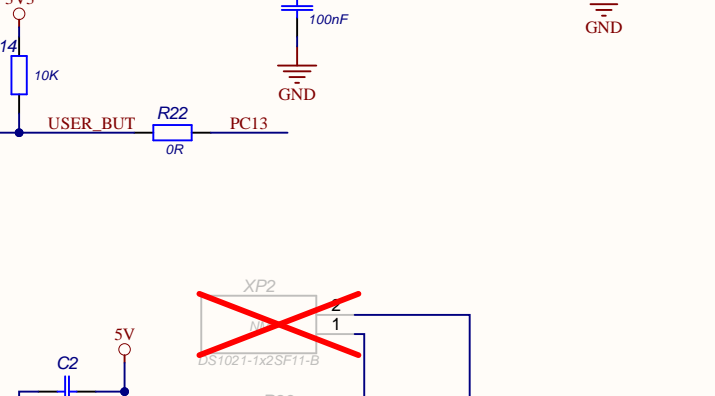
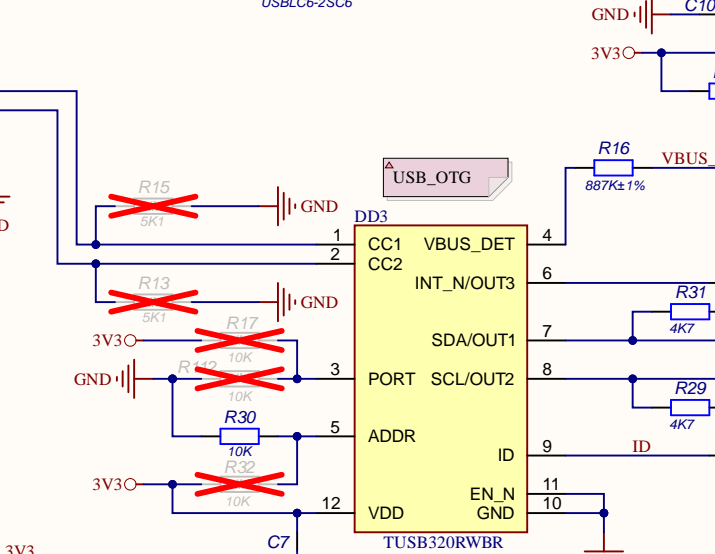
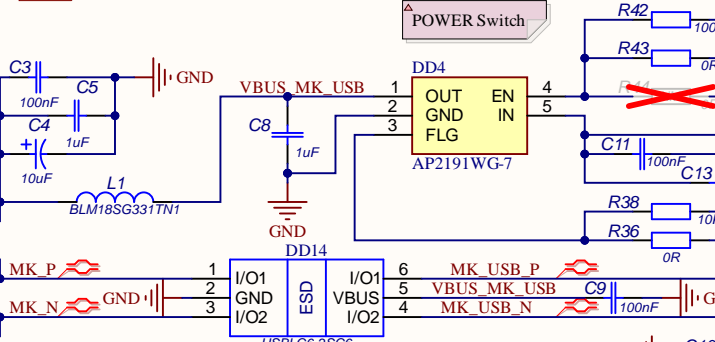
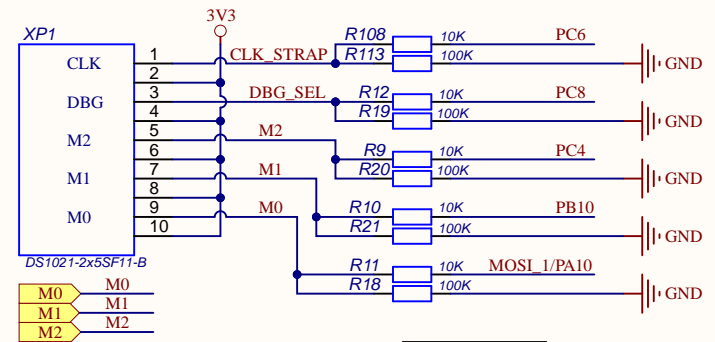
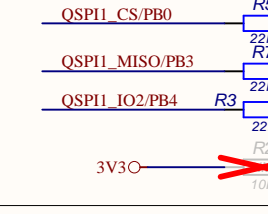
**MCU USB**



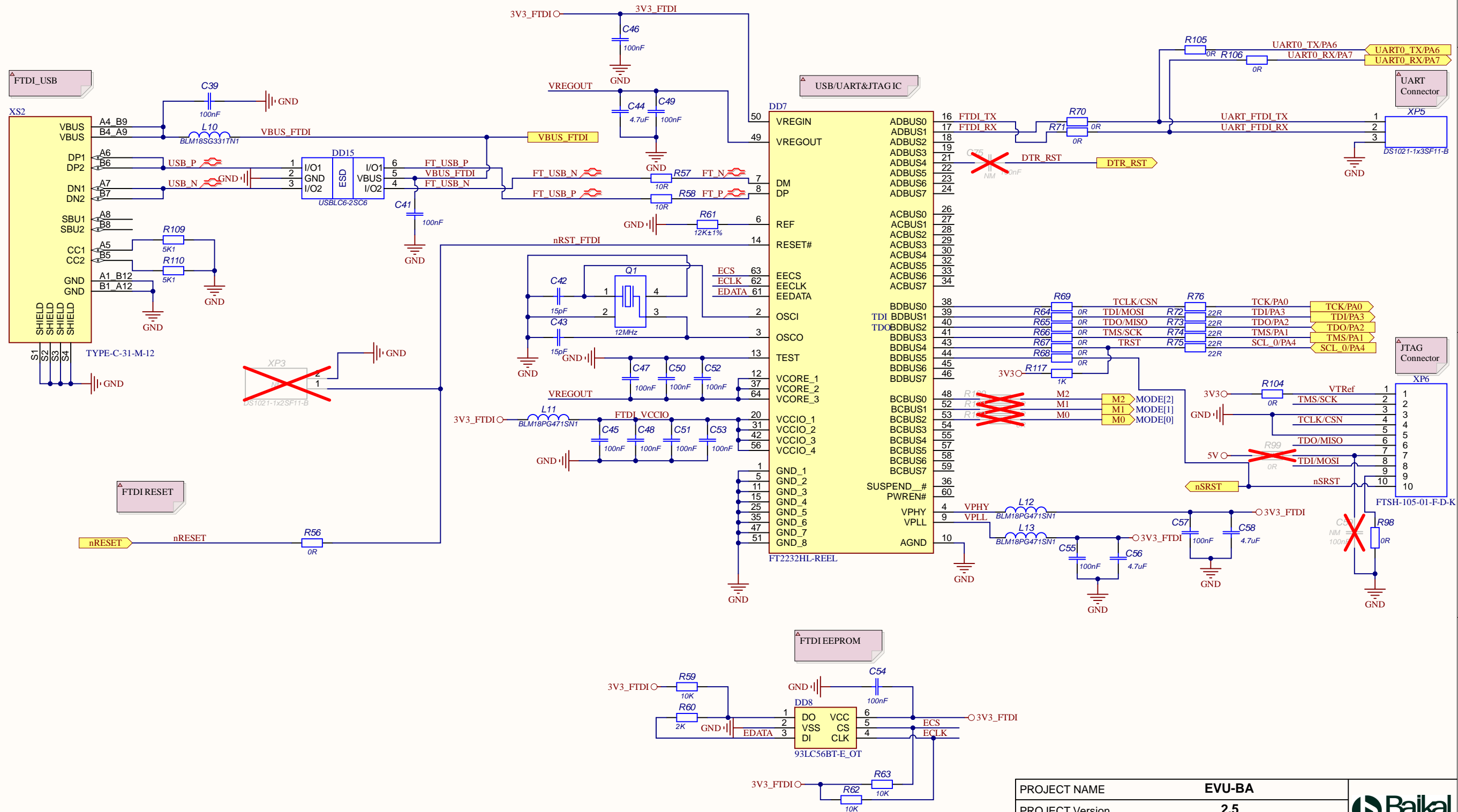
**USER BUTTON**



**Serial SPI NOR Flash**

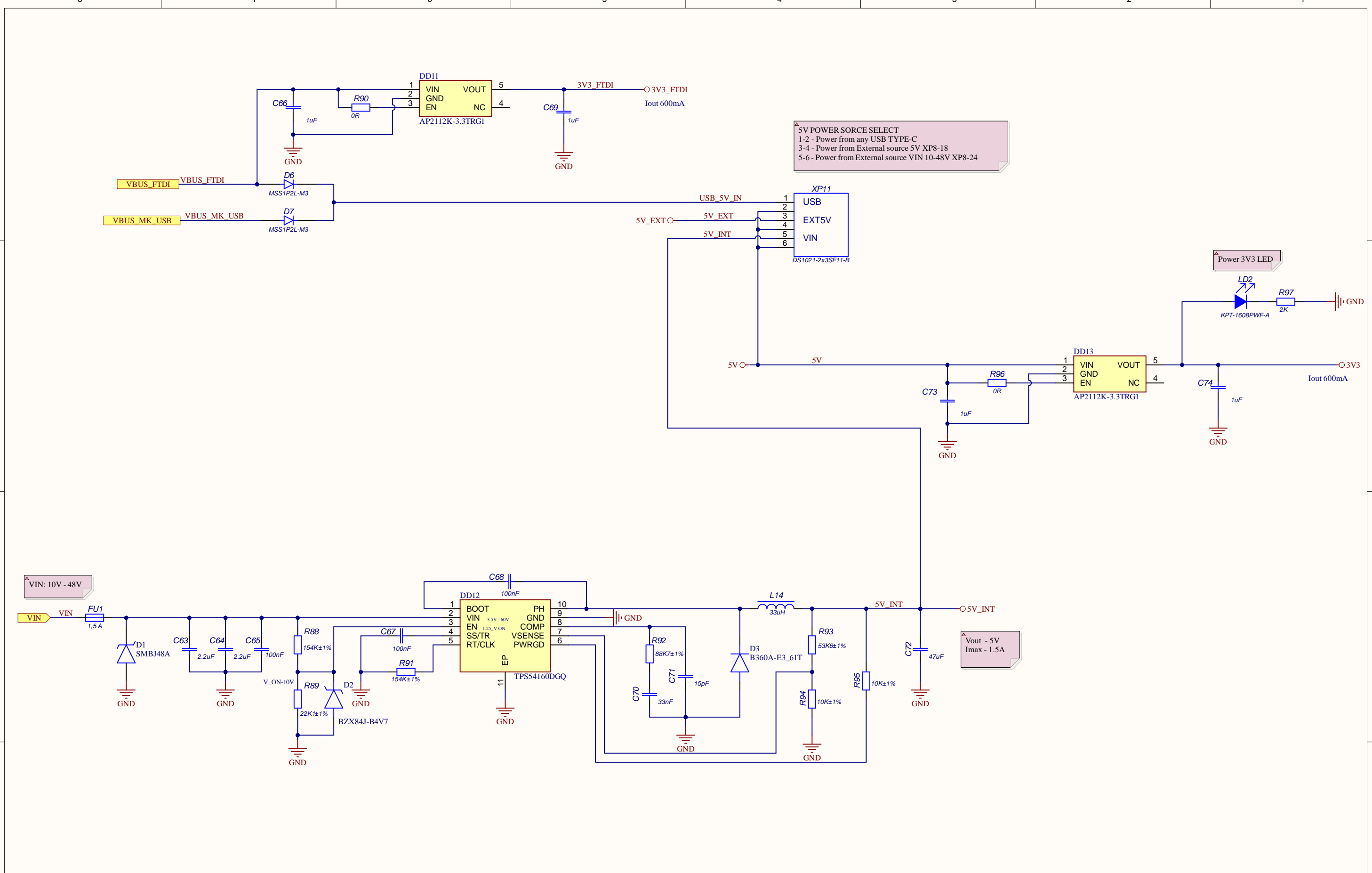


PROJECT NAME		EVU-BA		
PROJECT Version		2.5		
SHEET TITLE		Microcontroller		SHEET 2 OF 7
PRODUCT NUMBER	=PN	REVISION	3e6a8c23; 17:16:56	
		LAST MODIFIED	12.03.2026	



PROJECT NAME		EVU-BA		
PROJECT Version		2.5		
SHEET TITLE		USB UART Bridge		
PRODUCT NUMBER	REVISION	; 17:16:57		SHEET 3 OF 7
=PN	LAST MODIFIED	12.03.2026		





**5V POWER SOURCE SELECT**  
 1-2 - Power from any USB TYPE-C  
 3-4 - Power from External source 5V XP8-18  
 5-6 - Power from External source VIN 10-48V XP8-24

VIN: 10V - 48V

Vout - 5V  
 Imax - 1.5A

Power 3V3 LED

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

