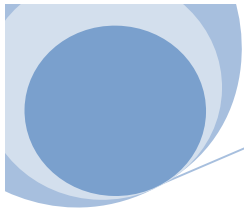
The page features a decorative graphic consisting of three blue circles of varying sizes, each with a gradient from dark to light blue. Two thin blue lines intersect at the top left, forming a large 'V' shape that frames the circles. The circles are positioned in the upper right and lower right areas of the page.

# **Руководство по эксплуатации**

Модуль микрокомпьютера MB77.07

ЗАО НТЦ «Модуль»

2013



## Содержание

1. Комплект поставки .....	3
2. Введение .....	4
2.1 Основные характеристики микрокомпьютера .....	4
2.1.1 Характеристики центрального процессора .....	4
2.2.2 Характеристики микросхем памяти размещенных на плате .....	9
2.2.3 Характеристики интерфейсов ввода-вывода.....	9
3. Расположение компонентов на плате микрокомпьютера .....	12
4. Сборка платы микрокомпьютера .....	13
4.1 Шаг 1 – Установка плат расширения (при их наличии).....	14
4.2 Шаг 2 – Подключение шлейфов .....	16
4.3 Шаг 3 – Подключение интерфейсных кабелей .....	19
4.4 Шаг 4 – Подключение питания .....	20

## 1. Комплект поставки

- Плата модуля микрокомпьютера МВ77.07
- Руководство по эксплуатации



Плата содержит крайне чувствительные микросхемы. Поэтому во избежание их повреждения статическим электричеством при работе с платой модуля микрокомпьютера следует соблюдать ряд мер предосторожности:

- Перед проведением работ с платой отключите шнур питания от розетки.
- Перед работой с платами расширения, подключением дополнительных шнуров в штыревые разъемы и дополнительными компонентами наденьте заземленный антистатический браслет. Если у Вас нет браслета, дотроньтесь обеими руками до надежно заземленного или металлического предмета.
- Берите плату за края и не касайтесь микросхем, выводов, разъемов и других компонентов, установленных на плате.
- Перед подключением или отключением питания от платы убедитесь, что блок питания выключен.
- Будьте осторожны и не допускайте контактов шнуров с деталями и дорожками платы микрокомпьютера, иначе плата может выйти из строя.

## 2. Введение

Модуль микрокомпьютерный МВ77.07 (далее микрокомпьютер) предназначен для использования в качестве универсального центрального вычислительного модуля в широком ряде встраиваемых устройств, такие как охранные системы, обучающие системы, системы автоматизации управления зданиями («умный дом») и так далее.

### 2.1 Основные характеристики микрокомпьютера

Габаритные размеры платы длина-ширина-высота составляет 80мм-80мм-40мм.

Модуль микрокомпьютера структурно можно разделить на три части:

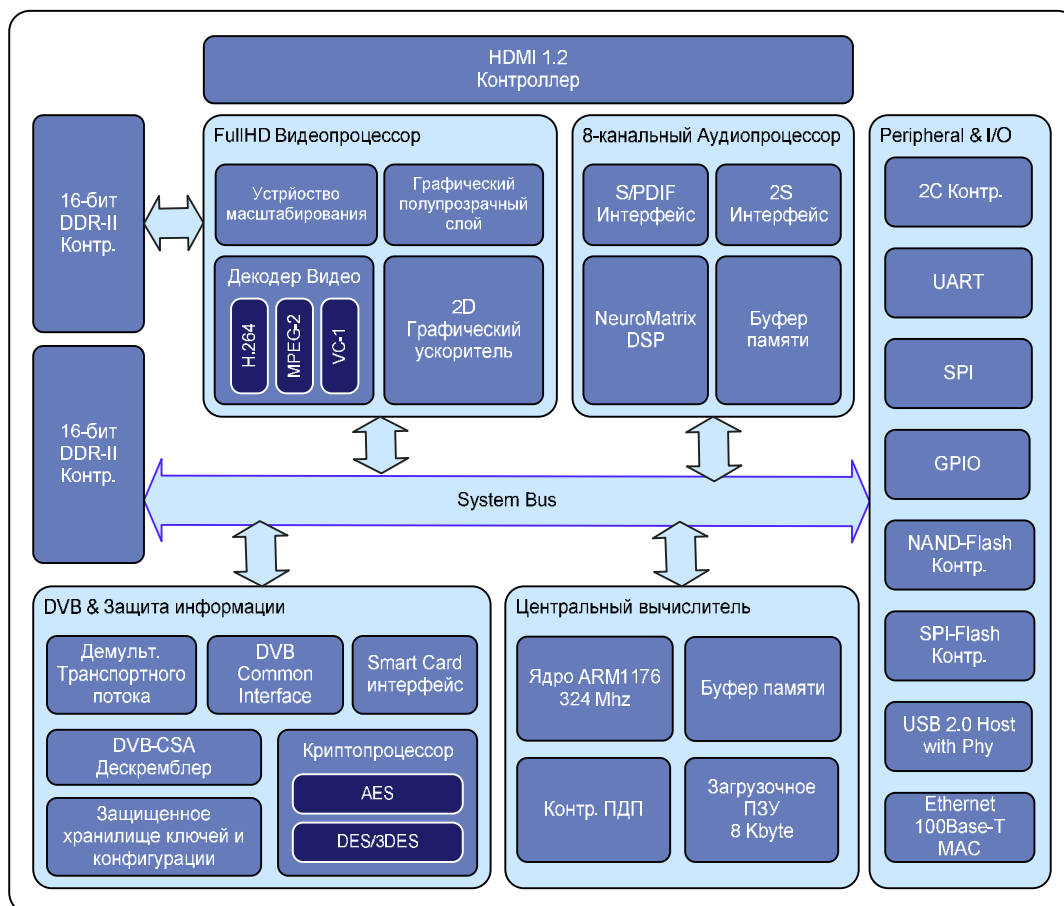
- центральный процессор;
- микросхемы памяти размещенные на плате;
- интерфейсы ввода-вывода.

Далее приводится список характеристик по каждой из частей.

#### 2.1.1 Характеристики центрального процессора

В качестве центрального процессора используется микросхема СБИС К1879ХБ1Я разработанная компанией ЗАО НТЦ «Модуль». Микросхема СБИС К1879ХБ1Я выполняет задачи декодирования транспортного и программного потока данных, декодирования видеосигнала, в том числе высокой четкости, по стандартам MPEG4-10/H.264/AVC HP/L4.1, MPEG2 MP/HL, SMPTE 421M/VC-1 AP/L3, декодирование аудиосигнала по различным стандартам, общее управление системой и поддержку пользовательского интерфейса.

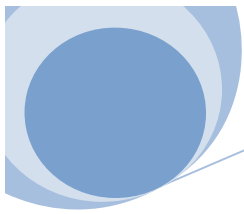
Функциональная схема СБИС К1879ХБ1Я приведена на рисунке 1.



**Рисунок 1 – Функциональная схема СБИС ДЦТС**

Основные характеристики микросхемы СБИС К1879ХБ1Я (см. рисунок 1):

- Ядро процессора:
  - Ядро процессора ARM1176JZF-S;
  - Кэш команд – 16КБ;
  - Кэш данных – 16КБ;
  - Сверхоперативная память команд (TCM) – 16КБ;
  - Сверхоперативная память данных (TCM) – 16КБ;
  - Блок управления памятью MMU;
  - Блок трассировки и отладки ETM11CSSingle;
  - Возможность байтового доступа к памяти;
  - Возможность невыровненного доступа к памяти;
  - Возможность использования Little Endian и Big Endian порядка байт.
- Архитектура шины:



- Спецификация шины соответствует AMBA 3.0;
  - Система построена на основе блока шинного коммутатора ARM PL301;
  - 5 шинных коммутаторов ARM PL301;
  - 32-разрядная периферийная шина AXI.
- Контроллер прерываний:
- Векторный контроллер прерываний;
  - IRQ и FIQ генератор для ARM1176JZF-S;
  - Запрос прерываний максимум 64 каналов (включая 4 канала запроса внешнего прерывания);
  - Программируемый приоритет прерываний;
  - Маскирование программируемого приоритета прерываний;
  - Запрос прерывания от программного обеспечения;
  - Внешние прерывания по фронту или по уровню.
- Блок синхронизации и сброса CRG:
- Генерация тактовых сигналов различной частоты;
  - Режим остановки (все синхронизации останавливаются по запросу от ARM1176JZF-S);
  - Управляемый программным обеспечением сброс;
  - Генерация сброса watchdog по внешнему запросу.
- Контроллер динамической памяти (DDR2 SDRAM):
- Поддержка DDR2 SDRAM;
  - Два контроллера DDR2 SDRAM с 16-разрядными внешними шинами;
  - Частота работы внешней шины до 667 МГц;
  - До 256 МБ на каждой шине DDR2.
- Контроллер Памяти (Flash/SRAM):
- Возможность подключения до 256 Мб внешней NAND Flash по 16-разрядному интерфейсу;
  - Возможность подключения Serial Flash по интерфейсу SPI.
- Внутренняя SRAM:
- 8 Мбит внутренней SRAM на 64 битной AXI шине;
  - 4 независимых банка внутренней памяти;

- 2 цикла ожидания для начальных данных и 1 для следующей (для записи и для чтения);
- DMA:
  - 8 каналов DMA;
  - Интерфейс к шине AMBA3.0 AXI;
  - Возможность обращений по некротным адресам;
  - Фиксированный, INCR и WARP методы адресации для передачи пакетов данных;
  - Поддержка цепочки передач DMA.
- UART:
  - 2 универсальных порта UART;
  - Порт UART с поддержкой устройств IrDA.
- Таймер:
  - Двухканальный 32/16 битный программируемый счетчик на APB;
  - 2 канала таймера.
- GPIO:
  - 24 битные порты входа выхода основного назначения;
  - GPIO порты мультиплексированы с другими портами системы для сокращения числа внешних выводов.
- Видеопроцессор видеосигнала высокой четкости, в том числе:
  - мультиформатный декодер видео по стандартам H.264, MPEG-2, VC-1 с разрешением до 1920x1080;
  - 2D графический ускоритель;
  - блок масштабирования видеоизображений;
  - видеоконтроллер с функцией наложения полупрозрачных слоев и внешним цифровым интерфейсом видео по спецификации BT-656 и EIA/CEA-861-B.
- 8-канальный аудиопроцессор, в том числе:
  - ЦПС NeuroMatrix для аудиодекодирования и обработки;
  - блоки аудиоинтерфейсов I2S и S/PDIF.

- Блок демультиплексирования телевизионного транспортного потока и защиты информации, в том числе:
  - демультиплексор транспортного потока данных с возможностью обработки до двух транспортных потоков, поступающих с внешнего интерфейса или из памяти;
  - интерфейс DVB-CI;
  - интерфейс смарт-карты по спецификации T0 и T1;
  - дескремблер DVB-CSA;
  - криптопроцессор с поддержкой алгоритмов AES и 3DES;
  - защищенное хранилище ключей и конфигурационной информации на основе однократно программируемой памяти.
- Контроллер USB 2.0 Host HS со скоростью работы до 480 Мбит/с.
- Контроллер Ethernet 10M/100M.
- Интерфейс I2C (4 канала).
- Уникальный ID каждой микросхемы.
- Однократно программируемая память для хранения индивидуальной информации.
- Возможность аппаратной блокировки функций системы.
- Функции защиты информации:
  - Контроллер DMA для доступа к внешней защищенной памяти с функцией дескремблирования;
  - Интерфейс DVB-CI;
  - Интегрированный аппаратный блок дескремблирования CSA;
  - Интегрированный блок условного доступа с поддержкой AES и 3DES;
  - Однократно программируемая память OTP для хранения уникального ID микросхемы и ключевой информации.



## 2.2.2 Характеристики микросхем памяти размещенных на плате

Характеристики микросхем памяти применяемых в модуле микрокомпьютера и размещенных на плате представлены в Таблице 1.

Таблица 1.

Тип памяти	Характеристики
Оперативная память (ОЗУ)	DDR2-667, 128 МБайт, 2 шт.
Флеш-память (ПЗУ)	NAND, 1 ГБайт, 1 шт.

## 2.2.3 Характеристики интерфейсов ввода-вывода

Характеристики интерфейсов ввода-вывода модуля представлены в Таблице 2.

Таблица 2.

Название интерфейса	Характеристики	Тип разъема
Видео интерфейс	Интерфейс HDMI версии 1.2 с поддержкой HDCP версии 1.1.	Количество интерфейсов – 1шт. Тип разъема – стандартный.
Аудио интерфейс	Интерфейс I2S двух канальный.	Количество интерфейсов – 1шт. Тип разъема – выведен на штырьковый разъем.
	Интерфейс S/PDIF многоканальный.	Количество интерфейсов – 1шт. Тип разъема – выведен на штырьковый разъем.
Высокоскоростные интерфейсы	Интерфейс USB версии 2.0.	Количество интерфейсов – 4шт.

Название интерфейса	Характеристики	Тип разъема
		Тип разъема – 2 интерфейса выведены на стандартный разъем, 2 интерфейса выведены на штырьковый разъем.
	Интерфейс Ethernet 10/100 Мбит.	Количество интерфейсов – 1шт. Тип разъема – стандартный.
	Интерфейс телевизионного транспортного потока (DVB-SPI) для приема транспортного потока от внешнего источника.	Количество интерфейсов – 1шт. Тип разъема – выведен на штырьковый разъем.
Низкоскоростные интерфейсы	Интерфейс SPI.	Количество интерфейсов – 1шт. Тип разъема – выведен на штырьковый разъем.
	Интерфейс I2C.	Количество интерфейсов – 1шт. Тип разъема – выведен на штырьковый разъем.
	Интерфейс GPIO (8 разрядов).	Количество интерфейсов – 1шт. Тип разъема – выведен на штырьковый разъем.
	Интерфейс UART.	Количество интерфейсов – 1шт. Тип разъема – выведен на штырьковый разъем.
	Интерфейс IRDA.	Количество интерфейсов – 1шт. Тип разъема – выведен на

Название интерфейса	Характеристики	Тип разъема
		штырьковый разъем.
Управляющие интерфейсы	Интерфейс JTAG.	Количество интерфейсов – 1шт. Тип разъема – выведен на штырьковый разъем.
	Сигнал внешнего прерывания для центрального процессора.	Количество интерфейсов – 1шт. Тип разъема – выведен на штырьковый разъем.
	Сигнал внешнего сброса для модуля микрокомпьютера.	Количество интерфейсов – 1шт. Тип разъема – выведен на штырьковый разъем.
Интерфейс питания	Интерфейс питания 5В самого модуля микрокомпьютера.	Количество интерфейсов – 1шт. Тип разъема – выведен на штырьковый разъем.
	Интерфейс питания 3.3В для плат расширения.	Количество интерфейсов – 1шт. Тип разъема – выведен на штырьковый разъем.



Подключайте к плате только блок питания имеющий выходное напряжение не превышающее 5В, а так же при подключении плат расширения или шлейфов или проводов к штырьковым разъемам, убедитесь что напряжение питания сигналов не превышает 3.3В. Не соблюдение данных требований может привести к выходу платы из строя.

### 3. Расположение компонентов на плате микрокомпьютера

Расположение компонентов и разъемов на плате микроконтроллера представлено на рисунке 2.

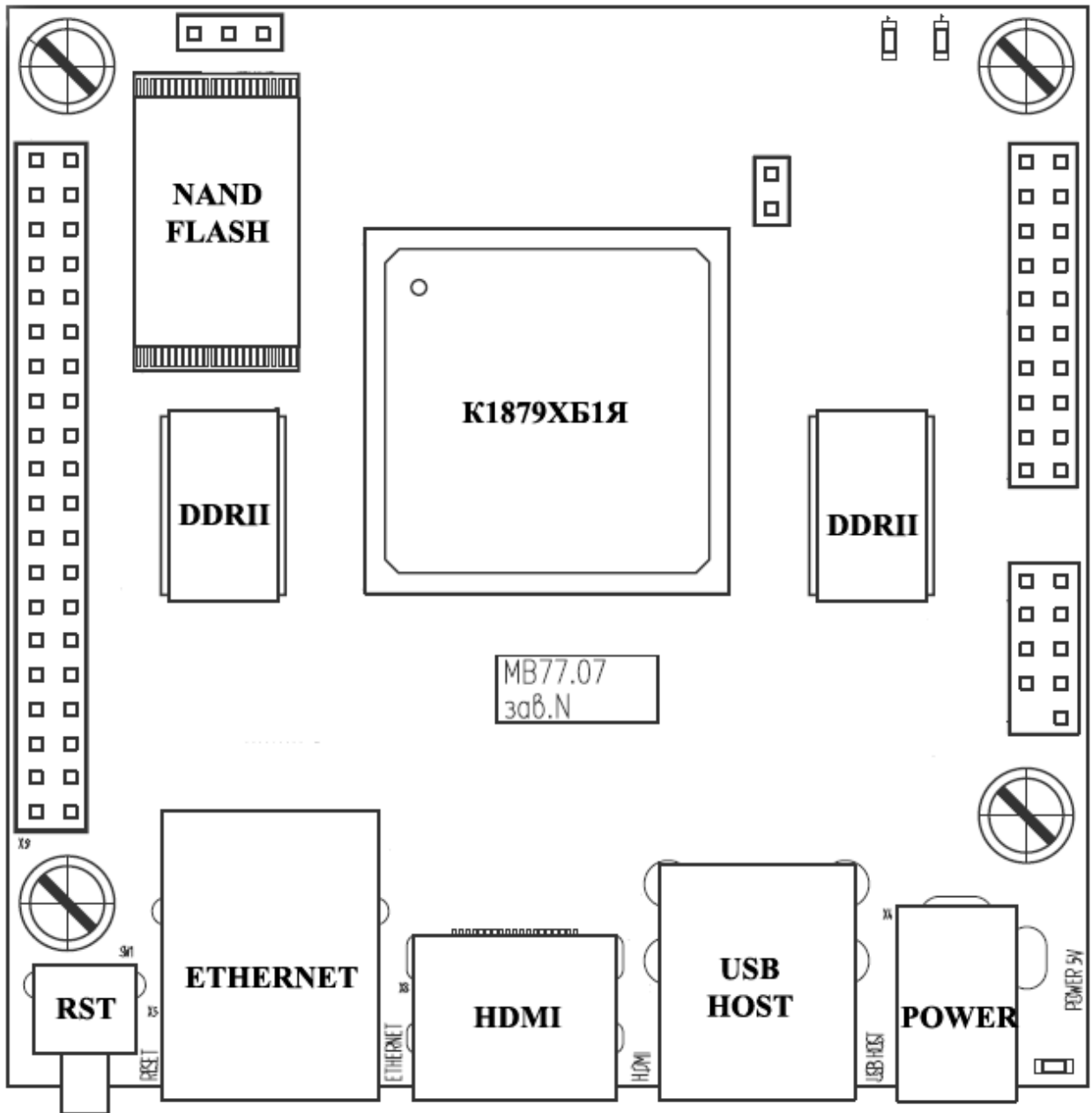


Рисунок 2 – Расположение компонентов

## 4. Сборка платы микрокомпьютера

Сборка микрокомпьютера выполняется в следующем порядке:

- Шаг 1 – Установка плат расширения (при их наличии);
- Шаг 2 – Подключение шлейфов;
- Шаг 3 – Подключение интерфейсных кабелей;
- Шаг 4 – Подключение питания.

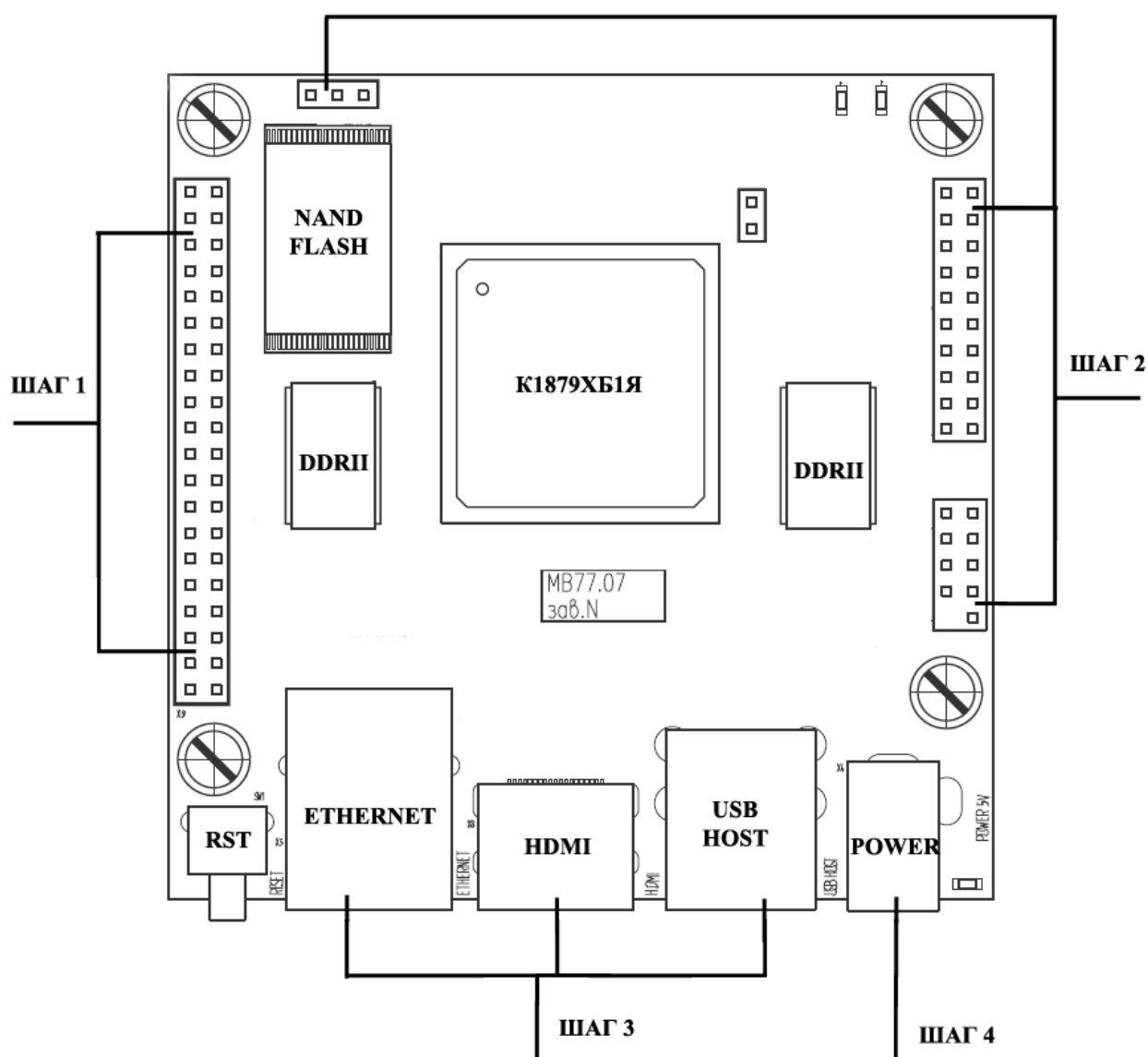


Рисунок 3 – Сборка платы микрокомпьютера

Поздравляем! Сборка микрокомпьютера завершена.

Теперь можно подключить плату к источнику питания 5В.

**4.1 Шаг 1 – Установка плат расширения (при их наличии)**

Подключение плат расширения или шлейфа к плате микрокомпьютера (рисунок 3) производится с помощью разъема X9. Назначения выводов разъема представлено в Таблице 3.

Таблица 3.

Номер пина	Название сигнала
1	Вывод питания (+5В)
2	Вывод питания (+3.3В)
3	Вывод питания («Земля»)
4	Сигнал GPIO (либо телевизионного транспортного потока) (3.3В)
5	Сигнал GPIO (либо телевизионного транспортного потока) (3.3В)
6	Сигнал GPIO (либо телевизионного транспортного потока) (3.3В)
7	Сигнал GPIO (либо телевизионного транспортного потока) (3.3В)
8	Сигнал GPIO (либо телевизионного транспортного потока) (3.3В)
9	Сигнал GPIO (либо телевизионного транспортного потока) (3.3В)
10	Сигнал GPIO (либо телевизионного транспортного потока) (3.3В)
11	Сигнал GPIO (либо телевизионного транспортного потока) (3.3В)
12	Сигнал GPIO (либо телевизионного транспортного потока) (3.3В)
13	Сигнал GPIO (либо телевизионного транспортного потока) (3.3В)
14	Сигнал GPIO (либо телевизионного транспортного потока) (3.3В)
15	Вывод питания («Земля»)
16	Сигнал GPIO 7 (3.3В)
17	Сигнал GPIO 6 (3.3В)
18	Сигнал GPIO 5 (3.3В)
19	Сигнал GPIO 4 (3.3В)
20	Сигнал GPIO 3 (3.3В)
21	Сигнал GPIO 2 (3.3В)

<b>Номер пина</b>	<b>Название сигнала</b>
22	Сигнал GPIO 1 (3.3В)
23	Сигнал GPIO 0 (3.3В)
24	Сигнал COM порта TX (3.3В)
25	Сигнал COM порта RX (3.3В)
26	Сигнал прерывания для центрального процессора (3.3В)
27	Вывод питания («Земля»)
28	Сигнал IRDA RX2 (3.3В)
29	Сигнал I2C SCL (3.3В)
30	Сигнал I2C SDA (3.3В)
31	Сигнал SPI порта SS21
32	Сигнал SPI порта SCLK (3.3В)
33	Сигнал SPI порта MOSI (3.3В)
34	Сигнал SPI порта MISO (3.3В)
35	Сигнал I2S порта CLK (3.3В)
36	Сигнал I2S порта SD (3.3В)
37	Сигнал I2S порта WS (3.3В)
38	Сигнал SPDIF порта (3.3В)
39	Вывод питания («Земля»)
40	Сигнал сброса платы (3.3В)

## 4.2 Шаг 2 – Подключение шлейфов



При подключении шлейфов к разъемам 1-3, показанным на рисунке 4, необходимо учитывать назначение выводов указанных для разъемов:

- COM порта в Таблице 4,
- JTAG порта в Таблице 5,
- USB порта в Таблице 6.

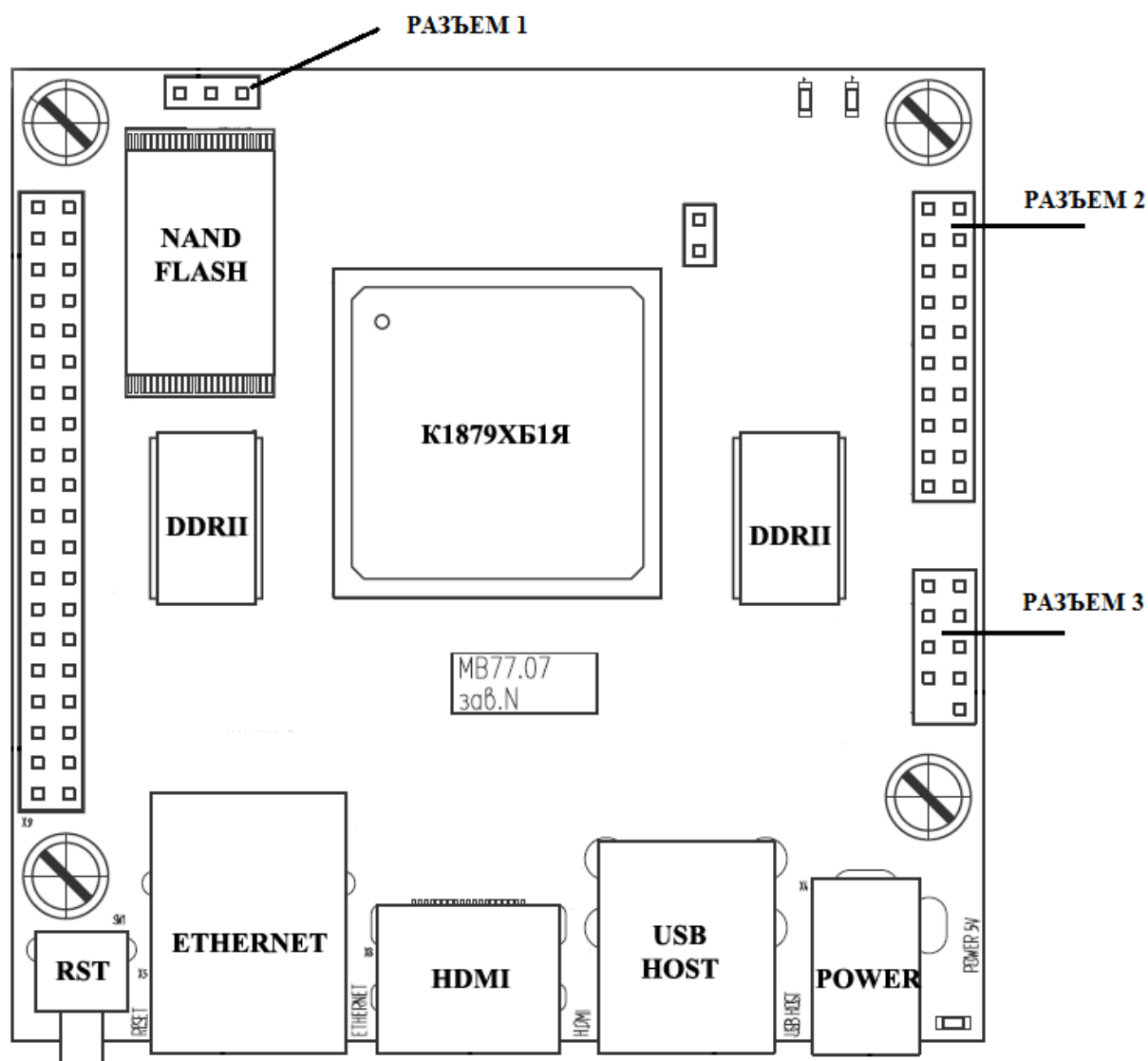


Рисунок 4 – Подключение шлейфов



Таблица 4.

Номер пина	Название сигнала
1	Сигнал COM порта TX (3.3В)
2	Сигнал COM порта RX (3.3В)
3	Вывод питания («Земля»)

Таблица 5.

Номер пина	Название сигнала
1	Вывод питания (+3.3В)
2	Вывод питания (+3.3В)
3	Сигнал TRST (3.3В)
4	Вывод питания («Земля»)
5	Сигнал TDI (3.3В)
6	Вывод питания («Земля»)
7	Сигнал TMS (3.3В)
8	Вывод питания («Земля»)
9	Сигнал TCK (3.3В)
10	Вывод питания («Земля»)
11	Сигнал RTCK (3.3В)
12	Вывод питания («Земля»)
13	Сигнал TDO (3.3В)
14	Вывод питания («Земля»)
15	Сигнал питания (3.3В)
16	Вывод питания («Земля»)
17	Вывод питания («Земля»)
18	Вывод питания («Земля»)

Номер пина	Название сигнала
19	Вывод питания («Земля»)
20	Вывод питания («Земля»)

Таблица 6.

Номер пина	Название сигнала
1	Вывод питания (+5В)
2	Вывод питания (+5В)
3	Сигнал данных USBDN2_DM (дифференциальная пара)
4	Сигнал данных USBDN1_DM (дифференциальная пара)
5	Сигнал данных USBDN2_DP (дифференциальная пара)
6	Сигнал данных USBDN1_DP (дифференциальная пара)
7	Вывод питания («Земля»)
8	Вывод питания («Земля»)
9	Не используется
10	Не используется

### 4.3 Шаг 3 – Подключение интерфейсных кабелей



При подключении интерфейсных кабелей к стандартным разъемам платы микрокомпьютера, показанным на рисунке 5, необходимо убедиться в том, что кабели имеют стандартные разъемы соответствующих подключаемых интерфейсов таких, как:

- ETHERNET (на рисунке 5 – цифра 1),
- HDMI (на рисунке 5 – цифра 2),
- USB (на рисунке 5 – цифра 3).

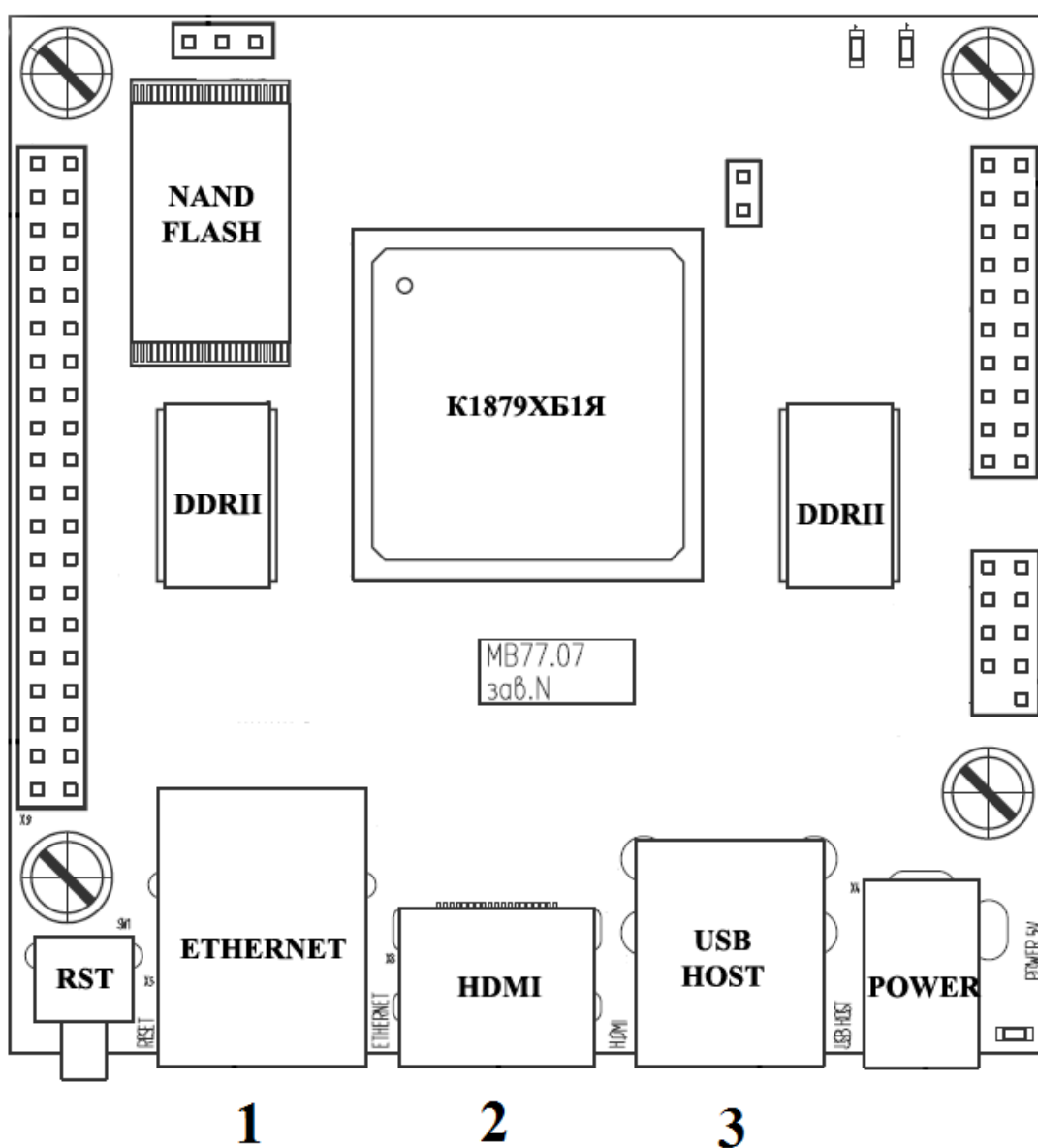


Рисунок 5 – Подключение интерфейсных кабелей

#### 4.4 Шаг 4 – Подключение питания



При подключении кабеля питания к плате микрокомпьютера необходимо учитывать, что блок питания должен иметь выходное напряжение +5В и выходную мощность не менее 5Вт. Разъем для подключения кабеля питания показан на рисунке 6.

При подаче питания загорается светодиод расположенный рядом с разъемом питания.

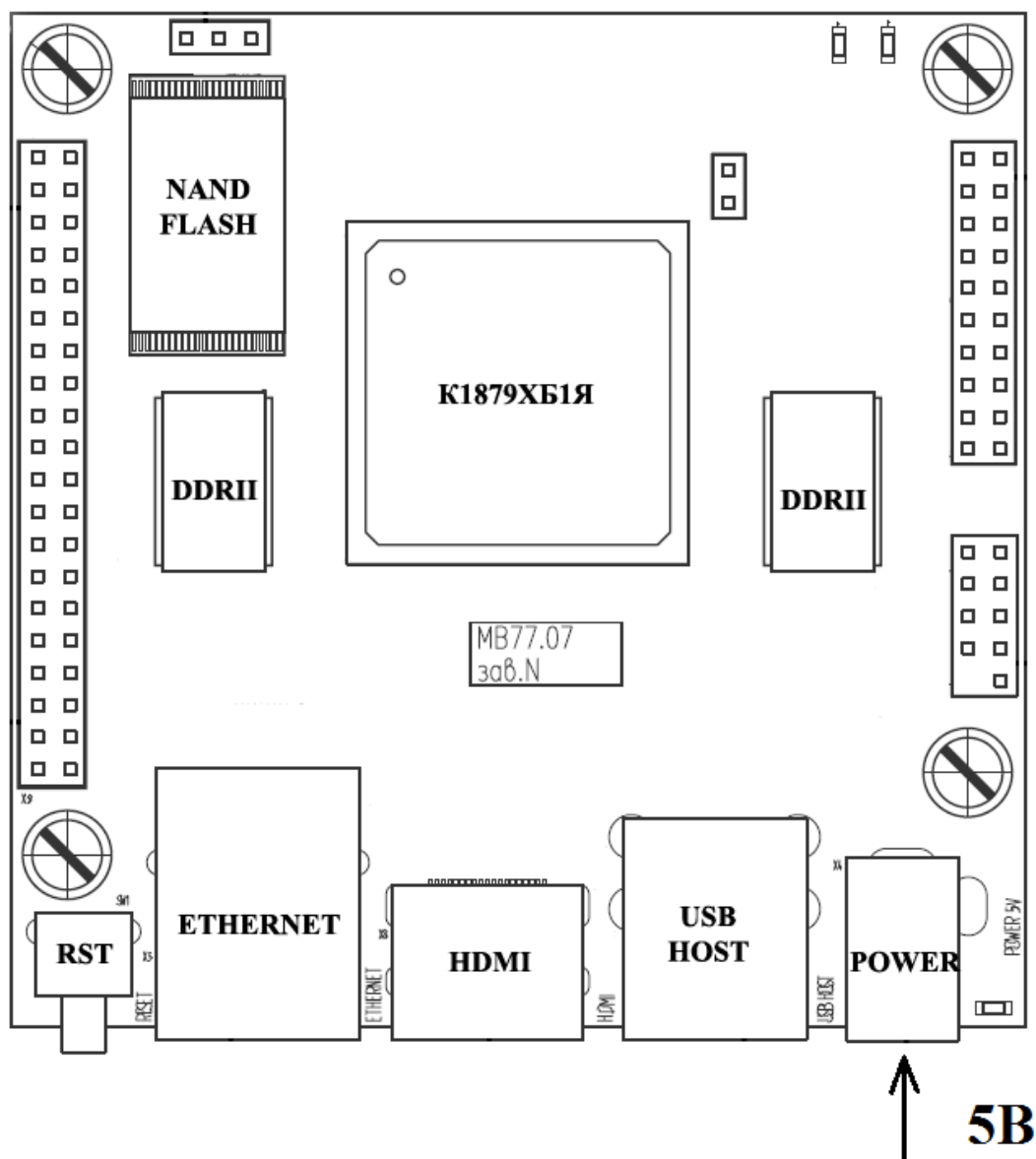


Рисунок 6 – Подключение питания