ПРИН
измеряем мир

PrinCe P5U/P5E

Аппаратура геодезическая спутниковая

Руководство по эксплуатации

Редакция 4 ▪ Декабрь 2024

prin.ru

ОГЛАВЛЕНИЕ

Оглавление 1
МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ 3
Предупреждения и предостережения 3
Правила и техника безопасности 3
Работа вблизи иного радиотехнического оборудования 3
Воздействие радиочастотного излучения 4
Радиомодем диапазона 410-470 МГц* 4
Модем GSM 4
Радиомодуль Bluetooth 4
Установка антенн 5
Условия окружающей среды 5
Инструкция по безопасности аккумуляторной батареи (АКБ) 6
ВВЕДЕНИЕ 7
Дополнительная информация 7
Техническая поддержка 7
1. ОБЗОР ПРИЁМНИКА 8
1.1. Конструкция приёмника 9
1.1.1 Передняя панель 9
1.1.2 Разъёмы на задней панели 12
1.2 Радиомодемы 14
1.3 Установка SIM-карты 15
2. АККУМУЛЯТОР И ПИТАНИЕ 16
2.1. Заряд и хранение литий-ионного аккумулятора 17
2.2. Замена аккумулятора 18
2.3. Внешнее питание 18
3. РАЗМЕЩЕНИЕ ПРИБОРА 20
3.1. Рекомендации по настройке приёмника 21
3.1.1 Условия окружающей среды 21
3.1.2 Источники электрических помех 21
3.1.3 Источник бесперебойного питания 21
3.1.4 Защита от наведённых молнией зарядов и скачков напряжения 21
3.1.5 Размещение антенны 22
3.2. Установка системы 22
3.2.1 Поддерживаемые ГНСС-антенны 22
3.2.2 Внешние модемы 23
3.2.3 Прочие внешние устройства 23

3.2.4 Схема подключения 23
4. ОСНОВНЫЕ ОПЕРАЦИИ ПО УПРАВЛЕНИЮ ПРИЁМНИКОМ 26
4.1 Основная экранная форма 27
4.1.1 Экранные формы состояния 27
4.2 Настройка параметров Ethernet 28
4.3 Установка соединения между контроллером и приёмником 29
4.3.1 Подключение с помощью кабеля 29
4.3.2 Подключение через Bluetooth (Windows Mobile) 29
4.3.3 Подключение через Bluetooth (Android) 31
4.3.4 Подключение через Wi-Fi (Android) 31
4.4 Запуск web-интерфейса через Wi-Fi 32
4.5 Запись статических измерений 32
4.6 Импорт измерений на ПК 33
4.7 Обновление встроенного МПО приёмника 34
4.8 Обновление встроенного МПО OEM-платы 35
5. УСЛОВИЯ ГАРАНТИЙНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ 36
ПРИЛОЖЕНИЯ 37
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Выдача NMEA-0183 37
Общая структура сообщений 39
Формируемые сообщения RTCM 56
Расписание выдачи сообщений 56
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ 57
ПРИЛОЖЕНИЕ В. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 59
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ 60
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ 61

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Данное руководство описывает порядок эксплуатации аппаратуры геодезической спутниковой PrinCe P5U/P5E.

Перед началом использования оборудования прочтите указания по технике безопасности и убедитесь в том, что они поняты правильно.

Предупреждения и предостережения

Отсутствие конкретных предупреждений не означает полную безопасность и отсутствие рисков. Всегда следуйте указаниям, сопровождающим предупреждение или предостережение, поскольку они предназначены для исключения или минимизации риска травм или повреждения оборудования. Обращайте особое внимание на указания, оформленные в данном руководстве следующим образом:

Предупреждение. Данное сообщение обозначает высокую степень риска получения травмы или повреждения оборудования. Предупреждения указывают на природу риска и возможную степень ущерба, приводятся меры техники безопасности. Предупреждения, приведённые в тексте, продублированы в начале руководства**.**

Внимание. Данное сообщение обозначает возможные риски повреждения оборудования и потери данных. Приводятся меры техники безопасности.

Правила и техника безопасности

Внимание. Рекомендуется не ронять прибор. Из-за падения возможно повреждение корпусных деталей, с последующим нарушением герметичности.

Приёмники содержат встроенный радио модуль Bluetooth®, а также могут передавать радиосигналы через антенну встроенного радиомодема, или посредством внешнего радиомодема. Правила использования радиомодемов, работающих в диапазоне 410 – 470 МГц, различаются в разных странах. В некоторых странах устройство может использоваться без получения специального разрешения, в остальных - использование радиочастот требует лицензирования. Стандарт Bluetooth использует полосу частот, не требующую дополнительного разрешения.

Работа вблизи иного радиотехнического оборудования

При эксплуатации приёмника, запрещается использовать приёмник на расстоянии ближе 5 метров от радиосредств авиационной радионавигации (диапазон 2700 – 2900 МГц), а также средств фиксированной, спутниковой фиксированной (по направлению Космос-Земля) или подвижной радиосвязи диапазона 4170 МГц.

Воздействие радиочастотного излучения

Радиомодем диапазона 410-470 МГц*

Воздействие радиочастотного излучения является важным фактором, оказывающим влияние на безопасность.

Надлежащее использование встроенного в приёмник радиомодема обеспечивает соблюдение допустимого уровня излучения и позволяет не превышать предельно допустимые значения уровня облучения. Рекомендуются следующие меры предосторожности:

- ***НЕ ВКЛЮЧАЙТЕ*** передачу данных до того момента, пока кто-либо находится на расстоянии ближе 20 см до передающей антенны***.***
- Расстояние между антенной радиомодема и антенной иных радиопередатчиков должно быть не менее 20 см;
- ***НЕ ВКЛЮЧАЙТЕ*** передачу данных до тех пор, пока ко всем используемым высокочастотным разъёмам не будут подключены антенны или иные нагрузки.
- ***НЕ РАБОТАЙТЕ*** с оборудованием вблизи электрических капсюлей-детонаторов или во взрывоопасной атмосфере.
- Все оборудование должно быть правильно заземлено в соответствии с инструкцией по технике безопасности.
- Все оборудование должно обслуживаться только квалифицированным персоналом.

** для модели P5E*

Модем GSM

Внимание. Соблюдайте правила техники безопасности:

- расстояние между телом человека и передающей антенной радиомодема, встроенного в приёмник, должно быть не менее 20 см;

- расстояние между антенной радиомодема и антеннами других радиопередатчиков должно быть не менее 20 см.

Радиомодуль Bluetooth

Излучаемая встроенным беспроводным модулем Bluetooth мощность значительно ниже ограничений, установленных правилами для радиочастотных излучений. Тем не менее, его следует включать только при удалении указанного приёмника на расстоянии не менее 20 см от тела человека. Беспроводной модуль Bluetooth работает в рамках международных требований по воздействию электромагнитной энергии, отображающих мнение научного сообщества. Встроенный беспроводной модуль является полностью безопасным для потребителя. Уровень излучаемой энергии значительно ниже, чем у мобильных телефонов. Тем не менее, использование беспроводного радиомодуля может быть ограничено в некоторых случаях, например, на воздушных судах. При отсутствии уверенности в наличии таких ограничений, получите соответствующее разрешение перед включением беспроводного радиомодуля.

Установка антенн

Внимание. Соблюдайте правила техники безопасности:

- расстояние между телом человек и передающей антенной должно быть не менее 20 см;

- расстояние между антенной радиомодема и антеннами других радиопередатчиков должно быть не менее 20 см.

Приёмник предназначен для работы с определёнными типами антенн.

Строжайше запрещено использование антенн УКВ, не входящих в список, а также обладающих усилением свыше 5 дБи. Требуемое полное сопротивление (импеданс) антенны – 50 Ом.

В диапазоне 410-470 МГц допускается применение штыревых антенн с коэффициентом усилением 0 дБи и 5 дБи.

Для модема GSM допускается применение штыревых антенн с усилением 0 дБи.

Тип антенны и её коэффициент усиления следует выбирать таким образом, чтобы эффективная изотропно излучаемая мощность электромагнитного излучения была минимально необходимой, но достаточной для обеспечения уверенной связи и уменьшения возможных помех в работе других радиоэлектронных средств.

Условия окружающей среды

Несмотря на то, что приёмник имеет водонепроницаемое исполнение, соблюдайте все меры по технике безопасности для защиты устройства. Избегайте эксплуатации приёмника в неблагоприятных условиях, в том числе:

- в воде;
- при температуре выше 65^{O}C;
- при температуре ниже -45 ^{O}C;
- в присутствии едких жидкостей и газов.

Предупреждение. Эксплуатация или хранение вне указанного диапазона температур может привести к повреждениям приёмника.

Инструкция по безопасности аккумуляторной батареи (АКБ)

1) Неправильное использование аккумуляторных элементов может привести к перегреву и возгоранию, что может вызвать серьёзные травмы. Необходимо следовать правилам безопасности, указанным ниже:

- Запрещается разбирать, открывать или вскрывать оборудование, в котором установлена АКБ, и/или аккумуляторы;
- Следует хранить оборудование в недоступном для детей месте;
- Нельзя подвергать АКБ нагреву и воздействию огня. Следует избегать воздействия прямых солнечных лучей;
- Не следует допускать короткого замыкания АКБ;
- Не следует подвергать оборудование и/или АКБ механическим ударам;
- В случае течи АКБ не следует допускать попадания электролита на кожу и в глаза. В случае попадания следует промыть повреждённое место достаточным количеством воды и обратиться к врачу;
- Не следует использовать зарядные устройства, отличные от предусмотренных в данном оборудовании;
- Не следует использовать аккумуляторы или батареи, отличные от предназначенных для работы с данным оборудованием;
- Не следует применять в одном устройстве аккумуляторы, имеющие разные ёмкости, размеры, типы или изготовленные разными изготовителями;
- Следует обращать внимание на маркировку полярности плюс (+) и минус (-) на аккумуляторе, батарее и оборудовании, чтобы обеспечить правильное использование;
- Следует держать оборудование, АКБ в чистом и сухом состоянии;
- Необходимо протирать выводы аккумуляторов и батарей, если они загрязнились, чистой сухой ветошью;
- После длительного хранения может потребоваться заряд и разряд аккумуляторов или батарей несколько раз, чтобы достичь максимальных характеристик;
- Необходимо использовать оборудование, а также АКБ только в тех целях, для которых они предназначены;
- Если есть возможность, следует изымать АКБ из устройств, когда оно не используется;
- Следует утилизировать аккумуляторы и батареи после их использования.

2) Не помещайте оборудование и АКБ вблизи открытого огня или высокой температуры (> 70°C). Это может вызвать, перегрев аккумуляторных элементов и даже воспламенение. Также использование аккумуляторных элементов при повышенных температурах может привести к потере заявленных характеристик и сокращению срока службы.
3) Немедленно отключите оборудование и/или АКБ от нагрузки если во время эксплуатации появился необычный запах, элементы неестественно нагрелись, изменили форму или появились любые другие ненормальные явления. При обнаружении этих проблем контактируйте с техническими специалистами.
4) Необходимо обратиться в специализированный сервисный центр, обслуживающий ваше оборудование, для замены АКБ при обнаружении следующих признаков:

- Очевидная потеря ёмкости,
- Вздутие корпуса АКБ или оборудования,
- Существенное увеличение времени зарядки АКБ,
- Неожиданное отключение оборудования.

Срок службы аккумуляторной батареи при нормальном использовании в условиях среднего температурного режима – 5 (пять) лет. При активном использовании рекомендуется замена АКБ по достижении количества циклов заряда – 1000 циклов либо через 3 года активного использования.

ВВЕДЕНИЕ

Руководство по эксплуатации аппаратуры геодезической спутниковой PrinCe описывает порядок установки, подготовке к работе и использования спутникового геодезического приёмника PrinCe P5U/P5E.

АО «ПРИН» постоянно стремится к улучшению работы своих продуктов. Содержание данного руководства может быть изменено без предварительного уведомления пользователей. В случае несоответствия между продуктом и описанием в данном руководстве приоритет имеет продукт. АО «ПРИН» оставляет за собой право изменять описание технических параметров и графической информации.

Перед использованием приёмника внимательно прочтите это руководство. АО «ПРИН» не несёт никакой ответственности за любой ущерб, вызванный неправильными действиями пользователя.

Подразумевается, что пользователь знаком с операционной системой Windows® и умеет пользоваться компьютерной мышью, знает способы настройки программ, ориентируется в панелях меню и инструментов, умеет делать выбор из списка и обращаться к интерактивной справочной системе.

Дополнительная информация

Электронная версия данного руководства в формате PDF поставляется с оборудованием, также инструкцию можно получить, отправив запрос в службу технической поддержки АО «ПРИН». Для просмотра используйте программу Adobe Reader.

Техническая поддержка

При возникновении вопросов, ответы на которые отсутствуют в сопроводительной документации, свяжитесь со службой технической поддержки АО «ПРИН», по следующим каналам связи:

+7 (800) 222-34-91

support@prin.ru

Skype: PRIN_support

Telegram: @prin_support_bot

Viber: prinsupport

WhatsApp: +7 (995) 112-34-91

1. ОБЗОР ПРИЁМНИКА

Данная глава посвящена описанию и основных конструктивных элементов спутникового геодезического приёмника PrinCe P5U/P5E.

- **Конструкция приёмника**
- **Радиомодемы**
- **Установка SIM карты**

1.1. Конструкция приёмника

Представленное оборудование включает в себя спутниковый приёмник со встроенным приёмо-передающий модемом УКВ, встроенным модемом GSM, аккумуляторной батареей, объединённые в прочном корпусе с возможностью настройки через Ethernet соединение. Такое решение наилучшим образом подходит для использования в качестве базовой станции в сетях постоянно действующих базовых станций, полевой базовой станции или подвижного приёмника при съёмке в режиме RTK. Светодиодные индикаторы (СДИ) и дисплей на передней панели позволяют контролировать количество отслеживаемых спутников, состояние приёма и передачи поправок при работе устройства. Модули Bluetooth и Wi-Fi обеспечивают возможность беспроводного соединения приёмника и полевого контроллера.

Основные органы управления и связи с приёмником расположены на передней и задней панелях корпуса устройства.

1.1.1 Передняя панель

Рис. 1.1

Номер	Название	Описание
1	СДИ	Показывают рабочее состояние приёмника.
2	Кнопки	Используются для включения/выключения и настройки приёмника.
3	Дисплей	Используется для просмотра и изменения настроек приёмника.
4	Разъём mini USB	Используется для подключения внешних накопителей/выгрузки данных на ПК.
5	Отсек для SIM-карт	Используется для установки SIM-карты

Светодиодные индикаторы

Четыре светодиодных индикатора на передней панели отображают текущий режим работы и состояние приёмника.

Описание индикаторов

В таблице ниже приведены возможные значения индикации светодиодов, соответствующие различным режимам работы приёмника.

СДИ	Название	Цвет	Описание
	Питание	Зелёный Красный	Индикатор показывает включён или выключен приёмник: • Когда приёмник работает при отсутствии внешнего источника питания индикатор горит зелёным. • Когда приёмник работает при подключённом источнике внешнего питания индикатор горит зелёным/красным. • Когда приёмник выключен и находится в режиме зарядки индикатор горит красным.
	Спутники	Зелёный	Индикатор отображает количество наблюдаемых спутников. • Когда приёмник выполняет поиск спутников, индикатор вспыхивает однократно каждые 5 секунд. • Когда приёмник отслеживает N спутников, индикатор вспыхивает N раз каждые 5 секунд.
	Поправки	Жёлтый Жёлто – зелёный	Индикатор показывает приём/передачу поправок, а также тип решения. • Когда приёмник выполняет передачу поправок в режиме База, индикатор вспыхивает зелёным однократно каждую секунду. • Когда приёмник выполняет приём поправок в режиме Ровер и получил фиксированное решение, индикатор вспыхивает зелёным однократно каждую секунду Когда приёмник выполняет приём поправок в режиме Ровер и не получил фиксированного решения, индикатор вспыхивает жёлтым однократно каждую секунду
	Сеть	Жёлтый	Индикатор отображает режим подключения к сети. Горит если приёмник подключён к сети.

Кнопки на передней панели

Кнопки на передней панели используются для включения/выключения приёмника, а также проверки или изменения настроек.
В таблице ниже приведено описание назначения кнопок на передней панели.

Кнопка	Название	Описание
	Питание	Включение/ выключение приёмника. Когда приёмник работает только от встроенного аккумулятора: • Для включения приёмника, нажмите и удерживайте кнопку в течение 3 секунд. • Для выключения приёмника, нажмите и удерживайте кнопку в течение 2 секунд. Когда приёмник питается от внешнего источника: • Приёмник выключится после отсоединения кабеля внешнего питания.
	Выход	Возврат к предыдущей экранной форме или отмена сделанных в текущей экранной форме изменений.
	OK	Переход к следующему экрану или приём изменений, которые вы делаете на экране.
	Вверх	Перемещение курсора вверх между несколькими полями на экране или внесение изменений.
	Вниз	Перемещение курсора вниз между несколькими полями на экране или внесение изменений.
	Влево	Перемещение курсора влево между символами в редактируемом поле.
	Вправо	Перемещение курсора вправо между символами в редактируемом поле.

1.1.2 Разъёмы на задней панели

Модель P5U

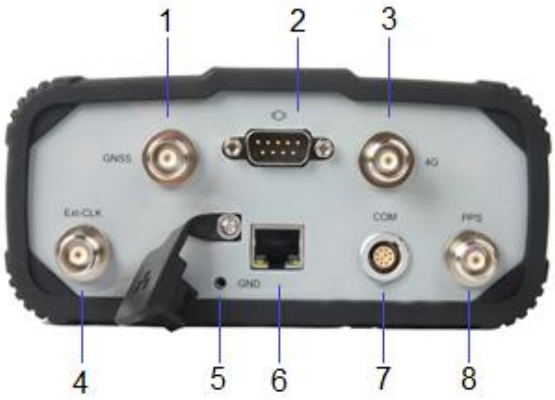

Рис. 1.2

Номер	Разъём	Описание
1	TNC	Разъём для подключения ГНСС антенны
2	DB9	9-контактный разъём для последовательного соединения RS-232
3	TNC	Разъём для подключения 4G-антенны
4	TNC	Разъём для подключения к часам для калибровки времени.
5		Разъём для подключения заземления
6	RJ45	Интерфейс Ethernet 10/100BaseT
7	Lemo 10 порт 2	10-контактный разъём: • для последовательного соединения RS-232; • питания приёмника от внешнего источника переменного/постоянного тока; для передачи данных.
8	TNC	Разъём для подключения к периферийным устройствам калибровки времени

Модель P5E

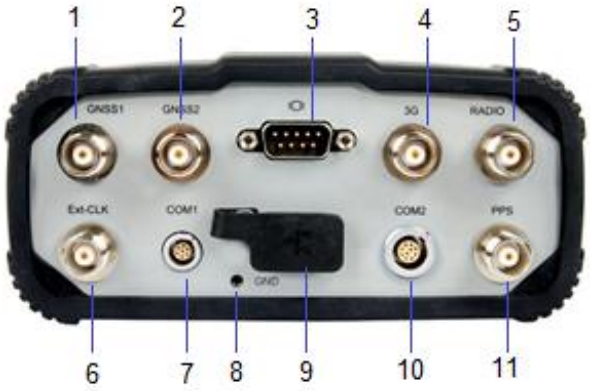

Рис. 1.3

Номер	Разъём	Описание
1	TNC	Разъём для подключения ГНСС антенны
2	TNC	Разъём для подключения ГНСС антенны (опционально)
3	DB9	9-контактный разъём для последовательного соединения RS-232
4	TNC	Разъём для подключения 3G-антенны
5	TNC	Разъём для подключения УКВ-антенны
6	TNC	Разъём для подключения к часам для калибровки времени
7	Lemo 7 порт 1	7-контактный разъём: • питания приёмника от внешнего источника переменного/постоянного тока.
8		Разъём для подключения заземления
9	RJ45	Интерфейс Ethernet 10/100BaseT
10	Lemo 10 порт 2	10-контактный разъём: • для последовательного соединения RS-232; • питания приёмника от внешнего источника переменного/постоянного тока; • для передачи данных.
11	TNC	Разъём для подключения к периферийным устройствам калибровки времени

Маркировочная табличка расположена на нижней части приёмника. Общий вид маркировочной таблички представлен на рисунке 1.4.

Рис. 1.4

1.2 Радиомодемы

Радиомодемы – наиболее распространённое средство передачи данных при съёмке в режиме RTK. Приёмник P5E комплектуется встроенным приёмо-передающим 2 Вт радиомодемом диапазона частот 410– 470 МГц и встроенным модемом GSM. В любом случае существует возможность подключения внешнего модема.

Встроенный модем GSM

Для настройки встроенного модема GSM используйте ПО LandStar, HcConfig или web-интерфейс приёмника.

Примечание. *Более подробное описание функций ПО Landstar и HcConfig см. в соответствующем руководстве пользователя.*

Встроенный модем УКВ*

Для настройки встроенного модема УКВ используйте ПО LandStar или HcConfig.

Более подробное описание функций ПО Landstar и HcConfig см. в соответствующем руководстве пользователя.

** для модели P5E*

1.3 Установка SIM-карты

Откройте отсек для аккумуляторов, открутив 2 винта заглушки и установите SIM-карту формата microSIM контактами вверх в соответствии с рисунком 1.5.

Чтобы извлечь SIM-карту, слегка нажмите на её торец, для разблокирования удерживающего механизма.

Рис. 1.5

2. АККУМУЛЯТОР И ПИТАНИЕ

В данной главе описаны правила техники безопасности при работе со встроенным аккумулятором и внешнем питанием.

- **Заряд и хранение литий-ионного аккумулятора**
- **Замена аккумулятора**
- **Внешнее питание**

В ГНСС приёмнике P5E/P5U используется встроенный перезаряжаемый литий-ионный аккумулятор, питание также может осуществляться от сети. Потребляемая мощность приёмника 5Вт.
Время работы приёмника от аккумулятора зависит от типа выполняемых работ и условий эксплуатации. Как правило, аккумулятор обеспечивает работу приёмника длительностью до 24 часов.

Внимание. Все эксплуатационные испытания аккумулятора выполнялись с новыми полностью заряженными аккумуляторами при комнатной температуре, отслеживая спутники GPS и ГЛОНАСС при записи данных с частотой 1 Гц. Старые аккумуляторы при температурах, значительно выше или ниже комнатной, будут иметь пониженную производительность. Потребление энергии увеличивается с увеличением числа активно отслеживаемых спутников, а также с увеличением частоты записи данных.

2.1. Заряд и хранение литий-ионного аккумулятора

Зарядка приёмника производится от внешнего источника питания, который может быть подключён к порту Lemo 10/Lemo 7*.

** для модели P5E*

Примечание. *Техника безопасности при использовании аккумуляторов приведена в разделе* **МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ***.*

Литий-ионный аккумулятор поставляется частично заряженным. Полностью зарядите аккумулятор перед его первым использованием:

- Подключите адаптер питания к зарядному устройству.
- Подключите кабель к Lemo 7 (COM 1) разъёму приёмника.
- Подключите адаптер питания к кабелю Lemo.
- Приёмник включается автоматически при подключении внешнего питания.
- Горящий красно-зелёный светодиод питания указывает на то, что внешнее питание подключено.

Полная зарядка батарей займёт около 10 часов с помощью зарядного устройства.
Аккумуляторы любых типов подвержены саморазряду при хранении. Аккумуляторы разряжаются быстрее при отрицательных температурах. Скорость саморазряда увеличивается с уменьшением температуры.

Сильно разряженный аккумулятор не может быть перезаряжен и подлежит замене. Для оптимальной производительности и увеличения срока службы аккумулятора, руководствуйтесь следующими рекомендациями:

- Перед первым использованием полностью зарядите аккумулятор.
- Если вам необходимо хранить литий-ионный аккумулятор продолжительное время, перед передачей на хранение убедитесь в том, что он полностью заряжен. При хранении перезаряжайте его как минимум раз в три месяца.
- Не допускайте разряда аккумулятора до напряжения менее 5 В.

Если аккумулятор хранился более трёх месяцев без использования, зарядите его повторно перед использованием.

Встроенный литий-ионный аккумулятор использует механизм защиты, который выключает приёмник при падении напряжения ниже 6 В. В дальнейшем аккумулятор активируется зарядкой от внешнего источника питания.
При использовании приёмника в течение длительного времени, рекомендуется использовать внешний источник питания, который обеспечивает постоянный ток не менее 9 В для поддержания заряда аккумулятора.

2.2. Замена аккумулятора

Встроенный литий-ионный аккумулятор может быть заменён только в авторизованном сервисном центре АО «ПРИН». Гарантия на продукт будет аннулирована, если аккумулятор заменён не в авторизованном сервисном центре.

2.3. Внешнее питание

При подключении к внешнему источнику питания приёмник использует его вместо аккумулятора.
Рекомендуемая подаваемая мощность находится в диапазоне 9 – 36 В постоянного тока.
Существуют два метода обеспечения внешнего питания приёмника:

- при помощи ПК кабеля + адаптера питания
- при помощи ПК кабеля + внешнего силового кабеля (опция) + внешнего аккумулятора.

В офисе адаптер питания подключается к сети переменного тока 100-240В, выходной порт адаптера питания соединяется с портом Lemo 10/Lemo 7* приёмника при помощи ПК кабеля, как показано на рис. 2.1.

** для модели P5E*

Рис. 2.1

В поле внешний силовой кабель подключается к автомобильному аккумулятору, выходной порт внешнего силового кабеля соединяется с портом питания приёмника при помощи ПК кабеля.

Если при выполнении сеанса записи измерений во внутреннюю память внешнее питание не подаётся, а заряд внутреннего аккумулятора заканчивается, то приёмник выключается. При этом настройки ГНСС-приёмника сохраняются, а при восстановлении питания режим работы прибора автоматически восстанавливается.

Предупреждение. Внешний источник питания постоянного тока, его кабель и ответная часть кабеля не предназначены для использования вне помещений или во влажных помещениях. Неиспользуемые разъёмы следует закрывать штатными заглушками.

Предупреждение. При подключении источника питания постоянного тока к разъёму типа LEMO, этот источник должен формировать напряжение питания не выше 36 В постоянного тока при нормальных условиях эксплуатации.

3. РАЗМЕЩЕНИЕ ПРИБОРА

Данная глава содержит рекомендации о порядке размещения прибора и описывает меры по предотвращению его повреждения. Также описывается порядок подключения внешних устройств.

Приведённые ниже указания об установке антенн описывают минимальные требования. При установке антенн для высокоточных измерений руководствуйтесь рекомендациями для установки антенн постоянно-действующих референцных станций (CORS).

3.1. Рекомендации по настройке приёмника

При установке прибора примите во внимание перечисленные ниже факторы.

3.1.1 Условия окружающей среды

Приёмник имеет водонепроницаемый корпус, однако следует принять меры по его размещению в сухом месте.
Для улучшения качества работы и увеличения срока службы прибора не следует подвергать его экстремальным внешним воздействиям:

- Воздействию воды;
- Нагреву выше 65° С;
- Охлаждению -45° С;
- Контакту с агрессивными жидкостями и газами.

3.1.2 Источники электрических помех

Избегайте установки ГНСС-антенны вблизи следующих источников электромагнитных помех:

- Системы зажигания бензиновых двигателей;
- Телевизоров и компьютерных мониторов;
- Генераторов;
- Электродвигателей;
- Оборудования с выпрямителями;
- Флуоресцентных светильников;
- Импульсных источников электропитания;
- Электросварочных аппаратов.

3.1.3 Источник бесперебойного питания

Компания «ПРИН» рекомендует использовать для питания приёмника источник бесперебойного питания (ИБП). Встроенная батарея также может работать как ИБП в течение 24 часов. ИБП защищает оборудование от скачков напряжения и позволяет приёмнику работать при кратковременных отключениях сетевого питания.
Подключённое к приёмнику оборудование, например, сетевой маршрутизатор, для обеспечения непрерывной работы также следует питать от ИБП.

3.1.4 Защита от наведённых молнией зарядов и скачков напряжения

Компания «ПРИН» рекомендует Вам при стационарном размещении приёмника на объекте установить грозоразрядники и оборудование защиты от скачков напряжения. Полная система должна включать в себя защиту антенного фидера, Ethernet интерфейса, внешнего источника питания постоянного тока и всех используемых последовательных интерфейсов. Также следует оснастить устройствами защиты все точки ввода кабелей в здание. При использовании дополнительных антенн, например для УКВ радиомодема или коммуникационного оборудования, их также следует оснастить устройствами защиты. Устройства защиты от бросков тока не могут выполнить свою задачу, если они не подключены проводниками с малым сопротивлением к качественному контуру заземления. Вместе с тем отмечается заметное количество отказов/повреждений на стационарных пунктах, даже при наличии устройств защиты от наведённых ударом молнии зарядов. Обычно это связано с тем, что контур заземления был спроектирован для обеспечения безопасности использования сети промышленного тока, и не предназначен для рассеивания наведённых ударом молнии зарядов. При проектировании системы заземления советуем обратиться к специалистам в этой области.
Дополнительную информацию смогут предоставить специалисты компании «ПРИН», также следует изучить предложения производителей защитного оборудования. По опыту наших заказчиков, положительно себя зарекомендовали следующие организации:

- Polyphaser (www.polyphaser.com)
- Huber and Suhner (www.hubersuhner.com)
- Harger (www.harger.com)
- Hyperlink Technologies (www.hyperlinktech.com)

В состав системы должен входить выполненный по правилам контур заземления, подключение к которому приёмника производится в единственной точке.

3.1.5 Размещение антенны

Место размещения антенны оказывает большое влияние на качество проводимых приёмником PrinCe P5U/P5E измерений. Для временной опорной станции не всегда предоставляется возможность выбора оптимального места, однако при стационарном размещении к расположению антенны следует отнестись с большой ответственностью.
Общие требования к размещению антенны:

- На удалении до 100 метров должны отсутствовать затеняющие элементы.
- Антенну следует установить, по крайней мере, на 0,6 метра выше любых отражающих сигнал объектов.
- Антенна должна находиться на удалении не менее 300 метров от передающих антенн высокой мощности.
- Положение антенны должно быть неизменно вне зависимости от температуры и погодных условий.
- Дополнительную информацию о размещении антенн можно почерпнуть из следующих источников:
  the US National Geodetic Survey
  (http://www.ngs.noaa.gov/PUBS_LIB/CORS_guidelines.pdf).
  the International GNSS Service
  (http://igscb.jpl.nasa.gov/network/guidelines/guidelines.html).

3.2. Установка системы

3.2.1 Поддерживаемые ГНСС-антенны

Для подключения антенны предназначен ВЧ разъём типа TNC (розетка). Приемник рассчитан на применение ГНСС-антенн PrinCe, например, PrinCe Geodetic, PrinCe ChokeRing.

Рис. 3.1

Однако допустимо использование других антенн, при условии, что такая антенна принимает частоты ГНСС и поддерживает сигнал 3,3 В или 7,1 В более 40 дБ на порту.

3.2.2 Внешние модемы

На любой последовательный порт (в том числе порт Bluetooth) можно осуществлять выдачу потоковых данных (измерения и поправки в форматах RT17/RT27, CMR, CMR+,sCMRx*, RTCM2.x, RTCM3.x).

Внешний радиомодем можно подключить к разъёму COM/COM2*. Внешний радиомодем должен быть оснащён собственным источником питания. Настройку радиомодема следует производить с помощью комплектного программного обеспечения. Настройка приёмника PrinCe P5U/P5E для использования внешнего радиомодема сводится к следующему:

1. Настройте выдачу потока поправок RTK в необходимом формате на соответствующий последовательный порт.
2. Установите координаты базовой станции с помощью web-интерфейса или полевого ПО.

** для модели P5E*

3.2.3 Прочие внешние устройства

Прочие внешние устройства следует подключать к соответствующему интерфейсному порту, после чего произвести настройку этого порта.

3.2.4 Схема подключения

Ниже приведены типовые схемы подключения приёмника PrinCe P5U/P5E в качестве сетевой базы (рис. 3.2, 3.3) или полевой базы/ровера (рис. 3.4, 3.5).

Рис. 3.2

ГНСС-антенна для ПДБС
GNSS1
GNSS2
3G
RADIO
Ext-CLK
COM1
COM2
PPS
GND
Внешнее питание
Сетевой кабель

Рис. 3.3

ГНСС-антенна
GSM-антенна
GNSS
Ext-CLK
COM
PPS
GND
Внешнее питание/
Внешний модем
(дополнительно)

Рис. 3.4

GSM или УКВ антенна
ГНСС-антенна
GNSS1
GNSS2
3G
RADIO
Ext-CLK
COM1
COM2
PPS
GND
Внешнее питание
Внешнее питание/
Внешний модем
(дополнительно)

Рис. 3.5

4. ОСНОВНЫЕ ОПЕРАЦИИ ПО УПРАВЛЕНИЮ ПРИЁМНИКОМ

В главе приводится общая информация о настройке приёмника для выполнения работы. Также даётся описание дополнительного программного обеспечения, которое используется для настройки записи статических наблюдений и обновления микропрограммного обеспечения (МПО).

- **Установка соединения между приёмником и контроллером**
- **Запись статических данных**
- **Импорт измерений на ПК**
- **Запуск web-интерфейса**
- **Установка частот радиомодема**
- **Обновление встроенного МПО приёмника**
- **Обновление встроенного МПО OEM-платы**

4.1 Основная экранная форма

Основная экранная форма отображается при включении ГНСС-приемника, а также при нажатии кнопки ESC при нахождении в начальных пунктах меню. На основной экранной форме отображаются следующие поля:

- Названии продукта
- Количестве отслеживаемых навигационных спутников
- Текущий режим позиционирования

В качестве меры энергосбережения подсветка передней панели выключается после кратковременного ожидания нажатия клавиш. Если дисплей не светится, а приёмник включён, нажмите любую кнопку для активации.

4.1.1 Экранные формы состояния

Пользовательский интерфейс приемника предусматривает несколько экранных форм контроля состояния. Для перехода к ним из основной экранной формы воспользуйтесь кнопками или . На экранных формах контроля состояния отображаются следующие данные:

- Текущая долгота
- Текущая долгота
- Текущая высота
- Имя станции
- ID станции
- Статус сети
- Режим сети
- Настройка режима сети
- IP-адрес устройства (редактируется)
- Маска подсети (редактируется)
- Шлюз (редактируется)
- DNS-сервер (редактируется)
- HTTP-порт (редактируется)
- MAC-адрес
- Точка доступа Wi-Fi
- Настройка Wi-Fi
- Оставшийся уровень заряда аккумулятора
- Оставшееся время работы от аккумулятора
- Температура аккумулятора
- Внутренняя температура
- Температура окружающей среды
- Объём свободной памяти
- Версия аппаратного обеспечения и версия программного обеспечения
- Версия МПО
- Серийный номер и партийный номер приёмника
- Сброс к заводским настройкам

4.2 Настройка параметров Ethernet

Приёмник оснащён интерфейсом Ethernet для подключения к локальной компьютерной сети, через которую можно осуществить доступ к приёмнику, производить настройку и управление. В этом случае подключение через последовательный интерфейс не является необходимым.

Параметры интерфейса Ethernet:

- Тип IP адреса: Статический или динамический (определяется службой DHCP)
- IP адрес
- Маска подсети
- Адрес шлюза
- Адрес DNS сервера
- Используемый порт HTTP

По умолчанию для HTTP применяется порт 80, что является стандартным значением для веб-серверов, и его использование позволяет соединиться с приемником, задав в веб-браузере только IP адрес приёмника. При использовании порта, отличного от 80, необходимо вводить в адресной строке веб-браузера, помимо IP адреса приемника, и используемый порт.

По умолчанию приёмник использует DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol, протокол динамической настройки абонента). Использование DHCP дает возможность автоматического назначения IP адреса, маски подсети, широковещательного адреса, адресов шлюза и DNS сервера сети. При использовании DHCP приёмником, IP адрес присваивается приёмнику автоматически. Для того, чтобы узнать текущий IP адрес приемника, нажмите два раза кнопку ▽ клавиатуры при отображении основной экранной формы. Адрес IP будет отображаться следующим образом:

Рис. 4.1

Если конфигурация Вашей сети требует, чтобы приемник обладал статическим IP адресом, вы можете настроить Ethernet параметры с помощью передней панели, программы WinFlash (см. соответствующее руководство пользователя), или веб-браузера, причём последний вариант доступен только в том случае, если интерфейс Ethernet уже настроен.

Настройка приёмника в качестве узла сети Ethernet с помощью передней панели

1. Находясь в основной экранной форме, перейдите в меню IP адрес с использованием кнопок △ или ▽.
2. Для начала изменения IP адреса нажмите кнопку OK.
3. Кнопками и выберите редактируемое знакоместо, а кнопками △ и ▽.- его значение.
4. Подтвердите сделанные изменения нажатием кнопки OK. После этого на экране появится надпись «Успешно». В случае некорректного ввода значения появится надпись «Ошибка».

Для выхода из текущего меню без изменений, нажмите кнопку ESC.

Для перехода к следующей экранной форме воспользуйтесь кнопками △ или ▽.

Ввод значений маски подсети, шлюза, DNS-сервера и HTTP-порта производится по алгоритму, описанному в пунктах 1-4.

Подключение к сети LAN возможно проконтролировать в меню «Статус сети»

***Примечание**. Успешное подключение к сети LAN возможно только при вводе корректных настроек сетевой платы ГНСС-приемника. При возникновении проблем с подключением в первую очередь обратитесь к Вашему системному администратору.*

4.3 Установка соединения между контроллером и приёмником

4.3.1 Подключение с помощью кабеля

1. Включите контроллер и приёмник.
2. Подключите контроллер к приёмнику с помощью кабеля, порт по умолчанию COM1. В зависимости от модели контроллера может потребоваться адаптер COM порта для контроллера.

Примечание. В разъёме Lemo существует замок. При подсоединении/отсоединении кабеля держитесь за ребристую металлическую часть разъема Lemo.

4.3.2 Подключение через Bluetooth (Windows Mobile)

1. Включите контроллер и приёмник.
2. Включите модуль Bluetooth на контроллере.

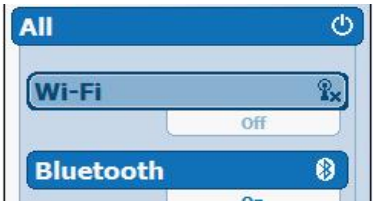

Рис. 4.2

3. Настройка соединения Bluetooth:
   - Перейдите в меню **[Start]** → **[Settings]** → **[Connections]** → **[Bluetooth]**.
   - В окне **Settings** перейдите на вкладку **Device** выберите **[Add new device…]** и контроллер начнёт поиск устройств Bluetooth.

Примечание. *Нажмите кнопку* **[Refresh]** *для возобновления поиска.*

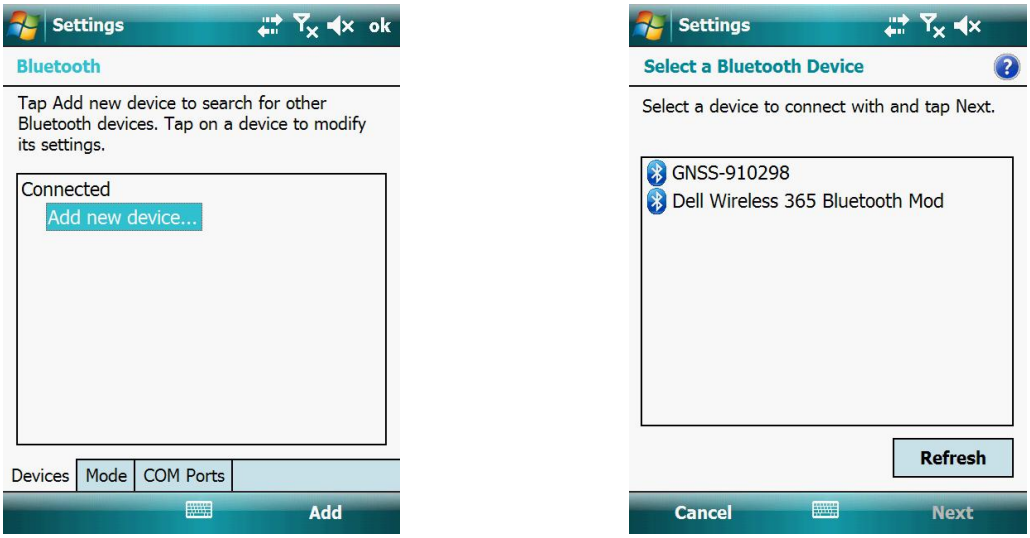

Рис. 4.3

- Выберите приёмник, затем нажмите [**Next]**, введите код подключения **1234** или **0000**, нажмите [**Next]** → **[Done]**.

Примечание. *SSID приёмника – GNSS-xxxxx, где xxxxx – серийный номер приёмника.*

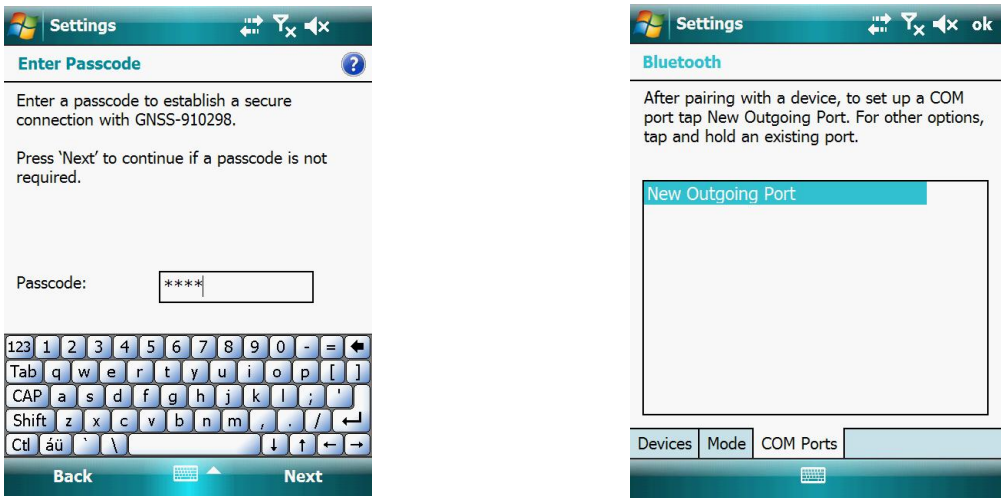

Рис. 4.4

4. Установка связи.
   - Откройте вкладку **COM Ports**, выберите **[New Outgoing Port]**. Выберите приёмник, затем нажмите **[Next]**.
   - Выберите COM порт для подключения к приёмнику (COM5, COM8 или COM9), отмените Secure Connection, затем нажмите **[Finish]**.
   - Нажмите кнопку **[OK]** в правом верхнем углу, чтобы выйти из настройки Bluetooth.

Примечание. Если требуется подключить приемник к контроллеру, используя тот же COM порт, то необходимо удалить Bluetooth соединение с устройством, которое использует нужный порт. Откройте вкладку **COM Ports**, *удерживайте стилус на имени устройства пока не появится всплывающее меню, выберите* Удалить.

4.3.3 Подключение через Bluetooth (Android)

1. Включите контроллер и приёмник.
2. Включите модуль Bluetooth на контроллере.
3. Настройка соединения Bluetooth:
   - Перейдите в меню **[Настройки]** → **[Bluetooth]**.
   - Нажмите **[Поиск устройств]**. Контроллер начнёт поиск устройств Bluetooth.

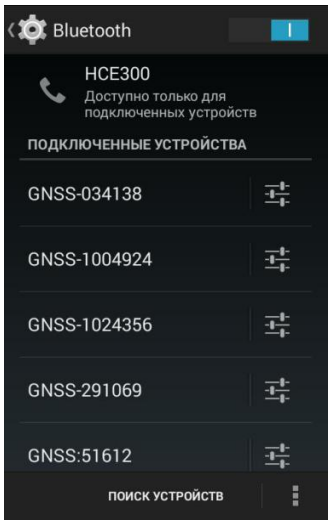

Рис. 4.5

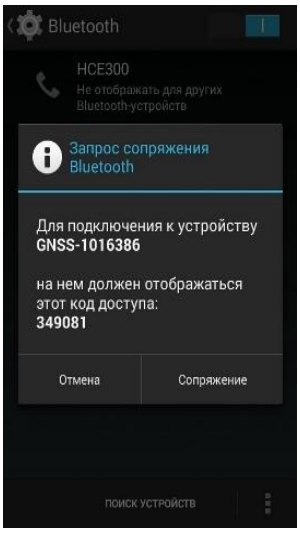

Рис. 4.6

   - Выберите приёмник, нажмите [**Сопряжение**].

Примечание. *SSID приёмника – GNSS-xxxxx, где xxxxx – серийный номер приёмника.*

4.3.4 Подключение через Wi-Fi (Android)

1. Включите контроллер и приёмник.
2. Включите модуль Wi-Fi на контроллере.
3. Настройка соединения Wi-Fi:
4. Перейдите в меню **[Настройки]** → **[Bluetooth]**.
5. Нажмите **[Поиск устройств]**. Контроллер начнёт поиск устройств Wi-Fi.

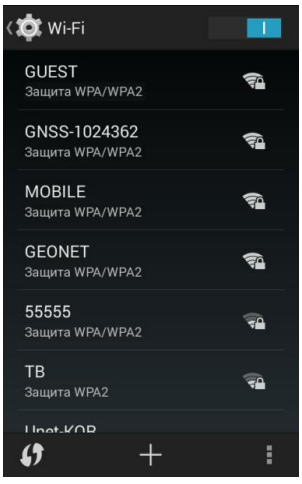

Рис. 4.7

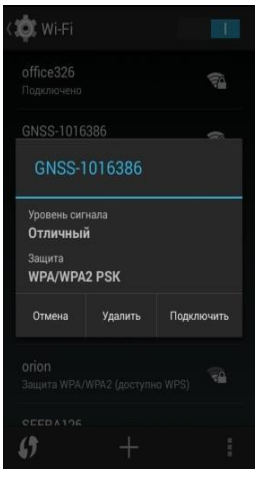

Рис. 4.8

Примечание. *SSID приёмника – GNSS-xxxxx, где xxxxx – серийный номер приёмника.*

   - Выберите приёмник, введите пароль (**12346578)**, нажмите [**Подключить]**.

4.4 Запуск web-интерфейса через Wi-Fi

PrinCe P5E оснащён встроенным веб интерфейсом, который позволяет выболнять удалённую настройку и управление приёмником через окно браузера ПК или мобильного устройства.

1. Выполните поиск устройств по Wi-Fi на ПК, затем выполните подключение к приёмнику (пароль: **12345678**).

Примечание. *SSID приёмника – GNSS-xxxxxx, где xxxxxx – серийный номер приёмника.*

2. Откройте браузер и в адресной строке введите 192.168.200.1. Перейдите на страницу.
3. В появившемся окне введите имя пользователя: **admin**, пароль: **password** и нажмите **[Вход]**.

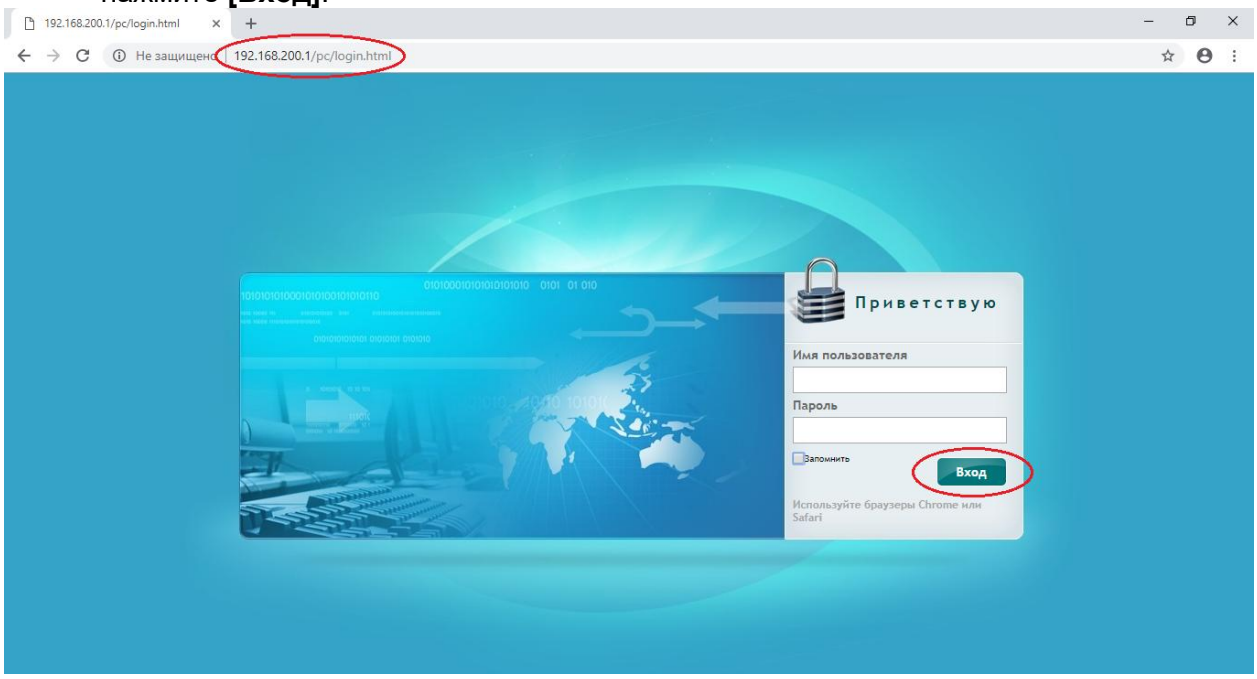

Рис. 4.9

4.5 Запись статических измерений

Для настройки и активации записи статических данных во внутреннюю память следует использовать ПО Landstar или встроенный web-интерфейс приёмника (см. разд. 4.4).

Примечание. *Более подробное описание функций ПО Landstar см. в соответствующем руководстве пользователя.*

Измерения записываются во внутреннюю или внешнюю память приёмника.

4.6 Импорт измерений на ПК

Для передачи записанных данных с внутренней памяти приёмника на ПК используйте кабель Lemo-USB из комплекта поставки.

1. Включите приёмник и подключите его к компьютеру с помощью USB-кабеля. После подключения в проводнике компьютера появится съёмный диск.

Примечание. *Приёмник автоматически распознаётся ПК на операционной системе Windows как внешний USB накопитель.*

2. На съёмном диске, в папке repo расположена папка push_log, которая используется для сохранения файлов журнала, а остальные 8 папок record представляют собой сеансы измерений и используются для хранения статических данных, в них расположены папки, названные по дате выполнения измерений. В папках с измерениями расположены папки hcn и rinex, содержащие файлы сырых измерений в формате hcn и RINEX соответственно.

Примечание. *По умолчанию запись ведётся в папку record_1. При заполнении памяти приёмника старые измерения автоматически удаляются. Если в настройках web-интерфейса отключено удаление старых файлов, то при заполнении памяти запись измерений прекращается.*

На рис. 4.10 показана структура файлов внутренней памяти приёмника.

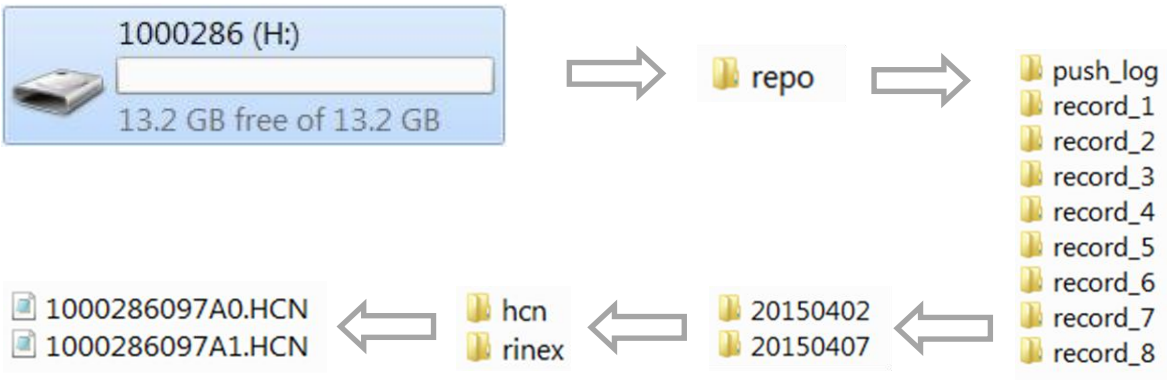

Рис. 4.10

4.7 Обновление встроенного МПО приёмника

Приёмник поставляется с последней версией МПО. Если появляется более новая версия МПО, установите новую версию в приёмник.

Обновление МПО можно произвести как через USB порт, так и посредством web-интерфейса приёмника.

Обновление через USB-порт

1. Скопируйте файл прошивки в корневой каталог внешнего запоминающего устройства (например, USB-накопитель, переносной жесткий диск).
2. Подключите внешнее запоминающее устройство к приемнику через переходник USB-порта.
3. Перезагрузите приёмник, после чего на экране появится запрос на обновление прошивки;
4. Нажмите кнопку **[OK]** на передней панели для подтверждения.

Примечание. *Перед обновлением МПО необходимо полностью зарядить внутреннюю батарею приёмника или использовать внешнее питание.*

5. Установка МПО начнётся автоматически. После завершения установки приёмник перезагрузится.
6. Нажмите одну из клавиш со стрелками, чтобы завершить обновление, затем отключите внешнее запоминающее устройство.

Обновление через web-интерфейс

1. В web-интерфейсе приёмника (см. п.4.4) откройте вкладку **МПО**
2. Перейдите в меню **Обновление МПО**
3. Нажмите кнопку **[Обзор]** и укажите путь к файлу МПО (.bin).
4. Нажмите кнопку **[Подтвердить]**.

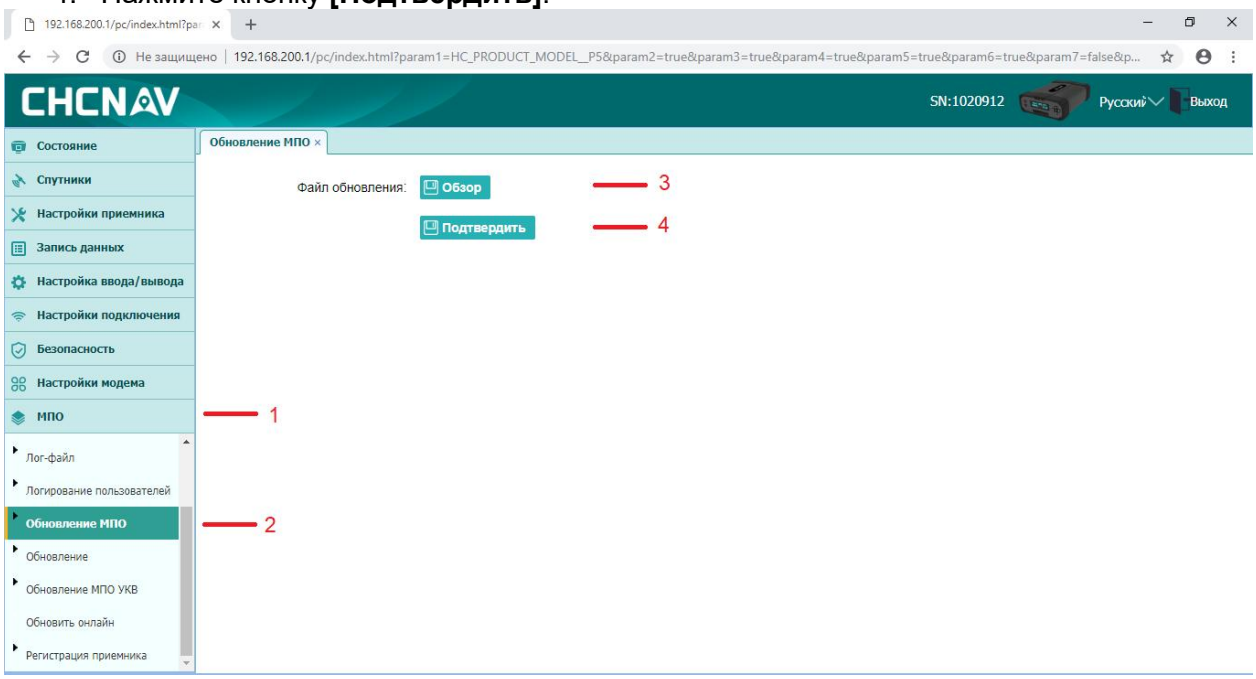

Рис. 4.11

Установка МПО начнётся автоматически. После завершения установки приёмник перезагрузится.

Примечание. *Перед обновлением МПО необходимо полностью зарядить внутреннюю батарею приёмника или использовать внешнее питание.*

Файл МПО можно найти на веб-сайте www.prin.ru или получить его, обратившись техподдержку АО «ПРИН».

4.8 Обновление встроенного МПО OEM-платы

Приёмник поставляется с последней версией МПО. Если появляется более новая версия МПО, установите новую версию в приёмник.

Обновление МПО OEM-платы можно произвести посредством web-интерфейса приёмника.

Обновление через web-интерфейс

1. В web-интерфейсе приёмника (см. п.4.4) откройте вкладку **МПО**.
2. Перейдите в меню **Обновление**.
3. Нажмите кнопку **[Обзор]** и укажите путь к файлу МПО (.bin).
4. Нажмите кнопку **[Подтвердить]**.

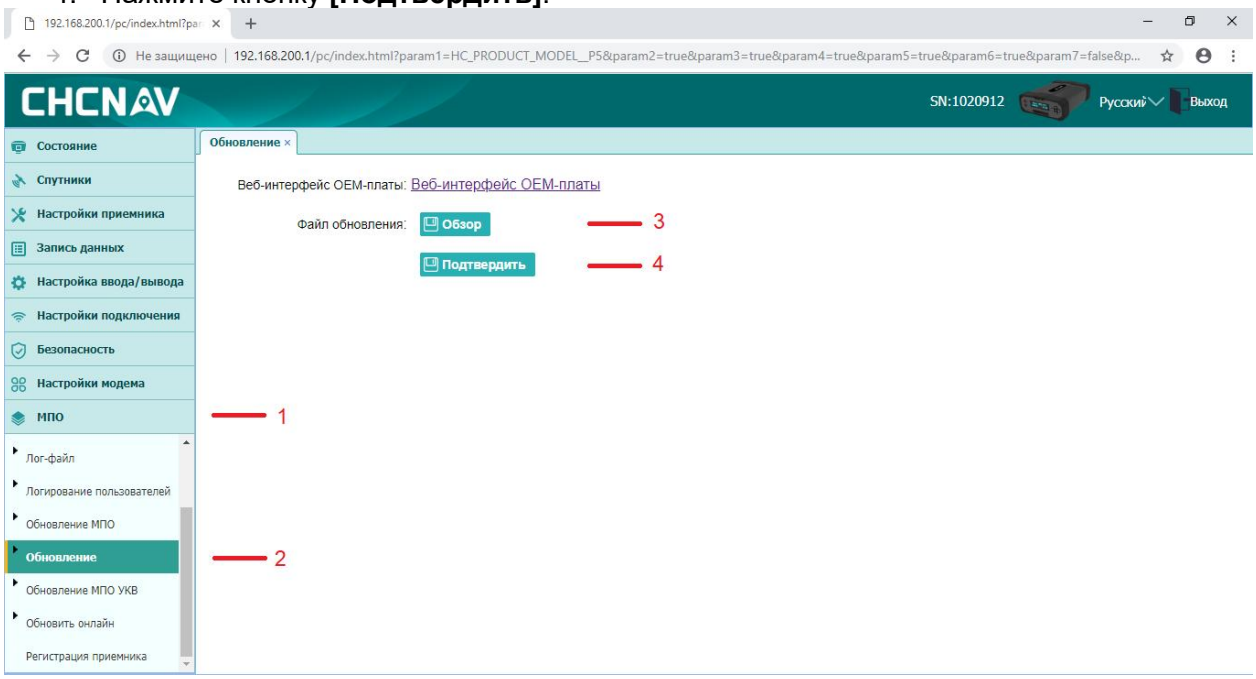

Рис. 4.12

Установка МПО начнётся автоматически. После завершения установки приёмник перезагрузится.

Примечание. *Перед обновлением МПО необходимо полностью зарядить внутреннюю батарею приёмника или использовать внешнее питание.*

Файл МПО можно найти на веб-сайте www.prin.ru или получить его, обратившись техподдержку АО «ПРИН».

5. УСЛОВИЯ ГАРАНТИЙНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Срок гарантии на оборудование составляет 1 год с даты, указанной в товарной накладной.

Заказчик теряет право на бесплатное гарантийное обслуживание в следующих случаях:

1. При наличии следов вскрытия, либо механического повреждения маркировочных табличек и наклеек, следов их переклеивания.
2. При внутренних или внешних механических и электромеханических повреждениях оборудования (трещины, сколы, вмятины, вздутие элементов, следы гари, копоти и т.п.).
3. При повреждениях, возникших в результате воздействия стихии, пожара, агрессивных сред, высоких температур; а также вследствие транспортировки и неправильного хранения.
4. При внесении любых конструктивных изменений, либо при потере работоспособности оборудования в результате вмешательства пользователя в программно-аппаратную часть оборудования, входящую в комплект поставки;
5. При нарушении стандарта питания сети, либо при использовании оборудования в нештатном режиме.
6. При повреждении оборудования, возникшем в процессе установки, монтажа или эксплуатации. Типичные случаи несоответствия правилам монтажа и эксплуатации оборудования: Отрезаны штатные разъёмы, штекеры, и прочие коммутационные компоненты.
7. Выход из строя при завышенном напряжении питания сверх указанного в технической документации.
8. Выход из строя элементов прибора в результате грозы (электромагнитного импульса).
9. Гарантийные обязательства не распространяются на комплектующие, не являющиеся частью оборудования (рейки, вехи, штативы, отражатели, аккумуляторы, кабели, зарядные устройства и расходные материалы).

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А. ВЫДАЧА NMEA-0183

В данном приложении описываются форматы подмножества сообщений NMEA-0183, выдаваемые приёмником. Копию описания стандарта NMEA-0183 можно найти на сайте NMEA (National Marine Electronics Association) по адресу www.nmea.org.

Когда включена выдача NMEA-0183, подмножество сообщений NMEA-0183 может быть выведено на внешнее оборудование, подсоединяемое к последовательным портам приёмника. Данные сообщения NMEA-0183 позволяют внешнему устройству использовать информацию, собранную или обработанную спутниковым геодезическим приёмником.

Все сообщения соответствуют формату NMEA-0183 версии 3.01. Все сообщения начинаются символом $ и заканчиваются символами возврата каретки и перевода строки. Поля данных разделены запятой (,) и имеют переменную длину. Пустые поля также разделены запятой (,), но не содержат информации.

Ограничитель «звездочка» (*) и контрольная сумма следуют за последним полем данных, содержащимся в сообщении NMEA-0183. Контрольная сумма вычисляется операцией «исключающее или» 8-битных символов сообщения, включая запятые между полями, но не включая символ $ и ограничитель «*». Шестнадцатеричный результат переводится в два символа ASCII (0-9, A-F). Старший разряд числа отображается первым.

В таблице ниже приводится список поддерживаемых приёмником сообщений NMEA и указаны страницы, на которых приводится подробная информация по каждому из них.

Сообщение	Назначение
AVR	Время, отклонение от курса, угол крена, длина базиса в режиме RTK
BPQ	Положение базовой станции и индикатор качества
DP	Динамическое позиционирование (фирменное сообщение Fugro)
DTM	Информация об исходных геодезических датах
GBS	Обнаружение ошибок спутников (поддержка RAIM)
GGA	Время, координаты и параметры определения местоположения
GGK	Время, координаты, тип местоположения и геометрический фактор
GLL	Информация о местоположении: определение местоположения, время определения местоположения и состояние
GNS	Информация о типе решения ГНСС
GRS	Невязки дальностей до спутников
GSA	Геометрические факторы (DOP) и список спутников
GST	Статистика ошибки определения местоположения
GSV	Данные о спутниках
HDT	Истинный курс
LLQ	Координаты в проекции и качество, сообщение Leica
PJK	Координаты в проекции
PJT	Система координат
RMC	Координаты, скорость и время
ROT	Скорость поворота
VGK	Информация о векторе
VHD	Информация о курсе
VTG	Направление пройденного пути и скорость относительно земли
ZDA	День, месяц и год UTC и часовой пояс

Общая структура сообщений

Каждое сообщение содержит:

- знак доллара «$»;
- идентификатор (ID) сообщения, состоящий либо из символов GP, GL или GN, предваряющих буквенный код (тип) сообщения, или фирменный идентификатор производителя (ID), PTNL или PFUG;
- запятую (,);
- разделенные запятыми поля данных (зависит от типа сообщения);
- символ звездочки «*»;
- контрольную сумму

Ниже приводится пример сообщения с идентификатором ($GPGGA), после которых следуют 13 полей и контрольная сумма:

$GPGGA,172814.0,3723.46587704,N,12202.26957864,W,2,6,1.2,18.893,M,25.669,M,-2.0,0031*4F

Поля сообщений

Сообщения NMEA содержат следующие поля:

Широта и долгота

Широта представлена в формате ddmm.mmmm, долгота представлена в формате dddmm.mmmm, где

ddd или dd – градусы

mm.mmmm – минуты и десятичные доли минут

Направление

Направление (север, юг, восток или запад) обозначается символами: N, S, E или W.

Время

Метки времени представлены в шкале Универсального Координированного времени (UTC) и представлены в виде hhmmss.ss, где:

- hh – часы, от 00 до 23
- mm – минуты
- ss – секунды
- .ss – сотые доли секунды

При включении выдачи NMEA-0183, следующие сообщения могут выдаваться:

AVR Время, отклонение от курса, угол крена, длина базиса в режиме RTK

Пример сообщения AVR и описание полей приведено в таблице ниже.

$PTNL,AVR,181059.6,+149.4688,Yaw,+0.0134,Tilt,,,60.191,3,2.5,6*00

Поле	Назначение
1	Время по шкале времени UTC фиксации вектора
2	Отклонение от курсе [°]
3	Строка “Yaw”
4	Угол крена [°]
5	Строка “Tilt”
6	Резерв
7	Резерв
8	Дистанция в метрах
9	Индикатор качества 0: решение не доступно или неправильное 1: автономное местоположение 2: RTK, плавающее решение 3: RTK, фиксированное решение 4: кодовый дифференциальный режим DGPS
10	PDOP
11	Общее количество спутников, используемых для решения навигационной задачи

BPQ Положение базовой станции и индикатор качества

Пример сообщения BPQ и описание полей приведено в таблице ниже.

$PTNL,BPQ,224445.06,021207,3723.09383914,N,12200.32620132,W,EHT-5.923,M,5*

Поле	Назначение
1	Идентификатор BPQ
2	Время получения сообщения CMR базы (hhmmss.ss)
3	Дата получения сообщения CMR базы (mmddyy)
4	Широта, в градусах и минутах (ddmm.mmmmmmmm)
5	Полушарие: северное (N) или южное (S)
6	Долгота, в градусах и минутах (ddmm.mmmmmmmm)
7	Полушарие: западное (W) или восточное (E)
8	Высота антенны относительно среднего уровня моры [м]
9	Указание на метры
10	Индикатор качества определения местоположения 0: Фиксированное решение не доступно 1: GPS фиксированное 2: Дифференциальное фиксированное 4: RTK фиксированное 5: RTK плавающее

DP Динамическое позиционирование (фирменное сообщение Fugro)

Пример сообщения DP и описание полей приведено в таблице ниже.

$PFUGDP,GG,hhmmss.ss,

ddmm.mmmmm,N,

dddmm.mmmmm,E,

NN,Q,DD,aa.a,bb.b,ddd,rr.r

Например:

$PFUGDP,GN,033615.00,3953.88002,N,10506.75324,W,13,9,FF,0.1,0.1,149,0.1*13

Поле	Назначение
1	2-х значный код данных: GP для GPS; GL для ГЛОНАСС; GN для ГНСС.
2	Время UTC
3-4	Широта, в градусах и минутах (ddmm.mmmmm) и полушарие: северное (N) или южное (S)
5-6	Долгота, в градусах и минутах (ddmm.mmmmm) и полушарие: западное (W) или восточное (E)
7	Общее количество спутников (GPS+ГЛОНАСС)
8	Индикатор качества DPVOA (UK00A)a
9	Индикатор режима DGNSS (как в стандарте NMEA для $__GNS)
10	Большая полуось эллипса ошибок стандартного отклонение в метрах (aa.a)
11	Малая полуось эллипса ошибок стандартного отклонение в метрах (bb.b)
12	Ориентировка эллипса ошибок, в градусах
13	Среднеквадратическое значение стандартного отклонения дальностей, входящих в процесс навигацииb
a Индикатор качества определен в "Guidelines on the use of DGPS in as a positioning reference in DP Control Systems" IMCA M141, dated Oct 1997 www.imcaint.com/publications/marine/imca.html	
b Определение согласно сообщению GST "NMEA 183 Standard For Interfacing Marine Electronic Devices" from version 2.20, dated January 1 1997 www.nmea.org/0183.htm	

Примечание. *Размер сообщения DP короче, чем максимально определенная длина сообщения в 82 символа, даже с миллиметровым уровнем точности представления широты/долготы.*

DTM Информация об исходных геодезических датах

Сообщение DTM задает местные исходные геодезические даты (ИГД) и смещения начала отсчета от исходного начала отсчета. Сообщение используется для определения ИГД, к которому привязано определение местоположения и географические координаты в последующих подсообщениях

Пример сообщения DTM и описание полей приведено в таблице ниже.

$GPDTM,W84,,0.0,N,0.0,W,0.0,W84*7D

Поле	Назначение
1	Код локальной системы координат (CCC): W84 – WGS84 W72 – WGS72 S85 – SGS85 P90 – ПЗ90 999 – User defined IHO код ИГД
2	Код подразделения локального начала отсчета (x)
3	Смещение по широте, в минутах (x.x)
4	N/S (x)
5	Смещение по долготе, в минутах (x.x)
6	E/W (x)
7	Смещение по высоте, в метрах (x.x)
8	Код исходного начала отсчета (CCC): W84 – WGS84 W72 – WGS72 S85 – SGS85 P90 – ПЗ90

GBS Обнаружение ошибок спутников (поддержка RAIM)

Пример сообщения GBS и описание полей приведено в таблице ниже.

$GPGBS,015509.00,-0.031,-0.186,0.219,19,0.000,-0.354,6.972*4D

Первые два символа после «$» являются идентификатором навигационной системы: GP – GPS; GL – ГЛОНАСС; GN – ГНСС.

Поле	Назначение
1	Время по шкале UTC определения местоположения (hhmmss.ss)
2	Ожидаемая ошибка по широте из-за ошибок псевдодальности, в метрах
3	Ожидаемая ошибка по долготе из-за ошибок псевдодальности, в метрах
4	Ожидаемая ошибка по высоте из-за ошибок псевдодальности, в метрах
5	Идентификатор наиболее вероятного неисправного спутника
6	Вероятность ложного обнаружения наиболее вероятного неисправного спутника
7	Оценка ошибки, в метрах, наиболее вероятного неисправного спутника
8	Стандартное отклонение оценки ошибки
9	Идентификатор системы
10	Идентификатор сигнала

GGA Время, координаты и параметры определения местоположения

Пример сообщения GGA и описание полей приведено в таблице ниже.

$GPGGA,172814.0,3723.46587704,N,12202.26957864,W, 2,6,1.2,18.893,M,-25.669,M,2.0,0031*4F

Поле	Назначение
1	Время по шкале UTC определения местоположения (hhmmss.ss)
2	Широта
3	Полушарие N: северное S: южное
4	Долгота
5	Полушарие E: восточное W: западное
6	Идентификатор качества определения местоположения 0: определение не произведено 1: автономное определение 2: кодовый дифференциальный режим DGPS 4: RTK, фиксированное решение 5: RTK, плавающее решение
7	Общее количество спутников, используемых для решения навигационной задачи – от 00 до 12
8	Геометрический фактор ухудшения точности в плане (HDOP)
9	Ортометрическая высота
10	Символ “M”. Единицы представления высоты - метры.
11	Аномалия высоты – высота геоида над эллипсоидом [м]
12	Символ “M”. Единицы представления аномалии высоты - метры.
13	Возраст записи о дифференциальном режиме [сек]. Поле пустое, если дифференциальные поправки не используются.
14	Идентификатор опорной станции (в диапазоне от 0000 до 1023). Поле пустое, если дифференциальные поправки не используются.

GGK Время, координаты, тип местоположения и геометрический фактор

Пример сообщения GGK и описание полей приведено в таблице ниже.

$PTNL,GGK,172814.00,071296,3723.46587704,N,12202.26957864,W,3,06,1.7,EHT-6.777,M*48

Поле	Назначение
1	Время по шкале UTC определения местоположения (hhmmss.ss)
2	Дата
3	Широта
4	Полушарие N: северное S: южное
5	Долгота
6	Полушарие E: восточное W: западное
7	Идентификатор качества определения местоположения 0: определение не произведено 1: автономное определение 2: RTK, плавающее решение 3: RTK, фиксированное решение 4: кодовый дифференциальный режим DGPS
8	Общее количество используемых спутников
9	Геометрический фактор ухудшения точности
10	Высота над эллипсоидом <…>
11	Символ “M”. Эллипсоидальная высота измеряется в метрах.

Примечание. *Размер сообщения GGK превышает устанавливаемый стандартом NMEA-0183 предел в 80 символов.*

GLL Информация о местоположении: определение местоположения, время определения местоположения и состояние

Пример сообщения GLL и описание полей приведено в таблице ниже.

$GPGLL,3953.88008971,N,10506.75318910,W,034138.00,A,D*7A

Поле	Назначение
1	Широта в формате dd mm,mmmm
2	Полушарие N: северное S: южное
3	Долгота в формате dd mm,mmmm
4	Полушарие E: восточное W: западное
5	Время по шкале UTC определения местоположения (hhmmss.ss)
6	Индикатор состояния: A: Данные допустимые V: Данные не допустимые Значение устанавливается в V для всех индикаторов режима, кроме A (автономное) и D (дифференциальное)
7	Индикатор режима: A: Автономный режим D: Дифференциальный режим E: Режим оценки (счисление пути) M: Режим ручного ввода S: Режим моделирования N: Данные не допустимые

GNS Информация о типе решения ГНСС

Сообщение GNS предоставляет фиксированную информацию для GPS, ГЛОНАСС, будущих спутниковых систем и комбинации этих систем

Пример сообщения GNS и описание полей приведено в таблице ниже.

$GNGNS,014035.00,4332.69262,S,17235.48549,E,RR,13,0.9,25.63,11.24,,*70

Первые два символа после «$» являются идентификатором навигационной системы: GP – GPS; GL – ГЛОНАСС; GN – ГНСС.

Поле	Назначение
1	Время по шкале UTC определения местоположения (hhmmss.ss)
2	Широта в формате ddmm,mmmm
3	Полушарие N: северное S: южное
4	Долгота в формате dddmm,mmmm
5	Полушарие E: восточное W: западное
6	Индикатор режима: Один символ (изменяется в зависимости от состояния) – для каждого поддерживаемого созвездия спутников Первый символ – для GPS Второй символ – для ГЛОНАСС Последующие символы будут добавлены для новых созвездий Каждый символ может принимать одно из следующих значений: N = Нет решения. Спутниковые системы не используются для определения местоположения или решение не корректное. A = Автономное. Решение – не дифференциальное D = Дифференциальное (включая все сервисы OmniSTAR). Спутниковая система используется в дифференциальном режиме P = Точное. Спутниковая система используется в точном режиме. Точный режим определяется как: нет преднамеренного загрубления (например, селективный доступ) или для определения местоположения используется высокоточный код (P-код) R = RTK (Real Time Kinematic). Фиксированное решение F = RTK (Real Time Kinematic). Плавающее решение E = Режим оценки (счисление пути) M = Режим ручного ввода S = Режим моделирования
7	Общее количество используемых спутников
8	Геометрический фактор HDOP, определяемый по всем спутникам, которые используются в вычислениях
9	Высота антенны над геоидом [м]
10	Высота геоида в метрах
11	Возраст дифференциальных данных
12	Идентификатор базовой станции
13	Индикатор навигационного статуса

GRS Невязки дальностей до спутников

Пример сообщения GRS и описание полей приведено в таблице ниже.

$GPGRS,220320.0,0,-0.8,-0.2,-0.1, -0.2,0.8,0.6,,,,,,*55

Первые два символа после «$» являются идентификатором навигационной системы: GP – GPS; GL – ГЛОНАСС; GN – ГНСС.

Поле	Назначение
1	Время по шкале UTC определения местоположения (hhmmss.ss)
2	Режим: 0: Невязки используются для вычисления местоположения, данного в соответствующей строке GGA 1: Невязки перевычислены после того, как положение, даваемое в строке GGA, было вычислено.
3-14	Невязки дальностей до спутников, используемых в навигационном решении, в метрах

GSA Геометрические факторы (DOP) и список спутников

Пример сообщения GSA и описание полей приведено в таблице ниже.

$GPGSA,<1>,<2>,<3>,<3>,,,,,<3>,<3>,<3>,<4>,<5>,<6>*<7><CR><LF>

Первые два символа после «$» являются идентификатором навигационной системы: GP – GPS; GL – ГЛОНАСС; GN – ГНСС.

Поле	Назначение
1	Режим 1, M = ручной, A = автоматический
2	Режим 2, тип определения положения, 1 = не доступно, 2 = плановое, 3 = все 3 координаты
3	Псевдослучайный номер ИСЗ (PRN) от 01 до 32, до 12 передаваемых
4	Геометрический фактор ухудшения точности PDOP, 0.5 … 99.9
5	Геометрический фактор ухудшения точности в плане - HDOP, 0.5 … 99.9
6	Геометрический фактор ухудшения точности по высоте - VDOP, 0.5 … 99.9
7	Контрольная сумма

GST Статистика ошибки определения местоположения

Пример сообщения GST и описание полей приведено в таблице ниже.

$GPGST,172814.0,0.006,0.023,0.020,273.6,0.023,0.020,0.031*6A

Первые два символа после «$» являются идентификатором навигационной системы: GP – GPS; GL – ГЛОНАСС; GN – ГНСС.

Поле	Назначение
1	Время по шкале UTC определения местоположения (hhmmss.ss)
2	СКП невязок псевдодальностей (включая невязки по фазе несущей во время плавающего и фиксированного RTK решений)
3	Большая полуось эллипса ошибок, 1 сигма, в метрах.
4	Малая полуось эллипса ошибок, 1 сигма, в метрах.
5	Направление большой полуоси эллипса ошибки, градусы от направления на истинный север.
6	Ошибка широты, 1 сигма, в метрах
7	Ошибка долготы, 1 сигма, в метрах
8	Ошибка высоты, 1 сигма, в метрах

GSV Данные о спутниках

В сообщении GSV перечисляются идентификаторы наблюдаемых спутников, угол места и азимуты направления на них, а также отношение сигнал/шум принимаемых сигналов. Пример сообщения GSV и описание полей приведено в таблице ниже.

$GPGSV,2,1,13,02,02,213,,03,-3,000,,11,00,121,,14,13,172,05*67

Поле	Назначение
1	Общее количество сообщений данного типа в данном блоке
2	Номер текущего сообщения в блоке
3	Общее количество наблюдаемых спутников
4	Идентификатор (PRN) спутника
5	Возвышение спутника, [°], 90° максимум
6	Азимут направления на спутник, градусы от направления на север, 000°…359°
7	Отношение сигнал/шум, 00-99 дБ, поле пустое при отсутствии слежения за данным спутником
8-11	Данные о втором спутнике, формат аналогичен полям 4-7
12-15	Данные о третьем спутнике, формат аналогичен полям 4-7
16-19	Данные о четвёртом спутнике, формат аналогичен полям 4-7

HDT Истинный курс

Пример сообщения HDT и описание полей приведено в таблице ниже.

$GPHDT,123.456,T*00

Поле	Назначение
1	Курс в градусах
2	Символ “T” – признак курса, отсчитываемого от направления на истинный север

LLQ Координаты в проекции и качество, сообщение Leica

Пример сообщения LLQ и описание полей приведено в таблице ниже.

$GPLLQ,034137.00,210712,,M,,M,3,15,0.011,,M*15

Поле	Назначение
1	Время по шкале UTC определения местоположения (hhmmss.ss)
2	Дата по шкале UTC определения местоположения (ddmmyy)
3	Координата Y (На восток), в метрах
4	Метры, фиксированный текст
5	Координата X (На север), в метрах
6	Метры, фиксированный текст
7	Качество GPS: 0: Неверное 1: Определено положение 2: Дифференциальный режим DGPS 3: RTK режим
8	Общее количество используемых спутников
9	Качество местоположения, в метрах
10	Высота выше/ниже геоида, в метрах
11	Метры, фиксированный текст

PJK Координаты в проекции

Пример сообщения PJK и описание полей приведено в таблице ниже.
$PTNL,PJK,010717.00,081796,+732646.511,N,+1731051.091,E,1,05,2.7,EHT-28.345,M*7C

Поле	Назначение
1	Время по шкале UTC определения местоположения (hhmmss.ss)
2	Дата
3	Координата X (север), в метрах
4	Направление оси X – всегда будет северное (символ “N”)
5	Координата Y (восток), в метрах
6	Направление оси Y – всегда будет восточное (символ “E”)
7	Признак типа определения местоположения 0: определение не произведено 1: автономное определение 2: RTK, плавающее решение 3: RTK, фиксированное решение 4: кодовый дифференциальный режим DGPS
8	Общее количество используемых спутников
9	Геометрический фактор ухудшения точности DOP
10	Высота над эллипсоидом
11	“M”. Эллипсоидальная высота измеряется в метрах.

Примечание. *Размер сообщения PJK превышает устанавливаемый стандартом NMEA-0183 предел в 80 символов.*

PJT Система координат

Пример сообщения PJT и описание полей приведено в таблице ниже.
$PTNL,PJT,NAD83(Conus),California Zone 4 0404,*51

Поле	Назначение
1	Название системы координат (может состоять из нескольких слов)
2	Название проекции (может включать несколько координат)

RMC Координаты, скорость и время

Пример сообщения RMC и описание полей приведено в таблице ниже.
$GPRMC,123519,A,4807.038,N,01131.000,E,022.4,084.4,230394,003.1,W*6A

Поле	Назначение
1	Время по шкале UTC определения местоположения
2	Признак “A” – данные достоверны, “V” - недостоверны.
3	Широта (ddmm.mmm)
4	Полушарие N: северное S: южное
5	Долгота (dddmm.mmm)
6	Полушарие E: восточное W: западное
7	Скорость над поверхностью земли, в узлах
8	Направление вектора скорости (истинный курс), в градусах
9	Дата (ddmmyy)
10	Склонение магнитной стрелки
11	Контрольная сумма, всегда начинается с *

ROT Скорость поворота

Пример сообщения ROT и описание полей приведено в таблице ниже. $GPROT,35.6,A*4E

Поле	Назначение
1	Угловая скорость поворота, градусы/минуты, отрицательное значение – левый поворот, положительное – правый.
2	Признак “A” – данные достоверны, “V” - недостоверны.

VGK Компоненты вектора

Пример сообщения VGK и описание полей приведено в таблице ниже.

$PTNL,VGK,160159.00,010997,-0000.161,00009.985,-0000.002,3,07,1,4,M*0B

Поле	Назначение
1	Время по шкале UTC определения местоположения (hhmmss.ss)
2	Дата в формате mmddyy
3	Проекция вектора на ось Y (восток), в метрах
4	Проекция вектора на ось X (север), в метрах
5	Проекция вектора на ось H (вверх), в метрах
6	Признак типа определения местоположения 0: определение не произведено 1: автономное определение 2: RTK, плавающее решение 3: RTK, фиксированное решение 4: кодовый дифференциальный режим DGPS
7	Общее количество используемых спутников
8	Геометрический фактор ухудшения точности
9	M: компоненты вектора в метрах.

VHD Информация о курсе

Пример сообщения VHD и описание полей приведено в таблице ниже.

$PTNL,VHD,030556.00,093098,187.718,-22.138,-76.929,-5.015,0.033,0.006,3,07, 2.4,M*22

Поле	Назначение
1	Время по шкале UTC определения местоположения (hhmmss.ss)
2	Дата в формате mmddyy
3	Азимут (A)
4	Скорость изменения азимута (ΔA/ΔT)
5	Вертикальный угол (V)
6	Скорость изменения угла вертикального угла (ΔV/ΔT)
7	Длина базиса (R)
8	Скорость изменения длины базиса (ΔR/ΔT)
9	Признак типа определения местоположения 0: определение не произведено 1: автономное определение 2: RTK, плавающее решение 3: RTK, фиксированное решение 4: кодовый дифференциальный режим DGPS
10	Общее количество используемых спутников
11	PDOP

VTG Направление пройденного пути и скорость относительно земли

Пример сообщения VTG и описание полей приведено в таблице ниже.

$GPVTG,,T,,M,0.00,N,0.00,K*4E

Поле	Назначение
1	Истинный курс [°]
2	Символ “T” – признак истинного курса.
3	Магнитный курс [°]
4	Символ “M” – признак магнитного курса.
5	Скорость в плоскости горизонта [узлы]
6	Символ “N” – признак единиц представления скорости - узлы.
7	Скорость в плоскости горизонта [км/ч]
8	Символ “K” – признак единиц представления скорости – км/ч.
9	Индикатор режима: A: Автономный режим D: Дифференциальный режиме E: Режим оценки (счисление пути) M: Режим ручного ввода S: Режим моделирования N: Данные не допустимые

ZDA Время, дата и часовой пояс

Пример сообщения ZDA и описание полей приведено в таблице ниже.

$GPZDA,172809,12,07,1996,00,00*45

Поле	Назначение
1	Время по шкале UTC
2	День месяца, от 01 до 31
3	Месяц, от 01 до 12
4	Год
5	Часовой пояс местного времени относительно GMT: часы от 0 до ±13
6	Часовой пояс местного времени относительно GMT: минуты от 0 до 59

Для определения часового пояса местного времени поля 5 и 6 следует использовать совместно. Например, если значение поля 5 равно -5, а поле 6 содержит величину +15, то местное время наступает позже гринвичского на 5 часов и 15 минут.

Примечание. *Типы выдаваемых сообщений зависят от модели приёмника.*

Формируемые сообщения RTCM

В таблице перечислены типы сообщений, формируемые при выборе конкретной версии протокола RTCM. Подробное описание состава сообщений приводится в стандартах, издаваемых RTCM.

Выбор	Тип сообщения								
Version 2	1	3				22			59
USCG 9-3		3	9-3						
RTCM/RTK 2.2+2.3		3		18	19	22	23	24	59
RTK Only 2.2+2.3		3		18	19	22	23	24	59
RTCM/RTK 2.3				18	19		23	24	
RTK Only 2.3				18	19	22			
RTCM/RTK 2.2		3		18	19	22			59
RTK Only 2.2		3		18	19	22			59
RTCM/RTK 2.1		3		18	19	22			59
RTK Only 2.1		3		18	19	22			59
RTCM/RTK 3.x						1004	1006	1008	1013

Расписание выдачи сообщений

В таблице ниже описан период выдачи базовым приёмником каждого из типов сообщений.

Тип сообщения	Период выдачи
1	Каждую секунду
3	На 10-й секунде после первого измерения, затем каждые 10 сек
9-3	Каждую секунду
18	Каждую секунду
19	Каждую секунду
22	На 5-й секунде после первого измерения, затем каждые 10 сек
23	На 4-й секунде после первого измерения, затем каждые 10 сек
24	На 4-й секунде после первого измерения, затем каждые 10 сек
59-sub, 13	На 5-й секунде после первого измерения, затем каждые 10 сек
1004	Каждую секунду
1006	Каждые 10 секунд, смещение на 2 секунды
1008	Каждые 10 секунд, смещение на 1 секунду
1012	Каждую секунду
1013	Каждые 10 секунд, смещение на 3 секунды
1033	Каждые 10 секунд

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Прочитайте этот раздел, прежде чем обращаться в службу технической поддержки АО «ПРИН».

В таблице приведены некоторые возможные проблемы с приёмником, причины, их вызвавшие, а также способы решения данных проблем.

Номер штырька	Название сигнала	Описание
1	RXD	RS232-RX (получение данных)
2	TXD	RS232-TX (передача данных)
3	PWR	Вход питания (+)
4	PWR	Вход питания (+)
5	PWR, GND	Вход питания (-), заземление
6	PWR, GND	Вход питания (-), заземление
7	VBUS	USB-устройство
8	DM	USB-устройство
9	DP	USB-устройство
10	Не используется	-

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Приёмник не включается	Мощность внешнего источника питания слишком низкая	Проверьте заряд внешней батареи и предохранитель, если он имеется.
	Мощность встроенного аккумулятора слишком низкая	Проверьте уровень заряда встроенного аккумулятора
	Внешний источник питания неправильно подключен	Проверьте правильно ли подключен кабель к разъёму Lemo.
		Проверьте целостность контактов разъёма.
	Силовой кабель неисправен	Убедитесь, что используется правильный кабель для подключения порта Lemo и внешнего источника питания.
		Используйте другой кабель.
		Проверьте разъёмы с помощью мультиметра, чтобы убедиться, что внутренняя проводка не повреждена.
Приёмник не записывает данные	Недостаточно памяти	Удалите ранее накопленные данные
	Приёмник отслеживает менее 4-х спутников	Дождитесь момента, когда индикатор **Спутники** будет мигать сериями не менее 4-х раз
Приёмник не реагирует на нажатие клавиш	Следует перезапустить приёмник	Выключите, затем включите приёмник.
Базовая станция не передаёт поправки.	Неправильно настроен порт, используемый для связи приёмника и модема	Проверьте настройки порта для приёмника с помощью веб-интерфейса или полевого ПО.
	Отказ соединительного кабеля между	Замените кабель.
		Проверьте исправность разъёма (наличие

	приёмником и модемом	всех штырьков).
		С помощью мультиметра проверьте исправность кабеля.
	Нет питания на радиомодеме.	При наличии собственного питания радиомодема, проверьте заряд и кабели питания.
Подвижный приёмник не принимает поправки.	Базовая станция не передаёт поправки.	См. предыдущий пункт.
	Неправильные установки скоростей передачи данных в радиоканале.	Установите соединение с радиомодемом подвижного приёмника и проверьте, что радиомодем имеет те же параметры, что и радиомодем базовой станции.
	Неправильные установки скоростей передачи данных по последовательным интерфейсам между внешним радиомодемом и приёмником.	Если встроенный модем принимает данные (мигает светодиод **Поправки**), а приёмник не использует поправки, с помощью программы на контроллере проверьте правильность установок порта.
	SIM карта не поддерживает услугу передачи данных по CSD/GPRS	Подключите у оператора сотовой связи соответствующие услуги
Приёмник не принимает ГНСС сигналы	Антенный кабель не подключен	Убедитесь, что антенный кабель плотно установлен в антенном разъёме
	Кабель поврежден	Проверьте кабель на отсутствие признаков повреждения.
	Имеются помехи вблизи ГНСС-антенны	Убедитесь, что ГНСС-антенна расположена под открытым небосводом.
		Перезагрузите приёмник (выключите, затем включите приёмник).

ПРИЛОЖЕНИЕ В. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений длины базиса, м	от 0 до 30000
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины базиса (при доверительной вероятности 0,95) в режимах: - «Статика», мм: - в плане - по высоте - «Кинематика» и «Кинематика в реальном времени (RTK)», мм: - в плане - по высоте - «Дифференциальные кодовые измерения (DGPS)», мм: - в плане - по высоте	 ±2·(2,5+0,5·10-6·D) ±2·(5,0+0,5·10-6·D) ±2·(8+1·10-6·D) ±2·(15+1·10-6·D) ±2·(250+1·10-6·D) ±2·(500+1·10-6·D)
Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерений длины базиса в режимах: - «Статика», мм: - в плане - по высоте - «Кинематика» и «Кинематика в реальном времени (RTK)», мм: - в плане - по высоте - «Дифференциальные кодовые измерения (DGPS)», мм: - в плане - по высоте	 2,5+0,5·10-6·D 5,0+0,5·10-6·D 8+1·10-6·D 15+1·10-6·D 250+1·10-6·D 500+1·10-6·D, где D – измеряемое расстояние в мм

Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
Модификация	PrinCe P5U	PrinCe P5E
Тип приёмника	Многочастотный, многосистемный	
Тип антенны	Внешняя	
Количество каналов	624/1408	
Режимы измерений	«Статика», «Кинематика», «Кинематика в реальном времени (RTK)», «Дифференциальный кодовый (DGPS)»	
Диапазон рабочих температур, °С	от -45 до +65	от -45 до +65
Напряжение источника питания постоянного тока, В - внешнего - внутреннего	 от 9 до 36 5,0	 от 9 до 36 5,2
Габаритные размеры, (Д×Ш×В), мм, не более	201×151×70	201×151×70
Масса, кг, не более	2,15	2,24

ПРИЛОЖЕНИЕ Г. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Наименование	Обозначение	Количество, ед.	
		PrinCe P5U	PrinCe P5E
Аппаратура геодезическая спутниковая	-	1 шт.	1 шт.
Антенна GSM	2604-010-008	1 шт.	1 шт.
Антенна радио	2004-020-012	-	1 шт.
Блок питания	2004-050-014	1 шт.	1 шт.
Кабель Y (Lemo10) – Jack/DB9	2004-030-052	1 шт.	1 шт.
Кабель Y (Lemo7) – USB A, DB9	2004-030-044	-	1 шт.
Кабель USB A – mini USB	2004-010-043	1 шт.	1 шт.
Сумка	2004-060-013	1 шт.	1 шт.
Методика поверки	МП АПМ 56-19	1 экз.	1 экз.
Руководство по эксплуатации на русском языке	-	1 экз.	1 экз.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Альманах	Часть навигационного сообщения, передаваемого спутником, содержащая общесистемную информацию и данные о всех спутниках системы, поправки часов и модель ионосферной задержки. Альманах, собранный приёмником, помогает ему быстро обнаружить сигналы спутниковой системы после включения или при повторной попытке установления слежения за сигналом.
Базовая станция	(также опорная станция) - приёмник, размещённый на точке с известными координатами и отслеживающий то же созвездие, что и приёмник – потребитель дифференциальных поправок. Сформированный БС поток поправок реального времени передаётся через радиомодем для обеспечения сантиметровой точности определения места в реальном масштабе времени. Базовая станция так же может быть частью сети виртуальных опорных станций, в которой ГНСС измерения накапливаются для дальнейшего использования в камеральной обработке.
Дифференциальный режим	Реализуется использованием поправок (формируются неподвижной, размещенной на пункте с известными координатами базовой станцией) в решении навигационной задачи.
Геометрический фактор	Показатель ухудшения точности, определяемый взаимным расположением радиомаяков (спутников) и потребителя. При большом угловом удалении спутников, значение ГФ низкое и точность определения координат высока. Когда спутники сходятся вместе, значение ГФ высокое и точность вычисленных координат плохая. PDOP (полный ГФ) показывает расчётную точность полного (трехмерного) определения места. Также используются ГФ определения в плане (HDOP) и по высоте (VDOP): $PDOP^2 = HDOP^2 + VDOP^2$
ГЛОНАСС	ГЛОбальная НАвигационная Спутниковая Система – российская спутниковая система навигации, по характеристикам аналогична американской системе GPS. Операционная система состоит из 21 оперативного и 3 нерабочих спутников в 3-х орбитальных плоскостях.
Двухдиапазонный приёмник	Использует измерения сигналов поддиапазонов L1 и L2. За счёт возможности учёта ионосферной задержки производится увеличение точности местоопределения на больших удалениях от базовой станции.
Маска высоты	Угол, ниже которого приёмник не будет отслеживать спутники. Обычно устанавливается на 10 градусов, чтобы избежать проблем с помехами, вызванными зданиями и деревьями, а ошибок многолучевости.
Многочастотный GPS	Тип приёмника, использующий сигналов всех поддиапазонов (L1, L2 и L5).
Многолучевость	Помехи (подобные сдвоенному изображению на телевизоре), обусловленные приёмом как прямого (без переотражений) сигнала, так и переотраженных от поверхности земли и конструкций, расположенных вблизи приёмной антенны ГНСС.

МПО Микропрограммное обеспечение, выполняемое на управляющем микропроцессоре приёмника.

Несущая частота Частота немодулированного основного выхода радиопередатчика. Частота несущей GPS L1 составляет 1575,42 МГц.

Опорная станция См. Базовая станция

Отношение сигнал/шум (SNR). Показатель качества спутникового сигнала, являющийся отношением полезной составляющей сигнала к шуму. Типовое значение SNR спутника с возвышением 30° находится в пределах от 47 до 50 дБГц.

Постобработка Дифференциальный (разностный) режим, реализуемый не в реальном масштабе времени, а обработкой файлов, собранных при проведении сеансов измерений.

Ровер (Приёмник-потребитель) – прибор, использующий дифференциальные поправки в решении навигационной задачи.

Эллипсоид Трехмерная модель, которая используется в качестве основы математического моделирования поверхности Земли. Параметры эллипсоида – длины большой и малой полуосей.

Эпоха Интервал измерения GPS приёмника. Эпохи варьируются в зависимости от типа измерений: для измерений реального времени эпоха равна одной секунде; для камеральной обработки допустимая продолжительность эпохи от одной секунды до минуты. Например, если темп производства данных – каждые 15 секунд, то 30-секундная эпоха подразумевает запись каждой второй группы измерений.

Эфемериды Таблица вычисленных координат небесных тел как функция времени.
В спутниковых навигационных системах – набор коэффициентов, позволяющих рассчитать положение спутника

CMR Compact Measurement Record – формат сообщений реального времени, разработанный Trimble для передачи поправок.

CMR +

DGPS Differential GPS, см. *дифференциальный режим*.

EGNOS European Geostationary Navigation Overlay Service – спутниковая система повышения точности (SBAS), которая предоставляет бесплатные дифференциальные поправки для GPS. EGNOS – европейский аналог WAAS.

GNSS Глобальная навигационная спутниковая система.

HDOP Horizontal Dilution of Precision – *геометрический фактор* планового определения места.

L1 Основной поддиапазон L-диапазона, используемый спутниками ГНСС.

L2 Дополнительный поддиапазон L-диапазона, используемый спутниками ГНСС.

L5 Третий поддиапазон L-диапазона, используемый спутниками GPS. Сигнал в этом поддиапазоне передаётся с повышенный (по сравнению с остальными поддиапазонами) мощностью, что позволяет упростить установление слежение и измерения по этому сигналу.

MSAS MTSAT Satellite-Based Augmentation System – спутниковая система повышения точности (SBAS), которая предоставляет бесплатные дифференциальные поправки для GPS. Японский аналог WAAS.

NMEA National Marine Electronics Association. Стандарт NMEA-0183 определяет протокол внешней связи для морских навигационных электронных устройств. Описывает сообщения, содержащие навигационные и сопутствующие данные, например, координаты.

PDOP Position Dilution of Precision – геометрический фактор полного определения места (по трём координатам), см. *геометрический фактор*.

RTK Real Time Kinematic – *дифференциальный режим* реального времени, базирующийся на обработке фазовых измерений, что позволяет получить высокие точностные показатели.

SBAS SBAS основан на дифференциальном GPS, но применяется к сетям опорных станций большой площади (WAAS / EGNOS и MSAS). Исправления и дополнительная информация передаются через геостационарные спутники.

SNR См. Соотношение сигнал-шум

UTC Universal Time Coordinated - шкала всемирного координированного времени.

VRS Virtual Reference Station – вариант использования ДП от сети ОС. В этом случае приёмник-потребитель сообщает серверу свои текущие координаты, а последний рассчитывает ДП, которые формировала бы расположенная в этой точке ОС. Расчёт ведется на основании моделей (в частности, ионосферы), обновляемых в реальном масштабе времени по данным измерений всей сети.

WAAS Широкозонная спутниковая система повышения точности. WAAS была введена федеральным авиационным управлением (США) для полетов по маршруту и захода на посадку самолётов гражданской авиации. WAAS улучшает точность и доступность основного сигнала GPS на территории покрытия, которая включает континентальные Соединенные Штаты, часть Канады и Мексику.

Система WAAS предоставляет данные поправок для видимых спутников. Поправки рассчитываются на основании измерений, производимых наземными пунктами слежения, и передаются через два геостационарных спутника на частоте L1 и отслеживаются GPS приёмником аналогично сигналам спутников GPS.

Используйте WAAS при отсутствии прочих источников поправок, для улучшения точности определения места (по сравнению с автономным режимом). Дополнительную информацию о WAAS можно найти на Интернет-сайте http://gps.faa.gov. Аналогичными службами в Европе и Японии являются EGNOS и MSAS соответственно.

WGS-84 Всемирная геодезическая система 1984 года. С января 1987 года WGS-84 используется в качестве ИГД для GPS, заменив WGS-72. ИГД WGS-84 включает эллипсоид с тем же названием.