



DELTA

GNSS Приемник

Руководство пользователя

Версия 1.0

Ревизия 5.03. 2009

Авторское право на информацию, содержащуюся в данном руководстве, принадлежит JAVAD GNSS. Все права защищены. Никакая часть настоящего Руководства ни в каких целях не может быть воспроизведена или передана в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая фотокопирование и запись на магнитные или иные носители, без письменного разрешения компании JAVAD GNSS.

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|--|-----------|
| Введение | 7 |
| О данном руководстве | 8 |
| Условные обозначения и терминология | 8 |
| Перечень условных обозначений и сокращений | 9 |
| Иллюстрации | 9 |
| Техническая поддержка | 10 |
| Глава 1. Предисловие | 11 |
| 1.1. Первое знакомство | 13 |
| 1.1.1. Внутренние компоненты | 13 |
| ГНСС Приемник DELTA | 13 |
| 1.1.2. Внешние компоненты | 13 |
| Верхняя панель | 14 |
| Передняя панель | 15 |
| Нижняя панель | 16 |
| 1.1.3. Кабели | 17 |
| 1.1.4. Литература | 17 |
| 1.1.5. Условия хранения | 17 |
| 1.2. Файл авторизации опций | 18 |
| Глава 2. Досъемочная подготовка | 19 |
| 2.1. Установка программного обеспечения | 19 |
| 2.1.1. Установка TrivU | 19 |
| 2.2. Требования к источнику питания | 20 |
| 2.2.1. Включение/Выключение приемника | 21 |
| 2.3. Соединение приемника и компьютера | 21 |
| 2.3.1. Соединение с помощью кабеля RS232 | 22 |
| 2.3.2. Соединение с помощью USB кабеля | 22 |
| 2.4. Сбор альманаха | 23 |

| | |
|---|-----------|
| Глава 3. Настройка | 25 |
| 3.1. Настройка приемника. | 26 |
| 3.2. Настройка TriPad | 34 |
| Recording Interval | 36 |
| Elevation Mask for Log File | 36 |
| File Name Prefix | 36 |
| Always Append to the File | 37 |
| Files Creation Mode | 37 |
| Automatic File Rotation Mode (AFRM). | 37 |
| FN Key Mode | 38 |
| Initial Data Collection Dynamic Mode | 38 |
| Data Recording Auto-start | 38 |
| Глава 4. Установка и съемка | 39 |
| 4.1. Установка приемника. | 39 |
| 4.1.1. Установка внешней антенны. | 39 |
| 4.1.2. Установка приемника. | 40 |
| 4.1.3. Измерение высоты антенны | 40 |
| 4.1.4. Сбор данных | 41 |
| 4.2. Управление TriPad | 41 |
| 4.3. Статическая съемка | 42 |
| 4.4. Кинематическая (Stop & Go) съемка | 43 |
| 4.5. Съемка в режиме RTK | 43 |
| Глава 5. Управление приемником и файлами | 45 |
| 5.1. Выгрузка файлов в компьютер | 45 |
| 5.2. Удаление файлов. | 48 |
| 5.3. Управление опциями приемника | 50 |
| 5.3.1. Проверка OAF. | 50 |
| 5.3.2. Загрузка OAF | 52 |
| 5.4. Очистка энергонезависимого ОЗУ | 53 |
| 5.4.1. Очистка с помощью TriPad | 53 |
| 5.4.2. Очистка с помощью TriVu | 54 |
| 5.5. Проверка версии аппаратно-программного обеспечения. | 55 |
| 5.6. Загрузка нового аппаратно-программного обеспечения | 56 |

| | |
|--|-----------|
| Глава 6. Выявление неисправностей | 61 |
| 6.1. Проверьте в первую очередь! | 61 |
| 6.2. Проблемы с приемником | 62 |
| 6.3. Техническая поддержка | 65 |
| Приложение А. Спецификации | 67 |
| А.1. Спецификация приемника | 67 |
| А.1.1. Основные характеристики | 67 |
| А.1.2. Характеристики ГНСС платы | 71 |
| А.2. Характеристики разъемов | 72 |
| Разъем питания | 72 |
| Разъем RS-232C | 73 |
| USB- разъем | 74 |
| Ethernet - разъем | 74 |
| Разъем RS422/CAN | 75 |
| Разъем для внешней ГНСС антенны (опционально) | 76 |
| Разъемы EVENT и 1PPS (опционально) | 76 |
| Приложение В. Техника безопасности | 77 |
| В.1. Основные положения | 77 |
| В.2. Использование | 77 |
| Приложение С. Гарантийные обязательства | 79 |



ВВЕДЕНИЕ

Благодарим Вас за приобретение нашего приемника. Материалы, представленные в данном руководстве пользователя (далее “Руководство”), были подготовлены фирмой “JAVAD GNSS” для своих покупателей. Данное Руководство создано в помощь пользователям нашего продукта.

Примечание: Пожалуйста, прочтите внимательно нижеприведенные условия и положения.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ - Приемники, созданные компанией “JAVAD GNSS”, разрабатывались для профессионального использования. Предполагается, что пользователь обладает достаточными знаниями и осведомлен о технике безопасности и правилах работы с приемником. Всегда следует использовать специальную одежду (защитные ботинки, каску и т.п.).

АВТОРСКОЕ ПРАВО - Никакая часть данного руководства не может быть воспроизведена, передана, переписана, не может храниться в системах информационного доступа, переводиться на другие языки, независимо от форм и целей, без явно выраженного письменного разрешения компании JAVAD GNSS, за исключением копии, хранимой покупателем в резервных целях.

Компания JAVAD GNSS оставляет за собой право вносить изменения в данную документацию без предварительного уведомления. JAVAD GNSS предоставляет это Руководство “как есть”, без обязательств любого характера, ни явно выраженных, ни подразумеваемых, включая, но не ограничиваясь, подразумеваемое обязательство, или условие выгоды, или пригодность для какой бы то ни было цели.

ТОРГОВЫЕ МАРКИ - DELTA™, JAVAD GNSS® являются торговыми марками компании JAVAD GNSS, Inc. Windows, Windows XP, являются торговыми марками корпорации Microsoft®. Bluetooth® является торговой маркой компании Bluetooth SIG, Inc. Все прочие изделия и торговые марки, упоминаемые в данном руководстве, принадлежат их законным владельцам.

ЛИЦЕНЗИОННОЕ СОГЛАШЕНИЕ - Использование компьютерных программ и программного обеспечения, выпущенных компанией JAVAD GNSS или скачанных с веб-сайта компании JAVAD GNSS, в соединении с приемником DELTA подтверждает принятие условий и положений, приведенных в данном Руководстве, и означает следование им. Лицензионное программное обеспечение и данное Руководство, являясь

собственностью компании JAVAD GNSS, защищены законами США о защите авторских прав и международными соглашениями. Компания JAVAD GNSS предоставляет право:

- Использовать программы на отдельной машине.
- Производить резервное копирование программ при использовании вами отдельной программы на отдельной машине.
- Установить программы другому лицу, если это лицо согласно принять сроки и условия Соглашения и вы не оставите копий программ, ни в печатном, ни в доступном с машины, ни в соединенной с другой программой форме. За исключением того, что четко предусмотрено лицензией, вы не можете копировать, вносить изменения и переставлять эти программы. ЗАПРЕЩАЕТСЯ МОДИФИЦИРОВАТЬ, ПЕРЕВОДИТЬ, ДИЗАССЕМБЛИРОВАТЬ ИЛИ ДЕКОМПИЛИРОВАТЬ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И РУКОВОДСТВО ИЛИ ЛЮБУЮ КОПИЮ, В ЦЕЛОМ ИЛИ ЧАСТИЧНО.

Лицензия действительна до завершения ее срока. Вы можете завершить лицензию в любое время, ликвидируя приемник, программы и Руководство и все их копии. Компания JAVAD GNSS может также прервать вашу лицензию, если вы не будете следовать этому Соглашению.

КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТЬ - Данное Руководство, его содержание и программное обеспечение (в целом, “Конфиденциальная информация”) являются конфиденциальной и собственной информацией компании JAVAD GNSS.

ПРОЧЕЕ - Изложенные выше условия и положения могут быть исправлены, дополнены или удалены в любое время по решению компании JAVAD GNSS. Вышеприведенные условия и положения написаны в соответствии с законами штата Калифорния, США и не противоречат им.

Электронные версии руководств пользователя, а также информацию о выпуске новых версий можно найти на сайте JAVAD GNSS: <http://www.javad.com>.

О данном руководстве

Данное Руководство расскажет, как работать с приемником DELTA: как настроить различные его компоненты для того или иного вида работы, как проводить съемку с помощью приемника, как пользоваться приемником и т.д.

Условные обозначения и терминология

В данном руководстве приняты следующие обозначения и термины:

| | |
|----------------|---|
| Пример | Текст с подобным форматированием применяется при описании приемника и его компонентов. |
| <i>Главное</i> | Курсивом в тексте выделены названия, заголовки диалоговых окон ПО, названия пунктов меню, названия компонентов ПО, а именно: зависимые кнопки, переключатели, закладки и т.п. |
| Temp | Подобным образом отформатированным текстом выделяются в руководстве строки, которые необходимо ввести в активные поля ПО и т.п. (например, имя файла или каталога). |

Перечень условных обозначений и сокращений

| | |
|----------|---|
| ARP | Подантенная точка |
| CMR | Формат поправок, передаваемых с ККС на НАП в дифференциальном режиме |
| C/A | Сигнал грубого дальномерного кода |
| DGPS | Кодовый дифференциальный режим местоопределения |
| TriPad | панель минимального интерфейса приемника |
| P | Сигнал точного дальномерного кода |
| RTCM | Формат поправок, передаваемых с ККС на НАП в дифференциальном режиме |
| RTK | Фазовый дифференциальный режим местоопределения подвижных объектов в режиме реального времени |
| ККС | Контрольно-корректирующая станция (Base) |
| НАП | Навигационная аппаратура потребителя (Rover) |
| НИСЗ | Навигационный Искусственный Спутник Земли |
| ПК | Персональный Компьютер |
| ПО | Программное Обеспечение |
| Приемник | Спутниковый Радионавигационный Приемник, выпускаемый компанией JAVAD GNSS |
| ПСП | Псевдослучайная Последовательность |
| СКО | Средняя Квадратическая Ошибка |
| СРНС | Спутниковая Радионавигационная Система (GNSS) |
| ССЗ | Система Слежения за Задержкой (DLL) |
| ССН | Система Слежения за Несущей (PLL) |
| ФАПЧ | Фазовая АвтоПодстройка Частоты |

Иллюстрации

Данное Руководство содержит множество иллюстраций, являющихся, так называемым, “захватом экрана”. Реальный вид Вашего экрана и окошек может немного отличаться от

вариантов, представленных в Руководстве. Эти отличия несущественные и не должны быть поводом для беспокойства.

Техническая поддержка

Если у вас возникла проблема и вы не можете найти необходимую информацию в документации к данному продукту, то обратитесь за помощью к вашему дилеру. Так же можно обратиться в службу технической поддержки компании JAVAD GNSS на нашем сайте: www.javad.com.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Приемник DELTA может принимать и обрабатывать сигналы GPS L2C, GPS L5, ГЛОНАСС С/А L2, и Galileo, повышая точность измерения координат ваших точек и позиций. (Рисунок 1-1).



Рисунок 1-1. DELTA Receiver

Многосистемность приемника DELTA подразумевает возможность одновременного использования спутников GPS (Global Positioning System) Соединенных Штатов Америки, ГЛОНАСС (ГЛОбальная Навигационная Спутниковая Система) Российской Федерации и Galileo (новый европейский проект системы спутниковой навигации Galileo Industries). Использование большего числа спутников способствует повышению точности измерения координат, увеличению производительности и снижению стоимости измерительных работ.

Способность работать с двумя частотами и прием сигналов СРНС - эти возможности приемника DELTA в совокупности позволяют существенно сократить время получения фиксированного решения в режиме “кинематики реального времени” (RTK, Real Time Kinematic), широко используемом для получения высокоточных данных. Множество прочих возможностей приемника, включая методы подавления многолучевости (multipath reduction), позволяют устойчиво принимать слабые сигналы.

Приемник DELTA обеспечивает пользователя функциональными средствами, точностью и целостностью, необходимыми для быстрого и простого сбора данных.

После того как питание включено и приемник выполнил самопроверку, двести шестнадцать каналов приемника инициализируются и начинают отслеживать видимые

СРНС спутники. Каждый канал приемника может использоваться для отслеживания С/А-L1, P-L1 или P-L2 сигналов. Число доступных каналов позволяет приемнику отслеживать все видимые спутники в любое время и в любом месте. Антенна принимает различные сигналы для обработки.

После того, как в канале устанавливается режим слежения за сигналом, осуществляется измерение необходимых параметров принимаемого сигнала (фаза несущей и задержка кода). Сигнал демодулируется и из навигационного кадра извлекаются навигационные данные.

При слежении за сигналами от четырех или более спутников решается задача “абсолютного местоопределения” и вычисляются координаты приемника (в системе базовых геодезических параметров WGS-84 или в другой системе) и время. При необходимости, информация сохраняется в памяти приемника, и позднее может быть переписана в компьютер и использована в программах постобработки.

Если приемник работает в RTK-режиме, то сырые данные могут записываться во внутреннюю память приемника, что обеспечивает оператору возможность дополнительной проверки результатов измерений, полученных в реальном времени в полевых условиях.

В зависимости от выбранных вами опций, приемник может иметь следующие возможности:

- Режим подавления многолучевости (Multipath Reduction);
- Использование сигналов широкозонных систем спутниковой дифференциальной навигации (SBAS) (WAAS, EGNOS, и т.д.)
- Регулируемые параметры системы фазовой автоподстройки частоты и системы автоматической подстройки по задержке;
- Типы измерений: двухчастотный статический, кинематический, в режиме “кинематики реального времени” (RTK) и дифференциальный режим (DGPS);
- Автоматическая регистрация данных;
- Установка различных углов;
- Установка различных параметров съемки;
- Статический или динамический режим.

1.1. Первое знакомство

DELTA - это 216-канальный приемник. Усовершенствованный дизайн приемника DELTA позволяет значительно снизить число кабелей, необходимых для работы с ним, что делает вашу работу более эффективной и надежной.

1.1.1. Внутренние компоненты

ГНСС Приемник DELTA

Таблица 1. В таблице ниже представлены опции приемника

| Тип приемника | Доступные опции |
|--------------------|--|
| DELTAS -G2T | GPS L1/L2/L5 Galileo E1/E5A SBAS |
| DELTAS-G3T, G-3TAJ | GPS L1/L2/L5 Galileo E1/E5A ГЛОНАСС L1/L2 SBAS |
| DELTAD-G2 | 2x (GPS L1, 2x Galileo E1, SBAS) |
| DELTAD-G2D | 2x (GPS L1/L2, 2x Galileo E1, SBAS) |
| DELTAQ-G3D | 1x (GPS L1/L2, Galileo E1, GLONASS L1/L2, SBAS)+3x (GPS L1/L2, Galileo E1, SBAS) |

1.1.2. Внешние компоненты

Корпус приемника DELTA включает в себя панели для подключения внешней антенны и пользовательского интерфейса, разъем питания и т.д.

Верхняя панель

На Рисунок 1-2 изображена верхняя панель приемника DELTA с минимальным пользовательским интерфейсом TriPad:



Рисунок 1-2. Передняя панель приемника DELTA

Простой пользовательский интерфейс приемника TriPad состоит из трех кнопок и двух трехцветных светодиодов (СИД).

Светоизлучающий диод *STAT* (*status*) показывает статус приемника:

- Когда приемник включен и не отслеживает ни одного НИСЗ, СИД STAT мигает красным цветом.
- Когда спутники отслеживаются, СИД STAT будет мигать один раз для каждого отслеживаемого НИСЗ (зеленым для GPS, оранжевым для ГЛОНАСС).

Кнопка *Вкл/Выкл* (*питание*) включает и выключает приемник.

- Нажатие кнопки FN менее одной секунды переключает, в зависимости от настроек приемника, режимы приемника (нормальный или расширенный нормальный) или режимы пост-процессинга (динамический или статический).
- Во время первой секунды нажатия кнопки FN, REC СИД оранжевого цвета.
- Нажатием кнопки FN на время более, чем одна и менее, чем пять секунд включается/отключается запись данных
- Во время записи данных REC СИД зеленого или оранжевого цвета.

- Если REC СИД красного цвета, то, значит, у приемника занята вся память, аппаратные проблемы, или неправильный файл авторизации опций (OAF) (подробнее об OAF см. “Файл авторизации опций (OAF)” на стр. 28).
- REC СИД мигает зеленым или оранжевым каждый раз, когда данные записываются в память приемника.
- Используя программу PCView, можно настроить временной интервал для записи данных. См. подробнее об этом в “Recording Interval” на стр. 47.
- Всякий раз, когда начинается или останавливается запись данных, открывается новый файл или данные добавляются в уже созданный файл. Подробнее об этой функции см. “Always Append to the File” на стр. 48 и “Files Creation Mode” на стр. 48.
- Нажатие на кнопку FN на время более чем пять секунд, но менее, чем восемь секунд, приведет к переключению скорости передачи порта A на 9600 бит/сек.
- REC СИД загорится красным цветом. Нажмите кнопку FN пока REC СИД красный (в продолжении трех последующих секунд).
- Удерживание кнопки FN более, чем на восемь секунд, не приведет ни к каким действиям.
- После загрузки нового аппаратно-программного обеспечения или после чистки энергонезависимого ОЗУ, приемник проверяет внутреннюю файловую систему.
- Во время этой операции REC СИД мигает оранжевым цветом, а файловая система недоступна для просмотра и работы, и невозможна запись данных. Эта процедура может занимать от нескольких секунд до нескольких минут, в зависимости от условий и величины внутренней памяти приемника

Передняя панель

Приемник DELTA может иметь различные конфигурации передней панели (Рисунок 1-3):

- *Питание* – разъем используется для подключения к приемнику внешнего источника питания. Этот же разъем используется для зарядки батареи.
- *Serial* – разъем для установления связи приемника с внешними устройствами.
- *USB* – разъем для высокоскоростного обмена данными и установки связи между приемником и внешним устройством.
- *Ethernet* - разъем для подключения приемника к местной сети.
- Внешняя антенна присоединяется к разъему внешней антенны типа TNC.

- Маркер событий и 1PPS.



Рисунок 1-3. Передняя панель приемника DELTA

Нижняя панель




На нижней панели приемника находится серийный номер (Рисунок 1-4).



Рисунок 1-4. Задняя панель приемника DELTA

1.1.3. Кабели

Стандартная комплектация приемника DELTA включает следующие типы кабелей:

| | |
|--|---|
| Стандартный электрический интерфейс для последовательной двунаправленной передачи данных RS-232, для соединения приемника с внешним устройством (малогабаритным контроллером или компьютером) через последовательный порт. |  |
| Кабель питания типа приемник-SAE – соединяет порт питания приемника с SAE-разъемом блока питания или с SAE-разъемом удлинителя. |  |
| SAE-SAE удлинитель – для соединения SAE-разъемов на больших дистанциях. |  |

1.1.4. Литература

Вся литература о приемнике DELTA и другая информация об этом продукте доступна на веб-сайте компании JAVAD GNSS (<http://www.javad.com>):

- DELTA. Руководство пользователя
- Технические спецификации

Также могут пригодиться следующее руководство:

- TriVU Software Manual

1.1.5. Условия хранения

1. Всегда очищайте прибор после использования. Удалите пыль и загрязнения щеткой, а затем сотрите оставшееся загрязнение мягкой тканью.
2. Хранить при температуре -45° $+85^{\circ}$ С в сухом месте, вдали от прямых солнечных лучей.
3. Для очистки приемника, используйте ткань, смоченную в нейтральном средстве для очистки приборов или водой. никогда не используйте абразивные средства очистки, бензин и другие растворители.

4. Убедитесь что прибор сухой, прежде чем оставить его на хранение. Протрите приемник сухой чистой тканью.

1.2. Файл авторизации опций

Компания JAVAD GNSS выпускает файл авторизации опций (Option Authorization File (OAF)), чтобы активировать специальные опции, которые покупает пользователь. Файл авторизации опций позволяет пользователю настроить приемник Махог согласно частным практическим задачам в соответствии с приобретенным набором необходимых опций.

Обычно, все приемники DELTA имеют временный файл авторизации опций (OAF), что дает возможность использовать приемник на определенное время. Когда приемник куплен, желательно загрузить новый файл авторизации опций (OAF), с приобретенными постоянными опциями. Опции приемника сохраняются неповрежденными и неизменными при очистке энергонезависимого оперативного запоминающего устройства (ОЗУ) или при операции аппаратного сброса.

ДОСЪЕМОЧНАЯ ПОДГОТОВКА

Прежде, чем вы начнете съемку с использованием приемника DELTA, необходимо установить следующее программное обеспечение и произвести нижеприведенные настройки:

- Установить программное обеспечение для конфигурации приемника. См. “Установка программного обеспечения.” на стр. 19.
- Собрать альманах. См. “Сбор альманаха” на стр. 23.

2.1. Установка программного обеспечения.

2.1.1. Установка TriVU

Программное обеспечение TriVU™, работающее в ОС Windows NT/2000/XP/WM, предназначено для управления спутниковыми радионавигационными приемниками, выпускаемыми компанией JAVAD GNSS, с использованием ПК, контроллера Victor или других бытовых наладонных контроллеров. Последнюю версию программы можно найти на сайте компании JAVAD GNSS: www.javad.com.

1. Если программа была скачана с сайта, то сохраните каталог программы на жестком диске вашего ПК.
2. В каталоге программы найдите и дважды щелкните по иконке файла Setup.exe.
3. Следуйте инструкциям мастера установки программ. Используйте кнопки: *Next* для продолжения установки, *Back* для возвращения на шаг назад, *Cancel* для прерывания процесса установки.
4. Выберите место, куда будет устанавливаться программа или оставьте установки по умолчанию.
5. Нажмите *Finish* для завершения процесса установки.
6. При желании можно создать ярлык на рабочем столе компьютера для быстрого доступа к TriVU.

Чтобы удалить программу с компьютера используйте кнопку Start:

1. В каталоге программы найдите и дважды щелкните по иконке файла Setup.exe.

Следуйте инструкциям мастера установки/удаления программ.

Примечание: Полное описание программного обеспечения TriVU выходит за рамки этого описания, но вся необходимая информация содержится в руководстве пользователя *TriVU Software Manual*.

2.2. Требования к источнику питания

Приемник DELTA можно подключить к внешнему источнику питания с помощью кабеля с 5-ти штырьковым ODU-разъемом или с SAE-разъемом. Если внешний источник питания имеет только SAE-разъем, то нужен дополнительно кабель типа приемник-SAE. Рекомендуется использовать внешний источник питания типа Limited Power Source, который должен быть сертифицирован для использования в США и странах Европейского содружества.

Номинальное напряжение внешнего источника питания может быть в пределах от 10 до 30 В. Внешний источник должен иметь достаточную выходную мощность, чтобы обеспечивать величину постоянного тока не менее 5 А.

Требования к внешнему источнику питания для других продуктов компании JAVAD GNSS могут достаточно сильно отличаться.

Осторожно! *Чтобы избежать опасности повреждения при подключении, прежде, чем подключить оборудование к источнику питания, убедитесь, что источник питания соответствует местным и национальным требованиям безопасности и соответствует требуемому напряжению оборудования и данным условиям.*

Осторожно! *Никогда не чистите включенный в сеть источник питания. Всегда отсоединяйте его от источника переменного тока, прежде чем начать обслуживание или чистку.*

Внимание: *Если подаваемое напряжение ниже обозначенного в спецификации приемника, то приемник не будет работать. Если подаваемое напряжение выше обозначенного в спецификации максимально допустимого, то приемник может быть серьезно поврежден, а гарантия прервана.*

Убедитесь, что провода не перекручены, не спутаны между собой и не подвергаются нагрузке.

Не используйте оборудование с поврежденными проводами или штекерами – заменяйте их немедленно. Чтобы снизить риск повреждения оборудования, когда отсоединяете провода от оборудования, тяните за штекер, а не за провод.

Не используйте источник питания, если он оплавлен, разбит или еще как-либо поврежден. Не разбирайте источник питания.

Внимание: Прежде чем подсоединять внешний источник питания к приемнику, убедитесь, что его технические характеристики и состояние соответствуют требуемым и описанным выше.

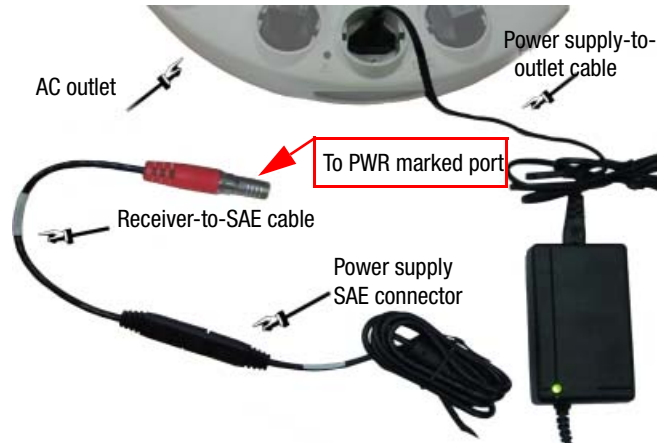


Рисунок 2-1. Питание приемника DELTA

2.2.1. Включение/Выключение приемника

Чтобы включить приемник, нажмите и удерживайте кнопку включения/выключения приемника, пока не загорятся светоиндикаторы. Чтобы выключить приемник, нажмите и удерживайте кнопку включения/выключения не менее одной секунды и не более четырех секунд (пока не погаснут светоиндикаторы). Эта задержка (более 1 секунды) защищает приемник от случайного отключения.

2.3. Соединение приемника и компьютера

С помощью ПО TriVU вы можете настраивать, контролировать и управлять различными функциями приемника.

Чтобы выгружать, удалять файлы, управлять приемником, соедините приемник и ПК, используя один из предложенных ниже способов, и запустите TriVU:

- с помощью кабеля RS232
- с помощью USB-кабеля (потребуется специальный USB-драйвер, выпускаемый компанией JAVAD GNSS)

После того, как соединение между приемником и компьютером будет установлено, вы сможете:

- Настраивать приемник и его компоненты;
- Посылать команды приемнику;
- Выгружать файлы из памяти приемника;
- Загружать новые версии аппаратно-программного обеспечения приемника;
- Загружать файл авторизации опций (OAF).

2.3.1. Соединение с помощью кабеля RS232

1. Используя кабель RS232, соедините последовательный порт своего ПК (как правило, COM1) с последовательный портом А приемника.
2. Включите приемник и ПК.
3. Соединитесь с необходимым программным обеспечением (например, TriVU).

2.3.2. Соединение с помощью USB кабеля

Убедитесь, что на вашем компьютере установлен специальный USB драйвер, выпускаемый компанией JAVAD GNSS, для приемника DELTA (драйвер можно скачать с сайта (www.javad.com)). Убедитесь так же, что у вас есть необходимый для соединения USB кабель, который соединит USB порт вашего приемника с USB портом компьютера.

Процедура установки драйвера может незначительно отличаться в зависимости от операционной системы, установленной на вашем ПК. В целом же эта процедура такова:

1. Скачайте с сайта компании JAVAD GNSS (<http://www.javad.com>) USB драйвер.
2. Распакуйте архив в отдельную пустую папку.
3. Соедините приемник и компьютер с помощью USB кабеля, дающегося с приемником. Включите приемник.
4. ОС Windows автоматически определит новое устройство, подключенное к ПК. Запустится Мастер установки нового оборудования.
5. Следуйте инструкциям на экране, чтобы завершить процесс установки.
6. После того, как Windows закончит установку драйвера, вы сможете установить USB соединение.
7. Запустите TriVU, выберите порт из списка и нажмите ОК.

2.4. Сбор альманаха

Каждый НИСЗ передает сообщение (альманах), в котором содержится информация о параметрах его орбиты и параметрах орбит других спутников. Если у приемника есть альманах, это значительно снижает затраты времени на поиск и захват сигналов НИСЗ.

Приемник регулярно обновляет альманах и сохраняет его в своем энергонезависимом оперативном запоминающем устройстве.

- Установите приемник (подсоединив, если необходимо, внешнюю антенну) под открытым небом.
- Включите приемник.
- Подождите примерно 15 минут, пока приемник соберет данные альманаха со спутников.
- Если по прошествии 15 минут приемник не начал отслеживать спутники, очистите энергонезависимое ОЗУ. См. подробнее “Очистка энергонезависимого ОЗУ” на стр. 101.

Альманах следует собирать и/или обновлять:

- Если приемник не использовался долгое время;
- Если последняя позиция приемника, сохраненная в энергонезависимом ОЗУ, отличается от текущей по меньшей мере на сто километров;
- После загрузки нового файла авторизации опций (OAF);
- После загрузки новой версии аппаратно-программного обеспечения;
- После чистки энергонезависимого ОЗУ;
- Перед началом съемки.

Досъемочная подготовка

Сбор альманаха

Соединение с помощью USB кабеля

НАСТРОЙКА

Приемник, который будет работать в качестве базы и подвижный приемник, должны быть настроены в соответствии с желаемым типом съемки.

- В приложениях, в которых необходимо получить результаты позиционирования в режиме реального времени, используются базовый и подвижные приемники. Базовый приемник (база), установленный в известной точке, передает поправки подвижным приемникам (роверам) для вычисления точной позиции. Для передачи данных от базы к подвижным приемникам необходим радиомодем (УВЧ или GSM).
- Подвижный приемник использует информацию поправок, получаемых от базовой станции для вычисления своей точной позиции в одной или нескольких разных точках. Роверы - это подвижные ГНСС приемники на вешке, которые сравнивают информацию, полученную от базовой станции, с данными, полученными ими со спутников, и рассчитывают точную позицию пункта.
- В приложениях, в которых используется последующая пост-обработка данных, независимые приемники, как правило, записывают кодовые и фазовые измерения, полученные с общих спутников на протяжении одного и того же интервала времени. Потом данные с этих приемников обрабатываются с помощью ПО постобработки (например, ПО JAVAD GNSS Justin).

Для правильной настройки приемника для успешной работы в режиме кинематики реального времени (RTK), используйте перечень настроек, приведенный ниже.

- Произведите досъемочную настройку приемника, как описано в Главе 2.
- Сконфигурируйте один приемник как базовую станцию, а другой (другие) как ровер(ы). См. “Настройка приемника” на стр. 26.
- Установите базовый приемник (базу) в точке с известными координатами, чтобы он начал собирать статические данные и передавать поправки.
- Установите подвижный приемник (ровер), чтобы он начал собирать RTK-данные. Подробнее см. “Настройка приемника” на стр. 26.

3.1. Настройка приемника

Приемник DELTA может быть настроен различными способами на различные типы съемок, будь то RTK или пост-процессинг, например как:

- Статическая (неподвижная) базовая станция - собирает измерения и записывает их в свою память.
- Базовая станция RTK (база) - собирает измерения, определяет дифференциальные поправки и передает их RTK роверу (роверам).
- Статический (неподвижный) ровер - собирает данные наблюдения с тех же спутников и в тот же период времени, что и статическая база.
- RTK ровер - собирает измерения и принимает поправки с базовой станции RTK и вычисляет относительную позицию.
- Ровер, используемый, как повторитель (repeater) - передает измерения базовой станции RTK другим роверам, находящимся за пределами GPS системы.

Для настройки приемника, управления файлами, соедините приемник и ПК (контроллер Victor), используя один из описанных выше типов соединения и запустите TriVU.

Программа TriVU предназначена для управления спутниковыми радионавигационными приемниками, выпускаемыми компанией JAVAD GNSS. Настоящая версия TriVU позволяет:

- осуществлять соединение ПК с приемником JAVAD GNSS через последовательный и USB порты ПК, а также через Интернет;
- отслеживать количество и состояние НИСЗ, находящихся в поле радиовидимости антенны приемника;
- отображать текущую позицию и время приемника в режиме реального времени;
- управлять записью данных во внутренний файл приемника;
- переписывать файлы данных из внутренней памяти приемника на жесткий диск ПК;
- отображать и программировать основные установки приемника (интервал записи данных, режим вычисления позиции и др.);
- отображать и загружать опции приемника;
- загружать новое аппаратно-программное обеспечение.

Примечание: Полное описание возможностей программы TriVU выходит за рамки данного руководства. Подробную и детальную информацию о TriVU можно найти в руководстве пользователя TriVU Software Manual на веб-сайте компании JAVAD GNSS (www.javad.com).

1. Соедините приемник и компьютер, как описано в “Соединение приемника и компьютера” на стр. 29.

2. Запустите TriVU. Выберите порт (COM) и нажмите Ok (Рисунок 3-1).

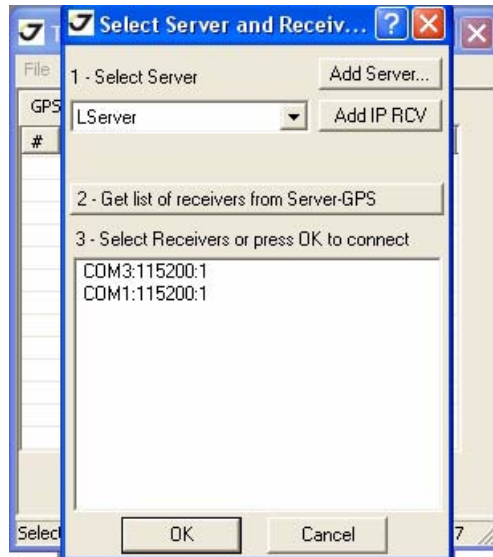


Рисунок 3-1. Параметры соединения

3. Нажмите *Configuration* ▶ *Receiver*.

Примечание: Нажимайте *Apply* всякий раз после изменений конфигурации, в противном случае приемник не зарегистрирует изменений.

4. В закладке *General* нажмите кнопку *Set all parameters to defaults* и установите параметр *Antenna* в значение *Auto*, *Internal* или *External*, если используется внешняя антенна (Рисунок 3-2).

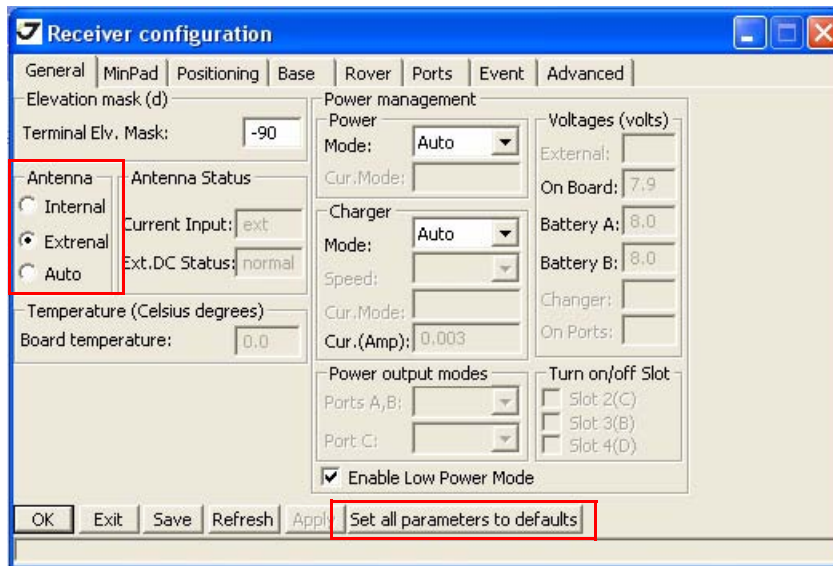


Рисунок 3-2. Set all parameters to defaults

5. Перейдите в закладку *MinPad* и настройте следующие параметры (Табл. 1), а затем нажмите *Apply* (Рисунок 3-3 на стр. 29).

Таблица 1. Настройки в закладке MinPad

| Параметр | База | Ровер |
|--------------------------------------|---|---|
| Recording interval | 15 сек. | |
| Elevation mask angle | 15 градусов. | |
| File name prefix | Введите уникальный идентификатор (ID), например три последние цифры серийного номера приемника. | |
| FN key mode | (включает/выключает запись жданных при использовании кнопки FN) | |
| | Для записи статических (Static) данных, выберите <i>LED blink mode switch</i> . | Для записи RTK данных, выберите <i>Occupation mode switch</i> . |
| Initial data collection dynamic mode | - | Выберите Kinematic. (Эта настройка для съемки траектории) |

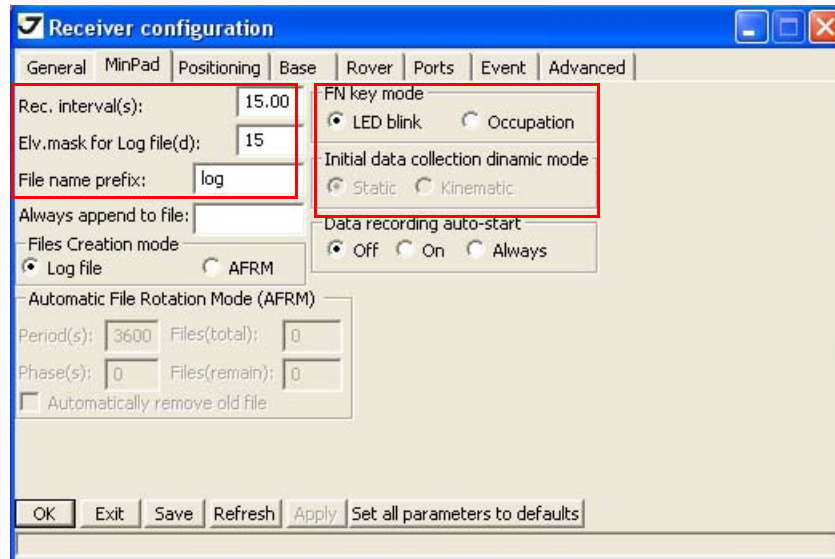


Рисунок 3-3. Настройки приемника – MinPad для записи данных

- Перейдите в закладку *Positioning* и установите угол возвышения (Elevation mask) 15 (Рисунок 3-4), затем нажмите *Apply*.

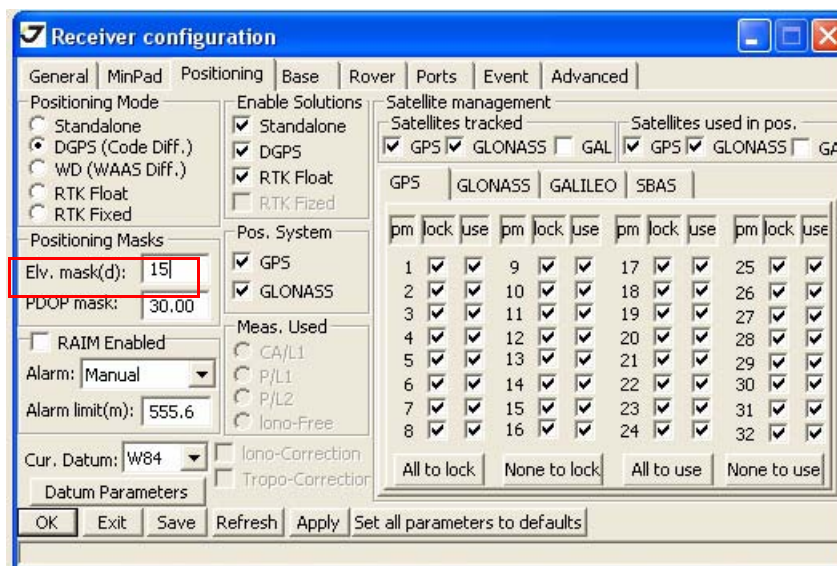


Рисунок 3-4. Настройки приемника – Elevation Mask

- Для базового приемника (базы) откройте закладку *Base* и настройте следующие параметры (Рисунок 3-5 на стр. 30), затем нажмите *Apply*.

- *GPS/GLO at one time* – активен
 - *Antenna position* - введите значения для полей *Lat* (широта), *Lon* (долгота), и *Alt* (высота). Установить координаты можно одним из трех перечисленных ниже способов:
 - Ввести в поля *Lat*, *Lon* и *Alt* координаты опорной станции, полученные с высокой точностью из ранее проводившихся геодезических работ.
 - Использовать текущие абсолютные координаты, нажав на кнопку *Get from receiver*.
 - Использовать в качестве опорных координаты, полученные из осреднения абсолютных координат на интервале, заданном в поле *Avg.Span*. Этот способ доступен, только если переключатель *Averaged* установлен во включенное состояние. Нажмите кнопку *Apply*.
8. Нажмите *Tools* ▶ *Reset Receiver*. Проверьте координаты базы в закладке *Base*, они должны соответствовать координатам, полученным по средней величине. Если координаты нулевые, нажмите кнопку *Refresh*.

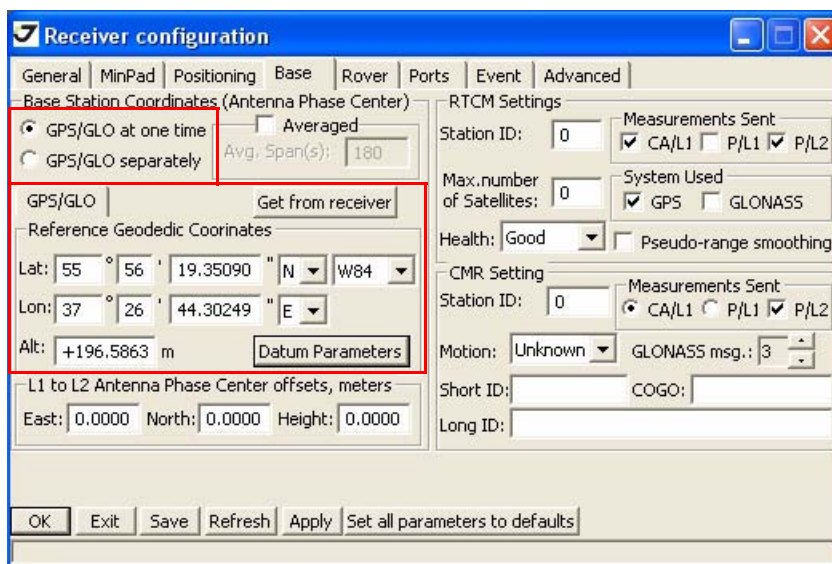


Рисунок 3-5. Закладка Base

9. Для подвижного приемника (ровера) откройте закладку *Rover* и произведите настройку следующих параметров, затем нажмите *Apply* (Рисунок 3-6 на стр. 31).
- *Positioning Mode* – для съемки с пост-обработкой выберите *Standalone*; для RTK-съемки выберите *RTK float* или *RTK fixed*.
 - *RTK Parameters, RTK mode* – выберите или *Extrapolation* для RTK float (kinematic) или *Delay* для RTK fixed (static).

- Если выбран режим Extrapolation, то ровер будет экстраполировать измерения фазы несущей частоты, выполненные базой, при вычислении своих собственных относительных координат.
- Если же выбран режим Delay, ровер не будет производить экстраполяцию измерений, выполняемых в базе. Вместо этого, механизм RTK будет вычислять: либо свои относительные координаты (для эпох, которым соответствуют измерения, полученные от базы), либо свои абсолютные координаты (если измерения, выполняемые базой, недоступны для ровера).
- *RTK Parameters, Dynamics* – выберите *Static* или *Kinematic*.
- *RTK Parameters, Ambiguity fixing level* – (не активно при RTK Float) выберите Low или Medium, или High. Кнопка *Low* соответствует вероятности 95%, кнопка *Medium* соответствует вероятности 99,5%, кнопка *High* соответствует вероятности 99,9%. Если невозможно разрешить неоднозначность с вероятностью большей или равной выбранной, решение считается плавающим.

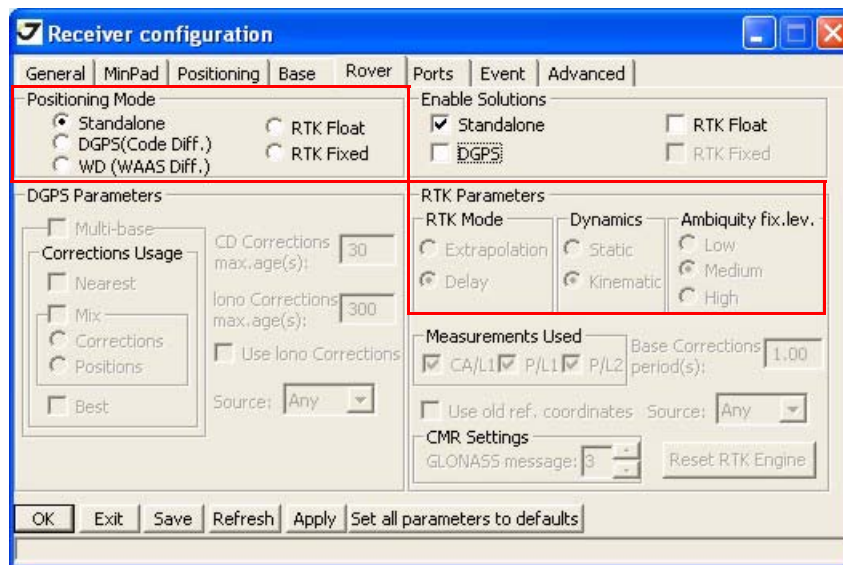


Рисунок 3-6. Закладка Rover

10. Для съемки в режиме RTK перейдите в закладку *Ports* произведите настройки следующих параметров (Табл. 2), затем нажмите *Apply* (Рисунок 3-7 на стр. 32).

Примечание: Для съемки с последующей пост-обработкой оставьте значения всех параметров по умолчанию.

Таблица 2. Настройки в закладке Ports

| Параметр | База | Ровер |
|--------------|--|--|
| Input | - | Выберите формат дифференциальных поправок, который выбран у базы |
| Output | Выберите тип дифференциальных поправок. | Выберите “None”. |
| Period (sec) | Введите интервал передачи дифференциальных поправок. | - |
| Baud rate | Выберите скорость передачи, которая будет использоваться для передачи дифференциальных поправок из платы приемника в модем. Скорость передачи должна соответствовать скорости последовательного порта модема (serial port). | |
| RTS/CTS | Активировать. | |

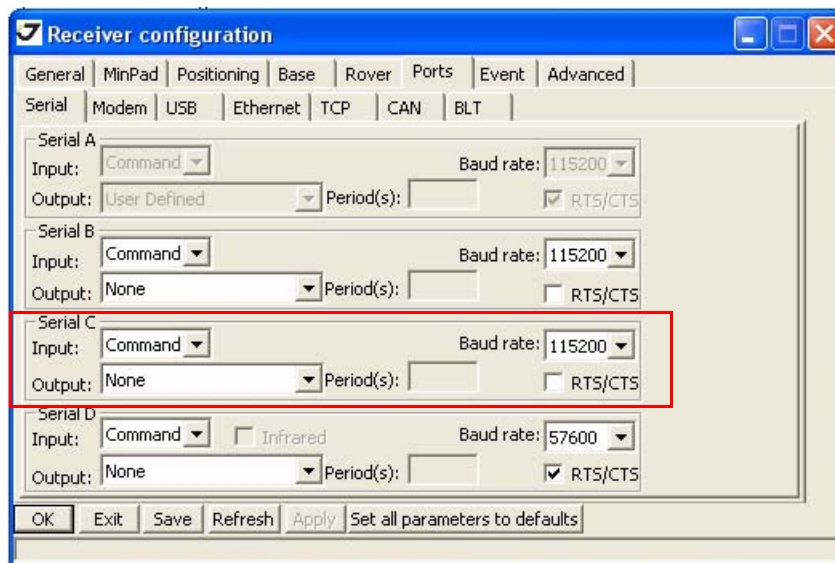


Рисунок 3-7. Настройки базы и ровера для RTK съемки – Ports

11. Перейдите в закладку *Advanced*, а затем в закладку *Multipath*. Настройте следующие параметры и нажмите *Apply* (Рисунок 3-8 на стр. 33).
 - *Code multipath reduction* – активен

- *Carrier multipath reduction* – активен

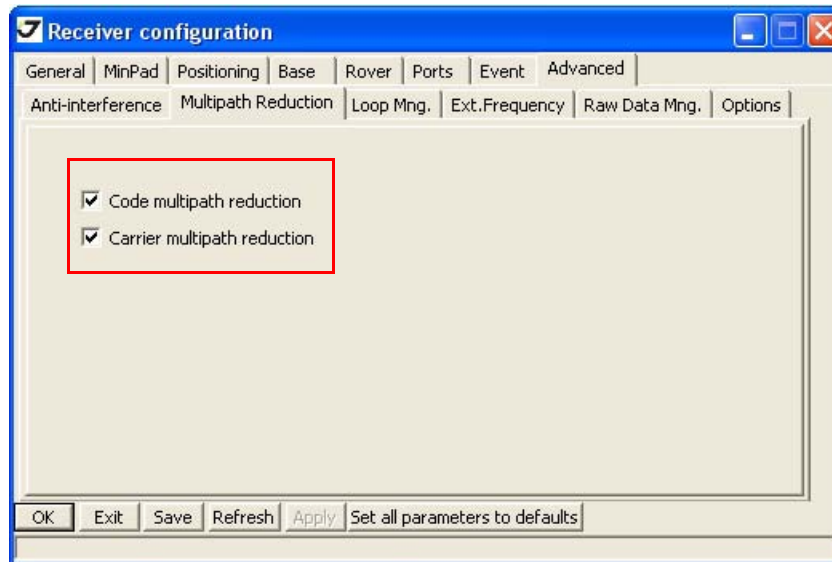


Рисунок 3-8. Настройка параметров подавления многолучевости

12. Нажмите ОК, чтобы сохранить настройки и закройте диалоговое окно. настройки приемника будут сохраняться в нем неизменными до тех пор, пока вы сами их не измените или не произведете очистку энергонезависимого ОЗУ. Для более детального описания настроек базы и ровера обращайтесь к *TriVU Software Manual*.

продолжайте настройки или нажмите *File* ▶ *Disconnect*, а затем *File* ▶ *Exit*, чтобы выйти из программы TriVU.

3.2. Настройка TriPad

Минимальный пользовательский интерфейс приемника DELTA состоит из двух кнопок (Питание и FN) и двух светоиндикаторов (СИД) (Рисунок 3-9).

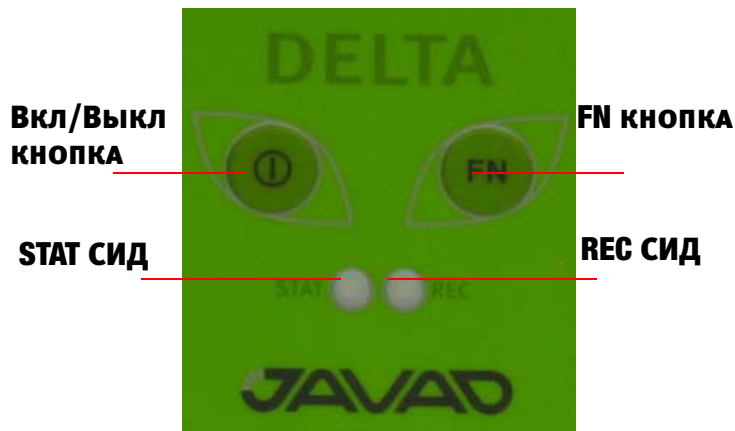


Рисунок 3-9. TriPad

TriPad выполняет различные функции. С его помощью можно:

- Включать и выключать приемник (кнопка Вкл/Выкл).
- Включать и выключать запись данных (кнопка FN).
- Контролировать статус отслеживаемых спутников (STAT СИД).
- Контролировать статус записи данных (REC СИД).
- Show the status of post-processing mode (static or dynamic) when performing a Post-Processing Kinematic measuring with the help of FN key (REC LED).

Для настройки TriPad используйте программу TriVU. За подробной информацией обратитесь к *TriVU Software Manual*.

1. Соедините приемник и компьютер, как описано в “Соединение приемника и компьютера” на стр. 27.

2. Запустите TriVU. Выберите последовательный порт (COM-порт) и нажмите Ok (Рисунок 3-10).

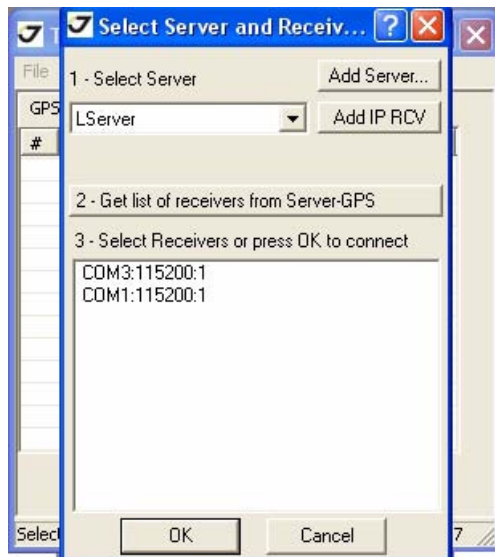


Рисунок 3-10. Параметры соединения

3. Нажмите the *Configuration* ► *Receiver* и откройте закладку *TriPad* tab. Set the following parameters и нажмите *Apply*. See the following pages for descriptions of these parameters.
 - Recording interval на стр. 36.
 - Elevation mask for log file на стр. 36.
 - File name prefix на стр. 36.
 - Always append to the file на стр. 37.
 - Files Creation mode на стр. 37.
 - Automatic File Rotation Mode (AFRM) на стр. 37.

- Data recording auto-start на стр. 38.

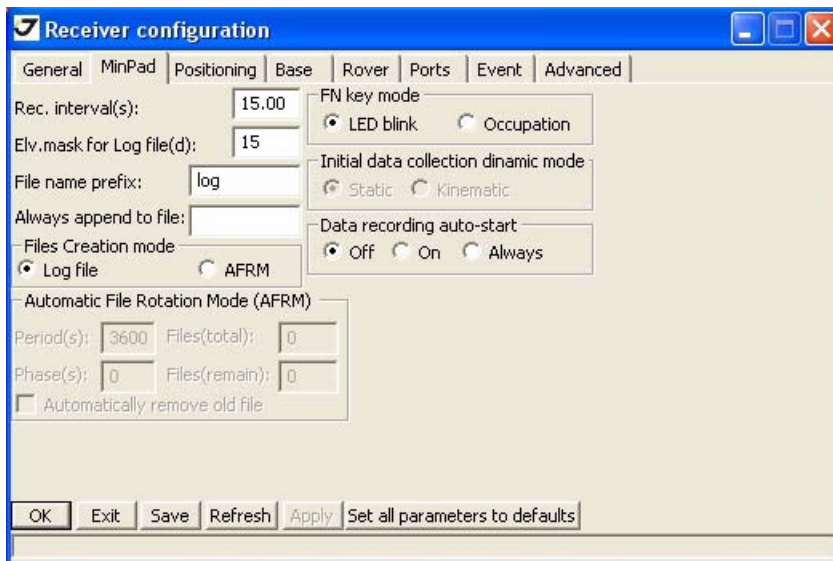


Рисунок 3-11. Receiver Configuration – TriPad tab

Recording Interval

В поле *Recording interval* пользователь указывает интервал времени, с которым будет производиться запись сообщений в файл приемника, созданного с использованием кнопки FN, расположенной на панели TriPad, или созданного через режим автоматического создания файлов (AFRM – Automatic File Rotation Mode). В этом поле можно задать значения от 0 до 86400 секунд. Значение по умолчанию: 1 секунда.

Elevation Mask for Log File

В поле *Elevation mask for Log file* пользователь определяет минимальный угол возвышения для НИСЗ, данные от которых будут записываться в файл приемника, созданный при помощи кнопки FN. Значение по умолчанию: пять градусов.

File Name Prefix

Используя поле *File name prefix* пользователь может задать приставку, которая будет добавляться к имени файла при его создании с помощью кнопки FN. В этом поле можно указать до 20 символов. По умолчанию используется приставка log.

Имя файла имеет следующую структуру:

<prefix><month><day><последовательная буква алфавита>

Имя файла зависит от месяца и дня создания файла и дополнительно буквенного суффикса, чтобы избежать путаницы между файлами, созданными в один день.

Always Append to the File

Если пользователь желает, чтобы все новые данные поступали всегда только в один, заранее определенный файл, ему следует указать в поле Always append to the file имя файла, в который будут поступать данные. Имя файла может содержать до 20 символов.

Files Creation Mode

Пользователь может выбрать, в каком режиме будет работать кнопка FN. Если установлена кнопка выбора Log file, то нажатие на кнопку FN вызовет либо открытие log-файла, либо его закрытие, в зависимости от предыдущих действий. Если же установлена кнопка выбора AFRM, то нажатие на кнопку FN приведет либо к выключению режима AFRM, либо к его включению, в зависимости от предыдущих установок.

Automatic File Rotation Mode (AFRM)

Поле Period определяет промежуток времени, по прошествии которого механизм AFRM закроет текущий файл и создаст новый. Допустимые значения от 60 до 86400 секунд. Значение по умолчанию: 3600 секунд.

- В поле *Phase* указывается фаза (постоянный временной сдвиг) автоматического создания файлов.
Допустимые значения от 0 до 86400 секунд. Значение по умолчанию: 0 секунд.
- Задать количество файлов, которое будет создано до того, как режим AFRM выключится, можно в поле **Files (total)**. Нулевое значение этого параметра означает создание неограниченного количества файлов.
Допустимые значения от 0 до [231-1]. Значение по умолчанию: 0 (ноль).

Примечание Приемник сохраняет в памяти 512 файлов.

- В поле *Files (remain)* можно посмотреть, сколько файлов осталось открыть механизму AFRM до момента его выключения.
Допустимые значения от 0 до [231-1]. Значение по умолчанию: 0 (ноль).
- Переключатель *Automatically remove old files*, находящийся во включенном состоянии, заставляет приемник, не имеющий свободной памяти для продолжения записи данных, удалить файлы - первые из ранее созданных.
Значение по умолчанию: off (выключено).

FN Key Mode

Пользуясь этой группой кнопок выбора, пользователь может установить желаемую реакцию приемника на кратковременное нажатие кнопки FN (<1 секунды). В режиме LED blink mode switch кратковременное нажатие кнопки FN переключает информационные режимы панели TriPad. В режиме *Occupation mode switch* кратковременным нажатием на кнопку FN можно менять тип записываемого файла со статического на динамический и обратно.

Initial Data Collection Dynamic Mode

Эти кнопки позволяют выбрать начальный тип файлов, которые будут созданы с использованием TriPad. Можно задать либо Static (статический), либо Kinematic (динамический) тип.

Data Recording Auto-start

Пользователь может запрограммировать поведение приемника при сбое питания. Другими словами, после восстановления питания приемник определит, в соответствии с выбранной кнопкой, следует ли ему продолжить запись данных в файл или нет. В Табл. 3 приведены возможные варианты работы данного алгоритма.

Таблица 3. Варианты функционирования режима Data recording auto-start

| До сбоя питания... | Активированный флаговый переключатель | | |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|--|
| | Off | On | Always |
| Производилась запись в файл, указанный в поле Always append to the file | Запись в файл не продолжится. | Запись в файл будет продолжена. | Запись в файл будет продолжена. |
| Производилась запись в файл с именем, определенным по умолчанию | Запись в файл не продолжится. | Запись будет продолжена в новый файл. | Запись будет продолжена в новый файл. |
| Запись в файл, указанный в поле Always append to the file не производилась. | Файл не будет открыт | Файл не будет открыт | Будет открыт указанный файл, в который начнется запись |
| Запись в файл с именем, определенным по умолчанию не производилась | Файл не будет открыт | Файл не будет открыт | Будет открыт указанный файл, в который начнется запись |

В режиме *Always* запись в файл (новый или указанный) также будет начата или продолжена после включения приемника путем нажатия кнопки включения питания; после выполнении операции аппаратного сброса Reset receiver; после выведения приемника из режима Sleep.

Примечание: Настройка Data recording auto-start не обеспечивает автоматического включения приемника после восстановления питания. Эта настройка управляет лишь записью данных во внутренний файл приемника.

УСТАНОВКА И СЪЕМКА

После того, как приемник был настроен на определенный вид съемки, необходимо установить приемник и измерить высоту антенны, прежде чем начать съемку. Благодаря интерфейсу TriPad легко осуществляется запись данных, изменение режимов приемника, просмотр информации о записи данных во время съемки.

4.1. Установка приемника

Классическая геодезическая система состоит из базы, установленной в определенной точке с известными координатами, и ровера, настроенного как подвижный коллектор данных. После установки базового и подвижного приемников, необходимо рассчитать высоту антенны. Прежде, чем начать сбор данных, убедитесь, что у базы и ровера есть собранный альманах (см. “Сбор альманаха” на стр. 33).

4.1.1. Установка внешней антенны

Следуйте нижеприведенным инструкциям, чтобы подключить внешнюю антенну к приемнику и измерить ее смещение.

1. Установите антенну на подходящем штативе и отцентрируйте ее над тем пунктом, где будет производиться сбор данных.
2. Измерьте высоту антенны, как описано в “Измерение высоты антенны” на стр. 40.
3. Зафиксируйте высоту антенны, название точки и время начала работы в полевых записях.
4. Соедините гибким RF-кабелем внешнюю антенну с антенным разъемом на нижней панели приемника.

По умолчанию, антенна в приемнике стоит в режиме Auto, то есть приемник определяет антенну автоматически (встроенная или внешняя). Если вы изменяли эти установки, или приемник не определил внешнюю антенну автоматически, следуйте инструкции, чтобы настроить параметры внешней антенны.

4.1.2. Установка приемника

Базовая станция настроена прежде, чем будет производиться настройка подвижного приемника (ровера).

Чтобы установить базовый приемник:

1. Поместите антенну приемника на подходящем штативе в известной контрольной точке.
2. Отцентрируйте антенну приемника над тем пунктом, где будет проводиться сбор данных. В большинстве случаев, это должно быть место под открытым, ничем не заслоняемым небосводом.
3. Подсоедините, если необходимо, дополнительное оборудование.

Чтобы установить подвижный приемник:

1. Поместите антенну приемника на подходящем штативе в необходимой точке.

4.1.3. Измерение высоты антенны

Приемник вычисляет координаты фазового центра антенны. Чтобы определить координаты конкретной точки, необходимо иметь следующие данные:

- Измеренную высоту антенны над конкретной точкой,
- Тип измерения высоты антенны,
- Модель используемой антенны

Есть два типа измерений:

- Вертикаль - высота антенны измеряется непосредственно от выбранной точки (маркер) до опорной точки антенны (antenna reference point (ARP)), располагающейся обычно внизу антенны на плоскости крепления к штативу.
- Наклон - высота антенны определяется через наклонную высоту, измеряемую от выбранной точки (маркер) до метки на нижнем краю антенны.

1. Измерьте высоту антенны.
2. Зафиксируйте высоту антенны, название точки и время начала работы в полевых записях.

4.1.4. Сбор данных

3. Включите приемник. SAT СИД сначала будет мигать красным.
4. Когда приемник начнет отслеживать один и более спутников, SAT СИД начнет мигать зеленым для GPS спутников и оранжевым для спутников ГЛОНАСС.
5. Красный цвет POS СИДа означает, что решение не было получено. Четыре и более спутников обеспечивают оптимальное позиционирование.
6. Когда POS СИД загорится зеленым, это означает, что решение получено и можно начинать съемку.

Процесс захвата и начала слежения за спутниками занимает, как правило, менее одной минуты. На новом месте, под кронами деревьев или после того как был произведен аппаратный сброс приемника это может занять несколько минут.

7. Чтобы начать запись данных, нажмите и удерживайте кнопку FN (не менее одной секунды, но не более пяти секунд).
8. Отпустите кнопку FN, когда REC (recording) СИД загорится зеленым. Это означает, что файл открыт и запись данных начата. REC СИД вспыхивает каждый раз, как данные сохраняются во внутренней памяти приемника.
9. Чтобы закончить запись, нажмите кнопку FN и удерживайте, пока не погаснет REC СИД.

Чтобы выключить приемник, нажмите и удерживайте кнопку Вкл/Выкл до тех пор, пока все светодиоды не погаснут.

4.2. Управление TriPad

Чтобы включить/выключить приемник, нажмите кнопку Вкл/Выкл.

- Чтобы включить, нажмите кнопку Вкл/Выкл и удерживайте, пока не замигают светодиоды.
- Чтобы выключить, нажмите кнопку Вкл/Выкл и держите до тех пор, пока не погаснут все светодиоды.

Чтобы начать/остановить запись данных, нажмите кнопку FN и удерживайте 1–5 секунд.

- Во время записи данных REC СИД горит зеленым. Используйте программу TriVU для настройки интервала записи данных. См. подробнее “Recording Interval” на стр. 52.
- REC СИД вспыхивает зеленым каждый раз, когда производится запись информации в память приемника.
- Если REC СИД горит красным, значит, у приемника нет больше места в памяти для записи информации или имеет место какой-то аппаратный сбой, или у приемника

просроченный файл авторизации опций (OAF) (см. подробнее “Файл авторизации опций (OAF)” на стр. 19).

Используйте TriVU, чтобы активировать желаемые режимы кнопки FN в приемнике: либо “LED blink mode switch” для статической съемки, либо “Occupation mode switch” для кинематической съемки. см. подробнее “FN Key Mode” на стр. 54.

Всякий раз, когда вы начинаете/останавливаете запись данных, открывается новый файл, или происходит запись в уже открытый. См. подробнее о настройках этой функции в See “Always Append to the File” на стр. 53 и “Files Creation Mode” на стр. 53.

Чтобы переключаться между режимами пост-обработки, нажмите кнопку FN не менее, чем на 1 секунду, если “Occupation mode switch” был активирован с помощью TriVU.

Чтобы менять скорость передачи последовательно порта приемника, нажмите и удерживайте кнопку FN в течение 5–8 секунд. Через пять секунд REC СИД загорится красным. Отпустите кнопку FN в течение трех последующих секунд.

4.3. Статическая съемка

Статическая съемка - это классический вид съемки хорошо приспособленный для любой длины базовой линии (короткой, средней, длинной). Один приемник (базовый) находится на точке с известными координатами, другой устанавливают на точку, координаты которой необходимо определить, и производят одновременную запись измерений во внутреннюю память для их последующей обработки на компьютере и вычисления координат. Весь процесс измерений полностью автоматизирован. Время наблюдения зависит от длины базовой линии (расстояния от базового до подвижного приемника), количества видимых спутников и т.д.

Как правило, одночастотные приемники используются на базовых линиях, длина которых не превышает 15 км. Для базовых линий длиннее 15 км следует использовать двухчастотные приемники. У двухчастотных приемников два основных преимущества. Во-первых, двухчастотный приемник может учитывать и устранять влияние ионосферы на кодовые и фазовые измерения, обеспечивая на длинных базовых линиях, или в условиях магнитных бурь более высокую точность измерений, по сравнению с одночастотным приемником.

Во-вторых, двухчастотный приемник требует гораздо меньшего времени наблюдения, чтобы получить требуемую точность.

После окончания съемки, собранные приемником данные могут быть выгружены в ПК для последующей постобработки с помощью программного обеспечения для постобработки, например, JAVAD GNSS Justin.

4.4. Кинематическая (Stop & Go) съемка

Режим Stop&Go - специальный вид кинематической съемки, при котором после разрешения неоднозначности в начальной точке мобильный приемник может перемещаться между другими пунктами, но без потери захвата спутниковых сигналов. Для определения местоположения промежуточных точек на геодезическом уровне точности таким способом достаточно фиксации всего нескольких эпох. Если случается потеря захвата сигналов спутников, то необходимо выполнить новое разрешение неоднозначности на очередной точке.

Базовая станция установлена на известной позиции, например, на геодезическом знаке. Этот приемник отслеживает спутники и записывает данные в память. Ровер установлен в некой точке и записывает данные в статическом режиме 2-10 минут. По окончании записи данных в этой точке, ровер перемещается на следующую. в момент движения ровер находится в кинематическом режиме, а во время стояния на точке - в статическом.

1. Установите ровер в неизвестной точке и включите приемник. Дайте возможность приемнику собрать статические данные в течение двух-десяти минут. REC LED будет желтый.
2. Проверьте по сигналам SAT СИДа, что спутники отслеживаются.
3. По окончании нажмите кнопку FN менее, чем на 1 секунду, чтобы перевести ровер в кинематический режим.
4. Перенесите ровер на следующую снимаемую точку, нажмите кнопку FN менее, чем на 1 секунду и собирайте статические данные в течение 2-10 минут.
5. Повторяйте шаги пять и шесть до тех пор, пока не будут сняты все точки. Время стояния на точке зависит от тех же факторов, что и при статической съемке.
6. По окончании, нажмите и удерживайте кнопку FN от одной до пяти секунд, чтобы остановить запись данных. Выключите при необходимости приемник. Этот метод съемки позволяет оператору снизить время стояния на точке, и позволяет снять большее количество точек за тот же временной интервал.

Примечание: Запомните, что если REC СИД мигает зеленым, то текущий режим - динамический, а если мигает оранжевым - статический.

4.5. Съемка в режиме RTK

RTK - фазовый дифференциальный режим местоопределения подвижных объектов в режиме реального времени, при котором данные, например, дифференциальные поправки, передаются от базы к одному или нескольким роверам в режиме реального времени. При

съемке в режиме RTK, так же, как и в кинематической съемке, один приемник стоит неподвижно и служит контрольной станцией, а другой приемник работает как ровер, то есть передвигается с точки на точку. В отличие от кинематической съемки с дальнейшей пост-обработкой, в режиме RTK используется связь между базой и ровером. Используя радиомодемную связь, базовый приемник передает свои измерения и данные о своем положении роверу. Ровер, основываясь на переданных данных и на данных своего наблюдения, незамедлительно производит анализ базовой линии и выдает результат. О специальных настройках, используемых при съемке в режиме RTK, см. “Настройка радиомодема” на стр. 36 и “Настройка приемника” на стр. 41. Обычно, приемник начинает выдавать координаты фазового центра антенны через 10-30 секунд. А УВЧ модему или GSM модулю для синхронизации может понадобиться около 60 минут. Геодезические координаты можно просмотреть в закладке *Location*, и они всегда представлены в системе координат WGS84 и могут иметь четыре типа решений:

- Standalone означает, что координаты получены с использованием одного приемника.
- Code differential означает, что для вычисления своего собственного положения приемник использовал не только свои кодовые измерения, но и дифференциальные поправки, полученные с опорной станции.
- RTK float означает, что для вычисления своего собственного положения приемник использовал свои измерения фазы несущей вместе с аналогичными измерениями, выполненными на опорной станции. В этом режиме механизм RTK не фиксирует целые неоднозначности, а использует их плавающие оценки.
- RTK fixed – аналогичен предыдущему режиму. Основное отличие состоит в том, что в этом режиме механизм RTK фиксирует целые неоднозначности.

Поле LQ описывает состояние полученных приемником дифференциальных сообщений. Оно содержит следующую информацию:

- Качество канала передачи данных, выраженное в процентах.
- Время, прошедшее с момента получения последнего сообщения, в секундах.
- Количество полученных сообщений без ошибок.
- Количество испорченных сообщений.

Если приемник не получает дифференциальных сообщений или ни один из портов приемника не сконфигурирован для приема этих сообщений, поле LQ будет либо пустым, либо примет вид 100%(999,0000,0000).

УПРАВЛЕНИЕ ПРИЕМНИКОМ И ФАЙЛАМИ

Если после съемки необходимо выполнить пост-обработку снятых данных, то файлы из приемника следует выгрузить в компьютер.

Выгрузка и удаление файлов также освобождает память приемника для последующих съемок. Иногда приходится очищать энергонезависимое ОЗУ, чтобы избежать проблем со связью и отслеживанием спутников.

В процессе работы с приемником может понадобиться загрузить новый файл авторизации опций (OAF), загрузить новую версию аппаратно-программного обеспечения.

5.1. Выгрузка файлов в компьютер

После окончания съемки, вы можете выгрузить сохраненные файлы в ПК для последующей обработки, копирования или хранения. Так как память приемника способна вместить лишь ограниченное число файлов, то выгрузка файлов в ПК гарантирует, что ни один файл не пропадет.

Выгружайте файлы по-возможности сразу после окончания процесса сбора данных. С помощью программы TriVU вы можете выгружать и удалять файлы с вашего приемника.

1. Соедините приемник и компьютер, как описано в “Соединение приемника и компьютера” на стр. 29.

2. Запустите TriVU. Выберите порт (COM) и нажмите Ok (Рисунок 5-1).

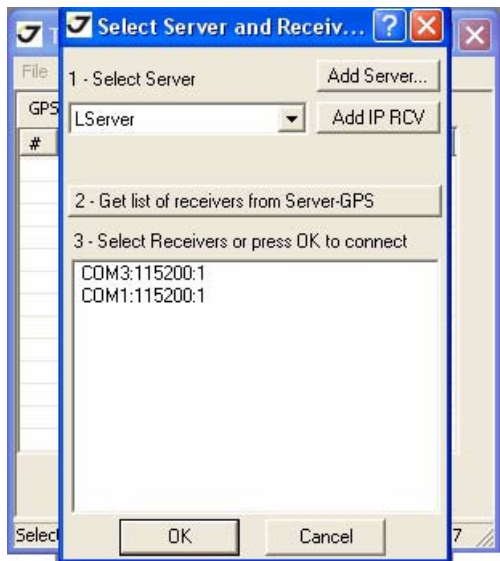


Рисунок 5-1. Параметры соединения

3. Нажмите *File* ► *File Manager*, затем откройте закладку *Download path* в диалоговом окне *File Manager*.
4. Найдите папку или создайте новую (используйте кнопку *Create*) в которую будут выгружаться файлы. (Рисунок 5-2).

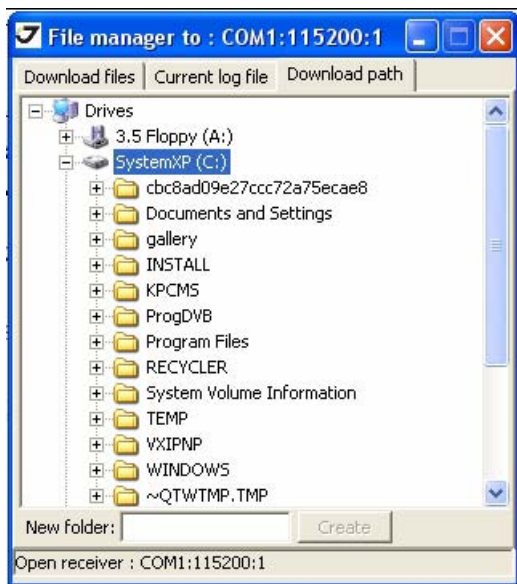


Рисунок 5-2. Закладка Download path

5. Перейдите в закладку *Download files* и выберите файл(ы) для выгрузки (Рисунок 5-3).
6. Чтобы выделить несколько файлов, удерживайте клавишу Shift и выбирайте сразу несколько файлов; или, удерживая клавишу Ctrl, выбирайте файлы по одному.

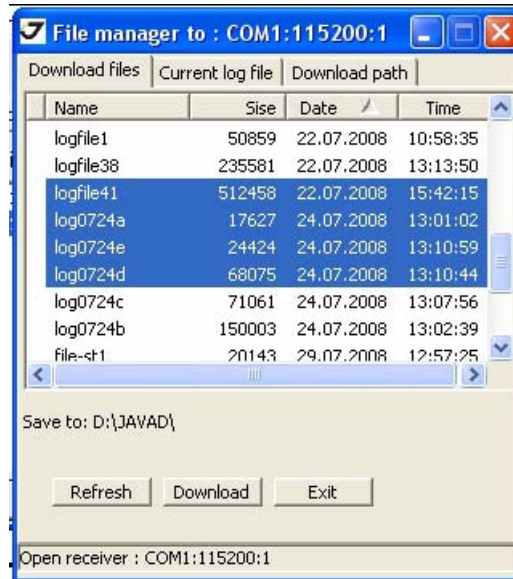


Рисунок 5-3. Закладка Download Files

7. Нажмите кнопку *Download*. Во время процесса выгрузки индикатор состояния будет отображать для каждого файла следующее (Рисунок 5-4 на стр. 48):
 - Красный индикатор – файл выгружается.
 - Зеленый индикатор – файл успешно выгружен.

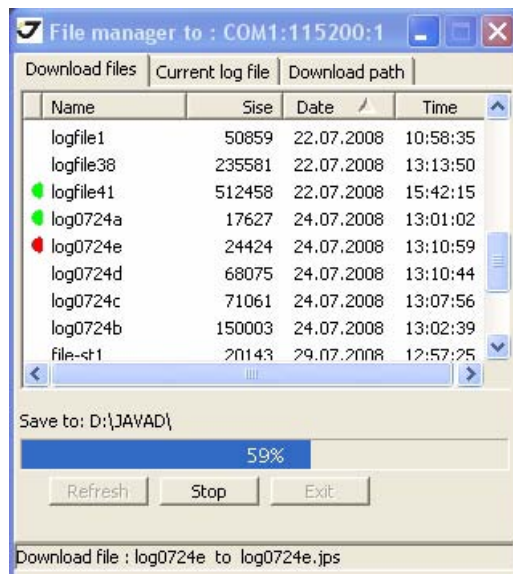


Рисунок 5-4. Download Files – Статус

8. По окончании выгрузки нажмите *Exit* в окне *File Manager*.
9. Продолжайте работу с приемником, или нажмите *File ▶ Disconnect*, а затем *File ▶ Exit*, чтобы выйти из TriVU.

5.2. Удаление файлов

Чтобы удалить файлы из памяти приемника следуйте инструкции:

1. Соедините приемник и компьютер, как описано в “Соединение приемника и компьютера” на стр. 29.

2. Запустите TriVU. Выберите порт (COM) и нажмите Ok (Рисунок 5-5).

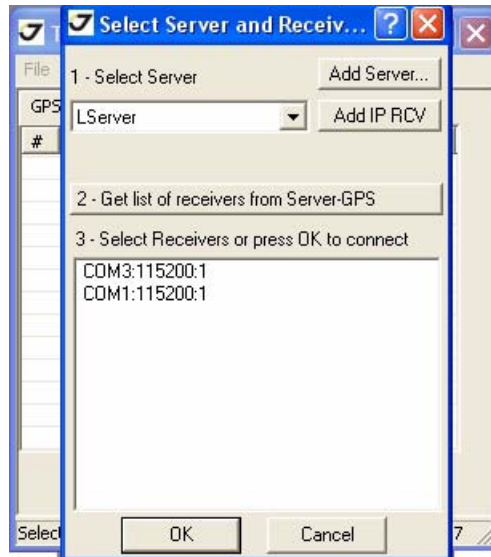


Рисунок 5-5. Параметры соединения

3. Нажмите *File* ► *File Manager*, затем откройте закладку *Current log files* и выберите файлы, которые нужно удалить (Рисунок 5-6).

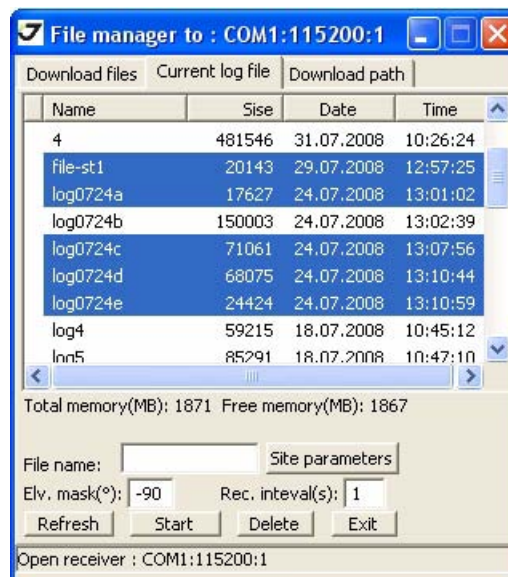


Рисунок 5-6. Закладка Current log files

4. Чтобы выделить несколько файлов, удерживайте клавишу Shift и выбирайте сразу несколько файлов; или, удерживая клавишу Ctrl, выбирайте файлы по одному.

5. Нажмите *Delete* (Рисунок 5-6 на стр. 49).
6. Нажмите *Yes* в окне подтверждения удаления файлов. TriVU удалит выбранные файлы.
7. Нажмите *Exit* в окне *File Manager*.
8. Продолжайте работу с приемником, или нажмите *File ▶ Disconnect*, а затем *File ▶ Exit*, чтобы выйти из TriVU.

5.3. Управление опциями приемника

5.3.1. Проверка OAF

Примечание: Полный список опций и их описание см. на сайте компании JAVAD GNSS.

Проверить статус опций приемника, а также загрузить новый файл авторизации опций (OAF), возможно, используя кабель RS232, Bluetooth соединение или USB, ПК и программу TriVU. Подробное описание программы см. в *TriVU Software Manual*.

1. Соедините приемник и компьютер, как описано в “Соединение приемника и компьютера” на стр. 29.
2. Запустите TriVU. Выберите порт (COM) и нажмите Ok (Рисунок 5-7).

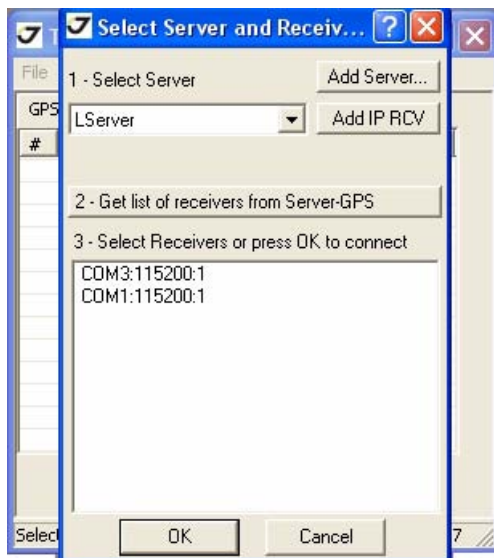


Рисунок 5-7. Параметры соединения

3. Нажмите *Tools* ▶ *Receiver Options*. Откроется диалоговое окно *Options Manager* (Рисунок 5-8), которое содержит следующую информацию:

- *Option name* – наименование/описание опции.
- *Current* – текущий статус опции.
- *Purchased* – приобретена опция или нет.
- *Leased* – арендована опция или нет.
- *Expiration date* – дата, когда опция будет заблокирована.

Так как опция может быть куплена или арендована, то текущий статус "Current" отображает текущее значение. Опции имеют следующие значения:

- *-1* или "-----" – данная опция не поддерживается аппаратно-программным обеспечением.
- *0* – опция отключена.
- целое положительное число – опция включена.
- *yes* или *no* – опция включена или выключена соответственно.

| Code | Option name | Current | Purchased | Leased | Exp.Date |
|------|--------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| _GPS | GPS | yes | no | yes | 24.03.2009 |
| _GLO | GLONASS | yes | no | yes | 24.03.2009 |
| _L1_ | L1 | yes | no | yes | 24.03.2009 |
| _L2_ | L2 | yes | no | yes | 24.03.2009 |
| _POS | Position update rate(Hz) | 100 | no | 100 | 24.03.2009 |
| _RAW | Raw data update rate(Hz) | 100 | no | 100 | 24.03.2009 |
| _MEM | Memory (Mb) | 256 | 0 | 256 | 24.03.2009 |
| _PPS | 1-PPS Timing Signal | 1 | 0 | 1 | 24.03.2009 |
| EVNT | Event Markers | 1 | 0 | 1 | 24.03.2009 |
| _MPR | Multipath Reduction | yes | no | yes | 24.03.2009 |
| _FRI | Frequency Input | yes | no | 511 | 25.01.2009 |
| _FRO | Freq. Lock and Output | yes | no | 511 | 25.01.2009 |
| RS_A | Serial Port A (Kbps) | 460 | 0 | 460 | 24.03.2009 |
| RS_B | Serial Port B (Kbps) | 460 | 0 | 460 | 24.03.2009 |
| RS_C | Serial Port C (Kbps) | 460 | 0 | 460 | 24.03.2009 |
| RS_D | Serial Port D (Kbps) | 460 | 0 | 511 | 25.01.2009 |
| _GSM | GSM | 3 | 0 | 3 | 24.03.2009 |
| _UHF | UHF | 2 | 0 | 2 | 24.03.2009 |
| RAIM | RAIM | yes | no | yes | 24.03.2009 |
| _DTM | Datums support | yes | no | yes | 24.03.2009 |
| MAGN | Magnetic azimuth | yes | no | yes | 24.03.2009 |
| _GEO | Geoid height | yes | no | yes | 24.03.2009 |
| WAAS | WAAS | yes | no | yes | 24.03.2009 |
| CDIF | DGPS mode | yes | no | yes | 24.03.2009 |
| PDIF | RTK mode (Hz) | 100 | 0 | 100 | 24.03.2009 |
| RTMO | RTCM Output | 3 | 0 | 3 | 24.03.2009 |
| RTMI | RTCM Input | 5 | 0 | 5 | 24.03.2009 |
| CMRO | CMR Output | 1 | 0 | 1 | 24.03.2009 |
| CMRI | CMR Input | 1 | 0 | 1 | 24.03.2009 |
| _LIM | Reserved | no | no | no | 24.03.2009 |
| _CPH | Carrier Phase | yes | no | yes | 24.03.2009 |
| OCTO | ADU | Heading | no | Heading | 24.03.2009 |
| AUTH | Authorization | 7 | no | 7 | 24.03.2009 |
| JPSO | JPS Output | 1 | 0 | 1 | 24.03.2009 |
| JPSI | JPS Input | 5 | 0 | 5 | 24.03.2009 |
| DIST | RTK distance [x100m] | Unlimited | no | Unlimited | 24.03.2009 |
| CORI | Corrections inputs | 1111 | 0 | 1111 | 24.03.2009 |
| LAT1 | Latitude 1 | 90 | 0 | 90 | 24.03.2009 |

Refresh Load Exit

Some options were not loaded

Рисунок 5-8. Окно Option manager

5.3.2. Загрузка OAF

Дилеры компании JAVAD GNSS обеспечивают пользователей файлами авторизации опций (OAF). По любому вопросу, связанному с файлами авторизации опций, обращайтесь по адресу электронной почты options@javad.com. Пожалуйста, имейте наготове идентификационный (ID) номер вашего приемника (см. “Проверка версии аппаратно-программного обеспечения” на стр. 55).

1. Чтобы загрузить новый файл авторизации опций (OAF), следуйте пунктам один и два инструкции, описанной в “Проверка OAF” на стр. 50.
2. Нажмите кнопку *Load* внизу окна *Option Manager* (см. Рисунок 5-8 на стр. 51).
3. Найдите папку, в которой хранится новый файл авторизации опций. Такой файл имеет расширение .jpo, и он уникален для каждого приемника (Рисунок 5-9).

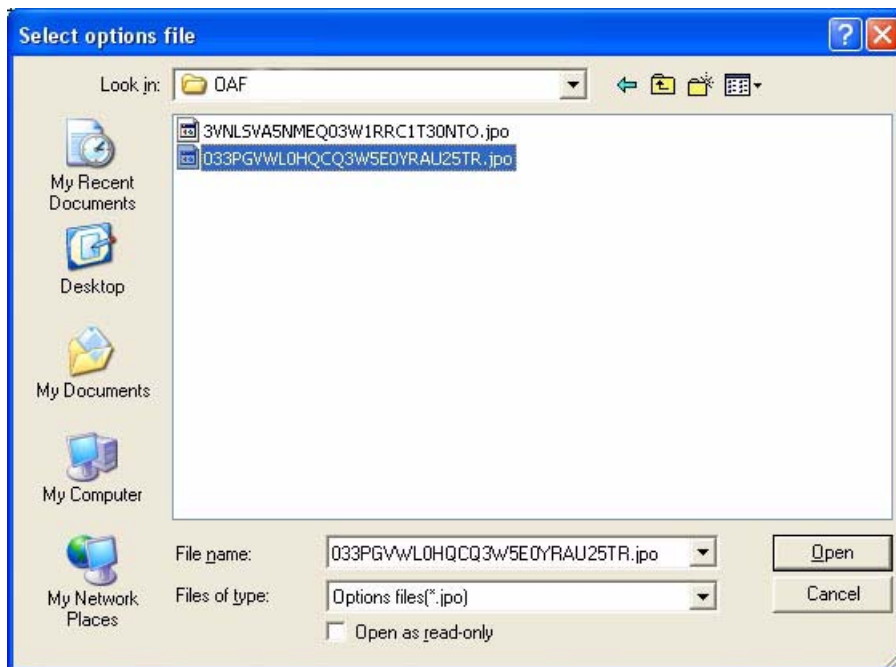


Рисунок 5-9. Загрузка OAF

4. Выберите нужный файл и нажмите *Open*. Новые опции будут загружены в приемник, и окно *Option Manager* обновится.
5. По окончании нажмите *File* ► *Disconnect*, затем *File* ► *Exit*, чтобы выйти из TriVU.

5.4. Очистка энергонезависимого ОЗУ

Энергонезависимое оперативное запоминающее устройство (NVRAM) хранит данные, необходимые для отслеживания спутниковых сигналов (местоположение приемника, эфемериды и т.д.), а также текущие значения всех параметров приемника. Стирание энергонезависимого ОЗУ может помочь разрешить возникшие проблемы в отслеживании спутников.

Помните, что после того, как вы произвели очистку энергонезависимого ОЗУ, приемнику потребуется некоторое время для того, чтобы заново собрать эфемеридную информацию и вычислить свое местоположение.

После очистки энергонезависимого ОЗУ все параметры приемника установятся в значения, заданные по умолчанию. Поэтому, для того чтобы восстановить прежние установки (определенные до процедуры стирания энергонезависимого ОЗУ), вам нужно будет настроить их заново.

В энергонезависимом ОЗУ хранится информация о файловой системе приемника. После очистки энергонезависимого ОЗУ светодиодный индикатор с маркировкой REC будет мигать желтым цветом на протяжении нескольких секунд, показывая тем самым, что приемник проверяет файловую систему.

Вы можете очистить энергонезависимое ОЗУ с помощью минимального интерфейса TriPad или с помощью программы TriVU.

5.4.1. Очистка с помощью TriPad

1. Выключите приемник с помощью кнопки включения/выключения..
2. Нажмите и удерживайте кнопку FN.
3. Нажмите и удерживайте кнопку включения/выключения примерно секунду.
4. Отпустите кнопку включения/выключения, продолжая удерживать кнопку FN.
5. Подождите, пока светодиодные индикаторы SAT и REC загорятся зеленым.
6. Подождите, пока светодиодные индикаторы SAT и REC загорятся желтым.
7. Как только светодиодные индикаторы SAT и REC замигали желтым цветом, отпустите кнопку FN.

5.4.2. Очистка с помощью TriVu

1. Соедините приемник и компьютер, как описано в “Соединение приемника и компьютера” на стр. 29.
2. Запустите TriVU. Выберите порт (COM) и нажмите Ok (Рисунок 5-10).

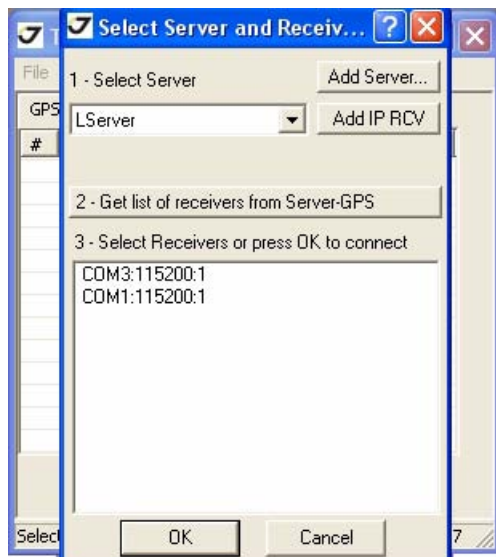


Рисунок 5-10. Параметры соединения

3. Нажмите *Tools* ► *Clear NVRAM* (Рисунок 5-11).

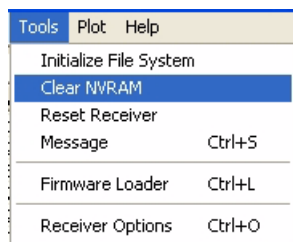


Рисунок 5-11. Clear NVRAM

4. Нажмите OK в окне подтверждения очистки энергонезависимого ОЗУ (NVRAM). REC СИД быстро мигает зеленым и красным; SAT СИД мигает красным. Связь с приемником будет автоматически разорвана, как только энергонезависимое ОЗУ будет очищено.

5.5. Проверка версии аппаратно-программного обеспечения

Чтобы проверить версию аппаратно-программного обеспечения вашего приемника используйте TriVU.

1. Соедините приемник и компьютер, как описано в “Соединение приемника и компьютера” на стр. 29.
2. Запустите TriVU. Выберите порт (COM) и нажмите Ok (Рисунок 5-12).

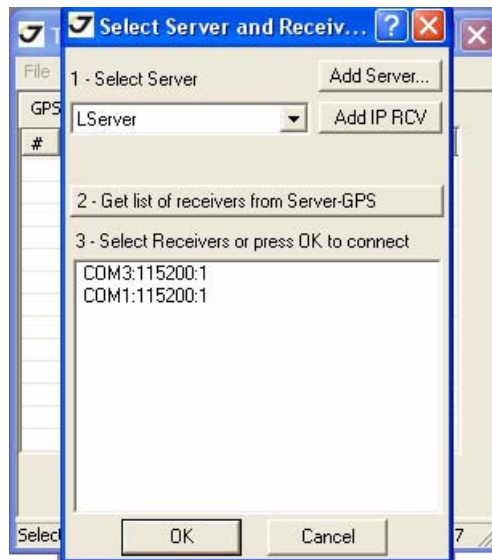


Рисунок 5-12. Параметры соединения

3. Нажмите *Help* ► *About TriVU* (Рисунок 5-13).

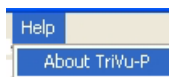


Рисунок 5-13. Help->About

Откроется диалоговое окно *About TriVU* (Рисунок 5-14).



Рисунок 5-14. Окно *About TriVU*

Окно *About TriVU* отображает важную информацию о свойствах приемника, о версии аппаратно-программного обеспечения. Здесь вы найдете все, что вам понадобится для контакта с компанией JAVAD GNSS, службой поддержки или вашим дилером:

- Тип приемника (Receiver model);
 - Идентификационный номер приемника (Receiver ID);
 - Версия аппаратно-программного обеспечения (Firmware version).
4. По окончании нажмите *OK*, затем нажмите *File ▶ Disconnect*, затем *File ▶ Exit*, чтобы покинуть TriVU.

5.6. Загрузка нового аппаратно-программного обеспечения

И базовый приемник и роверы должны иметь одинаковую версию аппаратно-программного обеспечения. Пользуйтесь последними версиями аппаратно-программного обеспечения, которые можно скачать с сайта компании JAVAD GNSS.

Чтобы загрузить в приемник новую версию аппаратно-программного обеспечения используйте TriVU. Подробную информацию вы найдете в *TriVU Software Manual*.

1. Скачайте на ваш компьютер комплект файлов с новой версией аппаратно-программного обеспечения.
2. Соедините приемник и компьютер, как описано в “Соединение приемника и компьютера” на стр. 29.
3. Запустите Firmware Loader, дважды щелкнув по значку.

4. Выберите последовательный порт, к которому подключен приемник. Нажмите кнопку *Test*, чтобы убедиться, что приемник подсоединен и связь установлена. Нажмите *Next>>* (Рисунок 5-15).

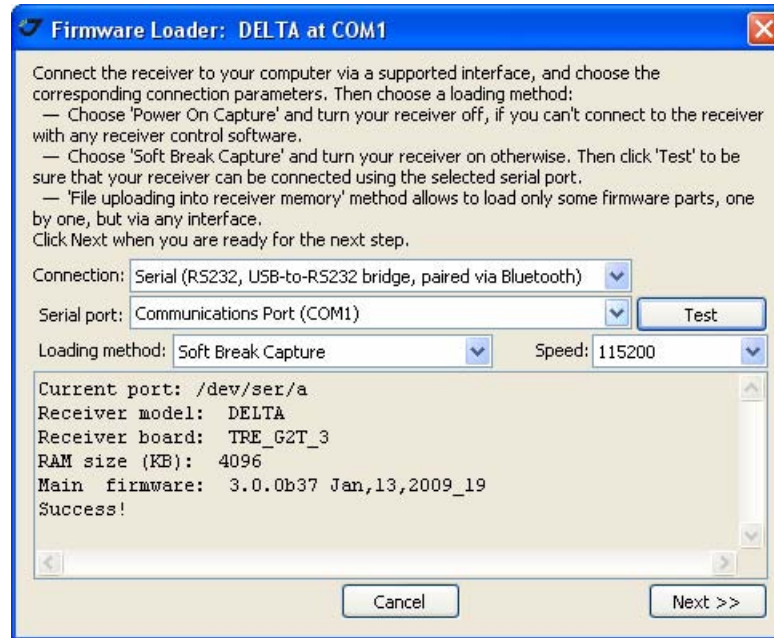


Рисунок 5-15. Параметры соединения

5. Выберите архив ZIP, или отдельный файл из набора новой версии аппаратно-программного обеспечения. Нажмите *Next*>> (Рисунок 5-16).

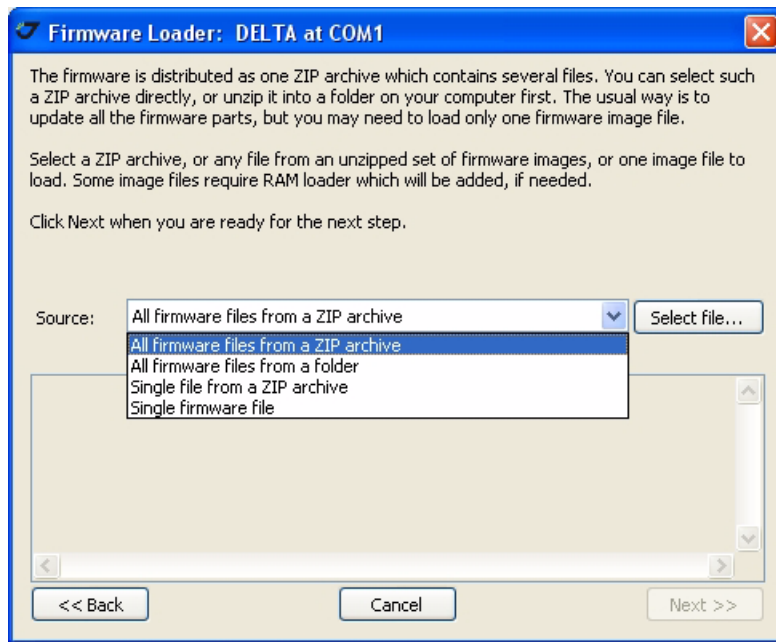


Рисунок 5-16. Выбор файла

6. Откройте нужную папку. Выберите файл *.zip* и нажмите *Open* (Рисунок 5-17):

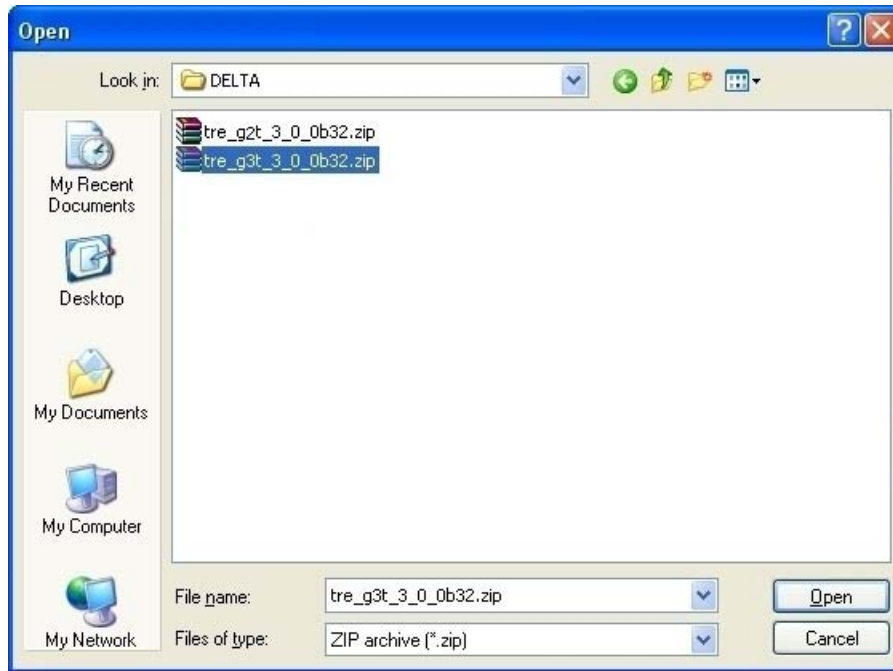


Рисунок 5-17. Выбор архива с новой версией

7. Нажмите *Next>>*, чтобы загрузить новое аппаратно-программное обеспечение (Рисунок 5-18).

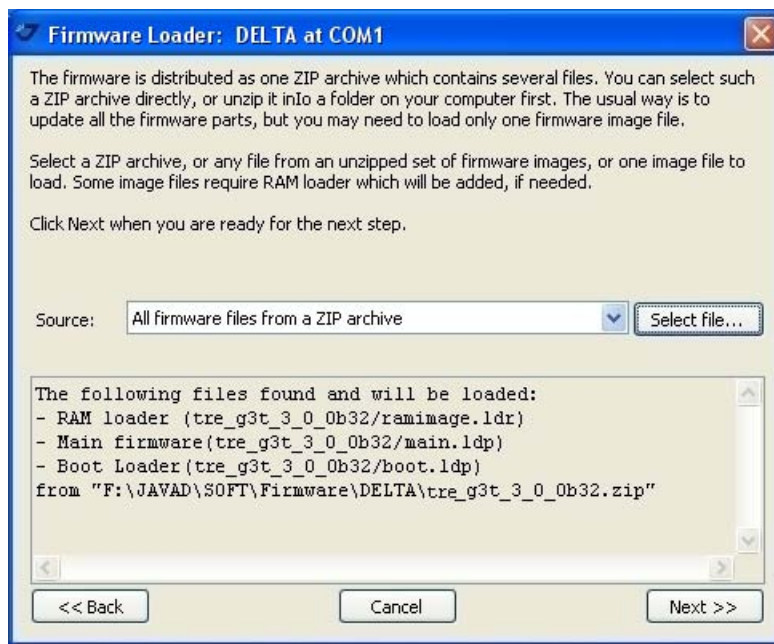


Рисунок 5-18. Файлы, готовые к загрузке

8. Нажмите *Exit*, чтобы покинуть Firmware Loader.
9. Очистите энергонезависимое ОЗУ приемника (см. “Очистка энергонезависимого ОЗУ” на стр. 53) и обновите альманах (“Сбор альманаха” на стр. 33).

ВЫЯВЛЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Эта глава поможет диагностировать и устранить неисправности и проблемы, которые могут возникнуть при работе с приемником.

Примечание: Не предпринимайте попыток самостоятельно починить приемник. В противном случае вы нарушаете условия гарантии и можете повредить прибор!

6.1. Проверьте в первую очередь!

Прежде, чем обратиться в службу технической поддержки компании JAVAD GNSS, проверьте следующее:

- Внимательно проверьте внешние разъемы приемника. Проверьте, не повреждены ли кабели.
- Проверьте, не поврежден ли кабель питания.
- Проверьте, загружено ли необходимое ПО на компьютер, загружена ли последняя версия аппаратно-программного обеспечения приемника. Посмотрите на сайте компании JAVAD GNSS, нет ли новых версий.

Затем, попробуйте следующее:

- Произведите аппаратный сброс приемника, используя TriVU: *Tools* ▶ *Reset Receiver* (Рисунок 6-1) или с помощью TriPad (см.):

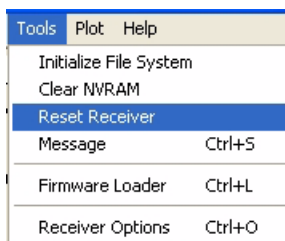


Рисунок 6-1. Tools->Reset Receiver

- Восстановите настройки по умолчанию, используя TriVU (*Configuration* ▶ *Receiver*, then click *Set all parameters to defaults*).
- Очистите энергонезависимое ОЗУ (см. “Очистка энергонезависимого ОЗУ” на стр. 73).

Если проблема сохранилась, смотрите нижеприведенные разделы, чтобы найти решение:

6.2. Проблемы с приемником

Проблемы с кабелем

☉ Кабель неправильно подсоединен.

- Проверьте, чтобы кабель был подсоединен к правильному разъему.
- Отсоедините кабель и подсоедините его еще раз к приемнику.
- О разъемах приемника и кабелях см. “Приемник TRIUMPH-1” на стр. 15 и “Характеристики разъемов” на стр. 96.

☉ . Кабель поврежден.

- Используйте неповрежденный кабель. для замены кабеля обращайтесь к вашему дилеру.

Типичные проблемы

☉ Порт приемника, используемый для установления связи, находится не в командном режиме (*Command mode*).

1. Соедините приемник и компьютер, как описано в “Соединение приемника и компьютера” на стр. 29 и запустите TriVU.
2. Нажмите *Configuration* ▶ *Receiver* ▶ *Ports*.
3. Измените параметр порта, используемого для установления связи с *Input* на *Command*.

☉ Приемник долгое время не отслеживает спутники.

- У приемника старый альманах. Обновите альманах, как описано в “Сбор альманаха” на стр. 33.
- Соответствующие опции приемника могут быть отключены или истек срок их действия. Проверьте опции, как описывается в “Управление опциями приемника” на стр. 70. Закажите новый файл автоизации опций. Обратитесь к вашему дилеру или на веб-сайт компании JAVAD GNSS для получения дополнительной информации. Детальное описание опций вы найдете в *TriVU Software Manual*.

Приемник отслеживает слишком мало спутников

- ⊙ Значение угла возвышения слишком велико (более 15 градусов).
 - Уменьшите значение угла возвышения. См. “Настройка MinPad” на стр. 50.
- ⊙ Съемка осуществляется в затрудненных условиях (под кронами деревьев, высокими строениями и т.п.).
 - проверьте, что переключатели в закладке *Multipath Reduction* активированы.
 - Соедините приемник и компьютер и запустите TriVU. См. “Соединение приемника и компьютера” на стр. 29.
 - Нажмите *Configuration* ▶ *Advanced*, а затем закладку *Multipath Reduction*. Активируйте оба переключателя и нажмите *Apply*.
 - Если возможно, выйдите на открытое пространство.

Приемник не может получить Code Differential и/или RTK решения

- ⊙ Введены неправильные координаты базового приемника.
 - Уточните координаты базы, используя TriVU.
- ⊙ Приемник не настроен как база или ровер.
 - См. главу 3 о настройке приемника как базы или ровера.
- ⊙ Соответствующие опции приемника неактивированы или истек срок их действия.
 - См. “Управление опциями приемника” на стр. 70.
 - Закажите новый файл авторизации опций. Обратитесь к вашему дилеру или на веб-сайт компании JAVAD GNSS для получения дополнительной информации. Детальное описание опций вы найдете в *TriVU Software Manual*.
- ⊙ Недостаточно общих спутников. Чтобы получить решение, базе и роверу нужно отслеживать, как минимум, пять общих спутников.
 - Убедитесь, что база и ровер используют одинаковые обновленные альманахи. См. “Сбор альманаха” на стр. 33.
 - Проверьте значение угла возвышения для базы и ровера; он должен быть одинаковым. Подробнее см. “Настройка MinPad” на стр. 50.
- ⊙ Существует несовместимость базы и ровера из-за разницы стандартов. Убедитесь, что база и ровер используют одинаковый формат ввода/вывода поправок:
 1. Соедините приемник и компьютер и запустите TriVU. См. “Соединение приемника и компьютера” на стр. 29.
 2. Откройте закладку *Ports*. Используйте для обоих приемников одинаковый формат ввода/вывода поправок.
- ⊙ Значение угла возвышения больше 15 градусов.

- Измените значение угла возвышения.
- ◎ Низкий заряд батарей.
 - Подключите к приемнику источник питания..
 - Подробнее см. “Питание приемника” на стр. 28.
- ◎ Радиоантенна неправильно подсоединена.
 - Проверьте, что радиоантенна правильно подсоединена.
 - Проверьте, что радиоантенна не повреждена. В случае повреждения антенны обратитесь к вашему дилеру или в компанию JAVAD GNSS для замены антенны.
- ◎ Заданная скорость передачи не совместима со скоростью передачи модема.
 - Измените скорость передачи на значение, коорое поддерживается модемом..
- ◎ База и ровер использует различные настройки радиосоединения.
 - Настройте базу и ровер, как описывается в “Настройка радиомодема” на стр. 36.
- ◎ Слишком большое расстояние между базой и ровером.
 - Сократите расстояние между базой и ровером.
 - Используйте повторители, чтобы увеличить дальность радиопередачи.
- ◎ Радиопередаче может мешать внешний источник помех.
 - Смените радиоканал (если возможно).
 - Используйте спектроанализатор для определения радиохарактеристик помех и настройте свою систему в соответствии с этими данными.
 - Удалите помехи или перенаправьте вашу радиоантенну (если возможно).

Приемник не записывает данные

- ◎ Опции памяти неактивированы или истек срок их действия.
 - Проверьте опцию памяти. См. подробнее “Управление опциями приемника” на стр. 70.
- ◎ память приемника заполнена.
 - Выгрузите и/или удалите файлы данных, чтобы освободить место (см. “Выгрузка файлов в компьютер” на стр. 65 и “Удаление файлов” на стр. 68).
 - Используйте AFRM. См. “Настройка MinPad” на стр. 50 .

6.3. Техническая поддержка

Если вы не можете самостоятельно устранить проблему, используя данные настоящего руководства пользователя, то обращайтесь в службу технической поддержки компании JAVAD GNSS.

Прежде, чем обратиться в службу технической поддержки по вопросу, связанному с проблемами с приемником, прочтите раздел “Проверьте в первую очередь!” на стр. 61.

Для обращения в компанию JAVAD GNSS с помощью электронной почты используйте следующий электронный адрес: support@javad.com.

Пользуйтесь также кнопкой QUESTION на веб-сайте компании www.javad.com

Примечание: Для скорейшего и успешного разрешения вашей проблемы предоставляйте наиболее полное ее описание.

На веб-сайте компании JAVAD GNSS www.javad.com имеется вся необходимая информация о всех продуктах компании. В разделе технической помощи представлены все необходимые руководства пользователя и спецификации..



СПЕЦИФИКАЦИИ

Описанный продукт компании JAVAD GNSS представляет собой 216-канальный многосистемный (GPS, Galileo и ГЛОНАСС) навигационный приемник в прочном магниевом корпусе, с кнопками управления и индикаторами состояния TriPad), а также с разъемами для подключения кабелей.

Примечание: Характеристики, приведенные в спецификации, соответствуют следующим условиям: предполагается, что в поле зрения приемника имеется не менее 6 GPS спутников с углом возвышения более 15 градусов и используются процедуры, рекомендованные в Руководстве.

Примечание: При наличии сильной многолучевости, при плохом расположении спутников, когда геометрический фактор (PDOP) имеет большую величину, а также в периоды высокой активности ионосферы характеристики приемника могут ухудшаться.

Примечание: Используйте тщательные процедуры проверки при наличии сильной многолучевости или при работе под кронами деревьев.

А.1. Спецификация приемника

А.1.1. Основные характеристики

В таблице ниже приведены основные характеристики приемника.

Таблица 1. Основные характеристики приемника

| Физические | |
|------------------|-----------------------------------|
| Корпус | Алюминиевый, пылевлагозащита IP66 |
| Цвет | JAVAD GNSS зеленый и черный |
| Размеры, мм | 109 x 35 x 169 |
| Вес, г | |
| DELTA S-G2T | 394 |
| DLTAS-G3T, G3TAJ | 401 |
| DELTA D-G2 | 414 |
| DELTA D-G2D | 414 |
| DELTA Q | 454 |
| ГНСС Антенна | Внешняя |

Спецификации

Спецификация приемника

Основные характеристики

| | |
|--|---|
| Батареи | - |
| Кнопки | Две кнопки: Включения/Выключения Function (FN) – начало/конец записи данных |
| Светоизлучающие диоды (СИД) | STAT – статус приемника и спутников REC – статус записи данных BAT – статус батарей |
| Окружающая среда | |
| Температура работы | -40° C до +80° C |
| Температура хранения | -45° C до +85° C |
| Влажность | 95% неконденсирующаяся |
| Внешний источник питания | |
| Разъем | 1 |
| Входное напряжение | +10 до +30 В постоянного тока |
| Ввод/вывод | |
| Коммуникационные порты | - 3 последовательных (RS232) до 460.8 кбит/сек - Последовательный (RS422) до 460.8 кбит/сек - Высокоскоростной USB 2.0 (480 Mbps) - Full-duplex 10BASE-T/100BASE-TX Ethernet |
| Разъемы | - внешний для ГНСС антенны (опционально) - для внешнего источника питания (PWR) - Два 1PPS вывода (опционально) - Два ввода маркера событий (опционально) |
| TriPad | - Два СИДа (STAT, REC) - Две кнопки (Вкл/Выкл, FN) |
| Функциональные возможности | |
| До 100 Гц Частота выдачи измеренных координат и сырых данных в реальном времени 10 см точность измерения кодовой задержки; 1 мм точность измерения фазы несущей Декодер Витерби Поддержка стандартов RTCM SC104 версии 2.x и 3.x ввод/вывод NMEA 0183 версии 2.x и 3.0 вывод Multi-Base Code Differential Rover Code Differential Base Модели геоидов и магнитных отклонений RAIM Поддержка различных систем базовых геодезических параметров (DATUM) Вывод прямоугольных координат | |

| Технологии | |
|--|--|
| Режим совместного слежения за сигналами нескольких спутников Захват слабого сигнала Режим подавления многолучевости Использование сигналов широкозонных систем спутниковой дифференциальной навигации (SBAS) Регулируемые параметры систем слежения за задержкой (DLL) и слежения за несущей (PLL) | |
| NMEA | |
| NMEA | Вер. 2.1, 2.2, 2.3, 3.0 |
| Сообщения | GGA, GLL, GNS, GRS, GSA, GST, GSV, HDT, RMC, VTG, ZDA, ROT, GPR |
| Интервал выдачи | 1, 5, 10, 20, 50, 100 Гц опционально |
| Кодовый дифференциальный режим местоопределения (DGPS) | |
| Формат поправок | RTCM SC104 Вер. 2.1, 2.2, 2.3, и 3.0 |
| RTCM 2.x тип сообщений | 1, 3, 9, 31, 32, 34; задается пользователем |
| RTCM 3.0 тип сообщений | 1003, 1004, 1005, 1006, 1007, 1008, 1011, 1012, 1019, 1020; user selectable |
| Интервал обработки | 1, 5, 10, 20, 50, 100 Гц опционально |
| Интервал выдачи RTCM поправок | 1, 5, 10, 20, 50, 100 Гц опционально |
| Угол возвышения | 0 до 90 градусов (независимо от записи данных) |
| Multi-base DGPS | Режимы: Nearest, Mix, Best (опционально) |
| Фазовый дифференциальный режим местоопределения подвижных объектов в режиме реального времени (RTK) | |
| Формат поправок | CMR2/CMR+ (совместимо с Trimble), RTCM SC104 версии 2.2, 2.3 или 3.0 |
| Тип сообщений RTCM 2.x | 3, 18, 19, 20, 21, 22; задается пользователем |
| Тип сообщений RTCM 3.0 | 1003, 1004, 1005, 1006, 1007, 1008, 1019, 1011, 1012, 1020; задается пользователем |
| Инициализация неоднозначности (Ambiguity initialize) | OTF (L1, L1/L2) |
| Длина базовой линии | До 50 км утром и вечером До 32 км в полдень |
| Время инициализации | От 5 сек. до 10 мин. в зависимости от длины базовой линии и условий многолучевости |
| Формат поправок | RTCM SC104 версии 2.2, 2.3 или 3.0 |
| Возвышение | От 0 до 90 градусов (независимо от записи данных) |
| Способ использования дифпоправок | с задержкой (синхронный) с экстраполяцией (асинхронный) |

Спецификации

Спецификация приемника

Основные характеристики

| | |
|--|--|
| Интервал обработки | 1, 5, 10, 20, 50, 100 Гц опционально |
| Запаздывание | С задержкой - 20 мс ...20 с (зависит от задержек при передаче дифпоправок от базового приемника). С экстраполяцией - 20 ... 30 мс |
| Запись сырых данных | В режиме RTK приемник может записывать сырые данные с другим интервалом |
| Статус | “Фиксированное” решение (Fix), “плавающее” решение (Float), Геометрический фактор (GDOP), Состояние линии передачи данных (Data Link Status), Запаздывание (Modem Latency), Общие спутники (Common Satellites), Процент фиксированных решений (Percentage of fixing) |
| Результаты | RTK координаты, разброс по горизонтали (HRMS), Разброс по вертикали (VRMS), Матрица ковариаций (Covariance Matrix) |
| Вероятность правильной фиксации неопределенности | Выбираемый порог: Низкий (Low): 95% Средний (Medium): 99,5% Высокий (High): 99,9% |
| Типы съемки | |
| База или Ровер | Статическая съемка (Static) Быстрая статическая съемка (Fast Static) Кинематическая съемка (Kinematic: Stop and Go) Кинематическая съемка в режиме реального времени (RTK) Съемка с использованием кодовых поправок (DGPS) Съемка с использованием поправок от спутниковых систем (SBAS DGPS) |
| Точность съемки | |
| Статика, Быстрая статика | По горизонтали: 0.3 см + 0.5 ppm * длина_базовой_линии По вертикали: 0.5 см + 0.5 ppm * длина_базовой_линии |
| Кинематика, RTK | По горизонтали: 1 см + 1 ppm * длина_базовой_линии По вертикали: 1.5 см + 1.5 ppm * длина_базовой_линии |
| RTK (OTF) | По горизонтали: 1см + 1 ppm * длина_базовой_линии По вертикали: 1.5 см + 1.5 ppm * длина_базовой_линии |
| DGPS | < 0.25 м Post Processing, < 0.5 м Real Time |
| Real time attitude accuracy (только для DELTAD и DELTAQ) | Heading ~ 0.004/L [rad] RMS, where L is the antenna separation in [m] |
| Холодный старт Горячий старт Повторный старт (Reacquisition) | < 35 сек < 5 сек < 1 сек |

А.1.2. Характеристики ГНСС платы

В таблице ниже представлены основные характеристики ГНСС платы приемника.

Таблица 2. Характеристики ГНСС платы

| Тип приемника | |
|---------------------------------------|--|
| DELTAS | GPS L1/L2, L5 ГЛОНАСС L1/L2 (только G3T, G-3TAJ) |
| DELTAD | GPS L1/L2 Galileo E1 |
| DELTAQ | GPS L1/L2 ГЛОНАСС L1/L2 Galileo E1 |
| Характеристики слежения | |
| Стандартные каналы | Всего 216 каналов: all-in-view (GPS L1/L2/L2C/L5, Galileo E1/E5A, ГЛОНАСС L1/L2, SBAS) |
| Отслеживаемые каналы | L1/L2 C/A и P-код и несущая, |
| Функции слежения | |
| Подавление многолучевости | По коду и по несущей |
| Установки петель PLL/DLL | Полоса, порядок, возможность регулировки |
| WAAS/EGNOS | WAAS опционально; EGNOS опционально |
| Память | |
| Внутренняя память | До 2048Мб |
| Запись сырых данных | до 100 раз в сек (100Гц) |
| Тип данных | GPS L1, L2, Galileo E1/E5A, ГЛОНАСС L1/L2 (только G3T и G3TAJ) фаза и несущая |
| PPS вывод (опционально) | |
| Количество PPS портов | 2 |
| Используемый фронт | Нарастающий, падающий (Rise, Fall) |
| Период | От 10 до 1000000000 мс |
| Смещение | От -500000000 до 500000000 мс |
| Опорное время | GPS, GLONASS, UTC (USNO), UTC (SU) |
| Маркер событий (опционально) | |
| Количество портов для маркера событий | 2 |
| Используемый фронт | Нарастающий, падающий (Rise, Fall) |
| Опорное время | GPS, GLONASS, UTC (USNO), UTC (SU) |

А.2. Характеристики разъемов

Разъем питания

Разъем питания (Рисунок А-1) - это герметичная 5-ти штырьковая розетка типа ODU р/п G80F1C-T05QF00-0000.

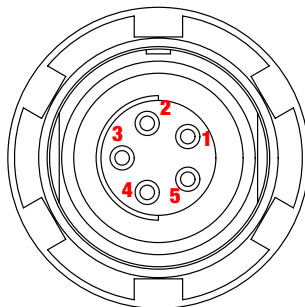


Рисунок А-1. Разъем питания

Таблица 3. Характеристики разъема питания

| Номер | Наименование сигнала | Dir | Пояснение |
|-------|----------------------|-----|-------------------------------------|
| 1 | Power_INP | P | От 10 до 30 В постоянного тока ввод |
| 2 | Power_INP | P | От 10 до 30 В постоянного тока ввод |
| 3 | Power_GND | P | Земля, power return |
| 4 | Power_GND | P | Земля, power return |
| 5 | | | Не используется |

Разъем RS-232C

Разъем RS232C (Рисунок А-2) - это герметичная 7-ми штырьковая розетка типа ODU p/n G80F1C-T07QC00-0000.

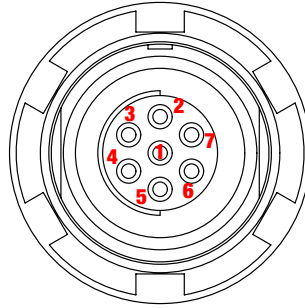


Рисунок А-2. Разъем RS-232C

Таблица 4. Характеристики RS-232C разъема

| Номер | Наименование сигнала | Dir | Пояснение |
|-------|----------------------|-----|---------------------------------|
| 1 | Power_OUT | P | Power Output (supplied voltage) |
| 2 | GND | - | Земля |
| 3 | CTS | I | Clear to send |
| 4 | RTS | O | Request to send |
| 5 | RXD | I | Прием данных |
| 6 | TXD | O | Передача данных |
| 7 | | | Не используется |

Спецификации

Характеристики разъемов
Характеристики ГНСС платы

USB- разъем

USB-разъем - это герметичная 5-ти штырьковая розетка типа ODU, p/n G80F1C-T05QF00-0000 (Рисунок А-3).

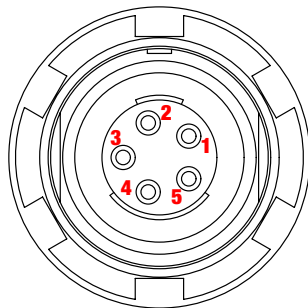


Рисунок А-3. Разъем USB

Таблица 5. Характеристики USB-разъема

| Номер | Наименование сигнала | Dir | Пояснение |
|-------|----------------------|-----|-----------------|
| 1 | | | Не используется |
| 2 | USB_PWR | P | Bus power |
| 3 | GND | - | Земля |
| 4 | USB D+ | I/O | Data plus |
| 5 | USB D- | I/O | Data minus |

Ethernet - разъем

Ethernet-разъем - это герметичная 7-ми штырьковая розетка типа ODU p/n G80F2C-P07QC00-0000 (Рисунок А-4).

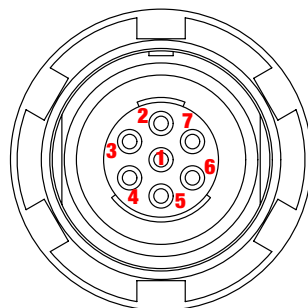


Рисунок А-4. Разъем Ethernet

Таблица 6. Характеристики Ethernet-разъема

| Номер | Наименование сигнала | Dir | Пояснение |
|-------|----------------------|-----|------------------------|
| 1 | | | Not used |
| 2 | Power_GND | | Signal ground |
| 3 | TXD+ | O | Transmit data plus |
| 4 | TXD- | O | Transmit data minus |
| 5 | RXD+ | I | Receive data plus |
| 6 | RXD- | I | Receive data minus |
| 7 | LAN LED | | External LAN LED anode |

Разъем RS422/CAN

Разъем RS422/CAN это герметичная розетка, M12, 8-ми штырьковая Male receptacle, FM, M16x1.5, Binder-USA p/n 09-3481-700-08 (Рисунок А-5)

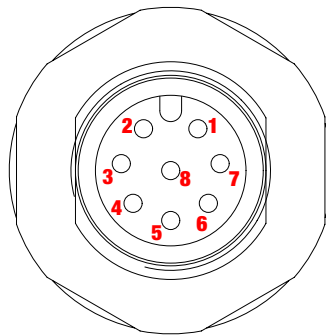


Рисунок А-5. Разъем RS422/CAN

В Табл. 7 представлены характеристики разъема RS422/CAN.

Таблица 7. Характеристики разъема RS422/CAN

| Number | Signal Name | Dir | Details |
|--------|-------------|-----|---------------|
| 1 | PWR IN | P | Bus power |
| 2 | GND | - | Signal ground |
| 3 | 422_TX+ | O | Port TX+ line |
| 4 | 422_TX- | O | Port TX- line |
| 5 | 422_RX+ | I | Port RX+ line |
| 6 | 422_RX- | I | Port RX- line |

Спецификации

Характеристики разъемов

Характеристики ГНСС платы

| Number | Signal Name | Dir | Details |
|--------|-------------|-----|--------------------------------|
| 7 | CAN_H | I/O | CAN_H bus line (dominant high) |
| 8 | CAN_L | I/O | CAN_H bus line (dominant low) |

Разъем для внешней ГНСС антенны (опционально)

Разъем для внешней антенны (Табл. 8) это TNC RF разъем Applied Engineering Product p/n 6001-7051-003.

Таблица 8. GNSS External Antenna RF Connector

| Номер | Наименование сигнала | Dir | Пояснение |
|-------|----------------------|-----|--|
| TNC | ANT_IN | I | RF input from LNA, 100 mA at 5.0 volts DC output |

Разъемы EVENT и 1PPS (опционально)

Разъемы EVENT и 1PPS - это коаксиальные с внутренней резьбой розетки серии BNC, Kings Electronics p/n KC-79-108.

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

В.1. Основные положения

Примечание: Следуя требованиям по использованию радиооборудования, сохраняйте не менее координат между пользователем и GSM/GPRS модемом/УВЧ модемом.

Внимание: Приемник DELTA предназначен для использования его для геодезической съемки и связанными с ней мероприятиями (т.е., съемка координат, расстояния, углов и т.п и для записи этих данных). Этот приемник не может быть использован:

- прежде, чем пользователь ознакомится с данным руководством.
- с неавторизованными (не фирменными) аксессуарами.
- без должного соблюдения техники безопасности во время съемки.
- с нарушением законов, правил и норм.

Осторожно! DELTA никогда не должен использоваться на опасных участках. В снежную и дождливую погоду используйте прибор ограниченное время..

В.2. Использование

Если этот продукт падал, был изменен, транспортировался без надлежащей упаковки, то он мог быть серьезно поврежден.

Осторожно! Не подключайте и не отсоединяйте оборудование влажными (мокрыми) руками. Вы подвергаете себя риску поражения электрическим током!

Если данный продукт не работает или работает не правильно, незамедлительно сообщите об этом компании JAVAD GNSS.

Только авторизованные гарантийные сервисы имеют право обслуживать и ремонтировать данный продукт.

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Настоящая гарантия распространяется на приемник DELTA. Компания JAVAD GNSS настоящим гарантирует, что продукт DELTA (“Продукт”) на момент его первоначальной продажи не имеет дефектов материалов, конструкции или сборки при соблюдении следующих условий:

1. Настоящая ограниченная гарантия предоставляется конечному покупателю Продукта («Потребителю»). Данная гарантия не отменяет и не ограничивает (1) установленных законом неотъемлемых прав Потребителя или (2) каких-либо прав Потребителя в отношении продавцов/распространителей Продукта.
2. Гарантийный период указан в гарантийной карте, прилагаемой к Продукту..
3. В течение гарантийного периода компания JAVAD GNSS или ее авторизованные сервисные компании обязуются заменить или отремонтировать, по усмотрению компании, неисправный Продукт. JAVAD GNSS обязуется передать Потребителю отремонтированный или иной Продукт в хорошем рабочем состоянии. Все детали или иное замененное оборудование являются собственностью компании JAVAD GNSS.
4. Гарантийный период на отремонтированный или замененный Продукт не продлевается и не возобновляется.
5. Настоящая гарантия не распространяется на дефекты, вызванные нормальным износом. Данная гарантия также не применяется в следующих случаях:
6. 1) Дефект возник в результате использования с нарушением правил, установленных инструкцией по эксплуатации; ненадлежащего ухода; воздействия влаги, эксплуатации в условиях повышенной влажности, высоких и низких температур, других экстремальных условиях окружающей среды или при их резком изменении; коррозии, окисления, несанкционированного изменения или подсоединения; несанкционированного вскрытия или ремонта; ремонта с использованием неразрешенных запасных частей; неправильного использования; ненадлежащей установки; повреждений, вызванных несчастными случаями, природными воздействиями, попаданием пищи или жидкости, воздействием химических

продуктов и иных действий, находящихся вне разумного контроля (включая, но не ограничиваясь дефектами расходных частей, таких как батареи, которые по своей природе имеют ограниченный срок службы, а также поломкой или повреждением антенн) в случаях, когда такие дефекты прямо не вызваны дефектами материалов, конструкции или сборки.

2) Потребитель не уведомил компанию JAVAD GNSS либо ее уполномоченную сервисную компанию о наличии дефекта в течение 30 (тридцати) дней после возникновения дефекта во время гарантийного периода.

3) Продукт не был возвращен компании JAVAD GNSS или ее уполномоченной сервисной компании в течение 30 (тридцати) дней после возникновения дефекта во время гарантийного периода.

4) Серийный номер Продукта, его идентификационный номер (ID), были удалены, стертые, испорчены, изменены или являются нечитаемыми.

5) Дефект был вызван тем, что Продукт эксплуатировался с использованием или был подсоединен к аксессуарам, не производящимся ни не поставляемым компанией JAVAD GNSS, или использовался в иных, не предназначенных для этого, целях.

6) Дефект был вызван коротким замыканием батарей, были нарушены пломбы корпуса или ячеек батарей, или существуют доказательства того, что были внесены изменения в схему батарей, или батареи использовались в оборудовании, для которого они не были предназначены.

Для того, чтобы воспользоваться настоящей гарантией Потребитель должен представить либо (1) удобочитаемый и не содержащий поправок оригинал гарантийного талона с указанием наименования и адреса продавца, даты и места покупки, типа продукта, ID номера, либо (2) удобочитаемый и не содержащий поправок оригинал товарного чека с указанием той же информации, если указанный товарный чек предоставляется продавцу/распространителю Продукта.

7. Настоящая гарантия является единственным и исключительным средством защиты Потребителя в отношении компании JAVAD GNSS и составляет единственное и исключительное обязательство JAVAD GNSS случае обнаружения неисправностей или ненадлежащей работы Продукта. Настоящая гарантия заменяет собой все другие гарантии и обязательства, как письменные, так и устные, предусмотренные законом, контрактом, возникшие в результате гражданского иска и иные. JAVAD GNSS в любом случае не несет ответственности за какие-либо побочные, случайные или косвенные убытки, ущерб или расходы. JAVAD GNSS также не несет ответственности за прямые убытки, ущерб или расходы в случае, если Потребитель является юридическим лицом.

8. Любые изменения и дополнения к настоящей ограниченной гарантии могут быть сделаны только с предварительного письменного разрешения компании JAVAD GNSS.



1731 Technology Drive, San Jose, CA 95110 USA

Тел.: +1(408)573-8100

Факс: +1(408)573-9100

www.javad.com

Copyright © JAVAD GNSS, Inc., 2008

Все права защищены.