

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» апреля 2025 г. № 777

Регистрационный № 95270-25

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Аппаратура геодезическая спутниковая 4GNSS

Назначение средства измерений

Аппаратура геодезическая спутниковая 4GNSS (далее – аппаратура) предназначена для определения приращений координат и измерений длин базисных линий.

Описание средства измерений

Принцип действия аппаратуры заключается в измерении времени прохождения сигнала одновременно от нескольких спутников глобальных навигационных спутниковых систем (далее – ГНСС) до приёмной антенны аппаратуры и вычислении значений расстояний до спутников, положение которых известно с большой точностью. Зная расстояние до спутников вычисляется положение аппаратуры в пространстве.

Конструктивно аппаратура представлена модульной системой: спутниковый геодезический приёмник (далее – приёмник) и отдельно спутниковая геодезическая антenna (далее – антenna). Аппаратура спроектирована для применения в качестве базовой или подвижной станции. Аппаратура может быть оснащена встроенным GSM-модемом и/или УКВ радио модемом. Для увеличения дальности приёма поправок можно использовать внешний радио модем.

Для использования аппаратуры в качестве подвижной станции (ровера) базовая станция (база) должна:

- быть установлена на пункте с известными координатами, определенными с высокой точностью. Должны быть обеспечены максимальная видимость небосвода, а также отсутствие внешних источников радиоинтерференции и/или воздействия систем подавления/подмены навигационных сигналов;
- иметь метрологические характеристики не хуже, чем приведённые в таблице 2 для данного режима измерений;
- принимать и отслеживать сигналы не менее чем с двух ГНСС ГЛОНАСС/GPS на двух частотах, одна из них обязательно должна быть L1;
- отслеживать и записывать спутниковые сигналы по коду и фазе несущей;
- для режима «Статика» обеспечивать дискретность записи сырых данных не ниже чем на ровере. Поддерживаемые форматы записи: LOG, RINEX 2.x, 3.x;
- обеспечивать генерирование и передачу дифференциальных поправок для режимов измерений «Кинематика в реальном времени (RTK)», «Дифференциальные кодовые измерения (dGNSS)» в форматах RTCM 2.3, RTCM 3.0, RTCM 3.2 MSM4-7 через сеть Интернет посредством встроенного или внешнего GSM-модема (или используя иные устройства, позволяющие осуществить выход базовой станции в Интернет);
- иметь возможность передачи данных на NTRIP-вещатель или самостоятельно выступать в качестве NTRIP-вещателя;

- иметь возможность передачи данных посредством УКВ-связи через внутренний или внешний радиомодем с применением одного из указанных протоколов: MAC, Transparent, South;
- иметь возможность передачи данных по кабелю через последовательный порт на скоростях 4800, 9600, 19200, 38400, 56800, 115200 бод.

Для режима измерений «Precise Point Position в режиме реального времени» (PPP-RTK)» сервис, предоставляющий поправки в формате RTCM SSR должен:

- формировать поправки RTCM SSR минимум по трем спутниковым системам
- гарантировать точность позиционирования не хуже 10 см в плане и 20 см по высоте в условиях использования подвижного приемника на открытой местности.
- время сходимости к точности должно быть не более 30 минут для достижения максимальной точности в условиях использования подвижного приемника на открытой местности.

- Интернет-соединение, как канал передачи поправок, должно быть стабильно и обеспечивать достаточную ширину канала.

- передавать необходимые для корректной работы аппаратуры типы SSR сообщений:

1060 Комбинированные поправки к часам и орбитам для GPS

1066 Комбинированные поправки к часам и орбитам для ГЛОНАСС

1243 Комбинированные поправки к часам и орбитам для Galileo

1261 Комбинированные поправки к часам и орбитам для BeiDou

- период обновления поправок должна составлять не более 30 секунд.

- референсные станции должны быть размещены на всей территории РФ для обеспечения максимально количества навигационных спутников в решении на подвижном приемнике

- иметь возможность передачи данных по протоколу NTRIP.

На корпусе приёмника расположены индикаторы статуса работы аппаратуры и разъёмы для подключения антенн, источника питания, кабеля передачи данных и других внешних устройств. В зависимости от комплектации, количество индикаторов работы и разъёмов может быть изменено. При наличии встроенного аккумулятора, аппаратура оснащается кнопкой включения питания. Управление аппаратурой 4GNSS Start, 4GNSS Start-D, 4GNSS Pro, 4GNSS Pro-D осуществляется через веб-интерфейс, доступный при подключении к приёмнику по сети Wi-Fi. Управление аппаратурой 4GNSS Flybox Lite, 4GNSS Flybox S, 4GNSS Flybox Dual осуществляется текстовыми командами через интерфейс УАПП (UART) только с использованием интерфейсного кабеля. Электропитание аппаратуры, в зависимости от модификации, осуществляется от внешнего источника питания и/или встроенной аккумуляторной батареи.

Принимаемая со спутников информация записывается во внутреннюю память аппаратуры, контроллера или на внешний носитель. Аппаратура позволяет принимать следующие типы спутниковых сигналов:

- 4GNSS Flybox Lite: GPS L1C/A, L2P, L2C; BeiDou B1I, B2I/B3I; ГЛОНАСС L1/L2; Galileo E1/ E5b; QZSS L1;

- 4GNSS Pro, 4GNSS Pro-D, 4GNSS Flybox S: GPS L1C/A, L2P, L2C, L5; BeiDou B1I, B2I, B3I, B1C, B2a, B2b; ГЛОНАСС L1/L2; Galileo E1/E5a/E5b; QZSS L1/L2/L5;

- 4GNSS Start, 4GNSS Start-D: GPS L1C/A, L2P, L2C, L5*; BeiDou B1I, B2I, B3I, B1C*, B2a*, B2b*; ГЛОНАСС L1/L2; Galileo E1/E5a*/E5b; QZSS L1/L2*/L5* (* - по заказу потребителя);

- 4GNSS Flybox Dual: GPS L1C/A, L2P, L2C; BeiDou B1I, B3I, B1C; ГЛОНАСС L1/L2; Galileo E1/ E5b; QZSS L1C/A, L2C.

К средствам измерений данного типа относится аппаратура геодезическая спутниковая 4GNSS модификаций 4GNSS Start, 4GNSS Start-D, 4GNSS Pro, 4GNSS Pro-D, 4GNSS Flybox Lite, 4GNSS Flybox S, 4GNSS Flybox Dual, отличающаяся количеством и типом разъёмов для подключения внешних устройств, а также типом и габаритными размерами корпусов приёмников.

Корпуса приёмников аппаратуры модификаций 4GNSS Start, 4GNSS Pro оснащены защитными резиновыми бамперами. Корпуса аппаратуры модификаций 4GNSS Start-D, 4GNSS Pro-D отличаются наличием крепления для долговременной жёсткой установки на подвижном оборудовании или специальной технике. Приёмники аппаратуры модификаций 4GNSS Pro, 4GNSS Pro-D могут быть установлены в универсальный корпус. Аппаратура модификаций 4GNSS Flybox Lite, 4GNSS Flybox S, 4GNSS Flybox Dual выполнена в облегчённом пластиковом корпусе для установки на беспилотную технику малой грузоподъёмности. По заказу потребителя цвет корпуса аппаратуры может быть изменён.

Заводской номер аппаратуры в буквенно-числовом формате, состоящий из букв латинского алфавита и арабских цифр, указывается типографским способом на маркировочной наклейке, расположенной на корпусе приёмника.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Пломбирование средств измерений от несанкционированного доступа не производится. В процессе эксплуатации аппаратура не предусматривает внешних механических регулировок.

Общий вид аппаратуры представлен на рисунке 1.



а)



б)



в)



г)



д)



е)



ж)



з)



и)



к)



л)



м)



н)



о)



п)

Рисунок 1 – Общий вид аппаратуры геодезической спутниковой 4GNSS модификаций:
а), б) 4GNSS Start; в), г) 4GNSS Start в корпусе с креплением; д), е) 4GNSS Start-D;
ж), з) 4GNSS Pro; и), к) 4GNSS Pro в универсальном корпусе; л), м) 4GNSS Pro-D;
н), о) 4GNSS Pro-D в универсальном корпусе;
п) 4GNSS Flybox Lite, 4GNSS Flybox S, 4GNSS Flybox Dual



а)

Место нанесения
маркировочной
наклейки с
заводским номером
и знаком
утверждения типа
средства измерений



б)

Рисунок 2 – Место нанесения маркировочной наклейки с заводским номером средства измерений и знаком утверждения типа на модификации: а) 4GNSS Start, 4GNSS Start-D, 4GNSS Pro, 4GNSS Pro-D; б) GNSS Flybox Lite, 4GNSS Flybox S, 4GNSS Flybox Dual

Программное обеспечение

Аппаратура, в зависимости от модификации, имеет встроенное метрологически значимое микропрограммное обеспечение (далее - МПО) «Web Survey» / «CompassUpdate_K803» / «CompassUpdate_K823». С помощью указанного программного обеспечения осуществляется настройка и управление рабочим процессом, хранение и передача результатов измерений.

ПО «КРЕДО ГНСС» устанавливается на персональный компьютер и применяется для хранения, передачи и обработки результатов измерений.

Защита программного обеспечения и измеренных данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
Модификация	4GNSS Start, 4GNSS Start-D, 4GNSS Pro, 4GNSS Pro-D	4GNSS Flybox Lite, 4GNSS Flybox S	4GNSS Flybox Dual	Все мод.
Идентификационное наименование ПО	Web Survey	CompassUpdate_K803	CompassUpdate_K823	КРЕДО ГНСС
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже V1.0-4-g8710cd2	не ниже 610QC	не ниже 609GI	не ниже 2.10.147
Цифровой идентификатор ПО	–	–	–	–

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений длин базисов, м	от 0 до 30000
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений длин базисов в режимах*: «Статика», мм: - в плане - по высоте	$\pm 2 \cdot (2,5 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ $\pm 2 \cdot (5,0 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot L)$
«Кинематика в реальном времени (RTK)», мм: - в плане - по высоте	$\pm 2 \cdot (8 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ $\pm 2 \cdot (15 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot L)$
«Precise Point Position в режиме реального времени» (PPP-RTK), мм: - в плане - по высоте	$\pm 2 \cdot 100$ $\pm 2 \cdot 200$
«Дифференциальные кодовые измерения (dGNSS)», мм: - в плане - по высоте	$\pm 2 \cdot 500$ $\pm 2 \cdot 1000$

* при доверительной вероятности 0,95

где L – измеряемая длина в мм

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
Модификация	4GNSS Start, 4GNSS Start-D	4GNSS Pro, 4GNSS Pro-D	4GNSS Flybox Lite, 4GNSS Flybox S	4GNSS Flybox Dual
Количество каналов	965		965	1226
Диапазон рабочих температур, °C	от -40 до +70			
Напряжение источника питания постоянного тока, В				
- внешнего	от 9,0 до 60,0		от 5,0 до 17,0	
- внутреннего	—	от 9,0 до 24,0	—	
Габаритные размеры (Длина×Ширина×Высота), мм, не более	187×105×63	230×145×66	55,4×44,3× 8,3	
Масса, г, не более	1120	1500	45	

Таблица 4 – Показатели надёжности

Наименование характеристики	Значение
Наработка на отказ, часов, не менее	60000
Средний срок службы, лет, не менее	7

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на маркировочную наклейку и титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Аппаратура геодезическая спутниковая (модификация в соответствии с заказом потребителя)	4GNSS	1 шт.
Антенный кабель	—	По заказу
Антenna	—	По заказу
Интерфейсный кабель	—	По заказу
Кабель питания	—	По заказу
Аккумуляторная батарея	—	По заказу
Адаптер питания от сети переменного тока	—	По заказу
Руководство по эксплуатации	РЭ 26.51.20-423001-47237910-2023	1 экз.
Паспорт	П 26.51.20-423001-47237910-2023	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Эксплуатация и управление» «Аппаратура геодезическая спутниковая 4GNSS. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 7 июня 2024 г. № 1374 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для координатно-временных средств измерений»;

ТУ 26.51.20-423001-47237910-2023 Аппаратура геодезическая спутниковая 4GNSS. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «4ГНСС» (ООО «4ГНСС»), г. Москва
Адрес юридического лица: 121205, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ
Можайский, тер Инновационного центра Сколково, б-р Большой, д. 42 стр. 1, помещ. 93
Телефон: +7 499 347-78-07
E-mail: info@orsyst.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «4ГНСС» (ООО «4ГНСС»), г. Москва
Адрес: 121205, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Можайский, тер
Инновационного центра Сколково, б-р Большой, д. 42 стр. 1, помещ. 93

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)
Адрес юридического лица: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1,
помещ. 263
Адрес осуществления деятельности: 142300, Московская обл., г. Чехов,
ш. Симферопольское, д. 2
Телефон: +7 (495) 108-69-50
E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164.

