

Плата отладочная  
**VOSTOK UNO-VN035**  
Rev\_E

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ**

Внимательно ознакомьтесь с данным техническим описанием, перед использованием изделия. Данное техническое описание соответствует отладочной плате VOSTOK UNO-VN035 версии Rev\_E и версии Rev\_D.1. Соответствие данного описания другим версиям следует уточнять у производителя.

## Описание

Отладочная плата VOSTOK UNO-VN035 представляет собой устройство на базе российского 32-разрядного RISC-микроконтроллера K1921BK035 производства АО «НИИЭТ». На плате установлен микроконтроллер (МК) K1921BK035 в виде кросс-модуля.

## Назначение

Плата предназначена для изучения основ программирования микроконтроллеров, прототипирования и отладки встраиваемых систем, а также может использоваться в образовательных и соревновательных целях, например, робототехнических олимпиадах и соревнованиях, робототехнических кружках и обучающих программах, курсов по радиоэлектронике и программированию в ВУЗах.

Плата VOSTOK UNO-VN035 подходит для встраивания в конечные устройства.

## Совместимость с платформой Arduino UNO

Данная аппаратная платформа характеризуется pin-to-pin совместимостью с существующими платами расширения для оригинальной платформы Arduino UNO.

VOSTOK UNO-VN035 имеет значительные отличия от платформы Arduino UNO:

- Отсутствует возможность ввода аналоговых сигналов на выводах A4 и A5;
- Отсутствует возможность подключения внешнего опорного напряжения АЦП;
- Отсутствие разъема ISP/SPI;
- Наличие интерфейса CAN;
- Наличие второго интерфейса UART;
- Наличие пользовательской кнопки на отдельном выводе МК.

## Общий вид платы

Общий вид отладочной платы VOSTOK UNO-VN035 представлен на рисунке 1.

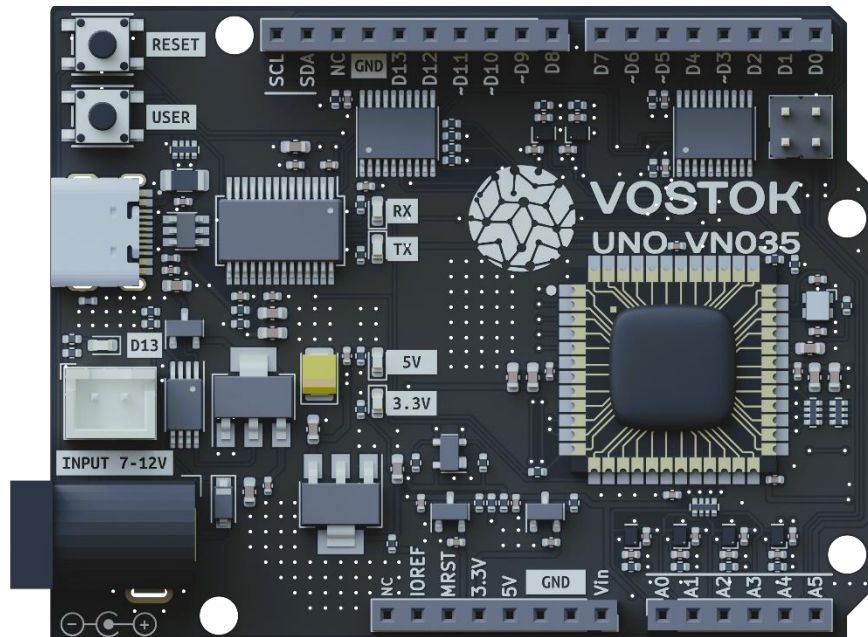


Рисунок 1-а. Общий вид отладочной платы VOSTOK UNO-VN035 вид сверху

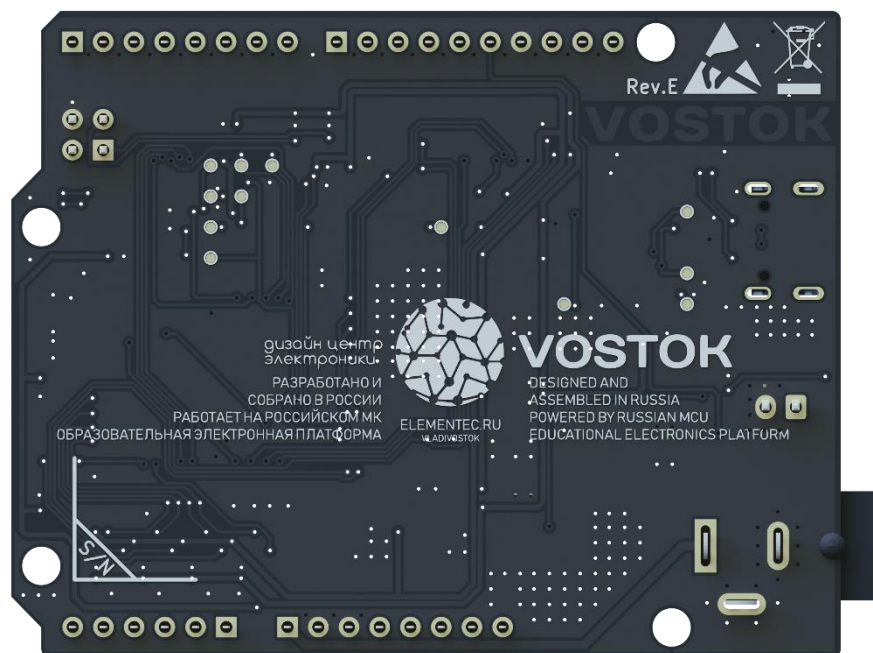


Рисунок 1-б. Общий вид отладочной платы VOSTOK UNO-VN035 вид снизу

Основные технические характеристики

Основные технические характеристики платы приведены в таблице 1.

Таблица 1

Технические характеристики VOSTOK UNO-VN035	
Микроконтроллер	1921BK035 (АО «НИИЭТ»)
Архитектура контроллера	RISC 32 бит
ОЗУ (SRAM)	16 КБ
ПЗУ (FLASH)	64 КБ
Опорный источник тактового сигнала, МГц	16
Количество цифровых линий I/O	22
Аналого-Цифровой преобразователь (АЦП)	4 канала, 12 бит, 1 Мвыб/с
Интерфейс программирования	USB-to-UART, SWD
Наличие цифровых интерфейсов	UART, SPI, I2C, PWM
Номинальное потребление платы, мА	60
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	69 x 54 x 15
Диапазон рабочих температур	от 0°С до +60°С
Питание	От шины USB-Type C
	От внешнего источника питания 7 – 12 В и не менее 0,5А

Маркировка и опции

Отладочная плата поставляется без опций со следующей маркировкой:

VOSTOK UNO-VN035.

Каждая плата дополнительно маркируется наклейкой или RFID меткой с уникальным серийным номером.

Комплектация

VOSTOK UNO-VN035 – 1 шт.

Блок питания и провод USB-TypeA–USB-TypeC покупается пользователем самостоятельно.

Электрические параметры

Питание отладочной платы осуществляется от USB Type-C разъема X1, подключенного к порту USB персонального компьютера. Плату можно подключить к внешнему источнику питания через разъемы X2 или X3 которые соединены на плате цепью VIN.

В таблице 2 приведены электрические параметры платы.

Таблица 2

Электрические параметры		
Наименование параметра, единица измерения	Не менее	Не более
Напряжение питания по линии VIN, В	6,5	12
Напряжение питания по линии USB, В	4,5	5,5
Ток потребления, мА	60	500
Выходное напряжение низкого уровня I/O	-	0,4
Выходное напряжение высокого уровня I/O	2,4	3,4

Все I/O выводы платы подключены к МК через двунаправленные преобразователи логических уровней, обеспечивающие возможность подключения периферии с выходным напряжением логической единицы 5 В.

Значения предельно допустимых электрических режимов эксплуатации в диапазоне рабочих температур приведены в таблице 3.

Таблица 3

Предельно допустимые значения электрических режимов эксплуатации		
Наименование параметра, единица измерения	Не менее	Не более
Напряжение питания по линии VIN, В	6,0	14
Входной ток по линии VIN через разъемы X2 или X3, мА	-	1300
Выходной ток по линии VIN через разъем типа PBS VIN, мА		800
Выходной ток по линии 5V, мА	-	200
Выходной ток по линии 3V3, мА	-	200
Входное напряжение низкого уровня I/O, В	-0,3	0,75
Входное напряжение высокого уровня I/O, В	1,7	5,5
Выходной ток низкого уровня I/O, мА	-	6
Выходной ток высокого уровня I/O, мА	-6	-
Емкость нагрузки I/O, пФ	-	40
Время работы в одном из предельных режимов должно быть не более 5 с.		

## **Защита по питанию**

На плате предусмотрено несколько схем защиты по питанию:

- На линии USB установлен самовосстанавливающийся предохранитель, который срабатывает при токе более 500 мА;
- Защитный транзистор на линии +5V\_BUS ограничивает протекание тока с платы в линию питания шины USB;
- На линии VIN имеется диод Шотки, который выполняет защитную функцию от переплюсовки;
- На линиях +5V и +3V3 установлены ограничители тока, выполняющие функцию защиты от короткого замыкания и прохождения обратного тока в линии питания платы.

## **Разъемы питания платы:**

На плате установлено два разъема для подключения внешнего источника питания:

- Разъем X3 типа DC Barrel Jack с положительным контактом в центре диаметром 2 мм;
- Разъем X2 типа B2B-XH-A с первым положительным контактом.

Одновременно возможно подключение только одного внешнего источника питания в один из разъемов X2 или X3, при этом возможно одновременное подключение вместе с USB-TypeC.

Вывод VIN разъема типа PBS используется для выдачи питания на платы расширения от внешнего источника питания, подключенного к одному из разъемов X2 или X3. В случае если плата VOSTOK UNO-VN035 подключена к питанию только через USB-TypeC, то напряжение на выводе VIN разъема типа PBS будет отсутствовать.

Максимальное потребление плат расширения в цепи питания VIN не более 700 мА при условии, что к плате Vostok подключен внешний блок питания способный обеспечить ток в 1,2 А и имеющий защиту от короткого замыкания.

## **Индикация питания платы**

На плате установлено два красных светодиода для индикации наличия электропитания. Каждый светодиод соответствует своей цепи электропитания +5V и +3V3.

Назначение разъемов

На плате VOSTOK UNO-VN035 располагается 5 пользовательских разъемов из них 4 разъема типа PBS гнезда с шагом 2,54 мм и один PLD с шагом 2,54 мм. Каждое гнездо PBS разъемов на плате подписано. Соответствие выводов разъемов с контактами МК представлено в таблице 4.

Таблица 4

Соответствие выводов платы UNO-VN035			
Вывод разъема на плате UNO	Альтернативная функция	GPIO МК	Вывод МК
D0 *	UART0_RX / QEP_I	PB11	47
D1 *	UART0_TX / QEP_S	PB10	46
D2	UART1_RX	PB9	45
D3	PWM1_B	PA11	17
D4	CAN1_RX / QEP_B	PB12	48
D5 **	PWM2_A	PA12	20
	ECAP0_IO	PA4 ***	10
D6	PWM2_B	PA13	21
D7	UART1_TX	PB8	44
D8	CAN1_TX / QEP_A	PB13	1
D9	PWM0_A	PA8	14
D10 **	SPI_FSS	PB4	38
	PWM1_A	PA10 ***	16
D11 **	SPI_TX	PB7	41
	PWM0_B	PA9 ***	15
D12	SPI_RX	PB6	40
D13 / USER_LED	SPI_SCK	PB5	39
A0	ADC_CH0	PB0	26
A1	ADC_CH1	PB1	27
A2	ADC_CH2	PB2	28
A3	ADC_CH3	PB3	29
A4 / SDA	I2C_SDA	PA1	5
A5 / SCL	I2C_SCL	PA0	4
TCK	JTAG_TCK	PA3	8
TMS	JTAG_TMS	PA2	9

\* – Интерфейс USB-UART FT232RL подключен к выводам D0 и D1.  
 \*\* – К одному выводу подключено два порта МК, см. электрическую схему.  
 \*\*\* – Вывод с низкой нагрузочной способностью, см. электрическую схему R2, R3, R6.

Назначение периферии

На плате VOSTOK UNO-VN035 располагается периферия, которая может быть использована для базового ввода и вывода информации. Для этого на плате находится один пользовательский светодиод и пользовательская тактовая кнопка без фиксации. Для сброса микроконтроллера на плате предусмотрена кнопка сброса МК.

Таблица 5

Соответствие периферии платы UNO-VN035			
Обозначение	Назначение	GPIO МК	Вывод МК
USER_LED	Светодиод индикации	PB5	39
USER_BUTTON	Пользовательская кнопка	A6	12
	Выбор сервисного режима	SERVEN	36
RESET_BUTTON	Сброс МК	RESET	33
LS_0	Служебный сигнал управления U9 *	A14	22
LS_1	Служебный сигнал управления U10 *	A15	23
LS_2	Служебный сигнал управления U11 *	B14	2
LS_3	Служебный сигнал управления U12 *	B15	3

\* – Служебные сигналы, см. электрическую схему.

Сервисный режим МК:

Для перевода микроконтроллера в сервисный режим, пользователь должен зажать кнопку сброса МК, затем не отпуская кнопку сброса нажать и удерживать пользовательскую кнопку, а после отпустить кнопку сброса. Далее по отладочному интерфейсу SWD должна быть подана команда записи значения 0000\_0001h в регистр SERVCTL блока SIU, после чего будет активировано полное стирание загрузочной и основной Flash-памяти. До завершения полного стирания памяти МК необходимо удерживать пользовательскую кнопку. После полного стирания памяти МК, отпустите пользовательскую кнопку и однократно нажмите кнопку сброса МК.



## Программирование

### Драйвер USB-to-UART:

Платформа VOSTOK UNO-VN035 поставляется с уже записанным в память МК загрузчиком, упрощающим запись новых программ без использования внешних программаторов. Для работы со встроенным загрузчиком вам необходимо убедиться, что у вас установлен драйвер интерфейса USB-to-UART. Скачать актуальную версию VCP драйвера можно по ссылке:

[Virtual COM port driver](https://ftdichip.com/drivers/vcp-drivers/) - <https://ftdichip.com/drivers/vcp-drivers/>

### Среда разработки:

МК установленный на плате аппаратной платформы может быть запрограммирован посредством стандартного ПО совместимого с платформой Arduino, например, Arduino IDE или PlatformIO, которые являются кроссплатформенными и поддерживаются большинством ОС Windows и ОС Linux. Также имеется возможность не использовать загрузчик, а выполнять программирование и отладку по интерфейсу SWD.

Комплект средств разработки встраиваемого программного обеспечения для платформы VOSTOK UNO доступен по ссылке:

<https://github.com/DCVostok/vostok-1-fmwrk-vn-arduino>

## **Эксплуатация, хранение и транспортирование**

### **Требования к условиям эксплуатации:**

Изделие при испытаниях, перевозке, хранении и эксплуатации не наносит вреда окружающей среде и здоровью человека. Сохраняет свои параметры во всем диапазоне рабочих температур от 0°C до +60°C в закрытом помещении с относительной влажностью воздуха не более 80 %, без конденсата, при изменении напряжения первичного источника электропитания в допустимых пределах.

### **Требования к условиям хранения:**

Изделие должно храниться в складских помещениях, защищенных от воздействий атмосферных осадков, на стеллажах в упаковке производителя при отсутствии в воздухе паров кислот, щелочей и других веществ, вызывающих коррозию. Условия хранения изделия по ГОСТ 15150-69: температура воздуха от +5°C до +40°C, относительная влажность до 80% при температуре +25°C. Гарантийный срок хранения в указанных условиях – 6 месяцев со дня изготовления.

### **Требования к условиям транспортирования:**

Транспортирование изделия разрешается в упаковке производителя всеми видами транспорта, за исключением негерметизированных отсеков самолета, без ограничения расстояния. Транспортирование упакованных изделий может производиться в крытых вагонах и автомашинах, трюмах судов и герметичных кабинах самолетов при температуре воздуха от -40°C до +80°C. При любом способе транспортирования необходимо предусмотреть крепление ящика к кузову (платформе) транспортного средства с помощью крепежной арматуры.

### **Утилизация:**

При утилизации отладочной платы ее необходимо утилизировать как промышленные отходы.