УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «5» марта 2022 г. № 564

Регистрационный № 84844-22

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Аппаратура геодезическая спутниковая Trimble R12i

Назначение средства измерений

Аппаратура геодезическая спутниковая Trimble R12i (далее – аппаратура) предназначена для измерений координат и приращений координат.

Описание средства измерений

Аппаратура геодезическая спутниковая Trimble R12i – геодезические приборы, принцип действия которых заключается в измерении времени прохождения сигнала от спутников до приёмной антенны прибора и вычислении значений расстояний до спутников.

Аппаратура функционирует в качестве базовой или подвижной станций и конструктивно представляет собой металлический корпус с пластиковым верхом, объединяющий спутниковую антенну, спутниковый геодезический приемник, средства связи и съемную аккумуляторную батарею.

На передней панели корпуса аппаратуры расположены кнопка со светодиодным индикатором питания, а также светодиодные индикаторы приема/передачи дифференциальных поправок, отслеживания спутниковых сигналов, записи измерений и состояния беспроводной локальной сети. Под крышкой на боковой панели корпуса находятся батарейный отсек и гнездо сим-карты.

В нижней части корпуса расположены гнездо адаптера быстрой установки, разъем SMA для подключения УКВ антенны (при наличии встроенного радиомодема), порты RS-232 и USB с разъемами Lemo и пластиковые маркировочные этикетки.

Управление аппаратурой осуществляется с помощью полевого контроллера или компьютера, подключаемых средствами беспроводной связи или кабелем. Спутниковые измерения записываются во внутреннюю память аппаратуры или в память контроллера. Электропитание аппаратуры осуществляется от съемной аккумуляторной батареи или от внешнего источника питания постоянного тока.

Аппаратура позволяет принимать следующие типы спутниковых сигналов:
GPS: L1C, L1C/A, L2C, L2E, L5; ГЛОНАСС: L1C/A, L1P, L2C/A, L2P, L3; SBAS: L1C/A, L5; Galileo: E1, E5A, E5B, E5AltBOC, E6; BeiDou: B1, B1C, B2, B2A, B2B, B3; QZSS: L1C/A, L1S, L1C, L2C, L5, L6; NavIC: L5

Аппаратура оснащена встроенными адаптерами беспроводных сетей Bluetooth, Wi-Fi и терминалом сети мобильной связи GSM/UMTS и может быть дополнительно оборудована встроенным УКВ радиомодемом для приема/передачи дифференциальных поправок. В составе аппаратуры имеется инерциальный измерительный блок, служащий для компенсации наклона вертикальной оси корпуса аппаратуры подвижной станции при измерении приращений координат по фазе несущей спутниковых сигналов в реальном времени.

Заводской номер аппаратуры в буквенно-числовом формате указывается на маркировочной этикетке, расположенной в нижней части корпуса.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид аппаратуры представлен на рисунке 1.

www.rusgeocom.ru



а) б)

Рисунок 1 – Общий вид аппаратуры
а) передняя и боковая панели корпуса; б) нижняя часть корпуса

В процессе эксплуатации аппаратура не предусматривает внешних механических или электронных регулировок. Ограничение несанкционированного доступа к узлам аппаратуры обеспечено конструкцией корпуса.

Программное обеспечение

Аппаратура имеет встроенное метрологически значимое микропрограммное обеспечение (далее – МПО), обеспечивающее взаимодействие составных частей аппаратуры, запись, хранение и передачу результатов измерений.

Полевое программное обеспечение «Trimble Access» контроллера и офисное программное обеспечение «Trimble Business Center», устанавливаемое на персональный компьютер, используются для настройки аппаратуры, управления процессом измерений, а также записи и обработки их результатов.

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 (далее – ПО) приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
Идентификационное наименование ПО	МПО	«Trimble Access»	«Trimble Business Center»
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	6.08	2020.10	5.32.1
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-

Метрологические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений приращений координат[1] (при доверительной вероятности 0,95), мм, в режимах:	
- «Статика», «Быстрая статика»:	
- в плане	$\pm 2\cdot(3,0 + 0,5\cdot10^{-6}\cdot D)$
- по высоте	$\pm 2\cdot(5,0 + 0,5\cdot10^{-6}\cdot D)$
- «Кинематика», «Кинематика в реальном времени (RTK)»:	
- в плане	$\pm 2\cdot(8 + 1\cdot10^{-6}\cdot D)$
- по высоте	$\pm 2\cdot(15 + 1\cdot10^{-6}\cdot D)$
- «Кинематика в реальном времени (RTK) с компенсацией наклона вехи TIP»[2]:	
- в плане	$\pm 2\cdot(13 + 1\cdot10^{-6}\cdot D + 0,4\cdot I)$
- по высоте	$\pm 2\cdot(15 + 1\cdot10^{-6}\cdot D)$
- «Кинематика в реальном времени (RTK) Trimble xFill»[3]:	
- в плане	$\pm 2\cdot(8 + 1\cdot10^{-6}\cdot D + 10\cdot T)$
- по высоте	$\pm 2\cdot(15 + 1\cdot10^{-6}\cdot D + 20\cdot T)$
- «Trimble CenterPoint RTX», «Trimble CenterPoint RTX-PP»[4]:	
- в плане	±60
- по высоте	±140
- «Trimble CenterPoint RTX с компенсацией наклона вехи TIP»[2,4]:	
- в плане	$\pm 2\cdot(37 + 0,6\cdot I)$
- по высоте	±140
- «Дифференциальные кодовые измерения (dGNSS)»:	
- в плане	$\pm 2\cdot(250 + 1\cdot10^{-6}\cdot D)$
- по высоте	$\pm 2\cdot(500 + 1\cdot10^{-6}\cdot D)$
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат (при доверительной вероятности 0,95), мм, в режиме - «Автономный»:	
- в плане	±9000
- по высоте	±15000
Границы допускаемой средней квадратической погрешности измерений приращений координат[1], мм, в режимах:	
- «Статика», «Быстрая статика»:	
- в плане	$\pm(3,0 + 0,5\cdot10^{-6}\cdot D)$
- по высоте	$\pm(5,0 + 0,5\cdot10^{-6}\cdot D)$
- «Кинематика», «Кинематика в реальном времени (RTK)»:	
- в плане	$\pm(8 + 1\cdot10^{-6}\cdot D)$
- по высоте	$\pm(15 + 1\cdot10^{-6}\cdot D)$
- «Кинематика в реальном времени (RTK) с компенсацией наклона вехи TIP»[2]:	
- в плане	$\pm(13 + 1\cdot10^{-6}\cdot D + 0,4\cdot I)$
- по высоте	$\pm(15 + 1\cdot10^{-6}\cdot D)$
- «Кинематика в реальном времени (RTK) Trimble xFill»[3]:	
- в плане	$\pm(8 + 1\cdot10^{-6}\cdot D + 10\cdot T)$
- по высоте	$\pm(15 + 1\cdot10^{-6}\cdot D + 20\cdot T)$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
- «Trimble CenterPoint RTX», «Trimble CenterPoint RTX-PP»[4]:	
- в плане	±30
- по высоте	±70
- «Trimble CenterPoint RTX с компенсацией наклона вехи TIP»[2,4]:	
- в плане	±(37 + 0,6·I)
- по высоте	±70
- «Дифференциальные кодовые измерения (dGNSS)»:	
- в плане	$\pm(250 + 1\cdot10^{-6}\cdot D)$
- по высоте	$\pm(500 + 1\cdot10^{-6}\cdot D)$
Границы допускаемой средней квадратической погрешности измерений координат, мм, в режиме	
- «Автономный»:	
- в плане	±4500
- по высоте	±7500

_____

где D - длина линии, вычисленная по измеренным приращениям координат, в мм, I – угол отклонения вертикальной оси корпуса аппаратуры подвижной станции от вертикали в градусах, T – продолжительность измерений в минутах с использованием источника дифференциальных поправок Trimble xFill и при отсутствии связи с базовой станцией

[1] - при длине линии, вычисленной по измеренным приращениям координат, от 0 до 30 км
[2] - при угле отклонения вертикальной оси корпуса аппаратуры подвижной станции, установленной на вехе высотой 2 м, от вертикали от 0 до 30 градусов
[3] - с использованием источника дифференциальных поправок Trimble xFill и при отсутствии связи с базовой станцией в течение не более 5 минут
[4] - на суше, с использованием источника дифференциальных поправок Trimble CenterPoint RTX

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Тип приёмника	Многочастотный, многосистемный
Тип антенны	Встроенная
Количество каналов	672
Режимы измерений приращений координат	«Статика», «Быстрая статика», «Кинематика», «Кинематика в реальном времени (RTK)», «Кинематика в реальном времени (RTK) с компенсацией наклона вехи TIP», «Кинематика в реальном времени (RTK) Trimble xFill», «Trimble CenterPoint RTX», «Trimble CenterPoint RTX-PP», «Trimble CenterPoint RTX с компенсацией наклона вехи TIP», «Дифференциальные кодовые измерения (dGNSS)»
Режим измерений координат	«Автономный»
Диапазон рабочих температур, °С	от -40 до +65

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Напряжение источника питания постоянного тока, В - внешнего - внутреннего	 от 11 до 24 7,4
Габаритные размеры (Д×В), мм, не более	119×136
Масса (со съемной аккумуляторной батареей и встроенным), кг, не более	1,12

Знак утверждения типа
наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации или на корпус аппаратуры этикеткой.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Аппаратура геодезическая спутниковая	-	1 шт.
Транспортировочный кейс	-	1 шт.
Зарядное устройство	-	По заказу
Аккумуляторная батарея	-	1 шт.
Адаптер быстрой установки	-	1 шт.
УКВ антенна	-	По заказу
Y-кабель питания – передачи данных, клиент USB	-	1 шт.
Кабель передачи данных, хост USB	-	1 шт.
Программное обеспечение (на электронном носителе)	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации на русском языке	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе «Настройка и эксплуатация приемника» «Trimble R12i. Аппаратура геодезическая спутниковая. Руководство пользователя»

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к аппаратуре геодезической спутниковой Trimble R12i
Техническая документация Trimble Inc., США

Изготовитель
Trimble Inc., США
Адрес: 935 Stewart Drive, Sunnyvale, CA 94085, USA
Тел./Факс: +1 408 481 8000
E-mail: Sales@Trimble.com

Производственная площадка Flex Ltd., Мексика
Адрес: Av. López Mateos Sur No 2915 Km 6.5, La Tijera, Tlajomulco de Zuñiga, Jalisco 45640 Mexico
E-mail: Sales@Trimble.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Автопрогресс-М» (ООО «Автопрогресс-М»)
Адрес: 125167, г. Москва, ул. Викторенко, д. 16, стр. 1
Тел.: +7 (495) 120-0350
E-mail: info@autoprogress-m.ru
Аттестат аккредитации ООО «Автопрогресс-М» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311195

