



РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Приёмник Trimble® R8 GNSS
Приёмники Trimble R6 и R4 GPS
Приёмник Trimble 5800
Model 3 GPS

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Приёмник Trimble® R8 GNSS Приёмники Trimble R6 и R4 GPS Приёмник Trimble 5800 Model 3 GPS

Версия 4.11
Редакция А
Сентябрь 2009



Штаб-квартира компании

Trimble Navigation Limited
Engineering and Construction group
5475 Kellenberger Road
Dayton, Ohio 45424-1099
США
800-538-7800 (бесплатно из США)
Тел: +1-937-245-5600
Факс: +1-937-233-9004
Веб: www.trimble.com

Авторские права и Торговые марки

© 2004-2009, Trimble Navigation Limited. Авторские права защищены. Trimble, логотип Глобус и Треугольник, BlueCap, GPS Total Station и TSC2 – торговые марки Trimble Navigation Limited, зарегистрированные в США и в других странах. CMR+, Digital Fieldbook, Maxwell, Trimble Geomatics Office, Trimble Survey Controller, TRIMMARK, TRIMTALK и TSCe – торговые марки Trimble Navigation Limited. Логотип и торговая марка Bluetooth принадлежат Bluetooth SIG, Inc. и лицензированы Trimble Navigation Limited. Recon – зарегистрированная торговая марка компании Tripod Data Systems, Inc. Microsoft, Windows и Windows NT – зарегистрированные торговые марки / торговые марки Microsoft Corporation в США и/или в других странах.

Описываемые изделия защищены следующими патентами: 4754465, 4847862, 5148179, 5187450, 5202694, 5311149, 5402450, 5493588, 5515057, 5519620, 5486834, 6061632, 6252863, 7432853, 7312747, 7260476, 5523761, 5621416, 5923287, 6031882, 6810324.

Данные о версии

Этот документ является редакцией *A Руководства пользователя приёмников Trimble R8 GNSS, приёмников R6 и R4 и 5800 Model 3 GPS*, датированной Сентябрём 2009 г. Здесь описывается версия 4.11 встроенного в приёмники программного обеспечения.

Условия ограниченной гарантии

Для ознакомления с условиями ограниченной гарантии обратитесь к гарантийной карточке ограниченной гарантии, приложенной к изделию, или к авторизованному дилеру Trimble.

Условия расширенной ограниченной гарантии

Для ознакомления с условиями расширенной ограниченной гарантии обратитесь к гарантийной карточке расширенной ограниченной гарантии, приложенной к изделию, или к авторизованному дилеру Trimble.

Примечания

Это изделие прошло испытания и является цифровым устройством класса В по правилам FCC (Федеральная Комиссия по связи США), раздел 15. Эти правила предназначены для обеспечения защиты против вредных излучений в жилых помещениях. Это оборудование генерирует, использует и может излучать энергию в радиочастотном диапазоне и, если установлено и используется не в соответствии с инструкциями, может вызвать вредное воздействие на радиосредства. Однако нет гарантий, что в отдельных случаях установки помех не возникнут. Если устройство вызывает помехи при приеме телевизионных или радиосигналов, что определяется по его включению и выключению, вы можете устранить эти помехи одним из следующих способов:

- Переориентировать или переместить приемную антенну.
- Увеличить расстояние между оборудованием и приёмником.
- Подключить оборудование к другой сетевой розетке (отличной от той, к которой подключен приемник).
- Проконсультироваться с дилером или опытным радио / телевизионным установщиком.

Уведомляем Вас о том, что любые изменения или модификация оборудования без соответствующего разрешения, согласно правилам FCC лишают Вас права работать с этим оборудованием.

Канада

Эта цифровая аппаратура класса В соответствует требованиям на электромагнитную совместимость, содержащимся в требованиях, выдвигаемых министерством связи Канады. Это радиосвязное оборудование категории II соответствует требованиям стандарта Industry Canada Standard RSS-310

Европа

Это изделие успешно прошло испытания на соответствие требованиям к оборудованию класса "В" в соответствии с Директивой Европейского Совета 89/336/ЕЕС на электромагнитную совместимость, удовлетворяет требованиям маркировки CE и допущено к продаже внутри Европейской экономической зоны (ЕЕА). Содержит радиочастотный модуль Infineon PBA 31307. Эти требования разработаны для обеспечения защиты домашнего и коммерческого оборудования от возможных помех. Использование полосы частот 450 МГц в ЕС не стандартизовано.



Австралия и Новая Зеландия

Это изделие соответствует требованиям на электромагнитную совместимость, выдвигаемые Australian Communications Authority (ACA) и удовлетворяет требованиям маркировки C-Tick и допущено к продаже внутри в Австралии и Новой Зеландии.



Правила Тайваня о переработке батарей

Этот прибор содержит съемные Li-Ion батареи. Законодательство Тайваня требует утилизации использованных батарей.



Примечание для пользователей в Европейском Союзе

Данные о переработке и дополнительная информация приводится на Интернет-странице www.trimble.com/ev.shtml

Для переработки оборудования Trimble WEEE, позвоните по телефону: +31 497 53 2430, и обратитесь по вопросу "WEEE associate", или направьте письменный запрос инструкций по переработке по адресу:
Trimble Europe BV
C/o Menlo Worldwide Logistics
Meerheide 45
5521 DZ Eersel, NL



Декларация о соответствии

Мы, Trimble Navigation Limited,

935 Stewart Drive
PO Box 3642 Sunnyvale, CA 94088-3642
United States +1-408-481-8000

Ответственно заявляем, что
приёмники Trimble R8 GNSS, Trimble R6 и R4 GPS соответствуют
Части 15 правил FCC.

На работу прибора накладываются два условия:

- (1) этот прибор не излучает вредных помех
- (2) этот прибор должен принимать любые помехи, включая те, которые могут привести к его неправильной работе.

Соответствие требованиям директивы RTTE

Английский	Hereby, Trimble Navigation Limited, declares that this equipment [Trimble R8 GNSS / Trimble R6/R4/5800 Model 3 GPS] is in compliance with the essential requirements and other relevant provisions of Directive 1999/5/EC.
Русский	Настоящим мы, Trimble Navigation Limited, заявляем, что изделия Trimble R8 GNSS / Trimble R6/R4/5800 Model 3 GPS соответствуют основным и дополнительным требованиям Директивы 1999/5/EC.

Меры безопасности

Это руководство описывает порядок эксплуатации приёмников Trimble® R8 GNSS, а также R6, R4 и 5800 Model 3 GPS. Если отсутствуют явные указания, далее в этом руководстве:

Термин...	Обозначает...
приёмник	все типы приёмников
приёмник ГНСС	приёмник Trimble R8 GNSS
приёмник GPS	приёмники Trimble R6, R4 и 5800 Model 3 GPS

Примечание: приёмник Trimble 5800 Model 3, предлагаемый на отдельных рынках, функционально эквивалентен приёмнику Trimble R4 GPS.

Перед началом использования приёмника прочтите указания по технике безопасности и убедитесь в том, что Вы их поняли.

Предупреждения и предостережения

Отсутствие предупреждений не означает полную безопасность.

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 этом руководстве следующим образом:



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: обозначает высокую степень риска травматизма или повреждения оборудования. Указание раскрывает причину этого и возможную степень вреда. Также описываются меры защиты. Предупреждения, приведённые в тексте, продублированы в начале руководства.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: обозначает возможные риски травматизма или повреждения оборудования. Описываются меры защиты.

Правила и безопасность

Приемник содержит встроенный радиомодем Bluetooth® и поддерживает радиоканал, формируемый встроенным или внешним радиомодемом. Правила использования радиомодемов, работающих в диапазоне 450 МГц, различаются в разных странах. В некоторых устройство может использоваться без получения специального разрешения, в остальных использование радиочастот требует лицензирования. Подробную консультацию Вам предоставит местный дилер Trimble. Стандарт Bluetooth использует полосу частот, не требующую дополнительного разрешения.

Сертификат одобрения типа

Сертификат одобрения типа радиоборудования подтверждает соответствие сертифицированного оборудования техническим требованиям на электромагнитную совместимость. Сертификат типа выдается производителю передающего оборудования и не является разрешением на использование конкретных номиналов радиочастот. В некоторых странах предъявляются особые требования на работу радиомодемов в определенных частотных диапазонах. Чтобы выполнить эти требования, компания Trimble могла доработать оборудование. Неавторизованное изменение изделия нарушает условия сертификата, аннулирует гарантийные обязательства и разрешение на эксплуатацию радиосредства.

Работа вблизи прочих радиосредств

При эксплуатации приёмника в государствах, входящих в Европейский Союз, а также и в прочих странах, руководствующихся требованиями EU R&TTE, запрещается использовать приёмник на удалении менее 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 Для радиомодема диапазона 450 МГц

Безопасность. Воздействие радиочастотного излучения является важным фактором, оказывающим влияние на безопасность. Правилами FCC принят стандарт безопасности для людей, подвергающихся воздействию высокочастотной электромагнитной энергии.

Правильное использование встроенных в приёмник радиомодемов, приводит к облучению уровнями мощности ниже, чем определенные стандартами США как допустимые. Рекомендуются следующие меры предосторожности:

- **НЕ РАБОТАЙТЕ** в режиме передачи данных, когда кто-нибудь находится ближе 20 см от антенны.
- **НЕ РАЗМЕЩАЙТЕ** антенну радиомодема на расстоянии менее 20 см от антенн других радиопередатчиков.
- **НЕ РАБОТАЙТЕ** в режиме передачи, пока ко всем используемым высокочастотным разъемам не будут подключены антенны или нагрузки.
- **НЕ РАБОТАЙТЕ** с оборудованием вблизи электрических капсулей-детонаторов или во взрывоопасной атмосфере.
- Все оборудование должно быть правильно заземлено в соответствии с инструкцией Trimble по установке для безопасной работы.
- Все оборудование должно обслуживаться только обученным персоналом.

Для GSM приёмопередатчика



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: для Вашей безопасности соблюдайте правила, предписываемые FCC:

- не приближайтесь на расстояние менее 20 см от передающей антенны радиомодема, встроенного в приёмники Trimble R8 GNSS и Trimble R6 GPS.
- не размещайте антенну радиомодема на расстоянии менее 20 см от антенн других радиопередатчиков.

Для приёмопередатчика Bluetooth

Излучаемая встроенным беспроводным передатчиком Bluetooth мощность значительно ниже ограничений, установленных правилами FCC на радиочастотные излучения. Тем не менее, его следует включать только при удалении приёмника производства Trimble не ближе 20 см от тела человека. Беспроводный Bluetooth модем работает в соответствии со стандартами на воздействие электромагнитной энергии и рекомендациями научного сообщества. Основываясь на этом, компания Trimble полагает это изделие безопасным в эксплуатации. Уровень излучаемой энергии значительно ниже, чем у мобильных телефонов. Тем не менее, использование беспроводного радиоканала может быть ограничено в некоторых ситуациях или условиях, например, на воздушных судах. Если вы не уверены в отсутствии таких ограничений, Вам необходимо получить разрешение перед включением беспроводного радиомодема.

Установка антенн



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: для Вашей безопасности соблюдайте правила, предписываемые FCC:

- не приближайтесь на расстояние менее 20 см от передающей антенны радиомодема, встроенного в приёмники Trimble R8 GNSS и Trimble R6 GPS.
- не размещайте антенну радиомодема на расстоянии менее 20 см от антенн других радиопередатчиков.

Этот приёмник предназначен для работы с указанными ниже антеннами.

Строжайше запрещено использование УКВ антенн, не входящих в список, а также обладающих усилением свыше 5 dBi. Характеристическое сопротивление антенны -50 Ом.

В диапазоне **450 МГц** допускается (в зависимости от страны, в которой эксплуатируется приёмник) применение штыревых антенн с усилением 0 dBi и 5 dBi.

Для **GSM** приёмопередатчика допускается применение штыревых антенн с усилением 0 dBi.

Для минимизации помех в работе других радиосредств тип антенны и её коэффициент усиления следует выбирать таким образом, чтобы плотность создаваемого ею потока электромагнитного излучения не превышала установленного предела.

Правила обращения с батареями

В состав этого приёмника входят перезаряжаемые литий-ионные батареи.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: не повреждайте перезаряжаемую литий-ионную батарею. Повреждение батареи может привести к взрыву или пожару и может нанести Вам травму или повредить имущество. Для предотвращения повреждений или вреда:

- Не заряжайте батарею, если она повреждена. К признакам повреждений относятся изменение цвета, деформация, утечка электролита и прочие дефекты.
- Не сжигайте батарею, не подвергайте её воздействию высокой температуры или прямого солнечного света.
- Не погружайте батарею в воду.
- Не используйте и не храните батарею в автомобиле в жару.
- Не роняйте и не прокалывайте батарею.
- Не вскрывайте батарею и не замыкайте ее контакты накоротко.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: избегайте контакта с литий-ионной батареей, если она разгерметизировалась. Электролит – едкая жидкость, и контакт с ним может нанести Вам травму или повредить имущество.

Для предотвращения повреждений или вреда:

- Если батарея потекла, избегайте контакта с электролитом.
- Если электролит попал Вам в глаза, немедленно промойте их чистой водой и обратитесь за медицинской помощью. Не трите глаза!
- Если электролит попал Вам на кожу или одежду, немедленно удалите его чистой водой.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: заряжайте и используйте литий-ионную батарею только в строгом соответствии с инструкцией. Зарядка или использование батареи в неразрешенном оборудовании может привести к взрыву или возгоранию и может нанести Вам травму или повредить имущество.

Для предотвращения повреждений или вреда:

- Не заряжайте и не используйте батарею, если она повреждена или имеет утечку.
- Заряжайте литий-ионную батарею только в устройствах производства Trimble, предназначенных для её зарядки. Убедитесь в том, что Вы следуете инструкциям, которые поставляются с зарядным устройством.
- Прекратите зарядку батареи, если она перегрелась или вы почувствовали посторонний запах.
- Используйте батарею только в оборудовании Trimble, для которого она предназначена.
- Используйте батарею только в её штатном режиме и в соответствии с инструкциями к изделию.

Прочие предупреждения



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: эксплуатация или хранение приёмника при температурах вне указанного диапазона может привести к его повреждению. Подробнее см. раздел “Конструктивные характеристики”, стр. 50.

Содержание

Меры безопасности	5
Предупреждения и предостережения	5
Правила и безопасность.....	5
Сертификат одобрения типа	6
Работа вблизи прочих радиосредств	6
Воздействие радиочастотного излучения.....	6
Для радиомодема диапазона 450 МГц	6
Для GSM приёмопередатчика.....	7
Для приёмопередатчика Bluetooth	7
Установка антенн	7
Правила обращения с батареями	8
Прочие предупреждения	8
1 Введение.....	13
Дополнительная информация.....	14
Техническая поддержка.....	14
Ваши замечания	14
2 Описание приёмника	15
Особенности	17
Использование и обслуживание	17
Ограничения СОСОМ	18
3 Подготовка приёмника к работе	19
Конструкция прибора	20
Передняя панель	20
Нижняя часть прибора.....	21
Указания по подготовке к эксплуатации.....	22
Работа вблизи прочих радиосредств	22
Условия внешней среды.....	22
Источники электромагнитных помех	23
Общие условия.....	23
Подготовка к съёмке с размещением приемника на вехе	24
Дополнительные устройства.....	25
Радиомодемы.....	25
Внешние сотовые модемы и радиомодемы	26
4 Основные операции.....	27
Элементы управления на передней панели.....	28
Использование кнопок	28

Светодиодные индикаторы	29
Состояния светодиодов	29
Включение и выключение приемника.....	29
Запись данных.....	30
Запись во внутреннюю память приёмника	30
Запись в контроллер производства Trimble.....	31
Сброс настроек приемника.....	31
Аккумуляторы и питание.....	31
Заряд и хранение батарей	32
Питание внешних устройств	33
Встроенное программное обеспечение	33
5 Настройка.....	35
Оперативная настройка.....	36
Установка параметров приемника с помощью файлов настроек.....	36
Файлы настроек.....	36
Специальные файлы настроек	37
Активация файлов настроек	38
Сохранение файлов настроек	38
Именованние файлов настроек.....	39
6 Вспомогательные программы	41
Программа GPS Configurator.....	42
Установка программы GPS Configurator	42
Установка параметров приемника с помощью программы GPS Configurator	42
Программа WinFlash	43
Установка программы WinFlash.....	43
Обновление встроенного программного обеспечения	43
Добавление частот встроенного радиомодема	44
Настройка встроенного радиомодема	46
7 Технические характеристики.....	49
Конструктивные характеристики	50
Точностные характеристики	50
Общие характеристики	51
8 Исходные установки.....	53
Исходные установки.....	54
Приведение приёмника в исходное состояние	54
Исходные установки	55
Установки “при включении”	55
9 Кабели и разъёмы	57
Разъёмы портов 1 и 2	58

Кабели питания и данных	59
A Сообщения NMEA-0183	61
Обзор сообщений NMEA-0183	62
Общие элементы сообщения	63
Поля сообщений	63
Сообщения NMEA	63
B Сообщения RTCM.....	73
Формируемые сообщения	74
Расписание выдачи сообщений.....	74
C Поиск и устранение неисправностей	75
Состояния светодиодов.....	76
Неисправности приёмника	76

Введение

Руководство пользователя приёмников Trimble R8 GNSS, R6, R4 и 5800 Model 3 GPS описывает порядок установки, настройки и использования приборов Trimble® R8 GNSS, Trimble R6, R4 и 5800 Model 3 GPS.

Примечание приёмник Trimble 5800 Model 3, предлагаемый на отдельных рынках, функционально эквивалентен приёмнику Trimble R4 GPS..

Если отсутствуют явные указания, далее в этом руководстве:

Термин...	Обозначает...
приёмник	все типы приёмников
приёмник ГНСС	приёмник Trimble R8 GNSS
приёмник GPS	приёмники Trimble R6, R4 и 5800 Model 3 GPS

Даже если вы ранее использовали другое приёмное оборудование Глобальных Навигационных Спутниковых Систем (ГНСС), компания Trimble рекомендует, чтобы Вы посвятили некоторое время чтению этого руководства и изучили особенности этого инструмента.

Если вы не знакомы с ГНСС, посетите Интернет сайт www.trimble.com для ознакомления с Trimble и ГНСС.

Подразумевается, что вы знакомы с операционной системой Windows® и умеете пользоваться манипулятором “мышь”, выбирать пункты меню и кнопки диалоговых окон, делать выбор из списков и вызывать файл справки.

Дополнительная информация

Файл с этим руководством в формате PDF доступен на компакт-диске, прилагающемся к приёмнику. Для просмотра этого файла используйте программу Adobe Reader.

Дополнительную информацию можно почерпнуть из следующих источников:

- Примечания к выпуску (Release notes) описывают новые возможности изделия и включают информацию, не вошедшую в руководство и изменения в руководстве. Они доступны в виде файлов формата PDF на компакт-диске.
- Регистрация прибора позволяет получать электронные письма с извещениями о появлении новых версиях встроенного программного обеспечения и особенностях прибора. Зарегистрировать прибор можно одним из следующих способов:
 - Программой установки компакт-диска.
 - Регистрация на Интернет-сайте www.trimble.com.
 - Распечатайте и заполните бланк регистрации с компакт-диска, после чего направьте её факсом или почтой на указанный в ней адрес.

Дилер Trimble предоставит Вам подробную информацию по соглашениям о поддержке всех видов программного обеспечения и о расширенной гарантии на аппаратные средства.

- Учебные курсы *Trimble* помогут вам использовать вашу систему наиболее эффективно. Для получения дополнительной информации посетите Интернет-сайт компании Trimble по адресу www.trimble.com/training.html.

Техническая поддержка

Если у вас возникли вопросы, ответы на которые Вы не можете найти в сопроводительной документации, свяжитесь с местным дилером. Также следует посетить страницу технической поддержки компании Trimble (www.trimble.com/support.shtml).

Ваши замечания

Ваши комментарии по поводу документации помогают нам улучшать её. Появившиеся замечания Вы можете отправить на адрес электронной почты: ReaderFeedback@trimble.com.

Описание приёмника

В этой главе:

- Особенности приемника
- Использование и обслуживание
- Ограничения СОСОМ

Эта глава знакомит Вас с приёмниками Trimble R8 GNSS, Trimble R6, R4 и 5800 Model 3 GPS. и 5800 GPS, предназначенными для проведения спутниковых съёмок.

Если отсутствуют явные указания, далее в этом руководстве:

Термин...	Обозначает...
приёмник	все типы приёмников
приёмник ГНСС	приёмник Trimble R8 GNSS
приёмник GPS	приёмники Trimble R6, R4 и 5800 Model 3 GPS

В состав приёмника входит антенна, принимающая сигналы навигационных спутников, встроенный УКВ модем (комплектация приёмопередающим модемом производится по отдельному заказу) или GSM модем и батарея. Указанные компоненты, заключённые в прочный и лёгкий корпус, позволили создать приборы, оптимальные для проведения RTK съёмок. Три светодиодных индикатора позволяют контролировать состояние приёма спутниковых сигналов и поправок, процесса записи данных и заряд батареи. Встроенный модуль стандарта Bluetooth позволяет организовать беспроводной канал связи с полевым контроллером.

- Приёмник Trimble R8 GNSS оснащён 220 каналами приёма спутниковых сигналов (в зависимости от установленных вариантов исполнения) и поддерживает запись измерительных данных для проведения камеральной обработки в полевой контроллер.
- Приёмник Trimble R6 GPS оснащён 72 каналами приёма спутниковых сигналов и поддерживает запись измерительных данных для проведения камеральной обработки в полевой контроллер.
- Приёмники Trimble R4/5800 Model 3 GPS оснащаются 72 каналами приёма спутниковых сигналов и поддерживают запись измерительных данных для проведения камеральной обработки в полевой контроллер.

Приёмник можно использовать как самостоятельное устройство, накапливающее данные для последующей камеральной обработки во внутреннюю память, так и в составе системы, объединяющей работу GPS приемников и электронных тахеометров. Такое решение обеспечивает формирование системы, максимально соответствующей Вашим требованиям.

Особенности

Ниже перечислены отличительные особенности приёмника:

- Технология слежения за спутниковым сигналом Trimble R-track, позволяющая отслеживать следующие сигналы:
 - ГЛОНАСС (стандартный вариант комплектации приёмников Trimble R8 GNSS, опция для приёмников Trimble R6 и R4/5800 Model 3 GPS)
 - L2C (для приёмников Trimble R8 GNSS и Trimble R6 GPS)
 - L5 (приёмник Trimble R8 GNSS).
- Определение координат с сантиметровой точностью в реальном масштабе времени с частотой до 20 Гц (используются данные RTK/OTF).
- Субметровая точность определения координат в реальном масштабе времени по кодовым измерениям
- Адаптивный двухчастотный алгоритм RTK
- Использование систем спутникового дополнения WAAS/EGNOS (Wide Area Augmentation System/European Geo-Stationary Navigation System)
- Автоматическое разрешение неоднозначности фазовых измерений без остановки (OTF, on-the-fly)
- Одна перезаряжаемая Li-Ion аккумуляторная батарея
- Беспроводной канал связи стандарта Bluetooth для связи с полевыми контроллерами производства Trimble
- Два порта RS-232, позволяющие:
 - Выводить данные в формате NMEA
 - Вводить и выводить потоки данных форматов RTCM SC-104
 - Вводить и выводить потоки данных формата CMR+™ и CMRx разработки компании Trimble
- Высокочастотный разъём типа TNC, предназначенный для подключения УКВ антенны
- Встроенная память для записи измерительных данных
- Встроенный УКВ модем (комплектация приёмопередающим модемом производится по отдельному заказу) или встроенный GSM модем.

Использование и обслуживание

Ударопрочный и защищённый корпус приёмника позволяет эксплуатировать его в неблагоприятной окружающей среде, обычно встречающийся в полевых условиях. Однако прибор является высокоточным электронным инструментом и требует соответствующего аккуратного обращения.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: эксплуатация или хранение приёмника при температурах вне указанного диапазона может привести к его повреждению. Подробнее см. главу 7, “Технические характеристики”, стр. 49.

Сигналы высокой мощности от расположенных поблизости радиопередатчиков или радаров могут воздействовать на электрические цепи приемника. Они не приведут к разрушению прибора, но могут вызвать ошибки в работе. Размещайте приемник и антенну не ближе 400 метров от мощных радаров, телевизионных и прочих передающих антенн и от антенн GNSS. Передатчики низкой мощности, такие как сотовые телефоны и носимые радиостанции, обычно не создают помех в работе приемника.

Дополнительную информацию Вам может предоставить дилер Trimble.

Ограничения COSCOM

Министерство торговли США требует, чтобы все экспортируемые приёмники GNSS содержали ограничения по характеристикам с тем, чтобы они не могли быть использованы для действий, способных угрожать безопасности США. В этом изделии введены следующие ограничения:

Доступ к спутниковым измерениям и результатам решения навигационной задачи прекращается, если вычисленная скорость антенны приемника превысит 1000 узлов (1852 км/ч) или высота превысит 18000 метров. При превышении указанных ограничений приёмник постоянно перезапускается.

Подготовка приёмника к работе

В этой главе:

- Конструкция прибора
- Указания по подготовке к эксплуатации
- Подготовка к съёмке с размещением приёмника на вехе
- Дополнительные устройства

В этой главе даётся общая информация о подготовке приёмника к эксплуатации, сборке комплекта и кабельных соединениях для основных режимов применения прибора.

Конструкция прибора

Органы управления приёмником размещены на передней панели. Последовательные порты и разъёмы находятся в нижней части прибора.

Передняя панель

На приведённом ниже рисунке показана передняя панель приёмника, на которой размещены три светодиодных индикатора и кнопка питания.

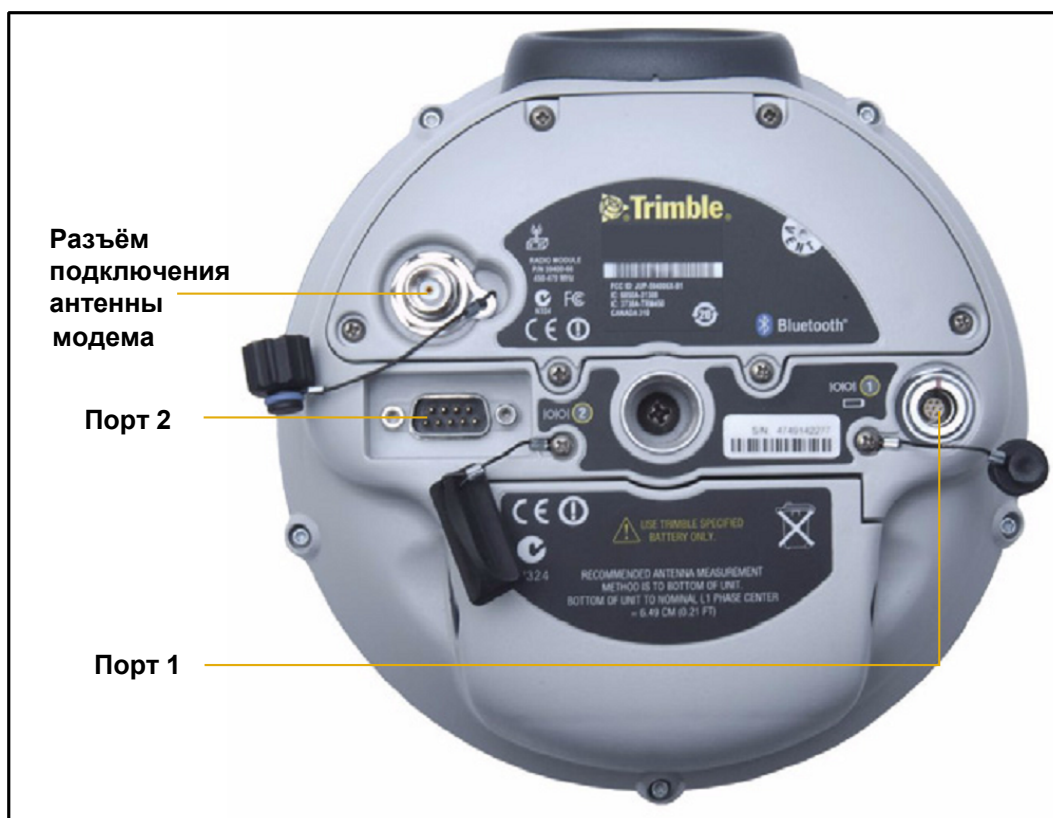


Кнопка питания позволяет включить и выключить прибор.




Светодиоды отображают текущее состояние питания, слежения за спутниками и радиоканала. Подробнее см. раздел “Светодиодные индикаторы” на стр. 29.

Нижняя часть прибора

На приведённом ниже рисунке показана нижняя часть приёмника с двумя разъёмами последовательных портов, разъёмом подключения связной антенны (УКВ или GSM, в зависимости от варианта исполнения), крышкой батарейного отсека и втулкой с резьбой 5/8-11.



Разъёмы маркируются пиктограммами, обозначающими основное применение разъёма:

Пиктограмма	Название	Используется для подключения
	Порт 1	Внешнее устройство, компьютер, внешний радиомодем, вход подключения питания
	Порт 2	Внешнее устройство, компьютер, внешний радиомодем
	Радио	Антенна радиомодема / GSM модема

Разъём порта 1 – семиштырьковый тип 0-shell ф. Lemo, на нём выполнен интерфейс RS-232 и вход внешнего питания. На этом разъёме выход цепи питания не предусмотрен.

Разъём порта 2 – девятиштырьковый типа DB-9 с полным интерфейсом RS-232. Входы и выходы цепи питания на нём не предусмотрены. Дополнительные сведения приведены в главах 8, “Исходные установки” и 9, “Кабели и разъёмы”.

Разъём типа TNC предназначен для подключения антенны к встроенному в прибор радиомодему или GSM модему. Для приборов, поставляемых с радиомодемами или GSM модеми, в комплект входит штыревая антенна. При использовании внешних УКВ радиомодемов или GSM модемов этот разъём не используется.

Внешняя УКВ или GSM антенна

В зависимости от заказанного варианта комплектации разъём TNC используется для подключения внешней УКВ или GSM антенны.

Длина обеих антенн около 16,5 см. На УКВ антенне нанесены метки в виде разноцветных точек, конец GSM антенны закрыт резиновым колпачком.

Дополнительные указания по подключению антенн приведены ниже.

Указания по подготовке к эксплуатации

При подготовке приемника к эксплуатации примите во внимание следующее.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: для Вашей безопасности соблюдайте правила, предписываемые FCC:

- не приближайтесь на расстояние менее 20 см от передающей антенны радиомодема, встроенного в приёмники Trimble R8 GNSS и Trimble R6 GPS.
 - не размещайте антенну радиомодема на расстоянии менее 20 см от антенн других радиопередатчиков.
-

Работа вблизи прочих радиосредств

При эксплуатации приёмника в государствах, входящих в Европейский Союз, а также и в прочих странах, руководствующихся требованиям EU R&TTE, запрещается использовать приёмник на удалении менее 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.

Условия внешней среды

Несмотря на водонепроницаемое исполнение, не следует подвергать приемник воздействию воды. Избегайте также эксплуатации приемника в неблагоприятных условиях, в том числе:

- в воде
- при температуре выше +65°C
- при температуре ниже –40°C
- в присутствии едких жидкостей и газов.

Источники электромагнитных помех

Не следует использовать приемник рядом с источником электромагнитных помех:

- двигателями внутреннего сгорания
- телевизорами и мониторами
- генераторами переменного тока
- электромоторами
- преобразователями тока
- лампами дневного света
- импульсными источниками питания

Общие условия



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: в этих приёмниках используется перезаряжаемая литий-ионная батарея. Для предотвращения травм и повреждения имущества ознакомьтесь с описанием мер безопасности, изложенных на стр. 5 этого руководства.

Всякий раз при подготовке приемника к эксплуатации следует соблюдать следующие требования:

- При подключении кабеля с разъемом Lemo убедитесь, что красные метки на разъеме кабеля и приемника совмещены. **Не прикладывайте чрезмерных усилий** при подключении кабеля, в противном случае возможно повреждение контактов разъема.
- Для отключения кабеля с разъемом Lemo потяните непосредственно за корпус разъема, вращать его при этом не следует.
- Для подключения кабелей с разъемами TNC вставьте разъем кабеля в ответный разъем, и закрутите муфту до упора.
- Вставлять батареи в батарейный отсек следует, сориентировав их контакты в сторону ответных контактов на приборе. Вставьте батарею с отсеком до щелчка.

Подготовка к съёмке с размещением приемника на вехе

На приведённом ниже рисунке показан приёмник, прикрепленный к вехе. Порядок действий при монтаже следующий:

1. Накрутить приёмник на веху.
2. К вехе прикрепить держатель контроллера.
3. Вставить контроллер в держатель.

ПРИМЕЧАНИЕ: При использовании полевых контроллеров Trimble TCU, Trimble Recon®, TSCe™ with BlueCap® или TSC2® кабели не применяются, см. рис. ниже.



Дополнительные устройства

В данном разделе рассматриваются дополнительные устройства, используемые совместно с приёмником.

Радиомодемы

Радиомодемы – наиболее распространенное средство передачи данных при съемке в режиме кинематики реального времени. Приемник может комплектоваться встроенным приемным радиомодемом, работающим в диапазоне частот 450 МГц, вне зависимости от его наличия существует возможность подключения внешнего радиомодема к любому из портов приемника.

Встроенный радиоприёмник поддерживает канал связи со следующими радиомодемами, установленными на базовой станции:

- Trimble TDL 450L
- Trimble HPB450
- Trimble PDL450
- Встроенный передатчик диапазона 450 МГц
- TRIMMARK™ 3
- SiteNet™ 450

Настройка встроенного GSM модема

Предлагаемый в качестве варианта комплектации встроенный модуль GSM настраивается с помощью программного обеспечения Trimble Survey Controller™. Подробнее см. описание этой программы.

Настройка встроенного радиомодема

Встроенный радиомодем приемника настраивается с помощью одной из следующих программ:

- GPS Configurator
- WinFlash
- Trimble Survey Controller™
- Trimble Digital Fieldbook™

Подробно порядок использования этих программ изложен в их руководствах по эксплуатации.

По умолчанию встроенный радиомодем настроен на несколько “тестовых” рабочих частот. При приобретении прибора со встроенным радиомодемом используемые номиналы частот вводятся на предприятии-изготовителе. Для задания дополнительных частот применяется программа WinFlash, подробнее см. раздел “Программа WinFlash” на стр. 43.

ПРИМЕЧАНИЕ: Таблица задания частот (*Frequency Configuration Sheet*) прилагается ко всем приёмникам, укомплектованным встроенным радиомодемом.

Внешние сотовые модемы и радиомодемы

Канал передачи можно организовать с помощью встроенных GSM модуля или радиомодема, либо внешнего сотового модема или радиомодема.

Для подключения сотового модема к приемнику необходимо следующее оборудование:

- Приёмник Trimble R8 GNSS, Trimble R6 или R4/5800 Model 3 GPS.
- Сотовый модем или мобильный телефон, поддерживающий прием и передачу данных.
- Кабель последовательного интерфейса с разъемом DB9, поставляемый в комплекте с мобильным телефоном или сотовым модемом.

Примечание: за дополнительной информацией обращайтесь к документу *Using Cellular and CDPD Modems for RTK (Применение сотовых и CDPD модемов для съемки в реальном времени)*, который Вам может предоставить дилер Trimble.

- Порт 2 приёмника поддерживает полный интерфейс RS-232, и должен поддерживать большинство кабелей сотовых модемов. Для подключения отдельных типов сотовых модемов могут понадобиться специальные кабели.

Также приёмник оснащён приёмопередатчиком стандарта Bluetooth и поддерживает взаимодействие с сотовыми телефонами, оснащёнными соответствующим модулем.

Порядок использования сотового телефона для организации канала связи приводится в описании программного обеспечения Trimble Survey Controller.

Для подключения внешнего радиомодема к приемнику необходимо следующее оборудование:

- Приёмник.
- Внешний радиомодем, поддерживающий приём и декодирование пакетов в формате Trimble.
- Кабель последовательного интерфейса для порта 1 или 2, поставляемый в комплекте радиомодема.
- Устройство для крепления радиомодема к вехе.

Основные операции

В этой главе:

- Использование кнопок
- Светодиодные индикаторы
- Включение и выключение приемника
- Запись данных
- Сброс настроек приемника
- Аккумуляторы и питание

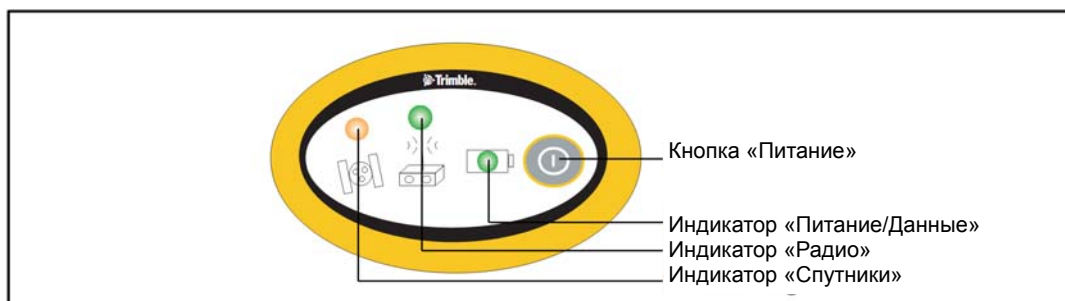
Все необходимые элементы управления приёмником размещены на передней панели.

Описание панелей приведены в разделе “Конструкция прибора” на странице 20.



Элементы управления на передней панели

На приведённом ниже рисунке показаны элементы управления и контроля, размещённые на передней панели приёмника. Кнопка «Питание» позволяет включить, выключить приёмник или осуществить его перезапуск. Светодиодные индикаторы позволяют проконтролировать состояние питания, радиоканала и слежения за спутниками.



Использование кнопок

Приемник оснащён единственной кнопкой, «Питание». Нажатие на неё позволяет включить и выключить прибор, а также проделать описанные ниже операции.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: не удерживайте кнопку «Питание» в нажатом состоянии более 30 секунд. По истечении этого промежутка времени все файлы настроек будут удалены из памяти приёмника.

Таблица 4.1 Функции кнопки «Питание»

Действие	Кнопка «Питание»
Включение приемника	Нажать
Выключение приемника	Нажать и удерживать 2 с
Удаление файла эфемерид	Нажать и удерживать 15 с
Сброс настроек приемника к начальным значениям	Нажать и удерживать 15 с
Удаление файлов настроек	Нажать и удерживать 30 с

Примечание: термин «Нажать» означает однократное нажатие на кнопку с немедленным отпусканием. «Удерживать» означает нажатие и удержание кнопки в течение указанного времени.

Светодиодные индикаторы

Текущее состояние приемника отображают три светодиодных индикатора, расположенных на передней панели. Как правило, постоянное свечение или медленное мерцание означают нормальный режим работы, частое мерцание индикаторов индицирует режим предупреждения, а негорящий индикатор свидетельствует о том, что текущая операция не выполняется. В следующей таблице приведены возможные варианты световой индикации.

Термин...	Обозначает...
Медленно мерцает	Равномерно вспыхивает и гаснет с периодом 500 мс
Часто мерцает	Равномерно вспыхивает и гаснет с периодом 100 мс
Включен	Постоянное свечение
Выключен	Индикатор не горит

Состояния светодиодов

Приведённая ниже таблица описывает состояние светодиодов, соответствующее режиму работы приёмника.

Режим работы приёмника	Светодиод «Питание», зелёный	Светодиод «Радио», зелёный	Светодиод «Спутники», жёлтый
Приёмник выключен	Выключен	Выключен	Выключен
Приёмник включён:			
Питание в норме	Включен	н/д	н/д
Заряд батареи заканчивается	Часто мерцает	н/д	н/д
Отслеживается менее 4-х спутников	Включен	н/д	Часто мерцает
Отслеживается более 4-х спутников	Включен	н/д	Медленно мерцает
Запись данных во встроенную память	Мерцает с периодом 3 с	н/д	н/д
Встроенный радиомодем в режиме передачи	н/д	Не горит при передаче	н/д
Приём пакетов данных	Включен	Медленно мерцает	н/д
Пакеты данных не принимаются	Включен	Выключен	н/д
Приёмник в режиме Монитора	Включен	Медленно мерцает	Включен

Примечание: запись “н/д” означает, что светодиод не описывает данный режим работы приёмника и его состояние может быть произвольным .

Включение и выключение приемника

Для включения приёмника нажмите кнопку «Питание».

Для включения приёмника нажмите кнопку «Питание» и удерживайте её в этом состоянии в течение 2 секунд.

Запись данных

Данные полевых измерений могут быть сохранены во внутренней памяти приёмника, либо записаны во внешний контроллер.

Запись во внутреннюю память приёмника

Приемник может записывать данные спутниковых измерений во внутреннюю память.

Для передачи сохраненных данных формата в персональный компьютер можно использовать программы Trimble Data Transfer или Trimble Business Center.

Примечание: при переносе данных, накопленных во внутренней памяти приёмника, программа Trimble Data Transfer формирует файлы в формате Trimble DAT (.dat), при этом данные измерений по ГЛОНАСС теряются. Примите это во внимание при использовании пакета Trimble Geomatics Office для обработки файлов *.dat – этот пакет также не может обрабатывать данные ГЛОНАСС.

Программа Trimble Business Center позволяет осуществить прямую загрузку файлов форматов T0x (T01 или T02), в которых содержатся и ГЛОНАСС записи. Этот пакет, в соответствующем варианте поставки, способен обрабатывать ГЛОНАСС измерения.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: независимо от объема доступной внутренней памяти допускается создание не более 200 файлов. Присвоение имен файлам следует производить в формате 8.3 (название файла – не более восьми символов, расширение – не более 3-х – прим. перев.), копирование во внутреннюю память приёмника файлов с названиями, не соответствующими этому способу, может вызвать повреждение или потерю данных. Запись данных производится с применением параметров настройки приёмника. Присвоение имен файлам с измерениями производится автоматически.

Начала записи данных производится с помощью полевого контроллера производства Trimble или программы GPS Configurator. Прибор не оснащён часами реального времени, функционирующем в выключенном состоянии приёмника, поэтому для проведения сеансов измерений по расписанию приёмник должен быть включён и питаться от внешнего источника питания

При заполнении внутренней памяти приемник прекращает запись данных, индикатор «Питание» перестаёт мерцать и светится постоянно. По умолчанию файлы во внутренней памяти не перезаписываются. Параметр “Auto-Delete” (Автоматическое удаление) позволяет удалять устаревшие файлы при заполнении памяти приёмника, но использовать эту возможность следует с осторожностью, поскольку она может вызвать потерю собранных данных.

Приблизительный расход памяти в зависимости от интервала записи данных указан в приведенной ниже таблице. Указанные значения представляют собой объем памяти, занимаемый данными, записанными от 6 спутников в течение часа.

Частота записи	Расход памяти
10 Гц	2,588 Кб
1 Гц	335 Кб
5 сек	87 Кб
15 сек	37 Кб

Запись в контроллер производства Trimble

При подключении приемника к полевому контроллеру производства Trimble, данные полевых измерений могут быть сохранены в память контроллера, либо на установленную в нём карту памяти. В этом случае органы управления приемника не используются - все необходимые операции по назначению названий файлам сеансов, изменению параметров записи данных, запуску и прекращению записи осуществляется с помощью программы контроллера.

Файлы проектов контроллера, а также файлы измерений могут передаваться в компьютер с помощью программы Trimble Data Transfer.

Процесс записи данных на контроллере подробно рассматривается в его руководстве по эксплуатации.

Сброс настроек приемника

Для сброса настроек приемника к их исходным (заводским) значениям нажмите и удерживайте кнопку «Питание» не менее 15 секунд.

Дополнительная информация приведена в главе «Исходные установки», стр. 5453.

Аккумуляторы и питание



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: не повреждайте перезаряжаемую литий-ионную батарею. Повреждение батареи может привести к взрыву или пожару и может нанести Вам травму или повредить имущество. Для предотвращения повреждений или вреда:

- Не заряжайте батарею, если она повреждена. К признакам повреждений относятся изменение цвета, деформация, утечка электролита и прочие дефекты.
- Не сжигайте батарею, не подвергайте её воздействию высокой температуры или прямого солнечного света.
- Не погружайте батарею в воду.
- Не используйте и не храните батарею в автомобиле в жару.
- Не роняйте и не прокалывайте батарею.
- Не вскрывайте батарею и не замыкайте ее контакты накоротко.

Питание приемника осуществляется либо от встроенной батареи, либо от внешнего источника питания, подключенного к порту 1.

В случае подключения внешнего источника питания осуществляется от него. При отключении или разряде внешнего источника питания приемник переходит на питание от внутренних батарей.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: избегайте контакта с литий-ионной батареей, если она разгерметизировалась. Электролит – едкая жидкость, и контакт с ним может нанести Вам травму или повредить имущество.

Для предотвращения повреждений или вреда:

- Если батарея потекла, избегайте контакта с электролитом.
- Если электролит попал Вам в глаза, немедленно промойте их чистой водой и обратитесь за медицинской помощью. Не трите глаза!
- Если электролит попал Вам на кожу или одежду, немедленно удалите его чистой водой.

Приёмник поставляется с двумя литий-ионными батареями и зарядным устройством на две батареи. Их зарядка производится по очереди, продолжительность зарядки каждой из батарей – по четыре часа.

Заряд и хранение батарей

Батареи всех типов подвержены саморазряду при хранении. Скорость саморазряда увеличивается с уменьшением температуры. При закладке литий-ионных батарей на складское хранение их следует полностью зарядить, и повторно перезарядить каждые три месяца.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: заряжайте и используйте литий-ионную батарею только в строгом соответствии с инструкцией. Зарядка или использование батареи в неразрешенном оборудовании может привести к взрыву или возгоранию и может нанести Вам травму или повредить имущество.

Для предотвращения повреждений или вреда:

- Не заряжайте и не используйте батарею, если она повреждена или имеет утечку.
 - Заряжайте литий-ионную батарею только в устройствах производства Trimble, предназначенных для её зарядки. Убедитесь в том, что Вы следуете инструкциям, которые поставляются с зарядным устройством.
 - Прекратите зарядку батареи, если она перегрелась или вы почувствовали посторонний запах.
 - Используйте батарею только в оборудовании Trimble, для которого она предназначена.
 - Используйте батарею только в её штатном режиме и в соответствии с инструкциями к изделию.
-

Заряд литий-ионной батареи

Литий-ионная батарея поставляется частично заряженной. Полностью зарядите батарею перед ее первым использованием. Если батарея хранилась более шести месяцев, перед использованием повторно зарядите её.

Чтобы защитить батарею от глубокого разряда (до напряжения 5 В и ниже), приёмник переключает источники питания или прекращает потребление энергии, когда батарея разряжается до 5.9 В.

Сильно разряженная батарея не может быть перезаряжена и подлежит замене. Для получения оптимальной производительности и увеличения срока службы батарей руководствуйтесь следующими рекомендациями:

- Перед первым использованием полностью зарядите батареи.
- Не позволяйте батареям разряжаться до напряжения менее 5 Вольт.
- Постоянно держите батареи на подзарядке - такой режим не оказывает неблагоприятного влияния на срок службы и ёмкость батареи, вреда приёмнику также не наносится.
- Не следует хранить батареи в приёмнике или зарядном устройстве, не подключённых к внешним источникам питания.
- Если вам необходимо хранить литий-ионную батарею продолжительное время, перед закладкой на хранение убедитесь в том, что она полностью заряжена. При хранении заряжайте ее как минимум раз в три месяца.

Утилизация перезаряжаемой литий-ионной батареи

Перед утилизацией батареи разрядите её. Придерживайтесь установленных правил утилизации.

Питание внешних устройств

Приёмник не способен питать внешние устройства ни по одному из своих портов.

Встроенное программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение приемника предназначено для управления работой приемника. Обновление встроенного программного обеспечения осуществляется с помощью вспомогательной программы WinFlash (доступна на компакт диске из комплекта приёмника). Подробнее см. раздел “Программа WinFlash ” на стр. 43.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: загрузка встроенного программного обеспечения старой версии удаляет все файлы настроек приёмника.

Настройка

В этой главе:

- [Оперативная настройка](#)
- [Настройка с помощью файлов настройки](#)
- [Файлы настройки](#)

Приемник не оснащён органами управления для установки параметров. Настройку прибора следует производить с помощью дополнительного программного обеспечения, например, GPS Configurator, WinFlash, Trimble Survey Controller или Trimble Digital Fieldbook.

Изменить параметры приемника можно двумя способами:

- Оперативной настройкой
- Произведением нужных изменений в файле настроек

В этой главе кратко описаны оба способа, а также дана подробная информация о содержании и использовании файлов настроек.

Оперативная настройка

Программы GPS Configurator, Trimble Survey Controller и Trimble Digital Fieldbook обеспечивают оперативную настройку приемника.

Для оперативного изменения настроек приёмника используйте одну из указанных программ. После подтверждения сделанных изменений новые значения параметров используются незамедлительно.

Любые изменения параметров отображаются в текущем файле настроек, всегда присутствующем в приемнике (в нем всегда записана последняя конфигурация, независимо от способа ее изменения). Записи порядка изменения параметров не ведётся.

Подробнее порядок оперативной настройки описан в главе 6, “Вспомогательные программы”.

Установка параметров приемника с помощью файлов настроек

В файлах настроек содержатся наборы значений рабочих параметров приёмника. Для настройки прибора с помощью файла настроек следует создать такой файл, записать его в приёмник, после чего *использовать* его. Описанные шаги автоматизируются с помощью программы GPS Configurator.

Подробнее порядок использования файла настроек описан в главе 7, “Вспомогательные программы”.

Файлы настроек

Файл настроек состоит из отдельных записей. Каждая из них содержит набор связанных параметров. В файлах настроек могут содержаться следующие записи:

- File Storage (Хранилище файлов)
- General Controls (Общие параметры)
- Serial Port Baud/Format (Параметры последовательного порта / Протокол)
- Reference Position (Опорные координаты)
- Logging Rate (Интервал записи)
- SV Enable/Disable (Разрешение/Запрещение использования спутников)
- Output Message (Выходное сообщение)
- Antenna (Параметры антенны)
- Device Control (Управление прибором)
- Static/Kinematic (Режим работы – статический или кинематический)
- Input Message (Входное сообщение)

В файле настроек может содержаться только часть перечисленных выше записей. При применении конкретного файла настроек значения не указанных в нём параметров не изменяются. Например, если Вы выбрали файл настроек, в котором указано только значение минимального угла места для спутников, значения остальных параметров останутся теми же, что и до применения этого файла.

В памяти приёмника может содержаться до десяти файлов настроек. Применять (активировать) их можно как в момент записи файлов в память приёмника, так и в произвольный момент времени впоследствии.

Специальные файлы настроек

Выделяются три специальных файла настройки, описывающих отдельные группы параметров:

Файл настроек по умолчанию

Файл настроек по умолчанию (Default.cfg) содержит стандартную конфигурацию приемника и не может быть изменен. Параметры из этого файла используются приемником после перезагрузки. Что бы перезагрузить приемник, необходимо нажать кнопку выключения и удерживать ее в течение не менее 15 секунд или воспользоваться функцией перезагрузки программы GPS Configurator.

Дополнительно см. раздел “Исходные установки” на стр. 54 .

Несмотря на то, что файл *настроек по умолчанию* изменить невозможно, файл *настроек при включении* способен изменить рабочие значения параметров, применяемые приёмником сразу после включения.

Текущий файл настроек

Текущий файл настроек (Current.cfg) соответствует текущему состоянию параметров приемника. При изменении набора настроек приемника (оперативном или с помощью файлов настройки) текущий файл настроек изменяется.

Текущий файл настроек не может быть удален или изменен непосредственно, но каждое изменение параметров в нем отражается.

После выключения/включения приемника значения его рабочих параметров будут считаны из текущего файла настроек, что обеспечивает сохранение всех сделанных изменений. Исключением из этого являются следующие параметры сбора данных:

- Интервал сбора данных
- Интервал вычисления местоположения
- Предельный угол места

Значения этих параметров при выключении приемника всегда устанавливаются файлом настроек по умолчанию.

Файл настроек при включении

Файл настроек при включении (Power_Up.cfg) используется для задания набора параметров, применяемых при включении прибора.

В этом файле можно указать то, что сначала применяются настройки по умолчанию, что обеспечивает постоянство настроек приемника от включения к включению. Этот способ полезен для установки собственной, постоянно используемой конфигурации приемника, отличной от неизменяемой конфигурации по умолчанию.

Можно также установить применение файла настроек при включении сразу после применения файла текущих настроек. Перезапуск приемника устанавливает набор настроек, определенных в файле установок при включении, при этом не определенные там параметры будут взяты из файла текущих настроек.

По умолчанию в приемнике файл настроек при включении отсутствует. Для его создания потребуется программа GPS Configurator. При этом необходимо сохранить его в файловой системе персонального компьютера под названием power_up.cfg (расширение .CFG применяется для файлов настроек). При передаче файла в приёмник он будет сохранён под названием power_up и станет новым файлом настроек при включении.

Активация файлов настроек

Файлы настроек не влияют на работу приемника до *активации*, которую можно произвести одновременно с их сохранением в памяти приёмника. Также допускается создание и сохранение файла настроек в приемнике или на компьютере, а открыть и *активировать* его позднее.

Сохранение файлов настроек

Файлы настроек, созданные в программном обеспечении GPS Configurator, можно сохранять и в приемнике, и на компьютере. Например, каждый из пользователей приёмника может создать собственный файл настроек, или файлы настроек могут соответствовать различным режимам работы. Сохранение файлов настроек в приемнике и на компьютере предпочтительно, поскольку:

- создаётся копия файла настроек приёмника, доступная для контроля
- обеспечивается способ одинаковой настройки нескольких приемников
- файл настроек можно использовать в качестве шаблона для создания отличающихся друг от друга однотипных файлов

Присвоение имен файлам настроек

Название файла установок при сохранении в приемнике и на компьютере всегда совпадает, что упрощает идентификацию произведённых установок наборов параметров.

При изменении названия файла в приемнике аналогичное изменение производится и в копии файла, созданной в файловой системе персонального компьютера. При копировании файла из приёмника на компьютер название файла будет сохранено. Следует отметить, однако, что при изменении названия файла в компьютере стандартными средствами операционной системы (например, с помощью Проводника), синхронизация названий файлов не производится.

Вспомогательные программы

В этой главе:

- Программа GPS Configurator
- Программа WinFlash

Ниже описываются используемые для настройки прибора программы,



Программа GPS Configurator

Программа GPS Configurator предназначена для установки параметров приемников производства Trimble.

Эта программа позволяет:


- редактировать и сохранять файлы настроек в приёмнике и персональном компьютере
- проверить текущие значения настроек приемника и его функционирование
- произвести оперативное изменение настроек

Установка программы GPS Configurator

Программа GPS Configurator включена в состав CD-ROM, входящий в комплект поставки приемника.

1. Вставьте CD-ROM в CD привод компьютера.
2. В основной экранной форме выберите пункт *Install individual software packages (Установка пакетов программ)*.
3. Выберите пункт *Install GPS Configurator vX.XX*.
4. Следуйте инструкциям, появляющимся на экране.

Установка параметров приемника с помощью программы GPS Configurator

1. Подсоедините Порт 1 или 2 приемника к последовательному (COM) порту компьютера и включите питание
2. Для запуска программы GPS Configurator выберите  Start, затем Programs > Trimble > GPS Configurator > GPS Configurator.
3. В поле *Device Type (Тип приемника)* выберите пункт *Trimble 5700*, после чего установится соединение с прибором.
4. Сделайте необходимые изменения для установки требуемых параметров приемника.
Подробное описание см. в справочной системе программы GPS Configurator.
5. Щелкните на кнопке **Apply (Использовать)**.
Установки, произведенные в программе GPS Configurator, будут загружены в приемник.

Программа WinFlash

Программа WinFlash позволяет произвести следующие операции с приемниками Trimble:

- обновление встроенного программного обеспечения и настройку программных опций
- диагностику (например, просмотр информации о конфигурации приемника)
- настройку встроенных радиосредств

Дополнительная информация о программе доступна в её справочной системе.

Примечание: программа WinFlash исполняется под управлением операционных систем Windows 2000, XP или Vista®.

Установка программы WinFlash

Программа GPS Configurator включена в состав CD-ROM, входящий в комплект поставки приемника.

1. Вставьте CD-ROM в CD привод компьютера.
2. В основной экранной форме выберите пункт *Install individual software packages (Установка пакетов программ)*.
3. Выберите пункт *Install WinFlash vX.XX with 5700 drivers and firmware* и следуйте появляющимся на экране инструкциям.

Также программу можно установить с Интернет-сайта Trimble.

Обновление встроенного программного обеспечения

Приемник поставляется с самой последней версией встроенного программного обеспечения. После выхода его обновления, вы можете установить его.

Программа WinFlash позволяет обновить встроенное программное обеспечение описанным ниже способом. Если вам необходима дополнительная информация, обратитесь к справочной системе программы.

Для обновления встроенного программного обеспечения:

1. Запустите программу WinFlash. Отобразится экранная форма *Device Configuration*.
2. В списке *Device type* выберите *5700* или *Trimble R7*.
3. В поле *PC serial port* укажите номер последовательного порта, к которому подключен приемник.
4. Щелкните на кнопке **Next**. Появится экранная форма *Operation Selection*. Список *Operations* показывает все доступные операции для выбранного устройства. Описание выбранной операции отображается в поле *Description*.
5. Выберите пункт *GPS software upgrade* и щелкните на кнопке **Next**. Отобразится экранная форма *GPS Software Selection*, в которой предлагается выбрать файл-образ нового встроенного ПО.
6. Выберите самую последнюю версию встроенного ПО из списка *Available Software* и щелкните на кнопке **Next**. Отобразится экранная форма *Settings Review*, позволяющая установить соединение с приемником, выбрать метод соединения и отобразит конфигурацию приемника и выбранное действие.

7. Если все установки корректны, нажмите кнопку **Finish**.
В соответствии с выбранными установками появится окно *Software Upgrade*, в котором будет отображено текущее состояние (например, *Establishing communication with the R8 GNSS. Please wait...*).
8. Щелкните на кнопке **OK**.
В окно *Software Upgrade* появится сообщение об успешном окончании процесса.
9. Для выбора другой операции нажмите кнопку **Menu**, для выхода из программы – кнопку **Exit**.
10. После выбора кнопки **Exit** нажмите **OK** для подтверждения выхода из программы.

Добавление частот встроенного радиомодема

Если в приемнике установлен дополнительный радиомодем, программа WinFlash чтобы добавить новую частоту к определенному по умолчанию списку частот. При дополнительном (после поставки) приобретении варианта комплектации, разрешающего использование передатчика, номиналы частот передающих каналов содержатся в *.set* файле, который предоставит поставщик оборудования.

Чтобы добавить новую частоту:

1. Запустите программу WinFlash. Отобразится экранная форма *Device Configuration*.
2. В списке *Device type* выберите тип вашего приёмника.
3. В поле *PC serial port* укажите номер последовательного порта, к которому подключен приемник.
4. Щелкните на кнопке **Next**.
Появится экранная форма *Operation Selection*. Список *Operations* показывает все доступные операции для выбранного устройства. Описание выбранной операции отображается в поле *Description*.
5. Выберите пункт *Configure Radio* и щелкните на кнопке **Next**.
Отобразится экранная форма *Frequency Selection*.

Frequency Selection

You have connected to a Trimble R8 Internal

Frequency Band: 410.0 - 430.0 MHz

Wireless Format:

Current Channel: 1 - 419.550 MHz

Wireless Mode: TRIMTALK 450S at 9600 bps

Note: Wireless mode must be common among all radios in your network.

Channel Frequency:

Specify Frequency:

419.5500 MHz

Add

Selected Frequencies:

Channel	Frequency
1	419.5500
2	420.0000
3	430.0000

Remove

Remove All

Move Up

Move Down

OK

Cancel

Radio Info...

Save...

Print

6. В группе *Wireless Format* выберите соответствующий канал и режим. Выбор *Wireless Mode* должен быть одинаковым во всех приёмниках, входящих в вашу сеть.
7. В поле *Specify Frequency* введите требуемый номинал частоты.
8. Щёлкните на кнопке **Add**, после чего новый номинал отобразится в списке *Selected Frequencies*.

Примечание: вводимые номиналы должны быть кратны сетке частот, поддерживаемых встроенным радиомодемом (доступный шаг отображается в экранной форме, появляющейся после выбора кнопки **Radio Info**). Доступен шаг 12.5 или 25 КГц. Все радиомодемы сети должны использовать один шаг сетки частот.

9. После задания всех номиналов частот щёлкните на кнопке **OK**. Программа WinFlash обновит внутреннюю таблицу частот приемника и перезапустит его.

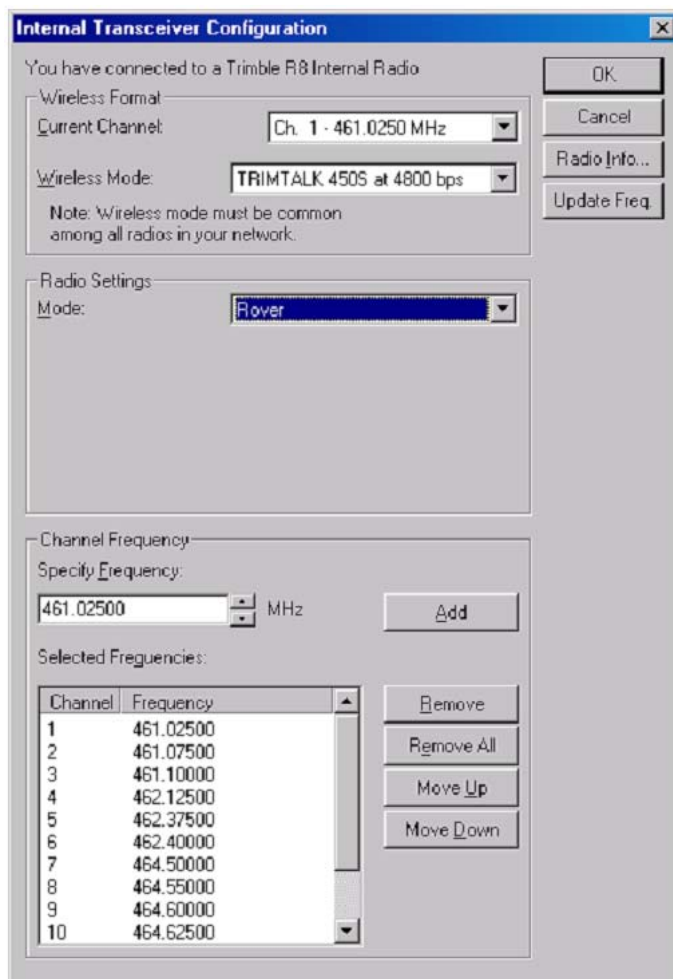
Примечание: допускается введение только номиналов частот приёма. Частоты, используемые при передаче, вводятся только на заводе-изготовителе.

Настройка встроенного радиомодема

Диалоговое окно Internal Transceiver Configuration программы WinFlash позволяет настроить встроенный радиомодем.

Подсказка: для просмотра текущих настроек радиомодема воспользуйтесь кнопкой *Radio Info*.

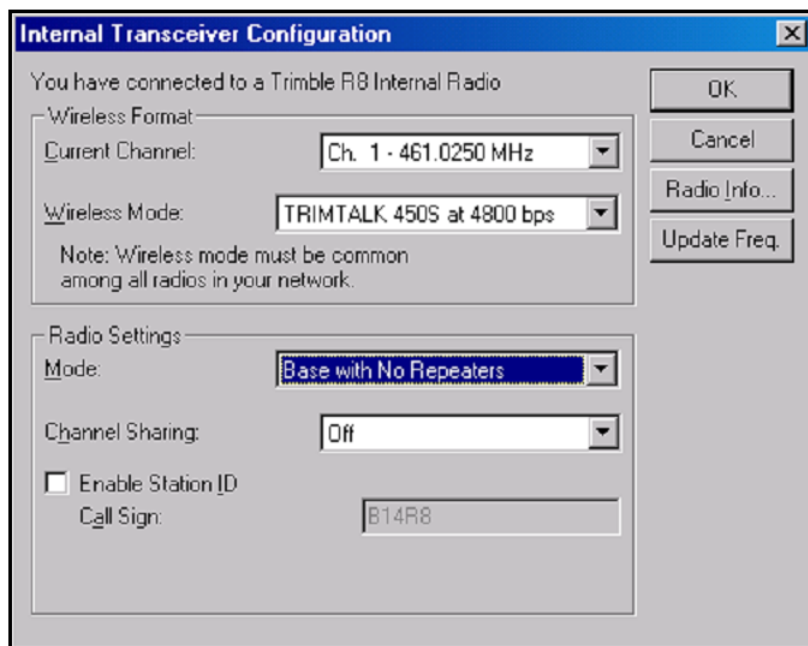
1. Выберите канал из выпадающего списка *Current Channel*.
2. Выберите режим работы из списка *Wireless Mode*, определяющего используемый протокол радиообмена, пример см. на рисунке:



Выбор высоких скоростей обмена позволяет уменьшить энергопотребление радиопередатчика. Например, при использовании канальной скорости 9600 бит/сек радиопередатчик потребляет в два раза меньше энергии, чем при 4800 бит/сек (для того же формата данных и времени работы).

Примечание: все радиостанции в сети должны быть настроены одинаково.

3. Выберите режим работы, соответствующий планируемому применению прибора, например: *Base with No Repeaters* (Базовый, в сети без повторителей).



4. Выберите один из перечисленных ниже способов разделения доступа (относится только к передатчикам, для приёмников поправки варианты не предлагаются):
 - Off (Не использовать). Режим слежения за несущей не применяется. Перед началом передачи наличие на текущей частоте сигналов других радиопередатчиков не проверяется.
Примечание: по правилам, радиообмена, принятым в вашей стране, использование этого режима может быть запрещено – вы можете подвергнуться наказанию или штрафу. Уточните правила использования радиоэфира в уполномоченной организации.
 - Avoid Weak Signals (Не мешать другим передатчикам). Используется режим слежения за несущей. Если перед началом передачи на текущей частоте обнаружен сигнал другого радиосредства, передача не производится. Передача начнётся после освобождения канала.
 - Avoid Strong Signals (Не мешать другим передатчикам с высоким уровнем сигнала). Используется режим слежения за несущей, но передача не производится, только если перед началом передачи уровень сигнала другого радиосредства превышает 90 dBm.
5. При работе в режиме передатчика (Base mode) в США выставьте флажок *Enable Station ID* (Передавать позывной) и введите позывной в поле *Call Sign*. Позывной будет передаваться кодом Морзе каждые 15 минут.
6. Для обновления настроек щелкните на кнопке **OK**. Из появившегося диалогового окна *Status* (Состояние) можно вернуться в основное окно программы WinFlash или выйти из неё.

Подсказка: значение параметров настройки радиостанции следует распечатать и сохранить. Для получения технической поддержки от Trimble может понадобиться предоставление (по электронной почте или факсимильной связью) настроек радиомодема.

Обновление списка каналов

Список каналов может включать до 20 пунктов. Он хранится в энергонезависимой памяти приёмника. Начальный список формируется по номиналам частот, указанных Вами при заказе прибора. Регулирующие органы выдвигают ограничение, чтобы этот список формировался исключительно производителем оборудования или его уполномоченными представителями, а номиналы частот соответствовали установленным требованиям. Если Вам требуется добавить, удалить или заменить номиналы частот в списке каналов, свяжитесь с представителем Trimble и предоставьте заводской номер прибора со списком подлежащих изменению номиналов частот. После получения файла с настройками радиомодема установите его в прибор с помощью программы WinFlash.

Технические характеристики

В этой главе:

- Конструктивные характеристики
- Определение места
- Общие характеристики

В этой главе перечислены все технические характеристики приемника. По тексту выделены параметры, относящиеся только к одному из типов приёмников.

Подробные характеристики конкретного типа приёмников указаны в соответствующих информационных листках, доступных на Интернет-сайте www.trimble.com.



Конструктивные и физические характеристики

Характеристика	Значение
Габариты (ширина*высота)	19.0 * 11.2, с разъемами
Масса в сборе с встроенной батареей, радиомодемом и стандартной антенной	1.5 кг
Продолжительность работы от встроенной батареи ёмкостью 2.4 А-ч, значение изменяется с температурой	Радиомодем на 450 МГц в режиме приёма – 5,8 ч Радиомодем на 450 МГц в режиме приёма/передачи: 3,7 ч (зависит от выбранной канальной скорости) GSM: 4,1 ч
Вход внешнего источника питания	11...28 В пост. тока, защита от перенапряжения (7-и штырьковый разъём LEMO)
Рабочий диапазон температур ^а	-40°C ... +65°C
Диапазон температур хранения	-40°C ... +75°C
Устойчивость к выпадению конденсата	100%, прибор полностью герметичен
Корпус	Ударопрочный, лёгкий, изготовлен из магниевого сплава
Влагостойкость/пылезащищённость	IP67: защищён от воздействия пыли, устойчив к кратковременному погружению в воду на глубину 1 метр

^аПриёмник функционирует штатным образом на морозе до -40°C, встроенные батареи – до -20°C. Минимальная рабочая температура модуля GSM – минус 30°C.

Точностные характеристики

Характеристика	Значение
Точность определения места в дифференциальном режиме по кодовым измерениям¹	
В плане	±0,25 м + 1 ppm с.к.о
По высоте	±0,25 м + 1 ppm с.к.о
С использованием WAAS ²	обычно < 5 м, 3 с.к.о.
Точность в режимах Static и FastStatic¹	
В плане	±3 мм + 0,1 мм/км СКО
По высоте	±3,5 мм + 0,4 мм/км СКО
Точность RTK	
В плане	±10 мм + 1 ppm с.к.о
По высоте	±20 мм + 1 ppm с.к.о
1 Точность и достоверность определения места могут ухудшаться из-за воздействия многолучевого распространения, затенения от препятствий, геометрического фактора и состояния атмосферы. Производите установку станции с учётом рекомендаций.	
2 Зависит от характеристик WAAS.	

Общие характеристики

Характеристика	Значение
Измерения	Возможное количество
Приёмник Trimble R8 GNSS	<p>одновременно отслеживаемых спутников¹</p> <ul style="list-style-type: none"> GPS + ГЛОНАСС 26 (общее число) Галилео 14 SBAS 4 <p>Одновременно отслеживаемые сигналы</p> <ul style="list-style-type: none"> GPS L1 C/A, L2C, L2E, L5, Полностью функционален при шифровании P кода ГЛОНАСС L1 ПТ, L1 ВТ, L2 ПТ (только для спутников типа ГЛОНАСС-М), SBAS L5
Приёмник Trimble R6 GNSS	<p>72 канала слежения GPS L1 по C/A коду, L2C, L1/L2/L5 фаза несущей (полная); (вариант комплектации) ГЛОНАСС L1 ПТ, L1/L2 ВТ; L1/L2 фаза несущей (полная);</p> <p>4 дополнительных канала обработки SBAS WAAS/EGNOS; Полностью функционален при шифровании P кода</p>
Приёмник Trimble R4/5800 Model 3 GPS	<p>72 канала слежения GPS L1 по C/A коду, L2C, L1/L2/L5 фаза несущей (полная);</p> <p>4 дополнительных канала обработки SBAS WAAS/EGNOS; Полностью функционален при шифровании P кода</p>
Обработка сигнала	<p>Микросхема собственной разработки Trimble Maxwell™</p> <p>Высокоточное измерение фазы несущей ГНСС сигналов поддиапазонов (с.к.о. менее 1 мм при настройке полосы ФАПЧ 1 Гц)</p> <p>Подавление многолучёвости</p>
Запуск	<p>Холодный старт: менее 60 сек после подачи питания</p> <p>Теплый старт: менее 30 сек, эфемериды собраны заранее</p>
Разрешение фазовой неоднозначности	Автоматическое, в движении или на точке стояния
Продолжительность разрешения фазовой неоднозначности ²	<p>Типовое значение:</p> <ul style="list-style-type: none"> < 10 сек (Приёмник Trimble R8 GNSS), < 20 сек (Приёмники Trimble R6 и R4/5800 Model 3)
Достоверность разрешения фазовой неоднозначности ³	более 99.9% (типовое значение)
Интерфейсы	<p>2 порта RS-232 (Порт 1 и Порт 2)</p> <p>Скорость обмена до 115200 Бод</p> <p>Порт 2 поддерживает квитирование сигналами RTS/CTS</p> <p>Обмен по интерфейсу Bluetooth с полевыми контроллерами производства Trimble, оснащёнными этим интерфейсом</p>
Настройка	Посредством файлов настройки или с помощью программы GPS Configurator
Выходные сообщения	NMEA-0183: AVR; GGA; GSA; GST; GSV; PTNL,GGK; PTNL,GGK_SYNC; HDT; PTNL,PJK; PTNL,PJT; RMC, ROT; PTNL,VGK; VHD; VTG; ZDA GSOF (Двоичный потоковый формат разработки Trimble) RT17

¹ В зависимости от варианта поставки доступно до 220 каналов

² Точность и достоверность определения места могут ухудшаться из-за воздействия многолучевого распространения, затенения от препятствий, геометрического фактора и состояния атмосферы. Производите установку станции с учётом рекомендаций.

³ Зависит от воздействия многолучевого распространения, затенения от препятствий, геометрического фактора и состояния атмосферы. Надёжность разрешения фазовой неоднозначности постоянно контролируется.

Исходные установки

В этой главе:

- Исходные установки
- Приведение приёмника в исходное состояние

Все параметров работы приемника сохраняются в файлах настроек. Файл настройки с исходными установками – Default.cfg, постоянно хранится в приемнике и содержит заводские установки. Всякий раз, когда приемник перезагружается к заводским установкам, текущие настройки (хранятся в файле настройки Current.cfg) сбрасываются к значениям в файле с исходными установками.

Файл с исходными установками изменить невозможно, однако, при наличии файла “установок при включении” (Power_up.cfg), он используется сразу после включения приёмника и, таким образом, отменяет файл с исходными установками.

Дополнительно см. раздел “Файлы настроек” на стр. 36.

Исходные установки

Ниже приведены исходные (заводские) установки:

Параметр		Заводская установка
Использование спутников		Разрешено использовать все спутники
Общие параметры	Предельный угол места	13°
	Предельное значение PDOP	7
	Режим RTK	Малая задержка (Low Latency)
	Движение	Антенна приёмника перемещается (Kinematic)
Последовательный порт 1	Скорость	38400
	Формат	8-None-1
	Квитирование	Не применяется
Последовательный порт 2	Скорость	38400
	Формат	8-None-1
Ввод потока дифференциальных поправок	Станция	Произвольная
Вывод в форматах NMEA/ASCII (все типы сообщений)		Запрещена выдача по всем портам
Потоковый вывод		Все типы сообщений запрещены. Смещение = 00
RT17/Двоичный		Запрещена выдача по всем портам
Исходные координаты	Широта	0°
	Долгота	0°
	Высота над эллипсоидом	0 метров
Антенна	Тип	Trimble R8 Model 3 internal/ Trimble R6 Model 3 internal/ Trimble R4/5800 Model 3 internal
	Высота	0.0 метров
	Группа	Все
	Способ измерения высоты	Основание антенны

Приведение приёмника в исходное состояние

Для приведения приёмника в исходное состояние (возврат к заводским установкам) проделайте одну из следующих операций:

- Нажмите и удерживайте кнопку “Питание” в течение 15 секунд.
- В программе GPS Configurator выберите пункт *Connect to Receiver*, после чего во вкладке *General* нажмите кнопку **Reset receiver**.

Исходные установки

При включении приёмника применяются заводские установки, при наличии файла установок “при включении” (power up file), он используется сразу после применения заводских установок, и, таким образом можно задать собственный набор исходных установок.

При включении приёмника	Установки записи данных	Запись данных
в самый первый раз	заводские	автоматически не начинается
после сброса приёмника к заводским установкам	заводские, или заданные файлом установок “при включении” ¹	автоматически не начинается
после полного сброса приёмника	заводские, поскольку при полном сбросе удаляется файл установок “при включении”	автоматически не начинается

¹ Заводская установка применяется только в том случае, если параметры не определены в файле установок “при включении”

Установки “при включении”

При выключении приёмника все произведённые изменения установок записи данных теряются и применяются заводские установки этих параметров. Прочие установки определяются текущим файлом настроек. После очередного включения приёмник проверяет наличие файла установок “при включении”, и, если он задан, применяет заданные в нём значения установок записи данных.

При выключении приёмника и повторном включении	Установки записи данных	Прочие установки
установки приёмника были изменены с помощью файла настроек	заводские	последние
после сброса приёмника к заводским установкам	заводские	последние
после полного сброса приёмника	заводские, или заданные файлом установок “при включении” ¹	последние, или заданные файлом установок “при включении” ¹

¹ Заводская установка применяется только в том случае, если параметры не определены в файле установок “при включении”

Кабели и разъёмы

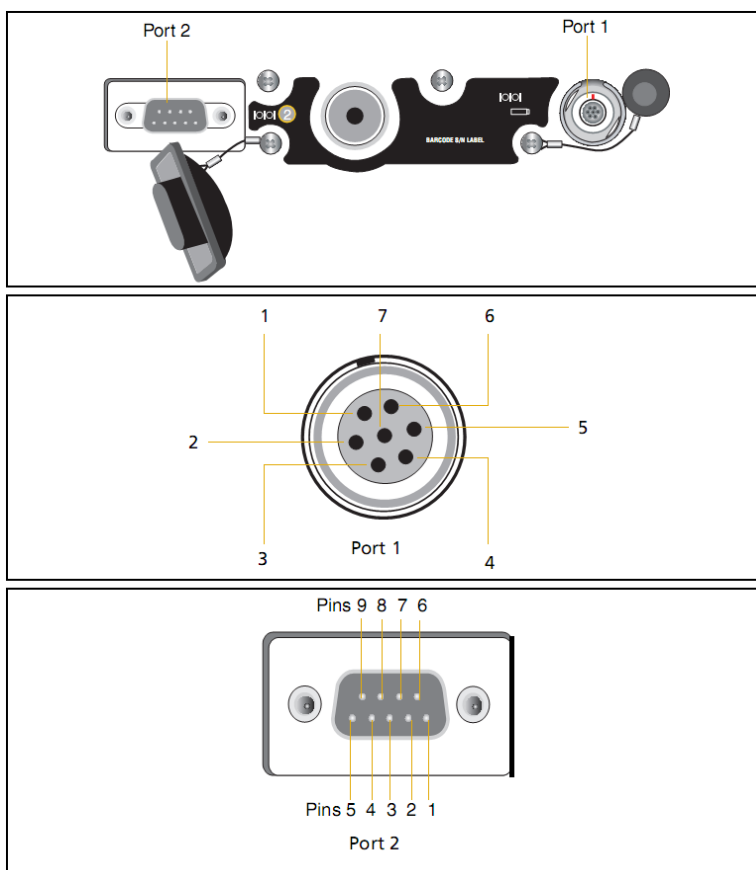
В этой главе:

- Разъёмы портов 1 и 2
- Кабель питания и данных

В этой главе приводится информация о назначении контактов разъёмов приемника. Эта информация может быть полезна при изготовлении специальных кабелей для подключения к приемнику нестандартных устройств.



Разъёмы портов 1 и 2



№	Назначение	Порт 1 – 7-и контактный разъём LEMO	Порт 2 – разъём DB9
1	Общий сигнальный	DCD	
2	Общий	RXD	
3	Передача данных (TXD)	TXD	
4	Не используется	DTR	
5	Не используется	Общий сигнальный	
6	Вход питания (+)	DSR	
7	Приём данных (RXD)	RTS	
8	Не используется	CTS	
9	Не используется	Индикатор вызова	

Кабели питания и данных

Кабель данных поставляется в комплекте с приемником.

Таблица. 9.1 Описание кабеля данных

Разъём DB-9 розетка, 9 контактов		Разъём DB-9 розетка, 9 контактов	
№	Назначение	№	Назначение
1-6	DCD5_232	4	Общий сигнальный
2	RX5_232	3	TX5_232
3	TX5_232	2	RX5_232
4	DTR5_232	1-6	DCD5_232
5	GND	5	GND
7	RTS5_232	8	CTS5_232
8	CTS5_232	7	RTS5_232
9	нет соединения RI5_232	9	

Примечание: назначения линий, приведённые в таблице 9.1, соответствуют подключению к разъёму, обозначенному Port 2 (Порт 2).

Этот кабель можно использовать для проведения обновления встроенного программного обеспечения и подключения приёмника к компьютеру. Питание следует подавать на приёмник через порт 1 или питать его от встроенной батареи.

Примечание: таблица 9.2 описывает кабель питания и данных, который также можно использовать с приёмником. При этом, подключив его к разъёму, обозначенному Port 1 (Порт 1), можно производить обновление встроенного программного обеспечения с одновременной подачей напряжения питания.

Таблица. 10.2 Описание кабеля питания и данных

Разъём LEMO тип 0, 7 контактов			Разъём DE9-F 7 контактов		Кабель питания		
№	Назначение		№	Цвет	Назначение	Цвет	Назначение
1	Общий сигнальный	↔	5	Коричневый	Общий сигнальный		
2	Общий	→				Чёрный	Общий
3	TX3_232	→	2	Оранжевый	TXD		
4	RTS/TXD	→	8	Голубой	RTS		
5	CTS/RXD	←	7	Зелёный	CTS		
6	Питание (+)	←				Красный	Вход питания (+)
7	RX3_232	←	3	Желтый	TXD		

Сообщения NMEA-0183

В этом приложении:

- [Обзор сообщений NMEA-0183](#)
- [Общие элементы сообщения](#)
- [Сообщения NMEA](#)

В этом приложении описываются форматы подмножества сообщений NMEA-0183, которые может выводить приемник. Приобрести описания стандарта NMEA-0183 можно на сайте NMEA по адресу www.nmea.org



Обзор сообщений NMEA-0183

Когда включен вывод сообщений NMEA-0183, подмножество сообщений NMEA-0183 может быть выведено на внешнее оборудование, подсоединенное к последовательному порту приемника. Эти сообщения NMEA-0183 позволяют внешнему устройству использовать данные, собранные или вычисленные приемником GNSS.

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

Ограничитель “звездочка” (“*”) и контрольная сумма следуют за последним полем данных, содержащемся 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 ASCII символа (0-9, A-F). Старший разряд числа отображается первым.

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

Сообщение	Назначение	Страница
AVR	Время, угол сноса, наклон, длина базиса, режим, геометрический фактор и количество спутников в режиме RTK с подвижной базой	64
GGA	Время, координаты и параметры местоопределения	64
GSA	Геометрические факторы и список спутников	65
GST	Показатели качества местоопределения	66
GSV	Число видимых спутников, их идентификаторы, возвышение, азимут, отношение сигнал/шум	66
HDT	Истинный курс	67
PTNL,GGK	Время, координаты, тип местоопределения и PDOP	67
PTNL,GGK_SYNC	Время, координаты, тип местоопределения и PDOP	68
PTNL,PJK	Координаты в проекции	69
PTNL,PJT	Система координат	69
PTNL,VGK	Время, компоненты базиса, тип и геометрический фактор	70
PTNL,VHD	Углы и угловые скорости	70
RMC	Координаты, скорость и время	71
ROT	Скорость поворота	71
VTG	Истинный курс и скорость	72
ZDA	День, месяц и год UTC и местная временная зона	72

Разрешение и запрещение выдачи отдельных NMEA сообщений производится одним из следующих способов:

- Созданием файла настроек с помощью программы GPS Configurator с описанием параметров выдачи NMEA сообщений и последующей загрузкой этого файла в приёмник.
- Добавлением записей NMEA во вкладке *Serial outputs* программы GPS Configurator и применением сделанных изменений.

Общие элементы сообщения

Каждое сообщение содержит:

- идентификатор сообщения состоит из символов \$GP, предваряющих буквенный код (тип) сообщения. Например, идентификатор сообщения GGA выглядит так: \$GPGGA.
- запятую
- некоторого количества разделенных запятыми полей (зависит от типа сообщения).
- звездочку
- 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 ddmn.mmmmm и долгота представлена в формате dddmm.mmmmm, где

- ddd или dd – градусы
- mmm или mm – минуты и десятичные части 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
- cc – сотые доли секунды

Сообщения NMEA

Приёмник формирует следующие сообщения NMEA-0183:

AVR **Время, угол сноса, наклон, длина базиса в режиме RTK**

Пример сообщения ADV приведен ниже. Таблица A.1 описывает поля сообщения.

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

Табл. A.1 **Поля сообщения AVR**

Поле	Назначение
1	Время местоопределения по шкале времени UTC
2	Угол сноса [°]
3	Строка "Yaw"
4	Угол наклона [°]
5	Высота над эллипсоидом
6	Строка "Tilt"
7	Резерв
8	Резерв
9	Признак типа местоопределения 0: местоопределение не произведено 1: автономное местоопределение 2: RTK, неоднозначности нецелые 3: RTK, целые неоднозначности 4: кодовый дифференциальный режим
10	PDOP
11	Общее количество спутниковых сигналов, используемых для решения навигационной задачи

GGA **Время, координаты и параметры местоопределения**

Пример сообщения GGA приведен ниже. Таблица A.2 описывает поля сообщения.

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

Табл. A.2 **Поля сообщения GGA**

Поле	Назначение
1	Время местоопределения по шкале времени UTC
2	Широта
3	Полушарие N: северное S: южное
4	Долгота
5	Полушарие E: восточное W: западное
6	Признак типа местоопределения 0: местоопределение не произведено 1: автономное местоопределение 2: кодовый дифференциальный режим DGPS 4: RTK, точное решение 5: RTK, грубое решение
7	Общее количество спутниковых сигналов, используемых для решения навигационной задачи
8	Геометрический фактор ухудшения точности в плане (HDOP)
9	Высота над геоидом, ортометрическая высота
10	Символ "M". Единицы представления высоты - метры.

11	Аномалия высоты – модельная высота геоида над эллипсоидом [м]
12	Символ “M”. Единицы представления аномалии высоты - метры.
13	Величина интервала времени между моментами формирования и применения дифференциальных поправок [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.

GSA Геометрические факторы и список спутников

Пример сообщения GSA приведен ниже. Таблица А.3 описывает поля сообщения.

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

Табл. А.3 Поля сообщения GSA

Поле	Назначение
1	1-е поле режима, M = задаётся оператором, A = автоматический
2	2-е поле режима, тип местоопределения, 1 = не доступно, 2 = плановое, 3 = все 3 координаты
3	Последовательность идентификаторов НИСЗ
4	Геометрический фактор ухудшения точности полного местоопределения (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

GST Показатели качества местоопределения

Пример сообщения GST приведен ниже. Таблица А.4 описывает поля сообщения.

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

Табл. А.4 Поля сообщения GST

Поле	Назначение
1	Время местоопределения по шкале времени UTC
2	С.к.о. невязок псевдодалностей, при работе в режиме RTK формируется по фазовым измерениям
3	Большая полуось эллипсоида ошибки [м].
4	Малая полуось эллипсоида ошибки [м].
5	Направление большой полуоси эллипсоида ошибки [° от направления на истинный север].
6	с.к.о. оценки широты [м].
7	с.к.о. оценки долготы [м].
8	с.к.о. оценки высоты [м].

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 GST приведен ниже. Таблица А.5 описывает поля сообщения.

\$GPGSV,4,1,13,02,02,213,,03,-3,000,,11,00,121,,14,13,172,05*67

Табл. А.5 Поля сообщения GSV

Поле	Назначение
1	Полное количество сообщений в блоке, от 1 до 3
2	Номер текущего сообщения в блоке, от 1 до 3
3	Общее количество наблюдаемых спутников
4	Идентификатор (PRN) спутника
5	Угол места направления на спутник, [°], 90° максимум
6	Азимут направления на спутник, [° 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 четвертом спутнике, формат аналогичен полям 4-7

HDT Истинный курс

Пример сообщения HDT приведен ниже. Таблица A.6 описывает поля сообщения.

\$GRHDT,123.456,T*00

Табл. A.6 Поля сообщения HDT

Поле	Назначение
1	Курс [°]
2	Символ "Т" – признак истинного курса, отсчитываемого от направления на север

PTNL,GGK Время, координаты, тип местоопределения и геометрический фактор

Пример сообщения PTNL,GGK приведен ниже. Таблица A.7 описывает поля сообщения.

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

Табл. A.7 Поля сообщения PTNL,GGK

Поле	Назначение
1	Время местоопределения по шкале времени UTC
2	Дата
3	Широта
4	Полушарие N: северное S: южное
5	Долгота
6	Полушарие E:восточное W:западное
7	Признак типа местоопределения 0: местоопределение не произведено 1: автономное местоопределение 2: RTK, грубое решение 3: RTK, точное решение 4: кодовый дифференциальный режим
8	Общее количество используемых спутниковых сигналов
9	Геометрический фактор ухудшения точности
10	Высота над эллипсоидом
11	Символ "M". Единицы представления высоты - метры.

Примечание: размер сообщения \$PTNL,GGK превышает устанавливаемый стандартом NMEA-0183 предел в 80 символов.

PTNL,GGK_SYNC **Время, координаты, тип местоопределения и геометрический фактор**

Сообщение PTNL,GGK_SYNC имеет формат, аналогичный сообщению PTNL,GGK, но всегда выдаётся с частотой 1 Гц, даже в режиме местоопределения с малой задержкой. Пример сообщения приведен ниже. Таблица А.8 описывает поля сообщения.

```
$PTNL,GGK_SYNC,172814.00,071296,  
3723.46587704,N,12202.26957864,W,  
3,06,1.7,ЕНТ-6.777,М*48
```

Табл. А.8 Поля сообщения PTNL,GGK

Поле	Назначение
1	Время местоопределения по шкале времени UTC
2	Дата
3	Широта
4	Полушарие N: северное S: южное
5	Долгота
6	Полушарие E: восточное W: западное
7	Признак типа местоопределения 0: местоопределение не произведено 1: автономное местоопределение 2: RTK, грубое решение 3: RTK, точное решение 4: кодовый дифференциальный режим
8	Общее количество используемых спутниковых сигналов
9	Геометрический фактор ухудшения точности
10	Высота над эллипсоидом
11	Символ "М". Единицы представления высоты - метры.

Примечание: размер сообщения \$PTNL,GGK_SYNC превышает устанавливаемый стандартом NMEA-0183 предел в 80 символов.

PTNL,PJK Координаты в проекции

Пример сообщения PTNL,PJK приведен ниже. Таблица A.9 описывает поля сообщения.

```
$PTNL,PJK,010717.00,081796,+732646.511,N,+1731051.091,E,1,05,2.7,EHT-
28.345,M*7C
```

Табл. A.9 Поля сообщения PTNL,PJK

Поле	Назначение
1	Время местоопределения по шкале времени UTC
2	Дата
3	Северная координата в проекции
4	Направление положительного счета – на север (символ “N”)
5	Восточная координата в проекции
6	Направление положительного счета – на восток (символ “E”)
7	Признак типа местоопределения 0: местоопределение не произведено 1: автономное местоопределение 2: RTK, грубое решение 3: RTK, точное решение 4: кодовый дифференциальный режим
8	Общее количество используемых спутниковых сигналов
9	Геометрический фактор ухудшения точности
10	Высота над эллипсоидом
11	Символ “M”. Единицы представления высоты - метры.

Примечание: размер сообщения \$PTNL,PJK превышает устанавливаемый стандартом NMEA-0183 предел в 80 символов.

PTNL,PJT Название системы координат

Пример сообщения PTNL,PJT приведен ниже. Таблица A.10 описывает поля сообщения.

```
$PTNL,PJT,NAD83(Conus),California Zone 4 0404,*51
```

Табл. A.10 Поля сообщения PTNL,PJT

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

PTNL,VGK Компоненты базиса

Пример сообщения PTNL,VGK приведен ниже. Таблица A.11 описывает поля сообщения.

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

Табл. A.11 Поля сообщения PTNL,VGK

Поле	Назначение
1	Время местоопределения по шкале времени UTC
2	Дата в формате ммддгг
3	Восточная составляющая базиса [м]
4	Северная составляющая базиса [м]
5	Вертикальная составляющая базиса [м]
6	Признак типа местоопределения 0:местоопределение не произведено 1:автономное местоопределение 2: RTK, грубое решение 3: RTK, точное решение 4:кодовый дифференциальный режим
7	Общее количество используемых спутниковых сигналов
8	Геометрический фактор ухудшения точности
9	Символ "M". Единицы представления компонент базиса - метры.

PTNL,VHD Углы и угловые скорости

Пример сообщения PTNL,VHD приведен ниже. Таблица A.12 описывает поля сообщения.

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

Табл. A.12 Поля сообщения PTNL,VHD

Поле	Назначение
1	Время местоопределения по шкале времени UTC
2	Дата в формате ммддгг
3	Азимут
4	Скорость изменения азимута
5	Угол наклона базиса к горизонту
6	Скорость изменения угла наклона базиса к горизонту
7	Длина базиса
8	Скорость изменения длины базиса
9	Признак типа местоопределения 0:местоопределение не произведено 1:автономное местоопределение 2:RTK, грубое решение 3:RTK, точное решение 4:кодовый дифференциальный режим
10	Общее количество используемых спутниковых сигналов
11	Полный геометрический фактор ухудшения точности PDOP

RMC Координаты, скорость и время

Пример сообщения RMC приведен ниже. Таблица A.13 описывает поля сообщения.

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

Табл. A.13 Поля сообщения RMC

Поле	Назначение
1	Время местоопределения по шкале времени UTC
2	Признак "A" – данные достоверны, "V" - недостоверны.
3	Широта
4	Долгота
5	Скорость в плоскости горизонта [узлы]
6	Направление вектора скорости в плоскости горизонта (истинный курс) [°]
7	Дата
8	Склонение магнитной стрелки [°]

1 узел = 1.852 км/ч = 0.5144 м/сек = 30.6667 м/мин.

ROT Скорость поворота

Пример сообщения ROT приведен ниже. Таблица A.14 описывает поля сообщения.

```
$GPROT,35.6,A*4E
```

Табл. A.14 Поля сообщения ROT

Поле	Назначение
1	Время местоопределения по шкале времени UTC
2	Угловая скорость поворота в плоскости горизонта [°/мин], отрицательное значение – левый поворот, положительное – правый.
3	Признак "A" – данные достоверны, "V" - недостоверны.

VTG**Курс и скорость**

Пример сообщения VTG приведен ниже. Таблица A.15 описывает поля сообщения.

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

Табл. A.15 Поля сообщения VTG

Поле	Назначение
1	Истинный курс [°]
2	Символ "Т" – признак истинного курса.
3	Магнитный курс [°]
4	Символ "М" – 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 "К" – признак единиц представления скорости – км/ч.

ZDA**Курс и скорость**

Пример сообщения ZDA приведен ниже. Таблица A.16 описывает поля сообщения.

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

Табл. A.16 Поля сообщения ZDA

Поле	Назначение
1	Время местоопределения по шкале времени UTC
2	День месяца [01...31]
3	Номер месяца [01...12]
4	Год
5	Приращение местного времени от GMT: часы [-13...+13]
6	Приращение местного времени от GMT: минуты [0...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 опережает гринвичское на 5 часов и 15 минут.

Сообщения RTCM

В этом приложении:

- Формируемые сообщения
- Расписание выдачи сообщений



Формируемые сообщения

В таблице перечислены типы сообщений, формируемые при выборе конкретной версии протокола RTCM. Сообщения перечислены в том же порядке, в каком они представлены в программе GPS Configurator. 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 3.00						1004	1006	1008	1013

Расписание выдачи сообщений

В таблице В.1 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
1008	Каждые 10 секунд
1013	Каждые 300 секунд

Поиск и устранение неисправностей

В этом приложении:

- Состояния светодиодов
- Отказы приёмника



Состояния светодиодов

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

Индикация	Возможная причина	Способ устранения
Индикатор “Спутники” светится непрерывно, редкие вспышки индикатора “Запись/Память”.	Приёмник находится в режиме Монитора, готов к загрузке нового встроенного программного обеспечения или добавлению опций.	Выключите или включите приёмник. Загрузите последнюю версию встроенного ПО, доступную для загрузки с сайта www.trimble.com/support
Быстрые вспышки индикатора “Спутники”	Отслеживается менее 4-х спутников	Дождитесь приёма большего количества спутников.

Неисправности приёмника

Здесь описываются отказы приёмника, возможные причины и способы их устранения.

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, нормально ли вставлен разъем Lemo. Проверьте, целы ли и не погнуты ли контакты разъема.
	Неисправен кабель питания.	Используйте другой кабель. Используйте мультиметр для того, чтобы проверить исправность кабеля.
Приёмник не накапливает данные	Недостаточно памяти	Удалите ранее накопленные данные, используя программу GPS Configurator, или удерживая кнопку “Питание” более 30 сек.
	Приёмник наблюдает менее 4-х спутников	Дождитесь момента, когда индикатор “Спутники” вспыхивает редко .
Приёмник не реагирует на нажатие клавиш	Следует перезапустить приёмник.	Выключите, затем включите приёмник.
	Следует произвести полный перезапуск приёмника.	Удерживайте кнопку “Питание” нажатой более 30 секунд.

Базовая станция не передаёт поправки	Неправильно настроен порт, используемый для связи приёмника и радиомодема	С помощью ПО полевого контроллера, подключитесь к радиомодему сквозь базовый приёмник. Если соединение не устанавливается, подключитесь к радиомодему напрямую и измените настройки порта. Подключитесь к радиомодему через приёмник заново с тем, чтобы убедиться в наличии соединения.
	Отказ соединительного кабеля	Замените кабель. Проверьте исправность разъема (наличие всех штырьков) С помощью мультиметра проверьте исправность кабеля.
Приёмник-потребитель не принимает дифференциальные поправки	На радиостанцию не подаётся питание	Если радиостанция питается от отдельного источника, проверьте напряжение на нём и кабель. См. предыдущий пункт
	Опорная станция не передаёт поправки.	
	Неправильные установки скоростей передачи данных в радиоканале.	Установите соединение с радиомодемом приёмника и введите те же параметры, что использованы на радиомодеме базовой станции
	Неправильные установки скоростей передачи данных по последовательным интерфейсам.	Если радиостанция принимает данные (мерцает светодиод "Запись/Данные"), а приёмник не использует поправки, с помощью программы Trimble Survey Controller проверьте правильность установок.
	В сотовом модеме не включено аппаратное квитирование.	Запретите квитирование в модеме. Используйте специальный кабель. Запросите у представителя Trimble документ "Using Cellular and CDPD Modems for RTK".



Северная Америка

Trimble Engineering &
Construction Group

5475 Kellenburger Road

Dayton, Ohio 45424-1099 • USA

Тел: 800-538-7800

+1-937-245-5154

Факс: +1-937-233-9441

Европа

Trimble GmbH

Am Prime Parc 11 65479

Raunheim • GERMANY

Тел: +49-6142-2100-0

Факс: +49-6142-2100-550

Тихоокеанский регион

Trimble Navigation Singapore
Pty Limited

80 Marine Parade Road #22-06,
Parkway Parade Singapore
449269 • SINGAPORE

Тел: +65-6348-2212

Факс: +65-6348-2232