

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Приемники навигационные геодезической аппаратуры четырехчастотные

#### Назначение средства измерений

Приемники навигационные геодезической аппаратуры четырехчастотные (далее – приемники четырехчастотные) предназначены для определения приращений координат и измерений длин базисных линий.

#### Описание средства измерений

Принцип действия приемника четырехчастотного основан на измерении параметров навигационных сигналов глобальных навигационных систем и их последующей обработке.

Конструктивно приемник четырехчастотный состоит из двух функционально законченных узлов: модуля приемника (далее – МП); модуля антенного гибридного ГНСС.

МП представляет собой специализированный навигационный приемник, работающий по сигналам навигационных космических аппаратов глобальных навигационных спутниковых систем. Конструктивно МП состоит из трех плат:

- платы приемника;
- платы интерфейсов;
- платы нагревателя.

На плате приемника расположено шесть отверстий диаметром 2,7 мм для обеспечения монтажа платы в навигационную аппаратуру потребителей, которые расположены по периметру платы приемника и платы интерфейсов. Также на плате приемника размещены все основные компоненты МП и плата интерфейсная, которая обеспечивает подключение питания и всех необходимых сигналов интерфейсов.

На плате интерфейсов расположены порты RS-232/RS-422 (COM1/COM2), Internet, USB и соединитель для подключения антенны модуля WiFi. Также на плате интерфейсов имеется два блока индикации: блок «А» и блок «Б», с тремя светодиодами в каждом блоке: зеленый, желтый, красный. Данные светодиоды отображают состояние приемника четырехчастотного и режимы его работы. Назначение светодиодов для блока «А» следующее: зеленый – WiFi (питание), желтый – WiFi (поиск, соединение, обмен), красный – оперативная система Linux, системное ПО; для блока «Б»: зеленый – загрузка центрального процессора, желтый – нагреватель, красный – питание 3,3 В.

Конструктивно, схема управления и источник питания платы нагревателя расположены на плате интерфейсов. Плата нагревателя содержит нагревательный элемент и датчик температуры. Диапазон напряжения питания платы нагревателя от 12 до 36 В.

Корпус модуля антенного гибридного ГНСС выполнен из высокопрочного пластика, обеспечивающего защиту внутренних элементов от внешних воздействий.

Модуль антенный гибридный ГНСС предназначен для: приема и усиления радиосигналов ГНСС ГЛОНАСС/GPS/GALILEO/BEIDOU; приема и передачи радиосигналов GSM и WiFi.

В состав модуля антенного гибридного ГНСС входят:

- антенный элемент ГНСС;
- маломощный усилитель ГНСС с фильтрами;
- антенный элемент для мобильной связи диапазонов GSM;
- антенный элемент для беспроводных сетей WiFi.

На боковой поверхности корпуса расположены три соединителя:

- «» - розетка типа TNC Radiall R143324000, предназначена для соединения модуля антенного с приемником ГНСС;

- «» - розетка типа SMA Radiall R125312120, предназначена для соединения модуля антенного с терминалом GSM/UMTS;

- «» - розетка типа SMA Radiall R125312120, предназначена для соединения модуля антенного с терминалом WiFi.

Для определения фазового центра антенны на нижней части корпуса модуля антенного гибридного ГНСС имеется шильд, на котором указана ось фазового центра и положение фазового центра.

Для обеспечения крепления модуля антенного гибридного ГНСС в процессе эксплуатации в нижней части корпуса имеется гайка с резьбой 5/8 дюйма для крепления на вешку или штатив. Для стационарного крепления в нижней части корпуса предусмотрено наличие трех втулок М5 длиной 5 мм.

Пломбирование крепёжных винтов модуля антенного гибридного ГНСС не предусмотрено, ограничение к узлам обеспечено конструкцией крепёжных винтов, которые могут быть сняты только при наличии специальных ключей.

Общий вид модуля приемника приведен на рисунке 1. Общий вид модуля антенного гибридного ГНСС представлен на рисунке 2. Внешний вид модуля антенного гибридного ГНСС со стороны нижней панели с указанием места нанесения знака утверждения типа приведен на рисунке 3.

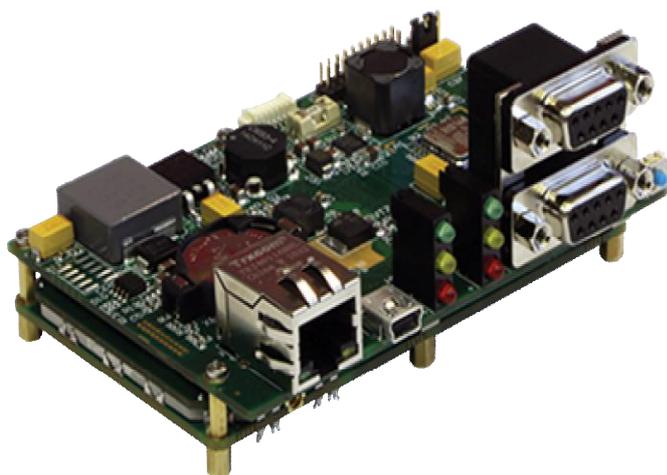


Рисунок 1 – Общий вид модуля приемника



Рисунок 2 – Общий вид модуля антенного гибридного ГНСС

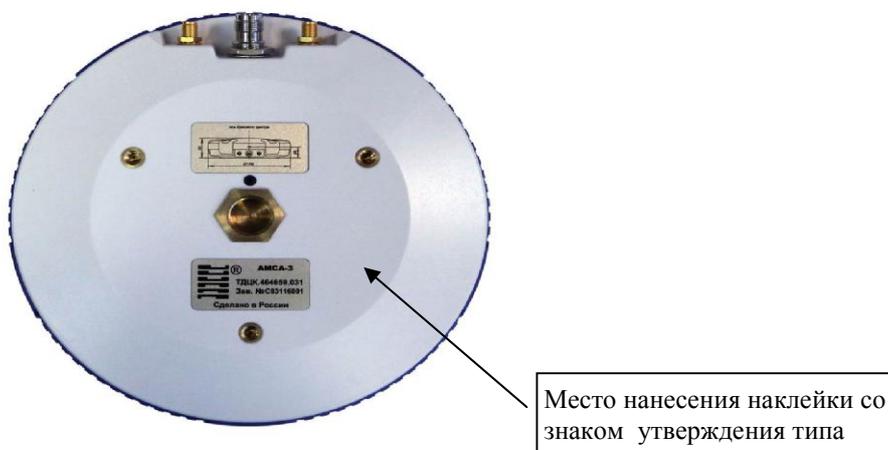


Рисунок 3 – Внешний вид модуля антенного гибридного ГНСС со стороны нижней панели

### Программное обеспечение

Приемники четырехчастотные поставляются со встроенным программным обеспечением (далее - ПО) «nav» и «CRYS\_01\_04.img». Данное ПО позволяет осуществлять измерительный процесс в полевых условиях. В комплекте с приемниками четырехчастотными поставляется также ПО постобработки: «STOREGIS» и «RC», устанавливаемое на персональный компьютер. С помощью указанного ПО обеспечивается взаимодействие модулей приемников четырехчастотных, настройка и управление рабочим процессом, хранение и передача результатов измерений, а также конвертирование измерений в формат RINEX. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	nav	CRYS_01_04.img
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.05	1.04
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	d292e9293a5c2686c15c1e51 0b7ab043	758c9ebb1f46a40534cd3d 0548efb14d
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5	MD5

Метрологически значимая часть ПО приемников четырехчастотных и измеренные данные защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приемников четырехчастотных приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Количество каналов	432
Принимаемые сигналы	- ГЛОНАСС: L1, L2, L3 - GPS: L1C/A, L2 CL/CM, L5 - GALILEO E1, E5B, E5A - BEIDOU: B1, B2
<i>Режимы «Статика» и «Быстрая статика»</i> Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины базиса при доверительной вероятности 0,997, мм: - в плане - по высоте (диапазон длин базисов от 0,07 до 30 км)	$\pm 3 \cdot (5 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 3 \cdot (10 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ где здесь и далее D – измеренная длина базиса в миллиметрах

Наименование характеристики	Значение характеристики
<p><i>Режимы «Кинематика с постобработкой» и «Кинематика в реальном времени (RTK)»</i></p> <p>Доверительные границы абсолютной погрешности измерений длины базиса при доверительной вероятности 0,997, мм:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в плане</li> <li>- по высоте</li> </ul> <p>(диапазон длин базисов от 0,07 до 30 км)</p>	$\pm 3 \cdot (10,0 + 1,0 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 3 \cdot (15,0 + 1,0 \cdot 10^{-6} \cdot D)$
<p><i>Режим «Автономный»</i></p> <p>Доверительные границы абсолютной погрешности измерений координат (при доверительной вероятности 0,997), мм:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в плане</li> <li>- по высоте</li> </ul>	$\pm 3600$ $\pm 6000$
<p><i>Режим «Дифференциальные кодовые измерения»</i></p> <p>Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат (при доверительной вероятности 0,997), мм:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в плане</li> <li>- по высоте</li> </ul>	$\pm 1800$ $\pm 2700$

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
<p>Напряжение питания от источника постоянного тока, В:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- внешний источник</li> </ul>	от 9 до 18
<p>Диапазон рабочих температур, °С</p>	от -55 до +70
<p>Габаритные размеры, мм, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- модуль приемника</li> <li>- плата приемника</li> <li>- модуль антенный гибридный ГНСС</li> </ul>	$100' 80' 44$ $100' 60' 9$ $176 \times 50$
<p>Масса, кг, не более</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- модуль приемника</li> <li>- плата приемника</li> <li>- модуль антенный гибридный ГНСС</li> </ul>	$0,170$ $0,040$ $0,870$

### Знак утверждения типа

наносится в виде наклейки непосредственно на корпус модуля антенного гибридного ГНСС и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Комплект поставки приведен в таблице 4.

Таблица 4 - Комплект поставки

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Приемник навигационный геодезической аппаратуры четырехчастотный в составе:	ТДЦК.461513.161	1 шт.
- модуль приемника	ТДЦК.464345.020	1 шт.
- модуль антенный гибридный ГНСС	ТДЦК.464659.031	1 шт.
- комплект монтажных частей	ТДЦК.468911.092	1 комплект
- сервисное программное обеспечение (компакт-диск)	ТДЦК.467616.049	1 шт.
- упаковка	ТДЦК.305646.143	1 шт.
- «Инструкция. Приемники навигационные геодезической аппаратуры четырехчастотные» Методика поверки»	651-17-039 МП	1 шт.
- комплект эксплуатационной документации	ТДЦК.461513.161 ВЭ	1 комплект

## Поверка

осуществляется по документу 651-17-039 МП «Инструкция. Приемники навигационные геодезической аппаратуры четырехчастотные. Методика поверки», утвержденным первым заместителем генерального директора – заместителем по научной работе ФГУП «ВНИИФТРИ» 25 октября 2017 г.

Основные средства поверки:

- Государственный рабочий эталон единиц координат местоположения 1 разряда в области пространства до 8000000 м от поверхности геоида, скорости в диапазоне от 0 до 12000 м/с, беззапросной дальности в диапазоне от 0 до 90000000 м, скорости изменения беззапросной дальности, в диапазоне от 0 до 11000 м/с, углов пространственной ориентации в диапазоне от 0° до 360°, доверительная граница погрешности  $r=0,67$  хранения абсолютных координат в системах координат WGS-84, ПЗ-90.11, ГСК-2011, м, не более 0,01 м;

- эталонный пространственный полигон 2-го разряда по МИ 2292-94, доверительные границы абсолютной погрешности полигона (при доверительной вероятности 0,95) при измерении приращений координат в плане  $\pm 30$  мм; регистрационный номер 42014-09 в Федеральном информационном фонде;

- линейные базисы по ГОСТ Р 8.750-2011, пределы допускаемой абсолютной погрешности длин линий базиса между геодезическими пунктами  $\pm(1 \cdot 10^{-6} \cdot D)$  мм, где D – длина базиса в миллиметрах;

- линейка измерительная металлическая 300 мм по ГОСТ 427-75, регистрационный номер № 66266-16 в Федеральном информационном фонде;

- рулетка измерительная металлическая 2 м по ГОСТ 7502-98, регистрационный номер № 46391-11 в Федеральном информационном фонде;

- термогигрометры ИВА-6Н-КП-Д, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры  $\pm 0,3$  °С; регистрационный номер № 46434-11 в Федеральном информационном фонде.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых приемников с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки или оттиска поверительного клейма.

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к приемникам навигационным геодезической аппаратуры четырехчастотным**

ГОСТ Р 8.750–2011 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для координатно-временных средств измерений»

Приемник навигационный геодезической аппаратуры четырехчастотный. Технические условия. ТДЦК.461513.162 ТУ

**Изготовитель**

Акционерное общество «Конструкторское бюро навигационных систем»

(АО «КБ НАВИС»)

ИНН 7725075060

Юридический адрес: 121170, г. Москва, ул. Кульнева, д. 3, стр. 1

Почтовый адрес: 127411, г. Москва, а/я 11

Тел.: +7 (495) 665-61-48

Факс: +7 (495) 665-61-49

E-mail: [navis@navis.ru](mailto:navis@navis.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений»

Адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ

Телефон (факс): +7 (495) 526-63-00

Web-сайт: [www.vniiftri.ru](http://www.vniiftri.ru)

E-mail: [office@vniiftri.ru](mailto:office@vniiftri.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11.05.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.