# РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

# Спутниковый приемник PrinCe X91

Редакция 1.4
Май 2018

# МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Данное руководство описывает порядок эксплуатации аппаратуры геодезической спутниковой PrinCe X91.
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.

## 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 определенными 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.

## Литий-ионные аккумуляторы

В комплект приёмника входят литий-ионные аккумуляторы.

**Предупреждение.** Не допускайте повреждения литий-ионного аккумулятора. Повреждение аккумулятора может привести к взрыву или пожару, а также к травмам и повреждению имущества.
Для предотвращения травм и ущерба:

- не используйте и не заряжайте аккумулятор, если он поврежден. К признакам повреждений относятся изменение цвета, деформация, утечка электролита и прочие дефекты;
- не подвергайте аккумулятор воздействию огня, высокой температуры и прямых солнечных лучей;
- не погружайте аккумулятор в воду;
- не используйте и не храните аккумулятор в транспортном средстве в жару;
- не роняйте и не прокалывайте аккумулятор;
- не выкрывайте аккумулятор и не замыкайте его контакты.

**Предупреждение.** Избегайте контакта с литий-ионным аккумулятором, если он разгерметизировался. Электролит – едкая жидкость, и контакт с ней может нанести травму или повредить имущество.
Для предотвращения травм и ущерба:

- если аккумулятор протекает – избегайте контакта с электролитом;
- если электролит попал в глаза, немедленно промойте глаза чистой водой и обратитесь за медицинской помощью. Не трите глаза!
- при попадании электролита на кожу или одежду, удалите его чистой водой.

**Предупреждение.** Заряжайте и используйте литий-ионный аккумулятор только в строгом соответствии с инструкцией. Зарядка и использование аккумулятора в зарядном устройстве, не сертифицированным производителем, может вызвать взрыв или пожар, привести к травмам и повреждению оборудования.
Для предотвращения травм и ущерба:

- не заряжайте и не используйте аккумулятор, если он поврежден или протекает;
- заряжайте литий-ионный аккумулятор только в зарядных устройствах, предназначенных для его зарядки. Убедитесь в том, что требования инструкции по работе с зарядным устройством выполнены.

- немедленно прекратите зарядку аккумулятора, если он перегрелся, или в процессе заряда появился посторонний запах;
- используйте аккумулятор только в оборудовании, для которого он предназначен;
- используйте аккумулятор только по прямому назначению и в соответствии с инструкциями к изделию.

## 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 -40 $^{O}$C;
- в присутствии едких жидкостей и газов.

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

# ОГЛАВЛЕНИЕ


МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ... 2
Предупреждения и предостережения ... 2
Правила и техника безопасности ... 2
Работа вблизи иного радиотехнического оборудования ... 2
Воздействие радиочастотного излучения ... 3
Радиомодем диапазона 410-470 МГц ... 3
Модем GSM ... 3
Радиомодуль Bluetooth ... 3
Установка антенн ... 3
Литий-ионные аккумуляторы ... 4
Условия окружающей среды ... 5
ОГЛАВЛЕНИЕ ... 6
ВВЕДЕНИЕ ... 8
Дополнительная информация ... 8
Техническая поддержка ... 8
1. ОБЗОР ПРИЁМНИКА ... 9
1.1 Конструкция приёмника ... 10
1.1.1 Передняя панель ... 10
1.1.2 Нижняя часть корпуса ... 12
1.2 Радиомодемы ... 13
1.3 Аккумуляторы и питание ... 14
1.3.1 Заряд и хранение литий-ионного аккумулятора ... 14
1.3.2 Утилизация литий-ионных аккумуляторов ... 14
1.3.3 Внешнее питание ... 15
1.4 Установка аккумуляторов ... 16
1.5 Установка SIM карты ... 16
1.6 Измерение высоты антенны ... 17
1.6.1 Параметры антенны ... 17
1.6.2 Вертикальный метод ... 17
1.6.3 Наклонный метод ... 18
1.7 Подготовка к съёмке с размещением приёмника на вехе ... 19
2. ОСНОВНЫЕ ОПЕРАЦИИ ПО УПРАВЛЕНИЮ ПРИЁМНИКОМ ... 20
2.1 Установка соединения между контроллером и приёмником ... 21
2.1.1 Подключение с помощью кабеля ... 21
2.1.2 Подключение через Bluetooth (Windows Mobile) ... 21
2.1.3 Подключение через Bluetooth (Android) ... 22
2.2 Запись статических измерений ... 24
2.2.1 Программа HcLoader ... 24
2.2.2 Программа HcConfig ... 24
2.3 Импорт измерений на ПК ... 26
2.4 Установка частот радиомодема ... 26
2.5 Обновление встроенного МПО приёмника ... 27
2.6 Обновление встроенного МПО OEM-платы Trimble ... 27
3. УСЛОВИЯ ГАРАНТИЙНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ... 29
ПРИЛОЖЕНИЯ ... 30
Выдача NMEA-0183 ... 30
Общая структура сообщений ... 31
Формируемые сообщения RTCM ... 43
Расписание выдачи сообщений ... 43
Устранение неисправностей ... 44

Состояния светодиодов ..... 44
Отказы приёмника ..... 44
Технические характеристики ..... 46
Контактная информация ..... 48

# ВВЕДЕНИЕ

Руководство по эксплуатации аппаратуры геодезической спутниковой PrinCe описывает порядок установки, подготовке к работе и использования спутникового геодезического приёмника PrinCe X91.

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 почте support@prin.ru или по телефону 8-800-250-91-91.

# 1. ОБЗОР ПРИЁМНИКА

Данная глава посвящена описанию и подготовке спутникового геодезического приёмника PrinCe X91 к эксплуатации при основных режимах работы прибора.

- **Конструкция приёмника**
- **Радиомодемы**
- **Аккумуляторы и питание**
- **Установка аккумуляторов**
- **Установка SIM карты**
- **Измерение высоты антенны**
- **Подготовка к съёмке с размещением приёмника на вехе**

## 1.1 Конструкция приёмника

Представленное оборудование включает в себя высокоточную спутниковую геодезическую антенну, спутниковый приёмник, встроенный приёмный или приёмо-передающий модем УКВ, встроенный модем GSM, аккумуляторную батарею, объединенные в прочном и легком корпусе. Такое решение наилучшим образом подходит для использования в качестве подвижного комплекта при съёмке в режиме RTK. Светодиодные индикаторы (СДИ) позволяют контролировать количество отслеживаемых спутников, состояние приёма и передачи поправок при работе в режиме RTK, отслеживать запись данных и заряд аккумулятора. Модуль Bluetooth обеспечивает возможность беспроводного соединения приёмника и полевого контроллера.
Все органы управления приёмником расположены на передней панели. Разъёмы и последовательные порты и расположены в нижней части устройства.

Рис 1.1

### 1.1.1 Передняя панель

На передней панели приёмника размещены четыре светодиодных индикатора, а также кнопки **Питание** и **Смена режима.**

Рис 1.2

**Описание кнопок**

| Кнопка | Описание |
|---|---|
| **[Питание]** | Включение/выключение приёмника. |
| **[Переключение режима]** | Включение/выключение режима записи статики (см. разд 2.2). |

**Включение и выключение приёмника**

Нажмите и отпустите кнопку питания, пока индикатор Питание не загорится. После включения приёмника остальные три светодиода мигнут вместе один раз.

**Светодиодные индикаторы**

Четыре светодиодных индикатора на передней панели приёмника отображают текущий режим работы и состояние приёмника. Как правило, постоянное свечение или медленное мигание индикатора указывают на нормальную работу. Часто мигающий индикатор указывает на условия, требующие вашего внимания. Несветящийся индикатор свидетельствует о том, что операция не выполняется.

**Значения индикации светодиодов**

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

| **Режим работы приёмника** | **Светодиод Питание (Красный)** | **Светодиод Спутники (Синий)** | **Светодиод Поправки (Зелёный)** | **Светодиод Запись/Статус RTK (Жёлтый)** |
|---|---|---|---|---|
| Приёмник выключен | Выключен | Выключен | Выключен | Выключен |
| Низкое напряжение питания (<20%) | Часто мигает | Н/Д | Н/Д | Н/Д |
| Активация Bluetooth | Мигает три раза подряд после включения приёмника | Н/Д | Н/Д | Н/Д |
| Отслеживание менее 4-х КА | Включен | Редко мигает | Н/Д | Н/Д |
| Отслеживание более 4-х КА | Включен | Мигает в соответствии с числом отслеживаемых спутников | Н/Д | Н/Д |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Запись данных во внутреннюю память | Включен | Н/Д | Н/Д | Мигает в соответствии с интервалом записи данных |
| Внутренняя память заполнена | Н/Д | Н/Д | Включен | Включен |
| Передача поправок | Включен | Н/Д | Мигает с интервалом 1 раз в секунду | Н/Д |
| Приём поправок RTK | Включен | Н/Д | Мигает с интервалом 1 раз в секунду | Мигает дважды с интервалом 5 секунд при плавающем решении, горит постоянно при фиксированном |
| Загрузка МПО | Включен | Н/Д | Быстро мигает | Быстро мигает |

***Примечание.*** *“Н/Д” означает, что значение индикации светодиода может быть произвольной, поскольку не относится к данному режиму работы*

### 1.1.2 Нижняя часть корпуса

На нижней части корпуса приёмника расположены следующие элементы: разъём Lemo10, разъём TNC для антенны модема УКВ, отсек для аккумулятора и гнездо для SIM карты, втулка с резьбой 5/8”, разъём TNC для подключения спутниковой антенны (опционально).

Рис. 1.3

- **Последовательный порт RS232**
  Последовательный порт является 10-контактным LEMO-разъёмом, который поддерживает соединение RS-232, внешний вход питания или подключение по USB.

***Примечание.*** *Выдача питания на внешнее устройство через порт не предусмотрена.*

- **Bluetooth®**

Bluetooth® представляет собой интегрированный порт, который позволяет приемнику X91 связываться с устройствами, оснащёнными модулем Bluetooth®.

- **Подключение радиоантенны**
  Разъём TNC предназначен для подключения антенны к встроенному в приёмник модему УКВ. Гибкая штыревая антенна поставляется в комплекте с приёмником. При использовании внешнего модема УКВ этот разъём не используется.
- **Втулка с резьбой 5/8”**
  Адаптер 5/8" используется для крепления приёмника в адаптере трегера или на вехе.

## 1.2 Радиомодемы

Радиомодемы – наиболее распространенное средство передачи данных при съёмке в режиме RTK. Приёмник комплектуется встроенным радиомодемом диапазона частот 410– 470 МГц (приёмный или приёмо-передающий) и встроенным модемом GSM. В любом случае существует возможность подключения внешнего модема.

**Встроенный модем GSM**
Для настройки встроенного модема GSM используйте ПО LandStar или HcConfig.
***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.
***Примечание.*** *Процедура изменения частот УКВ радиомодема приведена в разделе 2.4.*
*Более подробное описание функций ПО Landstar и Hcconfig см. в соответствующем руководстве пользователя.*

## 1.3 Аккумуляторы и питание

Питание приёмника осуществляется либо от встроенного литий-ионного аккумулятора, либо от внешнего источника питания, подключенного к разъёму порта Lemo10.
Если внешнее питание подключено к разъёму порта Lemo 10, питание будет осуществляться от внешнего источника. Приёмник перейдет на питание от внутреннего аккумулятора при отключении или разряде внешнего источника питания
В комплект приёмника входят два литий-ионных аккумулятора и зарядное устройство для аккумуляторов.

### 1.3.1 Заряд и хранение литий-ионного аккумулятора

Аккумуляторы любых типов подвержены саморазряду при хранении. Аккумуляторы разряжаются быстрее при отрицательных температурах. Скорость саморазряда увеличивается с уменьшением температуры. При передаче литий-ионных аккумуляторов на складское хранение их следует полностью зарядить и повторно перезаряжать каждые три месяца.

***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.
- Горящий красный светодиод указывает на то, что зарядное устройство включено.
- Если батарея установлена правильно, то зелёный светодиод начнет мигать, означая процесс зарядки. При полностью заряженном аккумуляторе зелёный светодиод горит постоянно.

Полная зарядка батарей займет около трёх часов с помощью зарядного устройства.
Если аккумулятор хранился более шести месяцев без использования, зарядите его повторно перед использованием.
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.
- Не допускайте разряда аккумулятора до напряжения менее 5 В.
- Постоянно держите аккумулятор на подзарядке - такой режим не оказывает неблагоприятного влияния на приёмник или аккумулятор.
- Не следует хранить аккумулятор в приёмнике или зарядном устройстве, если не подключен внешний источник питания.
- 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.

### 1.3.2 Утилизация литий-ионных аккумуляторов

Разрядите литий-ионный аккумулятор перед его утилизацией. Утилизируйте аккумулятор в соответствии с нормами охраны окружающей среды и заботой об окружающей среде. Придерживайтесь любых законов, касающихся утилизации или переработки аккумуляторов.

### 1.3.3 Внешнее питание

Существуют два метода обеспечения внешнего питания приёмника X91:

- 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 питания приёмника при помощи ПК кабеля, как показано на рис. 1.4

Рис. 1.4

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

## 1.4 Установка аккумуляторов

Чтобы открыть отсек для аккумуляторов поверните фиксатор на крышке отсека (как показано на рис. 1.5). Установите аккумулятор так, чтобы контакты приёмника прижимались к контактам батареи.

Рис. 1.5

## 1.5 Установка SIM карты

Откройте отсек для аккумуляторов и установите SIM карту в соответствии с рисунком 1.5.

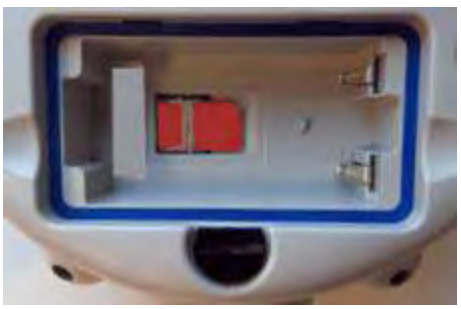

Рис. 1.6

## 1.6 Измерение высоты антенны

### 1.6.1 Параметры антенны

Рис. 1.7

### 1.6.2 Вертикальный метод

Вертикальный метод измерения антенны, используется, в основном, при расположении приёмника на вехе (см. рис. 1.8).

***Примечание.*** *Измеряется вертикальное расстояние от наконечника вехи до низа крепления (нижней части) приёмника.*

Рис. 1.8

### 1.6.3 Наклонный метод

Наклонный метод измерения антенны, используется как при расположении приёмника на вехе, так и на штативе (см. рис. 1.8).

***Примечание.*** *Измеряется наклонное расстояние от пункта до середины синей прокладки на приёмнике.*

## 1.7 Подготовка к съёмке с размещением приёмника на вехе

На приведенном ниже рисунке показана установка приёмника на вехе. Для установки приёмника на веху:

1. Накрутите приёмник на веху.
2. Закрепите кронштейн контроллера на вехе. Подсоедините крепление полевого контролера на веху.
3. Установите полевой контроллер в кронштейн крепления.

Рис. 1.9

# 2. 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**
- **Установка частот радиомодема**
- **Обновление встроенного МПО приёмника**
- **Обновление встроенного МПО OEM-платы Trimble**

## 2.1 Установка соединения между контроллером и приёмником

### 2.1.1 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.*

### 2.1.2 Подключение через Bluetooth (Windows Mobile)

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

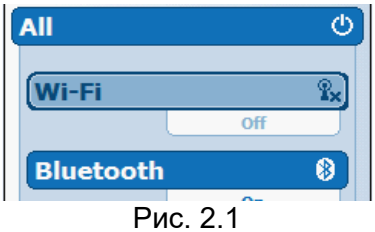


Рис. 2.1

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

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

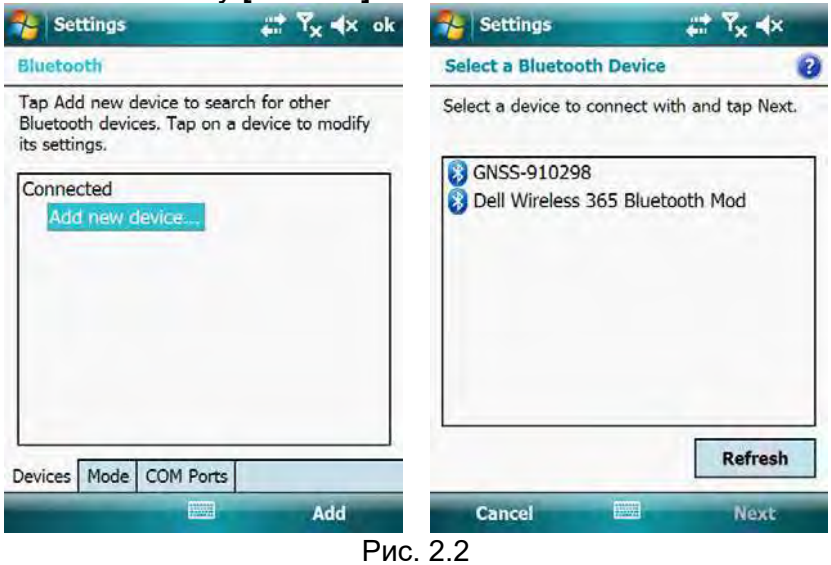


Рис. 2.2

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

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

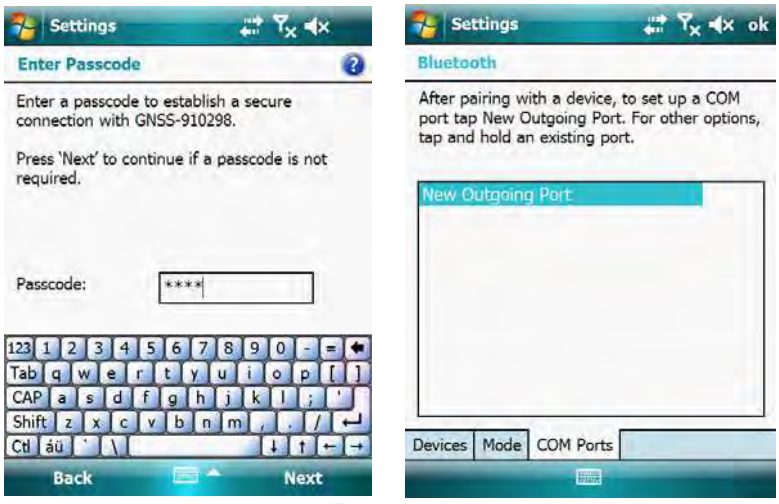


Рис. 2.3

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**.

### 2.1.3 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.

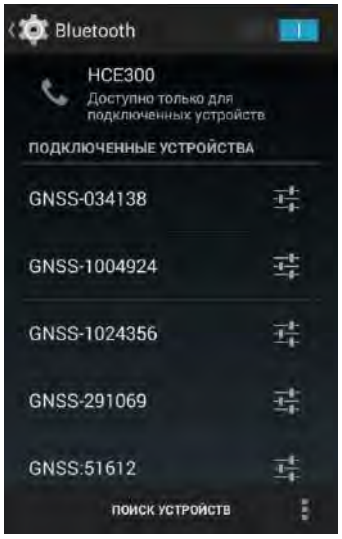


Рис. 2.4

- Выберите приёмник, введите код подключения **1234**, нажмите **[OK]**.

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

## 2.2 Запись статических измерений

Для настройки и активации записи статических данных во внутреннюю память следует использовать ПО Landstar (см. соответствующее руководство), HcConfig или HcLoader.
***Примечание.*** *Более подробное описание функций ПО Landstar и Hcconfig см. в соответствующем руководстве пользователя.*

Также активировать запись статики можно, нажав кнопку **[Переключение режима]** на передней панели приёмника.
Активация записи статики:
Удерживайте нажатой кнопку до тех пор, пока индикатор **Запись** не погаснет, а индикатор **Поправки** загорится.

Для проверки режима нажмите (менее 1 с) кнопку **[Переключение режима]**: если загорается индикатор **Поправки**, то это означает, что запись статических данных активирована.
***Примечание.*** *Запись данных производится во внутреннюю память приёмника. При заполнении внутренней памяти данные не сохраняются.*

### 2.2.1 Программа HcLoader

1. Подключите приёмник к ПК при помощи кабеля RS232.
2. Запустите программу HcLoader, нажмите на кнопку **[Link]**, чтобы подключить приёмник к компьютеру.
3. Нажмите на кнопку **[Setup]** для установки интервала записи (Sample Interval) и маски по углу возвышения (Mask Angle), выберите автоматический (при включении приёмника) или ручной режим записи данных (Data Log).
4. Нажмите кнопку **[Apply]** для применения настроек.
5. Нажмите кнопку **[Exit]** для выхода из меню настроек, закройте программу.

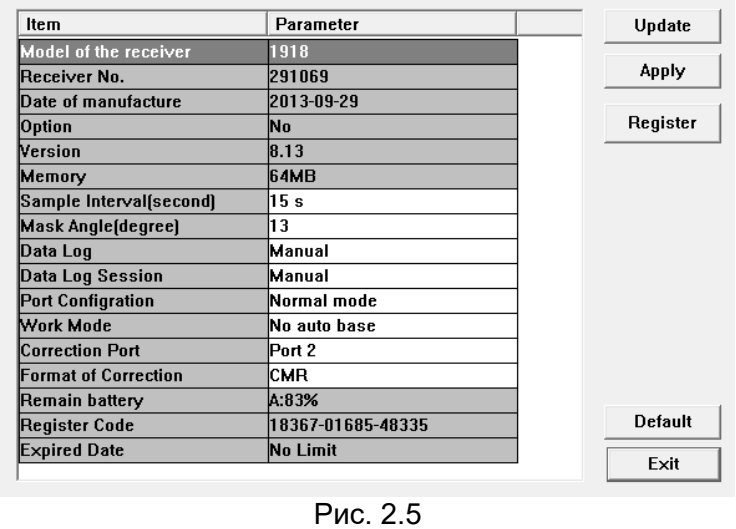


Рис. 2.5

6. Перезапустите приёмник.

### 2.2.2 Программа HcConfig

1. Подключите приёмник к ПК при помощи кабеля RS232 или соединения Bluetooth.
2. Запустите программу HcConfig, нажмите кнопку **[Connection]**,

3. В поле Device Type выберите GNSS RTK, в поле Mode выберите Port или Bluetooth, в поле Port выберите необходимый COM порт ПК, к которому подключен приёмник. Нажмите кнопку **[Connect]**.
4. Нажмите кнопку **[Internal Recording]**, для установки интервала записи (Sample Interval) и маски по углу возвышения (Mask Angle), выберите автоматический (при включении приёмника) или ручной режим записи данных (Data Log).
5. Нажмите кнопку **[Set]** для применения настроек.
6. Нажмите кнопку **[Back]** для выхода из меню настроек, закройте программу.

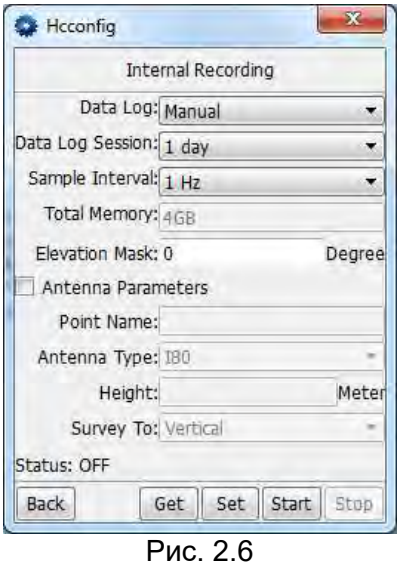


Рис. 2.6

7. Перезапустите приёмник.

## 2.3 Импорт измерений на ПК

Для передачи записанных данных с внутренней памяти приёмника на ПК используйте кабель Lemo-USB из комплекта поставки. Подключите кабель к приёмнику и входу USB на ПК.
Приёмник автоматически распознаётся ПК на операционной системе Windows как внешний USB накопитель.

## 2.4 Установка частот радиомодема

На выбор доступно несколько каналов с предустановленной частотой.
Для изменения частот по умолчанию используйте ПО HcConfig.

1. Подключите приёмник к ПК при помощи кабеля RS232 или соединения Bluetooth.
2. Запустите программу HcConfig, нажмите кнопку **[Connection]**,
3. В поле Device Type выберите GNSS RTK, в поле Mode выберите Port или Bluetooth, в поле Port выберите необходимый COM порт ПК, к которому подключен приёмник. Нажмите кнопку **[Connect]**.
4. Нажмите кнопку **[Radio Channel]**, нажмите **[Login]** и введите пароль: **chcsupport**, нажмите **[Login]**.
1. Для каждого канала можно ввести частоту вручную (в пределах частотного диапазона работы модема) или, нажав на кнопку **[Import]**, указать путь к файлу с таблицей частот (.cfg).
5. Нажмите кнопку **[Set]** для применения настроек.
6. Нажмите кнопку **[Back]** для выхода из меню настроек, закройте программу.

## 2.5 Обновление встроенного МПО приёмника

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

1. Подключите приёмник к ПК при помощи кабеля RS232.
2. Запустите программу обновления МПО, выберите вкладку **Connect**, откройте меню **Setup**, в поле Port выберите необходимый COM порт ПК, к которому подключен приёмник, нажмите **[OK]**.
3. нажмите на кнопку **[Link]**, чтобы подключить приёмник к компьютеру.
4. Нажмите на кнопку **[Update]**.
5. После появления в окне Messages надписи «Turn off the receiver. Please wait for a moment… Turn on the receiver» включите приёмник. Установка прошивки начнётся автоматически.

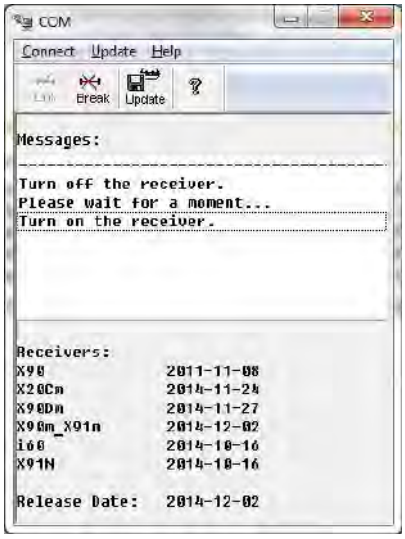


Рис. 2.7

6. После завершения установки перезапустите приёмник.

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

*Программу обновления МПО можно найти на веб-сайте www.prin.ru или получить её, обратившись техподдержку АО «ПРИН».*

## 2.6 Обновление встроенного МПО OEM-платы Trimble

Приёмник поставляется с крайней версией МПО. Если появляется более новая версия МПО, установите новую версию в приёмник.
Программа WinFlash соединяется с OEM-платой Trimble, встроенной в приёмник, и позволяет, в том числе, произвести следующие операции с приёмниками:

- обновление встроенного микропрограммного обеспечения и добавление опций в приёмник;
- диагностику (например, просмотр информации о конфигурации приёмника);

***Примечание.*** *Более подробное описание функций ПО WinFlash смотрите в соответствующем руководстве пользователя.*

Приёмник необходимо перевести в командный режим перед подключением к ПО WinFlash:

1. Подключите приёмник к ПК при помощи кабеля RS232 или соединения Bluetooth.
2. Запустите программу HcConfig, нажмите кнопку **[Connection]**,
3. В поле Device Type выберите GNSS RTK, в поле Mode выберите Port или Bluetooth, в поле Port выберите необходимый порт.
4. Нажмите кнопку **[Connect]**.
5. Нажмите кнопку **[Exit]**, отметьте Activate Pass-Through и нажмите **[OK]**.

Для установки новой версии встроенного МПО:

1. Запустите программу WinFlash. В списке Device type выберите пункт *Trimble BD9xx*.
2. В поле PC serial port выберите необходимый COM порт ПК, к которому подключен приёмник. Нажмите кнопку **[Next]**.
3. В окне *Operations* выберите пункт *GPS software upgrade* и нажмите кнопку **[Next]**.
4. Выберите необходимую версию МПО, которую вы хотите установить, из списка *Available Software* и нажмите кнопку **[Next]**. Откроется окно *Settings Review*, в котором указан тип приёмника, предлагаемый метод соединения, список настроек и выбранные действия.
5. Если все указанные настройки верны, нажмите кнопку **[Finish]**.
6. После завершения установки перезапустите приёмник.

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

*Программу обновления МПО можно найти на веб-сайте www.prin.ru или получить её, обратившись техподдержку АО «ПРИН».*

# 3. УСЛОВИЯ ГАРАНТИЙНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Срок гарантии на оборудование составляет 2 года 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

## 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 |
| 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<br>0: решение не доступно или неправильное<br>1: автономное местоположение<br>2: RTK, плавающее решение<br>3: RTK, фиксированное решение<br>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<br>0: Фиксированное решение не доступно<br>1: GPS фиксированное<br>2: Дифференциальное фиксированное<br>4: RTK фиксированное<br>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):<br>W84 – WGS84<br>W72 – WGS72<br>S85 – SGS85<br>P90 – П390<br>999 – User defined<br>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):<br>W84 – WGS84<br>W72 – WGS72<br>S85 – SGS85<br>P90 – П390 |

**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<br>N: северное<br>S: южное |
| 4 | Долгота |
| 5 | Полушарие<br>E: восточное<br>W: западное |
| 6 | Идентификатор качества определения местоположения<br>0: определение не произведено<br>1: автономное определение<br>2: кодовый дифференциальный режим DGPS<br>4: RTK, фиксированное решение<br>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<br>N: северное<br>S: южное |
| 5 | Долгота |
| 6 | Полушарие<br>E: восточное<br>W: западное |
| 7 | Идентификатор качества определения местоположения<br>0: определение не произведено<br>1: автономное определение<br>2: RTK, плавающее решение<br>3: RTK, фиксированное решение<br>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<br>N: северное<br>S: южное |

| | |
|---|---|
| 3 | Долгота в формате dd mm,mmmm |
| 4 | Полушарие<br>E: восточное<br>W: западное |
| 5 | Время по шкале UTC определения местоположения (hhmmss.ss) |
| 6 | Индикатор состояния:<br>A: Данные допустимые<br>V: Данные не допустимые<br>Значение устанавливается в V для всех индикаторов режима, кроме A (автономное) и D (дифференциальное) |
| 7 | Индикатор режима:<br>A: Автономный режим<br>D: Дифференциальный режим<br>E: Режим оценки (счисление пути)<br>M: Режим ручного ввода<br>S: Режим моделирования<br>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<br>N: северное<br>S: южное |
| 4 | Долгота в формате dddmm,mmmm |
| 5 | Полушарие<br>E: восточное<br>W: западное |
| 6 | Индикатор режима:<br>Один символ (изменяется в зависимости от состояния) – для каждого поддерживаемого созвездия спутников<br>Первый символ – для GPS<br>Второй символ – для ГЛОНАСС<br>Последующие символы будут добавлены для новых созвездий<br>Каждый символ может принимать одно из следующих значений:<br>N = Нет решения. Спутниковые системы не используются для определения местоположения или решение не корректное.<br>A = Автономное. Решение – не дифференциальное<br>D = Дифференциальное (включая все сервисы OmniSTAR). Спутниковая система используется в дифференциальном режиме<br>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)<br>R = RTK (Real Time Kinematic). Фиксированное решение<br>F = RTK (Real Time Kinematic). Плавающее решение<br>E = Режим оценки (счисление пути)<br>M = Режим ручного ввода<br>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:<br>0: Невязки используются для вычисления местоположения, данного в соответствующей строке GGA<br>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,<br>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,<br>0.5 … 99.9 |
| 6 | Геометрический фактор ухудшения точности по высоте - VDOP,<br>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:<br>0: Неверное<br>1: Определено положение<br>2: Дифференциальный режим DGPS<br>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<br>0: определение не произведено<br>1: автономное определение<br>2: RTK, плавающее решение<br>3: RTK, фиксированное решение<br>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<br>N: северное<br>S: южное |
| 5 | Долгота (dddmm.mmm) |
| 6 | Полушарие<br>E: восточное<br>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<br>0: определение не произведено<br>1: автономное определение<br>2: RTK, плавающее решение<br>3: RTK, фиксированное решение<br>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<br>0: определение не произведено<br>1: автономное определение<br>2: RTK, плавающее решение<br>3: RTK, фиксированное решение<br>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:<br>A: Автономный режим<br>D: Дифференциальный режиме<br>E: Режим оценки (счисление пути)<br>M: Режим ручного ввода<br>S: Режим моделирования<br>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 |

# Устранение неисправностей

## Состояния светодиодов

Быстро мигающий светодиод обозначает ситуацию, требующую внимания оператора, а отсутствие подсветки – то, что операция не выполняется. В приведённой ниже таблице описаны нештатные ситуации, состояние индикации, возможные причины и способы устранения.

| **Индикация** | **Возможная причина** | **Способ устранения** |
|---|---|---|
| Индикатор **Питание** моргает | Заряд аккумулятора ниже 20% | Замените аккумулятор на заряженный |
| Редкое мигание индикатора **Спутники**. | Отслеживается менее 4-х спутников. | Дождитесь приёма большего количества спутников. |
| Индикаторы **Поправки** и Запись светятся непрерывно | Память приёмника переполнена/Проблема с модулем памяти | Очистите память приёмника/Обратитесь в сервис PrinCe |

## Отказы приёмника

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

| **Отказ** | **Возможная причина** | **Способ устранения** |
|---|---|---|
| Приёмник не включается | Внешнее питание слишком низкое. | Проверьте заряд внешней батареи и предохранитель, если он имеется. При необходимости замените батарею. |
| | Внутреннее питание слишком низкое. | Проверьте заряд внутренней батареи. При необходимости замените её. |
| | | Очистите контакты батарей. |
| | Внешнее питание подано неправильно. | Проверьте, правильность подсоединения к разъёму Lemo. |
| | | Проверьте, целы ли и не погнуты ли контакты разъёма. |
| | Неисправен кабель питания. | Используйте другой кабель. |
| | | Используйте мультиметр для того, чтобы проверить исправность кабеля. |
| Приёмник не записывает данные | Недостаточно памяти. | Удалите ранее накопленные данные. |
| | Приёмник наблюдает 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. | С помощью ПО полевого контроллера, подключитесь к модему и измените настройки порта. |
| | Отказ соединительного кабеля между приёмником и модемом | Замените кабель. |
| | | Проверьте исправность разъёма (наличие всех штырьков). |
| | | С помощью мультиметра проверьте исправность кабеля. |
| | Нет питания на радиомодеме. | При наличии собственного питания радиомодема, проверьте заряд и кабели данного питания. |
| Подвижный приёмник не принимает поправки. | Опорная 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 |

# Технические характеристики

| | |
|---|---|
| Гарантия | 2 года |
| Количество каналов | 220 |
| NAVSTAR GPS: | L1C/A, L1C, L2C, L2E, L5 |
| ГЛОНАСС: | L1C/A, L1P, L2C/A, L2P, L3 |
| BeiDou: | B1, B2 |
| Galileo: | E1, E5A, E5B, E5AltBOC |
| SBAS: | Да |
| Технология подавления многолучёвости | Да |
| Измерение фазы несущей частоты с низким уровнем шума | Да |
| Кинематическая съёмка в режиме реального времени (RTK) в плане: | 8 мм + 1 мм/км (СКО) |
| Кинематическая съёмка в режиме реального времени (RTK) по высоте: | 15 мм + 1 мм/км (СКО) |
| Время инициализации | обычно <10 с |
| Надежность инициализации | обычно> 99.9% |
| Статические наблюдения с пост-обработкой в плане: | 3 мм + 0.5 мм/км (СКО) |
| Статические наблюдения с пост-обработкой по высоте: | 5 мм + 0.5 мм/км (СКО) |
| Последовательный порт RS232 | Да, 1 x Lemo 10 |
| USB порт | Да, 1 x Lemo 10 |
| Bluetooth | Да, v.2.1, v.4.0 поддержка EDR, совместим с ОС Android, iOS, Windows Mobile, Windows 7/8/10 |
| Встроенный модем GSM/GPRS | Работа в режиме база/ровер по CSD, поддержка подключения по TCP/IP, NTRIP, APIS |
| УКВ модем | CHC\Satel |
| Мощность передачи | 0.1-1Вт |
| Частотный диапазон | 410-470 МГц |
| Работа с внешними модемами GSM и УКВ | Да |
| Форматы поправок | RTCM 2.1, RTCM 2.3, RTCM 3.0, RTCM 3.2 MSM, CMR, CMR +, sCMRx |
| Вывод сообщений формата | NMEA0183 |
| Поддерживаемые эфирные протоколы | CHC, TT450S, Transparent EOT, TrimTalk. Satel ( в зависимости от модели) |

| | |
|---|---|
| Форматы записи спутниковых измерений | HCN |
| Хранение данных | Встроенная память 4 Гб |
| Размер (ДхВ) | 180 x 80 мм |
| Масса приемника с аккумулятором | 1.35 кг |
| Температура рабочая | от -40 °C до +65 °C |
| Температура хранения | от -55 °C до +75 °C |
| Влажность | 100%, с конденсацией |
| Пыле- и влагозащищённость | Стандарт IP67 |
| Ударостойкость | Выдерживает падение с высоты 2 м на бетон |
| Возможность подключения внешней спутниковой антенны | Опционально |
| Потребляемая мощность | 2.6 Вт |
| Ёмкость литий-ионного аккумулятора | 6800 мАч (3400 * 2) |
| Время работы | до 5 часов в режиме RTK, до 5 часов – в режиме Статика |
| Вход внешнего питания | 9-18 В постоянного тока |

# Контактная информация

123592, г. Москва, ул.Кулакова, дом 20 строение 5, корпус "Альфа", 4 этаж
Телефон/Факс: +7 (495) 734-91-91
Телефон: +7 (800) 250-91-91
msk@prin.ru

197110, г. Санкт-Петербург, ул. Красного Курсанта, дом 25, литера В, офис 102
Телефон: +7 (812) 640-40-46
spb@prin.ru

350062, г. Краснодар, ул. Атарбекова, д. 1/1, 4 этаж, офис 31
Телефон: +7 (861) 299-51-36
krd@prin.ru

620107, г. Екатеринбург, ул. Героев России д. 2, ТЦ Свердловск, 3 этаж, помещение №2
Телефон: +7 (343) 311-60-77
ekb@prin.ru

625013, г. Тюмень, ул. Пермякова, дом 7/1, офис 326
Телефон: +7 (3452) 747-746
tmn@prin.ru

630099, г. Новосибирск, ул. Вокзальная магистраль, дом 16, офис 901
Телефон: +7 (383) 363-57-97
nsk@prin.ru

680000, г. Хабаровск, ул. Дзержинского 46а, оф. 44 (вход в ЗАГС)
Телефон: +7 (4212) 92-96-01
khv@prin.ru

690074, г. Владивосток, ул. Посадская, дом 20, офис 507 (остановка ДСК)
Телефон: +7 (423) 251-91-91
vvo@prin.ru

660075, г. Красноярск, ул. Красной Гвардии, дом 23, 2 этаж, офис 2-02
Телефон: +7 (391) 271-85-25
kja@prin.ru