

Приемник GPS 5700

Руководство пользователя

Версия 1.00
Номер продукта 43952-00-ENG
Редакция А
Январь 2001

Главный офис

Trimble Navigation Limited
Land Survey Division
645 North Mary Avenue
P.O. Box 3642
Sunnyvale, CA 94088-3642
U.S.A.

Телефоны: +1-408-481-8940, 1-800-545-7762
Факс: +1-408-481-7744

<http://www.trimble.com>

Торговые марки

© 2001, Trimble Navigation Limited. Все права зарегистрированы. Логотип секстанта и Trimble – торговые марки Trimble Navigation Limited, зарегистрированные в Бюро Патентов и Торговых марок США. Логотип глобус в треугольнике и Trimble, Configuration Toolbox, GPS Configurator, GPS Total Station, QuickPlan, Серия 4000, Trimble Geomatics Office, TRIMCOMM, TRIMMARK, TRIMTALK, Trimble Survey Controller, TSC1, WinFLASH, и Zephyr – торговые марки Trimble Navigation Limited.

Все прочие торговые марки – торговые марки соответствующих владельцев.

Напечатано в США на восстановленной бумаге.

Примечание к изданию

Это январское издание 2001 года (Редакция А) *Руководства пользователя приемника GPS 5700*, номер продукта 43952-00-ENG. Данное руководство относится к версии 1.00 микропрограммного обеспечения Trimble™ 5700.

Ограниченная гарантия на аппаратные средства

Trimble гарантирует, что аппаратные средства Trimble («Продукт») соответствуют заявленным в опубликованных спецификациях Продукта параметрам в течение 1 (одного) года с момента поставки Продукта. Эти условия не применяются к программному обеспечению.

Ограниченная гарантия на программное обеспечение

Trimble гарантирует, что программное обеспечение Trimble («Программа») соответствует заявленным в опубликованных спецификациях Программы параметрам в течение 90 (девяноста) дней с момента поставки Продукта.

Гарантия замены

С учетом ограничения гарантии, указанной ниже, Trimble гарантирует ремонт или замену любого Продукта или Программы не соответствующих заявленным параметрам («Несоответствующий Продукт») или возврат платежа за Несоответствующий Продукт после его возвращения в Trimble.

Гарантийные обязательства

Эти гарантии должны применяться только в случае и распространяться на: (1) Продукты и Программное обеспечение соответствующим образом и правильно установлены, скомпонованы, совмещены, сохранены, обслуживались и работали в соответствии с действующим руководством по эксплуатации и техническими данными Trimble; (2) Продукты и Программное обеспечение не модифицировались или конфигурировались. Вышеупомянутые гарантии не должны применяться и фирма Trimble не должна быть ответственна за любую гарантийную рекламацию с нарушениями, основанными на: (1) дефектах или проблемах, которые возникли при совместном использовании Продуктов или Программного обеспечения с продуктами, информацией, системами или устройствами, которые не были изготовлены, поставлены или оговорены Trimble; (2) действием Продукта или Программного обеспечения любых других технических условий или в добавление к стандартным техническим условиям для продуктов Trimble; (3) не узаконенная модификация или использование Продукта или Программного обеспечения; (4) повреждения, вызванного молнией или другим электрическим разрядом, воздействием или распылением пресной или соленой воды; или (5) нормальным износом расходных частей (например, батарей). **ВЫШЕУКАЗАННЫЕ ГАРАНТИИ УСТАНОВЛИВАЮТ ПОЛНУЮ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ФИРМЫ TRIMBLE И ВАШИ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПРАВА НА ВОЗМЕЩЕНИЕ ПРОДУКЦИИ И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ЕСЛИ ТОЛЬКО ЭТО СПЕЦИАЛЬНО НЕ ОГОВОРЕНО В ДАННОМ СОГЛАШЕНИИ; TRIMBLE ПРЕДОСТАВЛЯЕТ ПРОДУКЦИЮ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОСОБЫМ ОБРАЗОМ ИЛИ ПРИЛОЖЕНИЕМ, И ЭТО СПЕЦИАЛЬНО ИСКЛЮЧЕНО ИЗ ЗАКЛЮЧЕННЫХ ГАРАНТИЙ ТОВАРОПРИГОДНОСТИ И ЕЕ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛИ. УСТАНОВЛЕННЫЕ ОСОБЫЕ ГАРАНТИИ СУЩЕСТВУЮТ ВЗАМЕН ВСЕХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ ИЛИ ОТВЕТСТВЕННОСТИ НА ЧАСТЬ ВЫХОДНОЙ ПРОДУКЦИИ TRIMBLE, ВОЗНИКАЮЩИЕ ИЗ, ИЛИ В СВЯЗИ С КАКОЙ ЛИБО ПРОДУКЦИЕЙ ИЛИ ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ. ОТДЕЛЬНЫЕ ГОСУДАРСТВА И ЮРИСДИКЦИИ НЕ ПОЗВОЛЯЮТ ОГРАНИЧЕНИЙ НА ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ЗАКЛЮЧЕННОЙ ГАРАНТИИ, ТАК ЧТО ВЫШЕУКАЗАННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ МОГУТ К ВАМ НЕ ОТНОСИТЬСЯ.**

Ограничение Ответственности

В НАИБОЛЬШЕЙ СТЕПЕНИ, РАЗРЕШЕННОЙ ПРИМЕНЯЕМЫМ ЗАКОНОМ, TRIMBLE НЕ БУДЕТ НЕСТИ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ПЕРЕД ВАМИ ЗА ЛЮБЫЕ КОСВЕННЫЕ, СПЕЦИАЛЬНЫЕ ИЛИ ПОСЛЕДСТВЕННЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ЛЮБОГО РОДА ИЛИ ПРИ ЛЮБЫХ ОБСТОЯТЕЛЬСТВАХ, ИЛИ ЗАКОННАЯ ТЕОРИЯ, КАСАЮЩАЯСЯ ЛЮБЫМ ОБРАЗОМ С ПРОДУКТАМИ ИЛИ ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ, ВНЕ ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТОГО, БЫЛ ЛИ TRIMBLE ОПОВЕЩЕН О ВОЗМОЖНОСТИ ТАКОВЫХ ПОТЕРЬ И НЕЗАВИСИМО ОТ КУРСА ПРОДАЖИ, КОТОРЫЙ УСТАНОВЛИВАЕТСЯ МЕЖДУ ВАМИ И TRIMBLE; ПОСКОЛЬКУ НЕКОТОРЫЕ ГОСУДАРСТВА НЕ ПОЗВОЛЯЮТ ИСКЛЮЧЕНИЙ ИЛИ ОГРАНИЧЕНИЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА ПОСЛЕДСТВЕННЫЕ ИЛИ СЛУЧАЙНЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ, ВЫШЕУКАЗАННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ МОГУТ К ВАМ НЕ ОТНОСИТЬСЯ.

В ЛЮБОМ СЛУЧАЕ ЕДИНСТВЕННАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ TRIMBLE И ВАШЕ ЕДИНСТВЕННОЕ ВОЗМЕЩЕНИЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ИЛИ ПРИ РАЗРЫВЕ ДАННОГО СОГЛАШЕНИЯ, БУДУТ ОГРАНИЧЕНЫ ВОЗВРАЩЕНИЕМ СТОИМОСТИ ПОКУПКИ ИЛИ ГОНОРАРА, УПЛАЧЕННОГО ЗА ЛИЦЕНЗИЮ НА ПРОДУКЦИЮ ИЛИ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.

Содержание

<u>ЭКСПЛУАТАЦИЯ</u>	13
<u>ОБЗОР СИСТЕМЫ</u>	143
<u>Введение</u>	15
<u>Основные характеристики</u>	16
<u>Использование и уход</u>	17
<u>Ограничения КОКОМ</u>	17
<u>ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ</u>	18
<u>Введение</u>	19
<u>Составные части приемника</u>	19
<u>Передняя панель</u>	20
<u>Задняя панель</u>	21
<u>Верхняя панель</u>	22
<u>Нижняя панель</u>	23
<u>Указания по подготовке к эксплуатации</u>	24
<u>Условия внешней среды</u>	24
<u>Условия электромагнитной совместимости</u>	24
<u>Прочие условия</u>	25
<u>Подготовка к съемке в постобработке</u>	26
<u>Подготовка к съемке при размещении приемника на вехе</u>	28
<u>Монтаж антенны eRTK</u>	28
<u>Монтаж приемника 5700</u>	30
<u>Монтаж контроллера TSC1</u>	32
<u>Подготовка к съемке при размещении приемника в рюкзаке</u>	35
<u>Прочие компоненты системы</u>	37
<u>Радиомодемы</u>	37
<u>Настройка встроенного радиомодема</u>	38
<u>Установка внешнего радиомодема</u>	38
<u>Сотовые модемы</u>	40
<u>Антенны</u>	42
<u>Карты памяти CompactFlash</u>	44
<u>ОСНОВНЫЕ ОПЕРАЦИИ</u>	45
<u>Введение</u>	46
<u>Кнопки</u>	47
<u>Светодиодные индикаторы</u>	48

Индикатор Запись/Память	48
Индикатор Слежения за спутниками	49
Индикатор Радио	49
Индикаторы Батарея 1 и Батарея 2	50
Включение и выключение приемника	50
Запись данных	51
Запись на карту CompactFlash	51
Запись в контроллер	52
Сброс настроек приемника	52
Форматирование карты CompactFlash	53
Батареи и питание	53
Питание контроллера TCS1	56
Питание внешних устройств	57
Встроенное программное обеспечение	57
УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ	59
Введение	60
Установка параметров приемника в реальном времени	60
Установка параметров приемника с помощью файлов настроек	61
Содержание файлов настроек	61
Специальные файлы настроек	62
Файл настроек таймера	64
Использование файлов настроек	66
Сохранение файлов настроек	66
Наименования файлов настроек	66
ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ	67
Введение	68
Соединение с офисным компьютером	69
Передача данных	71
Передача данных непосредственно из карты Compact Flash	72
Удаление файлов из приемника	74
Поддерживаемые типы файлов	74
ПРОГРАММНЫЕ УТИЛИТЫ	75
Введение	76
Программа GPS Configurator	76
Установка программы GPS Configurator	76

<u>Установка параметров приемника 5700</u>	77
<u>Программа Configuration Toolbox</u>	78
<u>Установка программы Configuration Toolbox</u>	78
<u>Создание и редактирование файлов настроек</u>	78
<u>Программа WinFLASH</u>	81
<u>Установка программы WinFLASH</u>	81
<u>Обновление микропрограммного обеспечения</u>	82
<u>Установка частоты встроенного радиомодема</u>	84
<u>ПРИМЕНЕНИЕ ПРИЕМНИКА</u>	87
<u>ИЗМЕРЕНИЯ В РЕЖИМЕ СТАТИКИ И БЫСТРОЙ СТАТИКИ</u>	89
<u>Введение</u>	90
<u>Измерения в режиме Статики</u>	91
<u>Измерения в режиме Быстрой Статики</u>	92
<u>Измерения в режиме Быстрой Статики с помощью накопителя TSC1</u>	93
<u>Установка параметров приемника 5700 для работы в режиме Статики или Быстрой Статики</u>	94
<u>Автоматизация измерений в режиме Статики или Быстрой Статики</u>	96
<u>ИЗМЕРЕНИЯ В РЕЖИМЕ КИНЕМАТИКИ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ (RTK)</u>	99
<u>Введение</u>	100
<u>Определение координат в режиме RTK</u>	100
<u>Инициализация несущей фазы</u>	100
<u>Частота обновления и задержка</u>	102
<u>Канал передачи данных</u>	103
<u>Режимы позиционирования RTK</u>	104
<u>Основные факторы, влияющие на точность RTK</u>	106
<u>Расширенный режим RTK (eRTK)</u>	109
<u>WAAS</u>	110
<u>Установка опорной станции RTK</u>	111
<u>Установка мобильного приемника RTK</u>	112
<u>СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ</u>	113
<u>ХАРАКТЕРИСТИКИ</u>	115
<u>Введение</u>	116
<u>Физические характеристики</u>	116
<u>Точностные характеристики</u>	117
<u>Технические характеристики</u>	118

<u>УСТАНОВКИ ПО УМОЛЧАНИЮ</u>	119
<u>Введение</u>	120
<u>Установки по умолчанию</u>	121
<u>Сброс параметров</u>	122
<u>Примеры</u>	123
<u>Работа по умолчанию</u>	123
<u>Установки при включении</u>	124
<u>Запись после сбоя питания</u>	125
<u>Отключение записи</u>	125
<u>Файлы настроек</u>	126
<u>КАБЕЛИ И РАЗЪЕМЫ</u>	127
<u>Введение</u>	128
<u>Разъемы Порт 1, 2 и 3</u>	128
<u>Кабель Питание / Передача данных</u>	130
<u>Кабель Маркер События / PPS</u>	131
<u>GPS антенны и кабели</u>	133
<u>ВЫВОД СООБЩЕНИЙ NMEA-0183</u>	135
<u>Введение</u>	136
<u>Вывод сообщений NMEA-0183</u>	136
<u>Общие элементы сообщений</u>	138
<u>Размерность сообщений</u>	138
<u>Сообщения NMEA</u>	139
<u>ВВОД МАРКЕРА СОБЫТИЙ И ВЫВОД СИНХРОИМПУЛЬСА 1ГЦ</u>	151
<u>Введение</u>	152
<u>Ввод маркера событий</u>	152
<u>Включение и установка параметров ввода маркера события</u>	152
<u>Вывод синхроимпульса 1 Гц</u>	156
<u>Описание синхроимпульса 1 Гц</u>	156
<u>Описание строковой метки времени</u>	157
<u>Включение и установка параметров вывода синхроимпульса 1 Гц</u>	158
<u>РАЗРЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ</u>	161
<u>Введение</u>	162
<u>Разрешение проблем</u>	162

Об этом руководстве

Добро пожаловать в *Руководство пользователя приемника GPS 5700*. Это руководство описывает как установить, настроить и использовать приемник GPS Trimble™ 5700.

Даже если вы ранее использовали аппаратуру системы глобального позиционирования (GPS), Trimble рекомендует вам потратить некоторое время на изучение этого руководства, чтобы узнать больше о специальных особенностях данного продукта. Если вы не знакомы с GPS, посетите наш Интернет сайт, дающий интерактивный взгляд на Trimble и GPS по адресу: www.trimble.com

Компания Trimble предполагает, что вы знакомы с Microsoft Windows и знаете как использовать мышь, выбирать пункты из меню и диалоговых окон, делать выбор из списков и получать справку.

Дополнительная информация

Также как поставляемое в печатном виде, это руководство доступно в электронном виде в формате PDF на CD-ROM для приемника GPS 5700. Используйте Adobe Acrobat Reader для просмотра этого файла.

Другие источники дополнительной информации находятся:

- Примечания к выпуску – описывают новые функции продукта, включают в себя новую информацию, не вошедшую в руководство и любые изменения в руководстве. Также доступны в виде файла в формате PDF на CD. Используйте Adobe Acrobat Reader для просмотра этого файла.
- Регистрация – зарегистрируйте свой приемник, чтобы автоматически получать уведомления об обновлении микропрограммного обеспечения по электронной почте. Чтобы зарегистрировать приемник сделайте следующее:
 - Запустите CD-ROM, поставляемый с приемником GPS 5700
 - Распечатайте регистрационную форму (файл Register.doc), заполните ее и отправьте факсом или почтой по указанному на ней адресу.

Свяжитесь с местным представительством Trimble для получения подробной информации о поддержке программного и микропрограммного обеспечения и дополнительной гарантии на аппаратуру.

- ftp.trimble.com - используйте FTP сайт Trimble для приема или передачи файлов, таких как патчи к программному обеспечению, утилиты, бюллетени или FAQ. Альтернативный доступ к FTP сайту из сети Интернет вы можете получить по адресу www.trimble.com/support/support.htm.
- Курсы обучения Trimble – обучение поможет вам узнать об использовании всех потенциальных возможностей вашей GPS системы. Подробную информацию вы можете получить по адресу www.trimble.com/support/training.htm.

Техническая поддержка

Если у вас возникли проблемы, и вы не можете найти необходимую вам информацию в прилагаемой документации, свяжитесь с местным Дистрибутором Trimble. Также вы можете запросить техническую помощь на Интернет сайте Trimble:

www.trimble.com/support/support.htm

Ваши комментарии

Ваши отзывы о поставляемой документации помогают улучшать ее в каждой редакции. Чтобы направить ваши комментарии, сделайте одно из следующего:

Отправьте письмо по электронной почте по адресу ReaderFeedback@trimble.com.

Заполните Форму Читательского Комментария в конце этого руководства и отправьте ее в соответствие с инструкциями, приведенными внизу формы.

Если Форма Читательского Комментария недоступна, отправьте ваши комментарии и пожелания по адресу, приведенному в начале этого руководства. Пожалуйста, сделайте пометку на конверте: *Attention: Technical Publications Group*.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ

ОБЗОР СИСТЕМЫ

в этой главе:

- Введение
- Основные характеристики
- Использование и уход
- Ограничения КОКОМ

Введение

В этой главе приведено краткое описание приемника 5700, специально разработанного для применения для решения геодезических задач с применением GPS. Особенностью данной модели является съемка с помощью нажатия одной кнопки для простоты использования и пять светодиодных индикаторов, позволяющих следить за ходом съемки и зарядом аккумуляторов.

Приемник 5700 принимает сигналы от GPS спутников на частотах L1 и L2, что позволяет обеспечить точное определение координат при решении геодезических задач. Приемник записывает данные GPS во встроенную карту памяти типа CompactFlash и позволяет получить доступ к данным через последовательный или USB порты.

Вы можете использовать приемник 5700 как самостоятельное устройство, записывая данные во внутреннюю память, так и как часть системы GPS Total Station ® 5700, которая сохраняет данные GPS измерений в накопитель TSC1™ с программным обеспечением Trimble Survey Controller™.

Основные характеристики

Приемник обладает следующими характеристиками:

- Сантиметровый уровень точности определения координат в реальном времени с данными RTK/OTF, интервалом обновления данных 10Гц и приблизительно 20 мс задержкой;
- Субметровый уровень точности определения координат с использованием псевдодальностной коррекции с задержкой менее 20 мс;
- Расширенный RTK (eRTK);
- Поддержка WAAS;
- Автоматическая инициализация OTF «на лету» во время движения;
- Выход сигнала 1PPS (1 импульс в секунду);
- Двойной вход маркера событий;
- USB порт для передачи данных;
- Карта памяти типа Type I CompactFlash для хранения данных;
- Встроенное устройство для подзарядки аккумуляторов (не требуется внешнего источника для подзарядки);
- Три последовательных порта RS-232 для:
 - Выхода NMEA сообщений,
 - Ввода и вывода сигналов коррекции в формате RTCM SC-104,
 - Ввода и вывода в формате Trimble (CMR).
- Два TNC порта для:
 - Соединения с GPS антенной,
 - Соединения с радио-антенной.

Использование и уход

Приемник 5700 разработан для противодействия грубому обращению, характерному для полевых условий. Однако приемник – высокоточный электронный инструмент, с которым необходимо обращаться с разумной аккуратностью.

***Предупреждение** - работа или хранение приемника 5700 вне допустимого диапазона температур может вызвать его повреждение или снизить долговечность.*

Мощные сигналы от расположенных рядом радио- или радарных передатчиков могут перегрузить цепи приемника. Это не повредит приемник, однако может вызвать неправильное функционирование электроники приемника. Избегайте использовать приемник ближе чем 400 метров от мощных радарных, телевизионных или других передатчиков. Маломощные передатчики, подобные используемым в сотовой телефонии и переговорных устройствах обычно не нарушают работу приемника 5700.

Подробнее об этом смотрите Технические заметки Trimble *Using Radio Communication Systems with GPS Surveying Receivers*.

Ограничения КОКОМ

Министерство Торговли США требует, чтобы все экспортируемое GPS оборудование имело ограничение по характеристикам, чтобы не могло быть использовано для нанесения вреда США. Соответствующие ограничения внесены и в приемник 5700.

Производство спутниковых измерений и доступ к навигационной информации немедленно прекращаются в случае, если вычисленная скорость движения приемника превышает 1000 узлов, или вычисленная высота приемника превышает 18000 метров. Приемник начинает нормально работать, после того, как эти условия снимаются.

ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ

в этой главе:

- Введение
- Составные части приемника
- Указания по подготовке к эксплуатации
- Подготовка к съемке в постобработке
- Подготовка к съемке при размещении приемника на вехе
- Подготовка к съемке при размещении приемника в рюкзаке
- Прочие компоненты системы

Введение

В данном разделе приводится общая информация по подготовке приемника 5700 к эксплуатации, сборке комплекта и кабельным соединениям.

Составные части приемника

Органы управления приемником, порты и разъемы расположены на четырех основных панелях. Данный раздел содержит краткий обзор особенностей каждой из панелей.

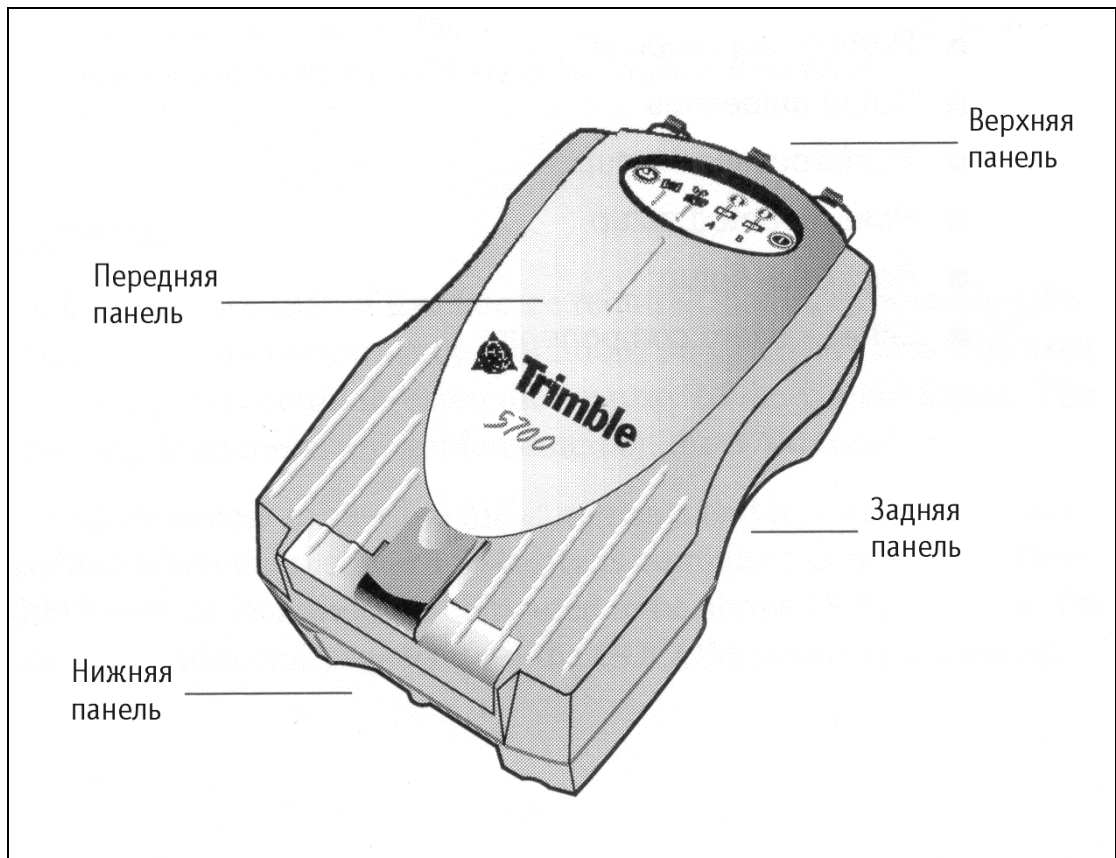


Рис. 2.1 Панели приемника 5700

Передняя панель

На рис. 2.2 представлена передняя панель приемника 5700. На ней расположено пять светодиодных индикаторов, две кнопки и защелка отсека гнезда карты CompactFlash и разъема USB.

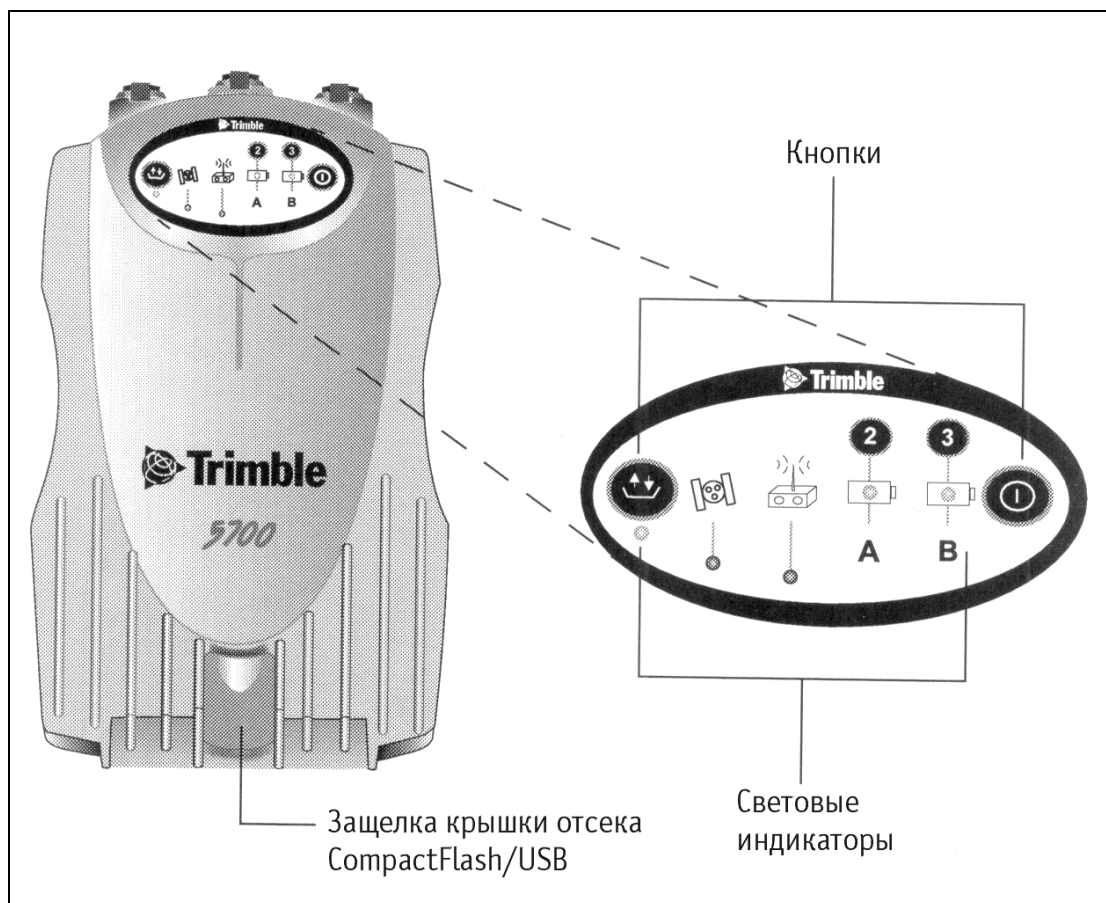


Рис. 2.2 Передняя панель

Две кнопки управляют записью данных, файлами, питанием и установками приемника. Подробные сведения о кнопках см. раздел Кнопки, стр. 47.

Светодиодные индикаторы отображают текущее состояние записи данных, питания, слежения за спутниками и радиоканала. О световых индикаторах см. раздел Светодиодные индикаторы на стр. 48.

Задняя панель

На рис. 2.3 представлена задняя панель приемника 5700. На ней находится гнездо для установки кронштейна приемника и крышки двух батарейных отсеков, размещенных на нижней панели. Приемник поставляется с уже установленной защелкой крепления.

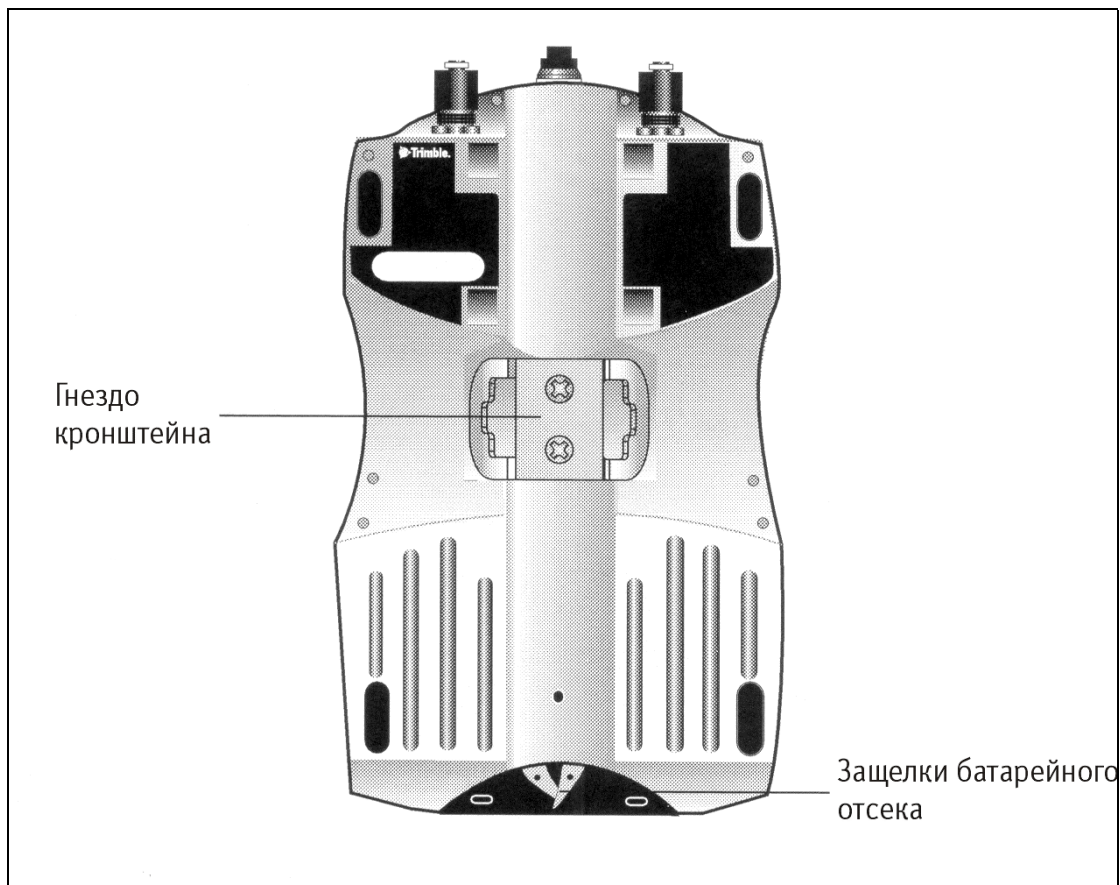


Рис. 2.3 Задняя панель

Для установки приемника на вежу необходимо закрепить кронштейн приемника на веже и вставить защелку крепления приемника в кронштейн. Подробно о монтаже приемника на вежу см. раздел Подготовка к съемке при размещении приемника на веже на стр. 28.

Верхняя панель

На рис. 2.4 показана верхняя панель приемника 5700. На ней размещаются три порта питания/передачи данных и два разъема TNC для GPS- и радио- антенн.

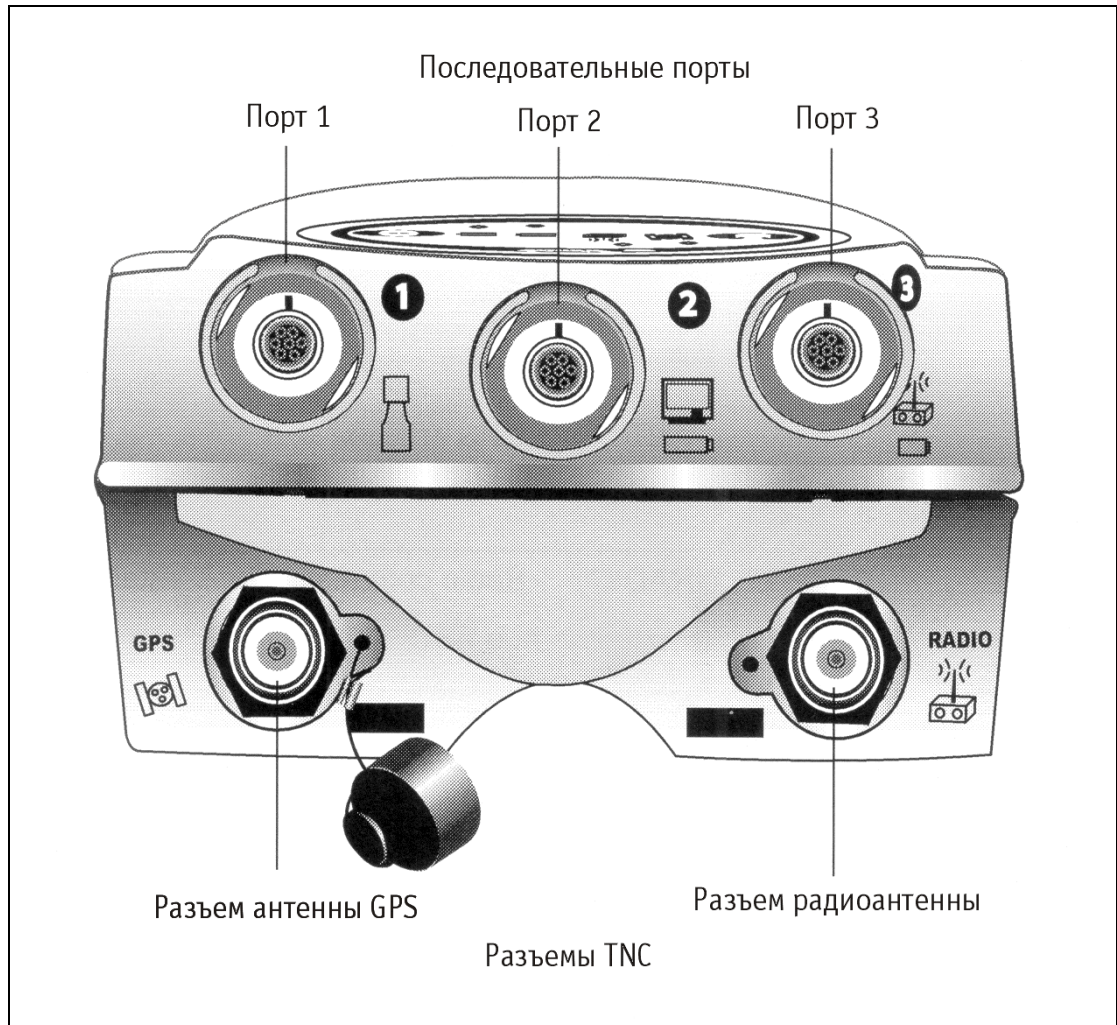


Рис. 2.4 Верхняя панель

Порты на верхней панели маркированы и снабжены значками, обозначающими их функциональное назначение.






Значок	Название	Описание
	Порт 1	Соединение с контроллером TSC1, маркер внешнего события, соединение с компьютером
	Порт 2	Подключение внешнего питания, соединение с компьютером, 1 PPS, маркер внешнего события
	Порт 3	Подключение внешнего радиомодема, внешнего питания
	GPS	Подключение GPS-антенны
	RADIO	Подключение радиоантенны

Таблица 2.1 Обозначение портов и разъемов приемника 5700

Все порты питания/передачи данных оснащены разъемами 0-shell Lemo. Внешнее питание может быть подведено к портам 2 и 3.

Разъемы TNC предназначены для подключения GPS- и радио- антенн. Для простоты соединения они отмечены разными цветами. Соедините желтый кабель GPS-антенны с желтым разъемом TNC с маркировкой GPS и синий кабель радиоантенны eRTK с синим разъемом TNC с маркировкой RADIO. Подробные сведения о подключении приемника 5700 приведены в следующих параграфах данной главы.

Нижняя панель

На рис. 2.5 изображена нижняя панель приемника 5700. На ней расположены порт USB, гнездо карты CompactFlash и два батарейных отсека.

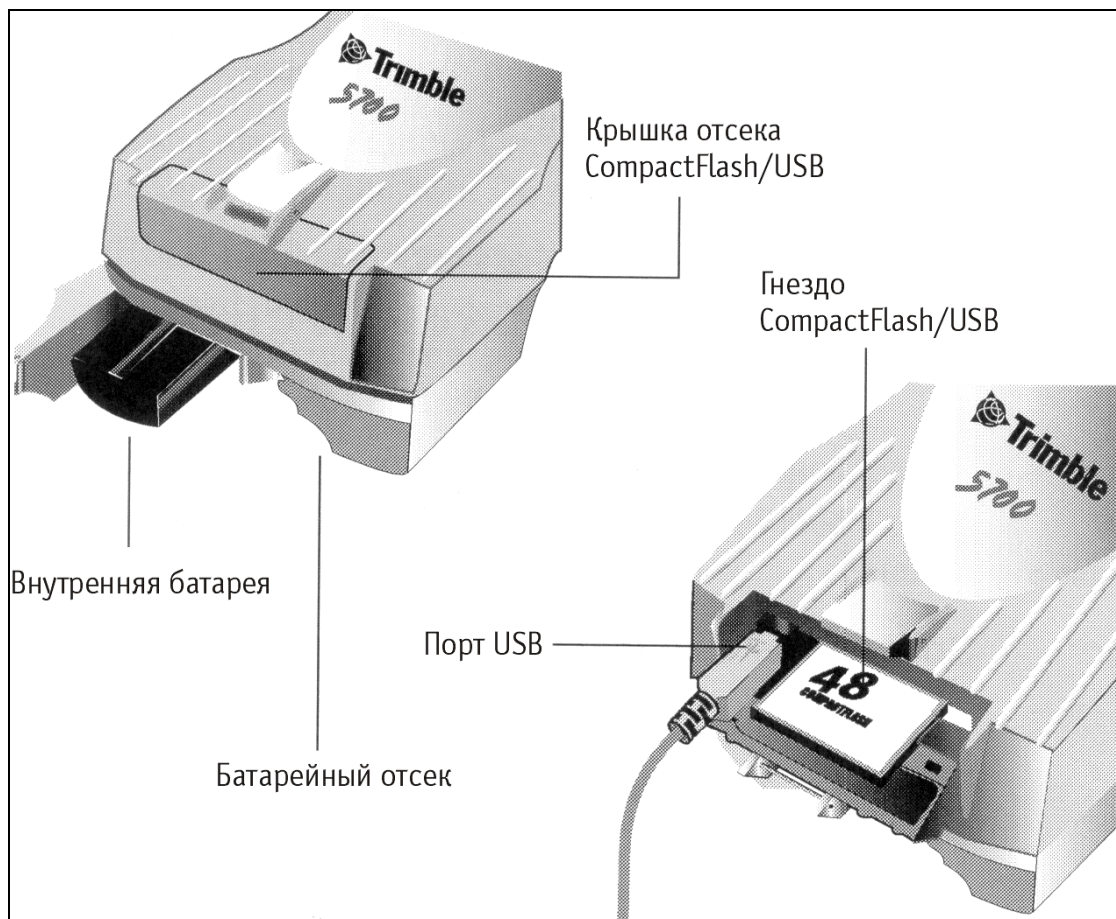


Рис. 2.5 Верхняя панель

Гнездо карты CompactFlash и порт USB находятся под крышкой. Для того чтобы открыть крышку, нажмите на защелку, расположенную на передней панели приемника.

Предупреждение: Для предохранения разъема USB и гнезда карты CompactFlash от влаги и пыли держите крышку закрытой при эксплуатации в суровых внешних условиях, а также при отключенном кабеле USB. Работа приемника при заявленном температурном режиме обеспечивается только при закрытых крышках.

Указания по подготовке к эксплуатации

При подготовке приемника 5700 к эксплуатации примите во внимание следующее.

Условия внешней среды

Несмотря на водонепроницаемое исполнение, приемник 5700 подлежит эксплуатации только в сухих средах. Избегайте эксплуатации приемника в агрессивных условиях, в том числе:

- в воде
- при температуре выше $+60^{\circ}\text{C}$
- при температуре ниже -20°C
- в присутствии едких жидкостей и газов.

Эксплуатация приемника 5700 вне агрессивных сред обеспечивает его нормальное функционирование и способствует увеличению срока службы.

Условия электромагнитной совместимости

Избегайте эксплуатации приемника вблизи источников электромагнитных помех:

- двигателей внутреннего сгорания
- телевизоров и мониторов
- генераторов переменного тока
- электромоторов
- преобразователей тока
- ламп дневного света
- электрических переключателей

Прочие условия

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

- При подключении кабеля с разъемом Lemo убедитесь, что красные метки на разъеме кабеля и порте приемника совмещены. Не прикладывайте усилий при подключении кабеля, в противном случае возможно повреждение контактов разъемов.
- Для отключения кабеля с разъемом Lemo потяните непосредственно за разъем. Не следует вращать разъем.
- Для подключения кабелей с разъемами TNC вставьте разъем кабеля с усилием в ответный разъем и закрутите муфту. Кабели TNC и ответные разъемы на корпусе приемника для удобства помечены одинаковым цветом.
- Вставьте батареи (артикул 38403) контактами внутрь. Допускается применение только литий-ионных аккумуляторов нового поколения с центральным пазом.

Подготовка к съемке в постобработке

Для съемки в постобработке потребуются:

- приемник 5700
- антенна Zephyr™ или Zephyr Geodetic
- антенный кабель

Прочее оборудование, указанное ниже, не является обязательным.

Для подготовки приемника к съемке в постобработке необходимо:

1. Установить штатив с треггером и вставкой для антенны над центром геодезического знака. Компания Trimble рекомендует устанавливать антенну на штатив, однако в отдельных случаях возможно использование вехи с подставкой.
2. Закрепить антенну в треггере.
3. Закрепить приемник 5700 на штативе с помощью крепления (артикул 43961).
4. Подключить желтый кабель GPS-антенны (артикул 41300-10) к антенне Zephyr.
5. Подключить другой конец антенного кабеля к разъему TNC желтого цвета на приемнике.
6. При необходимости внешняя батарея подключается кабелем с разъемом Lemo 0-shell к портам 2 или 3 приемника.

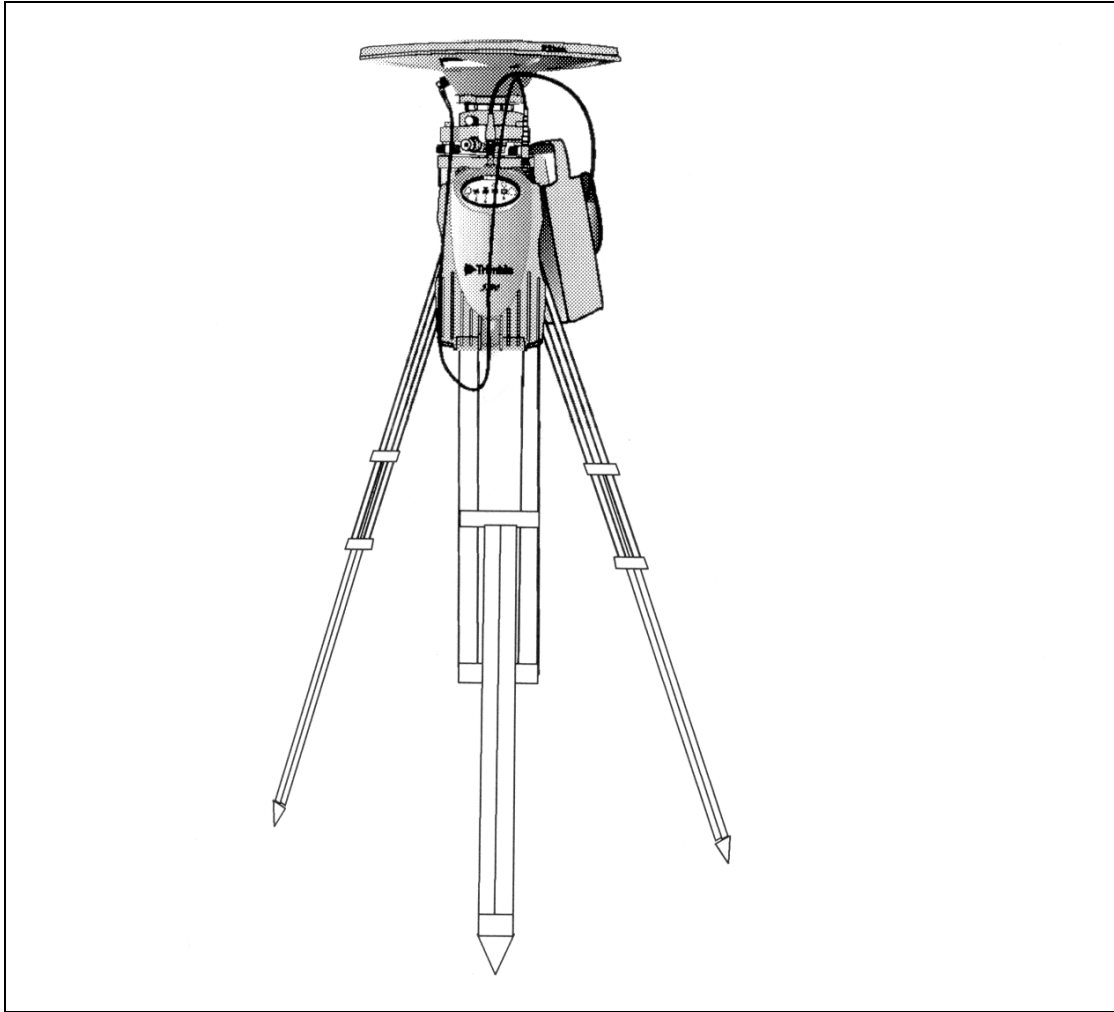


Рис. 2.6 Подготовка приемника для съемки в постобработке

Примечание - вместо закрепления на штативе допускается размещение приемника внутри его кейса. Для этого необходимо провести антенный кабель через клапан в боковой части ящика, так чтобы его крышка была закрыта во время работы приемника.

Подготовка к съемке при размещении приемника на вехе

Для начала работы с приемником 5700, размещенным на вехе, необходимо следующее:

1. закрепить на вехе антенну eRTK
2. закрепить приемник 5700
3. закрепить контроллер TSC1

Данный раздел содержит подробное описание этих действий.

Монтаж антенны eRTK

Для установки антенны eRTK на вехе требуется:

1. Установить кронштейн антенны на расстоянии 7,5 см от верхнего края вехи, скрепив винтами две его части. При наличии вехи диаметром 1" поместите внутрь кронштейна вставки.

Примечание - взамен антенны eRTK допускается применение четвертьволновой штыревой антенны "rubber duck".

2. Провести желтый кабель TNC (артикул 41300-02) GPS-антенны сквозь зажимы кронштейна антенны eRTK, отмеченные метками на его корпусе. Убедитесь, что угловой разъем антенного кабеля находится сверху.
3. Совместить разъем TNC на корпусе антенны eRTK с кабелем GPS-антенны и надвинуть антенну eRTK на кронштейн до щелчка.

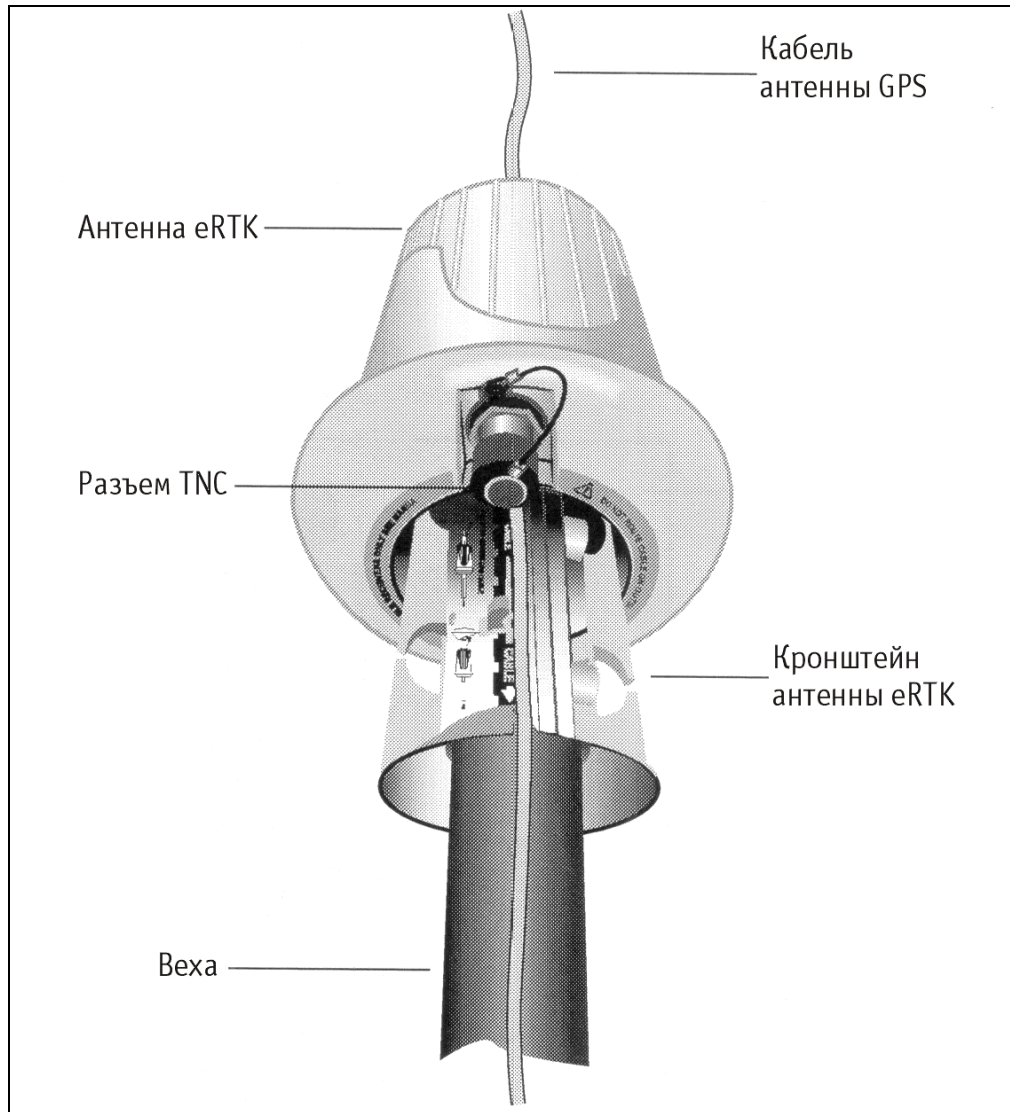


Рис. 2.7 Антенна eRTK на кронштейне

4. Закрепить антенну Zephyr на вехе.
5. Подключить кабель к GPS-антенне. Убедитесь в отсутствии провиса кабеля GPS-антенны выше антенны eRTK.
6. Подключите синий кабель TNC (артикул 41299) к антенне eRTK.

Монтаж приемника 5700

Для установки приемника на вехе:

- 1 Закрепить кронштейн приемника на вехе:
 - a Приложить кронштейн к вехе на расстоянии около 0.5 м от земли.

Примечание - при наличии вехи диаметром 1" перевернуть черную вставку внутри кронштейна как показано на рис. 2.8.

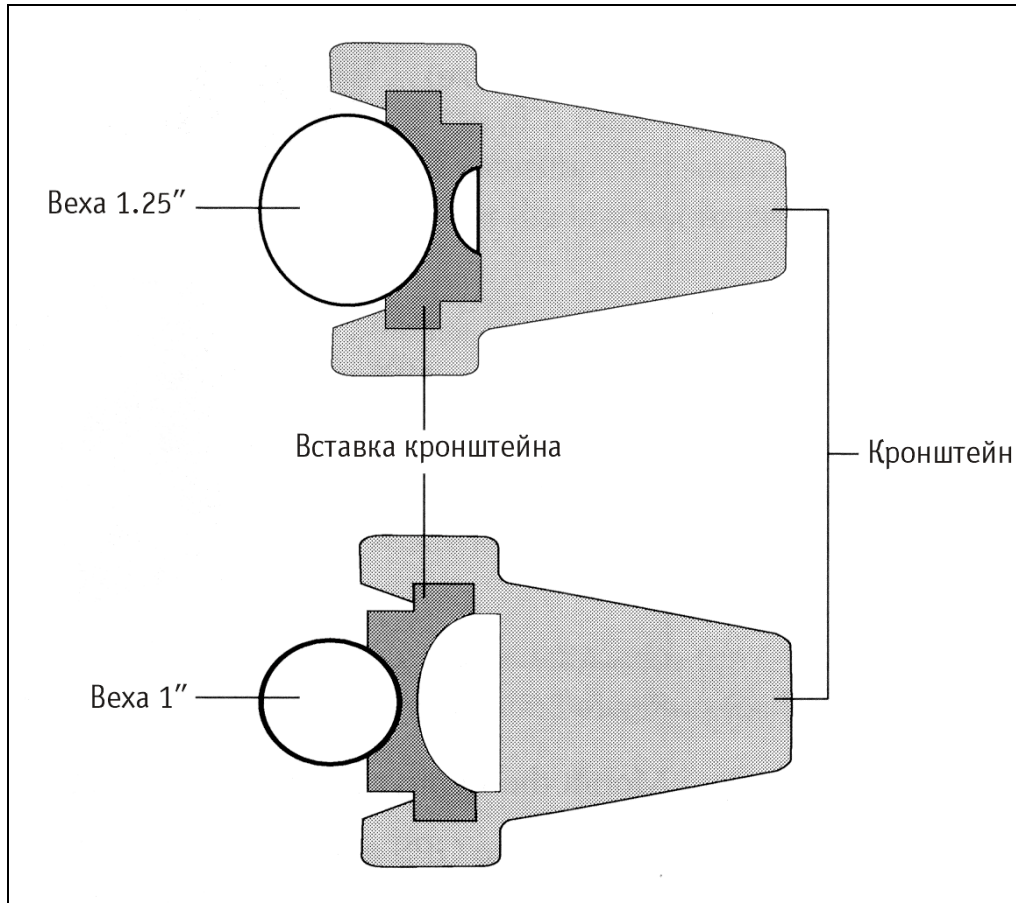


Рис. 2.8 Вставка кронштейна приемника

- b Сомкнуть дужки кронштейна вокруг вехи.
- c Поместить основание зажима на противоположную дужку.
- d Закрепить зажим кронштейна.

2. Подготовка к эксплуатации

Если ход зажима слишком тугой, поверните зажим на один-два оборота против часовой стрелки. В случае слишком свободного хода, поверните зажим на один-два оборота по часовой стрелке. Вновь попробуйте закрепить зажим.

- 2 Установить приемник 5700 на кронштейне:
 - a Вытянуть боковые зажимы кронштейна по направлению к вешке.
 - b Совместить гнездо крепления приемника и кронштейн.
 - c Удерживая приемник в кронштейне, вернуть боковые зажимы кронштейна в исходное положение.

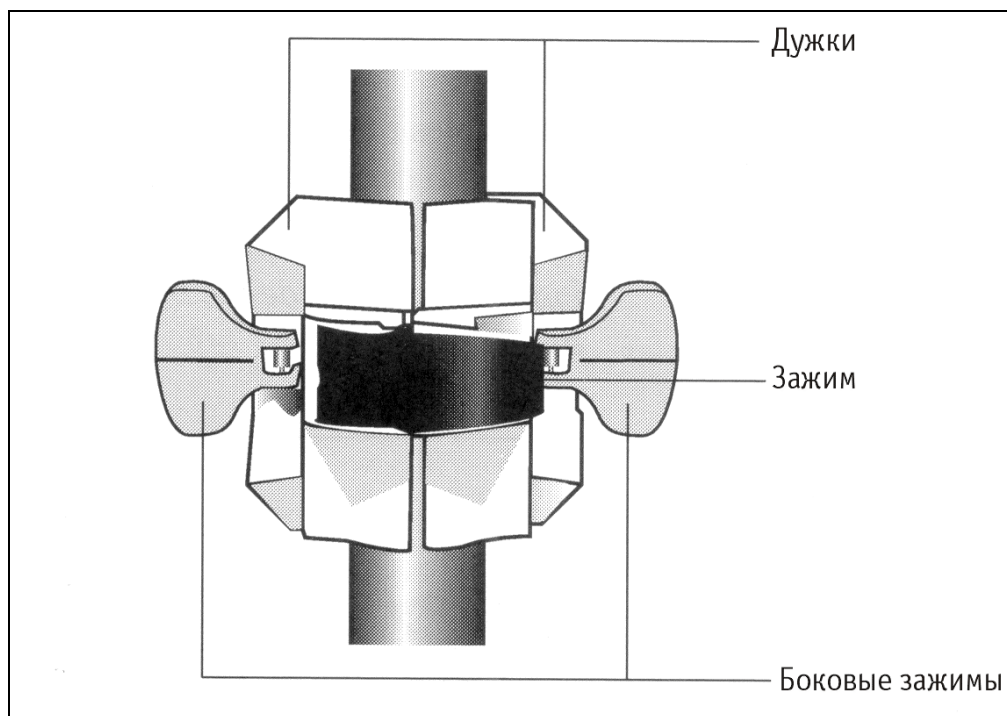


Рис. 2.9 Кронштейн приемника 5700

- 3 Подключить синий кабель радиоантенны TNC к разъему TNC синего цвета приемника. Убедитесь в отсутствии провиса кабеля. При необходимости отрегулируйте положение приемника.
- 4 Подключить желтый кабель GPS-антенны к разъему TNC желтого цвета приемника. Убедитесь в отсутствии провиса кабеля. При необходимости отрегулируйте положение приемника.

Монтаж контроллера TSC1

Для установки контроллера TSC1 на вежу необходимо:

- 1 Установить кронштейн контроллера на вежу:
 - a Приложить кронштейн к веже на удобной высоте.
 - b Сомкнуть дужки кронштейна вокруг вежи.
 - c Поместить основание зажима на противоположную дужку.
 - d Закрепить зажим кронштейна.
Если ход зажима слишком тугой, поверните зажим на один-два оборота против часовой стрелки. В случае слишком свободного хода, поверните зажим на один-два оборота по часовой стрелке. Вновь попробуйте закрепить зажим.
Кабели, идущие по веже, следует пропустить сквозь паз таким образом, чтобы кронштейн прижал их к веже.

Примечание – при использовании вежи диаметром 1" необходимо перевернуть черную вставку внутри кронштейна как показано на рис. 2.8.

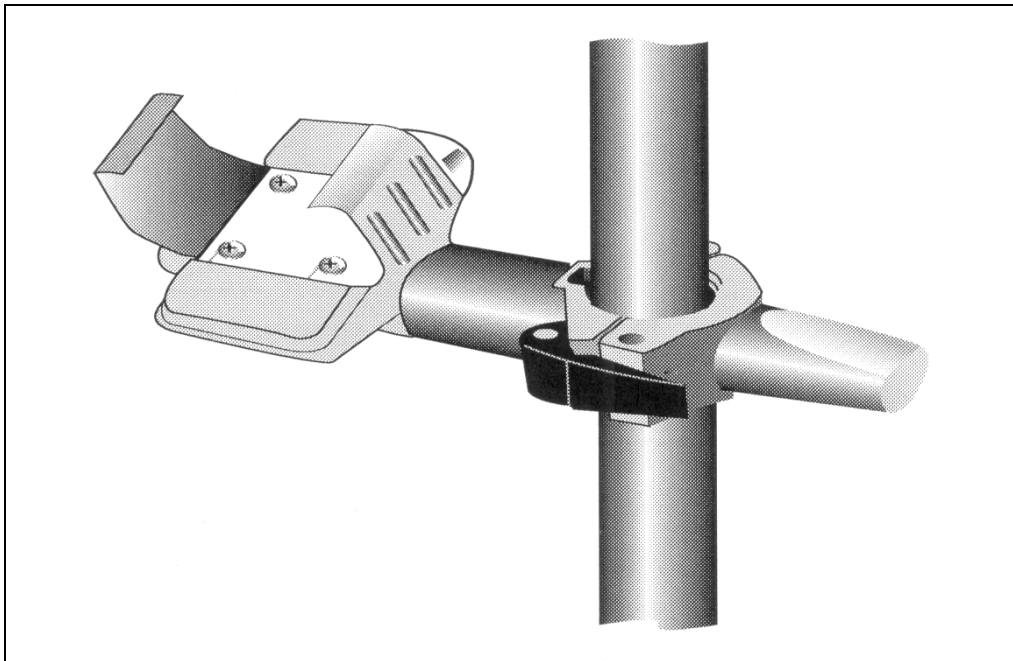


Рис. 2.10 Кронштейн контроллера

2. Подготовка к эксплуатации

- 2 Вставить контроллер TSC1 в кронштейн.
- 3 Подключить один конец кабеля Lemo 0-shell – 0-shell длиной 2 фута (артикул 31288-01) к контроллеру TSC1.
- 4 Подключить другой конец кабеля к порту 1 приемника 5700.
- 5 Разместить чулок на вехе ниже кронштейна контроллера (или выше него в зависимости от положения кронштейна), провести кабели сквозь паз чулка.
- 6 Закрепить провисы кабелей при помощи резинок.

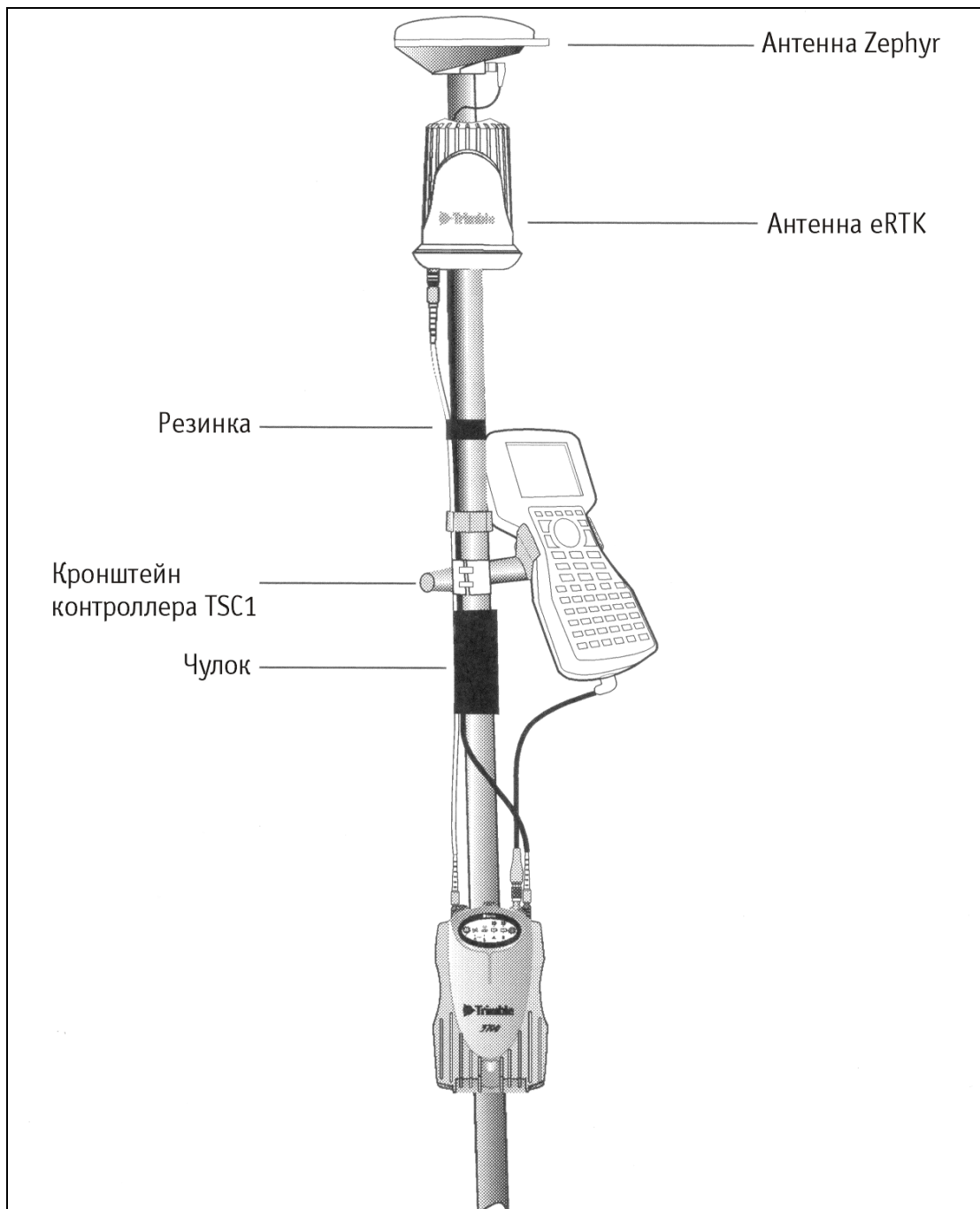


Рис. 2.11 Размещение приемника на вехе

Подготовка к съемке при размещении приемника в рюкзаке

В данном случае возможно применение как антенны eRTK, так и штыревой антенны. Антенна eRTK устанавливается так же, как и в случае размещения на вехе.

Предупреждение - настройка антенны eRTK произведена с учетом проходящего сквозь нее кабеля GPS-антенны. Эксплуатация при размещении в рюкзаке может вызвать снижение уровня принимаемого сигнала.

Для размещения приемника 5700 в рюкзаке:

1. Поместить приемник 5700 в рюкзак, при этом разъемы на верхней части приемника должны быть направлены вверх, а передняя панель – наружу, и закрепить ремнем посередине.
2. Прикрепить антенну Zephyr к вехе.
3. Прикрепить основание штыревой антенны к одной из шпилек в верхней части рюкзака.
4. С обеих сторон в верхней и нижней частях рюкзака расположены клапаны для прокладывания кабелей в обход застежки-молнии. Проложить кабель радиоантенны сквозь верхний клапан и подключить его к разъему TNC синего цвета приемника.
5. Подключить прямой конец желтого кабеля GPS-антенны к разъему TNC желтого цвета приемника.
6. Проложить желтый кабель GPS-антенны сквозь верхний или правый клапан рюкзака и подключить угловой разъем кабеля к антенне Zephyr.
7. Подключить один конец кабеля Lemo 0-shell – 0-shell длиной 6 футов (артикул 31288-02) к порту 1 приемника 5700.
8. Проложить кабель сквозь боковой клапан рюкзака и подключить другой конец кабеля к контроллеру TSC1.

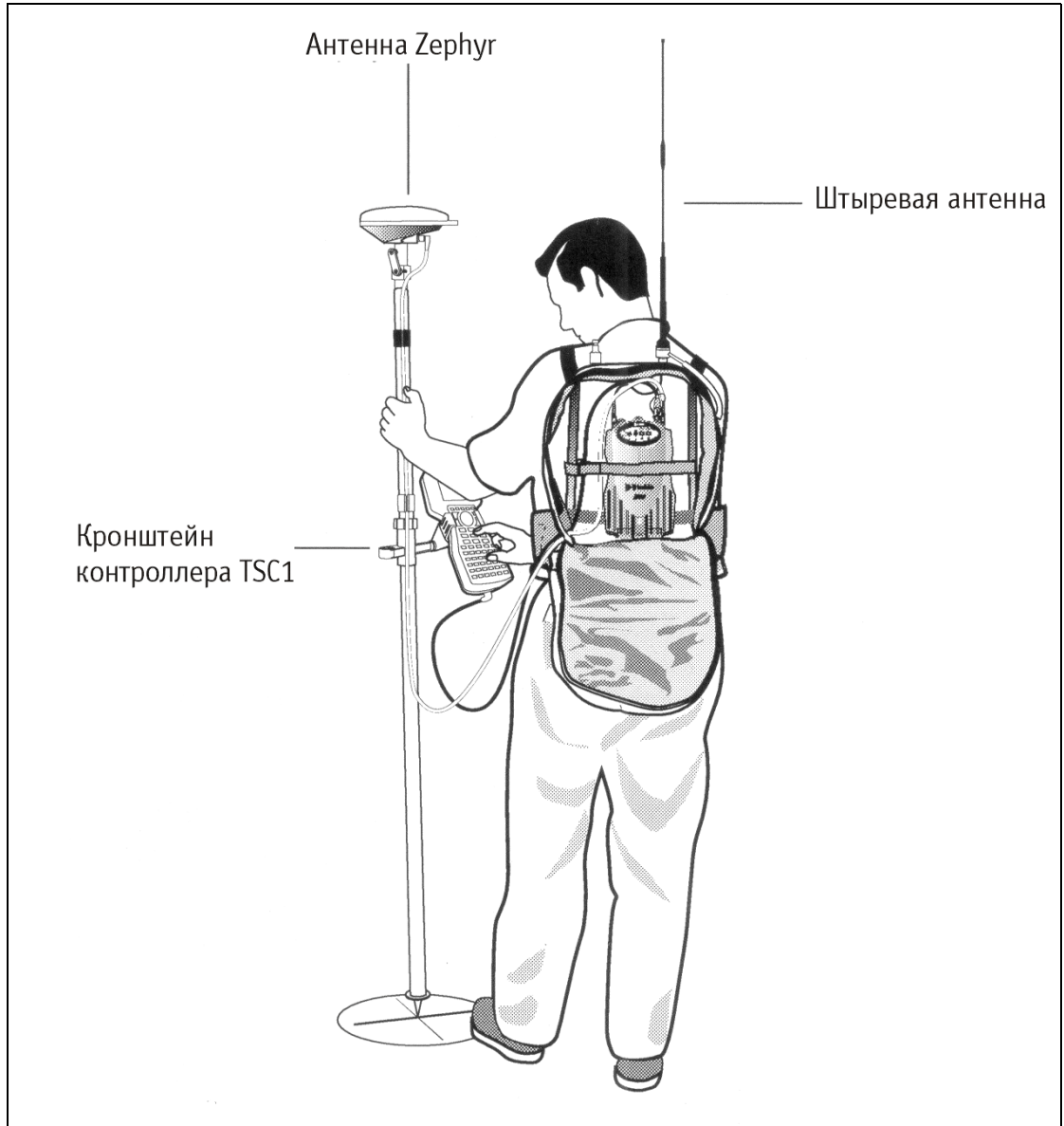


Рис. 2.12 Размещение приемника в рюкзаке

Прочие компоненты системы

В данном разделе рассматриваются дополнительные устройства, используемые совместно с приемником 5700.

Радиомодемы

Радиомодемы – наиболее распространенное средство передачи данных при съемке в режиме кинематики реального времени. Приемник 5700 комплектуется встроенным приемным радиомодемом, однако вне зависимости от его наличия существует возможность подключения внешнего радиомодема к порту 3 приемника. Поддерживаются следующие радиомодемы:

- TRIMCOMM™ 900
- TRIMMARK™ 3
- TRIMMARK™ IIe
- TRIMTALK™ 450S
- Beech
- Clarion
- Pacific Crest RFM96W
- Pacific Crest PDL
- Satel

Настройка встроенного радиомодема

Встроенный радиомодем приемника 5700 настраивается с помощью одной из следующих программ:

- GPS Configurator
- WinFLASH
- Trimble Survey Controller

За более подробной информацией обращайтесь к справкам программ GPS Configurator и WinFLASH и руководству по программному обеспечению Trimble Survey Controller.

По умолчанию встроенный радиомодем настроен на несколько рабочих частот. Для задания дополнительных частот применяется программа WinFLASH.

Установка внешнего радиомодема

Для работы внешнего радиомодема с приемником 5700 потребуется дополнительный внешний источник питания.

Для совместной работы приемника 5700 с внешним радиомодемом необходимо:

1. Подключить один конец желтого кабеля GPS-антенны к разъему TNC желтого цвета приемника 5700.
2. Подключить другой конец желтого кабеля к антенне Zephyr или Zephyr Geodetic.
3. Подключить внешний радиомодем к порту 3 приемника.
4. Подключить антенну к внешнему радиомодему.

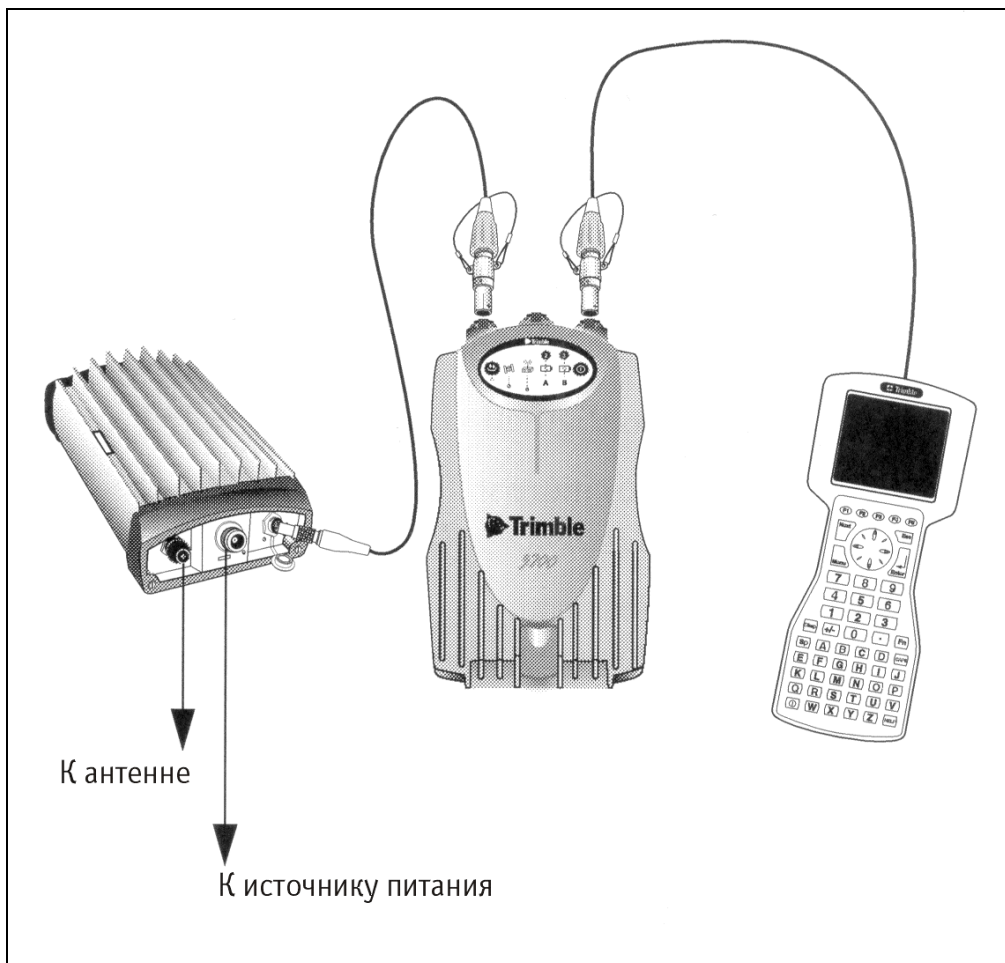


Рис. 2.13 Подключение внешнего модема

5. Подключить внешний источник питания к порту 2 приемника.

Примечание – В случае питания приемника 5700 и внешнего модема от внешнего источника обеспечьте выдачу напряжения на разъем 3 приемника и убедитесь, что подаваемого тока достаточно для питания приемника и модема.

В случае питания приемника 5700 и внешнего модема от внешнего источника обеспечьте выдачу напряжения на разъем 3 приемника и убедитесь, что подаваемого тока достаточно для питания приемника и модема.

В противном случае подача тока осуществляется непосредственно в модемом, если последний поддерживает такой режим питания.

Вы можете использовать аккумуляторы емкостью 10 Ач, 6 Ач, либо батареи типа “camcorder”. Выбор источника питания зависит от конкретных условий эксплуатации, а также от того, в каком режиме работает радиомодем: на передачу или на прием. За более подробной информацией относительно энергопотребления приемника 5700 см. раздел Аккумуляторы и питание.

6. Настроить внешний радиомодем с помощью программного обеспечения Trimble Survey Controller. Радиомодем TRIMMARK 3 также настраивается с помощью программы WinFLASH или конфигурационной программы, поставляемой в комплекте с радиомодемом.

За более подробной информацией обращайтесь руководству по программному обеспечению Trimble Survey Controller и соответствующей справке.

7. Настроить прочее оборудование в зависимости от того, в каком режиме работает радиомодем: на передачу или на прием.

Сотовые модемы

В качестве средств передачи данных вместо радиомодема могут использоваться сотовые модемы. Сотовые модемы и другое оборудование передачи данных применяются для увеличения обслуживаемой площади съемок.

Для подключения сотового модема к приемнику 5700 необходимо следующее оборудование:

- приемник 5700
- сотовый модем или мобильный телефон, поддерживающий прием и передачу данных
- кабель последовательного интерфейса (устройство передачи данных к DB9), поставляемый в комплекте с мобильным телефоном или сотовым модемом
- кабель DB9 – 0-shell Lemo (артикул 37779)

***Примечание** - данный кабель применим только в том случае, когда в сотовом модеме может быть отключена функция управления потоком данных. В противном случае требуется особый кабель. За дополнительной информацией обращайтесь к документу Применение сотовых и CDPD модемов для съемки в реальном времени, находящемся на сайте компании Trimble.*

2. Подготовка к эксплуатации

На рис. 2.14 изображены необходимые компоненты для подключения сотового модема к приемнику 5700.

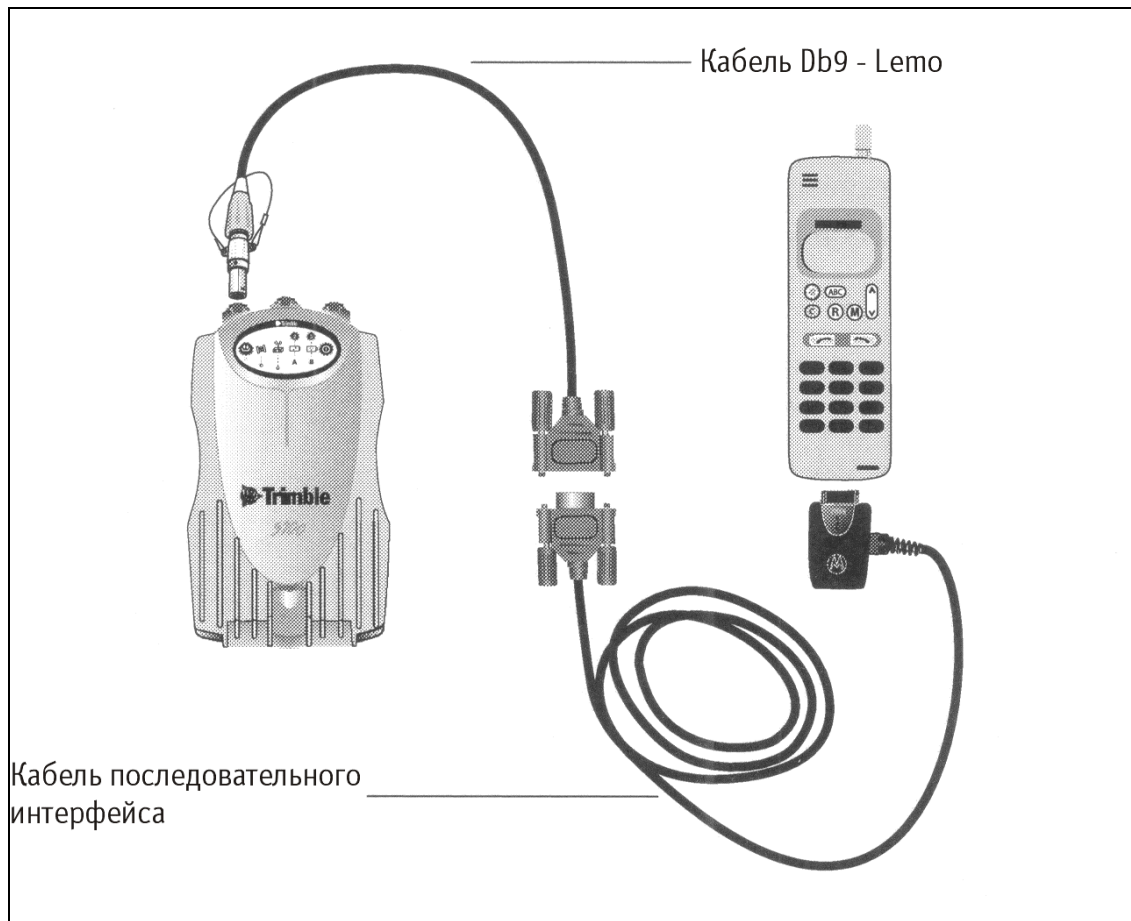


Рис. 2.14 Подключение сотового модема

Более детальную информацию об использовании сотового телефона для передачи данных вы можете получить, обратившись к руководству по программному обеспечению Trimble Survey Controller.

Антенны

Эксплуатацию приемника 5700 следует осуществлять совместно с антеннами Zephyr или Zephyr Geodetic, разработанными специально для работы с приемником 5700.

На рисунке 2.15 изображен порядок измерения высоты антенны Zephyr и Zephyr Geodetic. Высота антенны Zephyr измеряется до верхнего края выемки. Высота антенны Zephyr Geodetic (на рисунке) измеряется до нижнего края выемки.

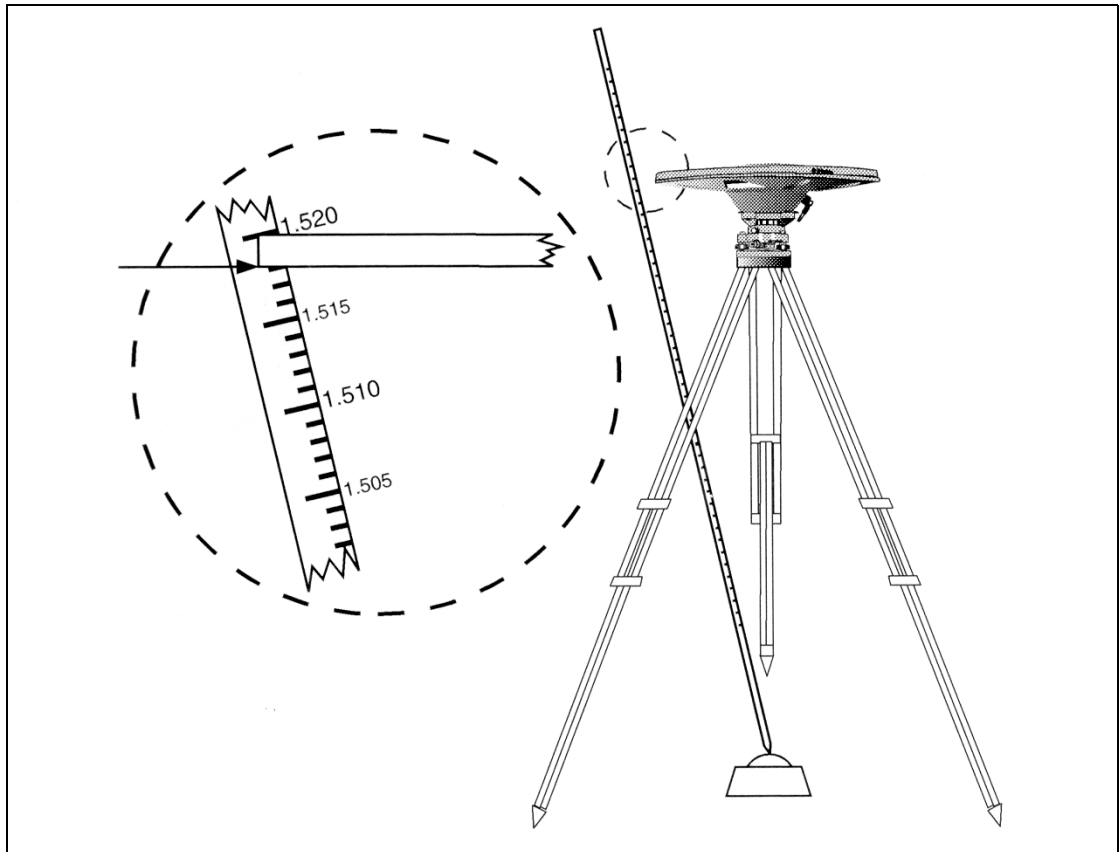


Рис. 2.15 Измерение высоты антенны

Предыдущие модели антенн, такие как Choke Ring или Micro-centered L1/L2, характеризуются большим энергопотреблением по сравнению с антеннами Zephyr. Если предполагается использовать антенну предыдущего поколения с приемником 5700, то потребуется согласующее устройство (артикул 43216-00) и внешний источник для питания антенны.

2. Подготовка к эксплуатации

На рис. 2.16 показаны необходимые компоненты для подключения антенны к приемнику 5700 через согласующее устройство. До подачи питания следует подключить все необходимые кабели к согласующему устройству.

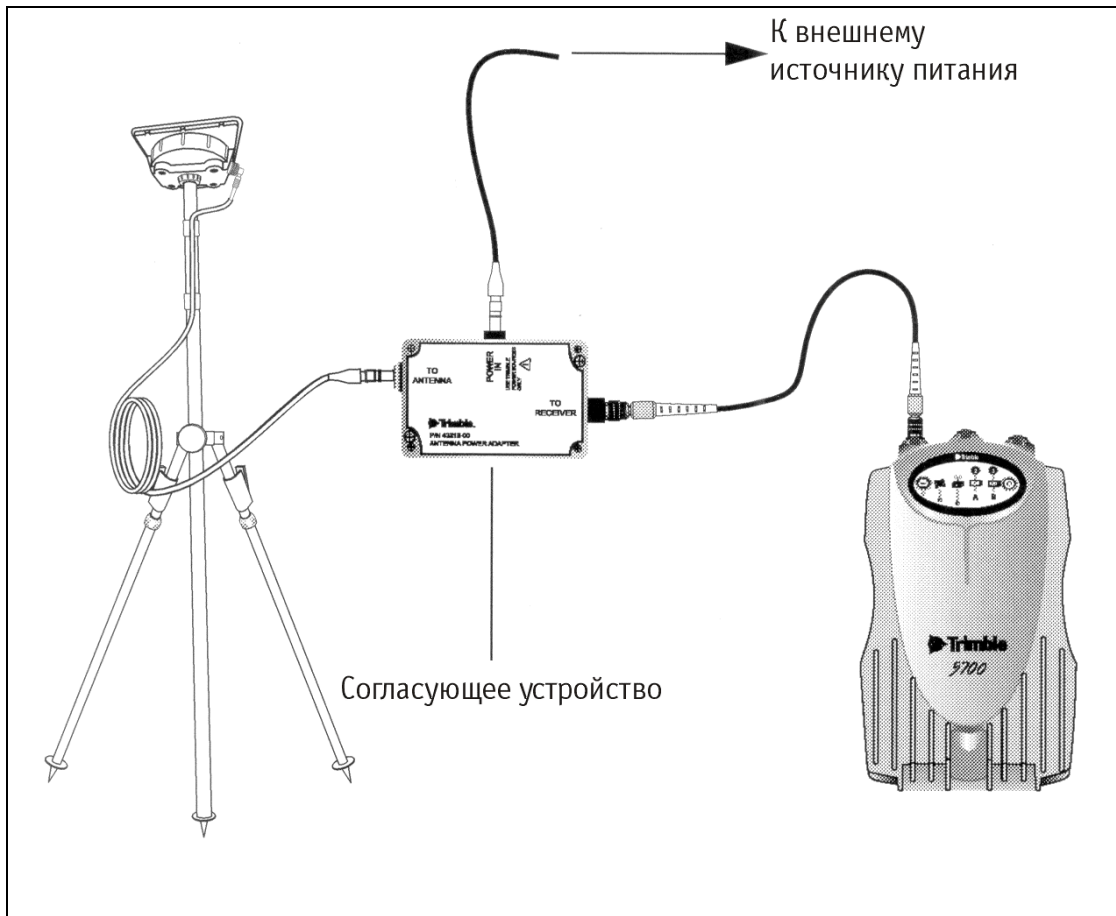



Рис. 2.16 Подключение антенны через согласующее устройство

Карты памяти CompactFlash

Приемник 5700 записывает данные во внутреннюю память на карты CompactFlash, при этом поддерживаются карты только типа I. Рекомендуется использовать карты CompactFlash в промышленном исполнении, поскольку карты в обычном исполнении характеризуются более узким диапазоном рабочих температур, чем диапазон рабочих температур приемника.

До начала записи данных на карту CompactFlash следует ее отформатировать в порядке обеспечения целостности файловой системы. Для этого необходимо вставить карту в приемник 5700, а затем нажать и удерживать кнопку  в течение 30 секунд.

Форматирование производится в том случае, если карта вставлена в приемник. При подключении карты непосредственно к компьютеру форматирование указанным способом не выполняется.

При установке карты в гнездо приемника убедитесь в том, что карта входит в гнездо надлежащим образом.

Предупреждение - в случае неверной установки карты в гнездо применение усилия недопустимо. Извлеките карту из гнезда и установите ее заново.

ОСНОВНЫЕ ОПЕРАЦИИ

в этой главе:

- Введение
- Кнопки
- Светодиодные индикаторы
- Включение и выключение приемника
- Запись данных
- Сброс настроек приемника
- Форматирование карты CompactFlash
- Аккумуляторы и питание

Введение

Все органы управления, необходимые для выполнения основных операций с приемником 5700, расположены на передней панели.

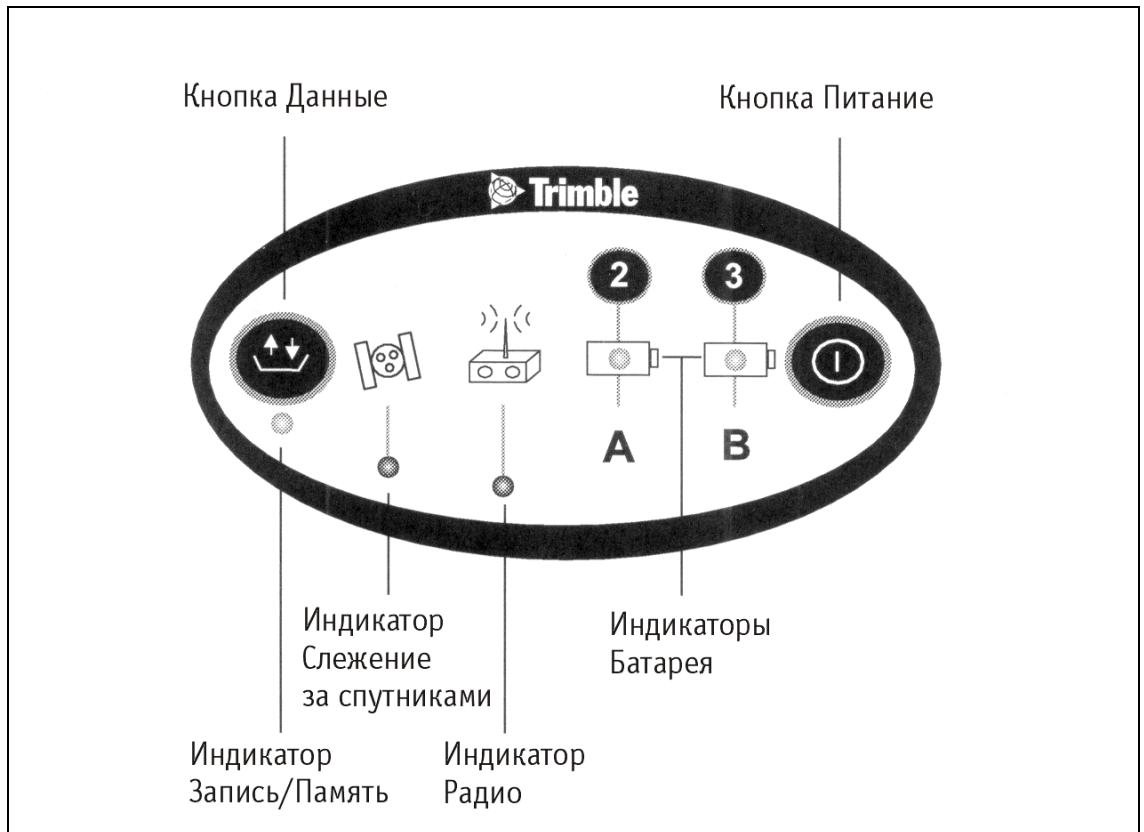






Рис. 3.1 Органы управления, расположенные на передней панели

Информация о других панелях приемника 5700 подробно рассмотрена в разделе Составные части приемника, стр. 18.

Кнопки

У приемника 5700 всего две кнопки: кнопка Питание, обозначенная в данном руководстве знаком , и кнопка Данные, обозначенная знаком .

Кнопка  служит для включения и выключения приемника, а также для выполнения операций по управлению данными, таких как удаление файлов или перезагрузка приемника.

Кнопка  предназначена для запуска и остановки записи данных. Она действует только при включенном питании приемника после завершения начальной загрузки.

В таблице 3.1 описаны основные функции этих двух кнопок.

Действие	Кнопка Питание	Кнопка Данные
Включить приемник	Нажать	
Выключить приемник	Нажать и удерживать 2 с	
Начать запись данных		Нажать
Остановить запись данных		Нажать и удерживать 2 с
Удалить файл эфемерид	Нажать и удерживать 15 с	
Сбросить настройки приемника к начальным значениям	Нажать и удерживать 15 с	
Удалить файлы	Нажать и удерживать 30 с	
Форматировать карту CompactFlash	Нажать и удерживать 30 с	

Таблица 3.1 Функции кнопок


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

Светодиодные индикаторы

Текущее состояние приемника отображают пять световых индикаторов, расположенных на верхней панели. Как правило, постоянное свечение или медленное мигание означают нормальный режим работы, частое мигание индикаторов – индицирует режим предупреждения, а не горящий индикатор говорит о том, что текущая операция не выполняется. В следующей таблице приведены возможные варианты световой индикации.


Событие	Индикация
Мигает	Кратковременно вспыхивает каждые 3 с
Медленно мигает	Равномерно вспыхивает и гаснет
Часто мигает	Часто равномерно вспыхивает и гаснет
Включен	Постоянное свечение
Выключен	Индикатор не горит

Индикатор Запись/Память

Желтый индикатор Запись/Память, расположенный под кнопкой , указывает текущее состояние записи данных и объем свободной памяти.


Индикатор	Значение
Включен	Производится запись данных
Медленно мигает	Собранно достаточное количество данных в режиме быстрой статики. Если включен красный индикатор Слежения за спутниками, приемник находится в режиме контроля, и идет проверка нового программного обеспечения
Часто мигает	Производится запись данных, мало свободной памяти
Мигает	Приемник находится в спящем режиме и через пять минут будет запущен сеанс записи данных, заданный в файле настроек
Выключен	Запись данных не производится или карта памяти CompactFlash заполнена

Индикатор Слежения за спутниками

Красный индикатор Слежения за спутниками, расположенный под значком , указывает количество отслеживаемых спутников.


Индикатор	Значение
Медленно мигает	Отслеживается 4 и более спутников
Часто мигает	Отслеживается менее 4 спутников
Выключен	Спутники не отслеживаются
Включен	Приемник находится в режиме контроля, и идет проверка нового программного обеспечения

Индикатор Радио

Зеленый индикатор Радио, расположенный под значком , служит для контроля ввода/вывода данных.

Индикатор	Значение
Медленно мигает	Принят маркер события или пакет данных в формате CMR

Индикаторы Батарея 1 и Батарея 2


Индикаторы питания, расположенные внутри значков , указывают состояние двух внутренних аккумуляторных батарей или наличие питания от внешнего источника, поданного на порт 2 или порт 3.

По умолчанию индикаторы питания отображают состояние внешних источников питания, подключенных к соответствующему порту. Если внешние источники питания отсутствуют, то индикаторы отображают состояние внутренних батарей. Зеленый цвет индикатора говорит о том, что батарея в данный момент используется, а желтый о том, что батарея находится в режиме готовности, но не используется.

Цвет	Значение	Индикатор	Источник питания
Зеленый	Источник питания используется	Включен	Работоспособен
		Быстро мигает	Разряжен
		Выключен	Не подключен
Желтый	Источник питания находится в режиме готовности	Включен	Работоспособен
		Быстро мигает	Разряжен
		Мигает	Не работоспособен
		Выключен	Не подключен

Включение и выключение приемника

Включение приемника производится нажатием кнопки .

Выключение приемника производится нажатием и удержанием кнопки  в течение 2 секунд.


Запись данных


Данные, полученные приемником 5700, могут быть сохранены на карте CompactFlash, либо записываются в контроллер.

Запись на карту CompactFlash

Приемник 5700 записывает данные GPS на установленную в него карту CompactFlash. Для передачи сохраненных данных в компьютер служит программа Trimble Data Transfer. Переданные в компьютер файлы с данными GPS находятся в формате Trimble DAT (.dat).

Запись данных GPS на карту CompactFlash производится согласно произведенным настройкам приемника. Имена файлов при этом присваиваются автоматически.

Для начала записи нажмите кнопку . Загорится индикатор Запись/Память.

Для прекращения записи нажмите и удерживайте кнопку  в течение не менее 2 секунд. Индикатор Запись/Память погаснет.

При заполнении карты CompactFlash приемник прекращает запись данных, индикатор Запись/Память гаснет. Существующие на карте файлы не перезаписываются.

Приблизительный расход памяти приведен в таблице 3.2 в зависимости от интервала записи данных. Указанные значения представляют собой объем памяти, занимаемый данными, записанными от 6 спутников в течение часа.

Таблица 3.2 Часовой расход памяти

Интервал (частота) записи	Расход памяти
10 Гц	2,588 Кб
1 Гц	335 Кб
1 / 5 Гц	87 Кб
1 / 15 Гц	37 Кб

Примечание - файловая система карты CompactFlash спроектирована так, что в случае сбоя по питанию, либо при извлечении карты во время записи данных, могут быть утеряны данные, записанные в течение последних 10 секунд, вне зависимости от частоты записи. Для обеспечения указанного режима работы необходимо перед первым использованием карты CompactFlash выполнить ее быстрое форматирование в программе GPS Configurator.


Запись в контроллер


При подключении приемника 5700 к контроллеру под управлением программного обеспечения Trimble Survey Controller данные, полученные приемником, могут быть сохранены в память контроллера, либо на карту памяти PC, установленную в контроллер. Во время работы с программным обеспечением Trimble Survey Controller нет необходимости использовать органы управления приемника. Все необходимые операции по присваиванию имен файлам, изменению параметров записи данных, запуску и прекращению записи осуществляется посредством функций программного обеспечения Trimble Survey Controller.

Данные сохраняются в файлы проектов, их передача в компьютер производится программой Trimble Data Transfer.

Процесс записи данных GPS с помощью программного обеспечения Trimble Survey Controller подробно рассматривается в руководстве по программному обеспечению Trimble Survey Controller.

Сброс настроек приемника


Для сброса настроек приемника 5700 к их исходным значениям нажмите и удерживайте кнопку  не менее 15 секунд.

Предупреждение - убедитесь, что кнопка  удерживается не более 30 секунд, в противном случае карта CompactFlash будет отформатирована, а все файлы, записанные на ней, – удалены.


При сбросе настроек приемника также удаляются все файлы эфемерид.

Подробнее о сбросе настроек приемника смотрите в Главе 10 – Установки по умолчанию.

Форматирование карты CompactFlash

Для форматирования карты CompactFlash, предназначенной для применения в приемнике 5700, вставьте карту в гнездо приемника, затем нажмите и удерживайте кнопку  не менее 30 секунд. По прошествии 15 секунд после нажатия и удержания кнопки текущие настройки приемника будут сброшены к их значениям по умолчанию, а также удалены все файлы эфемерид. Спустя 30 секунд все файлы, содержащиеся на карте CompactFlash, будут удалены, а сама карта – отформатирована.

Предупреждение - Форматирование находящейся в приемнике карты CompactFlash приводит к полной потере информации, содержащейся на ней, а также служебных файлов приемника.

При нажатии и удержании кнопки  в течение 30 секунд производится быстрое форматирование карты CompactFlash, что предполагает форматирование карты для применения в приемнике 5700, а также удаление всех файлов, находящихся на карте. Полное форматирование включает проверку карты на наличие сбойных и ошибочных участков и требуется только в случае повреждения карты. Полное форматирование выполняется программой GPS Configurator.

Батареи и питание

Питание приемника 5700 осуществляется либо от двух внутренних батарей, либо от внешнего источника питания, подключенного к портам 2 или 3. Время работы встроенных батарей зависит от производимых работ и условий эксплуатации. Обычно одной батарее достаточно для питания приемника со встроенным радиомодемом при съемке в реальном времени в течение 3,5 часов, или приемника без встроенного радиомодема в течение 5 часов.

В случае подключения внешнего источника питания осуществляется от него. При отключении или разряде внешнего источника питания приемник переходит на питание от внутренних батарей. Внутренние батареи разряжаются по очереди, и приемник переключается на питание от свежей батареи, когда первая разряжена.

Записанные в приемник данные сохраняются при разряде внутренних батарей, а также при отсутствии внешнего питания. При восстановлении подачи питания приемником будет восстановлено выполнение прерванной операции. Например, если приемник записывал данные, файл не повреждается, и при возобновлении питания приемник продолжает запись данных с учетом сделанных ранее настроек.

Поставляемый в комплекте с приемником 5700 сетевой источник питания производит зарядку внутренних батарей без их извлечения из приемника. Для этого подключите сетевой источник питания (артикул 30413) к кабелю питания/данных (32345), кабель – к порту 2 приемника, а затем подключите сетевой источник питания к сети переменного тока.

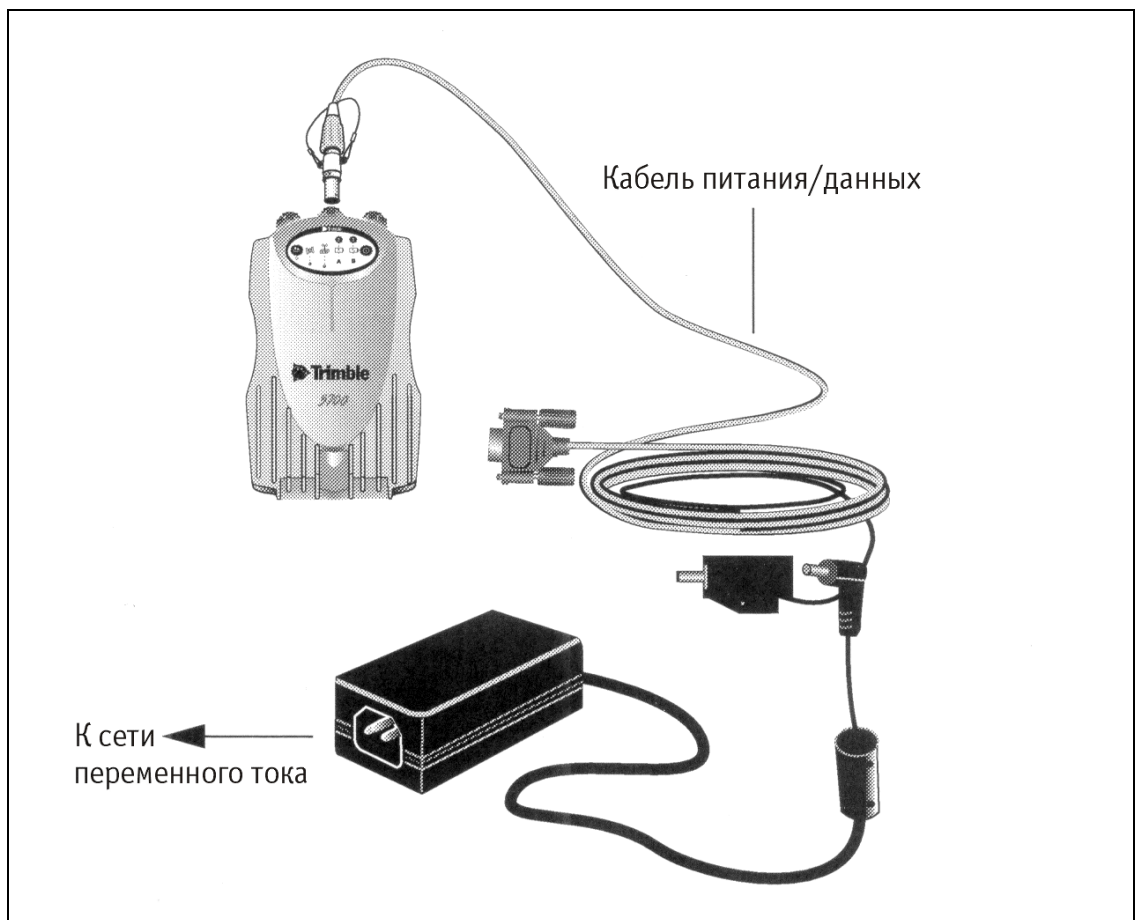


Рис. 3.2 Зарядка внутренних батарей

3. Основные операции

Для полной зарядки батарей требуется около 8 часов. Батареи заряжаются параллельно, то есть зарядка батарей по одной происходит дольше, чем обеих сразу.

Зарядка внутренних батарей начинается, как только напряжение внешнего источника питания приемника превысит 15 В.

При работе двумя приемниками 5700 (базовый и передвижной), допускается применение внешней батареи для питания для базового комплекта и две внутренних батареи для передвижного. Что зарядить оба набора батарей, подключите оба приемника к сетевому источнику питания как показано на рис. 3.3. При отсутствии базового приемника, дополнительные батареи для передвижного приемника можно зарядить, используя зарядное устройство для литий-ионных (Li-ion) аккумуляторов (артикул 41114-10).

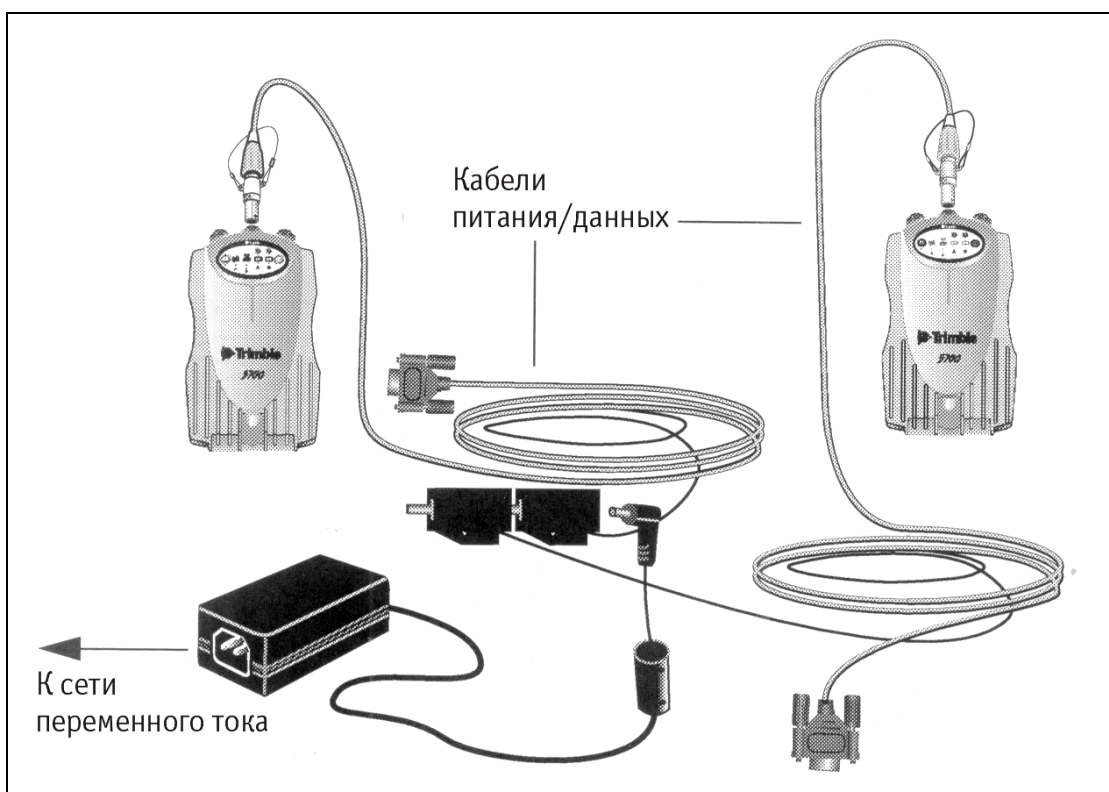


Рис. 3.3 Зарядка внутренних батарей базового и передвижного приемников

Питание контроллера TCS1

Питание контроллера TCS1 от приемника не поддерживается в случае питания приемника 5700 от внутренних батарей. Однако зарядка внутренних батарей контроллера TCS1 и приемника 5700 может быть произведена от одного внешнего источника питания. Для этого необходимо 2 стандартных кабеля питания/данных (артикул 32345) для подключения контроллера TCS1 и приемника 5700 к общему внешнему источнику питания, как показано на рис. 3.4.

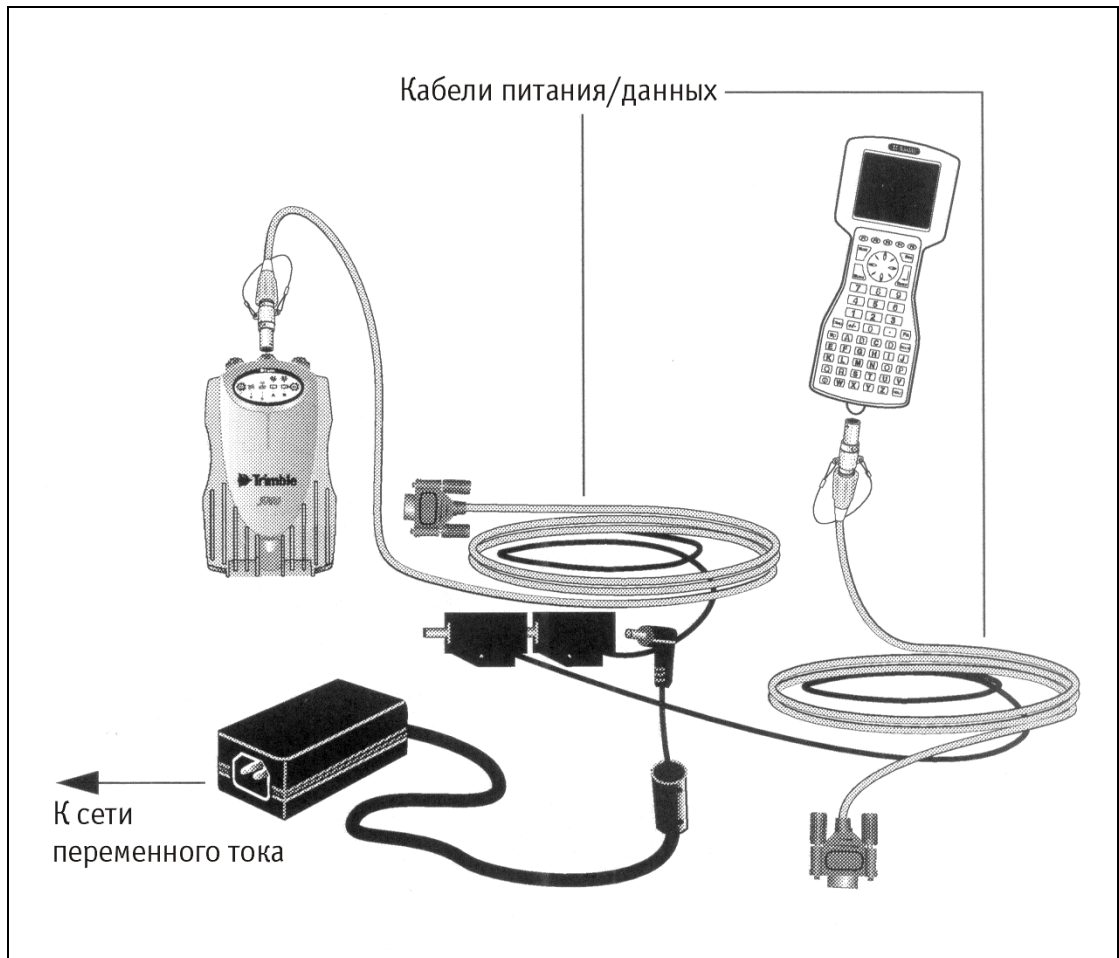


Рис. 3.4 Зарядка внутренних батарей контроллера TCS1 и приемника

Питание внешних устройств

При питании приемника от внешнего источника питания для внешних устройств автоматически подается на порт 1 приемника. Выходное напряжение примерно на 0.5 В меньше входного. Максимальное выходное напряжение на порте 1 – 20 В независимо от величины входного напряжения.

Подача выходного напряжения и на порт 3 приемника включается программным обеспечением GPS Configurator или Trimble Survey Controller. Выдача питания на порт 3 может быть осуществлена независимо от того, каким образом питается приемник 5700, от внешнего источника или от внутренних батарей.

Выходное напряжение в порте 3 примерно на 0.5 В меньше входного. Например, если приемник питается от внутренних литий-ионных батарей, максимальное напряжение питания приемника составит 8.4 В. Соответственно, максимальное выходное напряжение на порте 3 будет 7.9 В.

Примечание - если Вы начинаете съемку, используя программное обеспечение Trimble Survey Controller и внешний радиомодем, программное обеспечение автоматически установит выходное напряжение на порт 3.



Встроенное программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение приемника предназначено для управления работой приемника. Обновление встроенного программного обеспечения возможно одним из ниже перечисленных методов:

- Посредством программного обеспечения WinFLASH
- Копируя файл (.elf) встроенного программного обеспечения на карту памяти CompactFlash

Компания Trimble рекомендует пользоваться программным обеспечением WinFLASH для обновления встроенного программного обеспечения.

Для обновления встроенного программного обеспечения копированием файла .elf на карту памяти CompactFlash необходимо:

1. Подключить карту памяти к компьютеру.
2. Скопировать файл .elf с компьютера на карту памяти.
3. Отключить карту памяти от компьютера. Вставить карту памяти в приемник.
4. Выключить приемник.
5. Удерживая кнопку , нажать .

Приемник включится в режиме контроля, автоматически обнаружит новую версию встроенного программного обеспечения и установит ее. В этом режиме красный индикатор Слежение за спутниками горит постоянно, а желтый индикатор Запись/Данные медленно мигает.

Обновление встроенного программного обеспечения занимает около двух минут. По окончании процедуры приемник перезагружается автоматически.

Предупреждение - при обновлении встроенного программного обеспечения приемника 5700 будут уничтожены все файлы настроек.

УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ

в этой главе:

- Введение
- Установка параметров приемника в реальном времени
- Установка параметров приемника с помощью файлов настроек
- Содержание файлов настроек

Введение

Приемник 5700 не имеет собственных органов управления для установки параметров. Они могут быть изменены только с помощью внешнего программного обеспечения GPS Configurator, Configuration Toolbox или Trimble Survey Controller.

Изменить параметры приемника можно двумя способами:

- Изменить конфигурацию в реальном времени
- Изменить конфигурацию, используя файл настроек

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

Установка параметров приемника в реальном времени

Программное обеспечение GPS Configurator, Configuration Toolbox или Trimble Survey Controller поддерживают изменение конфигурации приемников 5700 в реальном времени.

При изменении конфигурации приемника в режиме реального времени с помощью указанного выше программного обеспечения настройки приемника меняются незамедлительно.

Любые изменения конфигурации отражаются в текущем файле настроек, всегда присутствующем в приемнике. В текущем файле настроек всегда записана последняя конфигурация, независимо от способа ее изменения.

Подробнее об этом вы можете прочитать в Главе 6, Программные утилиты.

Установка параметров приемника с помощью файлов настроек

В файлах настроек содержится информация о параметрах приемника. Для изменения конфигурации приемника с помощью данного метода, необходимо создать файл настроек, загрузить его в приемник и сделать активным. Данные операции выполняются с помощью программного обеспечения Configuration Toolbox.

Содержание файлов настроек

Содержимое файлов настройки состоит из отдельных записей. Каждая запись содержит информацию о значении отдельных параметров конфигурации.

Файл настроек содержит следующие типы записей:

- Имя и тип файла настроек
- Общие параметры
- Скорость и форматы передачи данных по последовательным портам
- Опорные координаты приемника
- Интервал сбора данных
- Список доступных/недоступных спутников
- Настройки выходных протоколов
- Тип антенны
- Параметры работы с внешними устройствами
- Режим работы (статика/кинематика)
- Настройки входных протоколов
- Таймер активации приемника


Файл настроек может содержать не все типы записей. При активации файла настроек, параметр конфигурации, не включенный в файл, остается в текущем состоянии. Например, если активизирован файл, в котором указана только маска возвышения, все прочие параметры, определенные до этого, останутся неизменными.

Энергонезависимая память приемника позволяет хранить до двадцати файлов настроек. Файл настройки может быть активизирован во время перекачки его в приемник или в любой момент после этого.

Специальные файлы настроек

Приемник 5700 имеет три специальных файла настроек, имеющих большое значение для управления приемником.

Файл настроек по умолчанию

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

Несмотря на то, что файл настроек по умолчанию не подлежит изменению, файл настроек при включении способен отменить или изменить все или несколько параметров конфигурации по умолчанию.

Текущий файл настроек

Текущий файл настроек (Current.cfg) отражает текущее состояние установок приемника. При изменении конфигурации приемника (в реальном режиме времени или с помощью файлов настройки) текущий файл настроек изменяется в соответствии с новыми установками.

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

При выключении и обратном включении приемника, в конфигурации приемника будут применены все установки из текущего файла настроек, без потерь любых сделанных до этого изменений за исключением следующих параметров сбора данных:

- Интервал сбора данных
- Интервал вычисления местоположения
- Маска возвышения

Значения этих параметров всегда устанавливаются равными значениям по умолчанию при выключении приемника.

Файл настроек при включении

Файл настроек при включении (Power_Up.cfg) является необязательным дополнительным файлом. Если он присутствует, то приемник при включении использует параметры конфигурации, описанные в этом файле.

Файл настроек при включении имеет более высокий приоритет, чем файл настроек по умолчанию. При включении или перезагрузке приемника устанавливаются параметры конфигурации, записанные в файле настроек при включении. Значения тех параметров, которые не были заданы в файле настроек при включении, устанавливаются в значения, содержащиеся в файле настроек по умолчанию. Этим обеспечивается неизменность конфигурации приемника при каждом включении. Этот метод полезен для установки собственной, постоянно используемой конфигурации приемника, отличной от неизменяемой конфигурации по умолчанию.

Можно также определить применение файла установок при включении сразу после применения файла текущих настроек. Перезапуск приемника приводит в действие конфигурацию, определенную в файле установок при включении, при этом не определенные там параметры будут взяты из файла текущих настроек.

По умолчанию в приемнике нет файла настроек при включении. Для его создания потребуется программное обеспечение Configuration Toolbox. При этом необходимо удостовериться, что в пункте File включена опция As auto power up file (как файл при включении). Созданный файл передается в приемник под именем Power_up.cfg и становится новым файлом настроек при включении.

Файл настроек при включении является единственным специальным файлом настроек, который можно перезаписать или удалить.

Файл настроек таймера

Файл настроек таймера содержит запись активизации таймера с указанием, когда этот файл надо применить. В подавляющем большинстве случаев файл настроек таймера применяется для автоматического включения и выключения режима записи данных в запланированное время.

Запись активизации таймера содержит:

- Время и дату (UTC) первого применения файла настроек
- Интервал применения файла настроек

Если не определен интервал применения, установки будут применены единожды, в указанное время. Если интервал времени назначен, установки будут применяться через указанный интервал до тех пор, пока файл не будет деактивизирован.

Определение файла настроек таймера

Чтобы установить файл настроек таймера в приемнике 5700, необходимо составить расписание сессий наблюдений в программном обеспечении GPS Configurator. Можно составить несколько сеансов, содержащих

- Основные параметры сбора данных (интервал записи данных, интервал определения местоположения и маска возвышений)
- Время начала записи данных
- Продолжительность сеансов

4. Установка параметров

По завершении установок параметров конфигурации для сеансов в программном обеспечении GPS Configurator, каждый из сеансов передается в приемник 5700 в паре с файлом настроек таймера. Сеанс содержит установки для сбора данных и время старта, файл настроек таймера – установки при окончании сеанса и время окончания (автоматически вычисляется по продолжительности).

Для получения более подробной информации по составлению расписания сеансов обратитесь к справочной системе программного обеспечения GPS Configurator.

Поскольку приемник 5700 способен хранить до 20 файлов настроек, то можно определить до 10 запланированных сессий наблюдений (10 пар файлов настроек таймера начала/конца измерений).

Программное обеспечение Configuration Toolbox не поддерживает создание файлов настроек таймера.

Спящий режим

Во время выключения приемника производится поиск файлов настроек таймера, которые должны быть активированы в будущем. Если такие файлы существуют, приемник переходит в спящий режим вместо полного выключения.

В спящем режиме желтый индикатор Запись/Память вспыхивает каждые три секунды. Приемник самостоятельно включится за пять минут до начала очередного сеанса измерений, чтобы быть готовым начать сбор данных точно в срок.

Использование файлов настроек

Файлы настроек никак не влияют на работу приемника, пока какой-либо из них не будет активизирован. Их можно создавать, сохранять одновременно с работой приемника. Созданный файл можно сохранять в приемнике или на компьютере, для открытия и активизации в дальнейшем.

При активизации файла настроек таймера конфигурация приемника не меняется до времени, указанного в этом файле.

Сохранение файлов настроек

Файлы настроек, созданные в программном обеспечении Configuration Toolbox, можно сохранять и в приемнике и на компьютере. Каждый файл, например, может быть использован без изменений различными пользователями на одном приемнике или быть частично изменен. Предпочтительно выполнять сохранение файлов настроек в приемнике и обязательно сохранять их копии на компьютере так как:

- Будет существовать копия установок, которую можно загрузить в приемник для восстановления конфигурации после работы другого пользователя
- Можно унифицировать конфигурации нескольких приемников, загрузив в них один и тот же файл настроек
- Можно использовать файл настроек в качестве шаблона для создания нескольких отличающихся друг от друга однотипных файлов

Наименования файлов настроек

Имя файла установок, при сохранении в приемнике и на компьютере всегда совпадает. Это позволяет распознавать и хранить созданные файлы установок. При изменении имени файла в приемнике, для сохранения файла на компьютере будет использовано измененное имя, и наоборот.

ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ

в этой главе:

- Введение
- Соединение с офисным компьютером
- Передача данных
- Передача данных непосредственно из карты Compact Flash
- Удаление файлов из приемника
- Поддерживаемые типы файлов

Введение

Приемник 5700 сохраняет данные спутниковых измерений и прочие данные в файлы, хранящиеся на карте CompactFlash. Эти файлы не могут быть обработаны до тех пор, пока вы не перенесете их на офисный компьютер.

По возвращению в офис после окончания съемки перенесите полевые данные в компьютер с установленным программным обеспечением Trimble Geomatics Office™. После этого вы сможете обработать эти данные в программном обеспечении Trimble Geomatics Office для вычисления базовых линий и координат.

Соединение с офисным компьютером

Приемник 5700 имеет три последовательных (COM) порта и один USB порт для подсоединения к офисному компьютеру. Соединение через USB обеспечивает передачу данных со скоростью в десять раз большей, чем при обычном последовательном соединении.

Используйте стандартный кабель передачи данных/питания (артикул 32345), чтобы подсоединить приемник 5700 к компьютеру, как показано на Рис. 5.1.

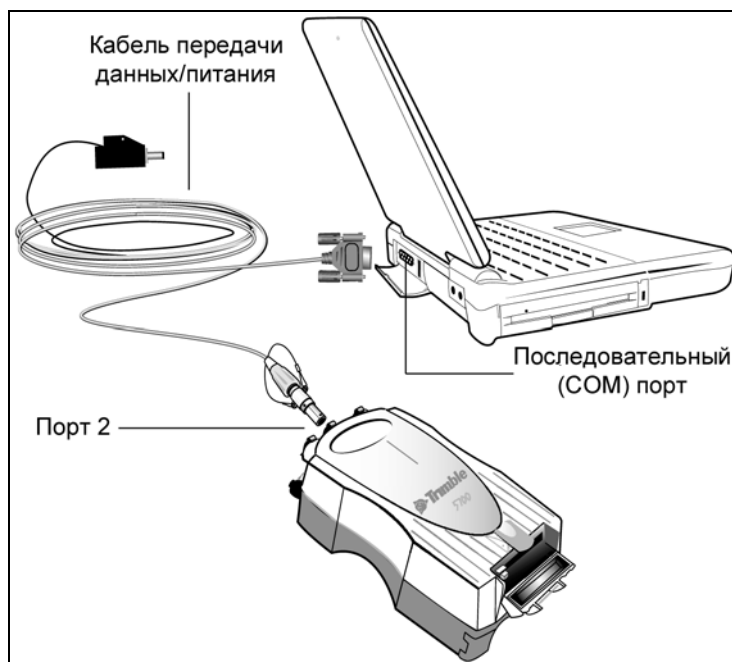


Рис. 5.1. Подсоединение приемника 5700 к компьютеру по последовательному порту

Используйте кабель USB (артикул 44016), чтобы подсоединить приемник 5700 к компьютеру, как показано на Рис. 5.2.

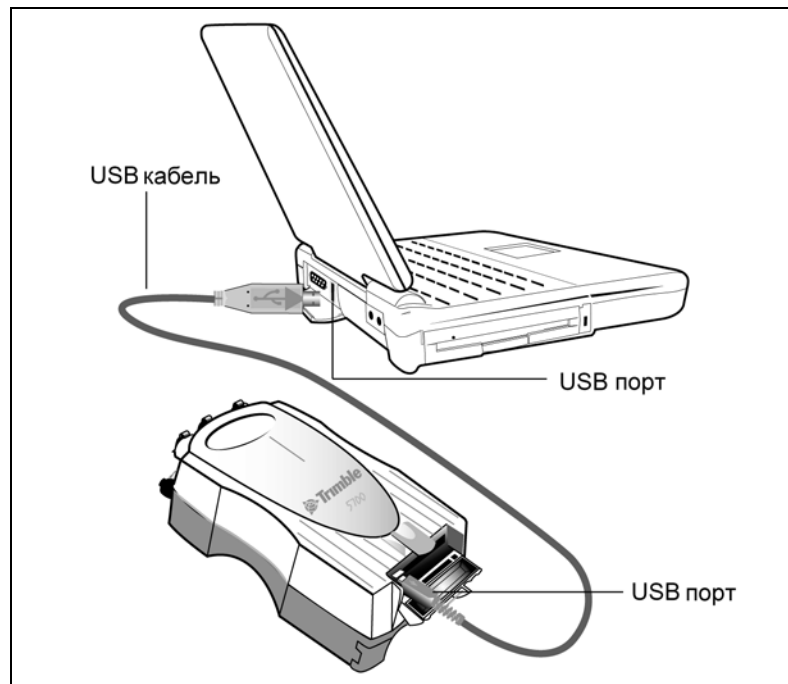


Рис. 5.2. Подсоединение приемника 5700 к компьютеру по USB

Примечание – когда приемник 5700 подсоединен к USB порту компьютера, он рассматривается как периферийный прибор компьютера. Если приемник будет отсоединен или выключен, на экране компьютера появится предупреждающее сообщение.

Передача данных

Передача данных на компьютер производится с помощью утилиты Trimble Data Transfer. Вы можете запустить ее как отдельную программу или вызвать из программного обеспечения Trimble Geomatics Office. Подробнее об этой программе смотрите в справочной системе программы Data Transfer.

***Примечание** – когда вы соединяете приемник 5700 с программой Data Transfer, вы должны использовать описание прибора «GPS приемник серии 5000». Если вы используете описание прибора «GPS приемник серии 4000», программа Data Transfer не сможет установить соединение с приемником 5700.*

Когда передача данных будет завершена, программа Data Transfer автоматически преобразует файл данных в формат DAT. Если вы запускаете программу Data Transfer из пакета Trimble Geomatics Office, появится диалоговое окно *Check-in*. Подробнее об этом смотрите в документации к программному обеспечению Trimble Geomatics Office.

***Примечание** – файл в формате DAT приблизительно в шесть раз больше, чем этот же файл во внутреннем формате приемника 5700. Перед передачей файлов убедитесь, что на вашем компьютере достаточно свободного места.*

Передача данных непосредственно из карты Compact Flash

Все данные сохраняются в приемнике 5700 во встроенной карте CompactFlash. Существует два способа передачи данных между приемником и вашим офисным компьютером:

- Подсоедините приемник к офисному компьютеру и используйте утилиту Data Transfer для передачи файлов
- Извлеките карту CompactFlash из приемника и соедините ее напрямую с компьютером, в этом случае она будет рассматриваться как обычный накопитель. С помощью Проводника ОС Windows перенесите файлы на компьютер.

Когда вы используете утилиту Data Transfer для передачи файлов данных из карты Compact Flash, установленной в приемнике 5700 в офисный компьютер, эта утилита автоматически конвертирует сырые данные приемника (.T00), которые вы выбрали в формат Trimble DAT.

Однако если вы подсоединяете карту CompactFlash напрямую к компьютеру, она рассматривается как обычный дисковый накопитель, и передача файлов данных производится без их конвертации. Вам необходимо конвертировать сырые данные приемника в формат DAT, прежде, чем вы сможете их использовать.

Вы можете конвертировать файлы данных приемника с помощью дополнения к Проводнику ОС Windows, которое устанавливается при установке утилиты Data Transfer.

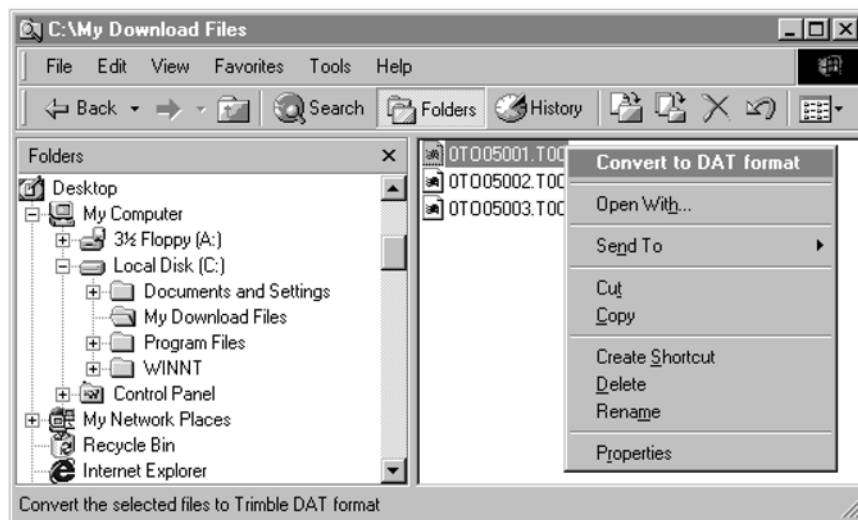
Примечание – хотя это дополнение доступно только тогда, когда установлена утилита Data Transfer, вам не нужно запускать ее непосредственно перед конвертацией.

5. Передача данных

Чтобы преобразовать файл .T00 в формат DAT:

Откройте Проводник ОС Windows и найдите требуемый .T00 файл

Щелкните правой кнопкой мышки и в появившемся меню выберите *Convert to DAT format*.




Появится диалоговое окно *DAT File Conversion*. Когда окно автоматически закроется, преобразование файла будет завершено.

Новый файл будет расположен в той же самой папке, и иметь то же самое имя, но с расширением .dat.

Удаление файлов из приемника

Вы можете удалить файлы, сохраненные в приемнике 5700, в любой момент времени. Сделайте одно из следующего:

- Используйте утилиту Data Transfer из программного обеспечения Trimble Geomatics Office
- Используйте накопитель TSC1
- Удерживайте кнопку  в течение 30 секунд после включения приемника. При использовании этого метода *все* данные будут удалены
- Используйте программное обеспечение GPS Configurator

Поддерживаемые типы файлов

В таблице 5.1 указаны типы файлов, которые вы можете передавать в или из приемника 5700 и программное обеспечение или утилита, которая для этого необходима.

Тип файла	Расширение	Передается из приемника 5700?	Передается в приемник 5700?	Программное обеспечение
Эфемериды	.eph	Да	Нет	Data Transfer
Сырые данные измерений	.T00, .dat	Да	Нет	Data Transfer
Файлы микропрограммного обеспечения приемника	.elf	Нет	Да	WinFLASH
Файлы настроек	.cfg	Да	Да	Configuration Toolbox

ПРОГРАММНЫЕ УТИЛИТЫ

в этой главе:

- Введение
- Программа GPS Configurator
- Программа Configuration Toolbox
- Программа WinFLASH

Введение

В этой главе приведена информация о программном обеспечении, которое вы можете использовать с приемником 5700.

Программа GPS Configurator

Программа GPS Configurator, разработанная под ОС Windows, предназначена для установки параметров приемников GPS Trimble.

Эта программа позволяет вам:

- Проверить текущие установки приемника и его функционирование
- Изменить текущие установки в реальном времени

Установка программы GPS Configurator


Программа GPS Configurator включена в состав CD-ROM, входящий в комплект поставки приемника 5700.

Чтобы установить программное обеспечение:

1. Вставьте CD-ROM в CD привод вашего компьютера
2. Запустите программу Setup.exe
3. Следуйте инструкциям, появляющимся на экране

Установка параметров приемника 5700

Чтобы установить параметры приемника 5700 с помощью программы GPS Configurator:

1. Подсоедините Порт 1, 2 или 3 приемника к последовательному (COM) порту компьютера и включите питание
2. Чтобы запустить программу GPS Configurator, щелкните на  Start, затем выберите *Programs / Trimble / GPS Configurator / GPS Configurator*. Программа автоматически установит соединение с приемником 5700.
3. Сделайте необходимые изменения, чтобы установить требуемые параметры приемника. Подробнее об этом смотрите в справочной системе программы GPS Configurator.
4. Щелкните на **Apply**.

Установки, произведенные в программе GPS Configurator, будут загружены в приемник.

Программа Configuration Toolbox

Разработанная под ОС Windows программа Configuration Toolbox с помощью графического интерфейса поможет вам установить параметры выбранного GPS приемника Trimble.

Программа Configuration Toolbox позволяет вам:

- Создавать или редактировать файлы настроек
- Передавать файлы настроек в или из приемника
- Управлять файлами настроек, сохраненными в компьютере

Подробнее об этом смотрите в главе 4, [Установка параметров](#).

Установка программы Configuration Toolbox

Программа GPS Configurator включена в состав CD-ROM, входящий в комплект поставки приемника 5700.

Чтобы установить программное обеспечение:

1. Вставьте CD-ROM в CD привод вашего компьютера
2. Запустите программу Setup.exe
3. Следуйте инструкциям, появляющимся на экране

Создание и редактирование файлов настроек


Вы можете создавать файлы настроек и передавать их в приемник несколькими способами. Обычный процесс включает в себя следующие шаги:

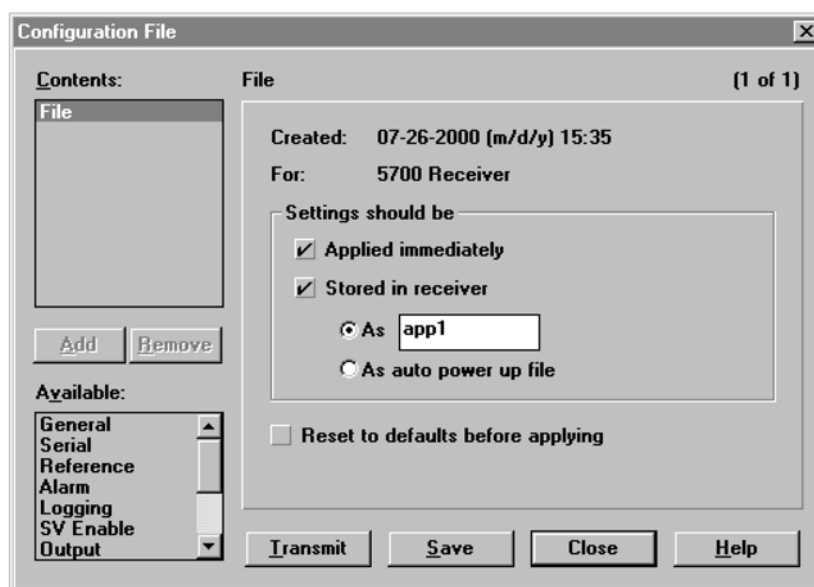
1. Создайте и сохраните файл настроек в программе Configuration Toolbox
2. Подсоедините приемник к компьютеру и включите питание
3. Откройте требуемый файл настроек в программе Configuration Toolbox

6. Программные утилиты

4. Перенесите файл настроек в приемник
5. Убедитесь, что приемник использует выбранный файл настроек

Чтобы создать и сохранить файл настроек в приемник:

1. Чтобы запустить программу Configuration Toolbox, щелкните на , затем выберите *Programs / Trimble / Configuration Toolbox / Configuration Toolbox*.
2. Выберите *File / New / 5700*.
3. Сделайте необходимые установки параметров (подробнее об этом смотрите в документации к программе).
4. Используйте *File / Save As*, чтобы сохранить файл настроек.



Чтобы перенести файл настроек в приемник:

Подсоедините кабель передачи данных/питания (артикул 32345) к Порту 1 приемника 5700

Подсоедините другой конец кабеля передачи данных/питания (разъем DB9) к последовательному порту (COM) компьютера

Выберите *File / Open*, чтобы открыть необходимый файл настроек

После открытия файла и открыв диалоговое окно *Configuration File*, выберите *Communications / Transmit File*.

На экране появится сообщение, информирующее вас о том, что файл был успешно передан. Если возникнет ошибка, выберите *Communications / Transmit File* again снова. Это действие устранит возникшие проблемы со скоростью передачи и установит успешное соединение.

Чтобы убедиться, что передача файла прошла успешно, закройте диалоговое окно *Configuration File* и выберите *Communications / Get File*.

Появится список файлов настройки приемника 5700. Если вы выберете **Apply Immediately** для определенного файла настроек, текущий файл настроек будет содержать все параметры из этого файла.

Чтобы применить параметры настройки из другого файла, выберите его из списка, затем выберите *Communications / Activate File*.

Программа WinFLASH

Программа WinFLASH взаимодействует с приемниками Trimble для выполнения различных функций, включая:

- Установку программного и микропрограммного обеспечения, обновление версий
- Выполнение диагностики (например, просмотр информации о конфигурации приемника)
- Установка параметров радиоканала

Если вам необходима дополнительная информация о программе, обратитесь к ее справочной системе.

Примечание – программа WinFLASH имеет 32-х битную архитектуру, поэтому должна работать под ОС Windows 95, 98, NT, 2000 или ME. На других, более ранних версиях ОС, программа работать не будет.

Установка программы WinFLASH

Программа WinFLASH может быть установлена с CD-ROM, входящего в комплект поставки приемника 5700, или FTP сайта Trimble. Ниже описана процедура установки программы.

Установка программного обеспечения с CD-ROM

1. Вставьте CD-ROM в CD привод вашего компьютера
2. Запустите программу Setup.exe
3. Следуйте инструкциям, появляющимся на экране

Установка программы WinFLASH через Интернет

Чтобы установить программу WinFLASH с FTP-сайта Trimble соединитесь со следующим адресом:

`ftp://ftp.trimble.com/pub/survey/bin/`

Найдите файл с названием 5700v100.exe и загрузите его во временную папку на вашем компьютере. Файл 5700v100.exe – это сжатый файл, содержащий все необходимые для установки WinFLASH файлы и последнюю версию микропрограммного обеспечения 5700. После того, как файл будет загружен, отсоединитесь от Интернет и выполните следующее:

1. Найдите файл с названием 5700v100.exe
2. Запустите его
3. Следуйте инструкциям, появляющимся на экране

Обновление микропрограммного обеспечения

Ваш приемник 5700 поставляется с новейшей версией микропрограммного обеспечения. Если становится доступной более новая версия, вы можете обновить его.

Программа WinFLASH поможет вам обновить микропрограммное обеспечение. Необходимые действия описаны ниже. Если вам необходима дополнительная информация, обратитесь к справочной системе программы.

Чтобы обновить микропрограммное обеспечение 5700:

1. Запустите программу WinFLASH. Появится экран *Device Configuration*.
2. В списке *Device type* выберите 5700 Receiver.
3. В поле *PC serial port* установите номер последовательного порта, к которому подключен приемник.
4. Щелкните на **Next**.

6. Программные утилиты

Появится экран *Operation Selection*. Список *Operations* показывает все доступные операции для выбранного устройства. Описание выбранной операции отображается в поле *Description*.

5. Выберите *GPS software upgrade* и щелкните на **Next**.

Появится экран *GPS Software Selection*. Этот экран поможет вам выбрать микропрограммное обеспечение, которое вы хотите установить в приемник 5700.

6. Выберите самую последнюю версию из списка *Available Software* и щелкните на **Next**.

Появится экран *Settings Review*. Этот экран поможет вам соединиться с приемником, подскажет метод соединения и перечислит конфигурацию приемника и выбранные действия.

7. Если все правильно, нажмите **Finish**.

В соответствии с выбранными установками, появится окно *Software Upgrade*, на котором будет отображено состояние работы (например, *Establishing communication with the 5700. Please wait...*).

8. Щелкните на **OK**.

Окно *Software Upgrade* появится снова и сообщит, что операция завершена успешно.

9. Нажмите **Menu**, чтобы выбрать другую операцию или **Exit**, чтобы выйти из WinFLASH.

10. Если вы выбрали **Exit**, появится диалоговое окно, запрашивающее подтверждение на выход из WinFLASH. Нажмите **OK**.

Установка частоты встроенного радиомодема

Если в вашем приемнике 5700 установлен дополнительный радиомодем, вы можете использовать программу WinFLASH, чтобы добавить новую частоту к предопределенному по умолчанию списку частот.

Чтобы добавить новую частоту:

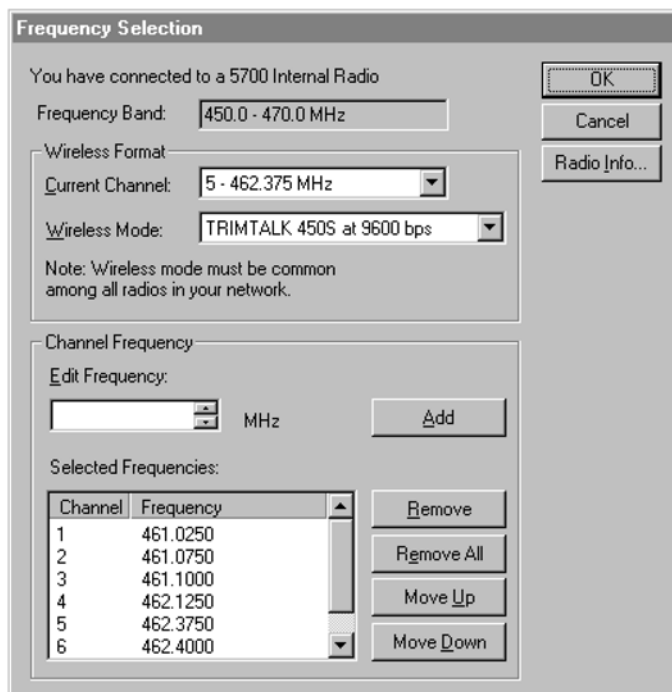
1. Запустите программу WinFLASH. Появится экран *Device Configuration*.
2. В списке *Device type* выберите 5700 Receiver.
3. В поле *PC serial port* установите номер последовательного порта, к которому подключен приемник.
4. Щелкните на **Next**.

Появится экран *Operation Selection*. Список *Operations* показывает все доступные операции для выбранного устройства. Описание выбранной операции отображается в поле *Description*.

5. Выберите *Configure Radio* и щелкните на **Next**.

6. Программные утилиты

Появится экран *Frequency Selection*.



6. В группе *Wireless Format* выберите соответствующий канал и режим.

Примечание – если вы используете радиомодем TRIMMARK 3, выберите опцию TRIMTALK 450S в списке *Wireless Mode*.

7. В поле *Edit Frequency* введите или выберите требуемую частоту.

Частота, которую вы выбираете должна соответствовать требованиям разнеса каналов и минимальным требованиям по настройке. Чтобы просмотреть эту информацию, выберите **Radio Info**.

8. Нажмите **Add**.

Новая частота появится в списке *Selected Frequencies*.

9. Когда вы установите параметры всех необходимых вам частот, нажмите **OK**.

Программа WinFLASH обновит таблицу частот в приемнике 5700 и перезапустит его.

РАЗДЕЛ

II

ПРИМЕНЕНИЕ ПРИЕМНИКА

ИЗМЕРЕНИЯ В РЕЖИМЕ СТАТИКИ И БЫСТРОЙ СТАТИКИ

в этой главе:

- Введение
- Измерения в режиме Статики
- Измерения в режиме Быстрой Статики
- Установка параметров приемника 5700 для работы в режиме Статики или Быстрой Статики
- Автоматизация измерений в режиме Статики или Быстрой Статики

Введение

Статика и Быстрая Статика – два типа измерений в режиме постобработки. Приемник 5700 может работать как в режиме Статики и Быстрой Статики, так и в режимах RTK или Кинематики с постобработкой. Для этого приемник 5700 может использоваться в паре с любым приемником Trimble геодезического класса.

- Для вычисления базовых линий как минимум еще один приемник должен одновременно записывать данные с тем же интервалом измерений.
- Для каждой базовой линии все приемники на базовой линии должны одновременно отслеживать как минимум четыре одинаковых спутника.
- Каждый из приемников должен быть геодезического класса, способным записывать C/A код и как минимум несущую фазы L1.
- Приемник 5700 – это двухчастотный приемник. Для получения двухчастотного решения базовой линии он должен использоваться в паре с другим двухчастотным приемником.

Измерения в режиме Статики

Статические измерения – это наиболее точная технология GPS измерений, которая, однако, требует наиболее длительных сеансов наблюдения на каждой станции. Как и для всех GPS измерений Статика требует использования как минимум двух приемников (один приемник на каждой точке, описывающей базовую линию), при этом каждый приемник должен одновременно записывать измерения от четырех общих спутников. Измерения должны записываться длительный период времени (обычно от 45 до 60 минут).

Несмотря на то, что за этот период собирается наибольшее количество данных, это позволяет программному обеспечению для обработки решать большее количество проблем в наборе данных, нежели в данных собранных за более короткий период времени. Дополнительные данные обычно увеличивают точность решения базовой линии.

Информация при Статических измерениях сохраняется в отдельном, уникальном файле данных. Всего один сеанс наблюдений может находиться в одном файле. Если приемник отключается в середине сеанса измерений, может быть открыт второй файл, и измерения могут продолжаться. В этом случае вы получите более одного файла на сеанс измерений, но всего один сеанс наблюдений на файл.

Статические измерения могут выполняться как одно- так и двухчастотными приемниками. Приемник 5700 – двухчастотный приемник.

Время наблюдений, необходимое для Статических измерений зависит от множества факторов. Компания Trimble рекомендует при наблюдении пяти или более спутников соблюдать продолжительность сеанса не менее 45 минут, при наблюдении четырех спутников – не менее 60 минут. Программное обеспечение Trimble Geomatics Office включает в себя утилиту QuickPlan™, которая поможет определить количество наблюдаемых спутников в определенном вами месте в указанное время.

Технология Статических измерений обычно используется в проектах, требующих повышенной точности. Необходимо использовать как минимум два приемника, однако большее количество приемников увеличивает производительность. Последовательность измерений определяется структурой геодезической сети.

Измерения в режиме Быстрой Статики

Так же как и Статические измерения, измерения в режиме Быстрой Статики требуют одновременного наблюдения 4 или более спутников в течение 8 или более минут. Измерения в режиме Быстрой Статики позволяет получить точность вычисления компонент базовой линии в пределах $\pm 0.5 \text{ mm} + 1 \text{ ppm}$.

Быстростатические измерения аналогичны Статическим измерениям, в которых данные сохраняются только когда приемник неподвижен и находится над наблюдаемой точкой. Когда в процессе съемки приемник перемещается от точки до точки, данные не сохраняются, поскольку приемник 5700 отключается на этот период. Наименьшее различие между измерениями в режиме Статики и Быстрой Статики – возможность записи более чем одного сеанса измерений в один файл данных.

Быстрая Статика требует использования как минимум двух приемников в разных точках, при этом каждый приемник должен одновременно записывать измерения не менее чем четырех общих спутников. Продолжительность сеанса записи данных зависит от:

- Числа отслеживаемых спутников
- Геометрии отслеживаемых спутников (PDOP)
- Качества записываемых данных

Условия, влияющие на качество данных:

- Срывы циклов
- Многолучевость (переотражения)
- Радиочастотные помехи

Срывы циклов – перерывы в записи данных от одного или более спутников.

Многолучевость – переотражение спутниковых сигналов от близлежащих препятствий, таких как стены или автомобили.

7. Измерения в режиме Статики и Быстрой Статики

В основном, время наблюдений в режиме Быстрой Статики (на базовых линиях длиной до 20 километров) более 8 минут при отслеживании как минимум 6 спутников и не менее 20 минут при отслеживании 4 спутников.

Измерения в режиме Быстрой Статики с помощью накопителя TSC1

Для выполнения измерений в режиме Быстрой Статики с множественными наблюдениями в одном файле данных, приемник 5700 необходимо использовать с накопителем TSC1. В этом случае файл данных остается открытым во время перемещения приемника между точками, однако данные не записываются. Преимущество такого способа в повышении эффективности полевых измерений. Когда накопитель TSC1 не используется, данные сохраняются в отдельных файлах данных – один файл на один сеанс измерения.

Подробнее об использовании приемника 5700 и накопителя TSC1 смотрите в документации к Trimble Survey Controller.

Установка параметров приемника 5700 для работы в режиме Статики или Быстрой Статики

Для установки параметров приемника 5700 для работы в режиме Статики или Быстрой Статики:





1. Смонтируйте оборудование в соответствии с инструкциями, приведенными в главе [Подготовка к съемке в постобработке](#).



Рис. 7.1 Установка приемника для Статики или Быстрой Статики

2. Убедитесь, что карта CompactFlash установлена в приемнике.


7. Измерения в режиме Статика и Быстрой Статика

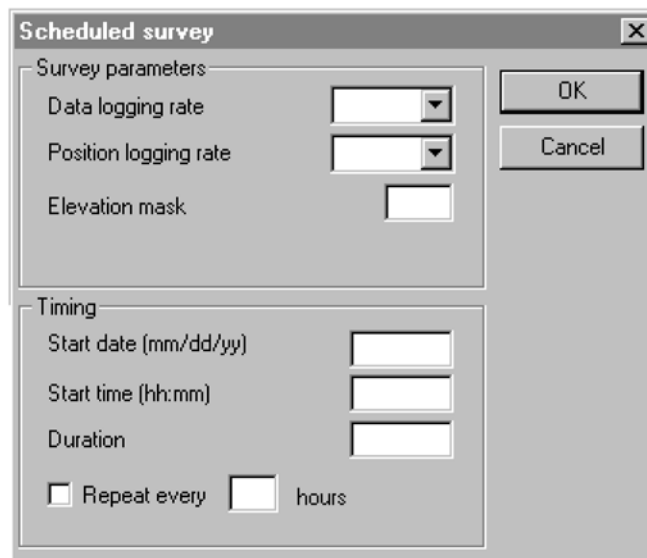
3. Сделайте одно из следующего:
 - Если для начала измерений используется программное обеспечение Trimble Survey Controller, следуйте инструкциям, приведенным в *Руководстве по эксплуатации Trimble Survey Controller*.
 - Нажмите кнопку  на приемнике 5700 и подождите пока красный светодиодный индикатор не начнет медленно моргать.
4. На приемнике 5700 нажмите кнопку .
5. Начнется запись данных, засветится индикатор Запись/Память.
6. При выполнении съемки в режиме Быстрой Статика, индикатор Запись/Память начнет медленно моргать, когда будет собрано достаточное количество данных.
7. Когда вы соберете необходимое для решения ваших задач количество данных, удерживайте кнопку  в течение 2-х секунд для завершения записи данных.
8. Нажмите кнопку , чтобы выключить приемник.

Автоматизация измерений в режиме Статики или Быстрой Статики

Приемник 5700 может быть настроен для автоматического запуска измерений в установленную дату и время. Измерения будут продолжаться заданный период времени. Подробнее об этом смотрите в главе [Файл настроек таймера](#).

Чтобы установить расписание измерений:

1. Чтобы запустить программу GPS Configurator, щелкните на , затем выберите *Programs / Trimble / GPS Configurator / GPS Configurator*.
2. Выберите закладку *Connection* и нажмите на **Connect now**, чтобы соединиться с приемником.
3. Выберите закладку *Log to receiver*, в группе *Session schedule* нажмите **New**. Появится следующее диалоговое окно:




4. В группе *Survey parameters* введите интервал записи данных, интервал обновления данных и маску возвышения, которые необходимо использовать в этом сеансе.

7. Измерения в режиме Статика и Быстрой Статика

5. В группе *Timing* введите время и дату начала сеанса измерений и продолжительность сеанса в часах.
6. Если вы хотите запускать измерения неоднократно, выберите *Repeat every* и введите интервал повторных включений в поле *hours*.
7. Нажмите **OK**, чтобы закрыть диалоговое окно *Scheduled survey*.
Подробное описание сеанса измерений появится в таблице сеансов.
8. Нажмите **Apply**

Программа GPS Configurator отправляет информацию о сеансах в приемник как два файла настроек таймера (один для начала измерений, второй для его окончания).

9. Нажмите **OK**, чтобы закрыть программу GPS Configurator.
10. Если вы не предполагаете использовать приемник 5700 до начала запланированного сеанса, нажмите .

Приемник перейдет в ждущий режим, при этом желтый индикатор Запись/Память будет моргать каждые три секунды. Приемник запустится за пять минут до начала сеанса.

7. Измерения в режиме Статики и Быстрой Статики

ИЗМЕРЕНИЯ В РЕЖИМЕ КИНЕМАТИКИ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ (RTK)

в этой главе:

- Введение
- Определение координат в режиме RTK
- Расширенный режим RTK (eRTK)
- WAAS
- Установка опорной станции RTK
- Установка мобильного приемника RTK

Введение

Приемник 5700 разработан для высокоточной навигации и определения координат. Он использует технологию Кинематика в реальном времени (RTK) для достижения сантиметрового уровня определения координат. В этой главе описаны концепция и терминология RTK, приводятся инструкции для настройки приемника в качестве опорной станции или мобильного приемника.

Определение координат в режиме RTK

Определение координат в режиме RTK основано на работе как минимум двух приемников – опорной (референсной) станции и одного или более мобильных приемников. Опорный приемник производит измерения до видимых спутников и затем передает их, вместе с информацией о своем местоположении на мобильные приемники. Мобильный приемник также производит измерения до видимых спутников и обрабатывает их совместно с данными опорной станции. Мобильный приемник далее вычисляет свое местоположение относительно опорной станции. Обычно, опорный и мобильный приемники производят вычисления на базе 1 секундной эпохи и выдают решение местоположения с той же частотой.

Инициализация несущей фазы

Ключевой момент в достижении сантиметрового уровня точности определения координат при использовании режима RTK – использование сигналов фазы несущей GPS. Измерения фазы несущей подобны точным измерениям рулеткой расстояния от опорной и мобильной антенн приемников до спутников. Хотя измерения фазы несущей очень точны, они содержат неизвестную величину, называемую неопределенностью целых или фазовой неопределенностью. Мобильный приемник 5700 должен разрешить (*инициализировать*) фазовую неопределенность при включении питания или каждом срыве слежения.

Приемник 5700 может автоматически инициализировать фазовую неопределенность при наблюдении как минимум пяти общих спутников на опорной станции и мобильном приемнике. Автоматическую инициализацию иногда называют термином «инициализация на лету» (OTF), отражая тот факт, что не существует ограничения на движение мобильного приемника во время процесса инициализации.

8. Измерения в режиме кинематики в реальном времени (RTK)

Приемник 5700 использует измерения фазы на частотах L1 и L2, дополняя их точными измерениями кодовых дальностей до спутников для автоматической инициализации неопределенности. Процесс инициализации занимает от 10 секунд до нескольких минут. До тех пор, пока приемник не инициализирован, он выдает *плавающее* решение с метровой точностью. Когда процесс инициализации завершается, режим выдачи решений переключается с *плавающего* на *фиксированный*, при этом точность повышается до сантиметрового уровня.

Если после успешной инициализации отслеживается не менее четырех общих спутников, повторной инициализации не требуется.

Примечание – время инициализации определяется длиной базовой линии, переотражениями и атмосферными искажениями сигнала. Для ее ускорения уменьшите количество отражающих объектов, находящихся близко к антенне и сократите длину базовой линии и разницу высот опорной станции и базового приемника.

Предостережение – хотя инициализация приемника 5700 очень надежна, возможна некорректная инициализация. Плохая инициализация может дать погрешность определения координат от одного до трех метров. Обычно плохая инициализация ведет к увеличению среднеквадратической ошибки решения (RMS). Приемник автоматически обнаруживает такую ошибку, сообщает о ней и устраняет проблему. Обнаружение ошибки инициализации может занять от одной до четырех минут, в зависимости от числа отслеживаемых спутников.

Частота обновления и задержка

Частота определения определяемых системой RTK координат называется *частотой обновления*. Частота обновления определяет, насколько точно может быть вычислена траектория движения мобильного приемника. Для приемника 5700 максимальная частота обновления составляет 10 Гц.

Задержка решения – это задержка по времени на проверку и отображение вычисленных координат. Для точной навигации вы должны иметь быстрые вычисления координат, с отставанием не более двух секунд. Задержка решения особенно важна, когда вы управляете движущимся автомобилем. Например, при движении со скоростью 25 километров в час (это около 7 метров в секунду), для навигации с точностью 1 метр задержка должна составлять не менее 1/7 секунды (0,14 с). Различные факторы, влияющие на задержку, показаны на Рис. 8.1. Величина задержки может меняться от 0,5 до 2 секунд.

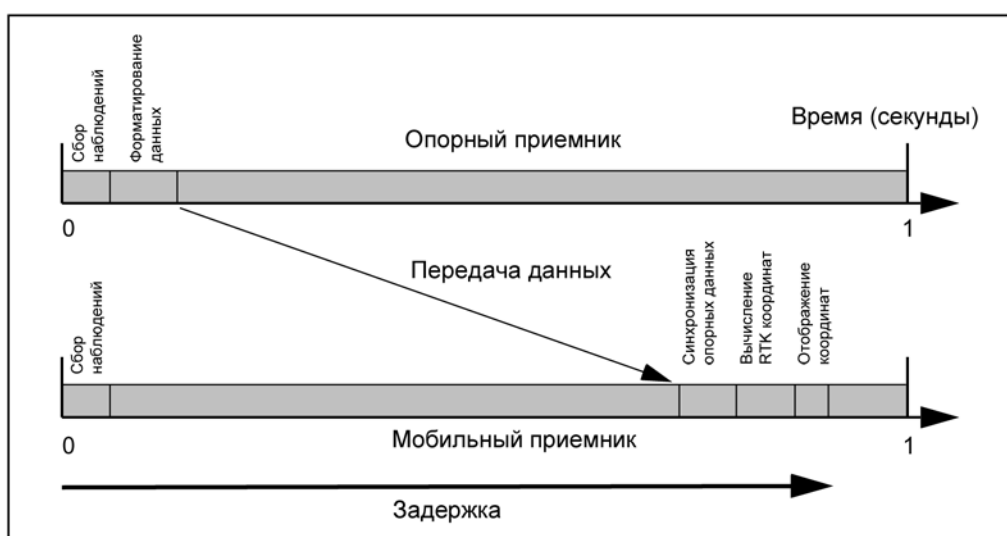


Рис. 8.1. Факторы, влияющие на величину задержки.

Канал передачи данных

Измерения фазы несущей и кода на опорной станции, а также информация о положении и описание опорной станции передаются по каналу передачи данных.

Базовый радиомодем TRIMMARK 3, совместно со встроенным радиоприемником 5700, разработан для обеспечения работы приемника 5700 в режиме RTK. Радиомодемы TRIMTALK 450 также могут быть использованы для работы в режиме RTK. Также вы можете использовать радиомодемы и других производителей, а также сотовые или спутниковые телефоны для передачи данных опорной станции на один или более мобильных приемников.

Факторы, влияющие на решение о выборе типа канала передачи данных:

- Пропускная способность
- Дальность
- Срок непрерывной работы
- Проверка и исправление ошибок
- Энергопотребление

Канал передачи данных должен иметь пропускную способность не менее 2400 бод. Однако предпочтительнее скорость 9600 бод.

Формат корректирующих сообщений

Кроме выбора канала передачи данных, вам необходимо решить в каком формате вы будете передавать по нему сообщения. Приемник 5700 поддерживает два стандарта для RTK: Компактная Запись Измерений (CMR) и формат RTCM/RTK.

Формат CMR разработан Trimble и поддерживается всеми RTK продуктами Trimble. Для передачи сообщений CMR необходимо использовать канал с пропускной способностью не менее 2400 бод.

Сообщения RTCM разработаны Радиотехнической Комиссией Морской Службы. Сообщения RTK включены в версию 2.2 стандарта RTCM. Для передачи сообщений RTCM/RTK необходимо использовать канал с пропускной способностью не менее 4800 бод.

Не все режимы позиционирования RTK поддерживаются при использовании RTCM/RTK формата. Для обеспечения работы всех возможных режимов позиционирования, поддерживаемых приемником 5700, Trimble рекомендует использовать формат CMR для работы в режиме RTK.

***Предупреждение** – использование RTK систем от различных производителей в одном проекте может привести к значительному ухудшению производительности.*

Режимы позиционирования RTK

Приемник 5700 поддерживает два режима позиционирования для решения большого числа задач пользователей. В этой главе описывается каждый режим, показана разница между ними.

Синхронизированный RTK (1 Гц)

Синхронизированный RTK – это наиболее широко используемая технология для достижения сантиметрового уровня точности вычисления координат между опорной станцией и мобильным приемником. Обычно частота обновления в синхронизированном RTK составляет 1 Гц. В синхронизированном RTK мобильный приемник должен ждать приема измерений опорной станции для вычисления вектора базовой линии. Задержка определения синхронизированных координат определяется задержкой канала передачи данных (см. Рис. 8.1). При скорости передачи 4800 бод задержка синхронизированного RTK составляет 0,5 секунды. Задержка решения может быть уменьшена при скорости передачи 9600 бод или выше.

8. Измерения в режиме кинематики в реальном времени (RTK)

Синхронизированные решения RTK позволяют получить наилучшую возможную точность и предназначены для задач с малой динамикой. Они не подходят для задач, связанных с использованием авиационной техники, таких как фотограмметрия или системы автоматической посадки, требующих частоты обновления данных более 1 Гц. Постобработка данных также может быть выполнена по возвращению в офис, чтобы получить более точные результаты, однако могут возникнуть проблемы в управлении данными, особенно для больших наборов данных собранных с частотой обновления 5 или 10 Гц.

RTK с короткой задержкой

Задержка в синхронизированном RTK возникает вследствие форматирования и передачи данных опорной станции на мобильный приемник. Приемник 5700 поддерживает режим позиционирования с короткой задержкой для случаев, когда требуется получить сантиметровый уровень точности с минимальной задержкой. Режим RTK с короткой задержкой позволяет обновлять данные с частотой 5 Гц и задержкой примерно 20 миллисекунд, при этом точность ненамного меньше, чем в режиме синхронизированного RTK. В этом режиме существует компромисс между достаточной точностью и скоростью получения данных. Режим RTK с короткой задержкой основывается на предсказании фазовых данных опорной станции. Получая новые фазовые измерения опорной станции, приемник 5700 может достаточно точно предсказать, какими они будут в следующие несколько секунд.

Вместо ожидания измерений фазы несущей, поступающих с опорной станции, приемник 5700 предсказывает или моделирует фазовые измерения следующей эпохи. Вычисление базовой линии производится на основе моделируемых фазовых измерений опорной станции и собственных фазовых измерений. Задержка решения с использованием моделируемых фазовых измерений составляет около 20 миллисекунд.

Увеличение задержки на канале передачи данных вызывает увеличение времени моделирования фазовых данных опорной станции. Это приводит к неопределенности в RTK решениях. Для многих задач небольшое зашумление решений вполне допустимо.

Сравнение режимов позиционирования RTK

В таблице 8.1 приведено сравнение режимов RTK позиционирования, поддерживаемых приемником 5700.

Таблица 8.1 Сравнение режимов позиционирования RTK

Режим RTK	Частота обновления (Hz)	Задержка (секунд)	Минимальная скорость канала (бод)	Точность (RMS)
Синхронизированный	1	0.5 – 2.5	2400	Горизонтальная: 1 см + 1 ppm Вертикальная: 2 см + 2 ppm
С короткой задержкой	5	0.02	2400	Горизонтальная: 2 см + 2 ppm Вертикальная: 3 см + 2 ppm

Основные факторы, влияющие на точность RTK

В следующей главе описаны потенциальные проблемы, которые могут возникнуть при работе в режиме RTK.

Тип приемника на опорной станции

Наиболее высокую производительность в режиме RTK можно получить при использовании приемников 5700 как на опорной, так и на мобильной станциях. Но поскольку приемник 5700 совместим со всеми RTK системами Trimble, вы можете использовать его в качестве мобильного с любым типом приемника на опорной станции.

Предупреждение – компания Trimble рекомендует использовать на опорных станциях только приемники Trimble. Если вы будете использовать на опорной станции приемник другого производителя, точность RTK и время инициализации могут быть ухудшены.

Точность определения координат опорной станции

Ввод неверных или неточных координат опорной станции приводят к значительному ухудшению определения координат мобильного приемника. Ошибка в координатах опорной станции на 10 метров приводит к ошибке в определении базовой линии на 10^{-6} x длину базовой линии. Это означает, что если вы ошиблись при определении высоты опорной станции на 50 метров, при длине базовой линии 10 километров, это приведет к ошибке определения координат мобильного приемника примерно 5 сантиметров. Для достижения оптимального результата координаты опорной станции должны быть определены в пределах 10 метров на WGS-84.

Число отслеживаемых спутников

Чем больше GPS спутников находится в пределах видимости, тем точнее решение. Хотя для определения координат достаточно всего четырех спутников, как минимум пять общих спутников должны отслеживаться на опорной станции и мобильным приемником, чтобы процедура RTK инициализации была успешно завершена. При этом должны производиться фазовые измерения на частотах L1 и L2 для всех этих спутников.

Маска возвышения

Поскольку атмосферные ошибки и переотражение сигнала велики для спутников с низким возвышением, задав маску превышения, вы можете указать приемнику 5700 на исключение из расчетов спутников, находящихся низко над горизонтом. По умолчанию маска возвышения для приемника 5700 равна 13 градусам. Если будет использоваться более низкая маска, это может привести к ухудшению точности системы.

Дальность действия

Дальность действия – это максимальное расстояние между опорной станцией и мобильным приемником. Зачастую характеристики канала связи определяют дальность действия RTK системы.

Несмотря на то, что более короткие базовые линии улучшают точность, приемник 5700 может устранить ионосферные и тропосферные помехи до приемлемого уровня на базовых линиях длиной более 10 километров.

Параметры окружающей среды

В таблице 8.2 перечислены некоторые факторы окружающей среды, которые могут повлиять на точность GPS измерений.

Таблица 8.2. Параметры окружающей среды, влияющие на точность

Параметр окружающей среды	Эффект	Решение
Ионосферная активность	Может вызвать кратковременные задержки в прохождении GPS сигналов, даже для приемников, находящихся всего в нескольких километрах друг от друга и увеличить время RTK инициализации.	Старайтесь избегать проведения измерений в середине дня, когда ионосферная активность велика.
Тропосферная активность	Вызывает задержку в прохождении GPS сигналов на разные высоты над уровнем моря, существенно зависит от погодных условий и возвышения спутников.	Установите опорную станцию примерно на той же высоте, что и мобильный приемник.
Перекрытие сигнала	Ограничивает число видимых спутников и может привести к переотражению сигналов.	Расположите опорную станцию на открытом месте.
Переотражение	Может вызвать отражение сигнала до его приема GPS антенной.	Используйте антенну с отражателем.
Радиочастотные помехи	Может вызвать серьезное ухудшение качества сигнала или полную потерю слежения.	Не располагайте опорную станцию в районах, где могут находиться источники радиочастотных помех.

Расширенный режим RTK (eRTK)

Используя мобильные или спутниковые каналы передачи данных, вы можете расширить дальность действия RTK за пределы 10 километров.

Заметьте, что при увеличении расстояния также увеличивается и ошибка. При удалении мобильного приемника от опорной станции атмосферные эффекты, влияющие на прием GPS сигналов на каждой из станций, начинают ухудшать точность RTK и увеличивают время инициализации. На территориях, где погодные условия изменяются достаточно быстро, инициализация может быть более долгой. Микропрограммное обеспечение приемника 5700 обнаруживает и измеряет ионосферные и тропосферные помехи и устраняет наиболее значимые из них. Однако вы по-прежнему должны производить независимую проверку вашей работы.

Необходимость независимой проверки усиливается при увеличении длины базовой линии. Кроме того, вы должны выбирать для инициализации по возможности открытую местность.

Вы можете использовать следующую технологию для проверки результатов RTK измерений:

- Сделайте повторные измерения нескольких точек, снятых ранее
- Сделайте повторную инициализацию
- Сделайте повторные наблюдения на контрольных точках по прошествии как минимум двух часов от первого измерения, когда эффект переотражения будет различаться
- Выполните инициализацию на точке с известными координатами
- Проверьте инициализацию на точках, измеренных ранее

WAAS

Приемник 5700 может использовать систему WAAS (Wide Area Augmentation System) Федеральной Службы Авиации (FAA). Система WAAS была разработана для обеспечения работы навигации и автоматизированных систем посадки в гражданской авиации. Система WAAS улучшает точность, целостность и доступность основных GPS сигналов на территориях сверх зоны покрытия, включая континентальную часть США и побережье Канады и Мексики.

Система WAAS может быть использована в геодезических задачах для улучшения точности автономного позиционирования при начальном определении координат опорной станции или при разрыве канала передачи данных RTK. Сигналы коррекции RTK должны быть использованы для достижения точности, более высокой, чем в автономном режиме, но не как альтернатива RTK.

Система RTK обеспечивает данные коррекции для видимых спутников. Эти данные вычисляются наземными станциями и затем передаются на два геостационарных спутника. Затем эти данные передаются на частоте L1, а затем принимаются одним из каналов приемника 5700, аналогично приему сигнала GPS. Подробнее о системе WAAS вы можете прочитать на странице FAA по адресу <http://gps.faa.gov>

С помощью программного обеспечения Trimble Survey Controller или GPS Configurator, вы можете включить поддержку системы WAAS на приемнике 5700. Подробнее об этом вы можете прочитать в *Руководстве пользователя Trimble Survey Controller*.

Во время подготовки этого руководства к изданию, система WAAS была запущена, но еще не разрешена FAA к официальному использованию. Чтобы использовать сигналы коррекции WAAS в этот период необходимо сконфигурировать приемник 5700 так, чтобы были игнорированы сообщения о корректности сигналов WAAS. Чтобы сделать это в программе GPS Configurator выберите флажок *Ignore WAAS correction health* в закладке *General*.

Установка опорной станции RTK

Чтобы установить приемник 5700 в качестве опорной RTK станции:

1. Собрать оборудование, как описано в главах [Подготовка к съемке в постобработке](#) и [Настройка встроенного радиомодема](#).

Поскольку встроенный радиомодем работает только на прием, вы должны использовать внешнее радио при использовании приемника 5700 в качестве опорной станции.

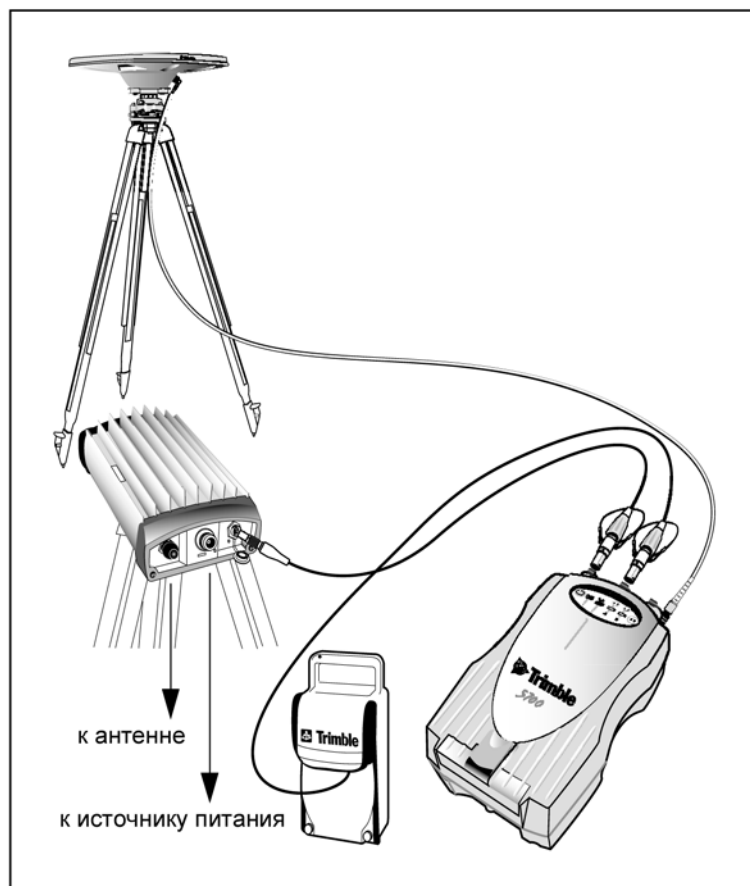


Рис. 8.2. Установка опорной станции RTK.

2. Используя программу Trimble Survey Controller, GPS Configurator или Configuration Toolbox запустите передачу данных с опорной станции.

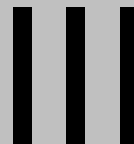
Подробнее об этом смотрите документацию к соответствующему программному обеспечению.

Установка мобильного приемника RTK

Чтобы установить мобильный приемник RTK:

1. Соберите оборудование, как показано в главах [Подготовка к съемке при размещении приемника на вехе](#) или [Подготовка к съемке при размещении приемника в рюкзаке](#).
2. Используя программу Trimble Survey Controller, произведите настройку параметров мобильного приемника.
3. **Перед тем**, как покинуть опорную станцию, убедитесь, что опорная станция и мобильный приемник работают вместе. Проверяя канал связи в настоящий момент, вы можете избежать коммуникационных проблем, находясь на объекте.
 - a. Запустите мобильный приемник, находясь в 100-200 метрах от опорной станции.
 - b. Убедитесь, что вы принимаете передачу с опорной станции
 - c. Если вы не принимаете передачу с опорной станции, убедитесь, что настройки радиомодемов совпадают и все оборудование включено. Подробнее о разрешении проблем смотрите в Главе 14, Разрешение проблем.

РАЗДЕЛ



СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

ХАРАКТЕРИСТИКИ

в этой главе:

- Введение
- Физические характеристики
- Точностные характеристики
- Технические характеристики

Введение

В этой главе перечислены все характеристики приемника 5700.

Физические характеристики

В таблице 9.1 перечислены физические характеристики приемника 5700.

Таблица 9.1. Физические характеристики

Свойство	Характеристики
Размеры	23 × 13 × 8 см
Вес (с 2-мя установленными аккумуляторами)	1,4 кг
Время работы аккумуляторов (при 20°C)	Со встроенным RTK радио: не менее 3,5 час; Без радио: не менее 5 часов.
Напряжение питания	10.5 – 28.0 В постоянного тока
Рабочая температура	от –40°C до +65°C (от –40°F до +150°F) ¹
Температура хранения	от –40°C до +80°C (от –40°F до +176°F)
Влажность	100%, модуль полностью герметичен
Корпус	Герметичный, из магниевго сплава, устойчив к вибрации

¹USB порт работает при температуре только выше 0°C. Встроенные аккумуляторы могут быть заряжены только в диапазоне температур от 0°C до +40°C.

Точностные характеристики

В таблице 9.2 перечислены точностные характеристики приемника 5700.

Таблица 9.2. Точностные характеристики

Позиционирование	Режим	Задержка	Горизонтальная точность (СКО)	Вертикальная точность (СКО)
RTK (OTF)	Синхронизированный	> 100 мс	$\pm 10 \text{ мм} + 1 \text{ мм/км}$	$\pm 20 \text{ мм} + 2 \text{ мм/км}$
	С короткой задержкой	< 20 мс	$\pm 20 \text{ мм} + 2 \text{ мм/км}^1$	$\pm 30 \text{ мм} + 2 \text{ мм/км}^1$
L1 C/A код	Синхронизированный / С короткой задержкой	< 20 мс	50 см^2	75 см^2
Статика / Быстрая Статика	-	-	$\pm 5 \text{ мм} + 0,5 \text{ мм/км}$	$\pm 5 \text{ мм} + 1 \text{ мм/км}$
WAAS	-	-	Менее 5 метров ³	Менее 5 метров ³

¹В зависимости от задержки канала передачи данных

²В зависимости от Селективного Доступа (SA) и спутниковой геометрии

³3D СКО, в зависимости от работы системы WAAS

Технические характеристики

В таблице 9.3 перечислены технические характеристики приемника 5700.

Таблица 9.3. Технические характеристики

Свойство	Характеристики
Слежение	24 канала для L1 C/A кода, L1/L2 полная несущая. Полностью работоспособен при кодировании P-кодом. Прием сигналов WAAS.
Обработка сигналов	Архитектура Maxwell Низкошумовая обработка C/A кода Подавление переотражения
Включение	Холодный старт: <60 секунд после включения Теплый старт: <30 секунд
Инициализация	Автоматическая, во время движения или статики
Минимальное время инициализации	10 секунд x 0,5 длины базовой линии
Интерфейс	Три порта RS-232 (Порт 1, Порт 2 и Порт 3) Скорость передачи данных до 115200 бод/с Контроль четности только по Порту 3 Один порт USB
Установка параметров	С помощью пользовательских файлов или специализированного программного обеспечения
Выходные форматы	NMEA-0183: GGA; GST; GSV; PTNL,GGK; PTNL,GGK_SYNC; PTNL,PJK; PTNL,PJT; PTNL,VGK; VHD; VTG; ZDA GSOF (Trimble Binary Streamed Output) 1PPS RT17

УСТАНОВКИ ПО УМОЛЧАНИЮ

в этой главе:

- Введение
- Установки по умолчанию
- Сброс параметров
- Примеры

Введение

Все установки приемника 5700 хранятся в файлах настроек. Файл настроек по умолчанию, Default.cfg, постоянно располагается в приемнике и содержит все заводские настройки приемника. Всякий раз когда настройки приемника сбрасываются к их заводским значениям, текущие настройки (хранящиеся в файле Current.cfg) устанавливаются такими же, как и в файле настроек по умолчанию.

Вы не можете изменить файл настроек по умолчанию. Однако, если в приемнике существует файл настроек при включении (Power_Up.cfg), установки из этого файла могут быть применены непосредственно после файла настроек по умолчанию, перекрывая заводские настройки.

Подробнее об этом смотрите в главе [УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ](#).

Установки по умолчанию

В таблице 10.1 приведены настройки по умолчанию, хранящиеся в файле Default.cfg:

Таблица 10.1 Установки по умолчанию


Функция	Заводские установки	
Доступность спутников	Все спутники доступны (All SVs enabled)	
Основные параметры:	Маска возвышения	13°
	Маска SNR	7
	Режим RTK	С короткой задержкой
	Движение	Кинематика
Питание на порт 3	Отключено	
Временные метки 1 Гц	Отключено	
Временные метки ASCII	Отключено	
Последовательный Порт 1:	Скорость передачи	38400
	Формат	8-None-1
	Контроль потока	Нет
Последовательный Порт 2:	Скорость передачи	38400
	Формат	8-None-1
	Контроль потока	None
Последовательный Порт 3:	Скорость передачи	38400
	Формат	8-None-1
	Контроль потока	None
Входные установки: Станция	Любая	
NMEA/ASCII (все сообщения)	Выключено на всех портах	
Потоковый вывод	Выключено на всех потоках	
	Смещение = 00	
RT17/Binary	Выключено на всех портах	
CMR выход	[Static] CMR: cref ID 0000	
RTCM выход	RTCM: Type 1 ID 0000	

Таблица 10.1 Установки по умолчанию (продолжение)

Функция	Заводские установки	
Опорные координаты:	Широта	0°
	Долгота	0°
	Высота	0.00 м. над эллипсоидом
Антенна:	Типе	Неизвестная внешняя
	Высота (истинная)	0.00 м
	Группа	All
	Метод измерения	255
Частота записи	15 секунд	
Обновление координат	5 минут	
Частота измерений	10 Гц	

Сброс параметров

Вы можете сбросить параметры вашего приемника 5700 к заводским установкам, как указано выше, следующими путями:

- Нажмите и удерживайте кнопку  в течение 15 секунд
- В программе Configuration Toolbox выберите *Communication / Reset receiver* и нажмите *Reset*.

Примеры

Следующие примеры показывают как использовать файлы настроек приемника 5700 в различных ситуациях.


Работа по умолчанию

Значения настройки по умолчанию, приведенные выше применяются при каждом запуске приемника. Если в приемнике существует файл настроек при включении, его настройки применяются сразу же после установок по умолчанию, поэтому вы можете использовать файл настроек при включении для создания собственных настроек по умолчанию.

Когда вы включаете приемник и...	параметры записи устанавливаются из...	и запись...
это первое включение приемника	заводских установок	не начинается автоматически
вы сбросили приемник к заводским значениям	заводских установок или файла настроек при включении	не начинается автоматически
вы выполнили полный сброс	заводских установок, поскольку файл настроек при сбросе был стерт	не начинается автоматически



Установки при включении


Когда вы выключаете приемник, любые изменения, которые вы сделали в параметрах записи, будут потеряны и возвращены к значениям по умолчанию. Прочие установки остаются такими же, как описаны в текущем файле настроек. В остальное время при включении приемник проверяет файл настроек при включении и если он существует, берет параметры настройки из него.

Когда вы используете кнопку , чтобы выключить приемник и включить его снова...	параметры записи устанавливаются из...	а все другие параметры из...
вы изменяете параметры приемника с помощью файла настроек	заводских установок	последних действующих установок
вы изменяете параметры приемника с помощью программного обеспечения	заводских установок	последних действующих установок
файл настроек при включении существует	заводских установок или установок при включении	последних действующих установок или установок при включении

Запись после сбоя питания


Если при работе приемника 5700 неожиданно происходит сбой питания, при его восстановлении приемник пытается вернуться к состоянию, в котором он находился непосредственно перед сбоем. Приемник не сбрасывается автоматически к заводским или любым другим установкам. При сбое питания запись будет возобновлена сразу же после его восстановления.

Однако если вы выключаете приемник 5700 с помощью кнопки , приемник работает, как если бы вы нажали кнопку  для остановки записи перед выключением. В этом случае, когда питание будет снова подано, запись не начнется автоматически, пока вы не запустите ее вручную.

Когда приемник записывает данные, а затем теряет питание...	при восстановлении питания запись...	параметры записи устанавливаются из...	а все другие параметры из...
неожиданно	возобновится автоматически	последних действующих установок	последних действующих установок
при нажатии кнопки 	не возобновится	заводских установок	последних действующих установок

Отключение записи

Вы можете отключить запись, установив значения частоты записи и частоты обновления координат «Отключено». Однако если вы нажмете кнопку при отключенной записи, приемник начнет запись, используя параметры записи по умолчанию.

Когда вы отключаете запись...	При нажатии кнопки  параметры записи устанавливаются из...
с помощью программного обеспечения	заводских установок
с помощью файла настроек при включении	заводских установок

Файлы настроек

Вы можете использовать файлы настроек для изменения настроек приемника. Передавая файл настроек в приемник совсем необязательно применять параметры настройки из этого файла; вы можете применить их в любое время после передачи в компьютер. Вы также можете задать файл настроек таймера. Файл настроек таймера содержит все установки приемника, также включая время и дату его включения.

Если файл настроек таймера находится в приемнике 5700, приемник автоматически применяет настройки и начинает запись данных в определенное время. Если приемник 5700 находится в режиме ожидания, он включается за пять минут до назначенного времени и начинает запись в заданное время.

Когда вы передаете файл настроек в приемник и...	параметры приемника устанавливаются...
применяете настройки немедленно	сразу после передачи файла
применяете настройки позже	сразу после активации файла
это файл настроек таймера	в определенное файлом настроек таймера время

КАБЕЛИ И РАЗЪЕМЫ

в этой главе:

- Введение
- Разъемы Порт 1, 2 и 3
- Кабель Питание / Передача данных
- Кабель Маркер События / PPS
- GPS антенны и кабели

Введение

В этой главе приводится информация о распайке разъемов стандартных и дополнительных кабелей приемника 5700. Эта информация может быть полезна при изготовлении специальных кабелей для подключения к приемнику 5700 устройств, которые нельзя подключить с помощью стандартных кабелей.

Разъемы Порт 1, 2 и 3

На рисунке 11.1 показано расположение последовательных портов приемника 5700.

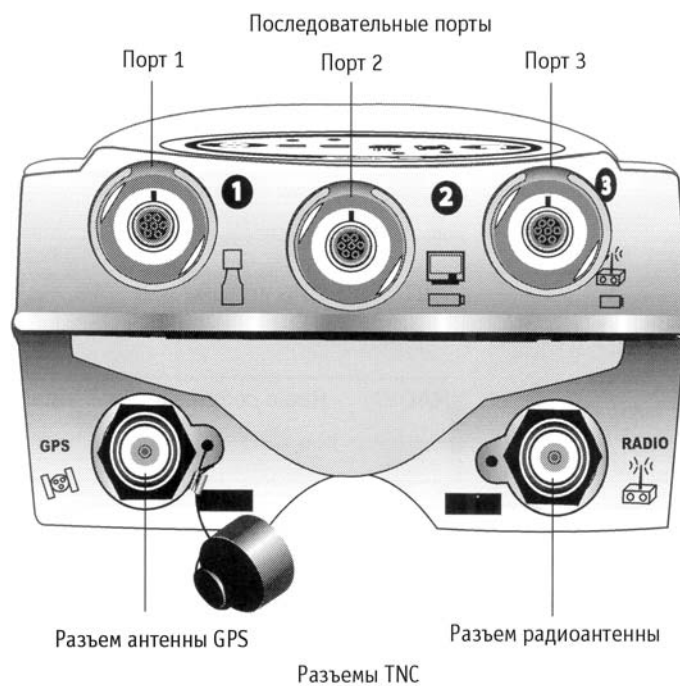


Рис. 11.1. Последовательные порты приемника 5700.

11. Кабели и разъемы

На рисунке 11.2 приведена распайка разъема, обозначенного Порт 1. Расположение контактов разъемов Порт 2 и Порт 3 идентичны.

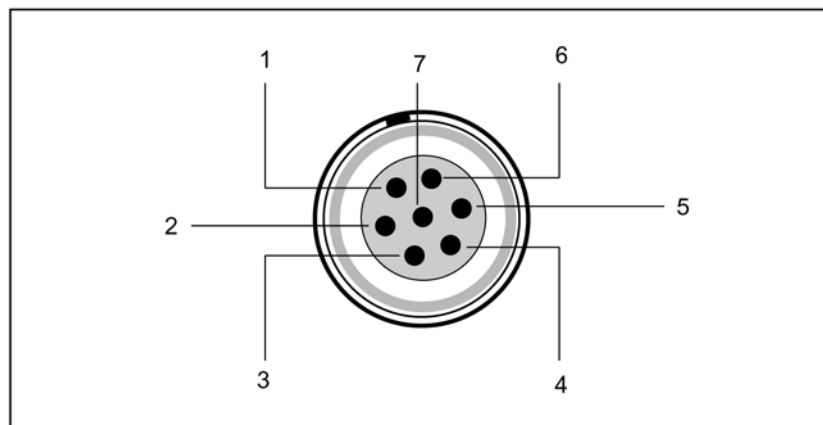


Рис. 11.2. Нумерация контактов разъема Порт 1.

В таблице 11.1 приведено описание каждого контакта этого разъема.

Таблица 11.1. Описание контактов разъема Порт 1.

Разъем	Описание		
	Порт 1 (накопитель TSC1, датчик событий, компьютер)	Порт 2 (внешнее питание, датчик событий, компьютер, сигнал PPS)	Порт 3 (внешний радиомодем или питание)
1	Общий сигнала	Общий сигнала	Общий сигнала
2	Общий	Общий	Общий
3	Выход данных TX (TXD1)	Выход данных TX (TXD2)	Выход данных TX (TXD3)
4	RTS1	1PPS	RTS3
5	CTS1/Событие 2	Событие 1	CTS3
6	Выход питания (+)	Вход питания (+)	Вход/Выход питания (+)
7	Вход данных (RXD1)	Вход данных (RXD2)	Вход данных (RXD3)

Кабель Питание / Передача данных

В таблице 11.2 приведено описание каждого контакта разъема кабеля Питание / Передача данных (артикул 32345), поставляемого с приемником 5700.

Таблица 11.2. Описание контактов разъема кабеля Питание/Передача данных.

7-ми контактный разъем Lemo 0-shell		Направление	Разъем DE9-F 7 Cond			Провод питания 2 Cond	
Контакт	Описание		Контакт	Цвет	Описание	Цвет	Описание
1	Общий сигнала	↔	5	Коричневый	Общий сигнала		
2	Общий	→				Черный	V-OUT
3	TXD	→	2	Оранжевый	TXD		
4	RTS/TXD	→	8	Голубой	RTS		
5	CTS/RXD	←	7	Зеленый	CTS		
6	PWR	←				Красный	Вход питания (+)
7	RXD	←	3	Желтый	TXD		

Кабель Маркер События / PPS

Кабель Маркер События / PPS (артикул 36451-00), показанный на рисунке 11.3 представляет собой коммуникационное устройство с двумя разъемами BNC и предназначено для ввода синхросигнала с частотой 1 Гц (PPS) и вывода сигнала маркера событий. Подсоедините прибор, воспринимающий PPS синхросигналы к разъему, помеченному на корпусе как «1 PPS». Подсоедините прибор, выдающий синхросигналы на приемник 5700, например фотограмметрическую камеру, к разъему, помеченному на корпусе как «Event Marker».

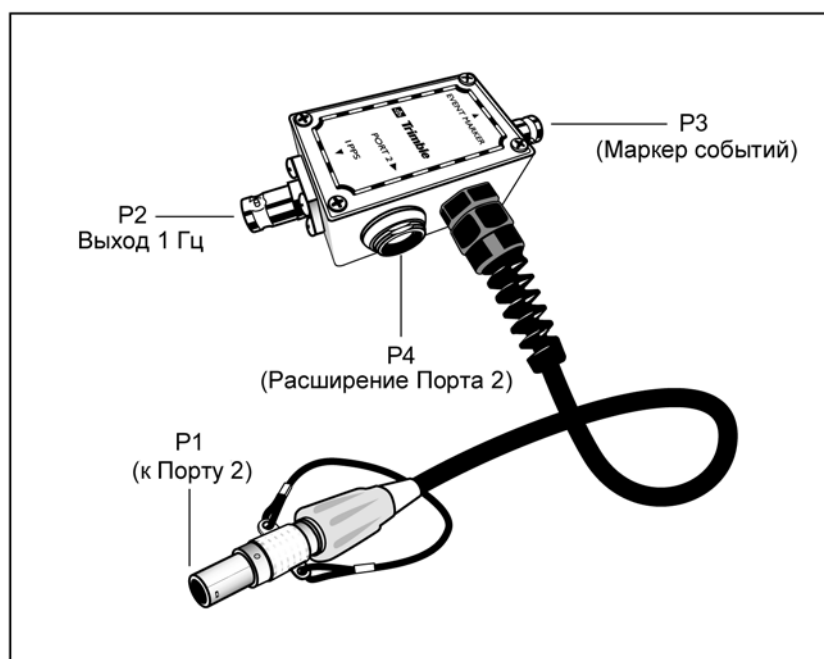


Рис. 11.3. Кабель Маркер События / PPS

Кроме того, на корпусе имеется 7-ми контактный разъем типа Lemo для расширения коммуникационных возможностей и/или подачи питания на Порт 2. Поскольку разъемы BNC предназначены для обслуживания функций маркера событий и синхросигнала PPS, контакт 4 (1 PPS) и контакт 5 (Маркер Событий) в Lemo разьеме отсоединены.

Распайку разъема Порт 2 вы можете посмотреть в главе «[Разъемы Порт 1, 2 и 3](#)». Подробнее о вводе синхросигнала с частотой 1 Гц (PPS) и выводе сигнала маркера событий смотрите главу «Ввод сигнала Маркер события и вывод синхросигнала PPS».

В таблице 11.3 приведена информация о распайке разъемов кабеля Маркер События / PPS (артикул 36451-00), поставляемого в комплекте с приемником 5700. Кабель Маркер События / PPS может быть использован только при подключении к Порту 1 (для маркера событий) и Порту 2.

Таблица 11.3. Распайка разъемов кабеля Маркер События / PPS

P1: Lemo 7-Pin Порт 2 5700		Направление	P2: BNC-F Разъем (1PPS)	P3: BNC-F Разъем (Маркер Событий)	P4: Lemo 7s Порт 2 расширение	
Контакт	Функция 5700		Контакт	Контакт	Контакт	Функция
1	Общий сигнала	←			1	Общий сигнала
2	Общий	→	Общий	Общий	2	Общий
3	Выход данных (TXD2)	←			3	Вход данных (TXD2)
4	1PPS	←	Центральный разъем		4	Не подсоединен
5	Маркер событий	↔		Центральный разъем	5	Не подсоединен
6	Вход питания (+)	→			6	Вход питания (+)
7	Вход данных (RXD2)	←			7	Выход данных (RXD2)

GPS антенны и кабели

Антенну, которая используется приемником для приема спутниковых сигналов, иногда называют GPS антенной, чтобы отличить ее от радиоантенны. Радиоантенны используются для связи с внешними сетями или системами.

Примечание – чтобы использовать с приемником 5700 антенны старых типов, таких как Choke Ring или Микроцентрированная L1/L2 антенна, вам необходимо использовать специальный адаптер питания антенны. Подробнее об этом смотрите в главе [Антенны](#).

Подсоедините приемник 5700 к его GPS антенне с помощью желтого разъема TNC. Используйте коаксиальный кабель с правым винтовым TNC разъемом на стороне антенны.

Если длина кабеля ...

до 15 метров (45 футов)
до 30 метров (100 футов)
более 30 метров (100 футов)

Используйте ...

Кабель RG-58 cable
Кабель RG-214

Следующее:

- Линейный усилитель (артикул 44033)
- Полужесткий коаксиальный кабель
- Соединители с низкими потерями

ВЫВОД СООБЩЕНИЙ NMEA-0183

в этой главе:

- Введение
- Вывод сообщений NMEA-0183
- Общие элементы сообщений
- Сообщения NMEA-0183

Введение

В этой главе описаны форматы набора сообщений NMEA-0183, которые способен выдать приемник 5700. Чтобы получить полное описание стандарта NMEA-0183, посетите сайт National Marine Electronics Association по адресу www.nmea.org.

Вывод сообщений NMEA-0183

Когда разрешен вывод сообщений NMEA-0183, вы можете выдать их на внешний инструмент или оборудование, подсоединенное к последовательному порту приемника 5700. Этот набор сообщений NMEA-0183 позволяет внешнему оборудованию использовать собранные или вычисленные приемником 5700 данные.

Все эти сообщения удовлетворяют требованиям формата NMEA-0183 версии 2.30. Все они начинаются с символа \$ и заканчиваются символом возврата каретки и перевода строки. Поля данных следуют через запятую (,) и могут быть переменной длины. Поля данных нулевой длины также разделяются запятой, но не содержат информации.

Разделитель звездочка (*) и контрольная сумма следуют за последним полем данных, содержащихся в сообщении NMEA-0183. Контрольная сумма – это восьми битное исключаящее ИЛИ всех символов в сообщении, включая запятые между полями, но не включающее разделители (\$) и (*).

Шестнадцатеричный результат конвертируется в два символа ASCII (0-9, A-F). Старший разряд следует первым.

12. Сообщения NMEA

В таблице 12.1 сведены типы NMEA сообщений, поддерживаемые приемником 5700.

Таблица 12.1. Типы NMEA сообщений

Сообщение	Описание
GGA	Время, координаты, данные о точности
GST	Статистика ошибки определения координат
GSV	Число наблюдаемых спутников, их номера, возвышение, азимут и отношение сигнал/шум
PTNL, GGK	Время, координаты, тип определения координат и значения DOP
PTNL, GGK_SYNC	Время, синхронизированные координаты, тип определения координат и значения DOP
PTNL, PJK	Координаты в местной системе координат
PTNL, PJT	Тип проекции
PTNL, VGK	Время, местный вектор, тип и значения DOP
PTNL, VHD	Информация о направлении
VTG	Вектор скорости и скорость относительно земли
ZDA	День месяц и год в UTC, местная временная зона

Вывод отдельных сообщений NMEA может быть отключен или включен с помощью:

- Создания файла настроек в программе Configuration Toolbox с соответствующими настройками и отправки его в приемник 5700
- Установки вывода NMEA в закладке *Serial outputs* в программе GPS Configurator

Общие элементы сообщений

Каждое сообщение содержит:

- Идентификатор сообщения, включающий префикс *\$GP*. Например, идентификатор сообщения *GGA* будет *\$GPGGA*
- Запятую
- Поля сообщения, зависящие от его типа, разделенные запятыми
- Символ звездочки
- Контрольную сумму

Ниже приведен пример простого сообщения с идентификатором (*\$GPGGA*), содержащего 13 полей и контрольную сумму:

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

Размерность сообщений

Значения в сообщениях NMEA для приемника 5700 могут быть следующими:

Широта и долгота

Широта представлена как *ddmm.mmmm*, а долгота как *dddmm.mmmm*, где

- *dd* или *ddd* – градусы
- *mm.mmmm* – минуты и десятичные доли минут

Направление

Направление (север, юг, восток и запад) представляются единичным символом: *N*, *S*, *E* и *W*.

Время

Время выдается во Всеобщем Скоординированном Времени (UTC) и представлено в формате *hhmmss.ss*, где

- *hh* – часы, от 00 до 23
- *mm* - минуты
- *ss* - секунды
- *ss* – сотые секунд

Сообщения NMEA

Когда включен вывод сообщений NMEA-0183, могут быть сгенерированы следующие сообщения:

GGA Время, координаты, данные о точности

Пример сообщения GGA приведен ниже. В таблице 12.2 описано каждое поле этого сообщения.

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

Таблица 12.2. Поля сообщения GGA

Поле	Описание
1	Время определения координат в UTC
2	Широта
3	Направление широты: N – север, S – юг
4	Долгота
5	Направление долготы: E – восток, W – запад

Таблица 12.2. Поля сообщения GGA (продолжение)

Поле	Описание
6	Качество определения координат: 0: не определено 1: определено в автономном режиме 2: определено в дифференциальном режиме 4: RTK, фиксированное решение 5: RTK, плавающее решение
7	Число используемых в решении спутников от 00 до 12
8	HDOP
9	Ортометрическая высота
10	M: измерение высот в метрах
11	Высота над геоидом
12	M: измерение высот над геоидом в метрах
13	Возраст записи дифференциальных GPS данных, Тип 1 или Тип 9. Пустое значение, когда режим DGPS не доступен.
14	Идентификатор опорной станции в диапазоне от 0000 до 1023. Пустое значение, когда опорная станция выбрана, но поправки не принимаются.

GST Статистика ошибки определения координат

Пример сообщения GST приведен ниже. В таблице 12.3 описано каждое поле этого сообщения.

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

Таблица 12.3. Поля сообщения GST

Поле	Описание
1	Время определения координат в UTC
2	Среднеквадратическое значение разностей псевдодальности (включая разности фазы несущей за период обработки RTK)
3	Большая полуось эллипса ошибки (1 сигма), в метрах
4	Малая полуось эллипса ошибки (1 сигма), в метрах
5	Ориентация эллипса ошибки, в градусах от истинного севера
6	Ошибка по широте (1 сигма), в метрах
7	Ошибка по долготе (1 сигма), в метрах
8	Ошибка по высоте (1 сигма), в метрах

GSV Информация о спутниках

В строке сообщения GSV приводится число наблюдаемых спутников, их номера, возвышение, азимут и отношение сигнал/шум. Пример сообщения GSV приведен ниже. В таблице 12.4 описано каждое поле этого сообщения.

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

Таблица 12.4. Поля сообщения GSV

Поле	Описание
1	Общее число сообщений этого типа в этом цикле
2	Номер сообщения
3	Общее число видимых спутников
4	Номер спутника
5	Возвышение над горизонтом в градусах, максимум 90°
6	Азимут в градусах от истинного севера в диапазоне от 000° до 359°
7	Отношение сигнал/шум (SNR), 00-99 дБ (пусто, когда нет слежения)
8-11	Информация о втором спутнике, тот же формат, что и поля 4-7
12-15	Информация о третьем спутнике, тот же формат, что и поля 4-7
16-19	Информация о четвертом спутнике, тот же формат, что и поля 4-7

PTNL, GGK Время, координаты, тип определения координат и значения DOP

Пример сообщения PTNL, GGK приведен ниже. В таблице 12.5 описано каждое поле этого сообщения.

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

Таблица 12.5. Поля сообщения PTNL, GGK

Поле	Описание
1	Время определения координат в UTC
2	Дата
3	Широта
4	Направление широты: N – север, S – юг
5	Долгота
6	Направление долготы: E – восток, W – запад
7	Качество определения координат: 0: не определено 1: определено в автономном режиме 2: определено в дифференциальном режиме, плавающее решение RTK 3: RTK, фиксированное решение 4: определено в дифференциальном режиме, кодовое решение
8	Число используемых в решении спутников от 00 до 12
9	Значение DOP

Таблица 12.5. Поля сообщения PTNL, GGK (продолжение)

Поле	Описание
10	Высота над эллипсоидом
11	M: измерение высот над эллипсоидом в метрах

Примечание – сообщение PTNL, GGK длиннее, чем стандартное сообщение NMEA-0183 длиной 80 символов.

PTNL, GGK_SYNC Время, синхронизированные координаты, тип определения координат и значения DOP

Сообщение PTNL, GGK_SYNC имеет тот же формат, что и сообщение PTNL, GGK, однако выдает синхронизированные 1 Гц координаты даже в режиме RTK с короткой задержкой. Пример сообщения PTNL, GGK_SYNC приведен ниже. В таблице 12.6 описано каждое поле этого сообщения.

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

Таблица 12.6. Поля сообщения PTNL, GGK_SYNC

Поле	Описание
1	Время определения координат в UTC
2	Дата
3	Широта
4	Направление широты: N – север, S – юг
5	Долгота
6	Направление долготы: E – восток, W – запад

Таблица 12.6. Поля сообщения PTNL, GGK_SYNC (продолжение)

Поле	Описание
7	Качество определения координат: 0: не определено 1: определено в автономном режиме 2: определено в дифференциальном режиме, плавающее решение RTK 3: RTK, фиксированное решение 4: определено в дифференциальном режиме, кодовое решение
8	Число используемых в решении спутников от 00 до 12
9	Значение DOP
10	Высота над эллипсоидом
11	M: измерение высот над эллипсоидом в метрах

Примечание – сообщение PTNL, GGK_SYNC длиннее, чем стандартное сообщение NMEA-0183 длиной 80 символов.

PTNL, PJK Координаты в местной системе координат

Пример сообщения PTNL, PJK приведен ниже. В таблице 12.7 описано каждое поле этого сообщения.

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

Таблица 12.6. Поля сообщения PTNL, PJK

Поле	Описание
1	Время определения координат в UTC
2	Дата
3	Широта
4	Направление широты: N – север, S – юг
5	Долгота
6	Направление долготы: E – восток, W – запад
7	Качество определения координат: 0: не определено 1: определено в автономном режиме 2: определено в дифференциальном режиме, плавающее решение RTK 3: RTK, фиксированное решение 4: определено в дифференциальном режиме, кодовое решение
8	Число используемых в решении спутников от 00 до 12
9	Значение DOP
10	Высота над эллипсоидом
11	M: измерение высот над эллипсоидом в метрах

Примечание – сообщение PTNL, PJK длиннее, чем стандартное сообщение NMEA-0183 длиной 80 символов.

PTNL,PJT Тип проекции

Пример сообщения PTNL,PJT приведен ниже. В таблице 12.8 описано каждое поле этого сообщения.

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

Таблица 12.8. Поля сообщения PTNL,PJT

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

PTNL,VGK Информация о векторе

Пример сообщения PTNL,VGK приведен ниже. В таблице 12.9 описано каждое поле этого сообщения.

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

Таблица 12.9. Поля сообщения PTNL,VGK

Поле	Описание
1	UTC время вычисления вектора в формате <i>hhmmss.ss</i>
2	Дата в формате <i>mmddyy</i>
3	Восточная компонента вектора, в метрах
4	Северная компонента вектора, в метрах
5	Вертикальная компонента вектора, в метрах

Таблица 12.9. Поля сообщения PTNL,VGK (продолжение)

Поле	Описание
6	Качество определения координат: 0: не определено 1: определено в автономном режиме 2: определено в дифференциальном режиме, плавающее решение RTK 3: RTK, фиксированное решение 4: определено в дифференциальном режиме, кодовое решение
7	Число используемых в решении спутников от 00 до 12
8	Значение DOP
9	M: компоненты вектора в метрах

PTNL,VHD Информация о направлении

Пример сообщения PTNL,VHD приведен ниже. В таблице 12.10 описано каждое поле этого сообщения.

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

Таблица 12.10. Поля сообщения PTNL,VHD

Поле	Описание
1	UTC время вычисления вектора в формате <i>hhmmss.ss</i>
2	Дата в формате <i>mmddyy</i>
3	Азимут
4	Δ Азимут/ Δ Время
5	Вертикальный угол
6	Δ Вертикаль/ Δ Время
7	Дальность
8	Δ Дальность/ Δ Время

Таблица 12.10. Поля сообщения RTNL,VHD (продолжение)

Поле	Описание
9	Качество определения координат: 0: не определено 1: определено в автономном режиме 2: определено в дифференциальном режиме, плавающее решение RTK 3: RTK, фиксированное решение 4: определено в дифференциальном режиме, кодовое решение
10	Число используемых в решении спутников от 00 до 12
11	Значение PDOP

VTG Вектор скорости и скорость относительно земли

Пример сообщения VTG приведен ниже. В таблице 12.11 описано каждое поле этого сообщения.

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

Таблица 12.11. Поля сообщения VTG

Поле	Описание
1	Вектор скорости (в градусах относительно истинного севера)
2	T: вектор скорости относительно истинного севера
3	Вектор скорости (в градусах относительно магнитного севера)
4	M: вектор скорости относительно магнитного севера
5	Скорость в узлах
6	N: скорость измерена в узлах
7	Скорость относительно земли в км/ч
8	K: скорость измерена в км/ч

ZDA День месяц и год в UTC, местная временная зона

Пример сообщения ZDA приведен ниже. В таблице 12.12 описано каждое поле этого сообщения.

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

Таблица 12.12. Поля сообщения ZDA

Поле	Описание
1	UTC
2	День, от 01 до 31
3	Месяц, от 01 до 12
4	Год
5	Смещение по времени от Гринвича, от 00 до ± 13 часов
6	Смещение по времени от Гринвича, от 00 до 59 минут

Поля 5 и 6 вместе составляют общее смещение временной зоны. Например, если в поле 5 стоит значение -5 , а в поле 6 значение $+15$, то общее смещение по времени будет раньше на 5 часов 15 минут от Гринвича.

ВВОД МАРКЕРА СОБЫТИЙ И ВЫВОД СИНХРОИМПУЛЬСА 1ГЦ

в этой главе:

- Введение
- Ввод маркера событий
- Вывод синхроимпульса 1 Гц
- Кабель Событие / 1 PPS

Введение

Приемник 5700 способен принимать ввод маркера событий через Порт 1 и Порт 2 и генерировать синхроимпульс 1 Гц на Порту 2.

Ввод маркера событий

Маркер событий используется тогда, когда необходимо записать точную метку времени GPS при получении внешнего импульса, например, сигнала при закрытии объектива фотограмметрической камеры.

Событие переключается когда приходит импульс с фронтом короче 100 наносекунд и напряжением от 1 до 2 В постоянного тока. Компания Trimble рекомендует использовать сигнал с TTL уровнем. Вы можете задать использование как положительного (растущего), так и отрицательного (падающего) напряжения, как переключающего фронта импульса. Точность записи временной метки связана с точностью GPS (обычно менее 1 мсек).

Приемник 5700 записывает каждое событие в текущий файл данных. Эти записи также включают номер порта, через который пришел сигнал о событии.

Включение и установка параметров ввода маркера события


Чтобы включить или установить параметры функции маркера событий вам необходимо использовать программу GPS Configurator или Configuration Toolbox.

В реальном времени

Вы можете использовать программу GPS Configurator, чтобы установить параметры GPS приемника Trimble, подсоединенного к офисному компьютеру. Подробнее об этой программе вы можете прочитать в главе «Программа GPS Configurator» или в документации к программе.

13. Ввод маркера событий и вывод синхроимпульса 1 Гц

Чтобы включить ввод маркера событий:

5. Подсоедините приемник 5700 к последовательному (COM) порту компьютера
6. Включите питание приемника
7. Чтобы запустить программу GPS Configurator, щелкните на  Start, затем выберите *Programs / Trimble / GPS Configurator / GPS Configurator*.

Программа автоматически установит соединение с приемником 5700.

8. В закладке *General* щелкните на флажок *Event marker*
9. Выберите использование положительного или отрицательного фронта импульса в зависимости от типа используемого внешнего устройства
10. Щелкните на **Apply**.

Установки, произведенные в программе GPS Configurator, будут загружены в приемник.

11. Нажмите **OK**, чтобы закрыть программу GPS Configurator


Программа автоматически установит соединение с приемником 5700.

Использование файлов настройки

Программа Configuration Toolbox позволяет вам создать файл настроек, содержащий соответствующие установки ввода маркера событий. Вы можете передать этот файл в приемник 5700, чтобы включить ввод маркера событий.

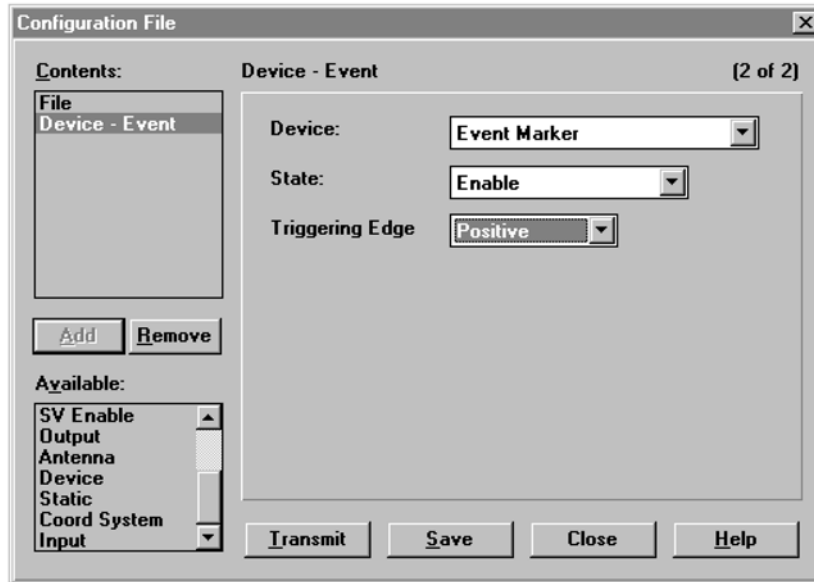
Подробнее о программе смотрите в главе «Программа Configuration Toolbox» или в документации к программе.

Чтобы создать файл настроек, включающий ввод маркера событий:

1. Подсоедините приемник 5700 к компьютеру
2. Включите питание приемника
3. Чтобы запустить программу Configuration Toolbox, щелкните на  Start, затем выберите *Programs / Trimble / Configuration Toolbox / Configuration Toolbox*.
4. Выберите *File / New / 5700*, чтобы открыть диалоговое окно *Configuration File*.
5. В списке *Available* выберите устройство, затем нажмите **Add**.

13. Ввод маркера событий и вывод синхроимпульса 1 Гц

6. Сделайте необходимые установки, как показано ниже. В поле *Triggering Edge* выберите использование положительного или отрицательного фронта импульса, в зависимости от типа используемого внешнего устройства.



7. Чтобы сохранить файл настроек в компьютере нажмите **Save**.
8. Нажмите **Transmit**, чтобы передать файл настроек в подсоединенный приемник. Появится сообщение *Communicating with receiver*.
9. Нажмите **Close**, чтобы закрыть диалоговое окно *Configuration File*.
10. Выберите *File / Exit*, чтобы выйти из программы.

Вывод синхроимпульса 1 Гц

Приемник 5700 способен выводить синхроимпульсы с частотой 1 Гц вместе со строковой меткой времени. Этот импульс выдается через Порт 2 приемника 5700 с помощью кабеля Событие / 1 PPS (Артикул 36451-00).

Описание синхроимпульса 1 Гц

Передний фронт импульса совпадает с началом каждой секунды в UTC, как показано на рисунке 13.1. Импульс управляется с помощью интерфейса RS-422, его напряжение в пределах от 0 до 4 В. Передний фронт возрастающий.

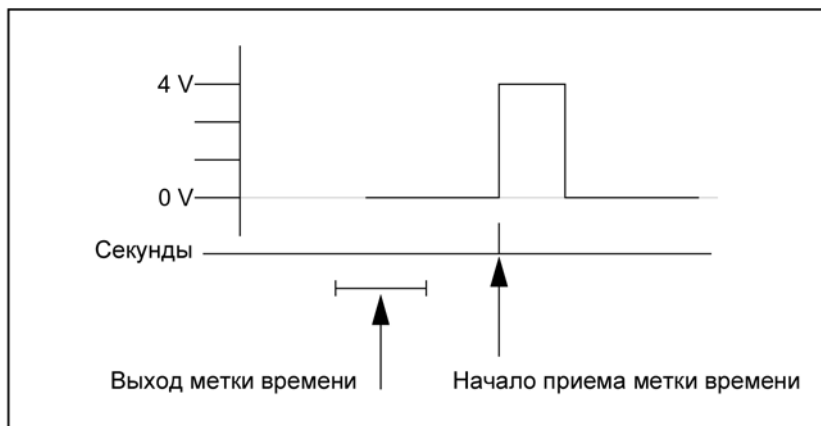


Рис. 13.1 Связь метки времени и синхроимпульса 1 Гц

13. Ввод маркера событий и вывод синхроимпульса 1 Гц

Импульс имеет длительность около 8 мсек, с фронтами длительностью около 100 нсек. Разрешение приблизительно 40 нсек, однако некоторые внешние факторы могут ограничить точность приблизительно до ± 1 мсек:

- Ошибка определения координат, особенно при использовании собственной опорной станции. Каждый метр ошибки может дать до 3 нсек ошибки выдачи импульса
- Селективный доступ (S/A). Когда он включен, в спутниковые сигналы вносится погрешность до 30 метров (100 нсек), что соответственно отражается при выдаче синхроимпульса
- Длина кабеля антенны. Каждый метр кабеля вносит задержку около 2 нсек в спутниковый сигнал, что соответственно отражается при выдаче синхроимпульса

Описание строковой метки времени

Каждая метка времени выдается приблизительно за 0,5 секунды перед соответствующим импульсом, как показано на рисунке 13.1. Временные метки выдаются в строковом (ASCII) формате на выбранный последовательный порт. Формат временной метки:

UTC *yy.mm.dd hh:mm:ss ab*, где

- *UTC* – фиксированный текст
- *yy.mm.dd* – год, месяц и дата
- *hh:mm:ss* - час (в 24-х часовом формате), минута и секунда

Здесь приводится время UTC, а не GPS

- *a* – точность определения координат
 - 1 = Вычислены только 2D координаты
 - 2 = Вычислены 3D координаты
 - 3 = Синхронизация часов только от одного спутника
 - 4 = Автоматический режим
 - 5 = Координаты опорной станции
 - 7 = Переопределенное решение (только для времени)

13. Ввод маркера событий и вывод синхроимпульса 1 Гц

- b – число отслеживаемых спутников: от 1 до 9, «:» (для 10), «;» (для 11) или «<» (для 12)
- Каждая метка времени заканчивается символами возврата каретки и перевод строки

Типичная распечатка меток времени выглядит так:

UTC 93.12.21 20:21:16 56

UTC 93.12.21 20:21:17 56

UTC 93.12.21 20:21:18 56

Если a и b ??, время определяется по встроенным часам приемника, поскольку приемник не отслеживает спутники. Встроенные часы приемника значительно менее точны, чем отсчет времени, выбираемый из спутниковых сигналов.


Включение и установка параметров вывода синхроимпульса 1 Гц

Чтобы включить или установить параметры функции вывода синхроимпульса 1 Гц вам необходимо использовать программу GPS Configurator или Configuration Toolbox.

В реальном времени

Вы можете использовать программу GPS Configurator, чтобы установить параметры GPS приемника Trimble, подсоединенного к офисному компьютеру. Подробнее об этой программе вы можете прочитать в главе «Программа GPS Configurator» или в документации к программе.

Чтобы включить вывод синхроимпульса 1 Гц:

1. Подсоедините приемник 5700 к компьютеру
2. Включите питание приемника
3. Чтобы запустить программу GPS Configurator, щелкните на , затем выберите *Programs / Trimble / GPS Configurator / GPS Configurator*.

Программа автоматически установит соединение с приемником 5700.

4. Выберите закладку *Serial outputs*

13. Ввод маркера событий и вывод синхроимпульса 1 Гц

5. Щелкните на флажок *1 PPS (port 2 only)*
6. Если вы хотите включить строковую метку времени, выберите соответствующий флажок и необходимый порт для вывода
7. Щелкните на **Apply**.

Установки, произведенные в программе GPS Configurator, будут загружены в приемник.

8. Нажмите **OK**, чтобы закрыть программу GPS Configurator


Программа автоматически установит соединение с приемником 5700.

Использование файлов настройки

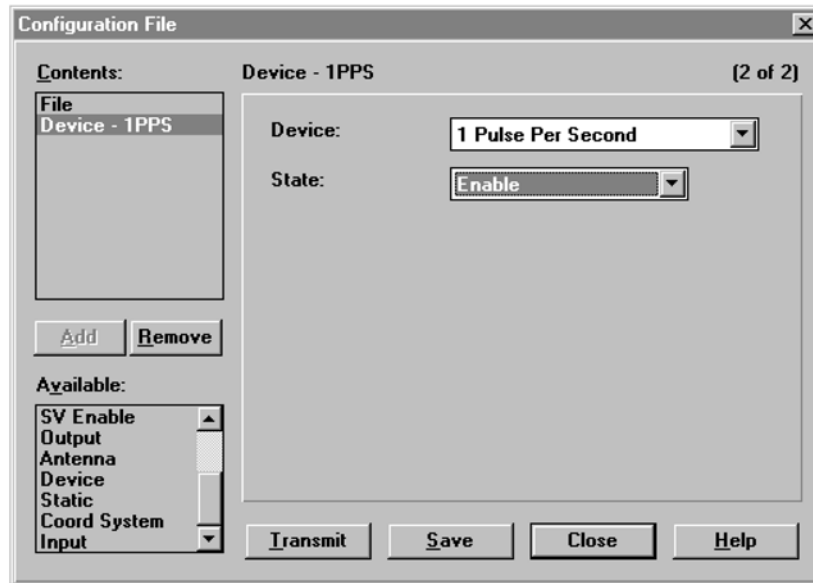
Программа Configuration Toolbox позволяет вам создать файл настроек, содержащий соответствующие установки вывода синхроимпульса 1 Гц. Вы можете передать этот файл в приемник 5700, чтобы включить вывод синхроимпульса.

Подробнее о программе смотрите в главе «Программа Configuration Toolbox» или в документации к программе.

Чтобы создать файл настроек, включающий вывод синхроимпульса:

1. Подсоедините приемник 5700 к компьютеру
2. Включите питание приемника
3. Чтобы запустить программу Configuration Toolbox, щелкните на  **Start**, затем выберите *Programs / Trimble / Configuration Toolbox / Configuration Toolbox*.
4. Выберите *File / New / 5700*, чтобы открыть диалоговое окно *Configuration File*.
5. В списке *Available* выберите устройство, затем нажмите **Add**.
6. В поле *Device* выберите *1 Pulse Per Second*

7. В поле *State* выберите Enable



8. Чтобы сохранить файл настроек в компьютере нажмите **Save**.
9. Нажмите **Transmit**, чтобы передать файл настроек в подсоединенный приемник. Появится сообщение **Communicating with receiver**.
10. Нажмите **Close**, чтобы закрыть диалоговое окно *Configuration File*.
11. Если вы не сохранили файл настроек, появится соответствующее сообщение, запрашивающее разрешение на запись изменений.
12. Выберите *File / Exit*, чтобы выйти из программы.

РАЗРЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ

в этой главе:

- Введение
- Разрешение проблем

Введение

В этой главе перечислены потенциально возможные проблемы при работе с приемником и рассказано, как устранить их.

Разрешение проблем

В последующей таблице перечислены симптомы, проблемы, которые они означают и возможные пути устранения.

Таблица 14.1. Разрешение проблем

Проблема	Возможная причина	Пути устранения
Приемник не включается	Внешнее питание слишком низкое	Проверьте заряд внешнего аккумулятора, если возможно проверьте предохранители. Если необходимо замените аккумулятор.
	Внутреннее питание слишком низкое	Проверьте заряд внутреннего аккумулятора, при необходимости замените его. Убедитесь, что контакты аккумулятора в порядке.
Внешнее питание подключено неверно		Убедитесь, что Lemo разъем подключен правильно.
		Убедитесь, что в разъеме контакты не повреждены или не погнуты.
Обрыв кабеля питания		Подключите другой кабель.
		Проверьте целостность проводов в кабеле с помощью мультиметра.

Таблица 14.1. Разрешение проблем (продолжение)

Проблема	Возможная причина	Пути устранения
Приемник не записывает данные	Недостаточно памяти на карте CompactFlash	Удалите старые файлы с помощью программы GPS Configurator или Trimble Survey Controller или удерживайте кнопку  в течение 30 секунд.
	Не установлена карта CompactFlash	Установите карту CompactFlash в приемник
	Неправильно установлена карта CompactFlash	Выньте карту CompactFlash из приемника и вставьте ее снова, убедившись, что она встала в гнездо и контакты соединены.
	Приемник отслеживает менее четырех спутников	Подождите, когда индикатор слежения за спутниками начнет медленно моргать
	Карта CompactFlash не отформатирована или повреждена	Отформатируйте карту CompactFlash с помощью программы GPS Configurator или удерживая кнопку  в течение 30 секунд. Если проблема не исчезнет используйте программу GPS Configurator для полного форматирования.
Приемник не реагирует на управление	Необходим сброс приемника	Выключите приемник и включите его снова.
	Необходима полная перезагрузка приемника	Удерживайте кнопку  в течение 30 секунд. Если вы хотите сохранить данные, сначала выньте карту CompactFlash из приемника.
Индикатор слежения за спутниками горит непрерывно, индикатор Запись/Память медленно моргает.	Приемник находится в режиме Монитора и готов к загрузке нового микропрограммного обеспечения	Выключите приемник и включите его снова. Загрузите новую версию микропрограммного обеспечения, которую можно загрузить по адресу: ftp://ftp.trimble.com/pub/survey/bin/

Таблица 14.1. Разрешение проблем (продолжение)

Проблема	Возможная причина	Пути устранения
Индикатор слежения за спутниками не светится	Приемник отслеживает менее четырех спутников	Подождите, когда индикатор слежения за спутниками начнет медленно моргать.
	При подсоединении перепутаны местами GPS антенна и антенна радиомодема	Убедитесь, что кабель GPS антенны подсоединен к соответствующему разъему на приемнике и к GPS антенне.
Опорная станция не передает данные поправок	Установки портов приемника и радиомодема не совпадают	С помощью программы Trimble Survey Controller соединитесь с радиомодемом через приемник. Если соединения не произойдет, подключитесь напрямую к радиомодему. Попробуйте соединиться с радиомодемом через приемник снова, чтобы убедиться, что они взаимодействуют.
	Обрыв кабеля радиомодема	Попробуйте другой кабель.
		Проверьте порты на обрыв контактов.
Нет питания на радиомодеме		Проверьте целостность проводов в кабеле с помощью мультиметра.
		Если радиомодем имеет собственное питание, проверьте заряд аккумуляторов и правильность соединений.
		Если питание подается через приемник, убедитесь, что внешнее питание приемника в порядке и что вывод питания через Порт 3 включен.

Таблица 14.1. Разрешение проблем (продолжение)

Проблема	Возможная причина	Пути устранения
Мобильный приемник не принимает поправки	Опорная станция не передает данные поправок	Смотри выше.
	Не совпадает скорость передачи данных на мобильном приемнике и опорной станции	Соединитесь с радиомодемом мобильного приемника и убедитесь, что они имеют те же параметры, что и на опорной станции.
	Установки портов приемника и радиомодема не совпадают	Если радиомодем принимает поправки (моргает индикатор запись/память), но приемник не соединяется с радиомодемом, используйте программу Trimble Survey Controller, чтобы проверить настройку параметров портов.
	При подсоединении перепутаны местами GPS антенна и антенна радиомодема	Убедитесь, что кабель антенны радиомодема подсоединен к соответствующему разъему на приемнике и к антенне радиомодема.
	На сотовом телефоне не включен аппаратный контроль потока	Отключите контроль потока на модеме. Используйте специальный кабель. Подробнее об этом смотрите на сайте компании Trimble.

Reader Comment Form
5700 GPS Receiver User Guide January 2001
Part Number 43952-00-ENG Revision A

We appreciate your comments and suggestions for improving this publication. Contributors of particularly helpful evaluations will receive a thank-you gift.

I use the following Trimble product _____
for _____

Please circle a response for each of the statements below:

1 = Strongly Agree 2 = Agree 3 = Neutral 4 = Disagree 5 = Strongly Disagree

The manual is well organized.	1	2	3	4	5
I can find the information I want.	1	2	3	4	5
The information in the manual is accurate.	1	2	3	4	5
I can easily understand the instructions.	1	2	3	4	5
The manual contains enough examples.	1	2	3	4	5
The examples are appropriate and helpful.	1	2	3	4	5
The layout and format are attractive and useful.	1	2	3	4	5
The illustrations are clear and helpful.	1	2	3	4	5

The manual is: too long just right too short

Please answer the following questions:

Which sections do you use the most? _____

What do you like best about the manual? _____

What do you like least about the manual? _____

Optional

Name _____

Company _____

Address _____

Telephone _____ Fax _____

Please mail to Trimble Navigation Limited, Land Survey Division, 645 North Mary Avenue, Post Office Box 3642, Sunnyvale, CA 94088-3642. Alternatively, e-mail your comments and suggestions to ReaderFeedback@trimble.com. All comments and suggestions become the property of Trimble Navigation Limited.