



# Приемник RTK с выдачей углов ориентации ГЛОНАСС/GPS/GALILEO/BeiDou/SBAS

## UNC-RTK-A982

### Техническое описание

Версия 1.0



**ООО «НВС Навигационные Технологии»**

121170, г. Москва, ул. Кульнева, д.3, стр.1

Тел.: +7 (495) 660-06-30 Факс: +7 (495) 660-06-29

[www.nvs-gnss.ru](http://www.nvs-gnss.ru)

**История изменений**

Версия No	Дата	Описание
1.0	Май 2023 г.	Первая версия документа.

## Оглавление

История изменений.....	2
1. Общее описание .....	4
1.1. Введение .....	4
1.2. Навигационные характеристики .....	6
1.3. Аналоговый тракт .....	6
1.4. Внешние воздействия .....	6
2. Физические характеристики .....	6
3. Подключение GNSS-антенны .....	7
4. Интерфейсы и протоколы передачи данных .....	8
4.1. Интерфейс передачи данных .....	8
4.2. Протоколы обмена .....	8
4.3. Конфигурация устройства по умолчанию .....	8
5. Электрические характеристики .....	9
5.1. Предельные значения .....	9
5.2. Напряжение питания .....	9
5.3. Электрические характеристики аналогового тракта .....	9
5.4. Назначение контактов .....	10
5.5. Описание цифровых сигналов .....	10
5.5.1. Сигнал RESET_IN.....	10
5.5.2. Уровни сигналов UART и PPS .....	11
5.5.3. Выход 1PPS.....	11
5.6. Подключение GNSS антенн .....	11

## 1. Общее описание

### 1.1. Введение

Приемник UNC-RTK-A982 (далее приемник) обеспечивает навигацию с сантиметровой точностью и выдачу углов ориентации объекта (курс, крен/тангаж), используя кодовые и фазовые измерения сигналов GPS L1/L2/L5, BeiDou B1/B2I/B3I, ГЛОНАСС L1/L2, Galileo E1/E5a/E5b и QZSS L1/L2/L5. Максимальная частота выдачи информации составляет 20 Гц. Точность формирования метки времени 1PPS (1 импульс в секунду) - 20 нс.

Для режима высокоточного позиционирования RTK приемник обеспечивает обработку кодовых и фазовых дифференциальных поправок в соответствии со стандартом RTCM v3.x.

Приемник работает при номинальном входном напряжении 3.3В по постоянному току.

Для управления приемником используются ASCII команды (Описание предоставляется по запросу).

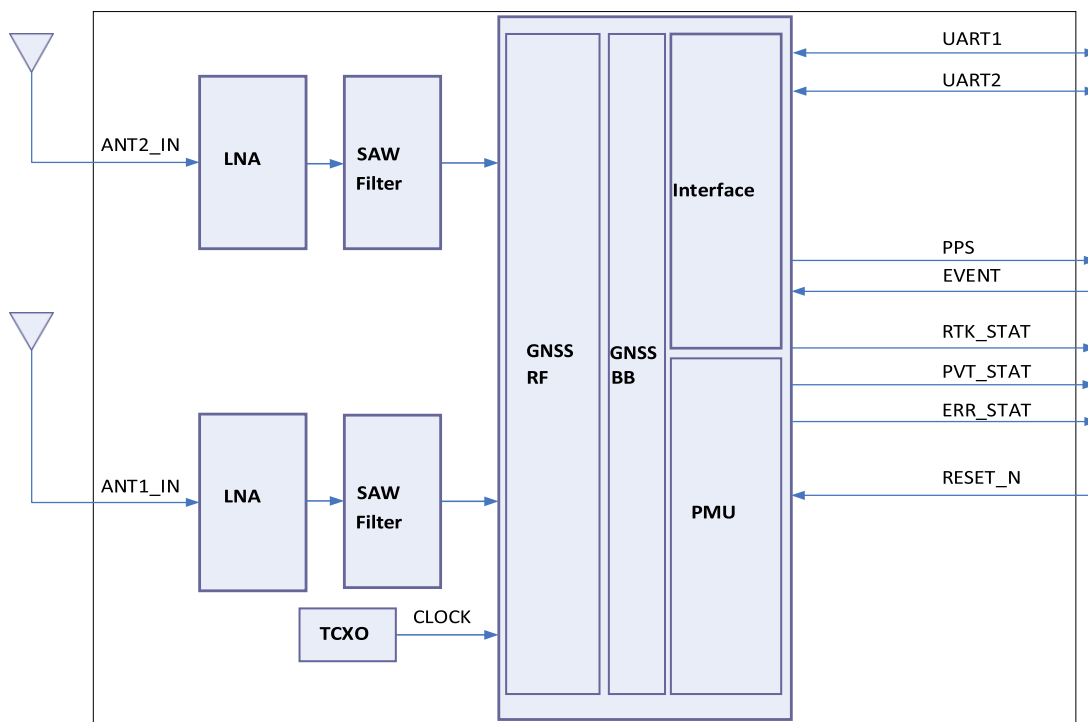


Рисунок 1. Структурная схема приемника

Ключевые особенности:

- Режим RTK и выдача углов ориентации (курс, крен/тангаж)
- Работа в режиме Базы и Ровера
- Быстрая инициализация < 5с
- Навигация с сантиметровой точностью в RTK режиме
- Темп выдачи навигационного решения до 20 Гц
- BDS B1I/B2I/B3I + GPS L1/L2/L5 + ГЛОНАСС L1/L2 + Galileo E1/E5a/E5b + QZSS L1/L2/L5 + SBAS

- 1408 каналов слежения GNSS
- Протоколы передачи данных NMEA 0183 и RTCM v3.x
- Рабочий диапазон температур от -40 до +85°C
- Простая и быстрая интеграция
- Низкое энергопотребление

**Комплект разработчика:**

В помощь разработчикам быстро освоить функционал приемника доступен отладочный комплект (UNC-RTK-MKD). Это гибкий инструмент, позволяющий пользователям оценить различные режимы работы приемника, а также изменять конфигурацию приемника, его настройки и работу интерфейсов.

## 1.2. Навигационные характеристики

Параметр	Описание
Поддерживаемые GNSS сигналы	BDS: B1I, B2I, B3I GPS: L1 C/A, L2P (Y)/L2C, L5 ГЛОНАСС: L1, L2 Galileo: E1, E5a, E5b QZSS: L1, L2, L5
Количество каналов	1408
Время первого навигационного решения	Холодный старт: < 30 с Теплый старт: < 20 с Время инициализации RTK (после 3D fix): < 5 с
Точность <sup>1</sup>	Автономный режим: < 1.5 м Дифференциальный режим SBAS: < 0.4 м Высота: < 2.5 м Режим RTK: 0.008 м + 1ppm Курс, Крен/Тангаж <sup>2</sup> : 0.1° Скорость: 0.03 м/с
Точность 1PPS <sup>1</sup>	20 нс
Частота обновления	до 20 Гц
Ограничение на использование	Вибрация: GJB150.16-2009, MIL-STD-810 Удар: GJB150.18-2009, MIL-STD-810

<sup>1</sup> RMS

<sup>2</sup> При расстоянии между антеннами - 2 метра.

## 1.3. Аналоговый тракт

Приемник работает только с активными антеннами (одной либо двумя), которые подключаются к ВЧ-входам. Питающее напряжение на активные антенны подается от внешнего устройства (аппаратуры) пользователя через вывод **ANT\_PWR** интерфейсного разъема.

## 1.4. Внешние воздействия

Рабочий диапазон температур: от -40°C до +85°C

Температура хранения: от -55°C до +95°C

Максимальная относительная влажность: 98% при +40°C

## 2. Физические характеристики

Вес приемника – 0.02 кг.

Приемник имеет размер 46 x 71 мм.

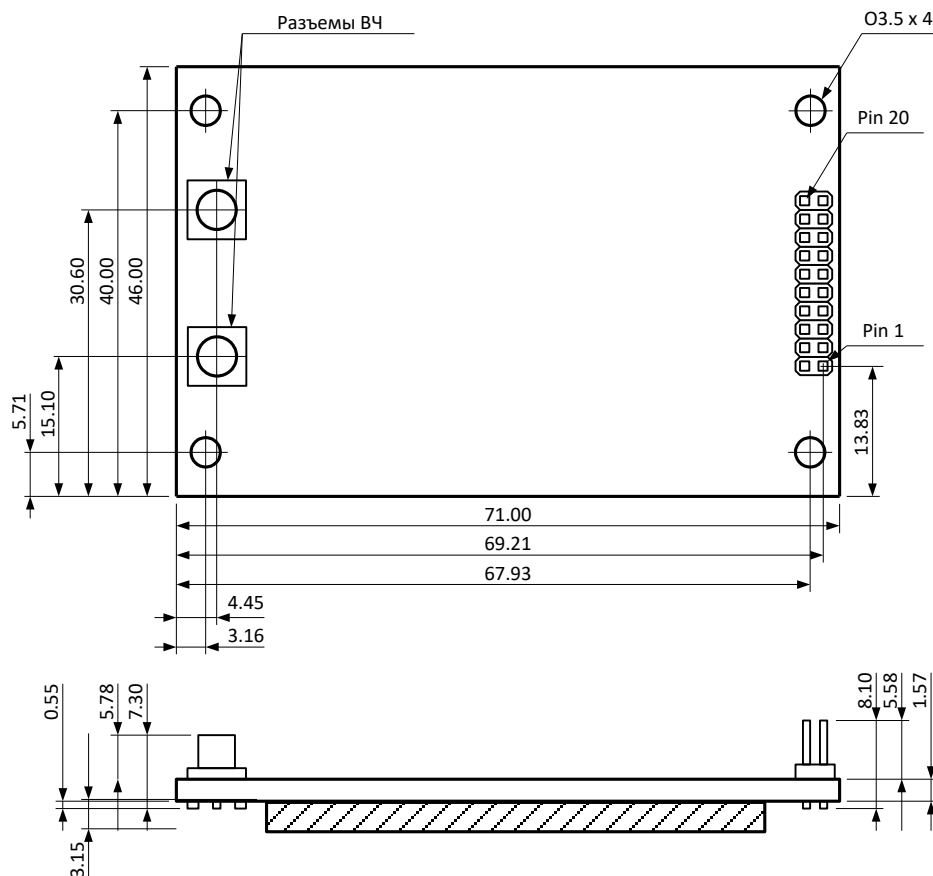


Рисунок 2. Габаритный чертеж

Примечание:

1. Все размеры даны в мм.
2. Размеры не масштабированы.
3. Штриховкой обозначена область размещения компонентов на печатной плате. Максимальная высота компонента составляет 3.15 мм.

### 3. Подключение GNSS-антенны

Для подключения активных антенн на плате приемника установлен один или два ВЧ-разъема MCX (розетка). Количество и положение (вверх/вниз) указывается при заказе.

Питающее напряжение на активные антенны подается с основного устройства через [Вывод 1 \(ANT PWR\)](#) интерфейсного разъема приемника.

Для работы приемника только в RTK режиме достаточно подключить активную антенну ко входу RF 1. Для обеспечения выдачи углов ориентации (курса и крена/тангажа) необходимо подключить две активные антенны ко входам RF 1 и RF 2.

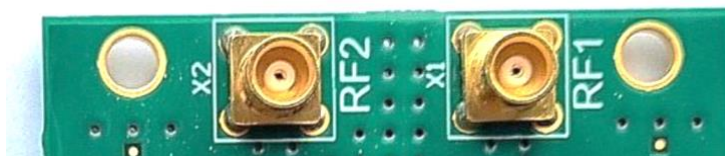


Рисунок 3. Входы для подключения активных антенн GNSS

## 4. Интерфейсы и протоколы передачи данных

### 4.1. Интерфейс передачи данных

Для подключения к аппаратуре пользователя на плате приемника установлен 20-ти контактный штыревой разъем с шагом 2.0 мм (вилка). Обмен информацией с аппаратурой пользователя осуществляется по UART портам.

Приемник поддерживает скорости передачи данных от 4 800 до 460 800 бод.



Рисунок 4. Интерфейсный разъем

### 4.2. Протоколы обмена

Приемник поддерживает следующие протоколы обмена:

- NMEA 0183
- RTCM v.3.0, v3.2, v3.3
- ASCII команды управления

### 4.3. Конфигурация устройства по умолчанию

По умолчанию, порты приемника настроены на поддержку следующих протоколов обмена:

- UART 1: NMEA, 115200 бод (предложение/темп: GGA/1, RMC/1, GSV/1, GSA/1)
- UART 2: RTCM v3.x, 115200 бод

Дополнительную информацию можно получить в описании протокола обмена приемника.

Для связи с приемником по протоколам NMEA и RTCM необходимо сконфигурировать UART-порт(ы) аппаратуры пользователя следующим образом: 1 стартовый бит – 8 бит данных – 1 стоповый бит.

Другие базовые настройки приемника:

- Режим навигации: RTK Rover
- RTCM данные: учитываются автоматически (в RTK режиме)
- Темп навигационного решения: 1 Гц



- NMEA предложения: см. Описание протокола обмена

## 5. Электрические характеристики

### 5.1. Предельные значения

В таблице ниже приведены абсолютные предельные значения параметров приемника. Работа на граничных значениях приведенного диапазона или выход параметров за пределы значений, указанных в таблице, может привести к отказам приемника.

**Таблица 1. Предельные значения параметров**

Параметр	Минимум	Максимум	Единица измерения
Рабочая температура	-40	+85	°C
Температура хранения	-55	+95	°C
Относительная влажность при 40°C		98	%
Напряжение питания	-0.3	+3.6	В
Пульсации питающего напряжения	0	50	мВ
Напряжение питания внешней активной антенны	-0.3	+6	В
Входная ВЧ мощность		+10	дБм

### 5.2. Напряжение питания

**Таблица 2. Напряжение питания**

Параметр	Минимум	Типовое значение	Максимум	Единица измерения
Напряжение питания	3.0	3.3	3.6	В
Пульсация питания			50	мВ
Ток потребления (при VCC=3.3В)		180	300	мА
Потребляемая мощность (RTK режим и определение углов ориентации)		600		мВт

### 5.3. Электрические характеристики аналогового тракта

**Таблица 3. Характеристики ВЧ входа**

Параметр	Минимум	Типовое значение	Максимум	Единица измерения
Коэффициент усиления антенны	18	30	36	дБ
Коэффициент шума		3		дБ
Импеданс		30		Ом
Обратные потери		-15		дБ

## 5.4. Назначение контактов

Таблица 4. Назначение контактов 20-ти выводного разъема

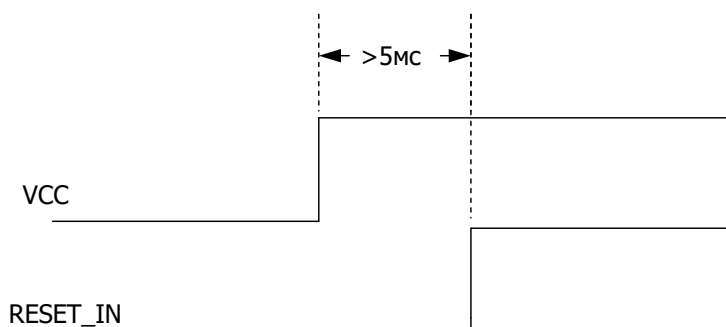
№ контакта	Обозначение	Описание	№ контакта	Обозначение	Описание
1	ANT_PWR	Питание внешних активных антенн	2	VIN	Питание устройства
3	NC	Не подключен	4	UART3_RX	Вход приемника UART3
5	RESET_IN	Вход RESET устройства	6	Reserved	Зарезервирован
7	VBAT	Питание от запасной батареи	8	NC	Не подключен
9	UART3_TX	Выход передатчика UART3	10	GND	Земля
11	UART1_TX	Выход передатчика UART1	12	UART1_RX	Вход приемника UART1
13	GND	Земля	14	UART2_TX	Выход передатчика UART2
15	UART2_RX	Вход приемника UART2	16	GND	Земля
17	PVT_STAT	Статус PVT	18	GND	Земля
19	PPS	Выход PPS	20	RTK_STAT	Статус RTK

## 5.5. Описание цифровых сигналов

### 5.5.1. Сигнал RESET\_IN

Сигнал **RESET\_IN** ([Вывод №5](#)) может быть использован для принудительного сброса (перезапуска) приемника.

Для корректной работы сигнал **RESET\_IN** должен подаваться не менее чем через 5мс после включения.



### 5.5.2. Уровни сигналов UART и PPS

В приемнике номинальное напряжение входных/выходных UART и PPS сигналов составляет 3.3 В.

**Таблица 5. Входное напряжение UART**

Символ	Параметр	Напряжение питания входа/выхода	Минимум	Типовое значение	Максимум	Единица измерения
$V_{IH}$	Высокий уровень входного напряжения	3.3 В	2.0	3.3	3.6	В
$V_{IL}$	Низкий уровень входного напряжения	3.3 В	-0.3	0	0.8	В

### 5.5.3. Выход 1PPS

Сигнал секундной метки времени **1PPS** формируется приемником на [Выводе 19](#). По умолчанию сигнал 1PPS формируется независимо от наличия достоверного навигационного решения. При этом, если достоверное навигационное решение отсутствует, то фронт сигнала 1PPS привязан к границе секунды внутренней аппаратной шкалы времени. При наличии достоверного навигационного решения формирование сигнала 1PPS и его привязка к той или иной шкале времени определяется пользовательскими настройками (по умолчанию – UTC). При необходимости можно установить формирование секундной метки 1PPS только при наличии достоверного навигационного решения.

Характеристики секундной метки времени 1PPS:

- Уровень напряжения 3.3 В (КМОП)
- Частота 1 Гц
- Истинное время По переднему (по умолчанию) или заднему фронту импульса
- Привязка к шкале UTC (по умолчанию), GPS, ГЛОНАСС, BeiDou
- Точность 1PPS\*  $\pm 20$ нс

\* - Задержка сигнала в антенном кабеле должна быть скомпенсирована.

### 5.6. Подключение GNSS антенн

Для подключения активных антенн на плате приемника установлены два ВЧ-разъема MCX (розетка). Напряжение питания, необходимое для работы каждой из активных антенн, должно подаваться с устройства (аппаратуры) пользователя на вход питания **ANT\_PWR**

([Вывод №1](#)). Входы для подключения активных GNSS антенн имеют автоматическую защиту от короткого замыкания. Ток потребления по входу питания активных антенн имеет ограничение 100 мА (макс. 240 мА) в случае короткого замыкания в ВЧ-разъемах активных антенн.

Для достижения оптимальной работы приемника очень важно подобрать правильную антенну.

Подключение активной антенна с избыточным коэффициентом усиления и/или полосой пропускания МШУ может ухудшить качество приема сигнала GNSS из-за наличия возможных внутри- и внеполосных помех. В тоже время антенна с недостаточным коэффициентом усиления и полосой пропускания МШУ или высокими потерями в кабеле может уменьшить чувствительность приемника.

Рекомендуемые характеристики активной антенны:

- Принимаемые сигналы: GPS L1/L2, ГЛОНАСС L1/2, GALILEO E1/E5b, BeiDou B1I/B2I
- Коэффициент усиления МШУ с учетом потерь в кабеле от 20 до 36 дБ
- Коэффициент шума встроенного МШУ < 2 дБ
- Выходное сопротивление 50 Ом
- Обратные потери < -10 дБ
- Ослабление внеполосных сигналов, не менее 35 дБ @  $f_c \pm 70$  МГц