

Аппаратура геодезическая спутниковая многочастотная МР-8

Назначение средства измерений

Аппаратура геодезическая спутниковая многочастотная МР-8 (далее – приемники) предназначена для определения приращений координат и измерений длин базисных линий.

Описание средства измерений

Принцип действия приемников основан на измерении параметров навигационных сигналов глобальных навигационных спутниковых систем и их последующей обработке.

Конструктивно приемник состоит из основных частей: смарт-антенны, контроллера полевого, антенн УКВ и GSM. Смарт-антенна выполнена в моноблочном корпусе, состоящим из двух частей, обеспечивающих защиту внутренних модулей от внешних воздействий. Нижняя часть смарт-антенны изготовлена из магниевого сплава, а верхняя - из пластика. Также в корпусе смарт-антенны расположен модуль беспроводной технологии Bluetooth. Принимаемая со спутников информация записывается во внутреннюю память.

На передней панели смарт-антенны расположены:

- ЖК-дисплей;
- две кнопки: «FN» – функциональная кнопка; кнопка «Вкл/Выкл» – для включения и выключения приемника;
- три светодиодных индикатора: «Bluetooth» – светится при использовании Bluetooth; «Спутники» – светится при получении сигнала от спутников; «Запись» - отображает статус записи статических данных.

На нижней панели корпуса смарт-антенны расположены четыре разъема с резиновыми заглушками:

- разъем для подключения внешней GSM антенны;
- разъем для подключения внешней УКВ антенны;
- разъем Lemo5, выполняющий функцию USB и RS232;
- разъем Lemo7 для подключения к внешнему каналу передачи данных или к внешнему источнику питания.

Полевой контроллер предназначен для удобства управления и контроля рабочих режимов приемника в полевых условиях. Контроллер позволяет осуществлять беспроводное соединение с другими устройствами при помощи встроенного модуля Bluetooth, а также подключаться к беспроводным сетям при помощи WI-FI. Контроллер оснащен сотовым модемом, который позволяет загружать и передавать информацию через сеть Internet.

Смарт-антенна соединяется с передающими и принимающими во все направления антеннами УКВ (частота 430 МГц, усиление 2,15 дБ) или GSM (диапазоны от 824 до 960 МГц и от 1710 до 1880 МГц, усиление около 2 дБ).

Приемник позволяет одновременно использовать спутники навигационных систем ГЛОНАСС, GPS, BEIDOU.

Пломбирование крепёжных винтов корпуса приемников не предусмотрено, ограничение доступа к узлам обеспечено конструкцией крепёжных винтов, которые могут быть сняты только при наличии специальных ключей.

Общий вид смарт-антенны представлен на рисунке 1. Внешний вид смарт-антенны со стороны нижней панели с указанием места нанесения знака утверждения типа приведен на рисунке 2. Внешний вид контроллера и антенн приведен на рисунках 3 - 5.

Алматы (7273)495-231	Иваново (4932)77-34-06	Магнитогорск (3519)55-03-13	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Тольятти (8482)63-91-07
Ангарск (3955)60-70-56	Ижевск (3412)26-03-58	Москва (495)268-04-70	Рязань (4912)46-61-64	Томск (3822)98-41-53
Архангельск (8182)63-90-72	Иркутск (395)279-98-46	Мурманск (8152)59-64-93	Самара (846)206-03-16	Тула (4872)33-79-87
Астрахань (8512)99-46-04	Казань (843)206-01-48	Набережные Челны (8552)20-53-41	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Тюмень (3452)66-21-18
Барнаул (3852)73-04-60	Калининград (4012)72-03-81	Нижний Новгород (831)429-08-12	Саратов (845)249-38-78	Ульяновск (8422)24-23-59
Белгород (4722)40-23-64	Калуга (4842)92-23-67	Новокузнецк (3843)20-46-81	Севастополь (8692)22-31-93	Улан-Удэ (3012)59-97-51
Благовещенск (4162)22-76-07	Кемерово (3842)65-04-62	Новыйск (3496)41-32-12	Саранск (8342)22-96-24	Уфа (347)229-48-12
Брянск (4832)59-03-52	Киров (8332)68-02-04	Новосибирск (383)227-86-73	Симферополь (3652)67-13-56	Хабаровск (4212)92-98-04
Владивосток (423)249-28-31	Коломна (4966)23-41-49	Омск (3812)21-46-40	Смоленск (4812)29-41-54	Чебоксары (8352)28-53-07
Владикавказ (8672)28-90-48	Кострома (4942)77-07-48	Орел (4862)44-53-42	Сочи (862)225-72-31	Челябинск (351)202-03-61
Владимир (4922)49-43-18	Краснодар (861)203-40-90	Оренбург (3532)37-68-04	Ставрополь (8652)20-65-13	Череповец (8202)49-02-64
Волгоград (844)278-03-48	Красноярск (391)204-63-61	Пенза (8412)22-31-16	Сургут (3462)77-98-35	Чита (3022)38-34-83
Вологда (8172)26-41-59	Курск (4712)77-13-04	Петрозаводск (8142)55-98-37	Сыктывкар (8212)25-95-17	Якутск (4112)23-90-97
Воронеж (473)204-51-73	Курган (3522)50-90-47	Псков (8112)59-10-37	Тамбов (4752)50-40-97	Ярославль (4852)69-52-93
Екатеринбург (343)384-55-89	Липецк (4742)52-20-81	Пермь (342)205-81-47	Тверь (4822)63-31-35	
	Россия +7(495)268-04-70	Казахстан +7(7172)727-132	Киргизия +996(312)96-26-47	



Рисунок 1 – Общий вид смарт-антенны



Место нанесения наклейки со
знаком утверждения типа

Рисунок 2 – Внешний вид смарт-антенны
со стороны нижней панели



Рисунок 3 – Внешний вид контроллера полевого



Рисунок 4 – Внешний вид антенны УКВ



Рисунок 5 – Внешний вид антенны GSM

Программное обеспечение

Приемники поставляются со встроенным программным обеспечением (далее - ПО) «G973-170217RU.bin», полевой контроллер со встроенным ПО «P9OS0115.bin», «P9BT0109.nb0» и устанавливаемым «eSurvey». Данное ПО позволяет осуществлять измерительный процесс в полевых условиях. В комплекте с приемниками поставляются также ПО: «StaticToRinex», «STONEX Assistant», «GEO Geomatics Office» (GGO), устанавливаемое на персональный компьютер. С помощью указанного ПО обеспечивается взаимодействие модулей приемника и полевого контроллера, настройка и управление рабочим процессом, хранение и передачи результатов измерений, а также постобработка измеренных данных. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные

Наименование ПО	Значение		
	аппаратно-встроенная программа для аппаратуры геодезической спутниковой одночастотной МР-8, G973-170217RU.bin	программа для постобработки «StaticToRinex»	программа для постобработки «GEO Geomatics Office»
Идентификационное наименование ПО	G973-170217RU.bin	Static-ToRinex_20161128.exe	GGO_20170328.msi
Номер версии (идентификационный номер) ПО	G973-170217RU.bin	Static-ToRinex_20161128_v1.0	GGO_20170328_v1.0.0
Цифровой идентификатор ПО	824bd7ac5ac960cac50e4ed348491786	257a3adebd34e46f7d22abc08d935c3f	2627caf3169cd15d8372376e1691a273
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5	MD5	MD5

Продолжение таблицы 1

Наименование ПО	Значение			
	программа для взаимодействия модулей «eSurvey»	программа для настройки модулей STONEX Assistant	аппаратно-встроенная программа для контроллера Р-6	
Идентификационное наименование ПО	Shvabe eSurvey_20161230.CAB	Assistant Setup.msi	P9OS0115.bin	P9BT0109.nb0
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Shvabe eSurvey_20161230_v3.0	Assistant Setup.msi	P9OS0115	P9BT0109
Цифровой идентификатор ПО	2262223e7bf0ff6b2bcc0e6fd6180b31	0b6bc1eadd52c3c129f090b47f3a236b	e70386bfba2624b5618838184cdf7848	1475da9c0fc2051d30a988a195c12f51
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5	MD5	MD5	MD5

Метрологически значимая часть ПО приемников 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
приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<i>Режим «Автономный»</i> Доверительные границы абсолютной погрешности измерений координат (при доверительной вероятности 0,997), мм: - в плане - по высоте	± 3600 ± 3600
<i>Режимы «Статика» и «Быстрая статика»**</i> Доверительные границы абсолютной погрешности измерений длины базиса (при доверительной вероятности 0,997), мм: - в плане - по высоте	$\pm 3 \cdot (3 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D^*)$ $\pm 3 \cdot (5 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D)$
<i>Режимы «Кинематика с постобработкой» и «Кинематика в реальном времени (RTK)»**</i> Доверительные границы абсолютной погрешности измерений длины базиса (при доверительной вероятности 0,997), мм: - в плане - по высоте	$\pm 3 \cdot (10 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D^*)$ $\pm 3 \cdot (20 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D)$
<i>Режим «Дифференциальные кодовые измерения»***</i> Доверительные границы абсолютной погрешности измерений координат (при доверительной вероятности 0,997), мм: - в плане - по высоте	± 900 ± 1800
<p>* D – измеряемое расстояние, мм; ** Диапазон длин базисов от 0,07 до 30 км *** Диапазон работы режима от 0,07 до 30 км</p>	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество каналов	372
Принимаемые сигналы	- GPS:L1C/A, L1C, L2C, L2P - ГЛОНАСС: L1, L2 - BEIDOU: B1, B2
Напряжение питания постоянного тока: - от аккумуляторной батареи, В - от внешнего источника, В	7,4 от 9 до 18
Диапазон рабочих температур, °С	от -40 до +75
Габаритные размеры, мм, не более: - смарт-антенна (диаметр x высота) - контроллер полевой Р-6 (длина x ширина x высота)	186 x 96 195 x 95 x 45
Масса, кг, не более: - смарт-антенна (с аккумуляторной батареей и УКВ антенной) - контроллер полевой (с аккумуляторной батареей)	1,2 1,0

Поверка

осуществляется в соответствии с документом ГОСТ Р 8.793-2012 «Государственная система обеспечения единства измерений. Аппаратура спутниковая геодезическая. Методика поверки».

Основные средства поверки:

- 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 ± 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 аппаратуре геодезической спутниковой многочастотной МР-8

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

Аппаратура геодезическая спутниковая многочастотная МР-8. Технические условия. ТУ4433-149-07539541-2016

Алматы (7273)495-231
Ангарск (3955)60-70-56
Архангельск (8182)63-90-72
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Благовещенск (4162)22-76-07
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Владикавказ (8672)28-90-48
Владимир (4922)49-43-18
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Коломна (4966)23-41-49
Кострома (4942)77-07-48
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Курган (3522)50-90-47
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Петрозаводск (8142)55-98-37
Псков (8112)59-10-37
Пермь (342)205-81-47

Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Саранск (8342)22-96-24
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35
Сыктывкар (8212)25-95-17
Тамбов (4752)50-40-97
Тверь (4822)63-31-35

Тольятти (8482)63-91-07
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)33-79-87
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Улан-Удэ (3012)59-97-51
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Чебоксары (8352)28-53-07
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Чита (3022)38-34-83
Якутск (4112)23-90-97
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(7172)727-132

Киргизия +996(312)96-26-47

<https://uomz.nt-rt.ru/> || uzo@nt-rt.ru