



GR-5

Руководство пользователя

№ документа 7010-1004

Редакция А

©Copyright Topcon Positioning Systems, Inc.

Февраль 2011

На все содержимое данного руководства распространяется авторское право компании Topcon Positioning Systems, Inc. Все права защищены законом об авторском праве. Запрещается использовать, предоставлять, копировать, записывать на запоминающих устройствах, отображать, продавать, изменять, распространять и любым другим способом воспроизводить содержимое данного руководства без письменного разрешения компании Topcon.

Содержание

Предисловие	vii
Положения и условия	vii
Принятые обозначения	x
Дополнительная документация	xi
Поддерживаемые версии МПО	xi
Введение	1-1
Принцип действия	1-2
Обзор ГНСС	1-3
Вычисление абсолютных координат точки ...	1-4
Необходимые условия для точного позиционирования	1-4
Дифференциальный способ определения координат точек	1-6
Выводы	1-9
Описание приемника GR-5	1-9
Характеристики приемника GR-5	1-11
MINTER	1-11
Порты передачи данных и порт питания	1-16
Разъем для подключения антенны радиомодема	1-17
Разъем	1-18
Слоты для карт памяти SDHC и SIM	1-18
Батареи	1-20
Кабели	1-21
Прочие принадлежности	1-22
Дополнительные принадлежности (заказываются отдельно)	1-24
Файл авторизации опций (OAF)	1-27
Подготовка к съемке	2-1
Установка программного обеспечения Topcon	2-2
Установка программного обеспечения PC-CDU .	2-2

Установка программного обеспечения TRU	2-3
Установка SDHC и SIM карт	2-4
Зарядка батарей	2-7
Зарядные устройства	2-7
Температура воздуха при зарядке батарей	2-9
Зарядка батарей перед первым использованием ..	2-9
Процедура зарядки	2-9
Оставление полностью заряженных батарей на зарядке	2-10
Управление питанием	2-11
Питание приемника	2-14
Использование съемных батарей	2-15
Установка батарей	2-16
Извлечение батарей	2-16
Сборка батарейного отсека для батарей типа AA	2-17
Съемка во время зарядки батарей	2-18
Замена батарей во время съемки	2-18
Использование дополнительных источников питания	2-18
Включение и выключение приемника	2-21
Подключение приемника к компьютеру	2-21
Установка беспроводного соединения	2-22
Настройка соединения с помощью кабеля RS232	2-23
Настройка соединения через USB	2-24
Настройка модуля Bluetooth	2-24
Сбор альманахов и эфемерид	2-27
Настройка GR-5	3-1
Настройка и управление радиомодемом	3-2
Настройка соединения с радиомодемом	3-3
Настройка модема	3-5
Настройка цифрового UHF радиомодема	3-5
Настройка FH915+ радиомодема	3-9
Настройка Satel радиомодема	3-14
Настройка приемника с помощью программы TRU ...	3-19
Настройка приемника с помощью программы PC-CDU	3-32
Настройка MINTER	3-43

Приемник GR-5: установка и съемка	4-1
Установка приемника	4-1
Шаг 1: Установка приемников	4-1
Шаг 2: Измерение высоты антенны	4-4
Шаг 3: Сбор данных	4-7
Использование интерфейса MINTER	4-8
Съемка в статическом режиме на базовой станции ...	4-11
Съемка в кинематическом (Stop & Go) режиме с помощью ровера	4-12
Съемка в режиме RTK (кинематика в реальном времени)	4-14
Работа с приемником и файлами	5-1
Копирование файлов в компьютер	5-1
Копирование файлов с помощью программы Topcon Link	5-2
...при помощи проводника Windows	5-2
...с помощью программы Topcon Link	5-3
Копирование файлов с помощью программы TRU	5-5
Удаление файлов с SDHC карты памяти приемника с помощью программы PC-CDU	5-7
Удаление файлов из приемника с помощью программы TRU	5-9
Организация памяти приемника	5-10
Инициализация файловой системы	5-10
Инициализация файловой системы с помощью программы TRU	5-11
Управление опциями приемника	5-11
Проверка OAF приемника с помощью программы TRU	5-11
Проверка OAF приемника с помощью программы PC-CDU	5-12
Загрузка OAF в приемник с помощью программы TRU	5-14
Загрузка OAF в приемник с помощью программы PC-CDU	5-15
Очистка памяти NVRAM	5-16
Очистка памяти NVRAM при помощи интерфейса MINTER	5-17

Очистка памяти NVRAM с помощью программы TRU	5-17
Очистка памяти NVRAM с помощью программы PC-CDU	5-18
Изменение режимов приемника	5-18
Вход в расширенный режим отображения	5-18
Режим пониженного энергопотребления	5-20
Загрузка нового внутреннего программного обеспечения с помощью программы TRU	5-21
Устранение неисправностей	6-1
Проверьте в первую очередь!	6-1
Список возможных неисправностей	6-2
Неполадки системы питания	6-3
Неполадки приемника	6-4
Индикация ошибок светодиодами TX RX	6-9
Техническая поддержка	6-10
Телефоны	6-10
Электронная почта	6-11
Вебсайт	6-12
Технические характеристики	A-1
Технические характеристики приемника	A-1
Общие характеристики	A-2
Характеристики платы спутникового приемника	A-8
Технические характеристики модуля Bluetooth	A-10
Технические характеристики встроенного широкополосного модема компании Topcon	A-10
Технические характеристики встроенного Topcon UHF модема	A-12
Технические характеристики встроенного UHF Satel модема	A-13
Технические характеристики опционального модуля GSM/GPRS	A-14
Технические характеристики разъемов	A-15
Разъем радиомодема	A-15
Порт питания	A-15
Разъем последовательного порта C-RS232	A-16
Порт USB	A-17

Меры предосторожности	B-1
Предупреждения общего характера	B-1
Меры предосторожности при работе с батареями	B-2
Меры предосторожности при использовании прибора	B-3
Нормативные сведения	C-1
Соответствие требованиям FCC	C-1
Соответствие требованиям стран ЕС	C-2
Директива WEEE	C-2
Гарантийные обязательства	D-1

Предисловие

Благодарим Вас за приобретение оборудования производства Topcon. Сведения, содержащиеся в данном руководстве (далее - "руководство") подготовлены компанией Topcon Positioning Systems, Inc. (далее - "Topcon") для владельцев оборудования фирмы Topcon. Данное руководство предназначено для того, чтобы помочь таким владельцам в работе с оборудованием. В ходе такой работы должны соблюдаться следующие положения и условия (далее - "Условия").



Внимательно ознакомьтесь с этими Условиями.

Положения и условия

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ Данное оборудование предназначено для профессионального использования. Пользователь должен иметь хорошие навыки безопасной эксплуатации и соблюдать все меры предосторожности, установленные органами охраны труда в отношении работ, выполняемых на коммерческой основе, и при использовании оборудования в личных целях.

COPYRIGHT (Авторское право) Все содержимое данного руководства является интеллектуальной собственностью компании Topcon и защищено законом об авторском праве. Все права защищены. Запрещается использовать, выкладывать в открытый доступ, копировать, хранить, отображать, использовать для создания составительских работ, продавать, изменять, публиковать, распространять или предоставлять третьим лицам доступ к любым рисункам, сведениям или данным, содержащимся в этом руководстве без письменного разрешения компании Topcon. Перечисленное выше содержимое данного руководства может использоваться только для обеспечения использования приобретенного изде-

лия. Информация и данные, содержащиеся в этом руководстве, являются ценным активом Topcon, при создании которого были понесены существенные затраты труда, времени и денежных средств и являются плодом собственных усилий компании Topcon по подборке, согласованию и систематизации.

ТОРГОВЫЕ ЗНАКИ GR-5™, TRU™, PC-CDU™, Topcon Tools™, Topcon Link™, TopSURV™, Topcon® и Topcon Positioning Systems™ являются фирменными наименованиями и зарегистрированными товарными знаками компании Topcon. Windows® является зарегистрированным товарным знаком компании Microsoft Corporation.

Словесный товарный знак и логотип Bluetooth® принадлежат компании Bluetooth SIG, Inc. и используются компанией Topcon Positioning Systems, Inc. по лицензии. Другие наименования продукции и компаний, упомянутые в данном руководстве, могут быть товарными знаками соответствующих собственников.

ОТКАЗ ОТ ГАРАНТИЙНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ ЗА ИСКЛЮЧЕНИЕМ ГАРАНТИЙНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ, УКАЗАННЫХ В ПРИЛОЖЕНИИ К ДАННОМУ РУКОВОДСТВУ ИЛИ В ГАРАНТИЙНОМ ФОРМУЛЯРЕ, ВКЛАДЫВАЕМОМ В КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ, ДАННОЕ РУКОВОДСТВО И ПРИЕМНИК ПОСТАВЛЯЮТСЯ “КАК ЕСТЬ”. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА ДРУГОГО РОДА НЕ ПРЕДОСТАВЛЯЮТСЯ. КОМПАНИЯ TOPCON НЕ ПРИЗНАЕТ ЛЮБУЮ ПОДРАЗУМЕВАЕМУЮ ГАРАНТИЮ ТОВАРНОЙ ПРИГОДНОСТИ ПРОДУКТА ДЛЯ КАКОГО-ЛИБО КОНКРЕТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ИЛИ ЕГО ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ С КАКОЙ-ЛИБО ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛЬЮ. КОМПАНИЯ TOPCON И ЕЕ ДИСТРИБЬЮТОРЫ НЕ НЕСУТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЛИ РЕДАКТОРСКИЕ ОШИБКИ И ПРОПУСКИ, СОДЕРЖАЩИЕСЯ В ДАННОМ РУКОВОДСТВЕ, РАВНО КАК И ЗА КОСВЕННЫЕ ИЛИ ПОБОЧНЫЕ УБЫТКИ, ВОЗНИКШИЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ДОСТАВКИ, РАБОТЫ ИЛИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДАННОГО РУКОВОДСТВА ИЛИ ПРИЕМНИКА. ТАКИЕ НЕКОМПЕНСИРУЕМЫЕ УБЫТКИ ПОМИМО ПРОЧЕГО ВКЛЮЧАЮТ ПОТЕРЮ ВРЕМЕНИ, ПОТЕРЮ ИЛИ ПОРЧУ ДАННЫХ, ПОТЕРЮ ПРИБЫЛИ, СБЕРЕЖЕНИЙ ИЛИ ДОХОДОВ, А ТАКЖЕ НЕВОЗМОЖНОСТЬ ДАЛЬНЕЙШЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИБОРА. ПОМИМО ЭТОГО КОМПАНИЯ TOPCON НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА УБЫТКИ ИЛИ ЗАТРАТЫ, ПОНЕСЕННЫЕ В СВЯЗИ С ПОЛУЧЕНИЕМ ЗАМЕЩАЮЩИХ ПРОДУКТОВ ИЛИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ПРЕТЕНЗИЙ СО СТОРОНЫ ТРЕТЬИХ ЛИЦ, НЕУДОБСТВ И ИНЫЕ ИЗДЕРЖКИ. НИ ПРИ КАКИХ ОБСТОЯТЕЛЬСТВАХ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ КОМПАНИИ TRS ЗА УБЫТКИ ИЛИ УЩЕРБ, ПРИЧИНЕННЫЙ ВАМ ИЛИ ЛЮБОМУ ДРУГОМУ ФИЗИЧЕСКОМУ ИЛИ ЮРИДИЧЕСКОМУ ЛИЦУ НЕ ДОЛЖНА ПРЕВЫШАТЬ ЦЕНУ ПОКУПКИ ДАННОГО ПРИЕМНИКА.

ЛИЦЕНЗИОННОЕ СОГЛАШЕНИЕ использование любых других компьютерных программ и программного обеспечения, поставляемых компанией Topcon или загружаемых с вебсайта Topcon (далее - “ПО”)

для работы с приемником означает принятие Условий, указанных в данном руководстве, и согласие соблюдать эти Условия. Пользователю предоставляется персональная, неисключительная, без права передачи третьим лицам лицензия на использование данного ПО согласно указанным в данном руководстве условиям в отношении отдельно взятого приемника или компьютера. Вы не можете уступить или передать данное ПО или лицензию без письменного согласия компании Торсон. Данная лицензия остается в силе до момента прекращения ее действия. Вы можете в любой момент прекратить действие лицензии, уничтожив ПО и данное руководство. Компания Торсон может прекратить действие лицензии в случае несоблюдения вами любого из Условий. После того как вы прекратите пользоваться приемником, вы обязаны уничтожить данное ПО и руководство к нему. Все права собственности, авторские права и права на интеллектуальную собственность в отношении данного ПО принадлежат компании Торсон. Если условия лицензионного соглашения для вас неприемлемы, верните не бывшие в употреблении ПО и руководство.

КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТЬ Данное руководство, его содержимое и ПО (вместе называемые “Конфиденциальная информация”) представляют собой служебные сведения, являющиеся собственностью Торсон. Вы берете на себя обязательства обращаться с Конфиденциальной информацией так же аккуратно, как и со сведениями, составляющими коммерческую тайну вашей компании. Вы можете доводить Конфиденциальную информацию до сведения ваших сотрудников в той мере, в какой это необходимо для обеспечения работы или сохранности приемника. В этом случае сотрудники также обязаны не разглашать Конфиденциальную информацию. В случае если по закону вы будете вынуждены раскрыть конфиденциальную информацию, немедленно уведомите об этом компанию Торсон, чтобы та могла получить охранный судебный приказ или предпринять другие меры правовой защиты.

ВЕБСАЙТ; ДРУГИЕ ЗАЯВЛЕНИЯ Данные Условия (в том числе лицензионное соглашение, гарантия и ограничение ответственности) не могут быть изменены заявлениями, опубликованными на вебсайте компании Торсон (равно как и любом другом вебсайте), в рекламных материалах и изданиях Торсон, либо высказанными сотрудником компании Торсон или независимым подрядчиком Торсон).

БЕЗОПАСНОСТЬ Ненадлежащее использование приемника может привести к повреждению персонала или имущества и/или отказу изделия. Ремонт приемника должен производиться только в авторизованных сервис-центрах Torson. Пользователям следует ознакомиться с требованиями по безопасной работе, указанные в Приложении, и строго им следовать.

РАЗНОЕ Компания Torson в любой момент может дополнить, изменить, заменить или отменить приведенные выше Условия. Эти Условия должны толковаться в соответствии с законами штата Калифорния, без ссылки на положения коллизионного права.

Принятые обозначения

В данном руководстве приняты следующие обозначения:

Пример	Описание
File ▶ Exit	Щелкните меню File и выберите Exit .
Connection	Так обозначаются заголовки окон (в т.ч. диалоговых).
Frequency	Так обозначается название поля, области или вкладки в диалоговом окне.
Enter	Нажмите или щелкните кнопку Enter .



Дополнительные сведения об установке, настройке и обслуживании системы.



Дополнительная информация, которая может помочь вам установить и настроить систему и поддерживать ее в рабочем состоянии.



Дополнительная информация о факторах, которые могут влиять на работу системы, ее быстродействие, результаты измерений и личную безопасность.



Уведомление о том, что операция может отрицательно повлиять на работу системы, ее быстродействие, целостность данных и личное здоровье.



Предупреждение о том, что операция *повредит* систему, *вызовет* потерю данных, потерю гарантии или *нанесет* вред здоровью.



Предупреждение о том, что это действие нельзя выполнять ни при каких обстоятельствах.

Дополнительная документация

При работе с приемником GR-5 вам могут быть полезны:

- *Справочное руководство TRU*, где описывается, как установить, настроить и использовать программное обеспечение TRU на персональном компьютере или полевом контроллере.
- *Справочное руководство PC-CDU*, где описывается, как установить, настроить и использовать программное обеспечение PC-CDU.

Поддерживаемые версии МПО

Данное руководство согласуется со следующими версиями встроенного программного обеспечения (прошивки) для GR-5:

- Прошивка GNSS, версия 4.5
- Прошивка радиомодема FH915 Plus, версия 1.4p0
- Прошивка радиомодема Satel, версия 3.44f
- Прошивка цифрового радиомодема, версия 1.6RevG

В случае выхода новых версий программных прошивок вы можете самостоятельно загрузить их в приемник GR-5. См. “Загрузка нового внутреннего программного обеспечения с помощью программы TRU” на стр. 5-21.

Введение

Спутниковый приемник GR-5 обеспечивает прием сигналов спутниковых навигационных систем и является наиболее современным и компактным устройством, предлагаемым для геодезических применений. Данный приемник многофункционален, универсален и предназначен для производства высокоточных измерений. Под последним понимается оборудование, системы, компоненты и программное обеспечение для съемки, строительства, коммерческой картографии, гражданского строительства, высокоточной агрономии, контроля сельскохозяйственных и строительных машин, фотограмметрии, гидрографии и приложений, связанных с перечисленными выше.

При использовании широкополосной антенны приемник GR-5 может принимать и обрабатывать разнообразные типы сигналов, включая разработанные в последнее время GPS L2C, GPS L5, ГЛОНАСС С/А L2, BDS (Compass) и GALILEO¹, повышая точность и надежность местоопределения, особенно в неблагоприятных условиях наблюдения. Управляемая усиленной микросхемой Paradigm™ G3, рабочая плата приемника обеспечивает работу на 216 универсальных каналах и скорость обновления пространственных измерений до 100 Гц.

Возможность ГНСС слежения, двухчастотный режим RTK, функциональность SBAS, широкие коммуникационные возможности, съемная карта памяти в совокупности обеспечивают систему позиционирования эффективной, безопасной и удовлетворяющей любому типу съемки.

Дополнительные возможности, в том числе подавление влияния многолучевости, регулируемые параметры PLL (фазовая автоподстройка частоты) и DLL (задержка автоподстройки частоты) обес-

1. Приемник GR-5 способен получать сигналы от тестовых спутников GIOVE-A и GIOVE-B. Сигналы, полученные от данных спутников, используются только для оценки сигналов и других тестов.

печивают прием слабых сигналов даже под кронами деревьев. Приемник обеспечивает функциональность, точность, доступность и целостность, необходимые для быстрого и эффективного сбора данных.



Рис. 1-1. Приемник GR-5

Принцип действия

Съемка, выполненная с помощью приемника ГНСС, может обеспечить точное и надежное определение координат точек, что является обязательным условием для проведения всех видов геодезических работ.

В данном разделе дается краткое описание функционирующих и планируемых к развертыванию Глобальных Навигационных Спутниковых Систем (ГНСС) и работы приемника, что поможет понять и правильно применять эти знания на практике, а также позволит максимально эффективно использовать приемник.

Обзор ГНСС

В настоящее время услуги по определению координат точек на земной поверхности, скорости и времени предоставляют три глобальные навигационные спутниковые системы (ГНСС)¹. Все эти системы всепогодные, работают круглосуточно и доступны в любой точке на поверхности Земли и в околоземном пространстве любому пользователю, имеющему приемник сигналов ГНСС.

- GPS (Global Positioning System) - обслуживается и управляется министерством обороны США. Для получения информации о текущем состоянии системы посетите вебсайты обсерватории ВМФ США (<http://tycho.usno.navy.mil/>) или службы береговой охраны (<http://www.navcen.uscg.gov/>).
- ГЛОНАСС (Глобальная Навигационная Спутниковая Система) - обслуживается и управляется Министерством обороны РФ. Для получения информации о текущем состоянии системы посетите вебсайт Координационного научно-информационного центра (<http://www.glonass-ianc.rsa.ru/>).

Несмотря на многочисленные различия технологического характера, все системы позиционирования состоят из трех основных сегментов:

- Космический сегмент - спутники GPS и ГЛОНАСС обращаются по околоземным орбитам высотой около 20 000 км над поверхностью Земли, снабжены радиопередатчиками и высокоточными хранителями времени. Каждый из этих спутников передает свои орбитальные параметры (эфемериды), альманах системы (параметры орбиты всех остальных спутников), параметры коррекции времени бортовых часов и другую информацию.
- Сегмент управления - наземные измерительные пункты, расположенные в различных частях Земли, отслеживающие спутники и закладывающие в них данные о поправках бортовых часов и обновленные эфемериды (координаты положения спутника во

1. Навигационная спутниковая система GALILEO в настоящий момент находится в стадии разработки и построения. Данным проектом занимаются Европейский Союз (EU) и Европейское Космическое Агентство (ESA).

времени) для обеспечения достоверности передаваемой со спутников информации.

- Пользовательский сегмент - гражданские и военные пользователи, оснащенные ГНСС приемниками и использующие измерения, выполненные по этим сигналам, для вычисления своего местоположения.

Вычисление абсолютных координат точки

При вычислении координат точки, движущийся или неподвижный приемник определяет пространственные координаты в трехмерной системе координат, связанной с центром масс Земли и неподвижной относительно нее. Чтобы определить свои координаты, приемник измеряет расстояния (называемые псевдодальностями) до четырех или более спутников. В измеренные псевдодальности вносятся поправки за разность шкал времени спутника и общесистемной шкалы, предсказанные задержки из-за распространения сигнала в атмосфере и др. Положения спутников вычисляются по эфемеридам, передаваемым ими в навигационных сообщениях. При использовании одной спутниковой системы для определения координат необходимо не менее четырех спутников. При использовании нескольких систем (GPS и ГЛОНАСС) приемник для получения местоположения должен принимать сигналы как минимум пяти спутников в связи с различиями временных шкал, используемых в этих системах.

Необходимые условия для точного позиционирования

Надежное и точное позиционирование с помощью приемника GR-5 возможно при соблюдении приведенных ниже условий:

- Точность - точность позиционирования зависит, прежде всего, от геометрии спутников (характеризуется геометрическим фактором точности – GDOP) и погрешностей измерения дальности до спутников.
 - Дифференциальный режим GPS (DGPS и RTK) в значительной степени позволяет скомпенсировать погрешности, вызванные прохождением сигналов в атмосфере и неточностью предсказания орбит спутников и устраняет искусственные

помехи спутниковых сигналов, применяемые министерством обороны США.

- Чем больше спутников в поле зрения приемника, чем мощнее сигналы от спутников и чем меньше величина геометрического фактора, тем выше точность позиционирования. При работе в дифференциальном режиме (DGPS и RTK) чем больше одноименных спутников наблюдаются одновременно над базовой станцией и ровером, тем выше точность определения координат.
- Качество выполненных наблюдений также влияет на точность позиционирования, по этой причине в GNSS оборудовании фирмы Topcon используются сложные, запатентованные методы измерений, обеспечивающие высокую точность координат точек. Однако даже такие измерения подвержены влиянию природных и антропогенных факторов, таких как блокирование или прерывание сигнала, переотражение или нечеткость спутниковых сигналов.
- Доступность - наблюдение недостаточного количества спутников может неблагоприятно сказаться на точности или же координаты точки и вовсе не будут вычислены. Для осуществления позиционирования необходимо наблюдение минимум четырех спутников системы GPS или четырех спутников системы ГЛОНАСС, если же в поле зрения приемника находятся спутники из разных навигационных систем, то их должно быть не менее пяти.
- Целостность - отказоустойчивость позволяет полагать, что местоположение определяется надежно и точно. Отказоустойчивость обеспечивается сочетанием перечисленных ниже факторов и методов:
 - Наличие не менее пяти видимых спутников при работе по одному из созвездий GPS или ГЛОНАСС; не менее шести спутников при работе по обоим созвездиям. С ростом общего количества спутников растет и избыточность измерений, а с ними и точность местоопределения.
 - Широкозонная дифференциальная подсистема (WAAS, EGNOS и др.) вырабатывает и передает наряду с дифферен-

- циальными поправками (DGPS) данные о целостности информации (например, сообщения о состоянии спутников).
- Достоверные данные эфемерид и альманаха.

Дифференциальный способ определения координат точек

DGPS, или дифференциальная GPS – это методика определения относительного положения, в которой измерения, одновременно производимые двумя или более разнесенными в пространстве приемниками, обрабатываются совместно с помощью сложных алгоритмов, что позволяет определить относительные координаты фазовых центров антенн этих приемников с высокой точностью. DGPS реализуется разными способами, которые могут быть классифицированы по следующим параметрам:

- По типу основных используемых измерений ГНСС – задержка кодовой последовательности или отсчет фазы несущей.
- Определяются ли результаты в реальном времени или при постобработке. Различные режимы RTK классифицируются также в зависимости от источника дифференциальных данных и используемой линии связи.

При работе в режиме DGPS один приемник, называемый опорным приемником или базовой станцией, размещается на пункте с известными координатами. Другой приемник, называемый удаленным или подвижным приемником (ровером), размещается на пункте, координаты которого требуется определить. На базовой станции производятся измерения дальностей до всех видимых спутников и рассчитываются разности (поправки) между результатами этих измерений и дальностями, вычисляемыми по известным координатам точки стояния.

- Для приложений реального времени эти поправки и координаты опорной станции затем приводятся к стандарту RTCM¹ (или фирменным форматам передачи данных) - и передаются на удаленный приемник(и) с использованием канала передачи данных. Удаленный приемник (ровер) использует собственные измерения и корректирует их принятыми поправками.

- Для приложений с постобработкой синхронные измерения, произведенные на базовых станциях и роверах, обычно записываются на внутреннюю память приемника и не пересылаются по каналу передачи данных. После окончания сеанса измерений данные копируются в компьютер и обрабатываются совместно. При применении данной методики влияние искажающих измерения пространственно-коррелированных факторов (например, погрешностей предсказания положений спутников, задержек при прохождении сигнала в ионосфере и тропосфере) могут быть существенно снижены, что повышает точность определения приращений координат. Наибольшего эффекта удастся достичь, когда ровер стационарно устанавливается на точке.

Существует несколько реализаций дифференциального способа определения координат, в том числе съемка с постобработкой, съемка в кинематическом режиме в реальном времени, съемка с использованием сигналов береговых радиомаяков, геостационарных спутников (например, сети OmniSTAR), а также системы спутникового дополнения (WAAS, EGNOS, MSAS). Для использования таких систем может потребоваться дополнительное оборудование, не входящее в комплект поставки приемника GR-5.

Наиболее точным методом съемки в реальном времени является метод RTK (кинематическая съемка в реальном времени). В данном методе используются, по крайней мере, два приемника и канал передачи данных между ними. Как правило, один из приемников (база) устанавливается над точкой с известными координатами, другой (подвижный) – над определяемой точкой. Базовый приемник производит измерения по фазе несущей частоты, вычисляет RTK-поправки и передает эти данные на подвижный приемник. Последний обрабатывает полученные данные вместе со своими собственными измере-

-
1. [RTCM FOOTNOTE] Радиотехническая комиссия береговой службы (RTCM) определяет общемировые стандарты информационных сообщений и протоколов, которые и используются в области GNSS позиционирования. В поддержку такого подхода, фирма **Topcon** рекомендует использовать новейшие форматы RTCM сообщений (v3 и выше) для RTK и DGPS связи. Помимо этого несколько старых форматов коррекции сообщения предоставляются в GNSS оборудовании фирмы Topcon для поддержки совместимости со старыми системами GNSS, однако их использование в настоящее время прекращается.

ниями фазы несущей и определяет свое положение относительно базы с точностью до 1 см в плане и 1,5 см по высоте.

Приемник GR-5 поддерживает три широко применяемых сетевых метода использования режима RTK, в частности VRS, FKP и MAC.

- *Виртуальная базовая станция (VRS)*. Сетевое программное обеспечение обобщает “сырые” данные измерений с нескольких базовых станций сети. Эти данные оцениваются и обрабатываются для корректного учета поправок за ионосферу и тропосферу, а также эфемерид. Роверный GPS приемник передает данные о своем приблизительном местоположении на компьютер центра управления, используя для передачи сообщение NMEA GGA. Центр управления принимает данные позиционирования и отвечает отсылкой данных RTCM коррекции на ровер. Как только роверный приемник их получает, он перевычисляет свое местоположение с учетом высокоточной DGPS поправки. Затем ровер снова отправляет данные о своем местоположении в центр управления. Сетевой сервер снова вычисляет новую RTCM поправку так, будто бы она исходит со станции, располагающейся непосредственно рядом с ровером. Такая поправка передается роверу в виде RTCM или CMR сообщений.
- *Метод площадных поправок (FKP)*. В отличие от метода, VRS, сетевой сервер вычисляет коэффициенты для моделирования ионосферных, тропосферных и орбитальных эффектов для каждого спутника над определенной областью сети. Коэффициенты затем передаются на ровер в виде RTCM сообщений типа 15, так что ровер может вычислять поправки и обрабатывает их вместе со своими собственными измерениями для вычисления координат с высокой точностью.
- *Принцип главный-вспомогательный (MAC)*. Данный метод подразумевает использование одной основной (главной) базовой станции и нескольких вспомогательных станций для формирования сетевых сообщений с поправками. С основной базовой станции передается полный комплект “сырых” данных и ее координаты, тогда как от вспомогательных станций передаются поправки за влияние ионосферы и эфемериды, после чего вычисляются приращения координат между основной и вспомогательными базовыми станциями. После этого сервер отправляет все выше-

перечисленные данные на ровер через RTCM 3 сообщение, что позволяет ему вычислить свое точное местоположение.

Выводы

В данном кратком обзоре приведены только основы позиционирования по спутниковым навигационным системам. Подробную информацию можно найти на вебсайте <http://www.topconpositioning.com/>.

Описание приемника GR-5

После окончания процесса самотестирования при подаче напряжения питания все 226 каналов приемника инициализируются и начинают отслеживать сигналы видимых над горизонтом навигационных спутников. Каждый из каналов приемника может быть использован для слежения за любым сигналом спутниковых навигационных систем GPS, ГЛОНАСС, BDS (Compass) или GALILEO¹. Большое число каналов приемника позволяет вести слежение одновременно за всеми видимыми спутниками ГНСС в любом месте и в любое время.

Встроенная ГНСС антенна, оборудованная усилителем (LNA), и высокочастотный порт приемника (RF) соединяются с помощью коаксиального кабеля. Широкополосный сигнал преобразуется с понижением частоты, фильтруется, оцифровывается и распределяется по каналам слежения. Процесс приема сигнала контролируется процессором приемника.

После распределения сигналов по каналам каждый сигнал демодулируется, и производится измерение его параметров (фаз кода и несущей частоты). Из сигнала выделяется передаваемый спутником поток данных.

После приема сигналов от четырех или большего количества спутников определяются координаты приемника в системе WGS-84 и уход задающего генератора приемника от системной шкалы времени GPS. Все данные измерений можно сохранить на (поставляемой

1. Приемник GR-5 способен получать сигналы от тестовых спутников GIOVE-A и GIOVE-B. Сигналы, полученные от данных спутников, используются только для оценки сигналов и других тестов.

дополнительно) карте памяти SDHC и позже загрузить в компьютер для камеральной обработки с использованием соответствующего пакета программ. Когда приемник находится в режиме RTK, данные измерений также могут быть записаны на карту памяти приемника, что позволяет произвести контрольную камеральную обработку полевых измерений.

Приемник GR-5 поставляется в следующих комплектациях:

- с радиомодемом FH915 Plus TX/RX/RP¹
- с радиомодемом FH915 Plus TX/RX/RP и GSM/GPRS модулем
- с цифровым радиомодемом
- с цифровым радиомодемом и GSM/GPRS или CDMA модулем (для пользователей в США)
- с радиомодемом Satel и GSM/GPRS модулем

В зависимости от комплектации приемник обладает следующими возможностями:

- Подавление многолучевости.
- Прием сигналов спутников широкозонной системы улучшения точности позиционирования (WAAS, EGNOS, и т.д.).
- Настройка параметров петель слежения за фазой несущей (PLL) и кодовой задержки (DLL).
- Настраиваемые параметры встроенной широкодиапазонной радиосвязи для DGPS и RTK, также как и сетевые методы решения DGPS и RTK.
- Автоматическая запись данных.
- Подробный контроль над многочисленными настройками приемника, такими как маски углов, статические/ динамические режимы работы, режим при запуске и т.д.
- Установка различных параметров съемки.
- Высокочастотные измерения (до 100 Гц) и частота вычисления координат.

1. RP = ретранслятор

- Статические или динамические режимы.

Характеристики приемника GR-5

Улучшенный дизайн приемника GR-5 уменьшает количество кабелей, необходимых для работы, позволяя производить съемку более надежно и эффективно.

Приемник GR-5 - это 226-ти канальный ГНСС приемник с двумя интерфейсными портами, портом для подключения питания, мультисистемной ГНСС панелью, пользовательским интерфейсом, с помощью которого отображается процесс записи данных и осуществляется управление им, внутренним радиомодемом, а также имеет:

- Две внешние, съемные батареи
- USB и стандартный порт для передачи данных
- Разъем для использования внешней карты памяти
- Встроенный радиомодем
- Модуль беспроводной связи Bluetooth®
- Пользовательский интерфейс MINTER для отображения состояния приемника и контроля ввода/вывода данных
- Модуль GSM/GPRS (опционально)
- Разъем для SIM карты.

MINTER

MINTER - это пользовательский интерфейс приемника, предназначенный для отображения состояния и контроля ввода/вывода (Рис. 1-2).

Светодиоды батарей отображают уровень заряда каждой батареи:

- Зеленый – уровень заряда батареи более 85% от полного заряда.
- Оранжевый – уровень заряда батареи около 50% от полного заряда.
- Красный – уровень заряда батареи менее 15% от полного заряда.

Светодиод STAT отображает состояние обнаруженных спутников.

- Мигает красным – приемник включен, но спутники не обнаружены.

- Мигает зеленым – приемник включен и обнаруживает спутники: одна вспышка на один спутник GPS.
- Мигает оранжевым – приемник включен и обнаруживает спутники: одна вспышка на один спутник ГЛОНАСС.

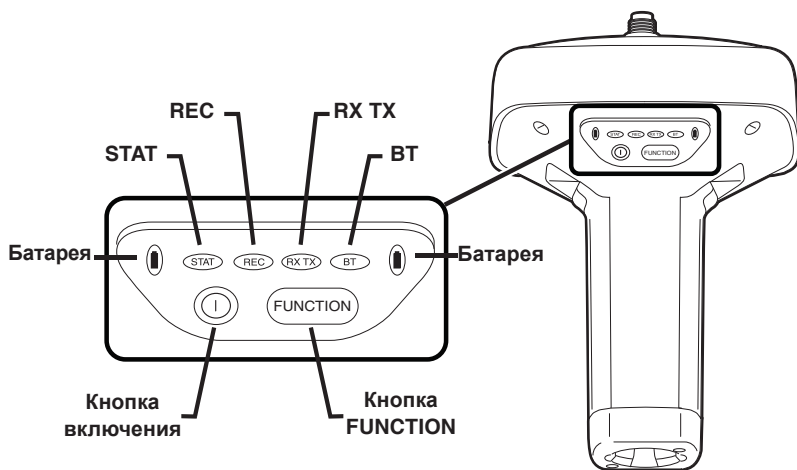


Рис. 1-2. MINTER приемника GR-5

Светодиод REC отображает состояние записи данных.

Подробное описание поведения данного светодиода при использовании кнопки FUNCTION см. в разделе “Кнопка FUNCTION” на стр. 1-14.

- Мигает зеленым – каждая вспышка соответствует моменту записи на карту памяти SDHC. Подробно об использовании карты памяти SD/SDHC см. раздел “Слоты для карт памяти SDHC и SIM” на стр. 1-18.
- Непрерывно горит оранжевый – приемник меняет режим работы.
- Мигает оранжевый – показывает, что приемник проверяет свою внутреннюю файловую систему (после очищения NVRAM или загрузки нового программного обеспечения). Во время данной операции файловая система недоступна для программ дистанционного управления или для записи информации. Эта операция может потребовать от доли секунды до нескольких минут, в зависимости от условий и размера внутренней памяти.

- Непрерывно горит красный – отображает неисправность приемника (нехватка памяти, не вставлена SDHC карта, аппаратный отказ или неправильный OAF).

Табл. 1-2 на стр. 1-14 описывает состояние светодиода REC (Запись) при использовании кнопки FUNCTION.

Светодиод RX TX отображает состояние модема. Табл. 1-1 описывает цвета светодиода и тип свечения для модемов, которыми может комплектоваться приемник GR-5.

Табл. 1-1. Индикация светодиода RX TX

<p>Для модемов FH915 Plus/ Satel и цифровых модемов</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Не горит – модем выключен. • Мигает зеленый – модем работает в режиме приема. • Непрерывно горит зеленый – сеанс радиосвязи открыт, приемник готов к приему данных. • Непрерывно горит зеленый, красный мигает – модем в процессе приема данных. • Непрерывно горит красный – модем находится в режиме передачи. • Мигает красный – обнаружен отказ модема. Проверьте состояние антенны радиомодема и убедитесь, что она не повреждена и подключена правильно и надежно. Также удостоверьтесь в том, что отсутствуют помехи. • Красный и зеленый мигают – модем находится в режиме настройки.
<p>GSM/GPRS</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Непрерывно горит оранжевый (сочетание красного и зеленого) – модем в процессе запуска. • Мигает зеленый – модем включен, зарегистрирован в сети и ждет входящий запрос (звонок) (подчиненный режим). • Непрерывно горит красный – соединение установлено. • Мигает зеленый – модем находится в режиме прямого управления (Daisy Chain). • Мигает оранжевый – обнаружена ошибка (ошибка инициализации, неверный PIN код, и т.д.).

Светодиод BT отображает состояние модуля беспроводной связи Bluetooth:

- Мигает голубой свет – модуль Bluetooth включен, но соединение не установлено.

- Непрерывно горит голубым светом – модуль Bluetooth включен и соединение установлено.
- Не горит – модуль Bluetooth выключен.

Кнопка Power (включения) включает и выключает приемник.

Кнопка FUNCTION переключает приемник между режимами информации и записи данных, позволяет начать и остановить запись данных и установить скорость передачи данных по последовательному порту на стандартное значение 9600. См. раздел “Использование интерфейса MINTER” на стр. 4-8. Табл. 1-2 на стр. 1-14 описывает работу светодиода REC при использовании кнопки FUNCTION.

Табл. 1-2. Операции кнопки FUNCTION и состояние светодиода REC

FUNCTION	REC	Состояние
Когда данные не записываются, и кнопка FUNCTION...		
Не нажата	Не горит	Запись данных не производится.
	Мигает оранжевый	Тестирование системы.
	Красный	Память заполнена; аппаратный отказ записи данных. Нет SDHC карты.
Нажата менее 1 секунды	Режим кнопки FUNCTION - “переключение режима мигания светодиода”	
	Оранжевый	Изменится информационный режим.
	Режим кнопки FUNCTION - “изменение режима съемки”	
	Оранжевый	Действие не производится.

Табл. 1-2. Операции кнопки FUNCTION и состояние светодиода REC

FUNCTION	REC	Состояние
Нажата от 1 до 5 секунд	Режим кнопки FUNCTION - “переключение режима мигания светодиода”	
	Зеленый	Запись данных началась (режим постобработки не определен).
	Режим кнопки FUNCTION - “изменение режима съемки”	
	Зеленый	Запись данных началась (режим статика или кинематика с постобработкой).
Нажата 5–8 секунд	Красный	При отпускании кнопки для порта А устанавливается скорость обмена 9600.
Нажата > 8 секунд	Не горит	Действие не производится.
Когда данные записываются, и кнопка FUNCTION...		
Не нажата	Красный	Нет свободной памяти, аппаратный отказ при записи данных.
	Режим кнопки FUNCTION - “переключение режима мигания светодиода”	
	Зеленый	Запись данных началась (режим постобработки не определен).
	Режим кнопки FUNCTION – “изменение режима съемки”	
	Зеленый	Запись данных началась (режим кинематика с постобработкой).
	Оранжевый	Запись данных начата (режим статика с постобработкой).
Нажата < 1 секунды	Режим кнопки FUNCTION - “переключение режима мигания светодиода”	
	Оранжевый	Смена информационного режима.
	Режим кнопки FUNCTION – “изменение режима съемки”	
	Оранжевый	При отпускании кнопки происходит смена режима со статика на кинематику и обратно.

Табл. 1-2. Операции кнопки FUNCTION и состояние светодиода REC

FUNCTION	REC	Состояние
Нажата от 1 до 5 секунд	Не горит	Остановка записи данных.
Нажата 5–8 секунд	Красный	При отпускании кнопки для порта А устанавливается скорость обмена 9600.
Нажата > 8 секунд	Не горит	Действие не производится (идет запись данных).

Порты передачи данных и порт питания

Приемник GR-5 оснащен тремя портами (Рис. 1-3):

- USB – порт (желтый ободок) предназначен для высокоскоростной передачи информации и соединения между приемником и внешним устройством.

Корпус разъема на соответствующем кабеле желтый.

- Последовательный порт А – (черный ободок); предназначен для соединения между приемником и внешним устройством.
- Последовательный порт В – внутренний порт, оставлен свободным от использования.
- Последовательный порт С – внутренний порт, используемый для связи платы приемника с модемом.
- Последовательный порт D – внутренний порт, используемый для связи платы приемника с модулем Bluetooth.
- Порт питания – (красный ободок); предназначен для подсоединения приемника к внешнему источнику питания. Этот порт также можно использовать для подзарядки батарей.

Корпус разъема на соответствующем кабеле красный.

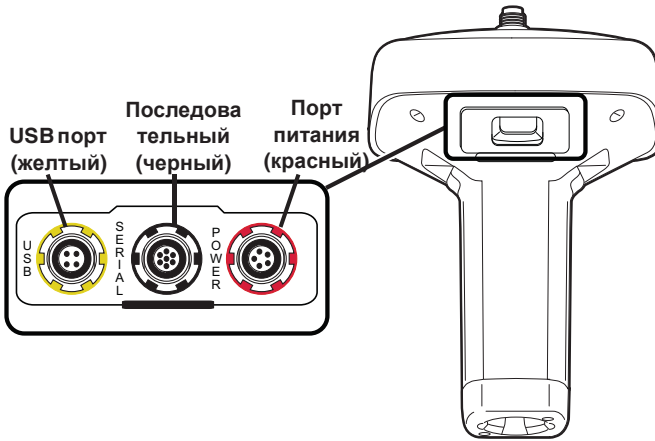


Рис. 1-3. Порты приемника GR-5

Разъем для подключения антенны радиомодема

Антенна радиомодема подсоединяется к разъему, расположенному на обтекателе антенны GNSS в верхней части прибора (Рис. 1-4). Тип разъема - обратной полярности TNC или соединение BNC в зависимости от установленного радиомодема.

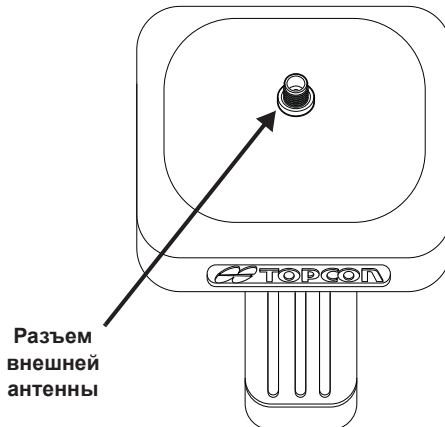


Рис. 1-4. Разъем внешней антенны на обтекателе приемника GR-5

Разъем

Нижний разъем (Рис. 1-5) позволяет закрепить приемник на стандартном адаптере с резьбой 5/8” или к разъему быстрого подключения (см. “Адаптер быстрого отсоединения” на стр. 1-25).



Рис. 1-5. Разъем быстрой установки приемника GR-5

Слоты для карт памяти SDHC и SIM

Слоты для карт памяти SDHC и SIM располагаются под батареями, рядом с основанием антенного обтекателя.

Рекомендуемые SD/SDHC карты: Приведенные ниже карты были протестированы при температурах от -30°C до 60°C и признаны работоспособными в данных условиях.

- Transcend® Ultra Industrial 2 Гб
- APRO® Industrial 4Гб
- SanDisk® Ultra II
- Swissbit® Industrial 2Гб

Слот для SDHC карты расположен слева от MINTER, внутри выемки для батареи (Рис. 1-6) и позволяет подключить карту SDHC к плате приемника для обеспечения дополнительной памяти.

Установленная SD/MMC карта обычно остается внутри приемника. Информация, находящаяся на такой карте, доступна через USB или последовательный порт, а также по каналу беспроводной связи Bluetooth. Карта памяти может быть приобретена в вашем местном магазине компьютерных товаров.

Слот для SIM карты расположен справа от MINTER, внутри выемки для батареи и через него в приемник может быть вставлена стандартная SIM карта. Вставленная SIM карта обеспечивает уникальный телефонный номер в сети сотовой связи стандарта GSM и позволяет приемнику пользоваться услугами этой сотовой сети (плата приемника обменивается данными с модулем GSM, а тот, в свою очередь, работает с SIM картой). SIM карта обычно остается внутри приемника. Модуль GSM со вставленной SIM картой настраивается с помощью программного обеспечения TRU. SIM карта приобретается (вместе с подпиской на услуги связи) у вашего местного оператора сотовой связи.

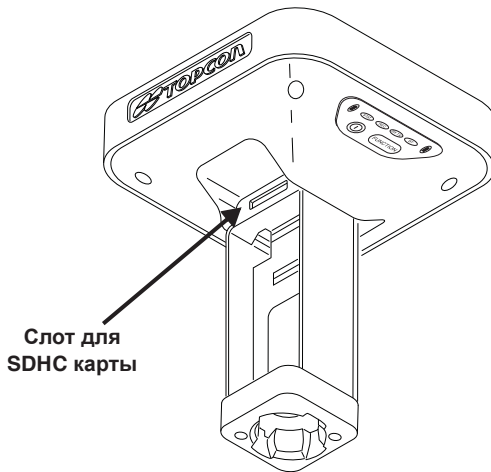


Рис. 1-6. Слот для SDHC карты в приемнике GR-5

Батареи

Приемник GR-5 оборудован двумя съемными перезаряжаемыми батареями (Рис. 1-7), с помощью которых осуществляется электропитание устройства.

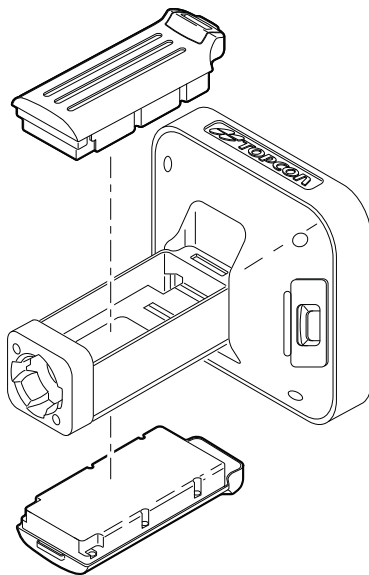


Рис. 1-7. Батареи приемника GR-5

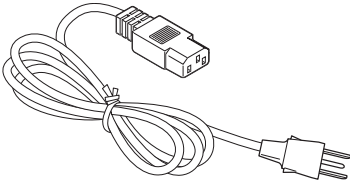
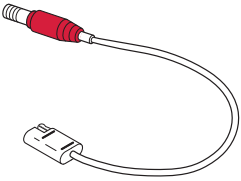
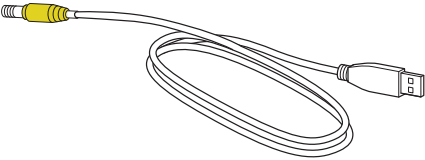
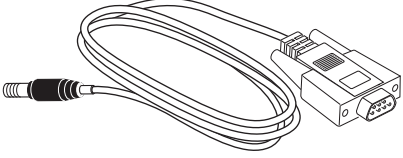
Приемник питается от одной из батарей, после чего переключается на использование другой. Каждая съемная батарея обеспечивает (приблизительно) от пяти до десяти часов работы, в зависимости от текущего режима работы приемника.

Более подробно о правилах зарядки и использования батарей см. в разделах “Зарядка батарей” на стр. 2-7, “Управление питанием” на стр. 2-11 и “Питание приемника” на стр. 2-14.

Кабели

Комплект приемника GR-5 включает стандартные интерфейсные кабели и кабели питания, позволяющие настроить приемник и обеспечить его питанием. В Табл. 1-3 перечислены кабели, включенные в комплект приемника GR-5.

Табл. 1-3. Кабели, включенные в комплект приемника GR-5

Описание кабеля	Внешний вид кабеля
<p>Кабель питания Подсоединяет блок питания к заземленной розетке. Для США р/н 14-008052-01 Для Европы р/н 14-008054-01 Для Австралии р/н 14-008053-01</p>	
<p>Кабель зарядки/питания приемника Подключает приемник и блок питания через соединителя SAE для зарядки батарей. Корпус разъема красный. р/н 14-008016-03</p>	
<p>USB кабель Соединяет приемник с внешним устройством (контроллером или компьютером) для высокоскоростной передачи информации и настройки приемника. Корпус разъема желтый. р/н 14-008070-01</p>	
<p>Кабель последовательного порта Соединяет приемник с внешним устройством (контроллером или компьютером) для передачи информации и настройки приемника. Корпус разъема черный. р/н 14-008005-02</p>	

Прочие принадлежности

Блок питания (р/н 22-034101-01) заряжает внутренние батареи приемника при подключении к заземленной розетке (Рис. 1-8). Данное устройство преобразует переменный ток сети электропитания в постоянный ток, используемый для зарядки батарей и/или питания приемника.



Блок питания нужно использовать только для зарядки батарей. Не используйте как источник питания во время съемки.

Блок питания может быть подсоединен к блоку подзарядки или напрямую к приемнику. См. разделы, посвященные вопросам питания в Глава 2.

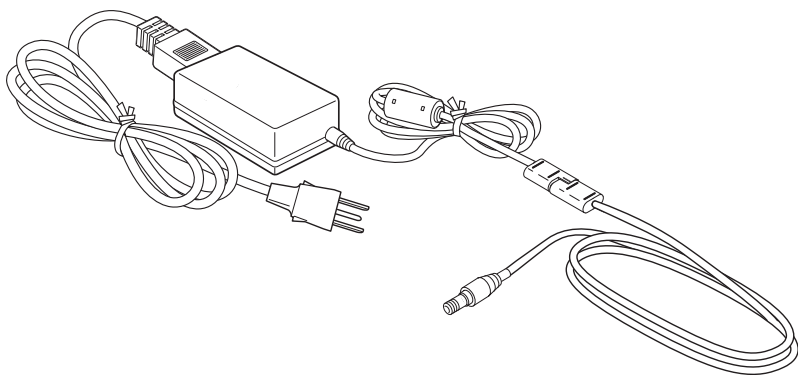


Рис. 1-8. Блок питания

Антенна радиомодема приемопередатчик сигналов с расширенным спектром поддерживает также рабочий диапазон модема GSM/GPRS (Рис. 1-9 на стр. 1-23).

Тип используемого на антенне разъема - обратной полярности TNC RF (р/н 30-030012-01), для UHF антенны используется разъем BNC (р/н 30-070003-01 UHF 410-440 или р/н 30-050503-01 UHF 450-470).

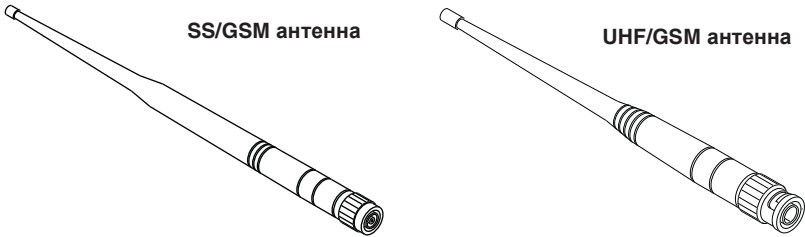


Рис. 1-9. Антенны радиомодема

Применяемые для GR-5 2-метровый штатив и веха Штатив (22-050501-01) показан на Рис. 1-10. Изображение вехи (22-050908-01) отсутствует.



Рис. 1-10. Штатив

Более подробную информацию о принадлежностях и вариантах комплектования, доступных для GR-5 можно узнать, обратившись к региональному дилеру Торсон.

Дополнительные принадлежности (заказываются отдельно)

Компания Торсон предлагает широкий выбор принадлежностей, предназначенных для повышения надежности и увеличения эффективности вашей работы. Обратитесь к региональному дилеру Торсон за подробной информацией о принадлежностях, доступных для приемника GR-5.

Универсальный трегер и адаптер к трегеру¹ (р/н 22-006008-01 и р/н 22-006009-011) предназначен для точного центрирования, нивелирования и установки штатива над точкой (Рис. 1-11).

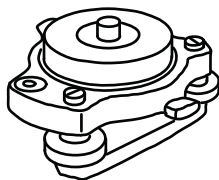


Рис. 1-11. Универсальный трегер и адаптер к трегеру

Адаптер точной установки трегера (Рис. 1-12) предназначен для точного центрирования, нивелирования и установки штатива над точкой. Втулка (р/н 60419) вставляется в адаптер точной установки трегера и позволяет надежно закрепить приемник.

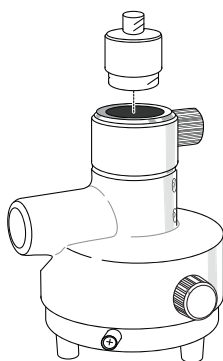


Рис. 1-12. Адаптер точной установки трегера и втулка

1. Универсальный трегер и адаптер к нему не требуются при применении штатива (22-050501-01).

Адаптер быстрого отсоединения (р/н 02-850905-01) устанавливается на вежу, непосредственно на нее устанавливается приемник. Используя боковые клипсы адаптера, приемник может быть быстро установлен/снят на/с вежу/вежи (Рис. 1-13).



Рис. 1-13. Адаптер для быстрого отсоединения

Портативный контроллер (Рис. 1-14) позволяет настраивать и управлять непосредственно в поле базовыми и подвижными (роверы) приемниками GR-5. TopSURV (программное обеспечение полевого сбора данных) и TRU (программное обеспечение настройки и управления приемника) могут быть использованы на контроллерах Topcon для настройки и управления приемником GR-5.



FC-25



FC-2500

Рис. 1-14. Портативные контроллеры

Кабель с ODU клипсами-зажимами (р/н 14-008097-01LF) позволяет подключить приемник или блок подзарядки к вспомо-

гательной батарее для питания приемника при проведении съемки (Рис. 1-15).

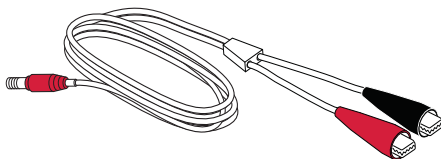


Рис. 1-15. Дополнительный кабель питания – Кабель ODU с клипсами-зажимами

Отсек для батарей типа AA (Рис. 1-16) содержит четыре батареи типа AA, что обеспечивает резервирование источника питания приемника. Время работы приемника зависит от емкости батареи AA, режима приемника и типа модема. Порядок соединения отсека с приемником GR-5 описан в разделе “Сборка батарейного отсека для батарей типа AA” на стр. 2-17.

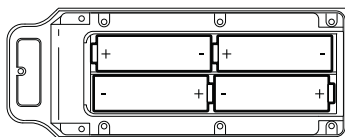


Рис. 1-16. Отсек для батарей типа AA



Не используйте аккумуляторные батареи типа AA.
Не используйте батареи типа AA, если радиомодем находится в режиме передатчика.

Рис. 1-17.

Кабель блока подзарядки (р/н 14-008072-01 (длина 1,5м) р/н 14-008072-02 (длина 0,5м)). Подключает приемник к блоку подзарядки (Рис. 1-18).

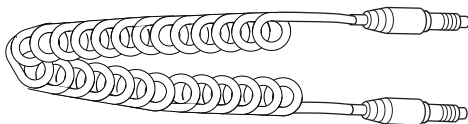


Рис. 1-18. Кабель блока подзарядки

Зарядное устройство для батарей (01-050911-01). С помощью него можно подзарядить батареи. См. “Зарядка батарей” на стр. 2-7.

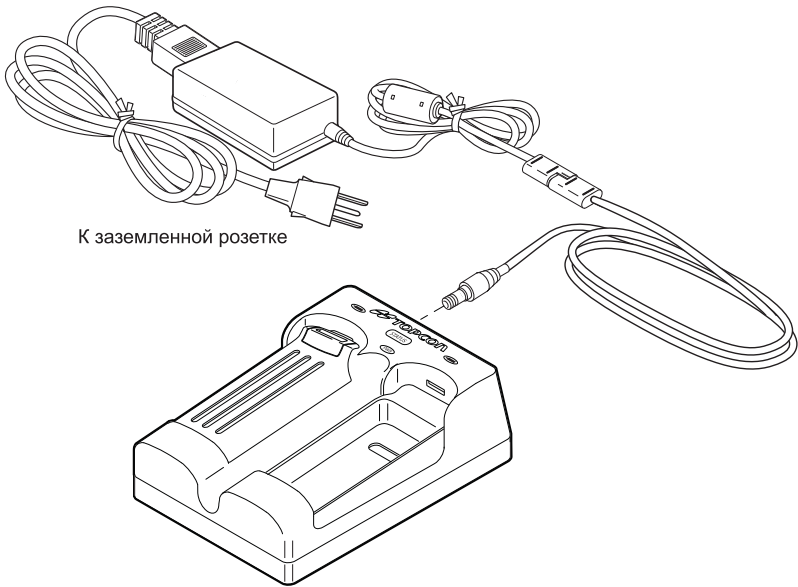


Рис. 1-19. Зарядное устройство для батарей

Файл авторизации опций (OAF)

Компания Торсон выпускает файлы авторизации опций (OAF) для того, чтобы пользователь получил возможность использовать приобретенные им опции. Файл авторизации опций (OAF) позволяет покупателям настраивать приемник под выполнение конкретных задач, так что остается лишь приобрести необходимые опции.

Обычно в поставляемый с завода приемник вносится временный OAF, который можно использовать только в установленный период времени. После поставки приемника заказчику новый OAF включает заказанные и оплаченные опции на постоянной основе. Возможности приемника остаются без изменений после очистки NVRAM или перезагрузке приемника.

OAF предоставляет возможность воспользоваться следующими видами функций. Для получения полного списка возможных опций

и их описания посетите сайт Торсон или проконсультируйтесь с региональным дилером Торсон.

- Тип сигнала (стандартно L1; опции L2, L5 GPS, GLONASS, GALILEO)¹
- Скорость обновления данных 1Гц (опции 10, 20, 50, или 100 Гц)
- RTK в 10, 20, 50, и 100 Гц
- RTCM/CMR вход/выход
- Усовершенствованное подавление многолучевости
- Спутниковая дифференциальная система (WAAS/EGNOS/MSAS)
- Порты RS-232C и USB для передачи данных.

1. Приемник GR-5 способен получать сигналы от тестовых спутников GIOVE-A и GIOVE-B. Сигналы, полученные от данных спутников, используются только для оценки сигналов и других тестов.

Подготовка к съемке

Перед началом съемки с помощью приемника GR-5 нужно установить следующие программы и произвести перечисленные ниже настройки:

- Установить программное обеспечение для настройки приемника
См. “Установка программного обеспечения Торсон” на стр. 2-2.
- Опция: установка SDHC карты и/или SIM карты
См. “Установка SDHC и SIM карт” на стр. 2-4.
- Зарядите батареи
См. “Зарядка батарей” на стр. 2-7.
- Настройте тип источников питания (как встроенного, так и внешнего)
См. “Управление питанием” на стр. 2-11 и “Питание приемника” на стр. 2-14.
- Выполните настройку модуля беспроводной связи Bluetooth
См. “Настройка модуля Bluetooth” на стр. 2-24.
- Выполните сбор альманахов и эфемерид (действия после проведения первой настройки описаны в Глава 3)
См. “Сбор альманахов и эфемерид” на стр. 2-27.

В этой главе также описывается подключение батарей к приемнику, соединение приемника с компьютером и питание приемника с помощью различных источников.

Установка программного обеспечения Торсон

CD-диск Торсон GPS+ включает следующие программы, используемые для настройки и управления приемником. Эти программы также доступны для зарегистрированных пользователей на сайте TPS.

- PC-CDU Lite ver. 7.12 или более новые версии
- TRU ver. 2.2 или более новые версии

Для установки программ с CD-диска GPS+ вставьте диск в привод CDROM компьютера. При загрузке программ с вебсайта извлеките файлы программ в папку на жестком диске Вашего компьютера.

Следующие разделы описывают установку этих программ, а их использование описывается в других разделах руководства.

Установка программного обеспечения PC-CDU

PC-CDU™ - это программный продукт, совместимый с ОС Windows®, разработанный для управления приемниками производства фирмы Торсон. PC-CDU использует специализированный язык интерфейса приемника GPS (GRIL) для настройки разнообразных параметров приемника и контроля за его функционированием.

Программа PC-CDU существует в двух версиях: полной - PC-CDU MS, и упрощенной - PC-CDU Lite. PC-CDU Lite доступна бесплатно на вебсайте Торсон и CD-диске GPS+.

Минимальные системные требования программы: Windows®98 или более новая, RS-232C или USB порт, либо Bluetooth. Для правильной настройки приемника используйте версию PC-CDU 7.12 или более новую.



Для получения полной информации об установке и использовании PC-CDU обратитесь к *Справочному руководству PC-CDU.*

Порядок действий при установке PC-CDU:

1. Создайте папку PC-CDU на жестком диске и скопируйте в нее файл zip архива PC-CDU (полученный с вебсайта или CD-диска GPS+).
2. Перейдите в папку PC-CDU и с помощью мыши дважды нажмите на zip-файл **PC-CDU_MS**.
3. Извлеките файл PCCDU.EXE и дополнительный файл *.dll в папку PC-CDU (Рис. 2-1).
4. Создайте ярлык на рабочем столе вашего компьютера для быстрого доступа к PC-CDU (Рис. 2-1).

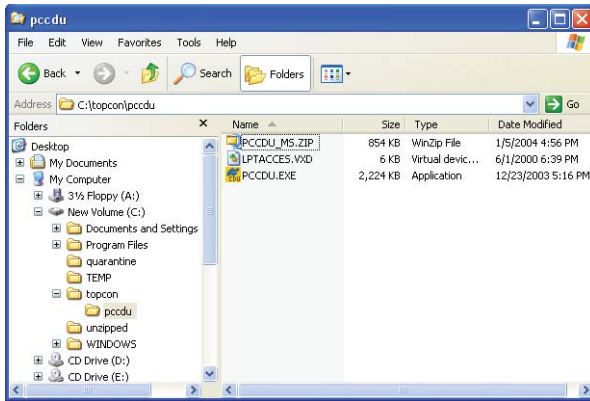


Рис. 2-1. Извлечение программы и создание ярлыка

Для удаления PC-CDU откройте папку, содержащую файл *.exe. Выберите этот файл и нажмите на клавиатуре кнопку **Delete**.

Установка программного обеспечения TRU

TRU - это программный продукт, совместимый с ОС Windows®, разработанный для управления GNSS приемниками, включая платы GNSS, радиомодемы, и модули Bluetooth.

Минимальные системные требования программы: Microsoft® Windows XP/Vista/7, RS-232C порт либо Bluetooth. Используйте программу TRU для правильной настройки приемника.

Порядок действий при установке TRU:

1. Перейдите в папку TRU и с помощью мыши дважды щелкните zip-файл **TRU.zip**.
2. Извлеките файл **TRU.exe** в папку TRU.
3. С помощью мыши дважды щелкните левой кнопкой файл **TRU.exe**, после этого запустится установщик программы. Для успешной установки программы следуйте инструкциям на экране.

После установки программы на рабочем столе вашего компьютера появится ярлык программы TRU.



Рис. 2-2. Вид ярлыка программы TRU на рабочем столе компьютера

Для удаления TRU откройте папку, содержащую файл *.exe. Выберите этот файл и нажмите кнопку **Delete** клавиатуры. При каждой загрузке программы TRU происходит настройка модуля Bluetooth, после чего программа TRU выполняет сохранение параметров в файл (btconf.ini). Программа TRU автоматически пересохраняет данный файл после каждой новой настройки модуля Bluetooth..

Установка SDHC и SIM карт

Под съемными батареями расположены слоты для SDHC и SIM карт. SDHC карта используется в качестве носителя для сохранения измерительных данных; SIM карта обеспечивает возможность установления телефонной связи между двумя приемниками, оборудованными модулями GSM GPRS, или CDMA. SDHC карта может быть приобретена в любом местном магазине компьютерных товаров; SIM карту следует приобрести у местного оператора сотовой связи. В настоящий момент приемник поддерживает SDHC карты вместимостью до

2 Гб. Контроль используемой памяти осуществляется с помощью опции Memory (Память) в OAF.

Вставленные карты обычно не вынимаются. Данные на карте доступны через USB или последовательный порт, либо с помощью канала беспроводной связи Bluetooth.

Порядок действий при установке SDHC карты (Рис. 2-3):

1. Удостоверьтесь в том, что приемник выключен.
2. Выньте батарею, расположенную слева от MINTER.
3. Осторожно вставьте SDHC карту наклейкой вниз в разъем для SDHC карты, расположенный в самом верху батарейной ниши.

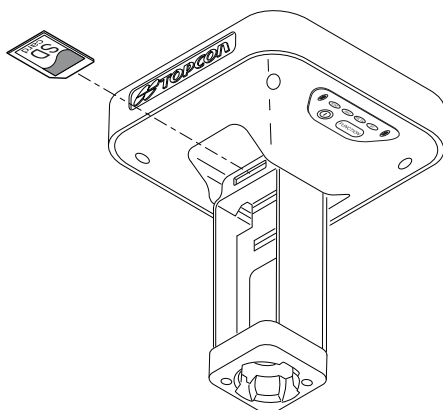


Рис. 2-3. Установка SDHC карты



Используйте SDHC карты^а промышленного класса. Перед использованием SDHC карт других классов проконсультируйтесь со специалистом службы технической поддержки компании TPS по поводу совместимости выбранного типа карт с приемником. Не вынимайте карту, если приемник включен. В результате неправильного извлечения карты данные, записанные на ней, могут быть утеряны.

а. Рекомендуемые карты: Transcend® Ultra Industrial 2 GB, APRO® Industrial 4GB, SanDisk® Ultra II или Swissbit® Industrial 2GB.

После включения прибора плата приемника обнаружит SDHC карту, и она будет готова к использованию.



Перед использованием обязательно выполните инициализацию файловой системы загружаемой SDHC карты. Процедура инициализации описана в разделе “Инициализация файловой системы” на стр. 5-10.

Порядок установки SIM карты (Рис. 2-4):

Для прямого соединения между двумя приемниками SIM карта должна поддерживать Circuit Switched Data (модемное соединение). Для соединения с IP-адресами сетевых GPS услуг SIM карта должна поддерживать GPRS.



Для корректного соединения SIM карту с поддержкой Circuit Switched Data на базовом и мобильном (ровер) приемниках следует подключить к услугам одного и того же оператора сотовой связи.

1. Удостоверьтесь в том, что приемник выключен.
2. Выньте батарею справа от MINTER.
3. Осторожно вставьте SIM карту этикеткой вниз в разъем для SIM карты, расположенный в самом верху батарейной ниши.

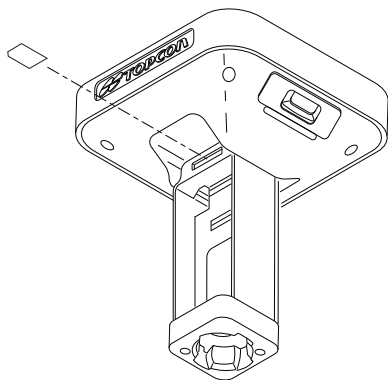


Рис. 2-4. Установка SIM карты

После включения прибора плата приемника обнаружит SIM карту, и она будет готова к использованию.

Зарядка батарей

Зарядные устройства

Блок питания или блок подзарядки используются для зарядки батарей.

Блок питания (р/н 22-034101-01) заряжает внутренние батареи приемника при подключении к заземленной розетке (Рис. 1-8 на стр. 1-22). Данное устройство преобразует переменный ток сети электропитания в постоянный ток, используемый для зарядки батарей и/или питания приемника.



Блок питания разработан исключительно для использования вне помещений. Не используйте его в сырую погоду. Не оставляйте блок питания под дождем или снегом. Блок питания следует использовать только для зарядки батарей. Не следует использовать блок питания во время съемочных работ.

Блок питания может быть подсоединен к блоку подзарядки или напрямую к приемнику GR-5. Электропитание приемника имеет следующие характеристики:

- входное напряжение – от 100 до 240 В переменного тока
- частота входной мощности – от 50 Гц до 60 Гц
- выходное напряжение – 12 В пост. тока @ 2.5 А (30 Вт)

Блок подзарядки аккумуляторной батареи (Рис. 2-5) подключается к стандартной розетке с помощью соединительного кабеля и блока питания.

Блок подзарядки оснащен двумя портами, одной кнопкой и тремя светодиодами.

- Два порта используются для подключения блока подзарядки либо к приемнику, либо к внешнему источнику питания. Порты заряжают или разряжают батареи одновременно.
- Кнопка STATUS (СОСТОЯНИЕ) активирует светодиоды. Нажмите кнопку STATUS (СОСТОЯНИЕ), чтобы узнать уровень заряда батарей.
- Два светодиода со значком батареи цветом отображают уровень заряда соответствующей батареи.
 - Зеленый - батарея заряжена более чем на 85%.
 - Желтый - у батареи средний заряд.
 - Красный - батарея заряжена менее чем на 15%.
- Светодиод PWR (Питание) светится, если блок подзарядки подключен к внешнему источнику питания, например к блоку питания переменного тока или другому источнику питания (например, батарея на 12 В).

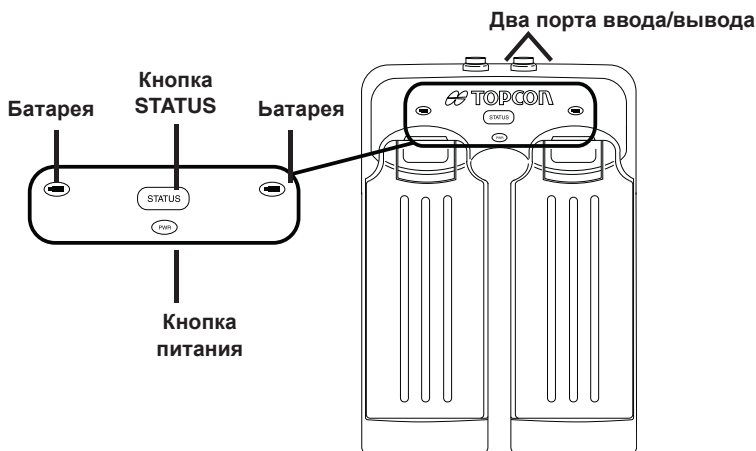


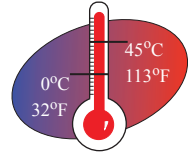
Рис. 2-5. Блок подзарядки аккумуляторной батареи приемника

Блок подзарядки батарей также можно прикрепить к штативу, поясу или вехе РТК для обеспечения внешнего источника питания для ровера или базовой станции.

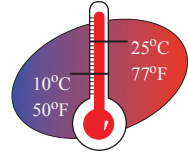
До начала работы с приемником GR-5 выполните полную зарядку батарей для обеспечения максимальной продолжительности их работы (Рис. 2-6 на стр. 2-10).

Температура воздуха при зарядке батарей

Осуществляйте зарядку батарей при температуре окружающей среды от 0°C до 45°C.



Оптимальная температура зарядки батарей от 10°C до 25°C. Если возможно, производите зарядку батарей в указанном температурном диапазоне.



Зарядка батарей перед первым использованием

Батареи приемника могут быть спокойно оставлены в приемнике или в блоке подзарядки после выполнения полного цикла зарядки. Это не приведет к разрядке или потере емкости батарей. О том, как заряжать батареи см “Процедура зарядки” .

Процедура зарядки

Существует два способа зарядки съемных батарей приемника GR-5:

- не вынимая их из приемника GR-5
- при подключении их к блоку подзарядки

Если батареи вставлены в блок подзарядки или в приемник GR-5, то они будут полностью заряжены в течение шести часов; обе батареи заряжаются одновременно.

После 500 циклов заряд-разряд у литий-ионных батарей, использованных в комплекте, должно оставаться не менее 80% от начальной емкости. Эти батареи не следует разряжать полностью до очередной подзарядки.

Порядок зарядки при использовании блока питания:

1. Подключите силовой кабель с соединителем SAE к входящему порту питания приемника.

2. Другой конец силового кабеля с соединителем SAE подключите через кабель блока питания к адаптеру переменного тока.
3. Другой конец кабеля блока питания вставьте в розетку. По истечении примерно 6 часов батареи будут полностью заряжены.

Порядок зарядки при использовании блока подзарядки:

1. Выньте батареи из приемника и вставьте их в блок подзарядки.
2. Подключите силовой кабель к блоку питания.
3. Подключите соединители SAE к силовому кабелю и к блоку питания.
4. Подключите кабель блока питания к одному из портов блока подзарядки (любой из портов обеспечит заряд обеих/каждой батарей).
5. Подключите блок питания к розетке питания переменного тока. Полная зарядка батарей занимает примерно шесть часов.

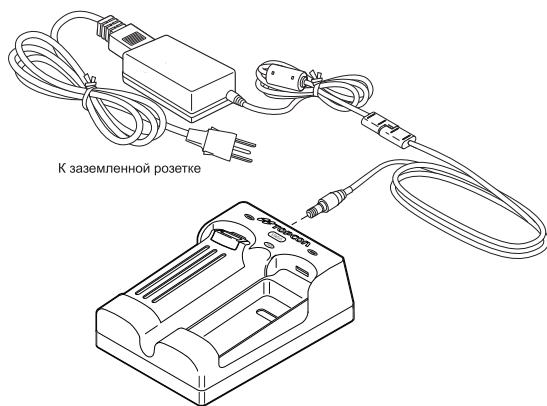


Рис. 2-6. Вставка батареи в блок подзарядки и подключение его к розетке

Оставление полностью заряженных батарей на зарядке

Батареи приемника могут быть спокойно оставлены в приемнике или в блоке подзарядки после выполнения полного цикла зарядки. Это не приведет к разрядке или потере емкости батарей.

Помимо этого батареи могут быть сняты или присоединены к приемнику или блоку подзарядки в любой момент без какого-либо возможного вреда батареям, приемнику или блоку подзарядки. При возврате батарей в приемник или блок подзарядки зарядка автоматически продолжится.

Управление питанием

Программа Torcon PC-CDU предоставляет возможность настройки и слежения за функционированием и управлением приемником.

Управление питанием приемника с помощью PC-CDU включает в себя выбор источника питания и режим заряда, а также отображение текущего заряда батарей.

1. Подключите приемник к компьютеру. См. раздел “Подключение приемника к компьютеру” на стр. 2-21.
2. После подключения выберите пункт меню **Конфигурация ▶ Приемник**.
3. В разделе *Питание* нажмите на выпадающий список рядом с полем **Режим** и выберите в нем нужный источник питания (Рис. 2-7). Поле **Текущий режим** указывает источник питания, используемый в настоящий момент; при использовании блока подзарядки там будет написано "extbat" (внешняя батарея).
 - Auto (авто) – выбор источника питания производится автоматически
 - Mix (смешанный) – батареи разряжаются практически одновременно
 - Батарея А – обе батареи будут разряжаться в последовательности: сначала А, затем В, А, В и так далее. Таким образом, батарея В будет заряжаться дольше на 1-2 часа.
 - Батарея В – обе батареи будут разряжаться в последовательности: сначала В, затем А, В, А и так далее. Таким образом, батарея А будет заряжаться дольше на 1-2 часа
 - External (внешний) – приемник использует внешний источник питания.

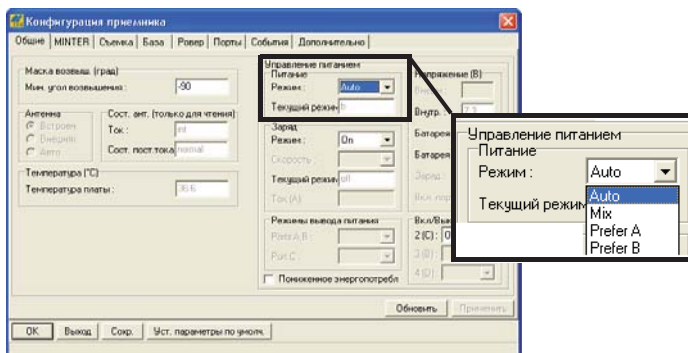


Рис. 2-7. Выбор режима питания

4. В разделе **Заряд** левой кнопкой мыши нажмите на выпадающий список рядом с полем **Режим** и выберите нужный режим зарядки (Рис. 2-8 на стр. 2-12). Поле **Текущий режим** указывает на заряжающуюся батарею: а, b или off (батареи не заряжаются).

- Off – приемник не заряжает батареи
- Charge A – приемник заряжает только одну батарею A
- Charge B – приемник заряжает только одну батарею B
- Auto – приемник автоматически обнаруживает необходимость подзарядки и заряжает обе батареи.

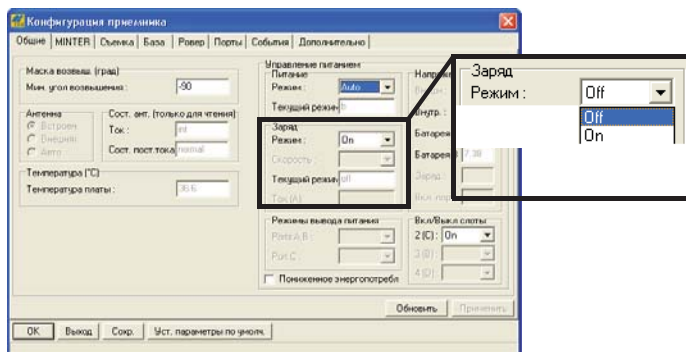


Рис. 2-8. Выбор режима зарядки

5. В разделе **Вкл/выкл слоты** нажмите на выпадающий список и выберите нужный способ питания внутренних слотов (Рис. 2-9).

- On – слот C питается, лишь когда приемник включен

- Off – внутренний слот не будет питаться, даже если включен приемник
- Always – внутренний слот будет питаться, даже если приемник выключен



Рис. 2-9. Выбор режима подачи питания – порты и слоты

6. В подменю **Напряжение (В)** отображается информация о текущих значениях напряжений (Рис. 2-10 на стр. 2-13).

- Внешн – внешнего источника питания
- Внутр – выдаваемого платой приемника
- Батарея А – на батарее А
- Батарея В – на батарее В

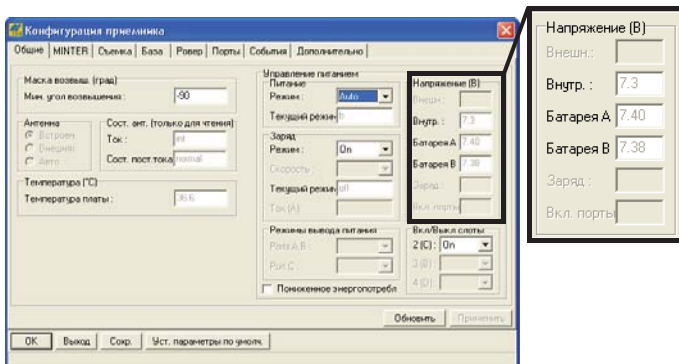


Рис. 2-10. Отображение показаний вольтметров

7. Флажок в поле *Пониженное энергопотребл* позволяет перевести процессор приемника в режим малого энергопотребления (Рис. 2-11).

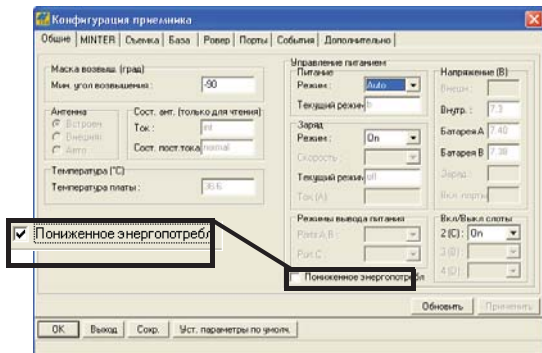


Рис. 2-11. Установка и применение настроек питания приемника

8. Нажмите **Применить**.

Питание приемника

При питании от внутренних батарей приемник будет непрерывно переключаться с одной батареи на другую, поддерживая разницу в 0.4 Вольт между батареями.

Для того чтобы проверить состояние внутренних батарей,

необходимо отслеживать показания светодиода ВАТТ или воспользоваться программным обеспечением Torson.

- Проверка состояния светодиода ВАТТ.
 - Зеленый цвет: заряд более 85%.
 - Оранжевый цвет: заряд менее 85% и более 15%.
 - Красный цвет: заряд менее 15%. Перезарядите или замените батарею как только появится возможность.
- Выполните одно из следующих действий в программе PC-CDU:
 - Нажмите **Конфигурация > Приемник**, появится окно **Конфигурация приемника**, в котором отображена информация о напряжении на батареях
 - Выберите **Справка > О программе** для отображения показаний вольтметров в окне **О программе**.

Использование съемных батарей

В комплект GR-5 входят две съемные перезаряжаемые батареи и дополнительно заказываемый отсек для батарей типа AA. Каждая батарея может обеспечить от 5 до 10 часов работы при комнатной температуре в зависимости от текущего режима приемника и емкости батареи.

Табл. 2-1. Приблизительное время работы при использовании двух полностью заряженных батарей

Общее состояние приемника: Bluetooth = включен; 10-12 спутников обнаружено; используются съемные батареи; комнатная температура	
Для приемника GR-5 с модемом FH915+	
Режим приема	14 часов
Режим передачи 250мВт	12 часов ^a
Режим передачи 1Вт	10 часов ^a
GSM/GPRS на застроенной территории	13 часов
Для приемника GR-5 с цифровым модемом	
Режим приема	14 часов
Режим передачи 0.5Вт	12 часов ^a
Режим передачи 1Вт	9 часов ^a
GSM/GPRS на застроенной территории	12 часов
Для приемника GR-5 с Satel модемом	
Режим приема	14 часов
Режим передачи 0.5Вт	12 часов ^a
Режим передачи 1Вт	11 часов ^a
GSM/GPRS на застроенной территории	12 часов
Общее состояние приемника: 10-12 спутников обнаружено; используются съемные батареи; комнатная температура	
Для приемника GR-5 с модемом любого типа	
Модем выключен	20 часов
Общее состояние приемника: 10-12 спутников обнаружено; при использовании отсека для батарей и батарей типа AA ; комнатная температура	
Для приемника GR-5 с модемом любого типа	

Табл. 2-1. Приблизительное время работы при использовании двух полностью заряженных батарей

Модем выключен	2.5 часа
----------------	----------

а. Скорость передачи - 1Гц, зарядное устройство выключено.

Установка батарей

Порядок действий при установке батарей в GR-5 (Рис. 2-12):

1. Слегка придерживая батарею, поместите ее вниз батарейной ниши.
2. Осторожно поместите верхнюю часть батареи в батарейную нишу до тех пор, пока она не окажется в нужном положении, о чем свидетельствует характерный щелчок. Удостоверьтесь в том, что зажим, расположенный сверху батареи, полностью занимает предназначенное для него место.

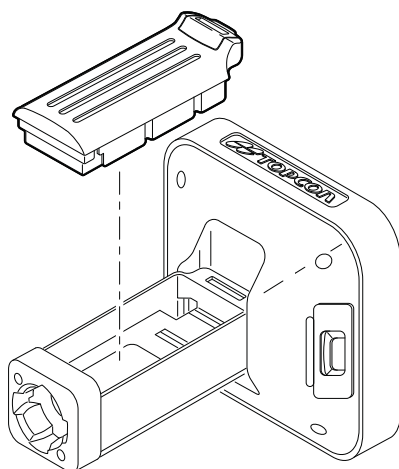


Рис. 2-12. Установка батарей в приемник GR-5

Извлечение батарей

Для извлечения батарей из приемника GR-5 с целью их зарядки или замены необходимо:

Осторожно сдвиньте вниз зажим, расположенный сверху батареи, и выньте ее из ниши (Рис. 2-13).

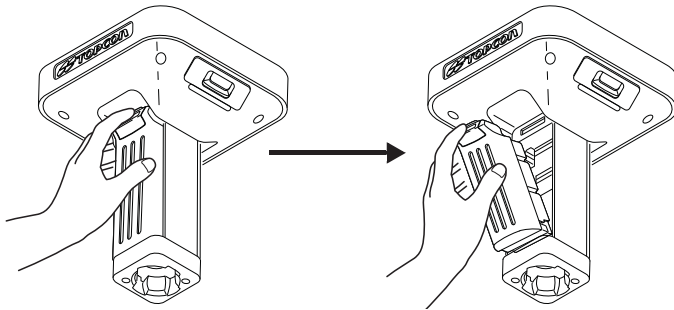


Рис. 2-13. Извлечение батарей из приемника GR-5

Сборка батарейного отсека для батарей типа AA

Для сборки батарейного отсека под батареи типа AA в приемнике GR-5 необходимо GR-5 (Рис. 2-14):



Не используйте аккумуляторные батареи AA.
Не используйте отсек для батарей типа AA для работы радиомодема в режиме передачи.

1. Сдвиньте заднюю крышку отсека для батарей типа AA вниз и выньте ее.
2. Вставьте четыре батареи AA внутрь отсека как показано ниже (см. Рис. 2-14).
 - Батареи слева должны располагаться положительным полюсом к дну отсека.
 - Батареи справа должны располагаться положительным полюсом к верхней части отсека.
3. Вставьте заднюю крышку отсека обратно.

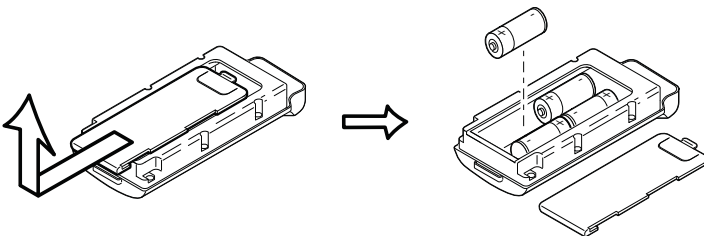


Рис. 2-14. Снятие крышки и вставка батарей типа AA

4. Вставьте отсек для батарей типа AA в батарейную нишу приемника как показано на рис. 2-12 “Установка батарей в приемник GR-5” на стр. 2-16.

Съемка во время зарядки батарей

Вы можете выполнять любой вид съемки без каких-либо помех, осуществляя при этом подзарядку внутренних батарей, подключенных к приемнику GR-5.



В процессе зарядки важно следить за температурой окружающей среды, она должна быть в диапазоне от 0 °C до +45 °C. Выполнение данного условия крайне важно для предотвращения возможных травм, поломки приемника или повреждения батареи.

Замена батарей во время съемки

Вы можете заменить разряженную батарею на полностью заряженную во время съемки (“на лету”) без выключения приемника. Прежде чем это сделать убедитесь, что заряда оставшейся батареей будет достаточно для поддержания работы приемника во время замены батареи. Процесс выполнения съемки не будет нарушен. Если необходимо, повторите эту процедуру для второй батареи.

Использование дополнительных источников питания

В дополнение к съемным батареям приемник можно подключить к внешним батареям. Последние позволяют продолжить использование приемника после разрядки первых.



Съемные батареи не заряжаются при питании от батарей, размещенных в блоке подзарядки. Энергия, поступающая из блока подзарядки, расходуется исключительно на питание приемника.

Соединение приемника с блоком подзарядки (Рис. 2-15):

Блок подзарядки с дополнительными батареями крепится на штатив или пояс для удобного питания приемника. Артикул кабеля соединения приемника с зарядным устройством: 14-008072-01 или 14-008072-02.

1. Подсоедините один конец кабеля приемник-блок подзарядки к блоку подзарядки.
2. Подсоедините другой конец к порту питания приемника.



Рис. 2-15. Соединение блока подзарядки с приемником

Для подключения приемника к запасной батарее см. (Рис. 2-16 на стр. 2-20):

Используйте кабель “ODU на зажимах” (p/n 14-008097-01LF) для прямого подключения запасной батареи к порту питания приемника (без применения разъема SAE).



При питании приемника от внешней батареи установите режим зарядного устройства - Off, иначе съемные батареи также будут заряжаться, уменьшая время работы. Подробно установка режима зарядного устройства описывается в разделе “Управление питанием” на стр. 2-11.

1. Подключите кабель “ODU на зажимы” к батарее на 12В.
2. Подключите кабель “ODU на зажимы” к порту питания приемника.
3. Включите приемник.



Рис. 2-16. Подключение дополнительной батареи к приемнику

Одна внешняя батарея с напряжением в 12В, 2,3 А/ч будет питать приемник с модемом 9 часов, а без модема – 13 часов.

Включение и выключение приемника

Для включения приемника нажмите и удерживайте кнопку питания до кратковременной вспышки светодиодов.

Для выключения приемника нажмите и удерживайте кнопку питания более одной, но менее четырех секунд (до тех пор, пока не погаснут светодиоды STAT и REC). Упомянутая выше односекундная задержка препятствует случайному выключению приемника.

Подключение приемника к компьютеру

Программы Topcon TRU и Topcon PC-CDU предоставляют возможность настройки, слежения за функционированием и управления приемником.

Для настройки приемника, работы с файлами и обслуживания приемника, соедините приемник и компьютер с помощью одного из перечисленных ниже способов и запустите программу PC-CDU или TRU:

- С помощью внешнего устройства, поддерживающего Bluetooth (компьютер/контроллер)
- С помощью кабеля RS232 и компьютера/контроллера
- С помощью кабеля USB и компьютера/контроллера с установленным драйвером TPS USB (только для PC-CDU)

Когда между приемником и компьютером/контроллером установлено соединение, вы сможете:

- настраивать приемник и его компоненты
- посылать команды приемнику
- загружать файлы из памяти приемника
- изагружать новое программное обеспечение с помощью TRU
- загрузить OAF
- загрузить в приемник файлы настройки.

Установка беспроводного соединения

Приемник GR-5 использует беспроводной канал связи Bluetooth, позволяющий передавать данные (файлы) между приемником и произвольным внешним устройством, поддерживающим Bluetooth – например, полевым контроллером FC-250 или компьютером с адаптером USB-Bluetooth, либо адаптером PCMCIA-Bluetooth.



Изменение настроек порта D приемника, принятых по умолчанию, повлияет на канал связи Bluetooth. Настройки порта D по умолчанию: 115200 бит/с, 8 дата бит, 1 стоп бит, нечетные, квитирование не используется.

Процедура соединения приемника с внешним устройством незначительно меняется в зависимости от типа используемого внешнего устройства. Общая процедура установления связи описана ниже.



Подробнее об установлении соединения см. справочное руководство Bluetooth устройства.

1. Включите поддерживающее Bluetooth внешнее устройство и приемник. Режим внешнего устройства по умолчанию – Master, режим Bluetooth приемника – Slave.
2. Включите на внешнем устройстве (ведущем) поиск приемника (ведомого).
3. После того, как ведущее устройство обнаружит приемник, выполните действия, описанные в справочном руководстве внешнего устройства, чтобы подключить его к приемнику.
4. Подключитесь к необходимой программе настройки (TRU и т.д.) следуя процедуре, описанной в разделах о настройке.

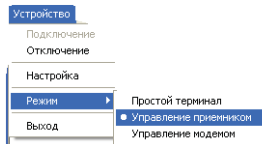
Если вы не можете создать соединение, убедитесь в том, что разрешено использование второго слота (внутреннего разъема) приемника.

1. Подключите приемник к компьютеру с помощью кабеля RS232 или кабеля USB и воспользуйтесь программой PC-CDU (см. ниже).

2. Выберите пункт меню **Конфигурация > Приемник > Общие**.
3. В области **Вкл/выкл слоты** включите слот 2 (С).

Настройка соединения с помощью кабеля RS232

1. С помощью кабеля RS232 соедините последовательный порт компьютера (COM1) с последовательным портом приемника.
2. Чтобы включить приемник, нажмите на нем кнопку **Питание**.
3. Загрузите программу TRU.
4. Нажмите **Устройство > Режим** и выберите **Управление приемником**.



5. Нажмите **Устройство > Подключение**. Появится диалоговое окно **Параметры подключения**. Для установки соединения с приемником нажмите кнопку **Подключение**. При обнаружении приемника появится окно **Поиск приемника**.

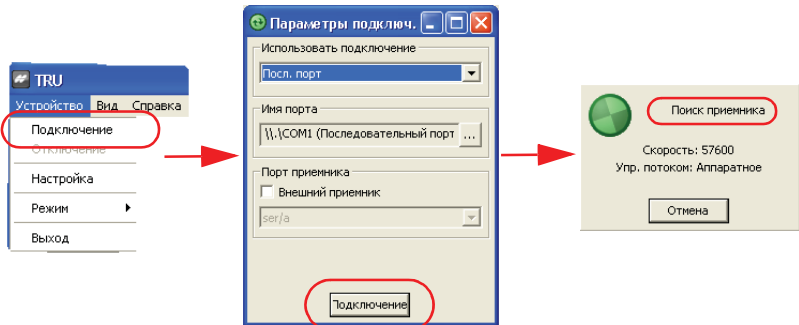
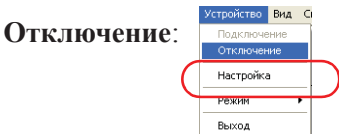


Рис. 2-17. Этапы установления связи с приемником с помощью кабеля RS232

6. Для отключения связи с приемником нажмите **Устройство > Отключение**:





Для установления связи с приемником GR-5 не следует ставить флажок в поле *Внешний приемник* в диалоговом окне *Параметры подключения*.

Дополнительную информацию о связи с приемником можно найти в разделе “Настройка приемника с помощью программы TRU” на стр. 3-19.

Настройка соединения через USB

Убедитесь в том, что на компьютер установлен драйвер Torson USB, и что опция USB разрешена.

1. Соедините порт USB Вашего компьютера с USB портом Вашего приемника с помощью USB кабеля.
2. Нажмите кнопки питания на компьютере и приемнике, чтобы включить их.
3. Подключитесь к необходимой программе настройки (PC-CDU) следуя процедуре, описанной в разделе “Настройка приемника с помощью программы PC-CDU” на стр. 3-32.

Настройка модуля Bluetooth

С помощью программы TRU и компьютера можно:

- получить доступ к модулю Bluetooth
- настроить модуль Bluetooth
- проверить и изменить настройки модуля

Для доступа к модулю Bluetooth скачайте и установите программу TRU на компьютер, затем установите соединение между компьютером и приемником и запустите программу настройки.

Дополнительную информацию можно найти в разделе “Установка программного обеспечения Torson” на стр. 2-2.

После того, как программа TRU установлена, для настройки модуля Bluetooth необходимо выполнить следующие действия.

1. Соедините последовательный порт компьютера (обычно COM1) с последовательным портом приемника с помощью кабеля RS232. Включите приемник и компьютер.
2. Запустите программу TRU. Нажмите **Устройство** ▶ **Режим** ▶ **Управление приемником**. Затем нажмите **Устройство** ▶ **Подключение** (Рис. 2-18).

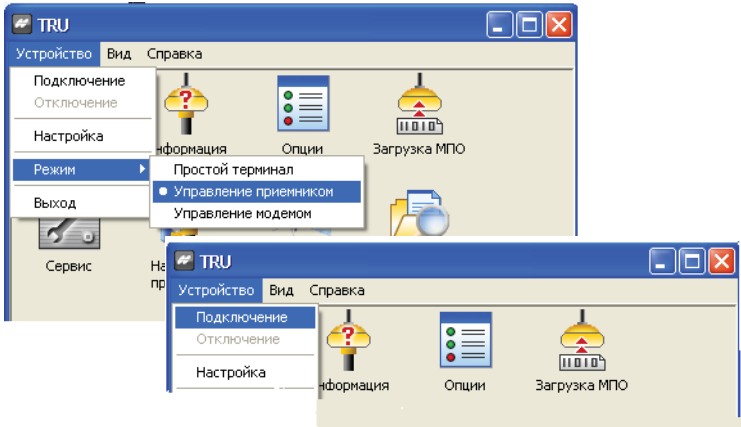


Рис. 2-18. Настройка с помощью программы TRU (1)

3. Выберите COM порт компьютера, к которому подключен приемник и нажмите **Подключение** (Рис. 2-19).

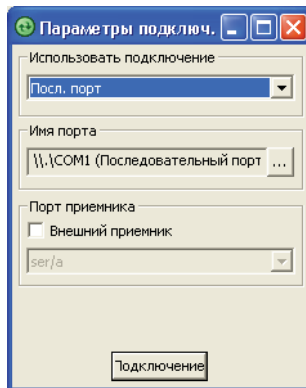


Рис. 2-19. Настройка с помощью программы TRU (2)

4. В основном окне программы TRU нажмите на значок **Настройки приемника**, после чего в открывшемся

диалоговом окне нажмите значок Bluetooth для соединения с модулем Bluetooth (Рис. 2-20).

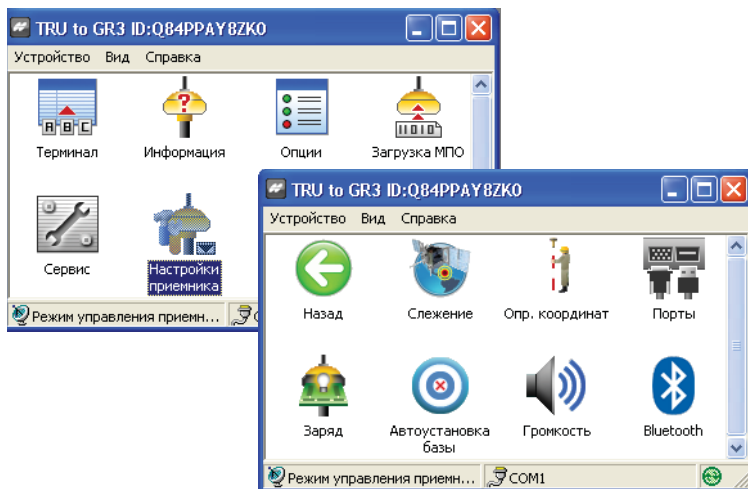


Рис. 2-20. Выберите порт для связи и нажмите Подключение

После установки соединения появится диалоговое окно Bluetooth (Рис. 2-21), в котором отображена следующая информация:

- Имя – название модуля Bluetooth, для присвоения уникального имени данному модулю можно ввести название, не превышающее 14 знаков.
- PIN – пин-код модуля Bluetooth, для установки пин-кода необходимо ввести комбинацию не более чем из 16 знаков.
- Шифрование – позволяет зашифровывать передаваемые через модуль Bluetooth данные. Чтобы расшифровать и прочитать данные, пользователь должен ввести такой же пин-код на том устройстве, куда отправляются данные.
- Проверка подлинности – позволяет требовать пин-код до того как два используемых устройства (например, такие как приемник и компьютер) смогут настроить связь. Оба устройства должны использовать одинаковый пин-код.
- Bluetooth name – название модуля Bluetooth.

- Bluetooth address – уникальный электронный адрес модуля.
- Firmware base – текущая версия микропрограммного обеспечения.
- Firmware version – текущая версия микропрограммного обеспечения модуля Bluetooth.

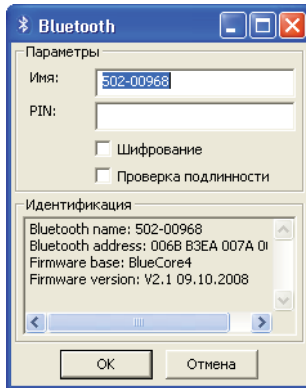


Рис. 2-21. Информация о модуле Bluetooth

5. Для выхода из программы TRU, нажмите **ОК**, затем **Устройство ▶ Отключение**.

Сбор альманахов и эфемерид

Каждый спутник передает навигационное сообщение, которое содержит эфемериды спутника, альманах и другую информацию. Эфемериды описывают орбитальное движение спутника как функцию времени и используются для прогноза его положения/траектории полета. По данным альманаха можно грубо рассчитать положение спутника, передавшего информацию, и всех спутников этой же системы.

- Спутники систем GPS и ГЛОНАСС передают эфемериды циклически, с периодом 30 секунд.
- Спутники системы GPS передают информацию альманаха циклически с периодом 12,5 минут; спутники системы

ГЛОНАСС передают информацию альманаха циклически с периодом 2,5 минуты.

Если приемник обладает альманахом, то время, необходимое для поиска и захвата сигнала спутника, существенно уменьшается.

Приемник регулярно обновляет альманах и эфемериды, сохраняя самые новые данные в своей энергонезависимой памяти (NVRAM).

Выполните следующие действия для сбора альманаха и эфемерид:

1. Установите приемник в месте хорошего обзора небосвода.
2. Включите приемник.
3. Подождите примерно 15 минут, пока спутник собирает данные альманаха от спутников.



Если по прошествии 15 минут приемник не захватил спутниковые сигналы, очистите энергонезависимую память NVRAM. Эта процедура описана в разделе “Очистка памяти NVRAM” на стр. 5-16.

Обновлять альманах и эфемериды следует при следующих условиях:

- Если приемник был выключен в течение продолжительного периода времени.
- Если последнее известное для приемника местоположение, сохраненное в энергонезависимой памяти (NVRAM), отличается от текущего местоположения на несколько сотен километров.
- После загрузки нового OAF.
- После загрузки нового микропрограммного обеспечения.
- После очистки энергонезависимой памяти NVRAM.
- Перед проведением съемки

Настройка GR-5

И базовый, и подвижный (ровер) приемники следует настроить в зависимости от требуемого метода съемки.

- В приложениях, где требуется получение данных о местоположении в реальном времени, базовый приемник выдает поправки, необходимые для расчета точного положения ровера.

Базовая станция обычно устанавливается на пункте с известными координатами и производит измерение параметров сигналов спутников GPS/GLONASS. Когда приемник собирает информацию со спутников, он измеряет фазу несущей частоты и задержку кода для вычисления и проверки собственного местоположения. Потом приемник передает данные измерений через радиоканал на ровер.

- Подвижный приемник (ровер) вносит поправки, полученные с базовой станции, в собственные измерения и определяет свое точное относительное местоположение.

Роверы – это приемники GPS, монтируемые на съемочной вехе или биподе, которые сравнивают информацию от базовой станции с данными измерений со спутников, и применяют сложные алгоритмы для расчета собственного точного местоположения.

- В приложениях, предназначенных для камеральной обработки, приемники обычно записывают сдвиг кода и/или отсчет фазы несущей частоты на общие моменты времени. Эта информация потом обрабатывается с помощью программ камеральной обработки (например, Topcon Tools).

При настройке приемников для съемки в режиме RTK

воспользуйтесь нижеприведенным списком для того, чтобы убедиться в верной настройке приемников.

- Выполните все подготовительные операции, описанные в Глава 2.

- Настройте один приемник как базовую станцию RTK, а другой - как ровер для работы в режиме RTK. См. “Настройка приемника с помощью программы PC-CDU” на стр. 3-32.
- Настройте канал передачи данных для приема и передачи поправок. См. раздел “Настройка модема” на стр. 3-5.
- Установите базовый приемник на известную точку для начала сбора информации статического сеанса измерений и передачи поправок. Используйте ровер для определения координат в режиме RTK. См. раздел “Установка приемника” на стр. 4-1.

При настройке приемников для постобработки

воспользуйтесь нижеприведенным списком для того, чтобы убедиться в верной настройке приемников.

- Выполните все подготовительные операции, описанные в Глава 2.
- Настройте один приемник как базовую станцию, а другой - как ровер. См. раздел “Настройка приемника с помощью программы PC-CDU” на стр. 3-32.
- Установите базовый приемник на известную точку для начала сбора данных статического сеанса измерений. Используйте ровер для сбора данных статических или кинематических сеансов измерений. Подробнее см. раздел “Установка приемника” на стр. 4-1.

Настройка и управление радиомодемом

Программа TRU - это программа настройки радиомодемов, встроенных в приемники фирмы Topcon. Программа TRU обладает следующими функциями

- Подключение компьютера к встроенному радиомодему через последовательный порт или беспроводной канал связи Bluetooth.

- Отображение информации о радиомодеме, установленном в приемнике.
- Программирование настроек радиомодема.

Для настройки радиомодема необходимо иметь наготове:

- Персональный компьютер с ОС Windows 2000 или новее
- Программа TRU
- Кабель последовательного порта или беспроводной канал связи Bluetooth

Настройка соединения с радиомодемом

1. Включите приемник. Соедините компьютер и приемник при помощи кабеля RS-232 или с помощью Bluetooth.
2. Откройте программу TRU. Нажмите **Устройство ▶ Режим ▶ Управление модемом**. Затем нажмите **Устройство ▶ Подключение**.

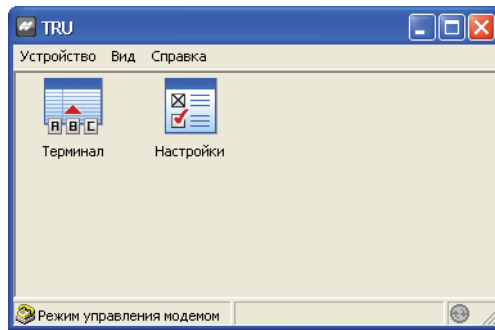


Рис. 3-1. Режим управления модемом

3. Выберите соответствующий COM порт компьютера, к которому подключен приемник.

4. Выберите COM порт приемника, через который он подключен к компьютеру. Нажмите **ОК**.

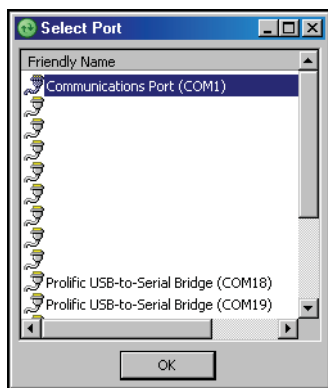


Рис. 3-2. Выбор COM порта

5. Все встроенные модемы приемника GR-5 подключаются через порт С. В разделе Порт приемника поставьте флажок в поле *Встроенный модем* и в выпадающем меню выберите значение **ser/c**. Нажмите **Подключение**.

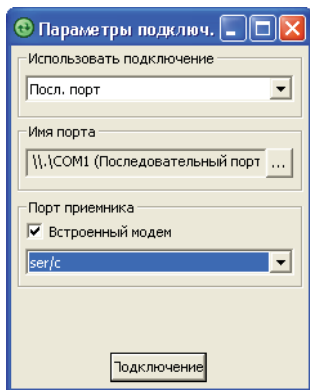


Рис. 3-3. Настройки соединения

- Программа TRU осуществляет поиск модема по скорости порта и параметрам потока передачи данных до тех пор, пока модем не будет найден.

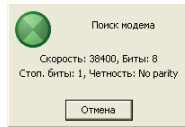


Рис. 3-4. Поиск модема

После того как связь с модемом установлена, программа TRU вернется к *Главному окну*.

Настройка модема

После подключения приемника к программе TRU, установленной на Вашем компьютере, следует выполнить настройку радиомодема, что подробно описано в следующих разделах.

Настройка цифрового UHF радиомодема



Согласно санитарно-гигиеническим нормам эксплуатация радиосредств должна осуществляться на удалении более 25 см от антенны GSM модуля.

- В *Главном окне* программы TRU в режиме управления модемом дважды нажмите левой кнопкой мыши на значок **Настройки** для настройки внутреннего модема приемника GR-5.

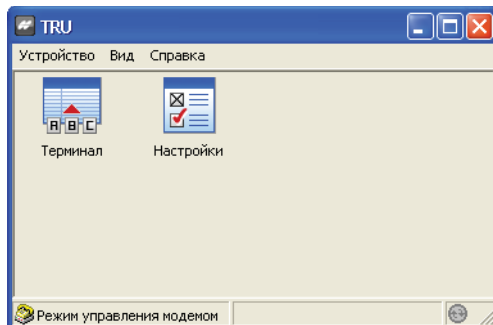


Рис. 3-5. Управление модемом

- Если в приемнике GR-5 установлен Цифровой UHF модем (Digital AW401), появится диалоговое окно **Topcon Digital UHF**. Во вкладке *Общие* отображается информация о модели модема, производителе и информация идентификации.

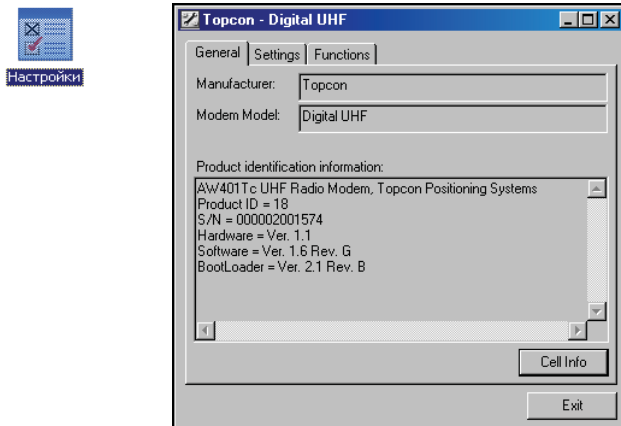




Рис. 3-6. Общая информация о модеме

- Нажмите на вкладку *Настройки*, для того чтобы открыть список настроек модема (см. Рис. 3-7 на стр. 3-6). Список настроек изменяется в зависимости от модели модема и версии встроенного программного обеспечения. Настройки могут быть неизменяемые (помечены значком ) или изменяемые (помечены значком )

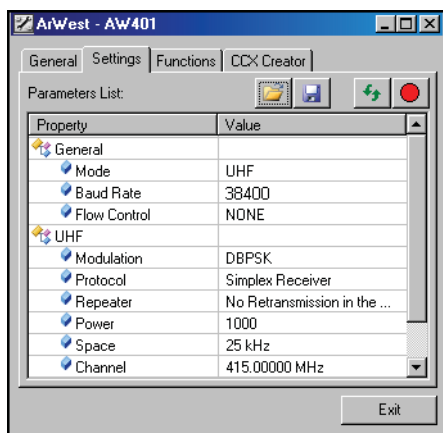


Рис. 3-7. Настройки UHF модема

- *Режим* – отображает диапазон частот используемых для связи: UHF или GSM/CDMA.
- *Скорость* – отображается скорость передачи по последовательному порту. Вы можете изменять значение скорости передачи. Данная настройка устанавливает скорость передачи данных между модемом и платой GPS. 38400 бод - рекомендуемое значение скорости для данного модема.



Не пытайтесь установить значение скорости передачи данных равным 115200, так как это остановит связь между модемом и платой GPS.

- *Flow Control* – данная настройка отвечает за контроль передачи данных между приемником и модемом. Осуществляет программное/аппаратное управление потоком данных.
- *Модуляция* – отображает выбранный тип модуляции для базового радиомодема. В большинстве приложений рекомендуется использовать GMSK. Если Вы используете Simplex протокол, то выберите - DBPSK или GMSK, если используете Trimble или PDL.
- *Протокол* – отображает установленный протокол передачи данных. Для работы с цифровыми UHF модемами выберите Simplex протокол. Помните, что на базовом приемнике и на ровере должен использоваться одинаковый протокол передачи данных.
- *Передатчик* – обеспечивается ретрансляция по беспроводному кластеру (только для Simplex).
- *Мощность* – выполняется настройка мощности передачи по базовому радиомодему (от 10 мВт до 1Вт).
- *Интервал* – в данном поле настраивается шаг канала.
- *Канал* – в данном поле прописывается рабочий канал радиомодема. Каждый канал использует уникальную частоту. Выберите желаемую частоту из предлагаемого списка. Помните, что на базовом приемнике и на ровере должен использоваться одинаковый канал связи.

- *Scrambler* – обеспечивает более надежную передачу данных в местах с сильными частотными помехами (должен использоваться с GMSK).
- *FEC* – (Forward Error Correction) позволяет обеспечить передачу данных в полном объеме. Радиомодем ровера имеет возможность проверки и исправления ошибок передачи (если такие встречаются) во входящем потоке данных.

Зависимость значения скорости соединения от типа модуляции и значения *spase* представлена в Табл. 3-1.

Табл. 3-1. Зависимость скорости соединения от типа модуляции и шага канала

Модуляция	Предлагаемые значения	12.5 кГц	25 кГц
DBPSK (не рекомендовано)	Differential Binary Phase Shift Keying	4.8 кбит/с	9.6 кбит/с
DQPSK	Differential Quadrature Phase Shift Keying	9.6 кбит/с	19.2 кбит/с
D8PSK (не рекомендовано)	Eight Phase Shift Keying	14.4 кбит/с	28.8 кбит/с
16QAM (не рекомендовано)	Sixteen Quadrature Amplitude Modulation	19.2 кбит/с	38.4 кбит/с
GMSK	Minimal Shift Keying with Gaussian Filtering	4.8 кбит/с	9.6 кбит/с
4FSK (в настоящее время не применяется)	Four Level Frequency Shift Keying	9.6 кбит/с	19.2 кбит/с

4. После завершения настройки радиомодема отключите связь приемника с программой TRU перед тем, как закончить работу с ней. Это необходимо для предотвращения возможных проблем в работе последовательного порта.

В случае необходимости с помощью программы TRU выполните настройку приемника для работы в качестве RTK базового приемника или RTK ровера.

Настройка FH915+ радиомодема



Согласно санитарно-гигиеническим нормам эксплуатация радиосредств должна осуществляться на удалении более 25 см от антенны GSM модуля.

1. В **Главном окне** программы TRU в режиме управления модемом дважды нажмите левой кнопкой мыши на значок **Настройки** для настройки внутреннего модема приемника GR-5.

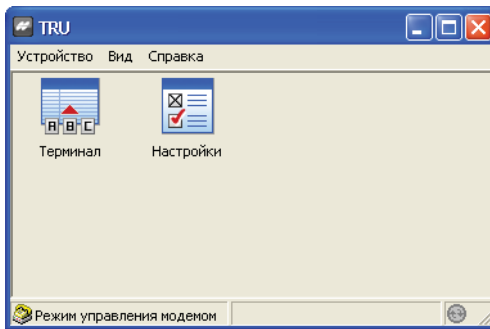


Рис. 3-8. Управление модемом

2. Если в приемнике GR-5 установлен FH915+ модем, появится диалоговое окно **Торсон - FH915+**. Во вкладке **Общие** отображается информация о модели модема, производителе и информация идентификации.

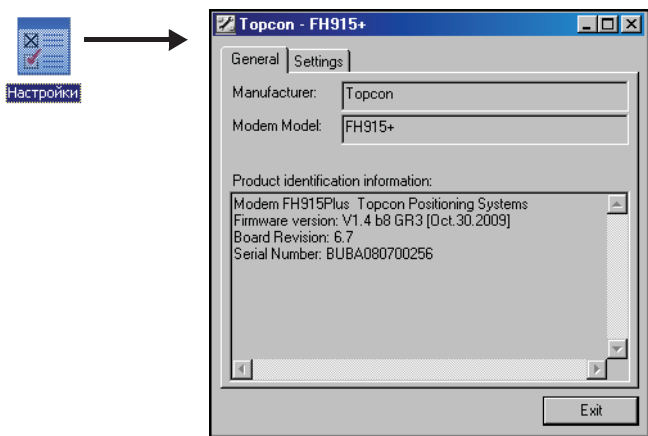








Рис. 3-9. Настройки - вкладка Общие

3. Нажмите на вкладку *Настройки* для того, чтобы открыть список настроек модема (см. Рис. 3-7 на стр. 3-6). Список настроек изменяется в зависимости от модели модема и версии встроенного программного обеспечения.
 - Нажмите кнопку **Чтение настроек модема**  для обновления списка.
 - Нажмите кнопку **Импорт настроек из файла**  для импорта настроек из файла.
 - Нажмите кнопку **Экспорт настроек в файл**  для сохранения выполненных настроек в файл.
 - Нажмите кнопку **Запись настроек в модем**  для записи новых настроек в модем.

- Настройки могут быть неизменяемые (помечены значком ) или изменяемые (помечены значком )

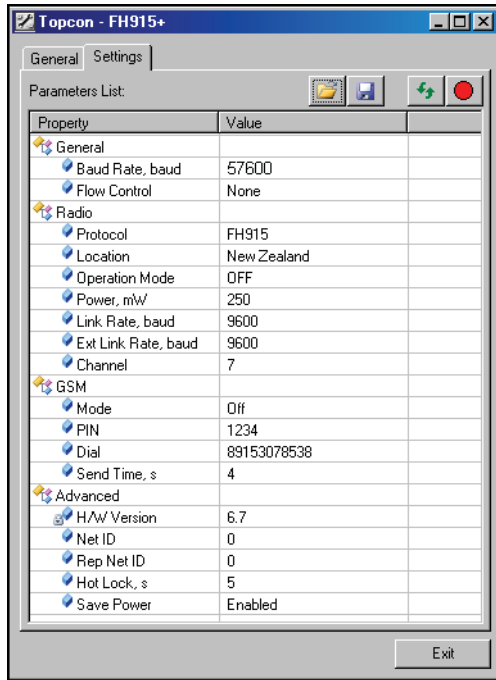


Рис. 3-10. Настройки - вкладка Настройки

Некоторые настройки, представленные в списке, могут быть изменены, другие представлены исключительно для ознакомления. Для изменения редактируемых параметров нажмите в поле, содержащее значение параметра, и выберите желаемое значение из предложенного списка.

- *Общие* параметры:
 - *Скорость, бод* – отображается скорость передачи по последовательному порту. Возможные значения: **57600** (по умолчанию), 38400 или 19200.
 - *Flow Control* – включает/отключает внутренние RTS линии связи последовательного порта модема с портом приемника. Возможные значения **RTS/CTS** (по умолчанию) или None.

- Параметры *радиомодема*:
 - *Протокол* – устанавливается тип рабочего протокола. Может быть выбрано **FH915** (по умолчанию) или FH915 Ext.
 - *Location* – Выберите страну, в которой будет использован приемник. Варианты выбора **США/Канада** (по умолчанию), Австралия или Новая Зеландия.
 - *Режим работы* – определяется режим работы радиомодема. Варианты выбора **Приемник** (по умолчанию), Передатчик, Репитер или None.
 - *Мощность, мВт* – выполняется настройка мощности передачи по базовому радиомодему. Варианты выбора 250 или **1000** мВт (по умолчанию).
 - *Скорость соединения, бод* – определяется скорость передачи данных по RF каналу по *FH915* протоколу. Возможные установки 9600, 12000, 17000, 24000, или 51000 бит/с.
 - *Ext Link Rate, бод* – определяется скорость передачи данных по RF каналу по *FH915 Ext.* протоколу. Возможные установки 3600, 4800, 6600, **9600** (по умолчанию), 19200 бит/с.
 - *Канал* – данная функция позволяет вести передачу одновременно на нескольких каналах (максимально 10 каналов), без каких-либо помех (**1**- по умолчанию).
- *GSM* параметры:
 - *Режим* – определяет режим работы GSM модема. Варианты выбора **Off** (по умолчанию), Slave, Master, или Direct.
 - *PIN* – PIN-код для доступа к GSM модему. Может быть четырехзначный номер.
 - *Номер* – телефонный номер для связи с GSM модемом (если он находится в режиме Master). Телефонный номер представляет собой комбинацию цифр длиной в от 0 до 14 символов.

- *Время отправки, c* – период времени (в секундах), во время которого базовый/подвижный GSM модем должен передать сервисное слово на подвижный удаленный/базовый GSM модем. Этот параметр используется для поддержания надежного соединения между двумя модемами и для предотвращения ненужной перезагрузки модема.



Сервисное слово в любом случае не оказывает влияние на дифференциальные поправки (RTCM или CMR сообщения). Если значение данного параметра установлено на ноль, то сервисное слово не используется для передачи данных.

- *Дополнительные* параметры:
 - *H/W Version* – версии аппаратного программного обеспечения.
 - *Net ID* – устанавливается network ID. Радиоканал может использоваться только теми модемами, у которых совпадает Net ID. В качестве такого номера может быть любое число от **0** (по умолчанию) до 255.
 - *Rep Net ID* – устанавливается Rep Net ID параметр для типа передатчика. Модем, находящийся в режиме Передатчика осуществляет ретрансляцию сигналов с Rep Net ID, отличных от Net ID, установленных на прием. В данном режиме можно установить разные Net IDs для принимаемых и передаваемых сигналов. В качестве такого номера может быть любое число от **0** (по умолчанию) до 255.
 - *Hot Lock, c* – устанавливается время попытки восстановления сигнала между приемниками в случае его потери. Варианты установки 5, 10, 20, **30** (по умолчанию), или 40 секунд.
 - *Save Power* – включает/**выключает** (по умолчанию) энергосберегающий режим. Приемник и передатчик должны иметь одинаковую настройку.
4. После завершения настройки радиомодема отключите связь приемника с программой TRU, перед тем как закончить

работу с ней. Это необходимо для предотвращения возможных проблем в работе последовательного порта.

В случае необходимости с помощью программы TRU выполните настройку приемника для работы в качестве RTK базового приемника или RTK ровера.

Настройка Satel радиомодема



Согласно санитарно-гигиеническим нормам эксплуатация радиосредств должна осуществляться на удалении более 25 см от антенны GSM модуля.

1. В **Главном окне** программы TRU, в режиме управления модемом дважды нажмите левой кнопкой мыши значок **Настройки** для настройки внутреннего модема приемника GR-5.

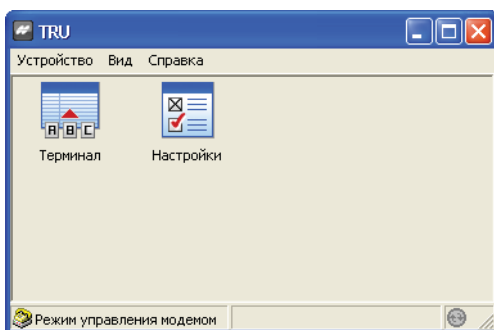


Рис. 3-11. Управление модемом

2. Если в приемнике GR-5 установлен Satel модем, появится диалоговое окно **Satel**. Во вкладке **Общие** отображается

информация о модели модема, производителе и информация идентификации.

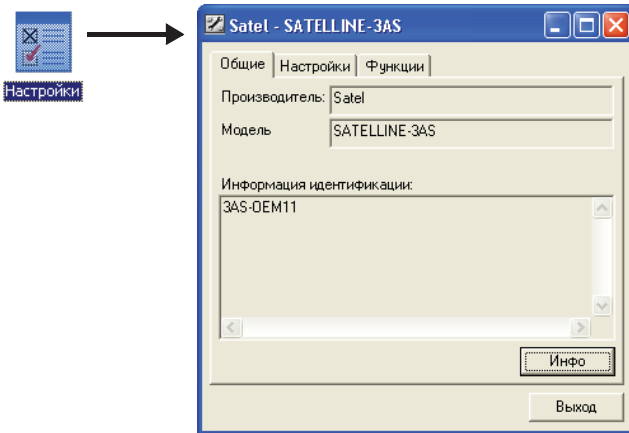




Рис. 3-12. Настройки - вкладка Общие

- Нажмите на вкладку *Настройки* для того, чтобы открыть список настроек модема. Во вкладке **Общие** отображена следующая информация: тип модема, версии программного и аппаратного обеспечения, код продукта и его серийный номер, а также лист настроек модема (Рис. 3-12 на стр. 3-15). UHF Satel радиомодем обеспечивает функциональность передатчика/приемника с максимальной выходной мощностью передачи данных в 1Вт. Диапазон частот модема зависит от страны, в которой используется приемник.



Заводские настройки радиомодема достаточны для большинства видов работ. Изменение данных настроек может повлиять на работу радиомодема и на обеспечение связи между приемниками.

- Настройки могут быть неизменяемые (помечены значком ) или изменяемые (помечены значком ). Для изменения редактируемых параметров нажмите в поле, содержащее

значение параметра и выберите желаемое значение из предложенного списка (см. Рис. 3-12).

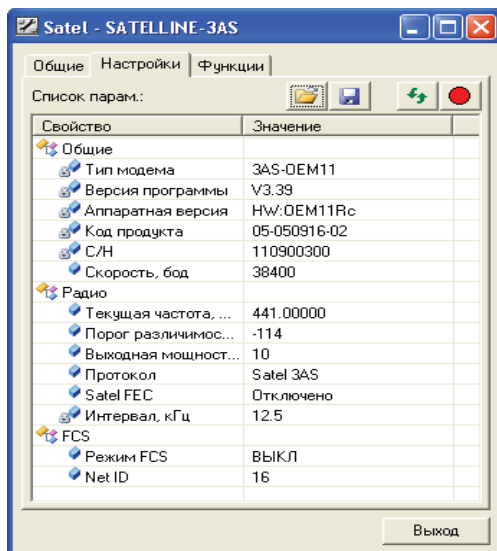


Рис. 3-13. Настройки - вкладка Настройки





- *Скорость бит/с* - отображается скорость передачи по последовательному порту, по умолчанию включен аппаратный контроль потока. Варианты значений 19200 или **38400** (по умолчанию).
- *Текущая частота, МГц* - устанавливается рабочая частота, используемая для передачи/приема данных (значение выбирается пользователем из списка).
- *Порог различимости сигнала, dBm* - устанавливается чувствительность модема (по умолчанию **-112 dBm**). Возможные значения **-118..-80**.
- *Выходная мощность, мВт* - выполняется настройка мощности передачи по базовому радиомодему. Возможные значения: 100, 200, 500, и **1000** мВт (по умолчанию).
- *Режим FCS* - устанавливается в положение *Выкл* для настройки радиомодема с определенным каналом связи. Выберите значение *Master* для базового приемника и значение *Slave* для ровера.

В свободном режиме поиска каналов радиомодем базового приемника периодически сканирует текущую рабочую частоту для определения уровня радиопомех. Если уровень радиопомех на текущей рабочей частоте превышает определенный порог, установленный в данном поле, передатчик прекратит трансляцию и переключится на следующую частоту. Возможные варианты установок **Off** (по умолчанию), **Master, Slave, Repeater, Master + Repeater**, или **Slave + Repeater**.

- *Протокол* - определяется тип модуляции для базового радиомодема. Варианты выбора **Satel 3AS** (по умолчанию), **PacCrest 4FSK, PacCrest GMSK w/EOT**.
- *Satel FEC* - (Forward Error Correction) позволяет обеспечить передачу данных в полном объеме. Радиомодем ровера имеет возможность проверки и исправления ошибок передачи (если такие встречаются) во входящем потоке данных.
- *Интервал, кГц* - обозначается интервал канала связи. Варианты значений 12.5, 20, 25.



Для надежного обеспечения связи между базовым приемником и ровером, настройки внутренних модемов, такие как Текущая частота, Порог различимости сигнала, FCS, Интервал и др. должны быть одинаковыми.

- Нажмите кнопку **Чтение настроек модема**  для обновления списка.
 - Нажмите кнопку **Импорт настроек из файла**  для импорта настроек из файла.
 - Нажмите кнопку **Экспорт настроек в файл**  для сохранения выполненных настроек в файл.
 - Нажмите кнопку **Запись настроек в модем**  для записи выполненных настроек в модем.
4. После завершения настройки радиомодема отключите связь приемника с программой TRU, перед тем как закончить

работу с ней. Это необходимо для предотвращения возможных проблем в работе последовательного порта.

5. Нажмите вкладку *Функции* для просмотра функций модема.

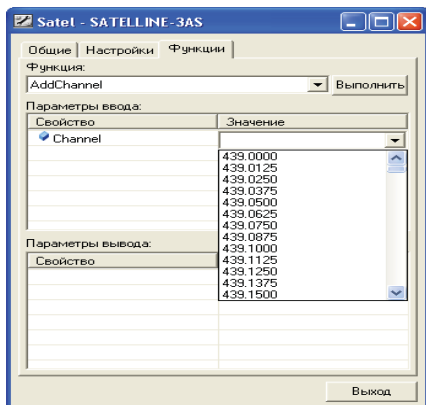


Рис. 3-14. Настройки - вкладка *Функции*

- *Функция* – в данном поле отображается список доступных функций.
 - *AddChannel*: Данная функция предназначена для добавления рабочих частот из списка, предоставляемого дилером, в список, определяемый пользователем.
 - *DeleteAllChannel*: Данная функция предназначена для удаления всех рабочих частот из списка, определенного пользователем.
- **Выполнить** – начинает выполнение выбранных функций.
- *Параметры ввода* – отображается список входящих параметров выбранных функций. Данные параметры должны быть правильно инициализированы до того, как функция начнет выполняться.
- *Параметры вывода* – отображается список значений, возвращаемых функцией.

Если функция используется в течение длительного времени и модем возвращает различные сообщения, то появляются диалоговые окна. В этих окнах отображается вся информация, пересылаемая модемом в течение действия данной функции.

- После завершения настройки радиомодема отключите связь приемника с программой TRU, прежде чем завершить работу с ней. Это необходимо для предотвращения возможных проблем в работе последовательного порта. В случае необходимости с помощью программы TRU выполните настройку приемника для работы в качестве RTK базового приемника или RTK ровера.

Настройка приемника с помощью программы TRU

Приемник GR-5 можно настроить для работы в режиме RTK или сбора данных для постобработки.

- Статическая базовая станция производит спутниковые измерения и сохраняет их во встроенной памяти.
- Базовая станция RTK производит спутниковые измерения, вычисляет дифференциальные поправки и передает их на ровер(ы).
- Ровер производит спутниковые измерения по тому же созвездию и с тем же временным интервалом, что и статическая базовая станция и сохраняет их во встроенной памяти.
- Подвижная станция RTK производит спутниковые измерения и использует принятые от базовой станции дифференциальные поправки для вычисления своего точного относительного местоположения.

Для настройки и обслуживания приемника, а также управления файлами, установите соединение между приемником и компьютером по одному из перечисленным ниже каналов связи и запустите программу TRU:

- Беспроводной канал Bluetooth
- Кабель последовательного интерфейса RS-232

Программа TRU предназначена для настройки ГНСС приемников фирмы Topcon. Более подробные разъяснения о порядке работы с программой TRU приводятся в *Справочном руководстве TRU*.

Программа TRU позволяет настраивать разные узлы прибора, при этом настройки сохраняются в памяти устройства. Данные настройки отображаются при использовании светодиодной панели.

После установления соединения между компьютером и приемником доступны следующие возможности:

- настройка приемника и его отдельных узлов
- передача команд на приемник
- скачивание файлов из памяти приемника
- загрузка нового OAF и прочих файлов настроек в приемник.

Описанные ниже наборы настроек для базового приемника и ровера рекомендуются для типовых задач. Однако, Вы можете вносить необходимые изменения в соответствии с конкретной обстановкой при выполнении работ.



Любое изменение следует производить после тщательного изучения описания соответствующего параметра в *Справочном руководстве TRU*.

1. Установите соединение между компьютером и приемником. См. “Подключение приемника к компьютеру” на стр. 2-21.
2. Запустите программу TRU. Отобразится *Главное окно* программы (TRU). Изначально все инструменты программы неактивны.

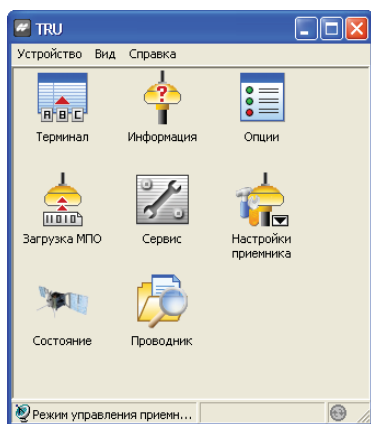


Рис. 3-15. Главное окно программы TRU

3. Выберите **Устройство** ▶ **Режим** ▶ **Управление приемником**.
4. Нажмите **Устройство** ▶ **Подключение**.
5. В появившемся диалоговом окне *Параметры подключения* выберите следующие параметры:
 - *Использовать подключение* – выберите варианты соединения с приемником : по последовательному порту или соединение через Bluetooth.



Соединение через Bluetooth может быть недоступно в следующих случаях: Приложение не поддерживает канал Bluetooth, или Bluetooth выключен. Если Bluetooth выключен, пожалуйста, включите его перед использованием функции Bluetooth.

- *Имя порта* – отображается физическое и обычное название порта. Программа запомнит последний применявшийся порт для быстрого подключения того же устройства в следующий раз.
 - Если необходимо, выберите нужный порт, нажав на стрелку падающего меню, расположенную справа от поля *Имя порта*.
6. Нажмите **Подключение** (Рис. 3-16).

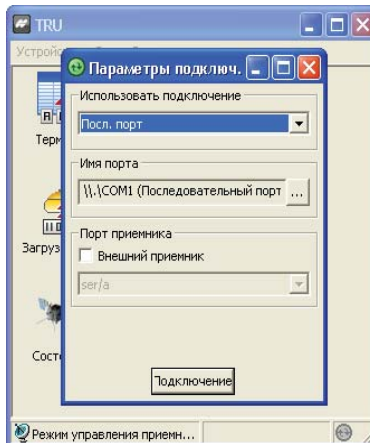


Рис. 3-16. Параметры соединения

После того как соединение между приемником и программой TRU установлено, инструменты программы становятся активными (Рис. 3-17).

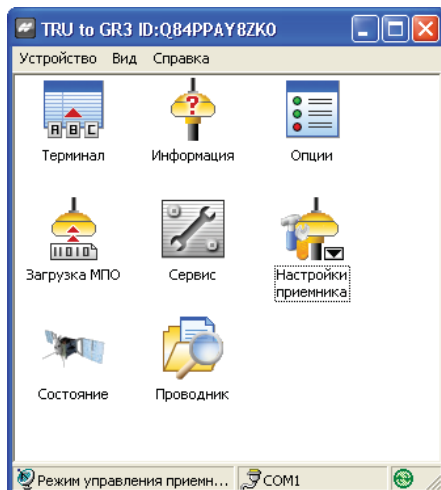


Рис. 3-17. Установка соединения с помощью программы TRU

7. Выберите значок **Настройки приемника**. Используйте данный значок для настройки приемника, с которым выполнено соединение.

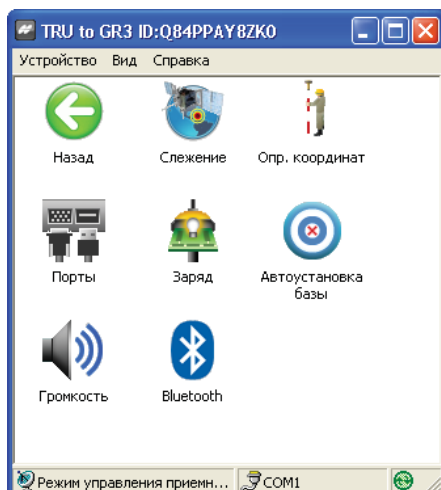


Рис. 3-18. Настройки приемника

- Нажмите значок **Слежение**, и выберите тип используемой приемником антенны (Рис. 3-19).

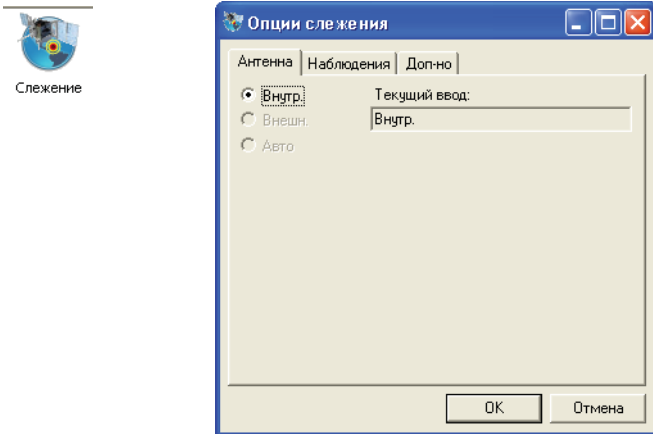


Рис. 3-19. Установка типа используемой антенны

- Нажмите на вкладку *Наблюдения* и установите значение в поле *Маска возвышения, градусы* равное 15 градусам для слежения за спутниками и расчета координат точки стояния (Рис. 3-20), также в этом окне можно установить маску *PDOP* для вычисления координат, после чего нажмите **ОК**.

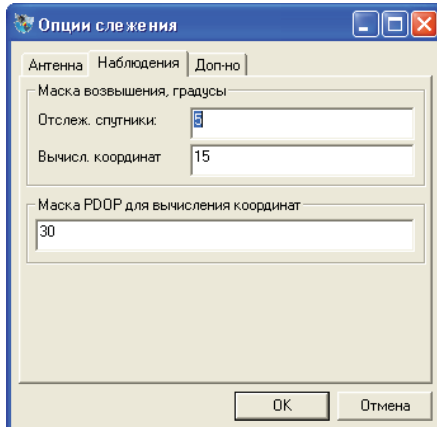


Рис. 3-20. Настройка функции слежения – Маска возвышения

- Выберите вкладку *Доп-но*. Установите нижеописанные параметры, затем нажмите **ОК** (Рис. 3-21 на стр. 3-24).

- *Подавл. многолуч. по коду C/A* – при выборе данной функции используется специальная техника обработки сигнала для подавления многолучевости по коду C/A.
- *Подавл. многолуч. по фазе несущ.* – при выборе данной функции используется специальная техника обработки сигнала для подавления многолучевости по фазе несущей частоты.
- *Cinderella* – данная функция позволяет использовать все полезные опции приемника на максимальном уровне. Такая возможность предоставляется каждый второй вторник на 24 часа, начиная с полуночи по GPS - времени.
- *Повторный захват* – данная функция позволяет приемнику, используемому в статическом режиме, принимать сигналы от спутников с минимальным уровнем помех сигнала. В текущей версии внутреннего программного обеспечения приемника данная функция отключена, однако в будущих обновлениях её можно будет использовать.

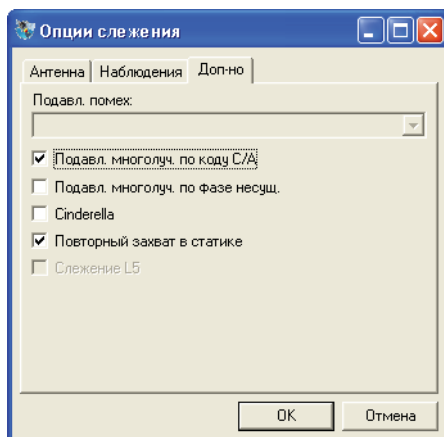


Рис. 3-21. Настройка дополнительных параметров

11. Для базового приемника нажмите значок **Автоустановка базы** и настройте нижеописанные параметры (Рис. 3-22 на стр. 3-25), затем нажмите **ОК**.

- *Включить автоустановку базы* (не рекомендуется в процессе съемки): данная функция позволяет пользователю быстро настроить и приступить к работе в режиме RTK без

использования внешнего интерфейса для локализации базового приемника. Пользователю необходимо лишь установить приемник над центром пункта и включить питание. Базовый приемник автоматически определит координаты данной точки как среднее из предыдущих наблюдений и сохранит их для дальнейших повторных съемок на данной точке.

- *Максимальное расстояние*: если на какой-либо точке ранее проводилась съемка и её координаты были определены с удовлетворительной точностью, то она будет выбрана с данными, сохранившимися в памяти прибора.
- *Включить режим осреднения*: поставив флажок в данное поле, вы включите режим осреднения автономных местоопределений для определяемой точки с установленным интервалом осреднения координат. Установка интервала производится в окне *Интервал осреднения координат, с.*

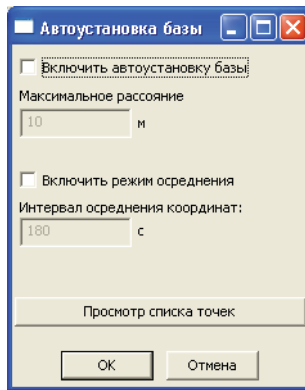


Рис. 3-22. Настройки базового приемника

- Нажмите **Просмотр списка точек**, чтобы открыть список предыдущих определений, сохраненных в памяти приемника. Окно *Автоуст.базы, Список точек* содержит информацию обо всех определениях, хранящихся в памяти приемника: имена точек, сеансы наблюдений, координаты фазового центра и метка антенны, автоматически ли определены координаты

точки и защищена ли она от удаления. Подробную информацию о настройках функции Автоустановки можно найти в *Справочном руководстве программы TRU*.



Для того чтобы задать координаты базовой станции без использования функции Автоустановки, воспользуйтесь Терминалом для ввода координат с помощью соответствующей команды GRIL.

- Для выбора режима RTK для базового приемника выберите значок **Порты**, в появившемся окне **Порты приемника** нажмите **Последовательный** и выберите порт **dev/ser/c**, нажмите правую кнопку мыши и **выберите Свойства**. В диалоговом окне **dev/ser/c Свойства** в поле **Режим ввода** выберите **cmd** (Рис. 3-23) и нажмите **Сообщения**.

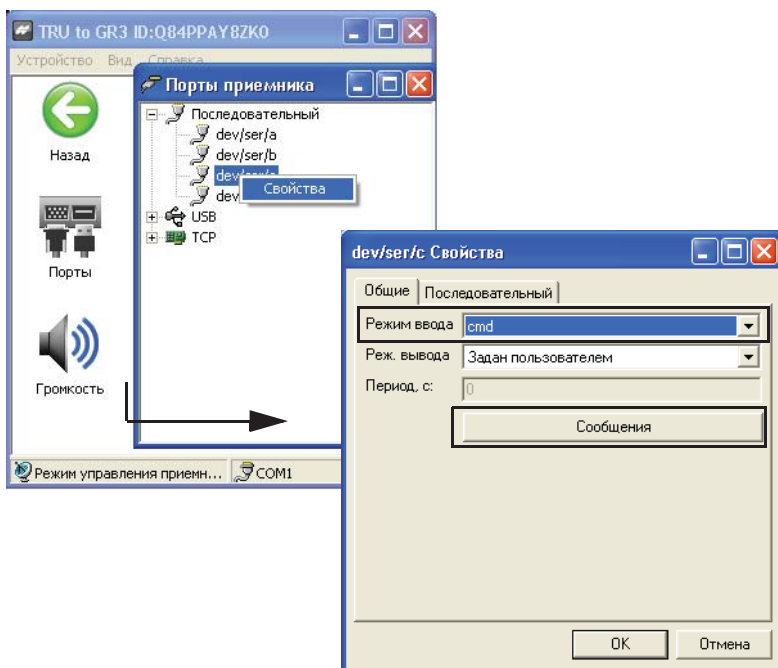


Рис. 3-23. RTK формат ввода

- Нажмите **Сообщения** ▶ **Add new message**. Затем нажмите кнопку (...), чтобы отображилось диалоговое окно *Список сообщ. приемника*.

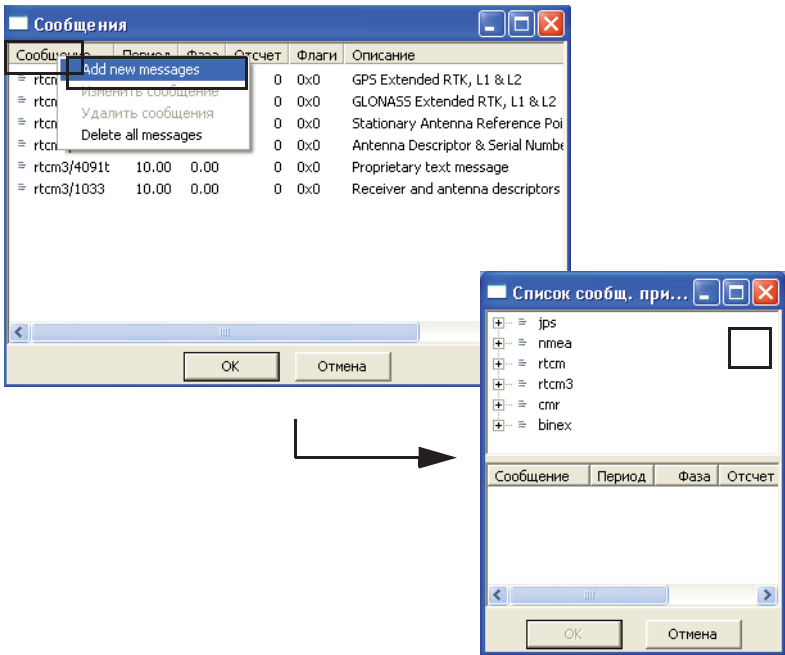


Рис. 3-24. Добавить новое сообщение

- В окне *Список сообщ. приемника* нажмите (+) для открытия списка **rtcm3** и выберите *1006 (Stationary Antenna Reference Point, with Height Information)*. Нажмите **ОК**.

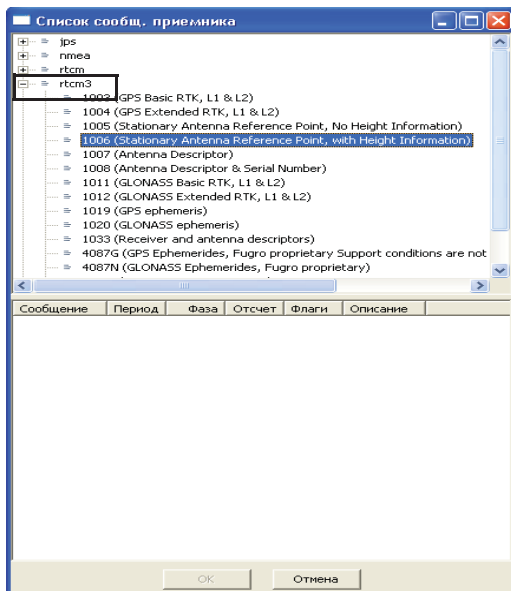


Рис. 3-25. Выбор сообщения

13. Для ровера нажмите на значок **Опр. координат** и установите нижеописанные параметры, затем нажмите **ОК** (Рис. 3-26 на стр. 3-29).
 - *Режим координат* – Для съемок в статическом режиме с последующей постобработкой выберите *Автономно*; для RTK съемок выберите *Решение RTK плавающее* или *Решение RTK фиксированное*.
 - *Вкл. решения* – выберите решения, используемые для определения координат точки.
 - *Автономно* – приемник рассчитывает 3D координаты в автономном режиме без использования дифференциальных поправок.
 - *Кодовое* – ровер вычисляет текущие координаты в дифференциальном режиме с использованием измерений кодовой задержки.

- *Решение RTK плавающее* – ровер вычисляет текущие относительные координаты в дифференциальном режиме с использованием кодовой задержки и фазы несущей, однако, разрешение неоднозначности фазового измерения до целого значения не происходит, а неоднозначность разрешается как нецелое число.
- *Решение RTK фиксированное* – ровер вычисляет текущие относительные координаты в дифференциальном режиме с фиксированием неоднозначности измерения разности фаз несущей до целых величин.

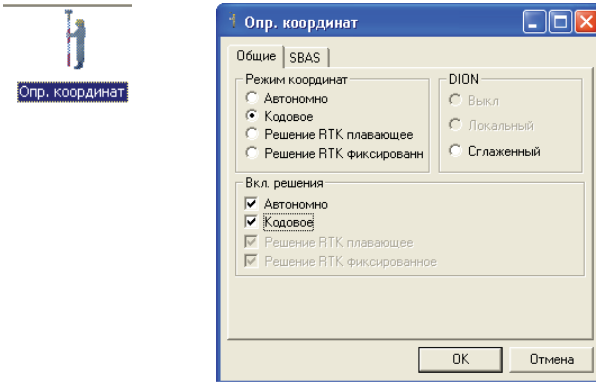


Рис. 3-26. Настройка ровера

14. Для RTK - съемок нажмите значок **Порты** и выполните настройку нижеприведенных параметров, после чего нажмите **ОК** (Рис. 3-27 на стр. 3-30).

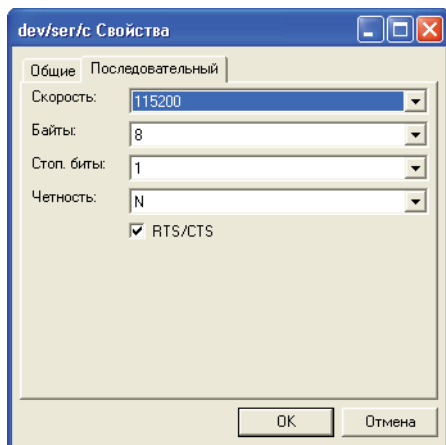


Рис. 3-27. Настройка портов



При камеральной обработке результатов съемки, установите значение данных параметров по умолчанию.

15. Нажмите **ОК** для сохранения выполненных настроек и закройте диалоговое окно. Настройки приемников выполнены и действуют до тех пор, пока вновь не будут изменены при помощи программы TRU или очистки памяти NVRAM. Подробная информация о дополнительных настройках приемников предоставлена в *Справочном руководстве программы TRU*.

16. Для RTK роверов нажмите значок **Состояние** (Рис. 3-19 на стр. 3-21), чтобы убедиться, получает ли приемник дифференциальные поправки. Как правило, приемник начинает выдавать координаты фазового центра антенны, а также тип разрешения через 10–30 секунд. Однако время синхронизации радиомодема может занять около 60 секунд.

Во вкладке Поправки отображается состояние принятых дифференциальных сообщений и содержится следующая информация:

- Качество линии связи в процентах

- Время (в секундах), прошедшее со времени получения последнего сообщения
- Общее количество безошибочно полученных сообщений (определяется типом получаемых сообщений)
- Общее количество сообщений (поврежденные сообщения), полученных с ошибками (определяется типом получаемых сообщений)

Если приемник по каким-либо причинам не получает дифференциальные поправки, или ни один из его портов не был настроен для получения дифференциальных поправок, поле LQ будет либо пустым, либо отобразит следующее: 100%.



Состояние

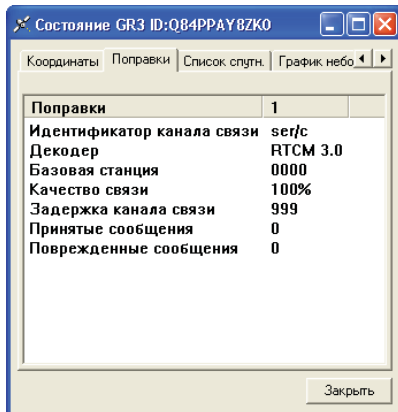


Рис. 3-28. Состояние - вкладка Поправки

17. Продолжите выполнение других действий настройки или нажмите **Устройство ▶ Отключение**, затем **Устройство ▶ Выход**, чтобы закрыть программу TRU. Разъединение перед выходом гарантирует надлежащее управление портом.



Перед окончанием работы следует разорвать соединение между приемником и программой TRU. Это поможет избежать конфликтов в управлении последовательными портами компьютера.

Настройка приемника с помощью программы PC-CDU

Приемник GR-5 можно настроить для работы в режиме RTK или сбора данных для постобработки.

- Статическая базовая станция производит спутниковые измерения и сохраняет их во встроенной памяти.
- Базовая станция RTK производит спутниковые измерения, вычисляет дифференциальные поправки и передает их на ровер(ы).
- Ровер, работающий в режиме с последующей постобработкой, производит спутниковые измерения по тому же созвездию и с тем же временным интервалом, что и статическая базовая станция и сохраняет их во встроенной памяти.
- Ровер RTK производит спутниковые измерения и использует принятые от базовой станции дифференциальные поправки для вычисления своего точного относительного положения.
- Ровер, выступающий в роли репитера, переизлучает в эфир принятые от базовой станции RTK поправки, и тем самым увеличивает зону покрытия базовой станции.

Для настройки и обслуживания приемника, а также управления файлами, установите соединение между приемником и компьютером по одному из перечисленным ниже каналов связи и запустите программу PC-CDU:

- Беспроводной канал Bluetooth
- Кабель последовательного интерфейса RS-232
- Кабель USB (заранее следует установить драйвер TPS USB, который можно найти на сайте компании Topcon)

Программа PC-CDU (Personal Computer - Control Display Unit) предназначена для управления приемником. Полное описание возможностей этой программы выходит за рамки данного руководства. Более подробные разъяснения о порядке работы с программой PC-CDU приводятся в *Справочном руководстве PC-CDU*, доступном на сайте компании Topcon.

Программа PC-CDU позволяет настраивать разные узлы прибора, при этом настройки сохраняются в энергонезависимой памяти устройства. Установки влияют на интерфейс MINTER. Полное описание возможностей этой программы выходит за рамки данного руководства.

После установления связи между компьютером и приемником доступны следующие возможности:

- настройка приемника и его отдельных узлов
- передача команд на приемник
- скачивание файлов из памяти приемника
- Загрузка нового OAF и прочих файлов настроек в приемник.

Описанные ниже наборы настроек для ровера и базового приемника рекомендуются для решения типовых задач. Однако, Вы можете вносить необходимые изменения в соответствии с конкретной обстановкой при выполнении работ.



Любое изменение следует производить после тщательного изучения описания соответствующего параметра в *Справочном руководстве PC-CDU*.

1. Установите соединение между компьютером и приемником. См. “Подключение приемника к компьютеру” на стр. 2-21.
2. Запустите программу PC-CDU на компьютере. Внешний вид главного окна программы представлен на (Рис. 3-29).

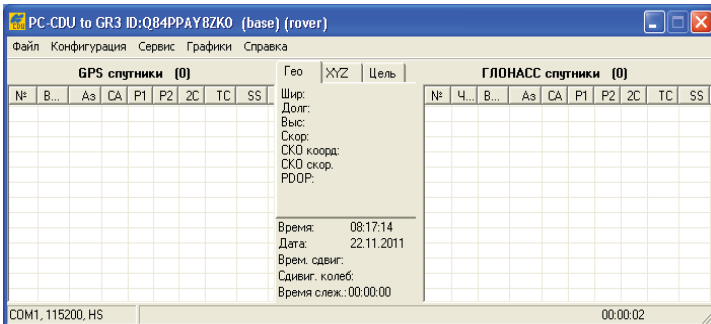


Рис. 3-29. Главное окно программы PC-CDU

Обратите внимание на то, что в нижнем левом углу исходное состояние приемника отображается как “Отключено”.

3. Нажмите **Файл ▶ Подключение**.
4. В появившемся диалоговом окне *Параметры подключения*, выберите указанные ниже параметры (Табл. 3-2) и нажмите **Подключение** (Рис. 3-30).

Табл. 3-2. Параметры соединения

Параметр	RS232 или Bluetooth	USB
Режим подключения	Выберите Напрямую.	
Настройка порта	Выберите компьютерный порт, используемый для соединения (обычно COM1 или COM2 для RS-232, COM3, COM4 и т.д. для Bluetooth)	Выберите USB
Baud Rate	Выберите скорость обмена данными между приемником и ПК (обычно 115200).	не указывается
Rec ID	не указывается	Введите ID приемника.

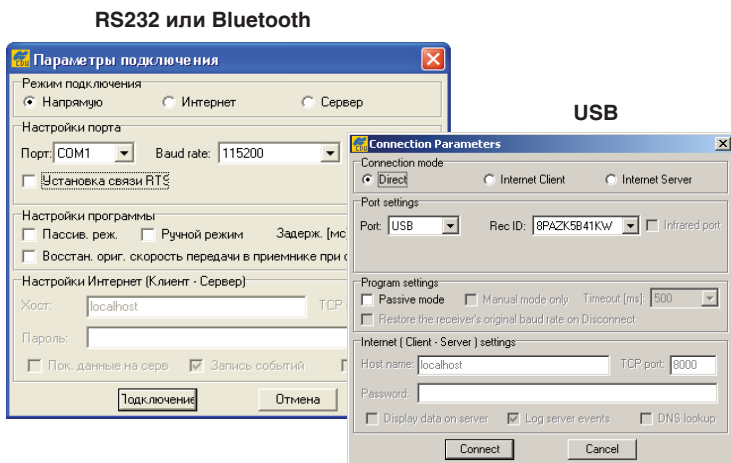


Рис. 3-30. Параметры соединения

После того, как программа PC-CDU установила соединение с приемником, текущие параметры соединения, такие как название порта, скорость передачи данных (если применима для этого типа порта), способ квитирования отображаются в левом нижнем углу основного окна программы. В правом нижнем углу размещен счетчик времени выполнения программы (Рис. 3-31).

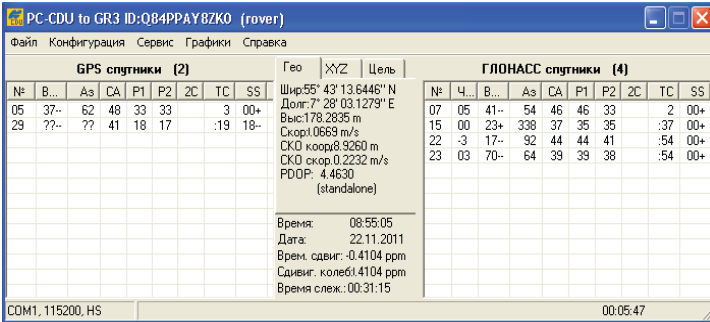


Рис. 3-31. Соединение с приемником программой PC-CDU установлено

5. Выберите **Конфигурация** ► **Приемник**.



Следует использовать кнопку **Применить** после любого изменения параметров, в противном случае новые значения параметров в приемник не передаются.

6. Нажмите **Уст. параметры по умолч.** (Рис. 3-32).

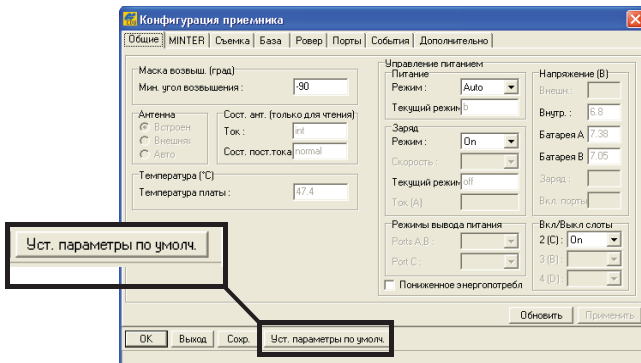


Рис. 3-32. Установить параметры по умолчанию

7. Выберите вкладку *MINTER*, установите параметры, перечисленные в (Табл. 3-3), нажмите **Применить** (Рис. 3-33).

Табл. 3-3. Настройка параметров приемника во вкладке MINTER

Параметр	Базовый приемник	Ровер
Интервал записи	Введите 15 секунд.	
Маска возвыш.	Введите 15 градусов.	
Префикс имени файла	Введите уникальный идентификатор, например, последние 3 цифры серийного номера приемника.	
Режим кнопки FN	(начало/окончание записи данных при нажатии кнопки FUNCTION)	
	Для записи данных в статическом режиме выберите <i>Режим индикаторов</i> .	Для записи данных RTK выберите <i>Переключ. режимов</i> .
Режим сбора данных	Не указывается	Выберите <i>Кинематика</i> . (Данная установка необходима для тракторных измерений.)

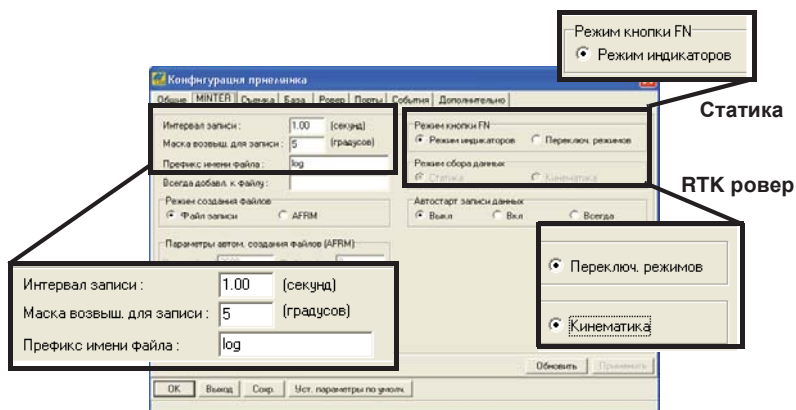


Рис. 3-33. Настройка записи данных MINTER

8. Выберите вкладку *Съемка* и установите в поле *Маска возвышен.* значение 15 градусов (Рис. 3-34), нажмите **Применить**.

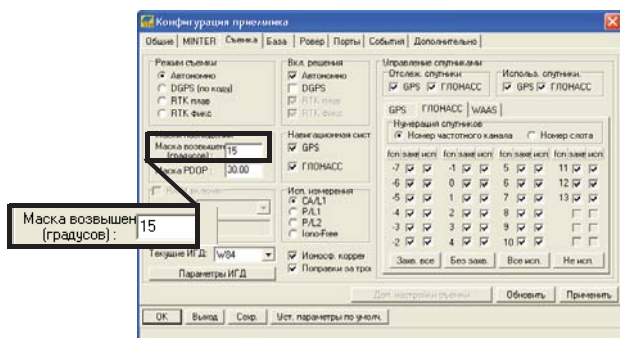


Рис. 3-34. Настройка параметров съемки – Маска возвышения

9. Для базового приемника, выберите вкладку *База* и установите параметры (Рис. 3-35 на стр. 3-38), затем нажмите **Применить**.

- Координаты базовой станции
 - **Фаз. центр L1** или **Метка антенны**: введите геодезические координаты антенны базового приемника в зависимости от выбранной опции и типа антенны. Необходимо ввести геодезические координаты в системе координат WGS-84.
 - **Шир**: широта в угловых единицах; полушарие (N или S), в котором расположена антенна, задающее направление счета широт.
 - **Долг**: долгота в угловых единицах; полушарие, в котором расположена антенна (E или W).
 - **Выс**: высота над поверхностью эллипсоида, в метрах.
 - **Тип антенны**: идентификатор типа используемой антенны в RTCM 3.0 и CMR форматах.
 - **Из приемника**: базовой станции присваиваются координаты последней точки, которые были определены приемником и хранились в его памяти.



Координаты антенны, задаваемые на этой вкладке, относятся к фазовому центру антенны в частотном диапазоне L1.

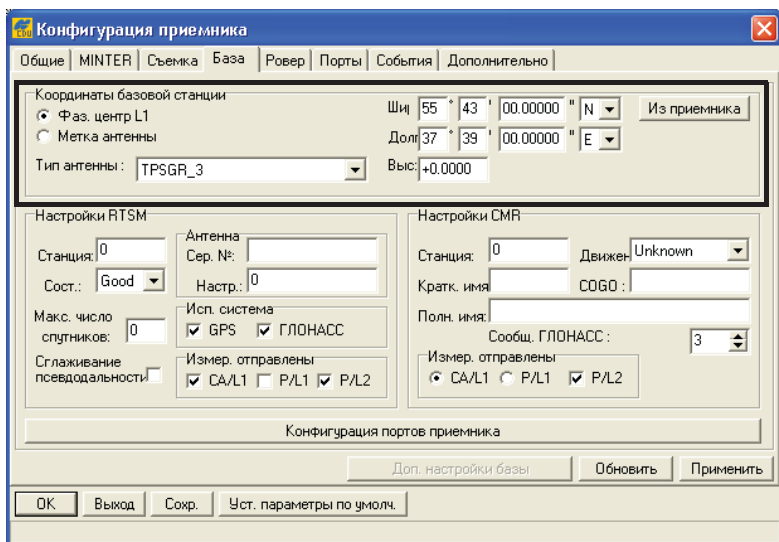


Рис. 3-35. Настройка базовой станции

10. Для ровера выберите вкладку *Ровер* и установите следующие параметры, затем нажмите **Применить** (Рис. 3-36 на стр. 3-39).

- В области *Режим съемки* - для съемок с камеральной обработкой выберите значение *Автономно*; для съемок в режиме RTK выберите *RTK плав* или *RTK фикс*.
- В области *Параметры RTK, режим RTK*, выберите значение *Экстраполяция* для поля *RTK плав* (кинематика) или значение *Задержка* для поля *RTK фикс* (статика).
 - *Экстраполяция* используется для RTK приложений с малой задержкой и высокой частотой (≥ 5 Гц) выдачи данных. Ровер будет экстраполировать поправки базовой станции по фазе несущей при вычислении своего текущего местоположения. Данная установка (*Экстраполяция*) рекомендуется к использованию.
 - *Задержка* применяется для высокоточных RTK приложений с периодом обновления места 1 раз в секунду.

RTK ровер будет вычислять либо RTK координаты с задержкой (на эпоху, к которой относится последнее полученное сообщение RTCM/CMR), либо текущее автономное положение (в процессе ожидания новых RTCM/CMR сообщений, приходящих от базовой станции).

- В области Параметры RTK, поле Динамика, выберите значение Статика или Кинематика.
 В области Параметры RTK, поле Уровень фикс.неод. - (для режима RTK плав этот параметр не используется). Выбор этого параметра определяет величину доверительной вероятности, которая служит критерием для принятия решения о правильности разрешения неоднозначности по фазе. Значение Низк. соответствует 95%, Средний - 99,5% и Выс. - 99,9%. Чем выше доверительная вероятность, тем больше времени требуется для разрешения целочисленной неоднозначности.

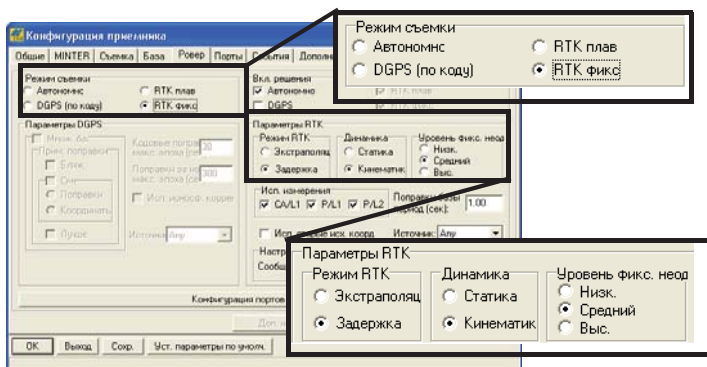


Рис. 3-36. Настройка ровера

Для RTK съемок продолжите с шага 11, а для съемок с постобработкой – с шага 12. См. стр. 3-41.

11. Для RTK - съемок выберите вкладку *Порты* и введите параметры последовательного порта, перечисленные в (Табл. 3-4), нажмите **Применить** (Рис. 3-37 на стр. 3-41).



Для съемок с постобработкой оставьте значения этих параметров заданными по умолчанию.

Табл. 3-4. Параметры приемника, устанавливаемые во вкладке Порты

Параметр	Базовый приемник	Ровер
Ввод	Не применяется (оставьте значение по умолчанию.)	Выберите тот же формат дифференциальных поправок, что и на базовой станции.
Вывод	Выберите формат и типы дифференциальных поправок.	Выберите “None”.
Период (сек)	Задайте период передачи дифференциальных поправок.	Не применяется (оставьте значение по умолчанию.)
Скорость	Выберите скорость последовательного порта, по которому плата приемника выдает дифференциальные поправки на плату модема Скорость следует установить равной скорости последовательного порта модема.	
RTS/CTS	Поставьте флажок, чтобы разрешить квитирование.	

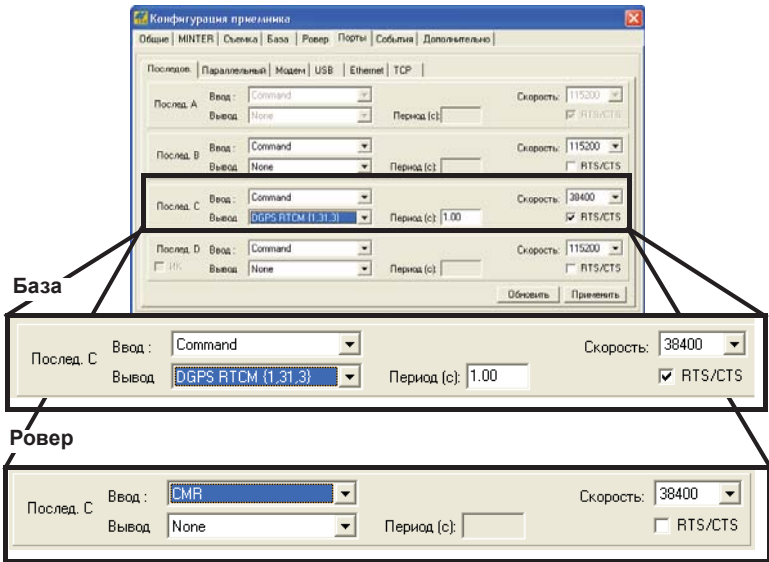


Рис. 3-37. Настройки портов для ровера и базового приемников при RTK съемке

12. Выберите вкладку *Дополнительно*, затем выберите вкладку *Подавл. многолучевости*. Укажите значения для следующих параметров, затем нажмите **Применить** (Рис. 3-38 на стр. 3-42).

- *Кодовое подавление мн.* – разрешить
- *Фазовое подавление мн.* – разрешить

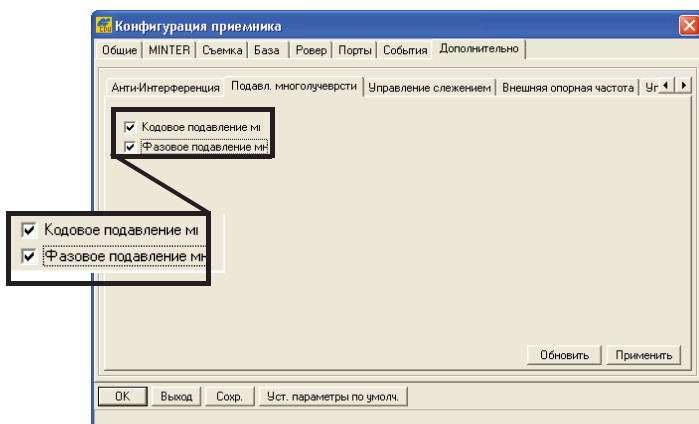


Рис. 3-38. Настройка параметров подавления многолучевости

13. Нажмите **ОК** для того, чтобы сохранить выполненные настройки и закрыть диалоговое окно.

После настройки приемника указанные значения сохраняются до тех пор, пока вы не измените их с помощью PC-CDU/TopSURV/Pocket-3D или очистите память NVRAM.

Для получения подробной информации о доступных настройках для Роверов и Базовых приемников, обратитесь к *Справочному руководству PC-CDU*.

14. Продолжите выполнение других настроек или нажмите **Файл** ► **Отключение**, затем **Файл** ► **Выход**, чтобы покинуть программу PC-CDU. Разъединение перед выходом гарантирует надлежащее управление портом PC-CDU.



Перед окончанием работы следует разорвать соединение между приемником и программой PC-CDU. Это поможет избежать конфликтов в управлении последовательными портами компьютера.

Настройка MINTER

MINTER - Minimum INTERface (минимальный интерфейс) состоит из двух кнопок: Питание и FUNCTION (Функция), управляющих работой приемника, четырех светодиодов (STAT, REC, RX/TX и BT), отображающих состояние приемника, и двух светодиодов, отображающих состояние батарей (Рис. 3-39).

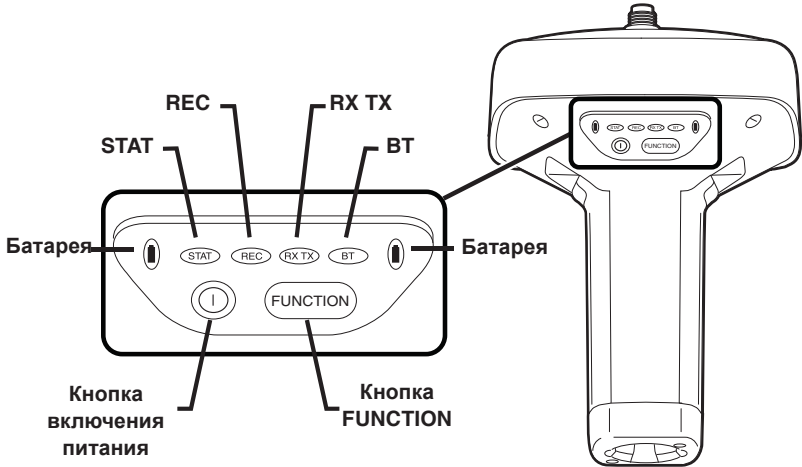


Рис. 3-39. Интерфейс MINTER

С помощью MINTER можно осуществить перечисленные ниже действия. Подробно об использовании интерфейса MINTER см. “Использование интерфейса MINTER” на стр. 4-8.

- Включать и выключать приемник, переводить его в режим пониженного энергопотребления (режим сна).
- Включать и выключать запись данных (кнопка FUNCTION).
- Изменять режим отображения информации.
- С помощью светодиода (STAT) отображать количество отслеживаемых спутников GPS (зеленый цвет) и ГЛОНАСС (оранжевый цвет).
- С помощью светодиода (REC) отображать состояние записи данных.
- С помощью светодиода (REC) отображать циклы записи данных на внутреннюю память приемника.

- При выполнении кинематической съемки с камеральной обработкой с помощью светодиода (REC) отображать режим записываемых данных (статический или кинематический). Осуществляется при помощи кнопки FUNCTION.
- С помощью светодиода (BATT) отображать уровень заряда батарей.
- С помощью светодиода (BATT) отображать состояние питания приемника.
- С помощью светодиода (TX RX LED) отображать состояние модема и приема им данных.
- С помощью светодиода (TX RX LED) отображать состояние модемов GSM или CDMA.

Для настройки параметров MINTER используйте программу PC-CDU. Более подробно о возможностях программы и настройках MINTER см. *Справочное руководство PC-CDU*.

Порядок действий при настройке интерфейса MINTER:

1. Подключите приемник к компьютеру. См. раздел “Подключение приемника к компьютеру” на стр. 2-21.
2. В главном окне PC-CDU нажмите **Файл ► Подключение**.
3. В окне *Параметры подключения* поставьте флажок в окне RTS/CTS для разрешения квитирования (Рис. 3-40).
См. “Подключение приемника к компьютеру” на стр. 2-21.
4. Нажмите **Подключение**.

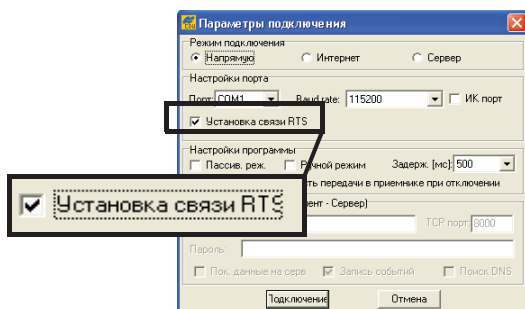


Рис. 3-40. Параметры подключения – настройки интерфейса MINTER

5. Нажмите **Конфигурация** ► **Приемник**, затем выберите вкладку **MINTER**, выполните настройку нижеприведенных параметров и нажмите **Применить** (Рис. 3-41). Описание данных параметров приводится на следующих страницах.

- *Интервал записи* на стр. 3-45
- *Маска возвыш. для записи* на стр. 3-45
- *Префикс имени файла* на стр. 3-46
- *Всегда добавл. к файлу* на стр. 3-46
- *Режим создания файлов* на стр. 3-46
- *Параметры автом. создания файлов (AFRM)* на стр. 3-47
- *Режим кнопки FN* на стр. 3-48
- *Режим сбора данных* на стр. 3-49
- *Авто-старт записи данных* на стр. 3-49

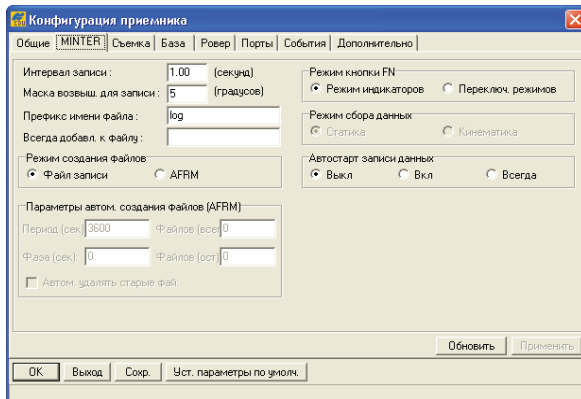


Рис. 3-41. Конфигурация приемника – вкладка MINTER

Интервал записи устанавливает интервал записи блоков данных в файл измерений. Запись в файл измерений создается с нажатием кнопки **FUNCTION** (продолжительность нажатия 1–5 секунд). Эта настройка используется как для сохранения единственного файла, так и в режиме AFRM. Допустимые значения 1–86400 секунд. Значение по умолчанию - 1 секунда.

Маска возвыш. для записи устанавливает минимальный угол возвышения для спутников, данные измерений для которых

записываются в файл, создаваемый после нажатия кнопки **FUNCTION**. Значение по умолчанию - 5 градусов.

Префикс имени файла устанавливает начало названий файлов измерений, создаваемых приемником после нажатия кнопки **FUNCTION**. Длина префикса может достигать 20 символов. Значение по умолчанию для префикса - "log".

Название файла измерений образуется следующим образом:

P..PMMDDLXXX.tps; где

- P..P – префикс.
- MM – номер текущего месяца (от 1 до 12).
- DD – номер дня в текущем месяце (от 1 до 31).
- L – строчная буква (от a до x), значение которой изменяется каждый час.
- XXX – комбинация цифр (от 000 до 999), которая добавляется ко всем файлам, начиная со второго файла в час, и будет увеличиваться на единицу с каждым новым файлом. Данная комбинация из цифр обновляется каждый час.

Название файлов формируется из времени создания (месяц и день) файла и дополнительных буквенных суффиксов, которые позволяют различить файлы, созданные в один день.

Всегда добавл. к файлу - если вы хотите, чтобы измерения добавлялись в один файл (новые файлы создаваться не будут), задайте название такого файла в этом параметре. Допустимая длина названия - не более 20 символов.

Режим создания файлов задает следующие рабочие режимы:

- Файл записи – если выбран этот режим, то с нажатием кнопки **FUNCTION** закрывается открытый в настоящий момент файл измерений. Если файл измерений не был открыт, то с нажатием кнопки **FUNCTION** открывается новый файл измерений.
- AFRM – если выбран этот режим, то нажатие кнопки **FUNCTION** включает этот режим. Если режим AFRM был включен, то с нажатием кнопки **FUNCTION** он отключается.

Параметры автом. создания файлов (AFRM) - в приемниках фирмы TPS предусмотрен режим автоматического создания файлов. В этом режиме по определенному пользователю расписанию приемник закрывает текущий и открывает новый файл измерений. Расписание определяется параметрами *Период* и *Фаза*. Переход на новый файл производится в тот момент, когда остаток от деления текущего времени приемника на значение в поле *Период* равно значению в поле *Фаза*. Переключение текущего файла измерений производится таким образом, что момент относимости первого блока измерений в файле соответствует моменту времени, задаваемому в расписании.

После того, как очередной файл измерений будет открыт, приемник сохраняет в этом файле набор типов записей с определенным периодом. Набор и период задаются пользователем.

- Период – в этом поле указывается продолжительность записи каждого из файлов в режиме AFRM. Допустимые значения: от 60 до 86400 секунд; значение по умолчанию - 3600 секунд.
- Фаза – устанавливает “фазу” (временной сдвиг внутри периода) для создания файла в режиме AFRM. Допустимые значения фазы: от 0 до 86400 секунд; значение по умолчанию - 0 сек.
- Файлов (всего) – параметр, устанавливающий предельное количество файлов измерений, создаваемых в режиме AFRM; при достижении этого предела режим AFRM отключится. Значение данного параметра уменьшается на единицу при каждой смене файла, пока не станет равным 0, после чего создание файлов измерений прекратится.

Стоит отметить, что первый файл измерений создается сразу после включения режима AFRM. Этот файл не рассматривается как очередная файл и не увеличивает счетчик, предельное значение которого определяется этим параметром.

Допустимые значения: от 0 до $[2^{31}-1]$; значение по умолчанию - 0. Значение параметра, равное 0, устанавливает

отмену ограничения на количество записываемых в режиме AFRM файлов.



Память приемника позволяет хранить до 3000 файлов.

- **Файлов (ост)** – значение в данном поле отображает количество файлов, которое еще можно создать в режиме AFRM. Допустимые значения: от 0 до $[2^{31}-1]$; значение по умолчанию - 0.
- **Автом. удалять старые файлы** – если при записи данных свободное пространство во встроенной памяти закончилось, происходит автоматическое удаление устаревших, ранее записанных файлов. Если в этом поле стоит флажок, то в такой ситуации приемник сотрет наиболее ранний (по дате) файл. Удаление устаревших файлов работает только в режиме AFRM. По умолчанию этот параметр отключен.

Режим кнопки FN - данный параметр определяет реакцию приемника на нажатие кнопки **FUNCTION**.

- **Режим индикаторов** – нажатие кнопки **FUNCTION** осуществляет выбор между режимами нормального или расширенного отображения и начинает/останавливает запись данных в статическом режиме съемки.
 - нажатие кнопки **FUNCTION** менее 1 секунды изменяет режим отображения с нормального на расширенный и наоборот.
 - нажатие кнопки **FUNCTION** от 1 до 5 секунд: начинает/останавливает запись данных с статическом режиме съемки с постобработкой данных.
- **Переключ. режимов** – нажатие кнопки **FUNCTION** (менее 1 сек) инициирует добавление в файл измерений сообщения о том, что тип съемки был изменен со статического на кинематический или наоборот. Если светодиод REC вспыхивает зеленым цветом, то текущий режим – кинематическая съемка, если оранжевым – статическая съемка. См. Табл. 1-2 на стр. 1-14 а также *Справочное руководство PC-CDU*.

Режим сбора данных - в этом поле осуществляется выбор сообщения с признаком типа съемки, которое записывается в начало файла измерений. При выборе кнопки *Статика* происходит запись сообщения STOP, при выборе кнопки *Кинематика* - сообщения GO, Trajectory.

Авто-старт записи данных в этом поле осуществляется выбор способа, которым будет продолжена запись файла измерений при восстановлении после сбоя напряжения питания.

В Табл. 3-5 на стр. 3-49 приводятся возможные сценарии и результаты при восстановлении после сбоя питания приемника. Под термином *Заданный* файл следует понимать название файла, определенное в параметре *Всегда добавл. к файлу*.

Табл. 3-5. Результат работы параметра “Запись данных”

Перед сбоем питания	Результат при выбранном значении параметра		
	Выкл	Вкл	Всегда
Измерения сохранились в заданном файле.	После восстановления питания запись данных не возобновится.	После восстановления питания приемник возобновит запись данных в тот же файл.	После восстановления питания приемник возобновит запись данных в тот же файл.
Данные в приемнике сохранились в файле по умолчанию.	После восстановления питания запись данных не возобновится.	После восстановления питания откроется файл, куда будут записываться данные.	После восстановления питания откроется файл, куда будут записываться данные.
Файл указан, но приемник еще не начал запись данных.	Файл под этим именем не откроется. После восстановления питания запись данных не начнется.	Файл под этим именем не откроется. После восстановления питания запись данных не начнется.	После восстановления питания заданный файл откроется, и в него будут записываться данные.

Табл. 3-5. Результат работы параметра “Запись данных” (продолжение)

Перед сбоем питания	Результат при выбранном значении параметра		
	Выкл	Вкл	Всегда
Файл не указан; запись данных выключена.	После восстановления питания запись данных не начнется.	После восстановления питания запись данных не начнется.	После восстановления питания заданный файл откроется, и в него будут записываться данные.

Помимо этого, если выбрано поле *Всегда*, приемник автоматически начнет запись данных (во вновь созданный или уже существующий файл) в следующих трех случаях:

- После включения приемника с помощью кнопки POWER (питание).
- После перезапуска приемника с помощью программы PC-CDU.
- После выведения приемника из режима пониженного энергопотребления (режима сна) .

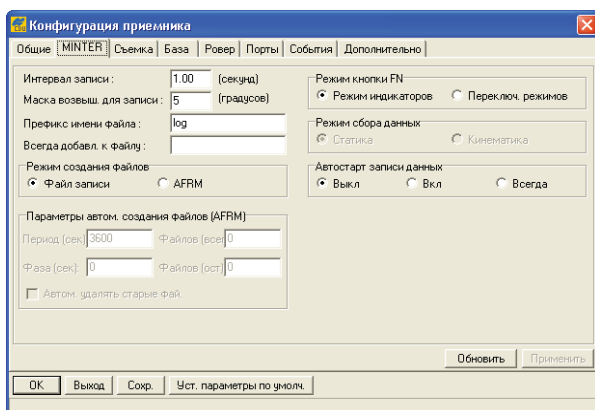


Рис. 3-42. Вкладка MINTER

Приемник GR-5: установка и съемка

После того, как приемник настроен, для проведения съемки его следует установить над пунктом, измерить высоту антенны над центром. Интерфейс приемника MINTER обеспечивает быстрое начало записи данных, изменение режимов работы приемника и контроль за процессом проведения съемки, в том числе просмотр данных о наблюдаемом созвездии спутников.

Установка приемника

Обычно спутниковую съемку производят, установив базовую станцию на пункте с известными координатами, а подвижный приемник (ровер) используют для определения координат пикетов. После установки приемника над пунктом следует измерить высоту антенны над центром.

До начала сбора данных следует убедиться в том, что и базовый, приемник, и ровер обладают текущими альманахом и эфемеридами (см. раздел “Сбор альманахов и эфемерид” на стр. 2-27).

Шаг 1: Установка приемников

Базовую станцию следует установить, запустить на ней процесс накопления данных и передачи дифференциальных поправок до включения ровера. Приемники для съемки в режиме RTK или съемки с последующей постобработкой измерений устанавливаются одинаково.

- Установите базовый приемник и все необходимые к нему компоненты.

См. “Установка базового приемника” на стр. 4-2.

□ Установите ровер.

См. “Установка ровера” на стр. 4-3.

Установка базового приемника (Рис. 4-1):

1. Установите штатив (PN: 22-050501-01) над исходным пунктом. В этом случае нет необходимости использовать трегер и адаптер к трегеру.
2. К антенному разьему модема подсоедините антенну.
3. Тщательно отnivelлируйте штатив и надежно затяните винты ножек штатива.
4. Подсоедините все остальные принадлежности если это необходимо (например, резервный источник питания).



Рис. 4-1. Установка штатива и приемника над исходным пунктом

Установка ровера (Рис. 4-2):

1. При необходимости закрепите адаптер для быстрого отсоединения на бипод или вешку.



При сборе данных для последующей статической обработки используйте бипод, обеспечивающий неподвижность антенны относительно земли в процессе съемки.

2. Установите приемник GR-5 на адаптер для быстрого отсоединения. Убедитесь, что боковые клипсы адаптера замкнулись.
3. Подсоедините антенну к антенному разъему радиомодема.

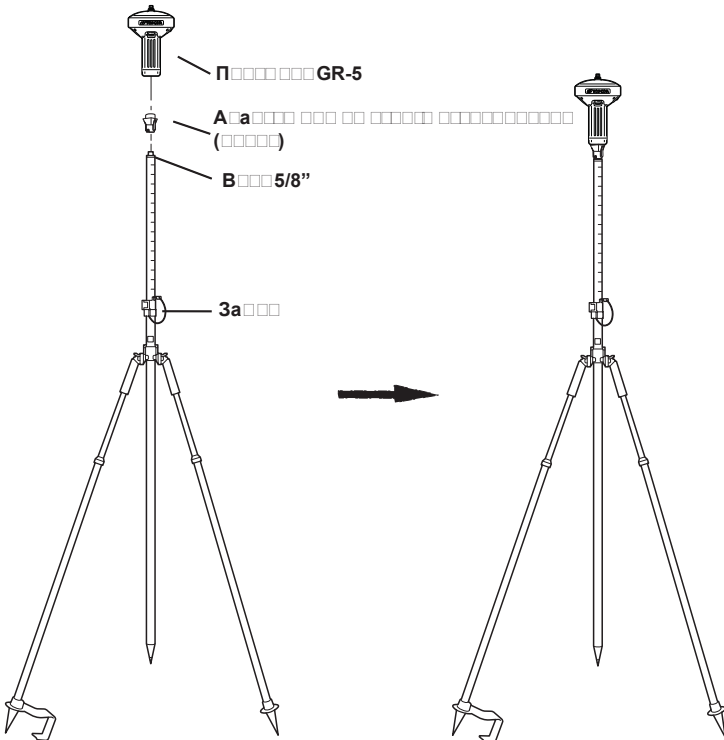


Рис. 4-2. Установка приемника GR-5 на бипод

Шаг 2: Измерение высоты антенны

Определение превышения антенны над центром пункта очень важно при использовании спутниковых методов съемки. Даже если необходимо определить только плановые координаты, обработка данных спутниковой съемки всегда производится с определением полного (трехмерного) местоположения фазового центра приемной антенны, после чего координаты проецируются на плоскость.

Поскольку при обработке спутниковых измерений определяются координаты фазового центра антенны, для их редукции на центр пункта, производимой при обработке измерений, следует указать:

- Измеренную над центром пункта высоту антенны,
- Метод измерения высоты антенны
- Модель используемой антенны.

Измерить высоту антенны можно двумя способами:

- Вертикальный – измерение производится от центра пункта до фазового центра антенны расположенного на нижнем основании втулки под станovým винтом.
- Наклонный - измеряется длина отрезка от центра пункта до одной из марок высоты, нанесенных на лицевой и задней панелях приемника.

Точка, координаты которой определяются в процессе съемки с помощью GPS/ГЛОНАСС, называется фазовым центром антенны. Можно провести аналогию с трипель-призмой, при измерении расстояний до которой измерение производится до точки, расположенной внутри призмы, и поэтому следует учитывать в обработке измерений постоянную призмы. В случае использования высокоточных Topcon GPS/ГЛОНАСС антенн, в частности таких, как в приемнике GR-5, порядок учета смещения фазового центра зависит от используемого способа измерения высоты антенны. Порядок учета смещения фазового центра антенны сводится к учету двух составляющих - смещению фазового центра антенны (PCO) и отклонению фазового центра (PCV). Эти составляющие учитываются при обработке результатов RTK съемки программой TopSURV, а статических измерений - программой Topcon Tools¹.

Единственными данными, которые необходимо измерить в поле при использовании приемника GR-5, являются: i) высота приемника и ii) метод измерения высоты. Программное обеспечение фирмы Topcon автоматически выполнит учет поправок за смещение фазового центра¹, что обеспечит получение точных редуцированных координат центра пункта.

1. Измерьте высоту антенны над центром пункта методом наклонного или вертикального измерений. См. Рис. 4-3 на стр. 4-6).
2. В полевой журнал занесите название пункта, высоту антенны над центром и способ ее измерения, укажите время начала работы.

1. Данные компоненты смещения (PCO и PCV) нет необходимости вводить непосредственно в поле.

1. Опытные пользователи могут выбрать метод учета смещения фазового центра используемого в приемнике GR-5. Выбор осуществляется в программном обеспечении TopSURV и Topcon Tools. Этот дополнительный шаг не является обязательным, так как программное обеспечение Topcon автоматически производит учет, опираясь на модели фазовых центров антенн, разработанных для всех типов оборудования компании Topcon, включая приемник GR-5.

Помимо входящих в программное обеспечение моделей фазовых центров для приемника GR-5, обновленные модели, содержащие поправки за смещение и отклонения фазового центра, могут быть получены от различных государственных и частных метрологических лабораторий. Наиболее известные и рекомендуемые из них - U.S. National Geodetic Survey (NGS), International GNSS Service (IGS), и Geo++ GmbH of Germany. Модели фазовых центров, поставляемые с программными комплексами Topcon, как правило основаны на моделях, откалиброванных в NGS.

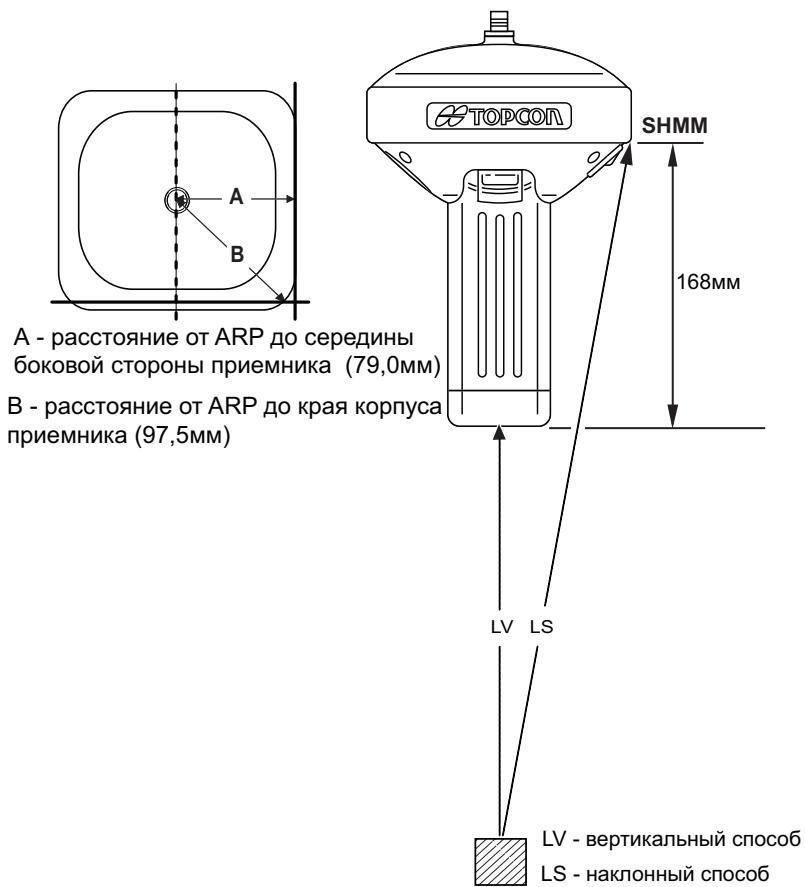


Рис. 4-3. Способы измерения высоты антенны

Шаг 3: Сбор данных

Помимо этого раздела данному вопросу посвящены также и все оставшиеся разделы этой главы.

1. Включите приемник. Светодиод STAT кратковременно мигнет красным цветом.
2. Как только приемник установит слежение за сигналом одного или нескольких спутников, светодиод STAT будет подсвечиваться зеленым цветом для спутников GPS и оранжевым – ГЛОНАСС (количество миганий соответствует количеству отслеживаемых спутников каждой системы). Короткая красная вспышка означает отсутствие решения навигационной задачи. Определение координат может обеспечиваться при слежении за четырьмя и более спутниками.
3. Окончание коротких красных вспышек свидетельствует о том, что приемник определил местоположение и можно начинать съемку. Перед началом сбора данных следует дождаться появления зеленых и оранжевых вспышек. Это говорит о том, что приемник правильно определил дату и время, а также отслеживает достаточное количество спутников, что позволит собрать измерительные данные надлежащего качества.

Процесс захвата спутниковых сигналов обычно занимает менее одной минуты. На новом месте, под густой кроной деревьев или после перезапуска приемника это может занять несколько минут.

4. Для начала сбора данных нажмите и удерживайте в нажатом состоянии кнопку **FUNCTION** более одной секунды, но менее пяти секунд.
5. Отпустите кнопку **FUNCTION**, когда светодиод REC станет светиться зеленым цветом. Это указывает на то, что файл открылся, и запись данных началась. Светодиод мигает каждый раз, когда происходит сохранение данных во внутреннюю память.



Для настройки процесса сохранения данных используйте программу PC-CDU. См. “Настройка MINTER” на стр. 3-43 или *Справочное руководство PC-CDU*.

6. По окончании сеанса наблюдений нажмите и удерживайте кнопку **FUNCTION**, пока светодиод REC не погаснет.
7. Для выключения приемника нажмите и удерживайте в нажатом состоянии кнопку питания до тех пор, пока все светодиоды не погаснут, после чего отпустите ее.

Использование интерфейса MINTER

Пользовательский интерфейс MINTER служит для отображения состояния приемника и контроля ввода/вывода данных (Рис. 4-4).

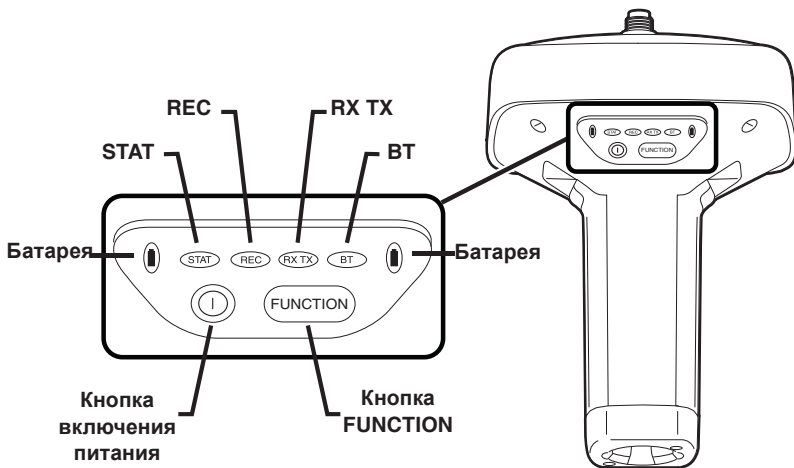


Рис. 4-4. Интерфейс MINTER приемника GR-5

С помощью MINTER можно выполнять следующие процедуры:

- Включать/выключать приемник.
- Включать/выключать запись данных (кнопка FUNCTION).
- Изменять режим отображения данных.

- Отображается количество наблюдаемых спутников GPS (зеленый цвет) и ГЛОНАСС (оранжевый цвет) (светодиод STAT).
- Отображается состояние и интервал записи данных во внутреннюю память приемника (светодиод REC).
- Отображается состав записываемых данных (светодиод REC), статический или динамический, при выполнении кинематической съемки с постобработкой.
- Отображается уровень заряда батарей приемника (полный заряд, средний или низкий) (светодиод БАТТ).
- Отображается состояние питания приемника (светодиод БАТТ).
- Отображается состояние модема и прием им данных (светодиод RX TX).
- Отображается состояние работы модуля Bluetooth (светодиод BT).
- Отображается состояние GSM/CDMA модемов (светодиод RX TX).

Описание интерфейса MINTER см. в “MINTER” на стр. 1-11.

Включение/выключение приемника производится нажатием кнопки **Питание** (Рис. 4-5).

- Для включения приемника нажмите и удерживайте в нажатом состоянии кнопку **Питание**, пока все светодиоды не засветятся.
- Для выключения приемника нажмите и удерживайте в нажатом состоянии кнопку **Питание**, пока все светодиоды не погаснут.



Рис. 4-5. Использование кнопки включения/выключения питания

Начало и остановка записи данных осуществляется нажатием кнопки **FUNCTION** в течение от 1 до 5 секунд (Рис. 4-6).

- Во время записи данных светодиод REC светится зеленым цветом. Интервал (период) записи устанавливается с помощью программы PC-CDU, подробнее см. “Интервал записи” на стр. 3-45.
- Всякий раз, когда производится запись данных на SDHC - карту памяти, светодиод REC мигает зеленым цветом.
- Если светодиод REC светится красным цветом, это означает, что память приемника переполнена, или произошла ошибка оборудования, или не вставлена карта памяти SDHC, или же в приемнике установлен неправильный OAF (см. “Файл авторизации опций (OAF)” на стр. 1-27).

С помощью программы PC-CDU задается режим работы кнопки **FUNCTION** - например, переключатель режима светодиода для статической съемки или переключатель режима съемки для кинематической съемки. См. “Режим кнопки FN” на стр. 3-48.

При каждом начале или окончании записи открывается новый файл, или данные записываются в специально указанный файл. См. “Всегда добавл. к файлу” на стр. 3-46 и “Режим создания файлов” на стр. 3-46.

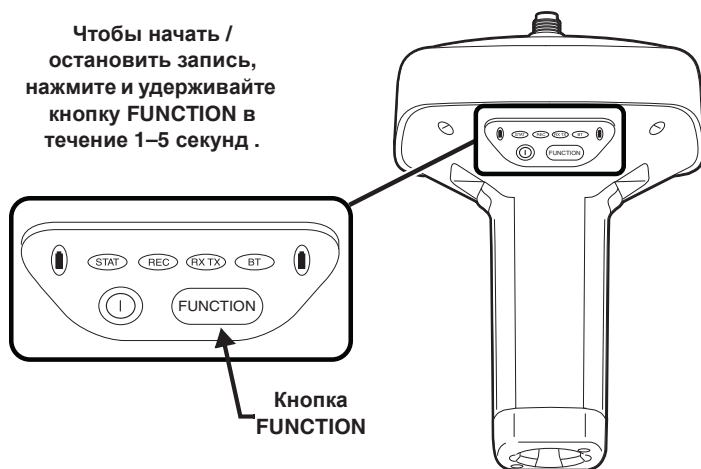


Рис. 4-6. Использование кнопки **FUNCTION**

Переключение между режимами обработки производится нажатием кнопки **FUNCTION** продолжительностью менее 1 секунды, если при этом, с помощью программы PC-CDU, был разрешен параметр *Переключ. режимов*.

Изменение информационного режима приемника производится нажатием кнопки **FUNCTION** продолжительностью менее 1 секунды, если при этом, с помощью программы PC-CDU, был разрешен параметр *Режим индикаторов*.

Изменение скорости обмена по последовательному порту приемника производится нажатием кнопки **FUNCTION** на время от 5 до 8 секунд. Эта функция полезна, если подсоединенное к приемнику устройство не поддерживает установленную для порта скорость обмена.

После удержания в нажатом состоянии кнопки **FUNCTION** в течение 5 секунд светодиод REC загорается красным цветом. Отпустите клавишу в течение следующих 3 секунд.

Съемка в статическом режиме на базовой станции

Статическая съемка является классическим методом съемки, хорошо подходящим для всех размеров базисов (коротких, средних и длинных). По крайней мере, две антенны приемников, отцентрированные над пунктами, одновременно собирают измерительные (сырые) данные на концах базиса в течение некоторого периода времени. Эти два приемника должны одновременно отслеживать не менее четырех спутников, записывать данные с одинаковым периодом и иметь одинаковые значения угла предельного возвышения. Продолжительность сеанса измерений может варьироваться от нескольких минут до нескольких часов. Оптимальная продолжительность сеанса измерений определяется опытным путем и зависит от следующих факторов:

- Длины измеряемой базовой линии
- Количества спутников в поле зрения

- Геометрического фактора (расположение спутников друг относительно друга) (DOP)
- Расположения антенны
- Уровня активности ионосферы
- Типа используемых приемников
- Требований по точности
- Необходимости разрешения неоднозначности фазы несущей

В общем случае одночастотные приемники используются для определения базовых линий длиной до 15 км. Для определения базовых линий длиной свыше 15 км следует применять двухчастотные приемники.

Двухчастотные приемники имеют два больших преимущества. Во-первых, измерения по двум частотам позволяют практически полностью устранить погрешности, вызванные влиянием ионосферы в измерениях фазы кода и несущей, обеспечивая большую точность, чем одночастотные приемники при определении длинных базисов и во время ионосферных штормов. Во-вторых, двухчастотным приемникам требуются значительно более короткие сеансы измерений для получения решений заданной точности.

После окончания съемки данные, собранные приемниками, могут быть загружены в компьютер и обработаны с помощью программного обеспечения постобработки (например, Topcon Tools).

Съемка в кинематическом (Stop & Go) режиме с помощью ровера

При кинематической съемке стационарный приемник (базовая станция) устанавливается на точку с известными координатами (например, геодезический пункт). Приемник непрерывно отслеживает спутники и сохраняет данные измерений в своем запоминающем устройстве.

Подвижный приемник (ровер) устанавливается на неизвестной точке и собирает данные в статическом режиме в течение от 2 до 10 минут.

После окончания съемки на точке, ровер следует перевести в кинематический режим и переместить на следующую точку съемки. На этой

точке и на всех последующих приемник переводится в режим статической съемки для сбора данных. Таким образом, при движении подвижная станция работает в кинематическом режиме, а во время сбора данных - в статическом режиме.

Порядок действий на пикетных точках при съемке в кинематическом режиме:

1. Установите ровер на пикетную точку и нажмите на кнопку **Питание**. выполните сбор данных в течение 2-10 минут. Светодиод REC будет светиться оранжевым цветом.
2. Проверьте индикацию светодиода STAT для отслеживаемых спутников.
3. После завершения сеанса наблюдений нажмите на кнопку **FUNCTION** менее чем на секунду для перевода приемника в кинематический режим съемки.



Если светодиод REC мигает зеленым цветом – текущий режим сбора данных кинематический, оранжевым - статический.

4. Переместите ровер на следующую точку съемки и нажмите кнопку **FUNCTION** менее чем на секунду для того, чтобы перевести ее в статический режим. Собирайте данные в течение 2-10 минут.
5. Повторяйте шаги 3 и 4 до тех пор, пока не будет проведена съемка на всех точках. Время работы на точке зависит от факторов, указанных для статического метода съемки.
6. Для завершения работы нажмите и удерживайте кнопку **FUNCTION** от 1 до 5 секунд для прекращения записи данных. Если это необходимо, выключите ровер.

Этот метод GPS-съемки позволяет оператору сократить время пребывания на точке, предоставляя полевым бригадам возможность провести съемку значительно большего количества точек по сравнению с другими методами.

Съемка в режиме RTK (кинематика в реальном времени)

При RTK съемке, как и при описанной выше кинематической съемке, один из приемников является базовой станцией и производит измерения сигналов, принимаемых антенной, закрепленной на штативе (или другим способом) над центром с известными координатами. Второй приемник используется в качестве ровера и производит измерения положения фазового центра подключенной к нему антенны, размещаемой над пикетными точками..

В отличие от кинематической съемки с последующей камеральной обработкой результатов измерений, в методе RTK используется телеметрический канал связи между базовым и подвижным приемниками. Базовая станция, используя радиомодемный канал связи, передает производимые ею измерения и собственные координаты подвижному приемнику. Последний, используя собственные измерения и принятые по каналу связи данные, немедленно вычисляет элементы определяемого базиса и выдает их потребителю.

Настройка режима RTK подробно описана в разделах “Настройка модема” на стр. 3-5, “Настройка приемника с помощью программы TRU” на стр. 3-19 и “Настройка приемника с помощью программы PC-CDU” на стр. 3-32.

При использовании программы PC-CDU для контроля ровера в режиме RTK проверьте показания в поле LQ (Link Quality – качество канала связи) в главном окне программы (Рис. 4-7 на стр. 4-16), чтобы убедиться в том, что приемник принимает дифференциальные поправки. Обычно приемник начнет выдавать координаты фазового центра антенны вместе с типом решения в пределах 10-30 секунд. Однако при использовании радиосредств с расширением спектра только на установление связи может понадобиться до 60 секунд.

Определяемые приемником геодезические координаты фазового центра антенны, отображаемые на вкладке Geo, всегда вычисляются в системе координат WGS-84 и могут иметь 4 типа решения.

- *Автономно* – приемник вычисляет координаты в автономном режиме, без использования дифференциальных поправок.

- *Кодовое* – ровер вычисляет текущие координаты в дифференциальном режиме с использованием измерений кодовой задержки.
- *Решение RTK плавающее* - ровер вычисляет текущие относительные координаты в дифференциальном режиме с использованием кодовой задержки и фазы несущей, однако, разрешение неоднозначности фазового измерения до целого значения не происходит, а неоднозначность разрешается как нецелое число.
- *Решение RTK фиксированное* – ровер вычисляет текущие относительные координаты в дифференциальном режиме с фиксированием неоднозначности измерения разности фаз несущей до целых величин.

Поле *LQ* отображает состояние получаемых дифференциальных сообщений и содержит следующие данные:

- Качество линии связи в процентах
- Время (в секундах), прошедшее со времени получения последнего сообщения
- Общее количество безошибочно полученных сообщений (определяется типом получаемых сообщений)
- Общее количество сообщений, полученных с ошибками (определяется типом получаемых сообщений)

Если приемник не получает дифференциальные поправки, или ни один из его портов не был настроен для получения

дифференциальных поправок, поле LQ будет либо пустым, либо отобразит следующее: 100% (999,0000,0000).

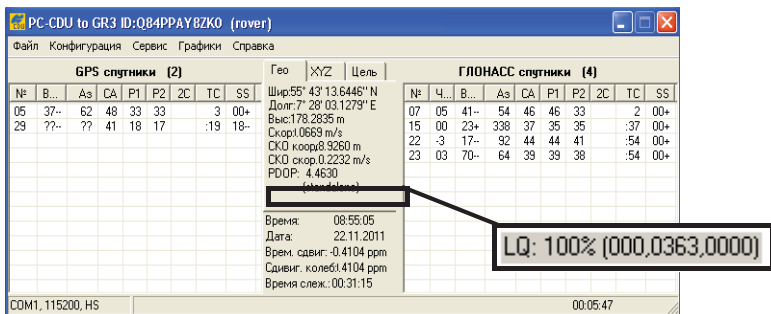


Рис. 4-7. Главное окно программы PC-CDU

Работа с приемником и файлами

Перед началом камеральной обработки данные, собранные во время сеансов полевых измерений, следует загрузить в компьютер. Загрузка и удаление файлов также освобождает место для записи данных следующей съемки. Процедура очистки энергонезависимой памяти может также понадобиться для устранения затруднений в слежении и при устранении ошибок канала связи.

При повышении требований к прибору может потребоваться обновление ОАФ. Разнообразные модули, входящие в состав приемника (платы спутникового приемника, питания, модема и Bluetooth) требуют программное обеспечение для управления и обеспечения соответствующей функциональности. Данному программному обеспечению может потребоваться обновление. По мере выпуска обновлений фирмой TPS загрузка их в приемник обеспечивает максимально полное использование его возможностей.

Копирование файлов в компьютер

По окончании съемки следует переписать собранные файлы с данными в компьютер для хранения, обработки и создания резервной копии. Обратите внимание на то, что память приемника может содержать конечное число файлов, и объем данных также ограничен, т.е. перенос файлов в компьютер предотвратит потерю данных измерений. Программы TRU и Topcon Link обеспечивают возможность загрузки файлов в персональный компьютер и их последующее удаление из памяти приемника. Обе эти программы предоставляются бесплатно и будут предоставлены вам региональным поставщиком оборудования по запросу. Обе программы можно загрузить непосредственно с вебсайта Topcon (www.topconpositioning.com).

Копирование файлов с помощью программы Topcon Link

Программа Topcon Link предусматривает два варианта копирования файлов из памяти приемника: с использованием Проводника Windows или непосредственно с помощью программы Topcon Link.

Перед тем как начать копирование файлов, подключите приемник к компьютеру (см. “Подключение приемника к компьютеру” на стр. 2-21).

...при помощи проводника Windows

Порядок действий при копировании файлов с помощью проводника Windows:

1. Подключите приемник к компьютеру. См. “Подключение приемника к компьютеру” на стр. 2-21.
2. Откройте проводник Windows и выберите папку Topcon GNSS Receivers. Нажмите на нее правой кнопкой мыши и в появившемся окне выберите Проводник. В правой стороне панели проводника будет отображаться автоматический процесс поиска приемников Topcon, подключенных к какому-либо порту Вашего компьютера (COM и USB) (Рис. 5-1).

По завершении поиска все приемники, подключенные к портам компьютера, будут отображены (Рис. 5-1).

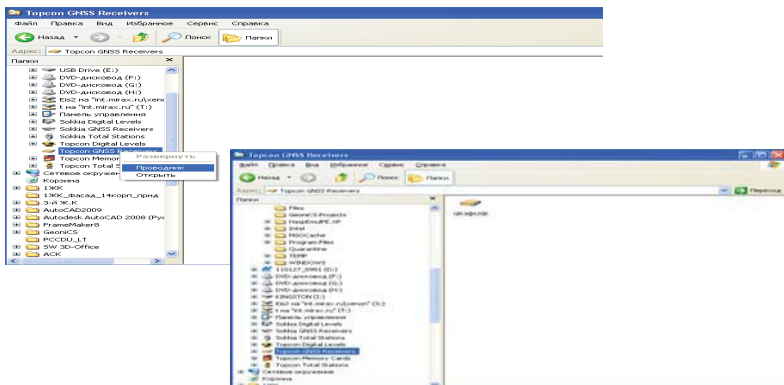


Рис. 5-1. Поиск и обнаружение приемников Topcon в проводнике Windows

- Для отображения сведений о приемнике (Рис. 5-2) нажмите правой кнопкой мыши на значок приемника и выберите *Properties*.

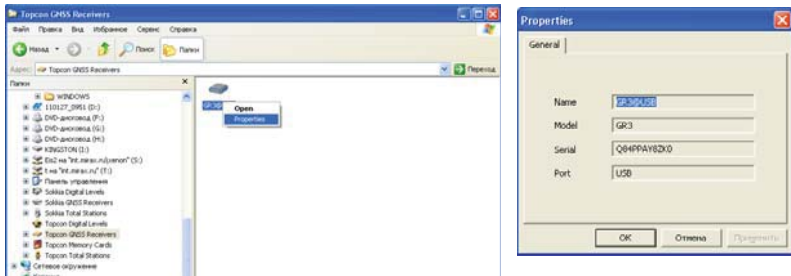


Рис. 5-2. Свойства приемника

- Для отображения файла измерений левой кнопкой мыши дважды нажмите на значок приемника. Перенос файлов в файловую систему компьютера производится путем их перетаскивания в нужную папку (Рис. 5-3).

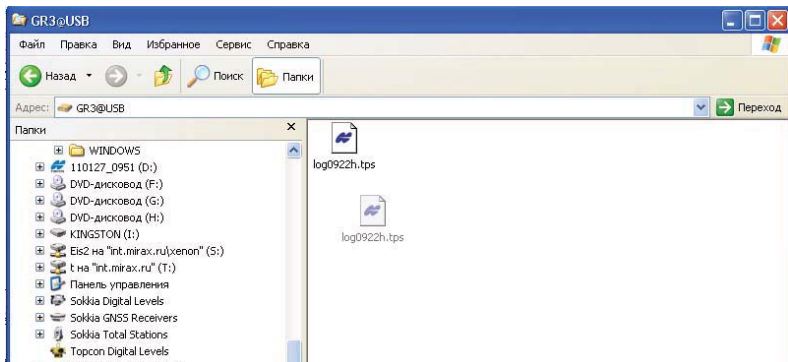


Рис. 5-3. Импорт файла из приемника Topcon

...с помощью программы Topcon Link

Порядок действий при копировании файлов с помощью программы Topcon Link:

- Подключите приемник к компьютеру. См. “Подключение приемника к компьютеру” на стр. 2-21.
- Запустите программу Topcon Link, нажав на кнопку **Импорт из устройства** на панели инструментов.

3. В диалоговом окне **Импорт из устройства**, в левой его части, откройте папку *Topcon Receivers* (Рис. 5-4).

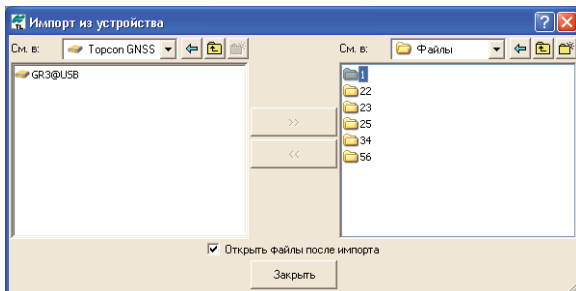


Рис. 5-4. Окно “Импорт из устройства”

Программа осуществит автоматический поиск приемников Topcon, подсоединенных ко всем имеющимся на компьютере портам COM и USB. После окончания процесса поиска будут отображены значки, обозначающие все приемники, подсоединенные к портам компьютера (Рис. 5-4).

4. В правой части диалогового окна **Импорт из устройства** выберите или, при необходимости, создайте папку, предназначенную для размещения файлов (Рис. 5-5).
5. Для просмотра списка файлов нужного приемника выберите этот прибор двойным нажатием левой кнопки мыши по его значку или выбором пункта меню **Select (Выбор)** в выпадающем меню. Для импорта файлов из приемника в выбранную папку компьютера выделите их и нажмите на кнопку с двойной стрелкой (Рис. 5-5).
6. Процесс импорта файла будет отображаться следующим образом (Рис. 5-5).

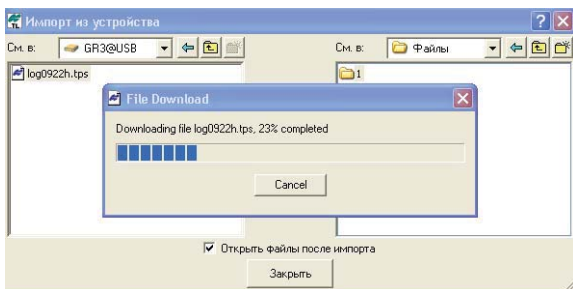


Рис. 5-5. Выбор файла и отображение процесса импорта

Копирование файлов с помощью программы TRU

Программа TRU позволяет копировать файлы на компьютер и удалять их из памяти приемника.

1. Подключите приемник к компьютеру. Откройте программу TRU. Подробнее об этом см. “Подключение приемника к компьютеру” на стр. 2-21.

2. В главном окне программы нажмите значок  Проводник .

В диалоговом окне **Проводник** отображены все файлы с “сырыми” данными, хранящиеся в памяти приемника (Рис. 5-6).

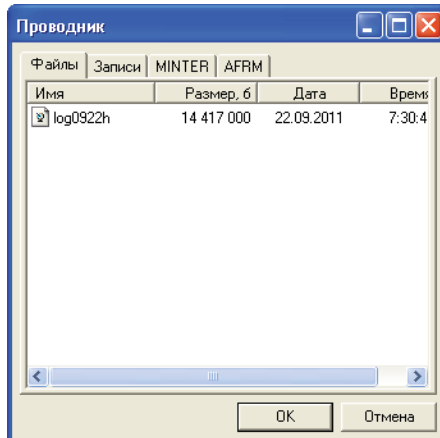


Рис. 5-6. Окно “Проводник”

3. Для сохранения файла на Вашем компьютере выберите его и нажмите на правую кнопку мыши. В появившемся окне выберите команду *Скачать*. В появившемся диалоговом окне **Сохранить как** выберите или создайте папку, в которую будет сохранен файл (Рис. 5-7). Нажмите кнопку **Сохранить**,

чтобы скопировать и сохранить файл из внутренней памяти приемника на компьютер.

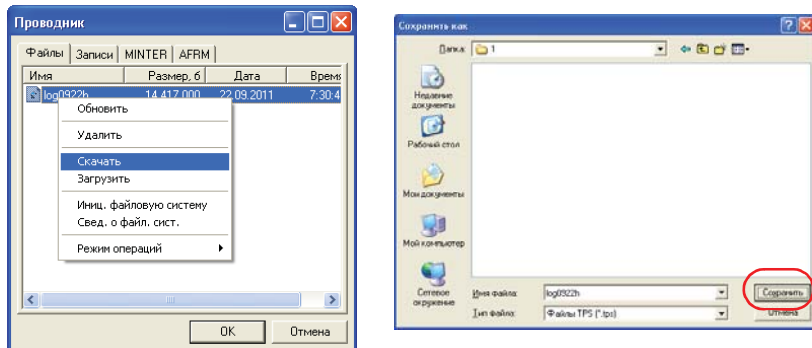


Рис. 5-7. Копирование файла

4. После начала процесса копирования файла/ов из памяти приемника на компьютер откроется диалоговое окно *Скачивание*, отображающее процесс копирования.

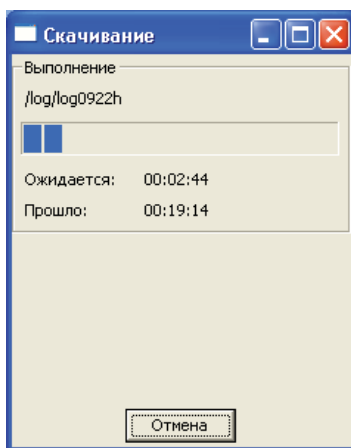


Рис. 5-8. Процесс копирования файла

Удаление файлов с SDHC карты памяти приемника с помощью программы PC-CDU

Порядок действий для удаления файла из памяти приемника.

1. Подключите приемник к компьютеру. См. “Подключение приемника к компьютеру” на стр. 2-21.
2. В окне *Параметры подключения* поставьте флажок в поле *Установка связи RTS/CTS* (Рис. 5-9).

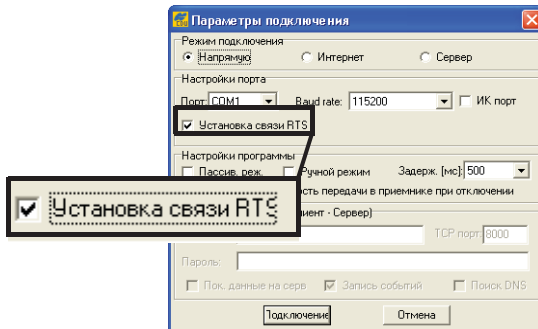


Рис. 5-9. Параметры подключения – Установка связи RTS/CTS

3. Нажмите **Файл** ► **Менеджер данных** и выберите те файлы, которые необходимо удалить во вкладке *Файлы для загрузки* (Рис. 5-10 на стр. 5-8).

Выбор нескольких подряд расположенных файлов производится удержанием кнопки **Shift** клавиатуры, а группы из отдельных файлов - кнопки **Ctrl**.

4. Нажмите кнопку **Удалить** (Рис. 5-10 на стр. 5-8).
5. В диалоговом окне подтверждения удаления файлов нажмите **Да**. Программа PC-CDU удалит выбранные файлы.
6. В окне Менеджер данных нажмите **Выход**.
7. Продолжайте работу с программой или нажмите **Файл** ► **Отключение**, затем **Файл** ► **Выход**, завершив тем самым работу с программой PC-CDU.

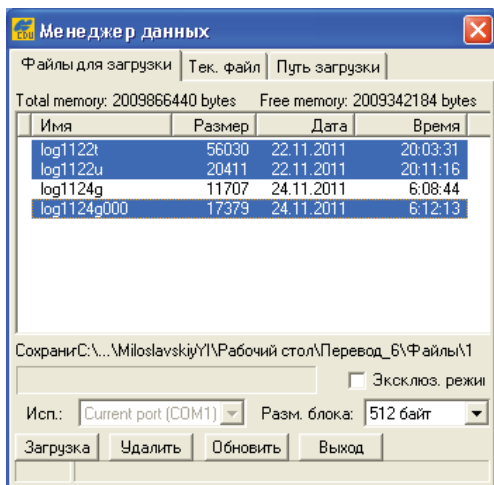


Рис. 5-10. Удаление файлов

8. Для сохранения файла на компьютере выберите его и нажмите на правую кнопку мыши. В появившемся окне выберите команду *Скачать*. В появившемся окне *Сохранить как* выберите или создайте папку, в которую будет сохранен файл (Рис. 5-7). Нажмите кнопку **Сохранить**, чтобы скопировать и сохранить файл.

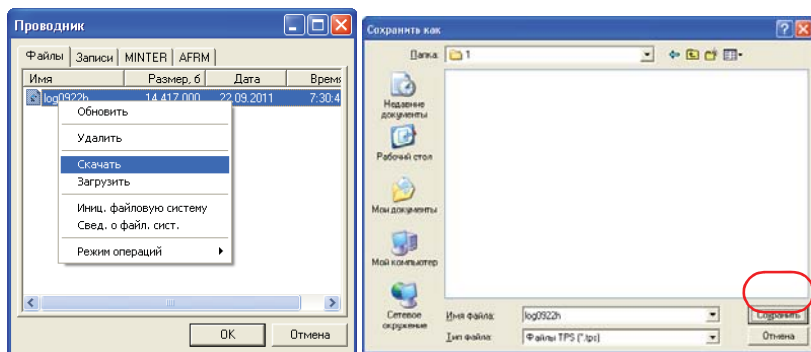



Рис. 5-11. Копирование файла

Удаление файлов из приемника с помощью программы TRU

Порядок действий для удаления файла с помощью программы TRU:

1. Подключите приемник к компьютеру. Откройте программу TRU.
См. “Настройка соединения с помощью кабеля RS232” на стр. 2-23.

2. В главном окне программы нажмите  . В окне *Проводник* отображены все файлы, хранящиеся в памяти приемника (Рис. 5-6).

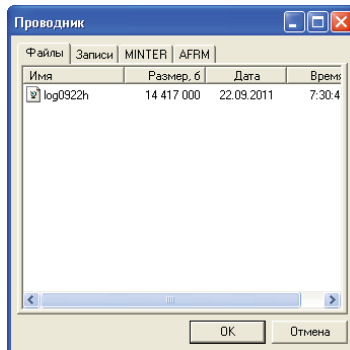


Рис. 5-12. Окно “Проводник”

3. В окне *Проводник* выберите файл, который хотите удалить и нажмите правую кнопку мыши. В выпадающем меню выберите команду *Удалить*. Для подтверждения нажмите *Да*.

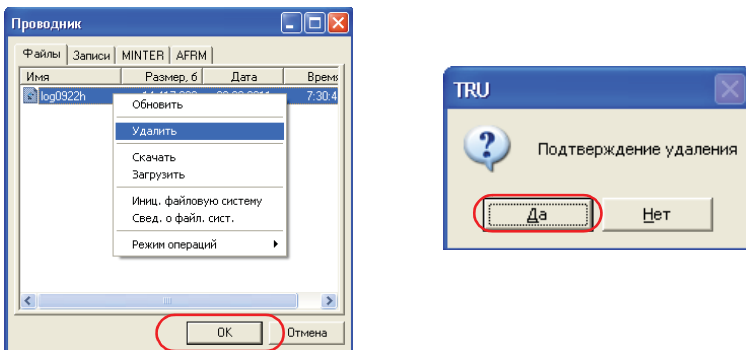


Рис. 5-13. Удаление файла

Организация памяти приемника

При использовании приемника в статических и динамических приложениях Вам может понадобиться оценить размер файлов с данными измерений, которые записываются в приемник.

Конкретный размер файла зависит от типа записываемых данных. Приближенный расчет размеров таких файлов можно произвести по приведенным ниже формулам. Эти соотношения основаны на размере набора сообщений, записываемых по умолчанию.

- SS – ориентировочный размер записи одной эпохи данных в файле с измерительной информацией (выражается в байтах).
- N – количество наблюдаемых спутников в этой эпохе.

При записи данных на одной частоте L1:

$$SS = 183 + 22 * N$$

При записи данных на двух частотах L1 и L2:

$$SS = 230 + 44 * N$$

Инициализация файловой системы

Для хранения измерительных “сырых” данных в приемнике GR-5 используется съемная SDHC - карта памяти. Перед первым использованием приемника данную карту памяти необходимо инициализировать. Инициализация карты памяти, установленной в приемнике, позволяет сформировать на ней собственную файловую систему TPS (TPFS). Данная файловая система позволяет приемнику создавать, хранить, извлекать, удалять и восстанавливать “сырые” данные.

Карту памяти следует периодически реинициализировать (например, ежеквартально). Это позволяет удалить все данные, хранящиеся на карте, проверить карту на наличие вредоносных объектов и переустановить все настройки карты.

Инициализацию файловой системы можно выполнить с помощью программ TRU или PC-CDU.

Инициализация файловой системы с помощью программы TRU

1. Подключите приемник к компьютеру. Запустите программу TRU. Подробнее об этом см. “Подключение приемника к компьютеру” на стр. 2-21.
2. Выберите значок **Проводник** для открытия соответствующего диалогового окна.
3. Во вкладке **Файлы**, левой кнопкой мыши выберите файл, затем нажмите правую кнопку мыши, появится выпадающее меню.
4. Нажмите *Иниц. файловую систему*.

Инициализация файловой системы подключенного приемника позволит удалить все файлы, хранящиеся в памяти приемника. Перед инициализацией файловой системы появится окно подтверждения данного действия.

Управление опциями приемника

Файл авторизации опций (OAF) обеспечивает работу отдельных функции приемника:

- Тип сигнала (L1,L1/L2, и т.д.), с которым будет работать приемник;
- Количество информации, которое приемник сохранит в памяти;
- Темп передачи или приема данных.

Полный список доступных опций и деталей можно узнать у Вашего регионального дилера компании Torson.

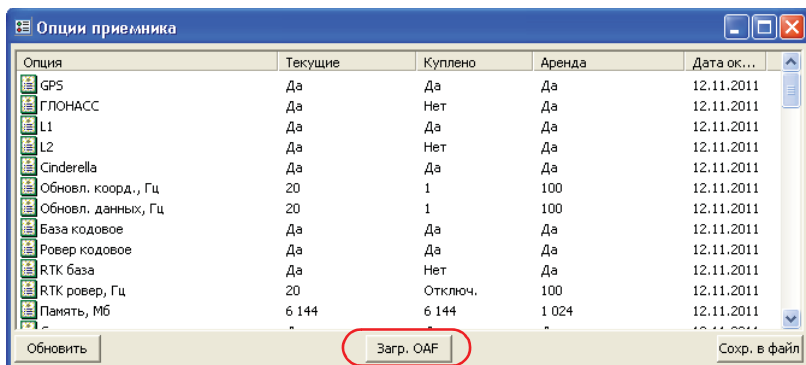
Проверка OAF приемника с помощью программы TRU

С помощью программы TRU можно просмотреть состояние опций приемника.

1. Подключите приемник к компьютеру. Запустите программу TRU. См. “Подключение приемника к компьютеру” на стр. 2-21.

2. Нажмите значок  в главном окне программы. В окне

Опции приемника отображаются все опции приемника, что позволяет Вам просмотреть опции, доступные на данный момент и загрузить новые.



Опция	Текущие	Куплено	Аренда	Дата ок...
GPS	Да	Да	Да	12.11.2011
ГЛОНАСС	Да	Нет	Да	12.11.2011
L1	Да	Да	Да	12.11.2011
L2	Да	Нет	Да	12.11.2011
Cinderella	Да	Да	Да	12.11.2011
Обновл. коорд., Гц	20	1	100	12.11.2011
Обновл. данных, Гц	20	1	100	12.11.2011
База кодовое	Да	Да	Да	12.11.2011
Ровер кодовое	Да	Да	Да	12.11.2011
RTK база	Да	Нет	Да	12.11.2011
RTK ровер, Гц	20	Отключ.	100	12.11.2011
Память, МБ	6 144	6 144	1 024	12.11.2011

Buttons: Обновить, Загр. OAF, Сохр. в файл

Рис. 5-14. Опции приемника

Проверка OAF приемника с помощью программы PC-CDU

С помощью программы PC-CDU можно просмотреть состояние опций приемника.

1. Подключите приемник к компьютеру. Запустите программу PC-CDU. Подробнее об этом см. “Подключение приемника к компьютеру” на стр. 2-21.

2. Нажмите **Сервис ▶ опции приемника**. Появится диалоговое окно **Менеджер опций** (Рис. 5-15 на стр. 5-13), содержащее следующую информацию:

- Имя опции – название/описание опции
- Текущая – текущее состояние данной опции
- Куплено – куплена данная опция или нет

- Аренда – в аренде данная опция или нет
- Дата окончания... – дата отключения работы данной опции, если действие опции имеет временное ограничение

Опции могут быть как приобретены, так и арендованы, столбец *Текущая* отображает текущее состояние опции:

- -1 или “-----” – встроенное программное обеспечение не поддерживает опцию
 - 0 – опция приемника отключена
 - положительное целое число – опция включена
 - yes или no - опция соответственно включена или выключена.
3. После завершения работы в окне *Менеджер опций* нажмите кнопку **Выход**. После этого нажмите **Файл ► Отключение** для завершения сеанса работы с программой PC-CDU (и предотвращения возможных проблем в работе последовательного порта).

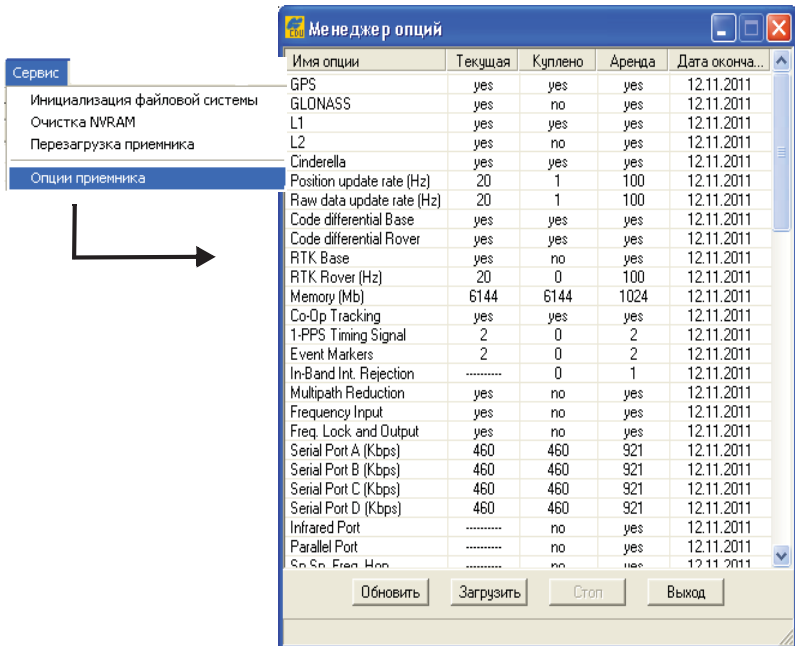


Рис. 5-15. Окно “Менеджер опций”

Загрузка OAF в приемник с помощью программы TRU

Дилеры компании Торсон обеспечивают пользователей файлами OAF (файл авторизации опций). По всем вопросам, касающимся OAF, делайте запросы по адресу options@topconps.com.

Указывайте идентификационный номер (ID) приемника, который имеется на бирке в нижней части прибора.

1. Для загрузки нового OAF выполните шаги 1 и 2 из раздела “Загрузка OAF в приемник с помощью программы TRU” на стр. 5-14.
2. Нажмите на кнопку **Загр. OAF**, расположенную внизу окна **Опции приемника** (Рис. 5-15 на стр. 5-13).
3. Выберите каталог, где находится новый файл авторизации опций OAF. Эти файлы имеют расширения `.pro` или `.trp` и уникальны для каждого приемника (Рис. 5-17).

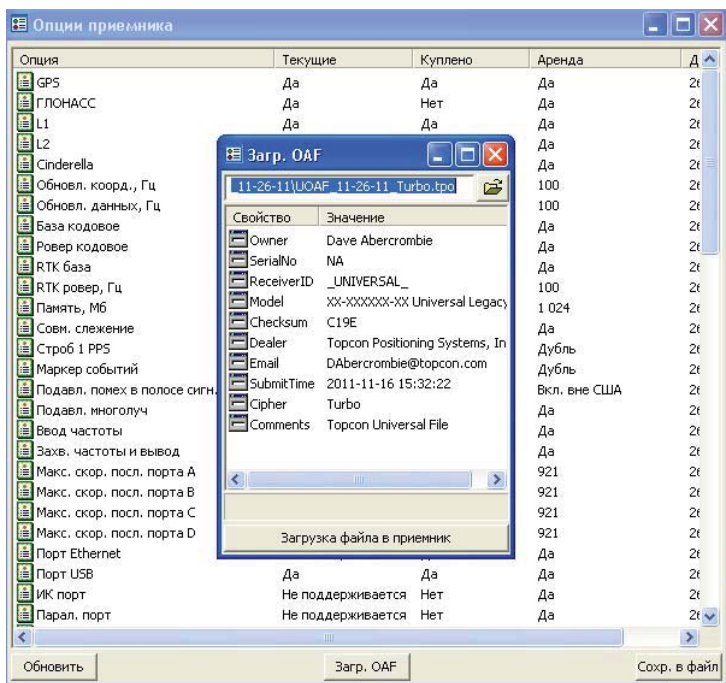


Рис. 5-16. Загрузка OAF

4. Выберите соответствующий файл и нажмите кнопку *Загрузка файла в приемник* (Рис. 5-17). Новые опции загрузятся в приемник и таблица в окне *Опции приемника* обновится.
5. После завершения работы в окне *Опции приемника* нажмите Сохр. в файл, затем выберите пункт меню *Устройство ► Отключение* для предотвращения ошибок доступа к последовательному порту.

Загрузка OAF в приемник с помощью программы PC-CDU

Дилеры компании Topcon обеспечивают пользователей файлами OAF (файл авторизации опций). По всем вопросам, касающимся OAF, делайте запросы по адресу options@topconps.com. Указывайте идентификационный номер (ID) приемника, который имеется на бирке в нижней части прибора.

1. Для загрузки нового OAF, выполните шаги 1 и 2 из раздела “Проверка OAF приемника с помощью программы PC-CDU” на стр. 5-12.
2. Нажмите кнопку **Загрузить**, расположенную внизу окна *Менеджер опций* (Рис. 5-15 на стр. 5-13).
3. Выберите каталог, где находится новый файл авторизации опций OAF. Эти файлы имеют расширения .jro или .tpro и уникальны для каждого приемника (Рис. 5-17).

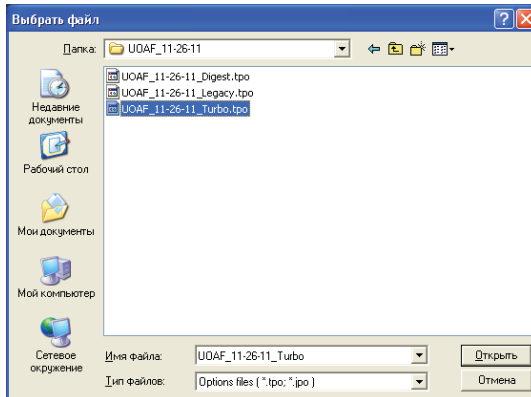


Рис. 5-17. Загрузка OAF

4. Выберите соответствующий файл и нажмите **Открыть** (Рис. 5-17). Новые опции загрузятся в приемник и таблица **Менеджер опций** обновится.
5. После завершения работы в окне **Менеджер опций**, нажмите **Выход**, затем выберите пункт меню **Файл ▶ Отключение** для предотвращения ошибок доступа к последовательному порту.

Очистка памяти NVRAM

В энергонезависимом оперативном запоминающем устройстве (NVRAM) приемника хранятся данные, необходимые для слежения за спутниками, такие как эфемериды и координаты приемника. Энергонезависимая память NVRAM также хранит текущие установки приемника, такие как сведения об антенне, минимальный угол возвышения и интервал записи, а также данные о внутренней файловой системе приемника.

Хотя очистка NVRAM не является часто используемой (или даже рекомендуемой при нормальных условиях эксплуатации) операцией, встречаются ситуации, когда очистка NVRAM может устранить проблемы слежения за спутниками и обмена данными. Очистку NVRAM приемника можно сравнить с перезапуском операционной системы компьютера.

После очистки NVRAM приемнику требуется около 15 минут для получения новых эфемерид и альманаха.

В ходе очистки NVRAM приемника не происходит удаление каких-либо файлов, уже записанных в память приемника. Очистка приводит к переустановке настроек приемника к первоначальным заводским значениям.

Следует отметить, что после очистки NVRAM в течение нескольких секунд светодиод STAT вспыхивает оранжевым цветом, показывая, что приемник сканирует память, проверяя файловую систему.

Очистка памяти NVRAM при помощи интерфейса MINTER

1. Нажмите кнопку включения питания, чтобы выключить приемник.
2. Нажмите и удерживайте кнопку **FUNCTION**.
3. Нажмите и удерживайте кнопку питания примерно 1 секунду. Отпустите кнопку питания, кнопку **FUNCTION** продолжайте удерживать в нажатом состоянии.
4. Подождите, пока светодиоды STAT и REC не станут зелеными.
5. Подождите, пока светодиоды STAT и REC не начнут мигать оранжевым цветом.
6. Отпустите кнопку **FUNCTION** после того, как светодиоды STAT и REC начнут мигать оранжевым цветом.

Очистка памяти NVRAM с помощью программы TRU

1. Подключите приемник к компьютеру. Запустите программу TRU. См. “Подключение приемника к компьютеру” на стр. 2-21.

2. Нажмите значок  в главном окне программы. В открывшемся окне **Сервис** вам будет предложено выполнить перезагрузку приемника или очистить NVRAM NVRAM

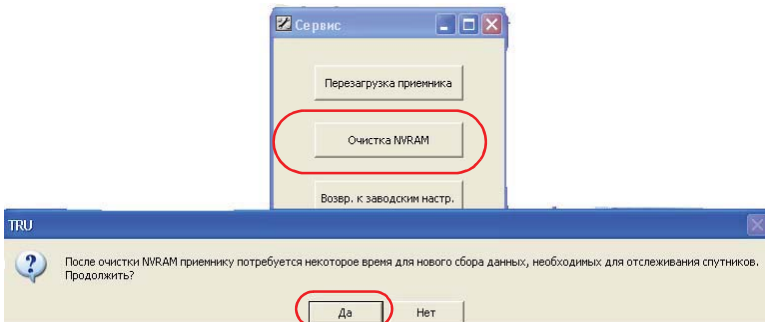


Рис. 5-18. Окно “Сервис”

3. Нажмите на кнопку **Очистка NVRAM**, затем нажмите **Да** для завершения процедуры.

Очистка памяти NVRAM с помощью программы PC-CDU

1. Подключите приемник к компьютеру. См. “Подключение приемника к компьютеру” на стр. 2-21.
2. Нажмите **Сервис** ▶ **Очистка NVRAM** (Рис. 5-19).

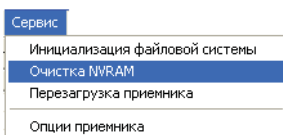


Рис. 5-19. Очистка NVRAM с помощью программы PC-CDU

Во время очистки памяти NVRAM, светодиод REC мигает зеленым и красным цветом; светодиод STAT мигает красным цветом. Приемник автоматически прекратит соединение с компьютером после завершения процедуры очистки.

Изменение режимов приемника

Приемник может находиться в трех режимах, два из них – режимы отображения, а третий - режим энергосбережения:

- Нормальный режим – стандартный режим съемки.
- Расширенный режим отображения – используется для проверки работоспособности приемника в нормальном режиме.
- Режим низкого энергопотребления (режим сна) – используется для остановки записи информации, но сохраняет питание приемника для быстрого возвращения в рабочий режим.

Вход в расширенный режим отображения

Расширенный режим отображения используется для тестирования приемника. В этом режиме приемник продолжает работать как

обычно. Светодиод STAT указывает «расширенную» информацию с помощью разграничителя.

В качестве разграничителя используется хорошо различимая двойная вспышка, которая показывает суммарный результат цикла проведенных тестов. Цвет светодиода для разграничителя определяется цветом вспышек, характеризующих произведенные тесты, по следующим правилам:

- Оранжевый – хотя бы одна вспышка была оранжевой.
- Красный – оранжевых вспышек не было, а хотя бы одна была красной.
- Зеленый – во всех остальных случаях.

За разграничителем следуют шесть вспышек светодиодов, соответствующие шести тестам приемника, причем каждая из вспышек указывает на следующее:

Вспышка 1. Достаточность данных для определения координат приемника.

Вспышка 2. GPS S/N соотношения хорошие (Табл. 5-1).

Вспышка 3. GLONASS S/N соотношения хорошие (Табл. 5-1).

Вспышка 4. Смещение частоты встроенного задающего генератора менее 3 миллионных от номинала.

Вспышка 5. Вариация Аллана встроенного задающего генератора составляет лучше чем $2.7e-10$ (всегда оранжевая).

Вспышка 6. Время непрерывного слежения составляет более 15 минут.

Табл. 5-1. “Хорошие” соотношения сигнал/шум

	CA/L1	P/L1	P/L2
GPS	51	39	39
GLONASS	51	49	40

Цвет вспышек показывает, что данных для теста недостаточно (оранжевый), приемник прошел тест (зеленый) или приемник тест не прошел (красный).

1. Для включения режима расширенного отображения три раза подряд нажмите и быстро (в пределах одной секунды) отпустите кнопку **FUNCTION** на передней панели приемника.
2. Следите за разграничителем. Если приемник исправен и антенна размещена правильно, то в пределах 15 минут после включения питания будут индцироваться исключительно зеленые вспышки. Цветовое кодирование результатов тестов и окончательной диагностики следующее.
 - Зеленый – хорошо
 - Оранжевый – ожидайте
 - Красный – чать тестов не пройдена
3. Для перехода к нормальному режиму вновь три раза подряд нажмите и быстро (в пределах одной секунды) отпустите кнопку **FUNCTION**.

Режим пониженного энергопотребления

В режиме пониженного энергопотребления плата питания и модуль Bluetooth продолжают потреблять энергию батарей, постепенно их разряжая. Для приемника этот режим является штатным состоянием “выключено”.

1. Включите приемник.
2. Нажмите и удерживайте кнопку питания от 4-х, но не более 8-ми секунд. Светодиод STAT засветится оранжевым цветом. Приемник перейдет в режим низкого энергопотребления.
3. Любая активность, вызванная передачей по последовательному порту, выведет приемник из этого режима в нормальный режим работы.



Удержание кнопки включения питания в нажатом состоянии более 9-и секунд будет проигнорировано (таким образом реализована защита от западания кнопки).

Загрузка нового внутреннего программного обеспечения с помощью программы TRU

Внутреннее программное обеспечение приемника представляет из себя сжатый файл (архив), который Вы можете получить, обратившись в службу технической поддержки компании Торсон. Данный архив содержит три файла:

- ramimage.ldr – RAM -файл платы приемника
- main.ldr – Flash-файл платы приемника
- rowbrd.ldr – RAM-файл питания платы приемника

Порядок действий для загрузки внутреннего программного обеспечения в приемник GR-5:

1. Подключите приемник к компьютеру. Запустите программу TRU. См. “Подключение приемника к компьютеру” на стр. 2-21.

2. В главном окне программы нажмите значок



Откроется окно **Загрузка МПО**. С помощью данного окна в подключенный приемник можно загрузить встроенное программное обеспечение.

3. В поле *Устройство* выберите “Приемник/модем”.
4. В поле *Метод захвата* выберите “Теплая перезагрузка” (рекомендуется)

5. В соответствующих полях укажите место хранения загружаемых RAM и Flash файлов

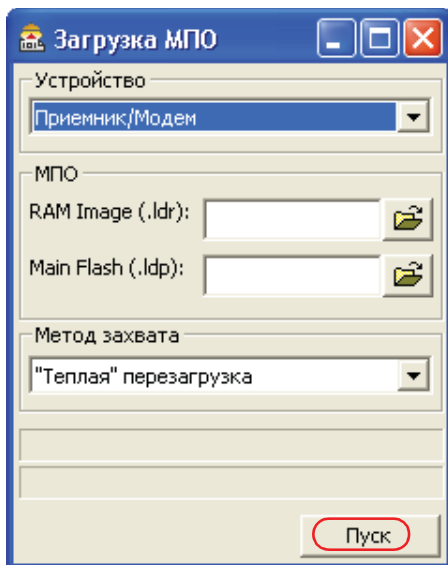


Рис. 5-20. Окно “Загрузка МПО”

6. Нажмите **Пуск** для загрузки выбранных файлов.
7. Нажмите **ОК** для завершения процедуры загрузки нового программного обеспечения в приемник.

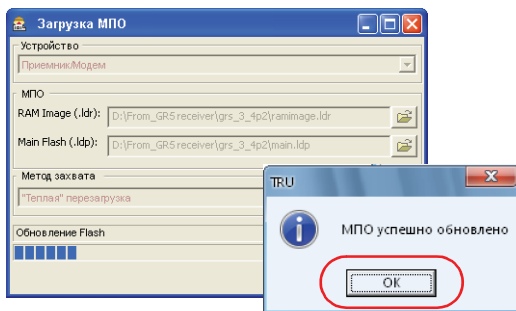


Рис. 5-21. Завершение загрузки программного обеспечения

Устранение неисправностей

Эта глава поможет Вам определить причину и устранить некоторые проблемы, которые могут возникнуть при работе приемника.



Никогда не пытайтесь ремонтировать приемник самостоятельно. Нарушение этого требования лишает Вас гарантийного обслуживания и может привести к повреждению прибора.

Проверьте в первую очередь!

При обнаружении каких-либо проблем в работе оборудования просим Вас до обращения в службу технической поддержки Торсон выполнить следующее:

- Тщательно проверьте все соединения приемника с внешними устройствами, чтобы убедиться в их правильности и надежности. Обратите особое внимание на исправность кабелей.
- Проверьте заряд батарей всех источников питания и правильность подключения кабелей и батарей.
- Убедитесь, что в приемник установлено самое последнее программное обеспечение. Проверьте сайт компании Торсон на наличие обновлений.
- При соединении через Bluetooth проверьте, что используемый для этого порт функционирует в режиме управления.

После этого выполните следующие действия:

- Перезагрузите приемник с помощью программы TRU (**Сервис ▶ Перезагрузка приемника**).
- С помощью программы TRU установите все настройки по умолчанию (**Сервис ▶ Возвр. к заводским настр.**).
- Выполните очистку памяти NVRAM (см. “Подключение приемника к компьютеру” на стр. 2-21).
- Инициализируйте файловую систему (см. “Инициализация файловой системы” на стр. 5-10). С помощью этого можно удалить все файлы, содержащиеся в приемнике.

Если после выполнения перечисленных выше действий проблема остается неразрешенной, обратитесь к разделам, приведенным ниже.

Список возможных неисправностей

Неполадки системы питания:

Если “Приемник не включается.” см. стр. 6-3.

Если “Не удается наладить соединение между приемником и компьютером или приемником и внешним контроллером.” см. стр. 6-4.

Неполадки в работе приемника:

Если “Захват спутников не происходит в течение длительного времени.” см. стр. 6-5.

Если “Отслеживается малое количество спутников.” см. стр. 6-5.

Если “Приемник не может выдать решение в дифференциальном режиме и/или режиме RTK.” см. стр. 6-6.

Если “Приемник не производит запись данных.” см. стр. 6-8.

Неполадки в работе модема:

Если “Индикация ошибок светодиодом TX RX” см. стр. 6-9.

Неполадки системы питания

Заводской установкой режима работы обеих батарей является автоматический режим. Для проверки данной настройки выполните следующие действия:

1. Подключите приемник к компьютеру и запустите программу PC-CDU (см. “Подключение приемника к компьютеру” на стр. 2-21).
2. После подключения нажмите **Конфигурация** ▶ **Приемник**.
3. Во вкладке *Общие*, найдите поля *Питание* и *Заряд*. В этих полях должна быть установка “Auto”. Если стоит другая установка, замените её на Auto и нажмите **Применить**.



Очистка памяти NVRAM переведет приемник в режим Auto (см. “Очистка памяти NVRAM” на стр. 5-16).

Приемник не включается.

- ⇒ Съёмные батареи могут быть неправильно установлены.
 - Проверьте правильность установки батарей.
 - Проверьте контакты батарей (они находятся сверху съёмной батареи), они должны быть чистыми.
- ⇒ Батареи могут быть разряжены.
 - Подсоедините полностью заряженные батареи и повторно попробуйте включить приемник. См. “Питание приемника” на стр. 2-14.
 - Подзарядите батареи в течение всей ночи. См. “Питание приемника” на стр. 2-14.
- ⇒ При использовании внешнего источника питания, питающий кабель может быть поврежден или неправильно подключен.

Проверьте, подключен ли кабель правильно и не поврежден ли он.

⇒ В приемнике могли оказаться дефектное зарядное устройство или дефектные батареи.

Если после замены батарей или подсоединения внешнего источника питания приемник не включается, обратитесь в службу технической поддержки компании Torson.

Неполадки приемника

Ниже приведены наиболее часто встречающиеся проблемы в работе приемника.

Не удается наладить соединение между приемником и компьютером или приемником и внешним контроллером.

Неполадки с кабелями:

⇒ Кабель подсоединен неправильно.

- Проверьте, к нужному ли порту подсоединен кабель.
- Расстыкуйте кабель, после чего вставьте его в разъемы повторно.
- Подробнее о разъемах приемника см. “Описание приемника GR-5” на стр. 1-9 и “Технические характеристики разъемов” на стр. А-15.

⇒ Кабель поврежден.

Необходимо использовать исправный кабель. Свяжитесь с региональным дилером для замены поврежденного кабеля.

Общие проблемы:

⇒ Используемый для соединения порт приемника находится не в командном режиме.

1. Подсоедините приемник к компьютеру, используя один из портов (см. “Подключение приемника к компьютеру” на стр. 2-21) и загрузите программу PC-CDU.
2. Нажмите **Конфигурация ▶ Приемник ▶ Порты**.
3. В поле *Ввод* измените значение на “Command”.

Захват спутников не происходит в течение длительного времени.

- ⇒ В приемнике сохранены устаревшие данные альманаха.
Обновите альманах. См. “Сбор альманахов и эфемерид” на стр. 2-27.
- ⇒ Соответствующая опция приемника отключена или время ее использования закончилось (для слежения за спутниками L1/L2, GPS/GLONASS должны быть разрешены к использованию).
 - Подробнее о том как проверить текущие настройки см. “Управление опциями приемника” на стр. 5-11.
 - Закажите новый OAF с необходимыми Вам опциями (разрешенными без ограничения по времени или с продленным сроком использования). Обратитесь к поставщику оборудования или посетите сайт компании Topcon.
 - Описание опций см. в *Справочном руководстве PC-CDU*.

Отслеживается малое количество спутников.

- ⇒ Значение маски возвышения (предельного угла возвышения) слишком велико (выше 15 градусов).
Уменьшите значение маски возвышения. О настройке маски возвышения см. стр. 3-23.
- ⇒ Съемка производится в непосредственной близости от препятствий (кроны деревьев, высокие здания и т.д.).
 - Убедитесь в использовании функции подавления многолучевости.
 1. Подключите приемник к компьютеру и запустите программу PC-CDU. См. “Подключение приемника к компьютеру” на стр. 2-21.
 2. Нажмите **Конфигурация** ▶ **Дополнительно** и выберите вкладку *Подавл. многолучевости*. Поставьте флажки в соответствующие поля и нажмите **Применить**.
 - Если есть возможность продолжите работу в зоне, свободной от всевозможных препятствий.

Приемник не может выдать решение в дифференциальном режиме и/или режиме RTK.

- ⇒ На базовой станции в приемник введены неверные координаты.
Введите правильные координаты в базовую станцию, используя PC-CDU или программное обеспечение полевого сбора данных.
- ⇒ Приемник не настроен в качестве базового или ровера.
 - Если приемник должен использоваться в качестве базового, настройте его соответствующим образом. Подробнее об этом см. Глава 3.
 - Если приемник должен использоваться в качестве ровера, настройте его соответствующим образом. Подробнее об этом см. Глава 3.
- ⇒ Соответствующие настройки приемника могут быть отключены или время их использования закончилось.
 - Подробнее о том как проверить текущие настройки см. “Управление опциями приемника” на стр. 5-11.
 - Закажите новый OAF с необходимыми Вам опциями (разрешенными без ограничения по времени или с продленным сроком использования). Обратитесь к поставщику оборудования или посетите сайт компании Topcon.
 - Описание опций см. в *Справочном руководстве PC-CDU*.
- ⇒ На базовом и подвижном приемниках наблюдается недостаточное количество общих спутников. Для получения решения с разрешением фазовой неоднозначности до целых величин должны наблюдаться, по крайней мере, пять общих спутников.
 - Убедитесь в том, что и базовый приемник и ровер используют одинаковый и наиболее современный альманах. См. “Сбор альманахов и эфемерид” на стр. 2-27.
 - Проверьте значение маски превышения на базовом приемнике и на ровере, они должны совпадать. О настройке маски возвышения см. стр. 3-23.

- ⇒ На базовой станции и ровере используются разные форматы дифференциальных поправок.
- Убедитесь, что базовый приемник и ровер используют один и тот же формат дифференциальных поправок:
1. Подключите приемник к компьютеру и запустите программу PC-CDU. См. “Подключение приемника к компьютеру” на стр. 2-21.
 2. Нажмите **Конфигурация ▶ Приемник** и выберите вкладку *Порты*. Используйте одинаковый формат дифференциальных поправок на обоих приемниках.
- ⇒ Взаимное положение наблюдаемых спутников неблагоприятно для производства измерений. (Значения параметров PDOP/GDOP слишком велики).
- Продолжите съемку, когда значение параметра PDOP уменьшится.
- ⇒ Значение маски возвышения слишком велико (более 15 градусов).
- Уменьшите значение маски превышения. О настройке маски возвышения см. стр. 3-23.
- ⇒ Уровень заряда батарей - низкий.
- Подключите к приемнику внешний источник питания. См. “Использование дополнительных источников питания” на стр. 2-18.
 - См. “Питание приемника” на стр. 2-14.
- ⇒ Приемная и/или передающая антенны подключены неправильно.
- Проверьте правильность подключения антенны радиомодема к соответствующему разъему.
 - Проверьте исправность антенны радиомодема. Если она неисправна, обратитесь к региональному дилеру обслуживания для того, чтобы её заменили.
- ⇒ Используемая скорость интерфейса последовательного порта приемника не совпадает со скоростью, установленной

для последовательного порта платы радиомодема.

Скорость передачи - это скорость, с которой приемник передает дифференциальные сообщения на радиомодем и наоборот.

Установите для интерфейса последовательного порта спутникового приемника скорость, поддерживаемую последовательным портом платы радиомодема. См. описание модема.

⇒ Модемы базового приемника и ровера используют разные параметры радиоканала.

Выполните настройку модемов базового приемника и ровера согласно процедурам, описанным в соответствующем разделе. См. “Настройка модема” на стр. 3-5

⇒ Расстояние между базовым приемником и ровером слишком большое.

- Сократите расстояние между приемниками.
- Для увеличения зоны радиопокрытия используйте репитеры.

⇒ Устойчивому функционированию канала связи мешает источник, создающий радиопомехи.

- Смените используемый RF канал (если это возможно).
- С помощью спектроанализатора попробуйте определить характеристики помех и перенастроить свой радиоканал.
- Устраните источник помехи или переместите антенны радиомодемов (если это возможно).

Приемник не производит запись данных.

⇒ Карта памяти формата SDHC не установлена в приемник, или опция записи в память отсутствует, или время ее использования закончилось.

- Убедитесь, что карта памяти вставлена правильно. См. “Установка SDHC и SIM карт” на стр. 2-4.
- Убедитесь, что опция записи в память приемника доступна к использованию. См. “Проверка OAF приемника с помощью программы PC-CDU” на стр. 5-12.

⇒ Карта памяти приемника заполнена.

- Скачайте и/или удалите файлы измерений, хранящиеся в памяти приемника для того, чтобы освободить место для новых данных (см. “Копирование файлов в компьютер” на стр. 5-1 и “Удаление файлов с SDHC карты памяти приемника с помощью программы PC-CDU” на стр. 5-7).
- Используйте функцию AFRM. См. “Параметры автом. создания файлов (AFRM)” на стр. 3-47.

Индикация ошибок светодиодом TX RX

Для встроенных FH915+/UHF модемов: светодиод TX RX мигает красным цветом.

⇒ Обнаружена ошибка.

- Убедитесь, что антенна радиомодема не повреждена. В противном случае, обратитесь к региональному дилеру для замены антенны.
- Проверьте правильность подключения антенны радиомодема к соответствующему разъему.
- Переместите антенну/приемник подальше от проводящих объектов (например, крупных металлических объектов).

⇒ Кабель поврежден.

- Используйте неповрежденный кабель.
- Свяжитесь с региональным диллером для замены кабеля.

Для встроенных GSM/GPRS модемов: светодиод TX RX мигает оранжевым цветом.

⇒ Ровер пытается использовать неверный PIN-код, или PIN-код не введен.

1. В программе TopSURV нажмите **Проект ▶ Настройка ▶ Съемка**.
2. Нажмите на кнопку “...” после чего нажимайте **Далее** для перехода к окну **Конфиг. Модем ровера**.

3. Во вкладке **Радиомодем** из выпадающего списка выберите **Встр. GSM**.
4. Введите PIN-код аналогичный PIN-коду базового приемника и нажмите **ОК**.

⇒ Произошла ошибка инициализации.

- Проверьте исправность антенны радиомодема. Если она неисправна, обратитесь к региональному дилеру для замены антенны.
- Проверьте правильность подключения антенны радиомодема к разъему, расположенному на обтекателе в верхней части прибора.

Техническая поддержка

Если советы и рекомендации, приведенные в данном Руководстве пользователя, не помогли устранить ошибку, обратитесь в службу технической поддержки Торсон.

Прежде чем обращаться за технической поддержкой, см. “Проверьте в первую очередь!” на стр. 6-1, что позволит Вам устранить некоторые отказы самостоятельно.

Телефоны

Для связи со службой технической поддержки компании Торсон следует набрать:

- 1-800-4-Торсон или 1-800-476-5542
- 1-866-4-Торсон или 1-866-486-7266

Электронная почта

Для связи со службой технической поддержки компании TPS по электронной почте используйте один из адресов (Табл. 6-1).

Табл. 6-1. Электронные адреса службы технической поддержки

По вопросам, связанным с...	Используйте...
Оборудованием (приемники, антенны, встроенное программное обеспечение)	support@topcon.com
GNSS	support@topcon.com
OAF	support@topcon.com
RTK	support@topcon.com
Программам TRU/PC-CDU	support@topcon.com
Затрудняетесь отнести вопрос к теме...	support@topcon.com



Для получения как можно более быстрой и эффективной поддержки предоставьте, перечисленные ниже сведения.

Для наиболее быстрого решения Вашей проблемы при обращении в службу технической поддержки Topcon укажите следующее:

1. Модель приемника и его конфигурацию.
В программе TRU, нажмите **Справка** ▶ **О программе** и нажмите **Save to file (Сохранить в файл)**. Введите имя файла и сохраните его на свой компьютер. Прикрепите данный файл к Вашему письму.
2. Сведения о системе и узлах компьютера, на котором загружены программа TRU: версия операционной системы, размер оперативной и постоянной памяти, скорость процессора и т.д.
3. Внешние проявления неисправности (или сообщения, отображаемые на экране) до и после возникновения ошибки.
4. Действия, которые Вы предприняли для устранения возникшей проблемы. Если это возможно, опишите все, что Вы делали, по шагам до того момента, когда появляется сообщение об ошибке или другая проблема.

5. Насколько часто Вы сталкиваетесь с данной проблемой.

В большинстве случаев представитель службы технической поддержки отвечает в течение 24 часов после получения письма, в зависимости от сложности возникшей проблемы.

Вебсайт

На сайте компании Topcon содержится регулярно обновляемая информация о продукции фирмы. В разделе технической поддержки имеются ответы на часто задаваемые вопросы, процедуры настройки, инструкции к приборам, технической поддержки и т.п.

Адрес вебсайта Topcon: <http://www.topconpositioning.com>

Технические характеристики

Данное устройство, произведенное компанией Торсон, является 216-канальным приемником спутниковых навигационных систем (ГНСС) со встроенным радиомодемом, модулем беспроводного канала передачи данных Bluetooth®, радиомодемом GSM или CDMA (заказываемом опционально). Прибор выполнен в защищенном от внешних воздействий магниевоом корпусе, оснащено пользовательским интерфейсом MINTER и разъемами внешних соединителей.



Эксплуатационные характеристики даны для следующих условий наблюдения: приемник отслеживает не менее 6 спутников GPS с углами возвышения не менее 15 градусов, выполнены все рекомендованные в этом руководстве процедуры.



Допускается ухудшение эксплуатационных характеристик в условиях высокой многолучевости, при высоком значении геометрического фактора (PDOP), а также в периоды повышенной ионосферной активности.



Используйте дополнительные процедуры контроля качества измерений при производстве работ в условиях высокой многолучевости и под густой листвой.

Технические характеристики приемника

Ниже приведены технические характеристики приемника и его встроенных узлов.

Общие характеристики

В Табл. А-1 перечислены основные характеристики приемника и его встроенных узлов.

Табл. А-1. Основные технические характеристики приемника

Конструкция приемника	
Корпус	Магнийевый сплав, защита от влаги IPX 6
Цвет	Желтый и серый цвета фирмы Торсон
Габариты, мм	Ширина :158,1 x Высота :253,0 x Длина:158,1
Вес, кг	1,88 с батареями; 1,44 без батарей
Антенна	Встроенная
Батареи	Две внешние, съемные
Контроллер	Внешний
Крепление	5/8-11, разъем быстрого подсоединения
Уплотнение	Силиконовые (выполнено под цвет корпуса)
Кнопки	Две кнопки: Питание – Вкл/Выкл Функциональная – используется для начала и окончания записи данных, а также для переключения информационных режимов.
Светодиоды	Шесть светодиодов: STAT – состояние спутников и приемника REC – состояние записи данных RX TX – состояние модема BT – состояние соединения Bluetooth BATT x 2 – состояние батарей
Параметры работы при воздействии окружающей среды	
Диапазон рабочих температур	-40 C° to +70 C° -30 C° to +60 C° со встроенными батареями 0 C° to +45 C° в режиме зарядки батарей
Температура хранения	-20 C° to +35 C° с батареями -40 C° to +75 C° без батарей

Табл. А-1. Основные технические характеристики приемника (продолжение)

Влажность	95%
Источник питания	
Внешние батареи	Li-ion (литий-ионные), 3900 мА-ч, 7.2 В; 2 батареи; съемные
Размер батарей, мм	133 x 55 x 35
Вес батарей, г	220 (1 батарея)
<p>Время работы</p> <p>Средние величины при включенном модеме и функции слежения за 12 спутниками.</p> <p>Используя новые батареи, при работе в условиях комнатной температуры и передаче на 1Гц.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Модем выключен - около 20 часов • При использовании батареек типа AA и выключенном модеме – около 2,5 часов <p>FN915</p> <ul style="list-style-type: none"> • Режим приема – около 14 часов • Режим передачи 250 мВт – около 12 часов • Режим передачи 1 Вт – около 10 часов • При плотной городской застройке с включенным GSM/GPRS модемом - 13 часов <p>Цифровой UHF</p> <ul style="list-style-type: none"> • Режим приема – около 14 часов • Режим передачи 250 мВт – около 12 часов • Режим передачи 1 Вт – около 9 часов • При плотной городской застройке с включенным GSM/GPRS модемом - 12 часов <p>Satel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Режим приема – около 14 часов • Режим передачи 250 мВт – около 12 часов • Режим передачи 1 Вт – около 11 часов • При плотной городской застройке с включенным GSM/GPRS модемом - 12 часов
Внешний порт	1 разъем
Входное напряжение	от 9 до 21 В постоянного тока (при работе) от 10 до 21 В постоянного тока (для зарядки батарей) Максимальный ток при зарядке ≤ 2 А

Табл. А-1. Основные технические характеристики приемника (продолжение)

<p>Потребляемая мощность</p> <p>Средние величины при включенном модеме и функции слежения за 12 спутниками.</p> <p>Используя новые батареи, при работе в условиях комнатной температуры и передаче на 1Гц.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • При плотной городской застройке с включенным GSM/GPRS модемом - около 4,2 Вт <p>FH915</p> <ul style="list-style-type: none"> • Радиомодем 915, режим приема – около 3,4 Вт • Радиомодем 915, передача 250 мВт – около 5,0 Вт • Радиомодем 915, передача 250 мВт - около 6 Вт <p>Цифровой UHF</p> <ul style="list-style-type: none"> • Приемник: 3,0 Вт • Приемник + Модем (режим RX): <= 4,3Вт • Приемник + Модем (TX 0.5Вт): <= 6,4Вт • Приемник + Модем (TX 1Вт): <= 7,8Вт <p>Satel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Приемник: 3,3 Вт • Приемник + Модем (режим RX): <= 4,3Вт • Приемник + Модем (TX 0,5Вт): <= 6Вт • Приемник + Модем (TX 1Вт): <= 7Вт
<p>Зарядка батарей</p>	<p>Для того чтобы зарядить батарею, необходимо подключить адаптер переменного тока. Также возможна зарядка при подключении к портативному внешнему источнику питания.</p>
<p>Время зарядки</p>	<p>Около 6 часов для полной зарядки</p>
<p>Встроенный источник питания</p>	<p>Резервная батарея для поддержки встроенных часов и хранения альманаха, срок службы - не менее 10 лет.</p>
<p>Вход/Выход</p>	
<p>Порты передачи данных</p>	<p>Высокоскоростной порт RS-232 (черный ободок), порт USB (желтый ободок) и встроенный модуль Bluetooth (порт D).</p>

Табл. А-1. Основные технические характеристики приемника (продолжение)

Характеристики портов	<p>Последовательный порт RS232</p> <p>Скорость передачи данных: 460800, 230400, 115200 (по умолчанию), 57600, 38400, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200, 600, 300</p> <p>Квитирование: RTS/CTS</p> <p>Размер слова: 7,8 (по умолчанию)</p> <p>Стоп-биты: 1 (по умолчанию), 2</p> <p>Четность: None (по умолчанию), Odd, Even</p> <p>Порт Bluetooth: в наличии</p> <p>Порт USB: Версия 1.1</p>
Разъемы	<p>Антенны радиомодема (BNC или TNC обратной полярности в зависимости от типа модема), порт внешнего питания, RS-232, USB</p>
Интерфейс MINTER	<p>Шесть внешних светодиодов (см. “Светодиоды” на стр. А-2)</p> <p>ON/OFF индикатор питания (кнопка питания)</p> <p>Контроль регистрации данных (кнопка FUNCTION)</p>
Формат данных	
	<p>Темп измерений (фаз кода и несущей) и местоопределений до 100 Гц</p> <p>Точность измерения фазы кода 10см, фазы несущей - 0,1мм</p> <p>Вход и выход данных формата RTCM SC104 версий 2.1, 2.2, 2.3 и 3.0</p> <p>Multiple Base RTCM</p> <p>Модели геоида и магнитного поля</p> <p>Поддержка различных систем координат</p> <p>Выдача положения точек в координатах проекции</p> <p>Поддержка CMR и CMR+</p>
Технологические возможности	
	<p>Подавление влияния многолучевости</p> <p>Слежение за сигналами спутников WAAS</p> <p>Настройка PLL и DLL параметров</p>
NMEA	
Версия протокола	Версии 2.1, 2.2, 2.3, 3.0

Табл. А-1. Основные технические характеристики приемника (продолжение)

Сообщения	GGA, GLL, GNS, GRS, GSA, GST, GSV, HDT, RMC, VTG, ZDA, ROT, GMP, UID, P_ATT
Интервал выдачи	Стандартно 1Гц; опционально 5, 10, 20, 50, 100 Гц
DGPS	
Формат данных	RTCM SC104 Версии 2.1, 2.2, 2.3 и 3.0
Тип сообщений RTCM	1, 3, 9, 31, 32, 34; по выбору оператора
Интервал решения навигационной задачи	Стандартно 1Гц; опционально 5, 10, 20, 50, 100 Гц
Интервал выдачи поправок RTCM	Стандартно 1Гц; опционально 5, 10, 20, 50, 100 Гц
Угол возвышения	от 0 до 90 градусов (независимо от аналогичного параметра записи данных)
DGPS с использованием нескольких базовых станций	Выбор способа использования навигационных поправок: Ближайшая, Смешанный, Наилучшая (опция)
RTK	
Формат данных	CMR2/CMR+ (совместимо с приборами фирмы Trimble), RTCM SC104 2.2, 2.3, или 3.0
Тип сообщений RTCM	3, 18, 19, 20, 21, 22; по выбору оператора
Разрешение неоднозначности	0.1 (L1, L1/L2)
Длина базовой линии	До 50км утром и вечером. До 32км в полдень.
Время инициализации	От 5 секунд до 10 минут в зависимости от длины базовой линии и условий многолучевости
Интервал выдачи поправок CMR/RTCM	Стандартно 1Гц; опционально 5, 10, 20, 50, 100 Гц
Угол возвышения	от 0 до 90 градусов (независимо от аналогичного параметра записи данных)

Табл. А-1. Основные технические характеристики приемника (продолжение)

Тип решения	С задержкой (синхронизированное) Экстраполированное (не синхронизированное)
Интервал решения навигационной задачи	Стандартно 1Гц; опционально 5, 10, 20, 50, 100 Гц
Задержка	Режим с задержкой – от 20 мсек. до 20 сек. (зависит от задержки с которой принимаются данные от базового приемника). Режим экстраполяции – от 20 до 30 мсек.
Запись данных измерений	При работе в режиме RTK приемник способен записывать данные измерений с интервалом, не совпадающим с интервалом решения навигационной задачи
Данные о состоянии	Тип решения (фиксированное, плавающее), геометрический фактор, состояние канала связи, задержка полученных данных, наблюдаемое совместно созвездие, относительное количество полных решений
Результаты	RTK координаты, СКО плановых и высотных координат, ковариационная матрица
Уровень принятия решения о разрешении фазовой неоднозначности	Доверительная вероятность Низкий: 95%; Средний: 99.5%; Высокий: 99.9%
Режимы съемки	
База или ровер	Статический Кинематический (Stop and Go) RTK (кинематический в реальном времени) DGPS (дифференциальный GPS) WASS/EGNOS DGPS
Точность съемки	
Статика	В плане: $3\text{мм} + 0.1\text{мм} \cdot 10^{-6} \cdot D$, где D – измеряемое расстояние в мм По высоте: $3,5\text{мм} + 0.4\text{мм} \cdot 10^{-6} \cdot D$, где D – измеряемое расстояние в мм
Быстрая статика	В плане: $3\text{мм} + 0.5\text{мм} \cdot 10^{-6} \cdot D$, где D – измеряемое расстояние в мм По высоте: $5\text{мм} + 0.5\text{мм} \cdot 10^{-6} \cdot D$, где D – измеряемое расстояние в мм

Табл. А-1. Основные технические характеристики приемника (продолжение)

Кинематика с постобработкой	В плане: $5 \text{ мм} + 0.5 \text{ мм} \cdot 10 \cdot 6 \cdot D$, где D – измеряемое расстояние в мм По высоте: $10 \text{ мм} + 0.8 \text{ мм} \cdot 10 \cdot 6 \cdot D$, где D – измеряемое расстояние в мм
Кинематика в режиме реального времени (RTK)	В плане: $5 \text{ мм} + 0.5 \text{ мм} \cdot 10 \cdot 6 \cdot D$, где D – измеряемое расстояние в мм По высоте: $10 \text{ мм} + 0.8 \text{ мм} \cdot 10 \cdot 6 \cdot D$, где D – измеряемое расстояние в мм
Дифференциальные кодовые измерения (DGPS)	В плане: 0.5 м По высоте: 0.6 м
Абсолютный	В плане: 1.5 м По высоте: 2.0 м
“Горячий” старт “Теплый” старт “Холодный” старт Повторный захват спутника	≤ 10 сек ≤ 30 сек ≤ 60 сек ≤ 1 сек

Характеристики платы спутникового приемника

В Табл. А-2 приведены основные характеристики платы спутникового приемника.

Табл. А-2. Характеристики платы спутникового приемника

Тип приемника (устанавливается загрузкой OAF)	
Внутренняя плата: GR-5	GPS: L1/L2 C/A & P (Y) -code, L2C, L5 full wave carrier GLONASS: L1, L2 C/A & P-code full-wave carrier GALILEO: Giove-A, Giove-B (E & E5a) SBAS (WAAS/EGNOS/MSAS) L1 code & carrier
Тип радиомодема: страна/регион/в зависимости от необходимости	с FH915+ TX/RX/RP с FH915+ TX/RX/RP + GSM/GPRS с Digital UHF + GSM/GPRS с Satel UHF + GSM/GPRS
Характеристики слежения	
Стандартные каналы	226 универсальных канала
Опции	Cinderella days (подробнее см. стр. А-10)

Табл. А-2. Характеристики платы спутникового приемника (продолжение)

Отслеживаемые сигналы	ГЛОНАСС: L1 C/A, L1P, L2 C/A, L2P; NAVSTAR(GPS): L1 C/A, L1C, L2P, L2C, L5; GALILEO: E1, E5a, E5b, AltBOC; BeiDou: B1, B2; SBAS: L1 C/A WAAS/EGNOS/MSAS; QZSS: L1 C/A, L1C, L2C.
Функции слежения	
Подавление многолучевости	По коду и фазе несущей
Настройки PLL/DLL	Настраиваемые полоса частот, порядок
Интервал сглаживания	По коду и фазе несущей
WAAS/EGNOS	WAAS опция; EGNOS опция
Характеристики данных	
Форматы	TPS, NMEA, RTCM, CMR, BINEX
Характеристики	Интервал измерений (фаз кода и несущей) при определении координат в режиме RTK и данные измерений до 100 Гц Точность измерения фазы кода 10 см, фазы несущей – 0,1 мм Вход и выход данных формата RTCM SC104 версий 2.1, 2.2, 2.3 и 3.0 Multiple Base RTCM Модели геоида и магнитного поля Поддержка различных систем координат Выдача положения точек в координатах проекции Поддержка CMR и CMR+
Память	
Встроенная память	Съемная карта памяти SDHC
Объем памяти	Зависит от объема используемой карты SDHC ^а , на текущий момент поддерживаются карты до 2 Гб
Продолжительность записи	480 часов (2Гб памяти, 1Гц интервал обновления, L1/L2, 14 спутников)
Интервал записи	от 0,05 до 86400 секунд, в зависимости от установленных опций устройства

- а. SDHC = карта SD формата повышенной емкости
 Рекомендуемые типы карт: Transcend® Ultra Industrial 2 GB, APRO® Industrial 4Гб, SanDisk® Ultra II, или Swissbit® Industrial 2Гб.

Cinderella - это опция, которая превращает одночастотный GPS приемник в двухчастотный GPS+ГЛОНАСС приемник на 24 часа каждый вторник, начиная с полуночи по шкале времени GPS. За более подробной информацией и конкретными датами включения опции Cinderella обратитесь к поставщику оборудования Торсон

Технические характеристики модуля Bluetooth

В Табл. А-3 перечислены основные характеристики модуля беспроводной связи Bluetooth.

Табл. А-3. Характеристики модуля Bluetooth

Диапазон	до 10 м (в помещении); до 20 м (вне помещения)
Тип	Класс 2
Классы обслуживания	Разнообразные
Поддерживаемые профили	LM, L2CAP, SDP, SPPP
Код частоты страны	Северная Америка и Европа

Технические характеристики встроенного широкополосного модема компании Торсон

В Табл. А-4 перечислены основные характеристики широкополосного модема компании Торсон.

Табл. А-4. Характеристики встроенного широкополосного модема

Общие	
Диапазон частот в зависимости от страны/региона	от 902 до 928 МГц, США от 915 до 925 МГц, Австралия

Табл. А-4. Характеристики встроенного широкополосного модема

Структура сигнала	Широкополосный сигнал со скачкообразным изменением несущей частоты
Последовательность скачков	5 разных на каждую полосу, по выбору оператора
Переключаемые каналы	128
Занимаемая полоса	100 кГц
Метод частотной модуляции	FSK, 64 кбит/сек
Усиление системы	135 дБ
Топология сети	Точка-Точка, Точка-Многоточие
Режим работы	Передатчик, Приемник, Ретранслятор
Протокол	FH915, FH915+
Передатчик (TX)	
Мощность	250 мВт (24 dBm)/1 Вт (30 dBm), по выбору оператора
Приемник (RX)	
Чувствительность	-105 dBm при 10-4 BER
Динамический диапазон	105 dBm
Передача данных	
Последовательный интерфейс	RS232
Скорость передачи данных по последовательному порту	9600, 19200, 38400, 57600 бит/с, по выбору оператора
Скорость передачи данных в эфире	9600, 10200, 17000, 51000 бит/с; по выбору оператора для FH915; автоматически выбрано FH915+
Коррекция ошибок	FEC (15.7), мажоритарное декодирование
Тип антенны	

Табл. А-4. Характеристики встроенного широкополосного модема

Тип	1/2 длины волны, шарнирная антенна
Разъем	Обратной полярности TNC
Усилитель	2,5 dBi

Технические характеристики встроенного Торсон UHF модема

В Табл. А-5 перечислены основные характеристики цифрового UHF модема.

Табл. А-5. Характеристики цифрового UHF модема приемника GR-5

Параметр	Характеристика
Рабочий диапазон частот в зависимости от страны/региона	410-470 МГц для ровера 420-470 МГц для базы
Метод модуляции	GFSK, 4FSK
Каналы передачи	12,5 кГц / 20 кГц / 25 кГц
Скорость передачи на 25 кГц	• 9600 бит/с для GFSK • 19200 бит/с для 4FSK
Скорость передачи на 12,5 кГц	• 4800 бит/с для GFSK • 9600 бит/с для 4FSK
Скорость передачи данных по последовательному порту	Максимальная скорость 115200 бит/с
Первичная корректировка ошибок	Доступно
Режим связи	Дуплексный канал с временным разделением

Технические характеристики встроенного UHF Satel модема

В Табл. А-6 перечислены основные характеристики встроенного UHF Satel модема.

Табл. А-6. Характеристики встроенного UHF Satel модема

Общие	
Диапазон частот	431–465; в зависимости от страны/региона TX/RX: специальный 4МГц диапазон частот, выделенный каждому региону/стране
Каналы передачи	12,5кГц / 20кГц / 25кГц
Метод модуляции сигнала	4-уровневая FSK или GMSK
Стабильность частоты	$\leq \pm 1,5$ кГц
Тип излучения	F1D
Режим связи	Полу-дуплекс
Скорость передачи данных по последовательному порту	300–38400 бит/с
Скорость передачи данных в эфире	19200 бит/с (канал 25кГц) 9600 бит/с (канал 12,5 кГц)
Формат данных	Асинхронный
Поддерживаемые протоколы	Частный PacCrest PDL TrimTalk
Передатчик (TX)	
Мощность	10мВт–1В/50 ом
Стабильность мощности	+2dB / -3 dB
Вспомогательные мощности	в соответствии с EN 300 220-1/ETS 300 113

Табл. А-6. Характеристики встроенного UHF Satel модема (продолжение)

Побочное излучение	в соответствии с EN 300 220-1/ETS 300 113
Приемник (RX)	
Чувствительность	-116...-110 dBm (BER<10 E-3)
Общее отклонение канала	>-12dB
Избирательность смежных каналов	>60 dB @ 12,5 кГц >70 dB @ 25 кГц
Интермодуляционное затухание	> 65 dB
Ложное излучение	<2 нВт

Технические характеристики опционального модуля GSM/GPRS

В Табл. А-7 перечислены внутренние общие характеристики опционально поставляемого встроенного модуля GSM/GPRS.

Табл. А-7. Характеристики модуля GSM/GPRS

Поддерживаемые стандарты	EGSM: 900/1800 МГц; GSM: 850/1900 МГц;
TX мощность передачи	0,6 Вт (850 МГц); 2 Вт (900 МГц); 1 Вт (1800/1900 МГц);
GPRS	Мульти-слот 8 (4 вниз; 1 вверх); Максимальная скорость BR 85,6 кбит/с; Класс В GSM 07.10 мультиплексный протокол; Схема кодирования CS1-CS4;
CSD	Максимальная скорость BR 14,4 кбит/с;
SMS	MO/MT текст и PDU режимы; Служебные сообщения сети;

Технические характеристики разъемов

GR-5 оборудован одним антенным разъемом для подключения радиомодема и тремя разъемами для обеспечения электропитания и обмена данными.

Разъем радиомодема

Разъем радиомодема описывается в (Табл. А-8).

Табл. А-8. Описание разъема радиомодема

Модем	Тип	Тип сигнала	Направление	Примечание
Широкополосны	Обратная полярность TNC	Модем вход / выход	Вход/ Выход	RF/GSM вход/выход в/из антенны
Цифровой /Satel	BNC	Модем вход / выход	Вход/ Выход	RF/GSM вход/выход в/из антенны

Порт питания

Обозначенный ободком красного цвета (Рис. А-1), разъем питания - герметичный пятиштырьковый гнездовой, производится фирмой ODU p/n G80F1CT07QC00- 0000.



Рис. А-1. Разъем порта питания

В Табл. А-9 дано описание порта питания.

Табл. А-9. Описание порта питания

Номер	Название сигнала	Направление	Примечание
1	Питание_INP	Р	от 9 до 21 В постоянного тока
2	Питание_INP	Р	от 9 до 21 В постоянного тока
3	Питание_GND	Р	Общий, заземляющий
4	Питание_GND	Р	Общий, заземляющий
5	Питание_Доп	Р	от 9 до 21 В постоянного тока

Разъем последовательного порта C-RS232

Обозначенный ободком черного цвета (Рис. А-2), разъем RS232 - герметичный семиштырьковый гнездовой фирмы ODU р/n G80F1C-T07QC00-0000.

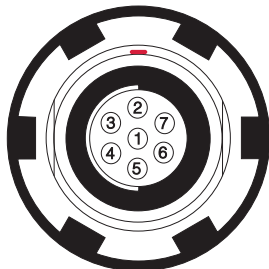


Рис. А-2. Разъем последовательного порта RS232

В Табл. А-10 перечислены технические характеристики разъема RS232.

Табл. А-10. Технические характеристики разъема RS232

Номер	Название сигнала	Направление	Примечание
1			Не используется
2	GND	-	Сигнал общий
3	CTS	Вход	Передача возможна

Табл. А-10. Технические характеристики разъема RS232 (продолжение)

Номер	Название сигнала	Направление	Примечание
4	RTS	Выход	Запрос на передачу
5	RXD	Вход	Прием данных
6	TXD	Выход	Передача данных
7			Не используется

Порт USB

Обозначенный ободком желтого цвета, разъем USB - герметичный четырехштырьковый гнездовой, соответствующий кабелю TPS (Рис. А-3).

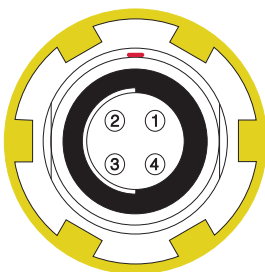


Рис. А-3. Разъем USB

В Табл. А-11 приведено описание USB порта.

Табл. А-11. Описание порта USB

Номер	Название сигнала	Направление	Примечание
1	USB_PWR	Силовой	Шина питания
2	USB D-	Вход/ Выход	Данные минус
3	USB D+	Вход/ Выход	Данные плюс
4	GND	-	Заземляющий

Меры предосторожности

Предупреждения общего характера



В соответствии с санитарно-гигиеническими нормами, действующими на территории РФ, при эксплуатации радиосредств необходимо, чтобы расстояние между пользователем и антенной модуля GSM превышало 25 см.



TPS приемники предназначены для геодезической съемки и относящихся к ней задач (например, определения координат, измерение расстояний, углов и глубин и записи результатов измерений). Данное оборудование нельзя использовать:

- Без тщательного изучения и четкого понимания данного Руководства.
- После отключения систем безопасности или внесения изменений в данное оборудование.
- С нештатными принадлежностями.
- Без соблюдения соответствующих мер безопасности при проведении работ.
- Вопреки установленным законам, нормам и правилам.



TPS приемники нельзя использовать при неблагоприятных окружающих условиях. Использование приемника под дождем и снегом допустимо лишь в течение ограниченного времени.

Меры предосторожности при работе с батареями



Ни в коем случае не пытайтесь вскрыть корпус сменной батареи! При неправильном обращении литиевые батареи могут взорваться!



Ни в коем случае не сжигайте и не нагревайте батарею выше 100 градусов по шкале Цельсия. Перегрев может вызвать серьезные повреждения и взрыв.



Манипуляции со сменной батареей конечными пользователями или не уполномоченными производителем техниками приводит к потере гарантийных обязательств на батарею.

- Не пытайтесь открыть батарейный блок или заменить его.
 - Не разбирайте батарейный блок.
 - Не производите зарядку батарей в условиях, отличных от указанных в Руководстве.
 - Не используйте зарядное устройство, отличное от указанного в Руководстве.
 - Избегайте короткого замыкания.
 - Не разрушайте и не изменяйте форму батарей.
-

Меры предосторожности при использовании прибора



Если данное оборудование было подвергнуто ударному воздействию, модифицировано, перевозилось без надлежащей упаковки или с ним обращались без должной аккуратности, измерения могут содержать ошибки.

Пользователь должен периодически проверять изделие для того, чтобы удостовериться в том, что точность проводимых им измерений соответствует заявленным техническим характеристикам.

Немедленно информируйте Topcon о неправильной работе изделия.



Ремонт и обслуживание данного прибора должны проводиться исключительно в сервисных центрах, сертифицированных Topcon.

Нормативные сведения

В данном приложении содержится информация о соответствии описываемого оборудования официальным нормативным требованиям.

Соответствие требованиям FCC

Данное устройство соответствует правилам FCC, Часть 15. Устройство в рабочем состоянии должно соответствовать следующим двум условиям:

1. Данное устройство не должно вызывать вредных помех.
2. Данное устройство должно воспринимать любую помеху, включая помехи, которые могут вызвать нежелательные сбои в работе.

Это оборудование было испытано и признано соответствующим по ограничениям для цифровых устройств, в соответствии с правилами FCC, Часть 15. Данные ограничения предназначены для обеспечения обоснованной защиты от вредных помех при стационарной установке. Данное оборудование генерирует, использует и может излучать электромагнитные волны в радиочастотном диапазоне, и, в случае установки оборудования не в соответствии с инструкциями, может вызвать помехи для радиосвязи. Однако нет никакой гарантии того, что вредные помехи не возникнут в каждом конкретном случае.

Если данное оборудование вызывает помехи для радио или телевизионного приема, что может быть установлено с помощью включения и выключения аппаратуры, пользователь может попытаться устранить помехи одним или несколькими перечисленными ниже способами:

- Изменить ориентацию или местоположение принимающей антенны.

-
- Переместить оборудование от радио- или телеоборудования.
 - Запитать оборудование и приемник от разных сетевых розеток.
 - Проконсультируйтесь с продавцом оборудования или опытным радиотехником для получения конкретных рекомендаций.



Любые изменения или модификации, примененные к оборудованию без выраженного одобрения стороной, ответственной за соответствие этим требованиям, может аннулировать Ваше право на эксплуатацию данного оборудования.

Соответствие требованиям стран ЕС

Аппаратура, описанная в данном руководстве, соответствует нормативам R&TTE и EMC, принятым в странах ЕС.

Директива WEEE

Приведенная ниже информация предназначена для граждан стран ЕС:

Приведенный ниже символ обозначает то, что данная аппаратура не может быть утилизирована как бытовые отходы. Правильным образом утилизовав это устройство, Вы сможете предотвратить нанесение вреда окружающей среде и здоровью людей, который в противном случае будет причинен неправильной переработкой этого устройства. За более подробной информацией обращайтесь к продавцу данного оборудования.



Гарантийные обязательства

Лазерные и электронные геодезические инструменты компании Topcon защищены гарантией от использования дефектных материалов при изготовлении и работоспособны при эксплуатации согласно данному Руководству. Гарантия действительна в течение периода времени, указанного на гарантийном талоне (прилагается к изделию, приобретенному у авторизованного дилера Topcon).¹

В течение гарантийного периода компания Topcon, по своему усмотрению, бесплатно восстановит или заменит неисправное оборудование. Запасные части и изделия будут заменены новыми или отремонтированы. Эта ограниченная гарантия не распространяется на услуги по восстановлению изделия, неисправного из-за несчастного случая, стихийного бедствия, неправильной эксплуатации или несанкционированной модификации.

Гарантийное обслуживание может быть произведено уполномоченным по производству ремонта представителем Topcon. Если неисправное оборудование поставляется почтой, покупатель обязуется застраховать изделие или принимает риск потери или повреждения во время транспортировки. При пересылке покупатель должен использовать оригинальную упаковку или эквивалентную. К направляемому в гарантийный ремонт оборудованию следует приложить письмо, описывающее возникшую неисправность и/или существующий дефект.

Компания Topcon ни при каких условиях не обязана возмещать убытки или издержки, в том числе упущенную выгоду, потерю денежных средств или другие прямые или косвенные убытки, которые могут возникнуть от использования или невозможности использования изделия.

1. Гарантия на батареи, зарядные устройства и кабели производства фирмы Topcon составляет 90 дней.

Для заметок:
