

МОДУЛЬ МС149.05  
Руководство по эксплуатации  
ЮФКВ.469355.011РЭ

Име. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата	
--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--

## Содержание

1	Описание и работа изделия .....	4
1.1	Назначение изделия .....	4
1.2	Технические характеристики .....	5
1.3	Состав изделия .....	7
1.4	Устройство и работа .....	8
1.5	Маркировка и пломбирование .....	9
1.6	Упаковка .....	10
2	Использование по назначению .....	12
2.1	Эксплуатационные ограничения .....	12
2.2	Использование изделия .....	13
3	Техническое обслуживание .....	20
3.1	Общие указания .....	20
4	Текущий ремонт .....	21
4.1	Условия текущего ремонта .....	21
5	Хранение .....	22
5.1	Условия хранения .....	22
5.2	Срок сохраняемости .....	22
5.3	Консервация .....	22
6	Транспортирование .....	23
6.1	Условия транспортирования .....	23
7	Утилизация .....	24
7.1	Условия утилизации .....	24
	Приложение А (обязательное) Бинарный протокол обмена NVMe .....	25

Удостоверен ЮФКВ.469355.011-УЛ

ЮФКВ.469355.011РЭ

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Разраб.	Чижигов			
Пров.	Дадашев			
Н. контр.				
Утв.	Павлов			

Модуль МС149.05  
Руководство по эксплуатации

Лит.	Лист	Листов
	2	37

Перв. примен.

ЮФКВ.469355.011

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с основными принципами работы и правилами эксплуатации Модуля МС149.05 ЮФКВ.469355.011 (далее по тексту – Модуль) производства АО НТЦ «Модуль».

Принятые в руководстве по эксплуатации обозначения:

GPS – Global Positioning System;

PLL – Phase-locked loop;

RTC – Real Time Clock;

SPI – Serial Peripheral Interface;

UART – Universal Asynchronous Receiver-Transmitter;

ГЛОНАСС – Глобальная навигационная спутниковая система;

ГНСС – глобальные навигационные спутниковые системы;

МШУ – малошумящий усилитель;

НКА – навигационный космический аппарат;

ОС – операционная система;

ПАВ – поверхностная акустическая волна;

ПО – программное обеспечение;

РПУ – радиоприёмное устройство;

РЭ – руководство по эксплуатации;

ТУ – технические условия;

ФАПЧ – фазовая автоподстройка частоты;

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	ЮФКВ.469355.011РЭ	Лист
						3

# 1 Описание и работа изделия

## 1.1 Назначение изделия

1.1.1 Наименование изделия: Модуль МС149.05.

1.1.2 Обозначение изделия: ЮФКВ.469355.011.

1.1.3 Модуль МС149.05 (далее по тексту – Модуль) представляет собой 24-канальный навигационный приёмник абсолютных измерений для решения задач позиционирования и временной синхронизации. Модуль выполнен на базе отечественного навигационного процессора 1879ВЯ1Я ЮФКВ.431268.006ТУ производства АО НТЦ «Модуль». Модуль осуществляет приём и обработку сигналов системы GPS и ГЛОНАСС в диапазоне L1. Модуль выполнен в форм-факторе M.2 Type 3060 key B.

1.1.4 Модуль осуществляет решение следующих задач:

- одновременный приём и обработку сигналов НКА систем GPS (L1OC C/A) и ГЛОНАСС (L1OF CT);

- определение и выдачу координат местоположения и вектора скорости движения на текущий момент времени в автономном режиме позиционирования;

- выдачу «сырых» измерений, а также эфемерид НКА систем GPS и ГЛОНАСС;

- формирование прецизионной шкалы времени, синхронизированной со шкалами времени ГНСС (GPS или ГЛОНАСС) и выдачу высокостабильной секундной метки времени (1PPS).

1.1.5 Модуль может быть применён в таких областях как:

- системы точного времени;
- стандарты частоты и измерительные приборы;
- финансовая сфера;
- робототехнические системы;
- энергоснабжение.

Име. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	ЮФКВ.469355.011РЭ	Лист
						4

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные технические характеристики Модуля приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Основные технические характеристики Модуля

Параметр		Значение	Примечание
Количество каналов слежения		24	
Обрабатываемые сигналы		GPS L1OC C/A	
		ГЛОНАСС L1OF CT	
Режим работы		Автономный	
Поддерживаемая система координат		WGS-84	
Погрешность определения координат (GPS + ГЛОНАСС)	В плане, м	2	Примеч. 1
	По высоте, м	3	Примеч. 1
Среднее время захвата (до первых координат), режим «холодного старта» (Cold start), с		30	Примеч. 1
Среднее время в режиме повторного захвата, с		5	Примеч. 1
Темп выдачи навигационных данных, Гц		1*, 10, 20	Примеч. 2
Чувствительность (GPS + ГЛОНАСС)	Захват, дБмВт	минус 153	Примеч. 3
	Повторный захват, дБмВт	минус 153	
	Сопровождение, дБмВт	минус 160	
Предельная высота, м		18000	Примеч. 4
Предельная скорость, м/с		500	
Предельное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)		39,2 (4)	
Точность определения полной скорости, м/с		0,3	Примеч. 5
Точность измерения путевого угла, град.		0,3	
Поддерживаемые протоколы информационного взаимодействия		Binary NVMX	Примеч. 6
Привязка к шкале времени		GPST	

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата
-----	------	---------	---------	------

ЮФКВ.469355.011РЭ

Лист

5

Параметр		Значение	Примечание
Характеристики секундной метки времени 1PPS	Точность, нс	± 40	Примеч. 1
	Стабильность (1σ), нс	5	Примеч. 1
	Разрешение, нс	2,5	Примеч. 1
Масса	нетто (только Модуль), г, не более	10	
	брутто (полный комплект), г, не более	100	
Диапазон напряжений питания, В		от 3,2 до 3,4	
Обеспечиваемое номинальное напряжение питания активной антенны, В		3,3	Примеч. 7
Обеспечиваемый ток питания активной антенны, мА, не более		100	
Максимальная потребляемая мощность, Вт		2	Примеч. 8
Габаритные размеры, мм, не более		60 x 30 x 4,9	
Диапазон рабочих температур, °С		от минус 40 до плюс 85	Примеч. 5
<p>Примечания</p> <p>1 Соответствие реальных характеристик Модуля приведённым в таблице значениям выполняется в условиях «открытого» неба, «спокойной» ионосферы и отсутствии аномальных ошибок эфемерид НКА.</p> <p>2 По умолчанию темп выдачи составляет 1 Гц, и для установления значения, отличного от данного, следует воспользоваться командами протокола информационного взаимодействия, приведёнными в приложении А настоящего РЭ. При темпе выдачи 20 Гц Модуль не выдает часть информационных данных, не являющихся значимыми для решения навигационной задачи.</p> <p>3 При условии использования внешней активной антенны.</p> <p>4 Возможны поставки с расширенными характеристиками по индивидуальным требованиям по запросу на почту <a href="mailto:nm-support@module.ru">nm-support@module.ru</a>.</p> <p>5 В условиях равномерного движения со скоростью 30 м/с на доверительном интервале 50%.</p> <p>6 Описание протокола Binary NVMX представлено в приложении А настоящего РЭ.</p> <p>7 Номинальное напряжение питания активной антенны соответствует входному напряжению питания модуля (VCC).</p> <p>8 Во всём интервале напряжений питания и диапазоне рабочих температур.</p>			

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата
-----	------	---------	---------	------

ЮФКВ.469355.011РЭ

Лист

6

1.2.2 Габаритные размеры Модуля приведены на рисунке 1.1.

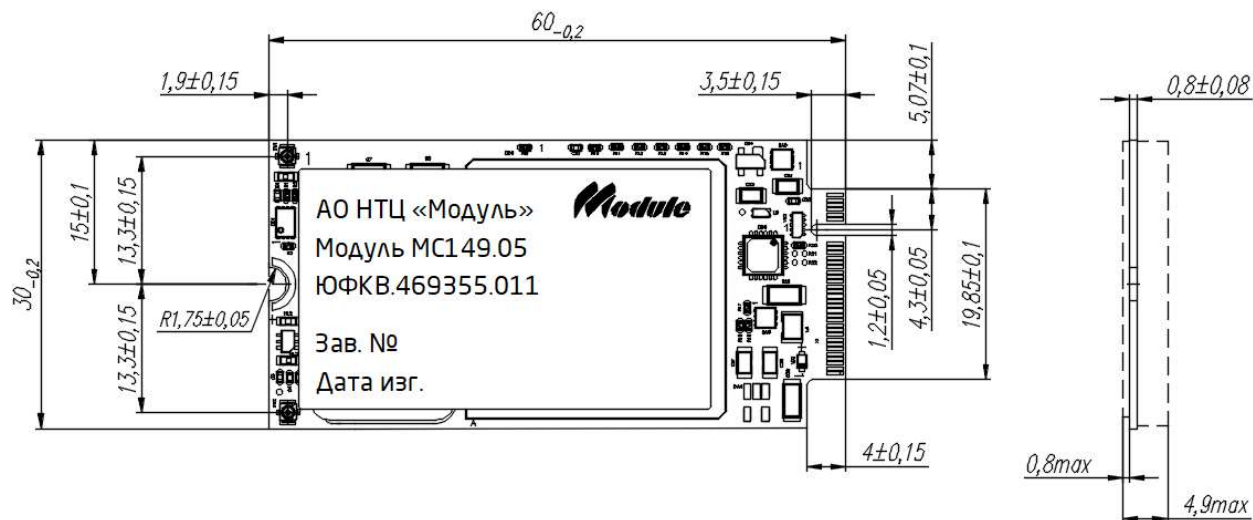


Рисунок 1.1 – Габаритные и присоединительные размеры Модуля

### 1.3 Состав изделия

#### 1.3.1 Комплектность Модуля:

- Модуль МС149.05 ЮФКВ.469355.011;
- Этикетка ЮФКВ.469355.011ЭТ;
- Комплект монтажных частей;
- Упаковка ЮФКВ.468926.223.

#### 1.3.2 Конструктивно Модуль состоит из следующих основных частей:

- печатная плата с установленными на неё элементами поверхностного монтажа;
- защитный экран.

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

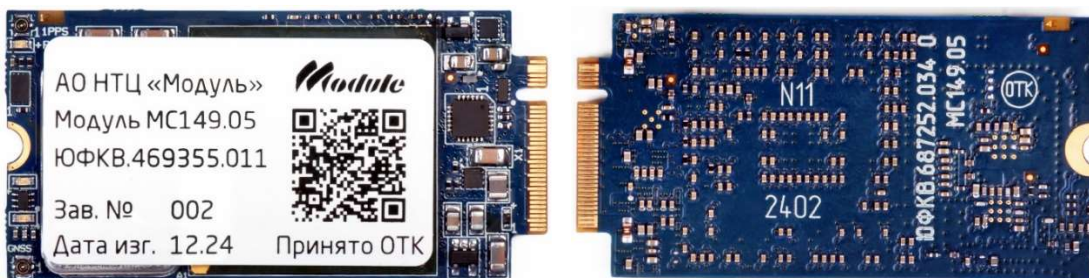
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата
-----	------	---------	---------	------

ЮФКВ.469355.011РЭ

Лист

7

1.3.3 На рисунке 1.2 показан внешний вид Модуля.



а) Лицевая сторона (Top)

б) Тыльная сторона (Bottom)

Рисунок 1.2 – Внешний вид Модуля

## 1.4 Устройство и работа

1.4.1 Функциональная схема Модуля представлена на рисунке 1.3.

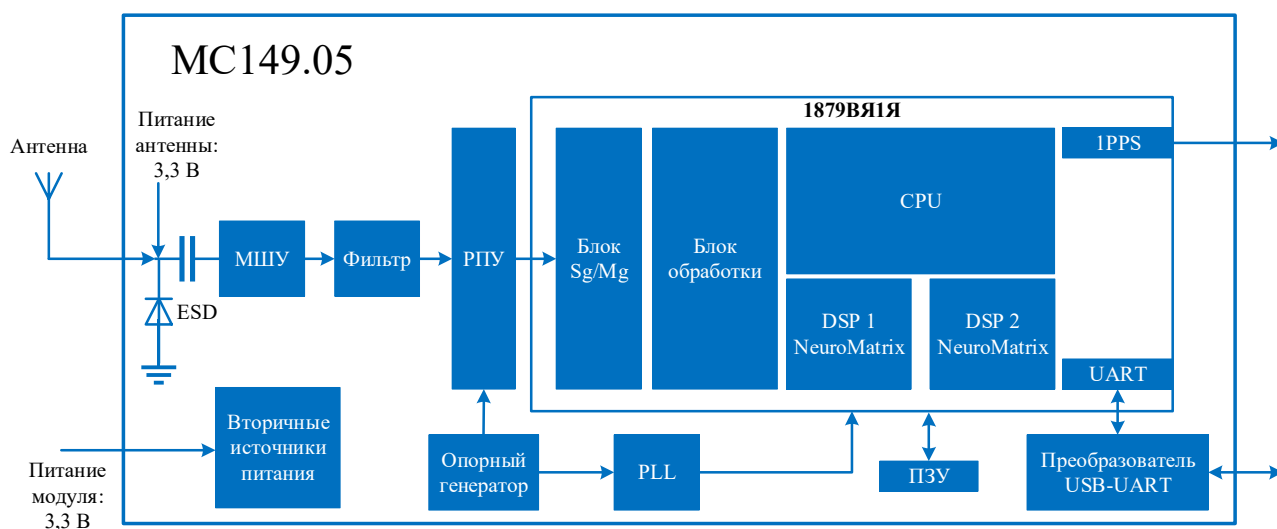


Рисунок 1.3 – Функциональная схема Модуля

1.4.2 Основными функциональными элементами Модуля являются:

- малошумящий усилитель (МШУ);
- фильтр;
- микросхема радиоприёмного устройства;
- навигационный процессор 1879ВЯ1Я;
- генератор тактового сигнала;
- микросхема синтезатора частоты с ФАПЧ (PLL);
- микросхема постоянного запоминающего устройства;
- микросхема преобразователя интерфейсов USB-to-UART.

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изн.	Лист	№ докум	Подпись	Дата
------	------	---------	---------	------

ЮФКВ.469355.011РЭ



1.4.3 Малошумящий усилитель предназначен для усиления входного ВЧ сигнала.

1.4.4 Фильтр осуществляет режекцию внеполосных помех и излучений.

1.4.5 Микросхема радиоприёмного устройства осуществляет приём сигналов на высокой частоте, преобразование сигналов на промежуточную частоту и аналого-цифровое преобразование, необходимое для последующей обработки навигационным процессором.

1.4.6 Навигационный процессор 1879ВЯ1Я осуществляет первоначальную загрузку Модуля, выполнение алгоритмов цифровой обработки сигналов и слежения за спутниками, а также взаимодействие с внешними устройствами.

1.4.7 Генератор тактового сигнала с термокомпенсацией предназначен для обеспечения высокостабильных опорных синхросигналов Модуля.

1.4.8 Микросхема синтезатора частоты с ФАПЧ предназначена для формирования тактового синхросигнала навигационного процессора.

1.4.9 Микросхема постоянного запоминающего устройства хранит данные начальной загрузки Модуля.

1.4.10 Микросхема преобразователя интерфейсов USB-to-UART обеспечивает информационное взаимодействие между навигационным процессором Модуля и внешним управляющим устройством.

## 1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Модуль содержит маркировку, расположенную на шильдике, приклеенном к лицевой стороне Модуля (top) (рисунок 1.2а), и на тыльной стороне печатной платы (bottom) (рисунок 1.2б).

1.5.2 Данные на шильдике содержат:

- наименование организации;
- логотип АО НТЦ «Модуль»;
- наименование и обозначение Модуля;
- заводской номер Модуля;

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	ЮФКВ.469355.011РЭ	Лист
						9

- дату изготовления;
- QR код с ссылкой на страницу продукта на сайте производителя

<https://www.module.ru/directions/navigacia/modul-ms14905>.

### 1.5.3 Маркировка на тыльной стороне Модуля содержит:

- наименование Модуля;
- обозначение печатной платы;
- идентификатор изменения печатной платы.

## 1.6 Упаковка

1.6.1 Модуль упакован в антистатический пакет с силикагелем и размещён в картонной коробке. Фиксацию Модуля внутри коробки и защиту от внешних механических воздействий осуществляет ложемент.

### 1.6.2 Упаковка Модуля имеет маркировку, содержащую:

- наименование и обозначение изделия;
- заводской номер;
- логотип АО НТЦ «Модуль»;
- ссылку на официальный сайт производителя;
- адрес и контактные данные производителя;
- страну-изготовитель;
- информационные знаки в соответствии с таблицей 1.2.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Лист		
	Изм. № дубл.					ЮФКВ.469355.011РЭ	
	Взам. инв. №						10
	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата			

Таблица 1.2 – Информационные знаки на упаковке

Беречь от влаги	Верх товара	Бумага (картон) / Пластик / Алюминий	Изделие, чувствительное к воздействию разряда статического электричества
			
Беречь от нагрева	Ограничение температуры хранения	Особая утилизация	
			

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.469355.011РЭ

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Запрещается подвергать Модуль воздействию сильных электромагнитных полей, конденсации влаги, внешних осадков, значительных ударов и вибрации.

2.1.2 **Внимание! Модуль содержит крайне чувствительные к статическому электричеству микросхемы.**



При манипуляциях с Модулем следует избегать накопления статических зарядов на теле и одежде пользователя. В процессе монтажа необходимо использовать антистатический браслет, подключенный к общему контуру заземления.

2.1.3 При манипуляциях с Модулем следует удерживать его за не металлизированные торцы печатной платы. Следует избегать прикосновений к контактам.

2.1.4 Не допускать короткого замыкания электрических цепей Модуля токопроводящими предметами, например, элементами одежды, инструментом.

2.1.5 В процессе работы с Модулем необходимо руководствоваться нормативными требованиями по электробезопасности и пожарной безопасности, действующими на территории стран Евразийского экономического союза.

2.1.6 Оборудование, контактирующее с Модулем и подключенное к электросети переменного тока, должно иметь заземление корпуса.

2.1.7 Модуль предназначен для эксплуатации при следующих условиях:

- температура окружающей среды от минус 40 °С до плюс 85 °С;
- относительная влажность воздуха от 40 % до 95 % при 30 °С;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- отсутствие выпадения конденсата на поверхности Модуля;
- отсутствие сильных электромагнитных полей.

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата
-----	------	---------	---------	------

ЮФКВ.469355.011РЭ

Лист

12

## 2.2 Использование изделия

### 2.2.1 Интерфейсы и сигналы

2.2.1.1 Расположение соединителей и светодиодной индикации представлено на рисунке 2.1.

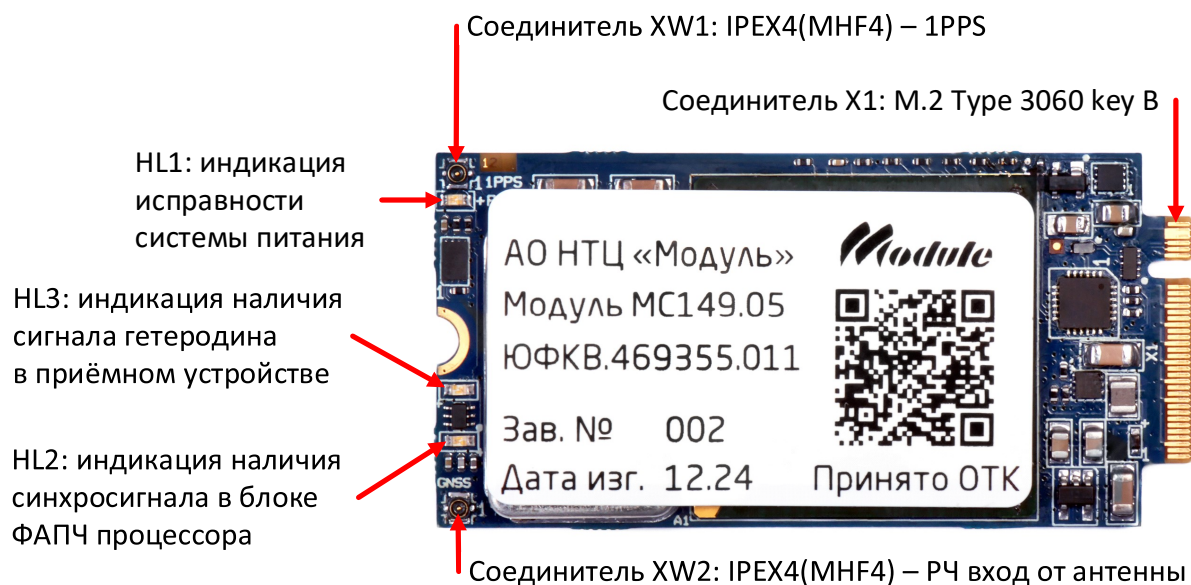


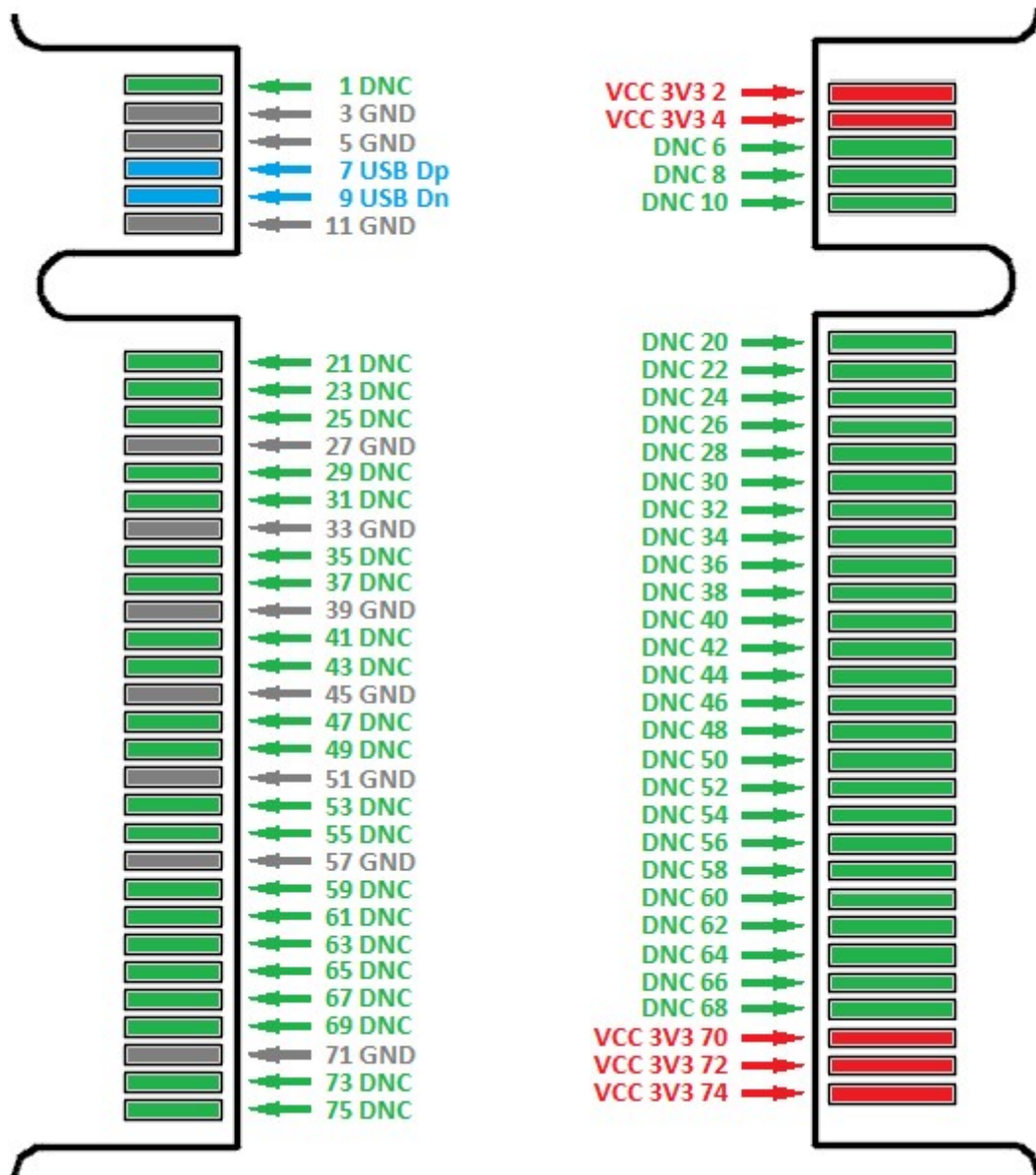
Рисунок 2.1 – Расположение соединителей и светодиодов в Модуле

2.2.1.2 Для подключения питания, обеспечения информационного взаимодействия с внешними устройствами и управления режимами работы в Модуле предусмотрен соединитель X1, выполненный в формфакторе M.2 Type 3060 key B в соответствии со спецификацией PCI Express M.2 Specification Revision 4.0, Version 1.1 (Table 5-6. «Socket 2 Pinout Diagram (Mechanical Key B) On Platform»). Описание и назначение контактов соединителя приведено в таблице 2.1, а их расположение представлено на рисунке 2.2.

Таблица 2.1 – Описание и назначение выводов Модуля

Номер контакта	Наименование сигнала	Тип	Назначение
2, 4, 70, 72, 74	VCC 3V3	Питание	Питание 3,3 В
7	USB Dp	Вход/Выход	Интерфейс USB
9	USB Dn	Вход/Выход	
3, 5, 11, 27, 33, 39, 45, 51, 57, 71	GND	–	Общий
1, 6, 8, 10, 12-27, 34-38, 40-44, 46-50, 52-56, 58-69, 73, 75	DNC	–	Оставить выводы неподключенными

Изн.	№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЮФКВ.469355.011РЭ	Лист
							13
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата			



а) Лицевая сторона (top)

б) Тыльная сторона (bottom)

Рисунок 2.2 – Расположение контактов соединителя X1

2.2.1.3 Соединитель XW1 (тип соединителя – IPXH4/MHF4) предназначен для вывода сигнала секундной метки времени (1PPS), формируемого Модулем.

2.2.1.4 Соединитель XW2 (тип соединителя – IPXH4/MHF4) предназначен для подключения приёмной антенны к Модулю.

2.2.1.5 Положение соединителей XW1 и XW2 соответствует спецификации PCI Express M.2 Specification Revision 4.0, Version 1.1

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата
-----	------	---------	---------	------

ЮФКВ.469355.011РЭ

## 2.2.2 Использование в аппаратуре потребителя

2.2.2.1 По умолчанию Модуль поддерживает работу с активными антеннами и обеспечивает напряжение питания антенны  $U_{пит} = 3,3 \text{ В}$ . Непосредственно на радиочастотном входе Модуля установлены защитный ESD диод и конденсатор, развязывающий по постоянному току. Пояснение приведено на рисунке 2.3.

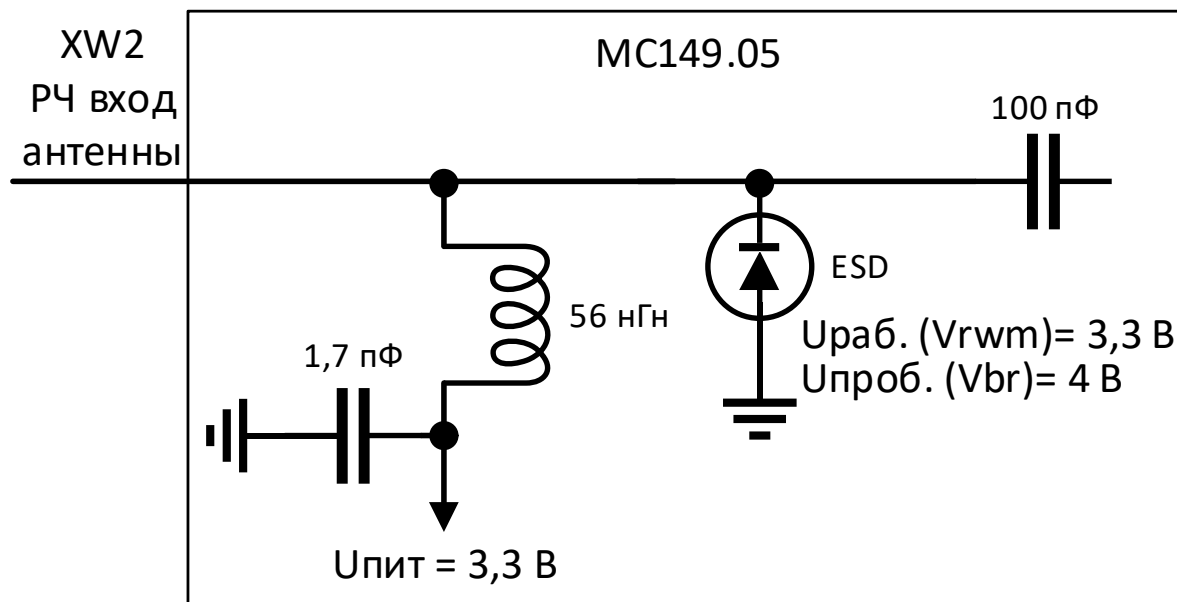


Рисунок 2.3 – Схема радиочастотного входа



**Внимание! Запрещено подключать к РЧ входу пассивные антенны без обеспечения развязки по постоянному току между антенной и РЧ входом!**



**Внимание! Запрещено прикладывать на РЧ вход внешнее напряжение питания активной антенны без обеспечения развязки по постоянному току между антенной и РЧ входом!**



**Внимание! Запрещено осуществлять подключение антенны к включённому модулю! Все работы по коммутации осуществлять только при отключенном электропитании!**

2.2.2.2 В случае применения с Модулем пассивных антенн рекомендуется использовать антенны с высоким коэффициентом

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЮФКВ.469355.011РЭ	Лист
						15
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

направленного действия (не менее 3 дБи), высоким КПД, хорошей эллиптичностью и правой круговой поляризацией. Не рекомендуется применять штыревые (дипольные) антенны с линейной поляризацией. На рисунке 2.4 приведена рекомендуемая схема включения Модуля с применением пассивной антенны. Между антенной и РЧ входом Модуля включен конденсатор, развязывающий по постоянному току.

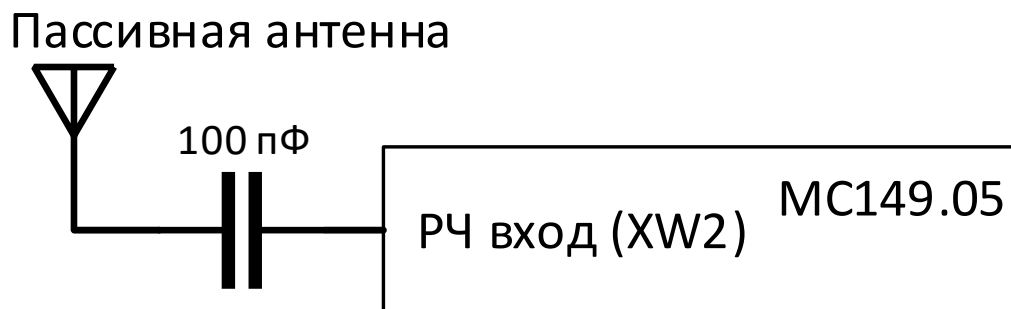


Рисунок 2.4 – Схема включения Модуля с пассивной антенной

2.2.2.3 В случае использования активной антенны рекомендуется использовать антенны с коэффициентом усиления 10 – 15 дБ. На рисунке 2.5 приведена рекомендуемая схема включения Модуля с применением активной антенны, напряжение питания которой соответствует 3,3 В. На рисунке 2.6 приведена рекомендуемая схема включения Модуля с применением активной антенны, напряжение питания которой обеспечивается потребителем. Номиналы катушки индуктивности 56 нГн и конденсатора 22 пФ являются референсными. Более точные значения рекомендуется подбирать в зависимости от конструкции печатной платы, длины проводника и прочих параметров.

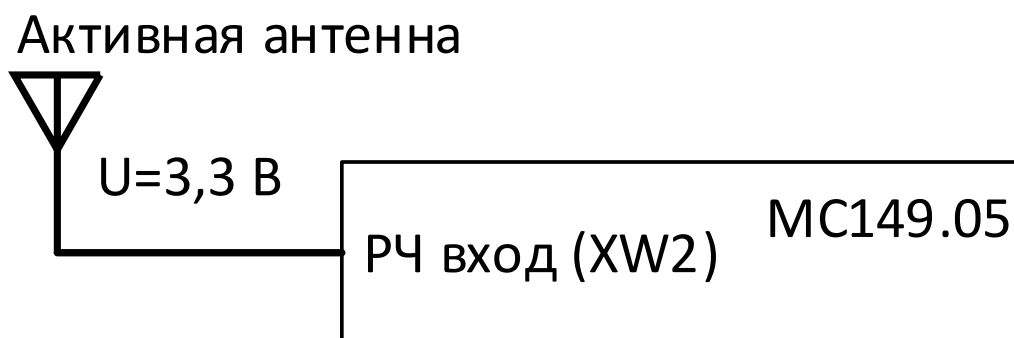


Рисунок 2.5 – Схема включения с активной антенной с питанием от Модуля

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата
Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата



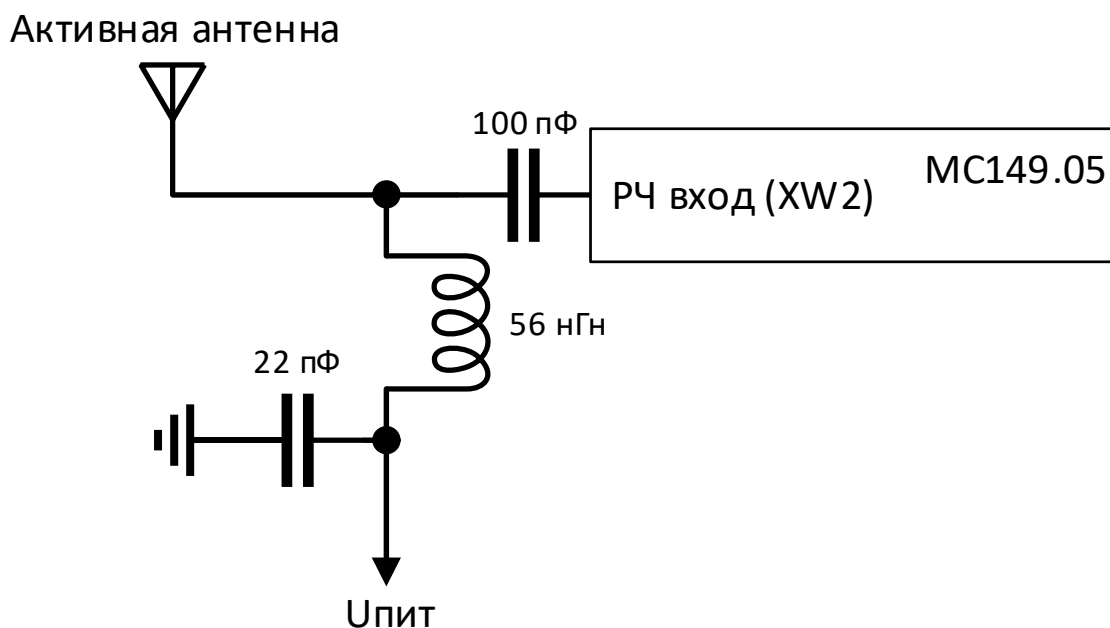


Рисунок 2.6 – Схема включения с внешним питанием активной антенны

2.2.2.4 Для возможности оценки исправности работы Модуля предусмотрены светодиоды HL1 – HL3.

Присутствие световой индикации на светодиоде HL1 сигнализирует о наличии корректного питания Модуля.

Присутствие световой индикации на светодиоде HL2 сигнализирует об успешности захвата частоты ГУН блока ФАПЧ навигационного процессора.

Присутствие световой индикации на светодиоде HL3 сигнализирует об успешности захвата блоком ФАПЧ частоты гетеродина в приёмном тракте.

2.2.2.5 Модуль обеспечивает информационное взаимодействие с внешними устройствами по интерфейсу USB согласно бинарному протоколу информационного обмена NVMX, приведённому в приложении А настоящего РЭ. Подключенный Модуль отображается в операционной системе управляющего устройства как виртуальный СОМ-порт. Параметры виртуального СОМ-порта указаны в таблице 2.2.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЮФКВ.469355.011РЭ	Лист
						17
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

Таблица 2.2 – Параметры виртуального COM-порта

Параметр	Значение
Скорость, бод	145500*, 230400
Контроль чётности	Отсутствует
Количество бит данных	8
Длительность стоп-бита	1, 2*
Управление потоком	Отсутствует

Примечание – символом «\*» обозначены параметры работы виртуального COM-порта в начальный момент процедуры обновления ПО Модуля

2.2.2.6 Буфер сигнала 1PPS имеет максимально допустимую нагрузочную способность по току не более 8 мА. В случае необходимости применения сигнала на низкоомную нагрузку требуется установить дополнительный внешний буфер.

### 2.2.3 Монтаж и демонтаж Модуля

2.2.3.1 Все работы по монтажу и демонтажу Модуля должны выполняться только при отключенном электропитании.

2.2.3.2 Вспомогательное оборудование: отвертка. Тип шлица определяется винтом.

2.2.3.3 Для взаимодействия с Модулем на плате-носителе должен быть предусмотрен ответный соединитель с ключом type B, соответствующий спецификации PCI Express M.2 Specification Revision 4.0, Version 1.1.

2.2.3.4 Для монтажа Модуля на плату-носитель последовательно выполнить следующие действия:

– кабельную сборку от приёмной антенны при наличии на ней разъёма соответствующего типа подключить напрямую к соединителю XW2 Модуля или использовать кабельную сборку с разъёмом SMA из комплекта монтажных частей;

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата
-----	------	---------	---------	------

ЮФКВ.469355.011РЭ

Лист  
18

– при необходимости использования сигнала 1PPS, подключить соответствующую кабельную сборку напрямую к соединителю XW1 Модуля или использовать кабельную сборку с разъёмом SMA из комплекта монтажных частей;

– установить Модуль на плату-носитель в соответствии с взаимным положением ключей на соединителе X1 Модуля и ответном соединителе платы-носителя и зафиксировать его винтом (крепеж в комплект поставки не входит);

– при необходимости, закрепить разъёмы SMA на кронштейне из комплекта монтажных частей и установить его в корпус. Кронштейн позволяет закрепить разъёмы SMA кабельных сборок на задней панели корпусов персональных компьютеров и серверов.

2.2.3.5 Демонтаж Модуля осуществляют в обратном порядке.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	ЮФКВ.469355.011РЭ				

### 3 Техническое обслуживание

#### 3.1 Общие указания

3.1.1 Модуль не требует технического обслуживания.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЮФКВ.469355.011РЭ					Лист
					Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	20

## 4 Текущий ремонт

### 4.1 Условия текущего ремонта

4.1.1 Все работы по ремонту Модуля во время гарантийного срока эксплуатации осуществляет предприятие-изготовитель.

4.1.2 Предприятие-изготовитель вправе отказать пользователю в гарантийном обслуживании в случае, если Модуль имеет дефекты или повреждения, возникшие или связанные с любыми изменениями аппаратной части, за исключением случаев, предусмотренных настоящим руководством по эксплуатации.

4.1.3 Предприятие-изготовитель осуществляет услуги по ремонту изделия в постгарантийный период.

4.1.4 Регулирование отношений пользователя с предприятием-изготовителем до истечения гарантийного срока и после него осуществляется в соответствии с законом РФ от 07.02.1992 N 2300-I "О защите прав потребителей".

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЮФКВ.469355.011РЭ	Лист
						21
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

## 5 Хранение

### 5.1 Условия хранения

5.1.1 Модуль должен храниться в складских помещениях при температуре от плюс 5 °С до плюс 40 °С и относительной влажности не более 80 % при 25 °С. Хранение на открытой площадке не допускается. Не допускается подвергать изделие ударам при хранении.

5.1.2 В воздухе зоны хранения Модуля должны отсутствовать крупные частицы пыли, пары кислот, щелочей, примесей и других агрессивных веществ, способных вызвать коррозию металлических составных частей Модуля и окисление электрических контактов. Места хранения должны быть защищены от грызунов.

5.1.3 В помещении, где хранится Модуль, должны отсутствовать сильные электромагнитные поля.

5.1.4 Хранение на открытой площадке и в зонах действия прямых солнечных лучей не допускается.

5.1.5 Запрещено хранить Модуль в непосредственной близости с приборами отопления.

5.1.6 Остальные требования в соответствии с ГОСТ 21552-84 «Средства вычислительной техники. Общие технические требования, приёмка, методы испытаний, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение».

### 5.2 Срок сохраняемости

5.2.1 При соблюдении условий хранения срок сохраняемости Модуля не менее 3 лет при хранении в отапливаемом помещении в упаковке предприятия-изготовителя.

### 5.3 Консервация

5.3.1 Консервацию Модуля проводить по варианту В3-10 (временная противокоррозионная защита) по ГОСТ 9.014-78.

5.3.2 Срок консервации не более 1 года.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.469355.011РЭ

Лист

22

## 6 Транспортирование

### 6.1 Условия транспортирования

6.1.1 Изделие в упакованном виде устойчиво к транспортированию при температуре окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха не более 80 % при 25 °С без выпадения конденсата.

6.1.2 Модуль в упаковке предприятия-изготовителя транспортируют на любое расстояние в закрытых транспортных средствах автомобильным и железнодорожным транспортом, авиационным транспортом в обогреваемых герметизированных отсеках самолётов, водным транспортом в трюмах судов. Транспортирование должно осуществляться в соответствии с правилами перевозок, действующими на каждом виде транспорта.

6.1.3 Размещение и крепление в транспортных средствах должны обеспечивать их устойчивое положение и не допускать перемещения во время транспортирования.

6.1.4 Перевозки по железным дорогам через районы с холодным климатом в период с декабря по февраль должны осуществляться только в отапливаемых вагонах.

6.1.5 При транспортировании, погрузке и выгрузке не допускается подвергать изделие ударам, попаданию осадков, выпадению конденсата, длительному воздействию солнечной радиации.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата	ЮФКВ.469355.011РЭ					Лист
										23
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата						

## 7 Утилизация

### 7.1 Условия утилизации

7.1.1 При утилизации Модуля необходимо руководствоваться требованиями ГОСТ Р 55102-2012 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Руководство по безопасному сбору, хранению, транспортированию и разборке отработавшего электротехнического и электронного оборудования, за исключением ртутьсодержащих устройств и приборов».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЮФКВ.469355.011РЭ	Лист
						24
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		



# Приложение А

(обязательное)

## Бинарный протокол обмена NVMX

### А.1 Сообщения, формируемые Приёмником

#### А.1.1 Общие сведения о сообщениях

А.1.1.1 Сообщения используются для периодической выдачи данных местоположения, «сырых» навигационных данных, эфемерид спутников, а также информации об исключенных из решения навигационной задачи спутников.

А.1.1.2 Все сообщения Протокола имеют общую структуру, приведённую в таблице А.1.

Таблица А.1 – Общая структура сообщений

Название поля	Размер, байт	Описание поля
Преамбула	4	NVMX (ASCII) 0x4E564D58
Идентификатор сообщения	1	В соответствии с таблицей А.2 настоящего Протокола
Полезная нагрузка	≤ 121	В соответствии с описанием полей отдельных сообщений
Контрольная сумма	2	В соответствии с алгоритмом расчета контрольной суммы, приведённым в пунктах А.1.1.5 – А.1.1.6 Протокола

А.1.1.3 Список доступных сообщений и их идентификаторов представлен в таблице Таблица А.2. Допустимые номера НКА (навигационных космических аппаратов) приведены в таблице А.3.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата
-----	------	---------	---------	------

ЮФКВ.469355.011РЭ

Лист

25

Таблица А.2 – Список доступных сообщений

Сообщение	Идентификатор	ASCII	Название
1	0x65	e	Эфемериды ГЛОНАСС
2	0x68	h	LLA-сообщение
3	0x69	i	Эфемериды GPS
4	0x72	r	«Сырые» измерения L1
5	0x73	s	Исключённые НКА
6	0x78	x	Измеренная позиция
7	0x76	v	Информация об устройстве

Таблица А.3 – Номера НКА

Навигационная система	Номера НКА
GPS	от 1 до 32
ГЛОНАСС	от 33 до 56

А.1.1.4 Сообщения приёмника содержат конечное количество типов полей. Описание типов представлено в таблице А.4.

Таблица А.4 – Описание типов полей сообщений

Тип поля	Описание типа поля
Беззнаковое поле	При описании полей различных сообщений, следует воспринимать любое поле как беззнаковое целочисленное, если не указано иное. Порядок следования байтов – big-endian.
Знаковое поле	Представляет собой знаковое целочисленное поле, представленное дополнительным кодом. Порядок следования байтов – big-endian.
Битовое поле	Набор битов, порядок и назначение которых описывается для каждого битового поля отдельно.

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата
-----	------	---------	---------	------

ЮФКВ.469355.011РЭ

Лист  
26

A.1.1.5 В расчете контрольной суммы участвуют поля «Идентификатор сообщения» и «Полезная нагрузка». Поле «Контрольная сумма» вычисляется следующим образом:

- каждая пара байтов (начиная с поля «Идентификатор сообщения») преобразуется в 16-битное слово;
- происходит арифметическое сложение всех 16-битных слов друг с другом (с отбрасыванием разрядов старше 16);
- результатом расчета контрольной суммы является 16-битное слово, которое записывается в поле «Контрольная сумма»;

A.1.1.6 Пример реализации алгоритма расчета контрольной суммы на C++:

```
std::vector<uint8_t> hex_buffer = {0x73, 0x00, 0x2C, 0x03};
uint16_t Check_Sum = 0;
for (int i = 0; i < hex_buffer.size(); i += 2)
{
    uint8_t Even_Byte = hex_buffer[i];
    uint8_t Odd_Byte = hex_buffer[i + 1];
    Check_Sum += (Even_Byte << 8) + Odd_Byte;
}
```

В hex\_buffer записано поле идентификатора сообщения и поле нагрузки в шестнадцатеричном виде. Результат расчета: Check\_Sum = 0x9F03.

## A.1.2 Сообщение 1: «Эфемериды ГЛОНАСС» (NVMXe)

A.1.2.1 В сообщении передаются эфемериды НКА системы ГЛОНАСС. Описание полей приведено в таблице Таблица А.5. Размер полезной нагрузки: 63 байта.

Идентификатор документа	Подп. и дата
Изм.	Лист
№ докум	Подпись
Дата	

					Лист
ЮФКВ.469355.011РЭ					27

Таблица А.5 – Описание полей сообщения «Эфемериды ГЛОНАСС»

Наименование поля	Размер, байт	Масштаб	Пример	Размерность	Описание поля
Идентификатор	1		0x65		e (ASCII)
Номер НКА	1		0x2F		См. таблицу А.3
Зарезервировано	1				
Номер литеры	1, знаковый		0x00		Номер литеры (-7...6)
Зарезервировано	2				
t <sub>b</sub>	2	*15	0x003D	мин	
X	4, знаковый	*2 <sup>-11</sup>	0x030ACF89	км	
Y	4, знаковый	*2 <sup>-11</sup>	0xFF67C048	км	
Z	4, знаковый	*2 <sup>-11</sup>	0xFFB5234D	км	
Xdot	4, знаковый	*2 <sup>-20</sup>	0x0004E141	км/с	
Ydot	4, знаковый	*2 <sup>-20</sup>	0xFFFCDB98	км/с	
Zdot	4, знаковый	*2 <sup>-20</sup>	0x0038B7CF	км/с	
Xdotdot	2, знаковый	*2 <sup>-30</sup>	0x0005	км/с <sup>2</sup>	
Ydotdot	2, знаковый	*2 <sup>-30</sup>	0xFFFFD	км/с <sup>2</sup>	
Zdotdot	2, знаковый	*2 <sup>-30</sup>	0xFFFFD	км/с <sup>2</sup>	
Зарезервировано	2				
t <sub>n</sub>	4, знаковый	*2 <sup>-30</sup>	0xFFFE7AF2	с	
G <sub>n</sub>	2, знаковый	*2 <sup>-40</sup>	0x0000	с/с	
Зарезервировано	14				
Флаг достоверности	4		0x80000000		Если поле имеет значение 0x80000000, то эфемериды достоверны, иначе данное сообщение необходимо игнорировать

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.469355.011РЭ

Лист

28

### А.1.3 Сообщение 2: «LLA-сообщение» (NVMXh)

А.1.3.1 В сообщении передаются широта, долгота и высота приёмника в системе координат WGS-84. Описание полей приведено в таблице А.6. Размер полезной нагрузки: 17 байт.

Таблица А.6 – Описание полей сообщения «LLA-сообщение»

Наименование поля	Размер, байт	Масштаб	Пример	Размерность	Описание поля
Идентификатор	1		0x68		h (ASCII)
Зарезервировано	1		0x00		
RcvTime	4		0x1B504B58	мс	Показания часов приёмника, соответствующие навигационному решению в миллисекундах от начала недели GPS
Широта	4, знаковый	$*2^{-10}$	0x0C42F598	Угловые секунды	LLA-координата приёмника по широте
Долгота	4	$*2^{-10}$	0x0840162A	Угловые секунды	LLA-координата приёмника по долготе
Высота	4, знаковый	$*2^{-5}$	0x0000191D	м	LLA-высота приёмника

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	ЮФКВ.469355.011РЭ	Лист
						29

### А.1.4 Сообщение 3: «Эфемериды GPS» (NVMXi)

А.1.4.1 В сообщении передаются эфемериды НКА системы GPS.

Описание полей приведено в таблице А.7. Размер полезной нагрузки: 79 байт.

Таблица А.7 – Описание полей сообщения «Эфемериды GPS»

Наименование поля	Размер, байт	Масштаб	Пример	Размерность	Описание поля
Идентификатор	1		0x69		i (ASCII)
Номер НКА (PRN)	1		0x20		См. таблицу А.3
Tow	4		0x0001CA84		
Зарезервировано	2				
Wn	2		0x00BD		
Prec&health	2		0x0000		См. таблицу А.8
Tgd	2, знаковый	$*2^{-31}$	0x0001	с	
Iodc	2		0x0000		
Toc	2	$*2^4$	0x1C20	с	
Af2	2, знаковый	$*2^{-55}$	0x0000	с/с <sup>2</sup>	
Af1	2, знаковый	$*2^{-43}$	0xFF90	с/с	
Af0	4, знаковый	$*2^{-31}$	0xFFFF60F3A	с	
Iode	2		0x0000		
Cuc	2, знаковый	$*2^{-29}$	0xFBA5	рад	
Cus	2, знаковый	$*2^{-29}$	0x0B8E	рад	
Crc	2, знаковый	$*2^{-5}$	0x222E	м	
Crs	2, знаковый	$*2^{-5}$	0xFB1D	м	
Cic	2, знаковый	$*2^{-29}$	0x000D	рад	
Cis	2, знаковый	$*2^{-29}$	0x0054	рад	
Deltan	2, знаковый	$*2^{-43}$	0x3722	полуциклы/с	
M0	4, знаковый	$*2^{-31}$	0xE1150078	полуциклы	
e	4	$*2^{-33}$	0x032FC44B		
Roota	4	$*2^{-19}$	0xA10D52A3	м <sup>1/2</sup>	
Toe	2	$*2^4$	0x1C20	с	
Omega0	4, знаковый	$*2^{-31}$	0x3A8A391F	полуциклы	
i0	4, знаковый	$*2^{-31}$	0x270C3C77	полуциклы	
Omega	4, знаковый	$*2^{-31}$	0xA26CD520	полуциклы	
Omegadot	4, знаковый	$*2^{-43}$	0xFFFFA41E	полуциклы/с	
Idot	2, знаковый	$*2^{-43}$	0xFB5B	полуциклы/с	
Зарезервировано	2				
Флаг достоверности	4		0x80000000		Если поле имеет значение 0x80000000, то эфемериды достоверны

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата
-----	------	---------	---------	------

ЮФКВ.469355.011РЭ

Лист

30

Таблица А.8 – Битовое поле «Prec&health»

Зарезервировано						URA (см. ICD GPS – 200С)				Satellite health (см. ICD GPS – 200С)					
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

А.1.5 Сообщение 4: ««Сырые» измерения L1» (NVMXr)

А.1.5.1 Сообщение содержит «сырые» измерения сигналов GPS L1 (C/A) и ГЛОНАСС L1 (OF). Описание полей приведено в таблице А.9. Размер полезной нагрузки: 37 байт.

Таблица А.9 – Описание полей сообщения ««Сырые» измерения L1»

Наименование поля	Размер, байт	Масштаб	Пример	Размерность	Описание поля
Идентификатор	1		0x72		r (ASCII)
Номер НКА	1		0x2E		См. таблицу А.3
Зарезервировано	1				
Номер литеры	1, знаковый		0xF9		Для спутников ГЛОНАСС может принимать значения -7...6. Для спутников GPS данное поле игнорировать.
Зарезервировано	2				
Угол места НКА	1	$*2^{-10}$	0x0B	циклы	
Азимут НКА	1	$*2^{-8}$	0x10	циклы	
Номер канала	1		0x07		
SNR	1		0x23	дБГц	
Зарезервировано	2				
Псевдофаза L1	6, знаковый	$*2^{-12}$	0x00035B15CCF6	циклы	
Псевдозадержка L1	4	$*10^{-10}$	0x30A0505E	с	
Псевдодоплер L1	4, знаковый	$*10^{-4}$	0xFCBE7B36	Гц	
Статус	2		0x8087		См. таблицу А.10
Зарезервировано	10				

Подп. и дата  
 Инв. № дубл.  
 Взам. инв. №  
 Подп. и дата  
 Инв. № подл.

Таблица А.10 – Битовое поле «Статус»

Зарезервировано												P1	E	u	
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Примечания

u = 1, если сообщение используется в навигационном решении; в ином случае u = 0.

E = 1, если доступны эфемеридные данные; в ином случае E = 0.

P1 = 0, если обнаружена ошибка в измерениях псевдодальности; в ином случае P1 = 1.

А.1.6 Сообщение 5: «Исключённые НКА» (NVMXs)

А.1.6.1 Сообщение содержит номера исключённых спутников и причину их исключения. Описание полей приведено в таблице А.11. Размер полезной нагрузки: 3 байта.

Таблица А.11 – Описание полей сообщения «Исключённые НКА»

Наименование поля	Размер, байт	Пример	Описание поля
Идентификатор	1	0x73	ASCII s
Зарезервировано	1	0x00	
Номер НКА	1	0x32	См. таблицу А.3
Причина исключения	1	0x03	Причины исключения: 0x01: зарезервировано; 0x02: низкий SNR (< 33 дБГц); 0x03: малый угол возвышения (< 13°); 0x04: ошибка в измерениях псевдодальности; 0x05: эфемеридные данные устарели

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.469355.011РЭ

Лист  
32



### А.1.7 Сообщение 6: «Измеренная позиция» (NVMXh)

А.1.7.1 Сообщение содержит информацию об измеренной позиции.

Описание полей приведено в таблице А.12. Размер полезной нагрузки: 41 байт.

Таблица А.12 – Описание полей сообщения «Измеренная позиция»

Наименование поля	Размер, байт	Масштаб	Пример	Размерность	Описание поля
Идентификатор	1		0x78		ASCII х
Статус решений	1		0x02	Битовое поле	[0] Зарезервировано [1-2] Статус решения: b00: Нет решения b01: Корректное решение b10: «Большое» решение [3-7] Зарезервировано
RcvTime	4		0x06FF4656	мс	Показания часов приёмника, соответствующие навигационному решению в миллисекундах от начала недели GPS
X-position	4, знаковый	$*2^{-5}$	0x056EFA13	м	ECEF-координата X антенны приёмника
Y-position	4, знаковый	$*2^{-5}$	0x042D3171	м	ECEF-координата Y антенны приёмника
Z-position	4, знаковый	$*2^{-5}$	0x0A04A150	м	ECEF-координата Z антенны приёмника
R-offset	4, знаковый	$*2^{-5}$	0x0054DCBE	м	Смещение часов приёмника
X-dot	2, знаковый	$*2^{-4}$	0x0000	м/с	Составляющая X вектора скорости антенны приёмника
Y-dot	2, знаковый	$*2^{-4}$	0x0000	м/с	Составляющая Y вектора скорости антенны приёмника
Z-dot	2, знаковый	$*2^{-4}$	0x0000	м/с	Составляющая Z вектора скорости антенны приёмника

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Лист
					33

ЮФКВ.469355.011РЭ

Наименование поля	Размер, байт	Масштаб	Пример	Размерность	Описание поля
R-dot	2, знаковый	*2 <sup>-4</sup>	0x0D94	м/с	Скорость смещения часов приёмника
Разность шкал GPS и ГЛОНАСС	4, знаковый	*2 <sup>-5</sup>	0x00000331	м	Сдвиг шкалы времени системы ГЛОНАСС относительно шкалы времени системы GPS
DOP	1	*2 <sup>-3</sup>	0x0D		Геометрический фактор: GDOP для 3D-решения
Число спутников GPS	1		0x08		Количество спутников GPS, используемых в решении навигационной задачи
Число спутников ГЛОНАСС	1		0x07		Количество спутников ГЛОНАСС, используемых в решении навигационной задачи
Leap second	1		0x12	с	Дополнительная секунда, добавляемая к шкале UTC с целью ее согласования со средним солнечным временем UT1
Зарезервировано	1		0x02		
Статус RAIM	1		0x02		0x00: ОК; 0x01: зарезервировано; 0x02: ошибка была исправлена; 0x03: ошибка не может быть исправлена
Wn	2		0x00BD		Номер недели GPS с последней эпохи

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата
-----	------	---------	---------	------

ЮФКВ.469355.011РЭ

## А.1.8 Сообщение 7 «Информация об устройстве» (NVMXv)

А.1.8.1 Сообщение содержит информацию о заводском номере устройства, физическом номере устройства, а также о версии прошивки. Описание полей приведено в таблице А.13. Размер полезной нагрузки: 13 байт.

Таблица А.13 – Описание полей команды «Выбор режима»

Наименование поля	Размер, байт	Пример	Описание поля
Идентификатор	1	0x76	ASCII v
Зарезервировано	1	0x00	
Заводской номер	4	0x00000003	
Физический номер	4	0x000000AB	
Версия прошивки	4	0x01020304	Версия прошивки: 1.2.3-4

## А.2 Команды управления Приёмником

### А.2.1 Общие сведения о командах управления

А.2.1.1 Приёмник может получать команды управления и выдавать сообщения о результате выполнения.

А.2.1.2 Все команды управления имеют общую структуру, приведённую в таблице А.14.

Таблица А.14 – Общая структура команд управления

Название поля	Размер, байт	Описание поля
Преамбула	4	NVMX (ASCII) 0x4E564D58
Идентификатор команды	1	В соответствии с таблицей А.15 настоящего Протокола
Полезная нагрузка	≤ 121	В соответствии с описанием полей отдельных сообщений настоящего Протокола
Контрольная сумма	2	В соответствии с пунктами А.1.1.5 и А.1.1.6 настоящего Протокола
Постамбула	10	0xFF 0xFF 0xFF 0xFF 0xFF 0xFF 0xFF 0xFF 0xFF 0xFF 0xFF (hex)

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата
-----	------	---------	---------	------

ЮФКВ.469355.011РЭ

Лист

35

А.2.1.3 Список доступных команд управления представлен в таблице А.15.

Таблица А.15 – Список доступных команд управления

Команда	Идентификатор	ASCII	Название
1	0x35	5	Настройка темпа выдачи решения
2	0x56	V	Запрос информации об устройстве

А.2.1.4 Результатом успешного выполнения команды управления является сообщение «Подтвержденная команда». Размер полезной нагрузки составляет 1 байт. Описание полей сообщения приведено в таблице А.16.

Таблица А.16 – Описание полей сообщения «Подтвержденная команда»

Наименование поля	Размер, байт	Пример	Описание поля
Идентификатор	1	0x2B	ASCII +
Подтверждаемая команда	1	0x35	Содержит идентификатор успешно выполненной команды

### А.2.2 Команда 1: «Настройка темпа выдачи решения» (NVMX5)

А.2.2.1 Команда позволяет изменять период выдачи Приёмником решения навигационной задачи дискретными значениями 50 мс, 100 мс и 1000 мс, что соответствует темпу 20 Гц, 10 Гц и 1 Гц. Описание полей команды содержится в таблице А.17.

Таблица А.17 – Описание полей команды «Настройка темпа выдачи решения»

Наименование поля	Размер, байт	Масштаб	Пример	Размерность	Описание поля
Идентификатор	1		0x35		ASCII 5
Зарезервировано	18				
Темп решения	1	*50	0x14	мс	Для темпа решения 20 Гц задается значение 0x01; для 10 Гц – 0x02; для 1 Гц – 0x14
Зарезервировано	6				

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата
-----	------	---------	---------	------

ЮФКВ.469355.011РЭ

Лист  
36

### А.2.3 Команда 2: «Запрос информации об устройстве» (NVMXV)

А.2.3.1 Команда позволяет получить информацию о заводском номере устройства, физическом номере устройства, а также о версии прошивки. Описание полей команды содержится в таблице А.18.

Таблица А.18 – Описание полей команды «Запрос информации об устройстве»

Наименование поля	Размер, байт	Пример	Описание поля
Идентификатор	1	0x56	ASCII V
Зарезервировано	3	0x00	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЮФКВ.469355.011РЭ	Лист
						37
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		