ООО "СИМЭНЕРГО" Tel: +7 8442 98 1925 Fax: +7 8442 98 9632 ICQ: 832220 WWW.SIMENERGO.RU

ОКП 40 3300

АЯ46

Устройство синхронизации системного времени УССВ

Руководство по эксплуатации

ДЯИМ.468213.001РЭ

Москва, 2012 г

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА 3

1.1 Назначение изделия 3

1.2 Технические характеристики 4

1.3 Состав изделия 4

1.4 Устройство и работа 5

1.5 Инструмент и принадлежности 5

1.6 Маркировка и пломбирование 5

1.7 Упаковка 6

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ 6

2.1 Эксплуатационные ограничения 6

2.2 Подготовка к использованию 7

2.3 Использование изделия 8

2.4 Меры безопасности 13

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 13

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ 14

5 ХРАНЕНИЕ 14

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ 15

7 КОМПЛЕКТНОСТЬ 15

8 РЕСУРСЫ, СРОКИ СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ, ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ 15

9 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ 16

10 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ 16

11 УТИЛИЗАЦИЯ 17

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 18

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 20

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту - РЭ) распространяется на Устройства синхронизации системного времени УССВ (далее по тексту – устройство, изделие или УССВ).

РЭ содержит сведения о технических характеристиках, структуре, функциях и принципах работы изделия и программного обеспечения, необходимых для обеспечения полного использования технических возможностей, правильной эксплуатации и технического обслуживания.

Материал настоящего РЭ предназначен для персонала, осуществляющего проектирование систем АИИС КУЭ, монтаж, пуско-наладочные работы, эксплуатацию, ремонт и техническое обслуживание УССВ.

Эксплуатация изделия должна производиться высококвалифицированным персоналом, изучившим руководство по эксплуатации, имеющим навыки работы с компьютерным оборудованием и ПО, а также прошедшие подготовку по программе обучения специалистов на предприятии-изготовителе.

Изделие может обслуживать персонал, имеющий квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

Запрещается производить монтаж и демонтаж изделия при включенном электропитании изделия.

Описание модификаций изделия, а также другие дополнительные сведения, отражены в соответствующих разделах настоящего РЭ.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право производить непринципиальные изменения, не ухудшающие технические характеристики изделия. Данные изменения могут быть не отражены в тексте настоящего документа.

Устройство имеет сертификат соответствия РОСС RU.0001.10АЯ46 от 25.04.2012г.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение изделия

Изделие предназначено для приема эталонных сигналов даты и времени, глобальных навигационных спутниковых систем GPS и передачи этих данных через последовательный интерфейс RS-232 в автоматизированные информационно-измерительные системы (АИИС), ЭВМ, для установки или корректировки текущих значений времени и даты в формате пакета GPRMC.

Изделие может использоваться для построения систем синхронизации времени различного назначения.

Изделие на специальном выходе формирует собственную шкалу времени (ШВ) – последовательность секундных импульсов на разъеме PPS, синхронизированных метками шкалы времени UTC.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные технические характеристики УССВ представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение
1. Частотный диапазон	L1
2. Количество каналов	12
3. Навигационная система	GPS
4. Обновление данных	1 раз/сек
5. Выходные интерфейсы	RS-232
6. Скорость обмена, бит/сек	1200÷38400
7. Формат передачи данных	NMEA 0183
8. Длина кабеля GPS приемника, м	5

1.2.2 Номинальное напряжение питания: ~ 220В $^{+10\%}_{-20\%}$

1.2.3 Потребляемый ток: не более 0,35А;

1.2.4 Максимальная потребляемая мощность: не более 75 Вт.

1.2.5 Пределы допускаемой инструментальной погрешности формирования метки времени, выдаваемой потребителям, по отношению к шкалам времени ГНСС GPS ± 1 мкс.

1.2.6 Задержка сигналов времени на порту RS-232 относительно выходных сигналов PPS - не более 500 мс.

1.3 Состав изделия.

1.3.1 Состав устройства представлен в таблице 2.

Таблица 2

	Наименование	Обозначение	Приемник
	Устройство синхронизации системного времени УССВ	ДЯИМ.468213.001	GPS

1.3.2 Устройство УССВ включает в свой состав приемник GPS и источник питания приемника.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Принцип действия устройств основан на приеме информации со спутников глобальных навигационных спутниковых систем, обработке данных, преобразовании и формировании выходных данных по протоколу NMEA 0183.

1.4.2 Основным узлом устройств является навигационный приемник.

1.4.3 Устройство УССВ выполнено в виде законченной конструкции, не требующей соединения составных частей.

1.4.4 Режимы работы устройств приведены в таблице 3

Таблица 3

Время первого местоопределения (среднее)	
Режим	
1 Горячий старт (известны альманах, эфемериды, время, координаты)	1 с
2 Теплый старт (известны альманах, время, координаты)	38 с
3 Холодный старт (не известны альманах, эфемериды, время, координаты)	45 с
4 Повторный захват	2 с

1.4.5 **Внимание!** Подсоединение кабелей внешних устройств к изделию выполняется при отключенном питании.

1.5 Инструмент и принадлежности

Для программирования, поверки и параметрирования изделия в комплекте поставки имеется соответствующее программное обеспечение. Порядок его использования определен в Приложении.

1.6 Маркировка и пломбирование

1.6.1 На устройства наносятся:

- наименование и условное обозначение устройства;
- товарный знак и наименование предприятия-изготовителя;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя и дата выпуска;
- изображения знаков в соответствии с ГОСТ 22261.

1.6.2 На органы управления и присоединения или вблизи них нанесены надписи или обозначения, указывающие назначение этих органов. Вблизи соединителей и шнуров нанесены надписи, указывающие их назначение.

1.6.3 Пломбирование изделия обеспечивает на конструктивном уровне защиту данных от несанкционированного доступа. При пломбировании изделия используются самоклеющиеся гарантийные пломбы с индикацией

вскрытия. Пломбирование изделия осуществляется в соответствии с ДЯИМ.301441.002 ВО.

1.7 Упаковка

1.7.1 Упаковка обеспечивает защиту от климатических и механических повреждений при транспортировании, погрузочно-разгрузочных работах и хранении.

1.7.2 Изделия упаковываются в соответствии с технической документацией.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Пониженная температура окружающей среды: минус 10˚С.

2.1.2 Повышенная температура окружающей среды: + 55˚С.

2.1.3 Относительная влажность: 90% при температуре + 25˚С.

2.1.4 Атмосферное давление: от 70 до 106,7 кПа (537÷800 мм рт. ст.).

2.1.5 Транспортная тряска (в транспортной упаковке):

- число ударов: 4000;
- максимальное ускорение: 30 м/с^2.

2.1.6 Диапазон рабочих температур приемника УССВ: от минус 30 до +80°С.

2.1.7 Параметры надежности:

- средняя наработка на отказ должна быть не менее 35000 часов;
- назначенный срок службы должен быть не менее 15 лет;
- среднее время восстановления 2 ч.

2.1.8 Электромагнитная совместимость:

- устройства способны к подавлению индустриальных радиопомех по ГОСТ Р 51318.22 класс А;
- устройства устойчивы к электромагнитным помехам по ГОСТ Р 51318.24;
- в части эмиссии гармонических составляющих тока устройства выполняют требования ГОСТ Р 51317.3.2;
- в части ограничения изменений напряжения, колебаний напряжения и фликера устройства выполняют требования ГОСТ Р 51317.3.3.

2.1.9 Требования безопасности:

2.1.9.1 Сопротивление изоляции между общей шиной выходных напряжений источника питания изделия и изолированными по постоянному току электрическими входными и выходными цепями соответствует требованиям ГОСТ Р 51350 и составляет не менее:

- 20 МОм в нормальных условиях применения;
- 5 МОм при температуре 55 ^{0}С и влажности не более 80%;

- 2 МОм при температуре 30 ^{0}С и влажности 95%.

2.1.11.2 Степень защиты корпуса УССВ IP51 по ГОСТ 14254.

2.2 Подготовка к использованию

Изделие полностью готово к использованию по назначению по завершении монтажных и пусконаладочных работ.

Монтажные и пусконаладочные работы могут производиться представителями предприятия-изготовителя, уполномоченными сервисными центрами и представителями Заказчика, прошедшими подготовку на предприятии-изготовителе.

2.2.1 Меры безопасности

Во избежание повреждения изделия следует внимательно ознакомиться с манипуляционными знаками, нанесенными на упаковку изделия

2.2.2 Объем и последовательность внешнего осмотра изделия.

При внешнем осмотре изделия следует проверить:

- комплектность изделия в соответствии с настоящим руководством;
- отсутствие видимых механических повреждений;
- чистоту соединителей и контактов разъемов;
- состояние кабелей и соединительных проводов;
- состояние покрытий и четкость маркировки;
- сохранность гарантийных пломб.

2.2.3 Требования по установке приемника УССВ:

- приемник должны быть удален от мощных энергетических установок, электродвигателей, генераторов и другого силового оборудования;
- приемник должны располагаться вне помещений, массивных металлических и бетонных конструкций;
- верхняя полусфера приемника должна быть обращена вверх и находиться в прямой видимости спутников ГНСС;
- кабель приемника должен быть удален от других коммуникаций, желательно проложить его внутри замкнутых полостей металлических конструкций.

2.2.4 Монтаж устройства.

К монтажу, наладке и техническому обслуживанию изделия допускаются лица, имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей, прошедшие курс обучения и получившие соответствующее удостоверение.

Присоединительные и установочные размеры изделий приведены в Приложении 1.

Монтаж изделия должен производиться в помещениях, имеющих атмосферу, не содержащую химически активных и агрессивных паров и токопроводящей пыли, с содержанием пыли не более 3 мг/м^3, в местах, защищенных от прямого попадания солнечных лучей, воды. Типичным является размещение изделия в отапливаемом помещении в специальном

шкафу.

2.2.5 Назначение контактов соединителей.

Назначение контактов соединителей приведено в Приложении 2.

2.2.6 Проверка работоспособности.

2.2..6.1 Установить приемник так, чтобы обеспечить возможность приема сигналов спутников ГНСС с верхней полусферы.

2.2.6.2 Проложить кабель приемника от места установки приемника до устройства и состыковать.

2.2.6.3 Подключить кабель связи с ПЭВМ.

2.2.6.4 Подключить устройство к сети питания.

2.2.6.5 На ПЭВМ запустить программу «Hyper Terminal» (входит в состав ОС «WINDOWS») или аналогичную программу и настроить информационный обмен между аппаратурой и ПЭВМ (установить скорость обмена 4800 бит/сек, и выбрать соответствующий порт). На экране должны появиться информационные сообщения (строки формата «NMEA0183»).

2.2.6.6 Результаты проверки считать положительными, если в строке «$GPRMC» после первой запятой отображается текущее время, после девятой запятой - текущая дата.

2.3 Использование изделия

2.3.1 Использование устройства с УСПД серии RTU-325.

2.3.1.1 Собрать схему согласно рис. 1.

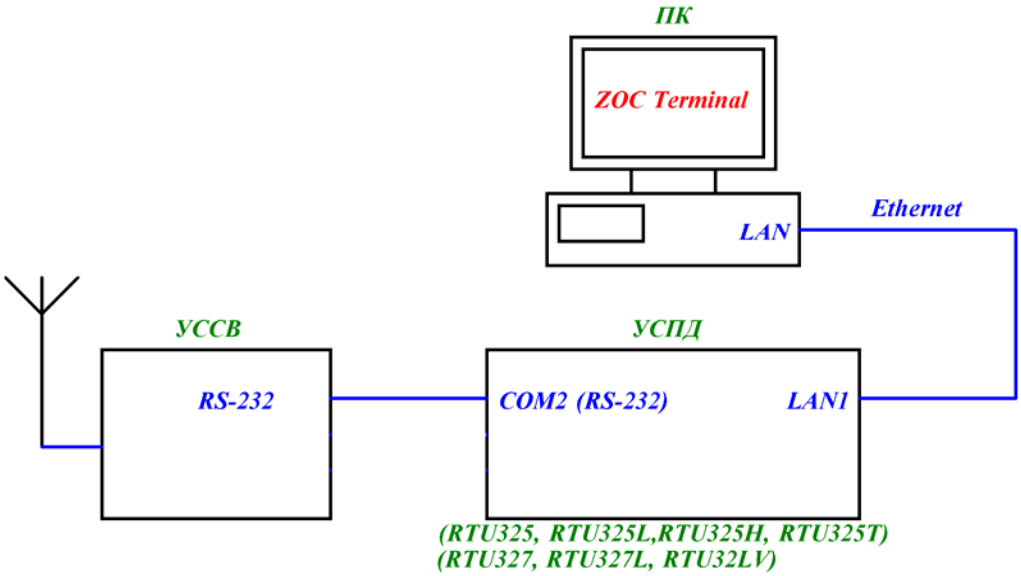


Рисунок 1.

2.3.1.2 Установить на ПК программу терминального эмулятора ZOC Terminal, входящую в состав прилагаемого к УСПД CD-ROM.

2.3.1.3 Приемник УССВ разместить в прямой видимости спутников ГНСС.

2.3.1.4 Проверить работу УССВ с УСПД на базе операционной системы (далее по тексту – ОС) QNX (RTU-325, RTU-325L, RTU-325T, RTU-325H) по интерфейсу RS-232. С помощью программы ZOC Terminal осуществить удаленный доступ к ОС УСПД.

2.3.1.5 Для доступа к встроенному программному обеспечению УСПД серии RTU-325 использовать интерфейс Ethernet. УСПД серии RTU-325 поставляется с предустановленным IP-адресами: 10.7.11.202 для «LAN1»; 192.168.11.202 для «LAN2».

2.3.1.6 Соединить выбранный порт («LAN1» или «LAN2») и порт LAN ПК.

2.3.1.7 Запустить программу ZOC Terminal.

2.3.1.8 После запуска программы необходимо установить в окне Quick Connect:

- в поле Connect To – TCP адрес порта УСПД
- в поле Connection Type – «Secure Shell»
- в поле Emulation – «QNX4»
- ввести имя пользователя (login/username) и пароль (password).

2.3.1.9 Внимание! При перезагрузке УСПД из встроенного программного обеспечения происходит разрыв соединения между программным обеспечением УСПД и ПК. После перезагрузки УСПД необходимо заново подключиться к УСПД программой ZOC Terminal ПК.

2.3.1.10 Настроить порт COM2 (RS-232) используемого УСПД в соответствии с рисунком 2.

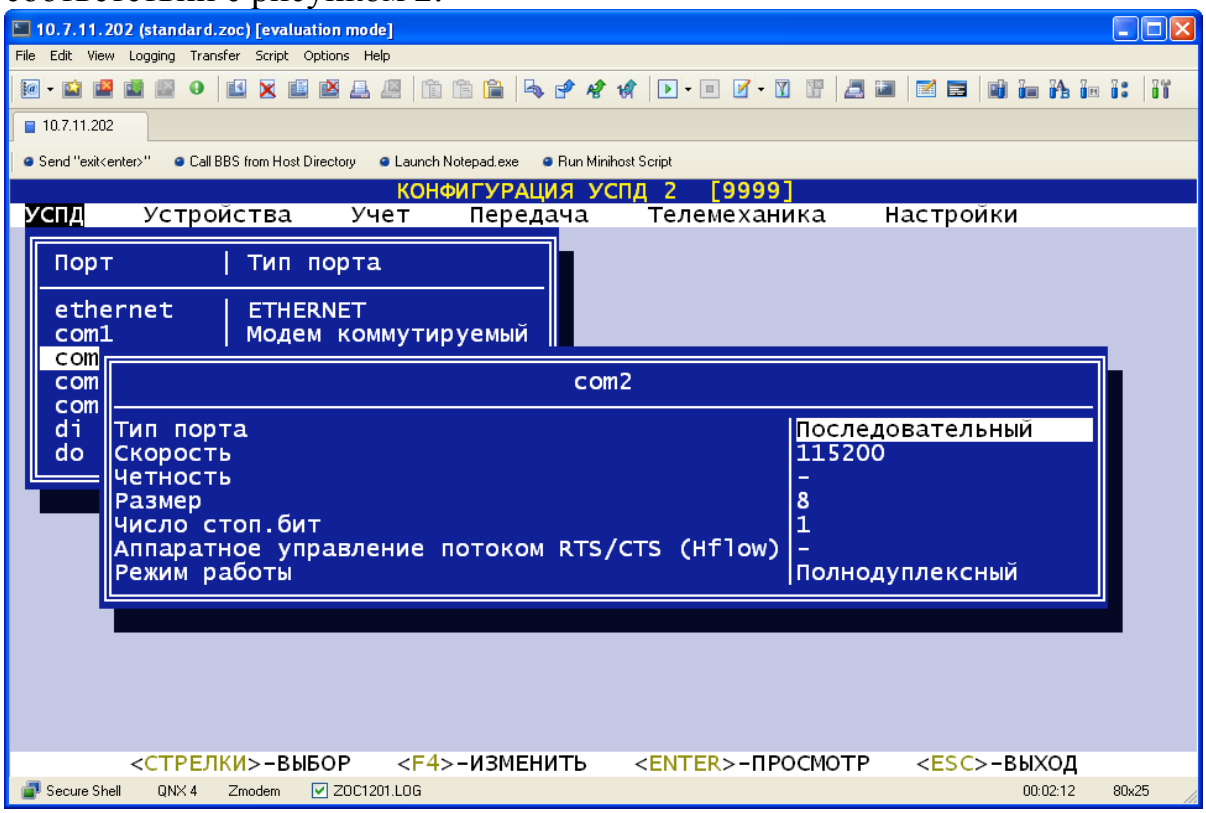


Рисунок 2.

2.3.1.11 Протокол обмена для порта COM2 выбрать «GPS/ГЛОНАСС» в соответствии с рисунком 3.

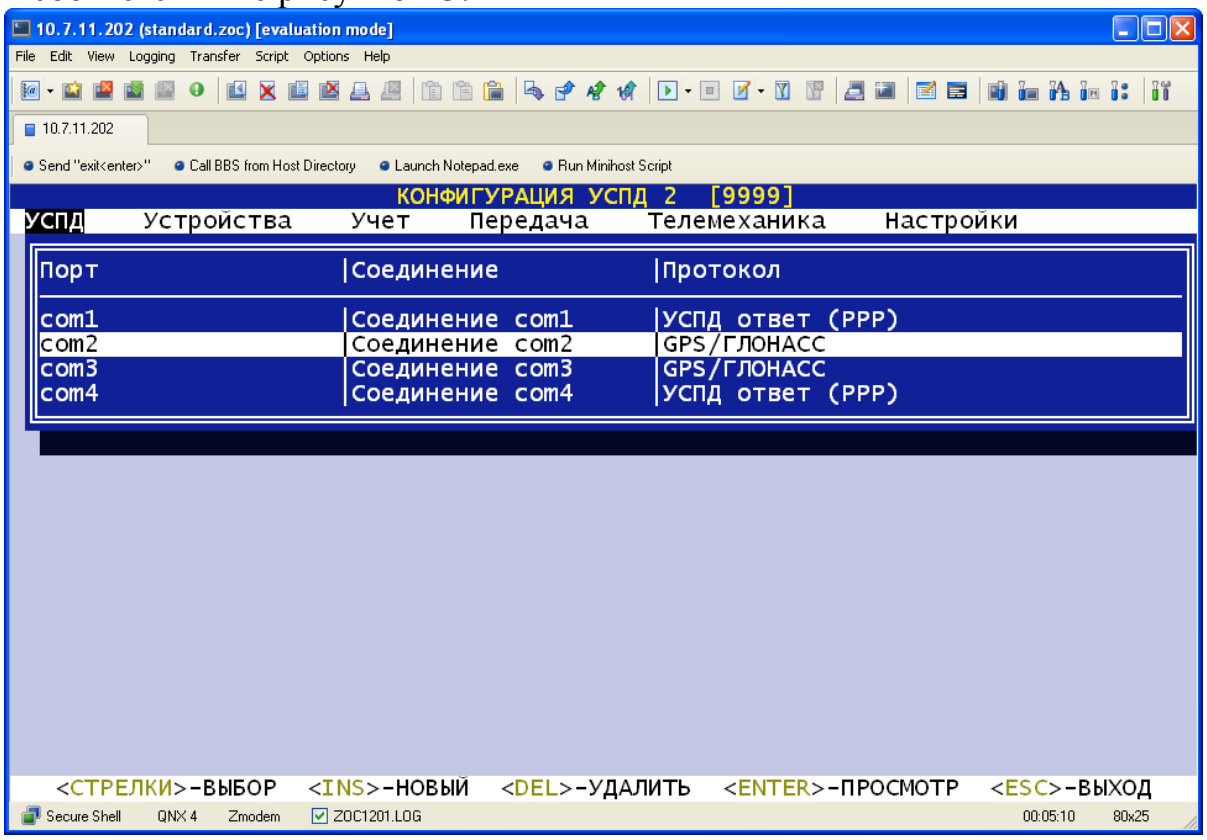


Рисунок 3

2.3.1.12 Параметры коррекции времени УСПД настроить в соответствии с рисунком 4.

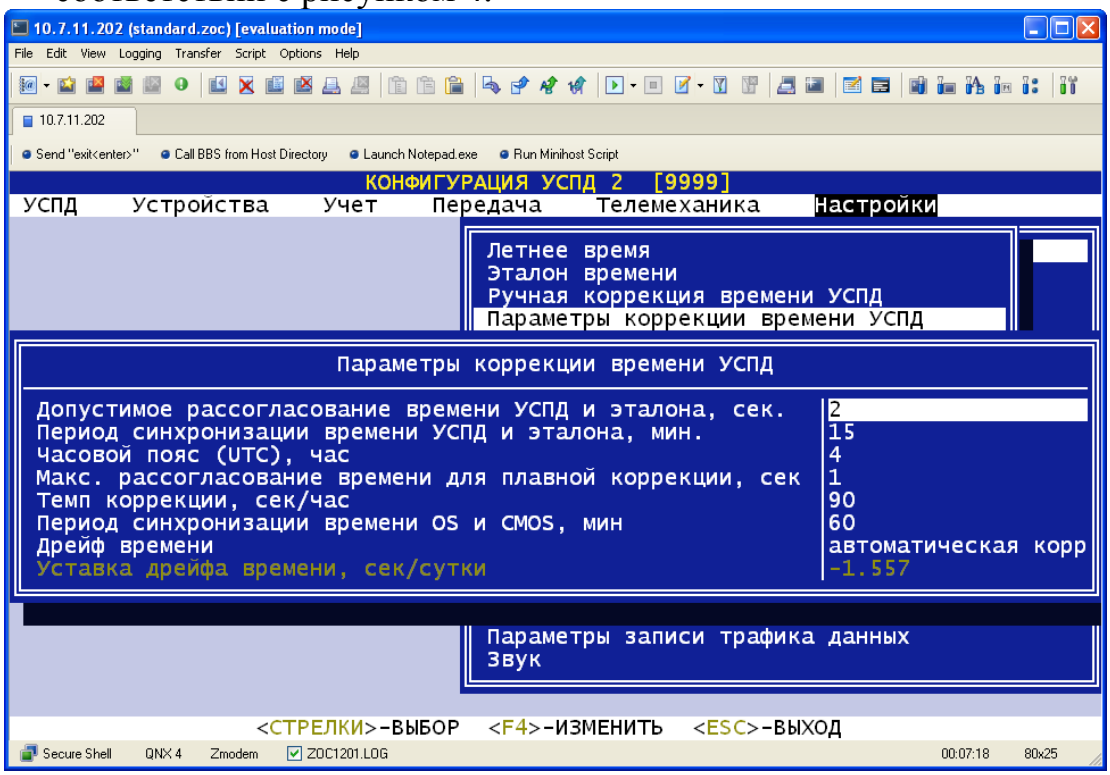


Рисунок 4

2.3.1.13 Установить в настройках времени «GPS/ГЛОНАСС» (см. рисунок 5)

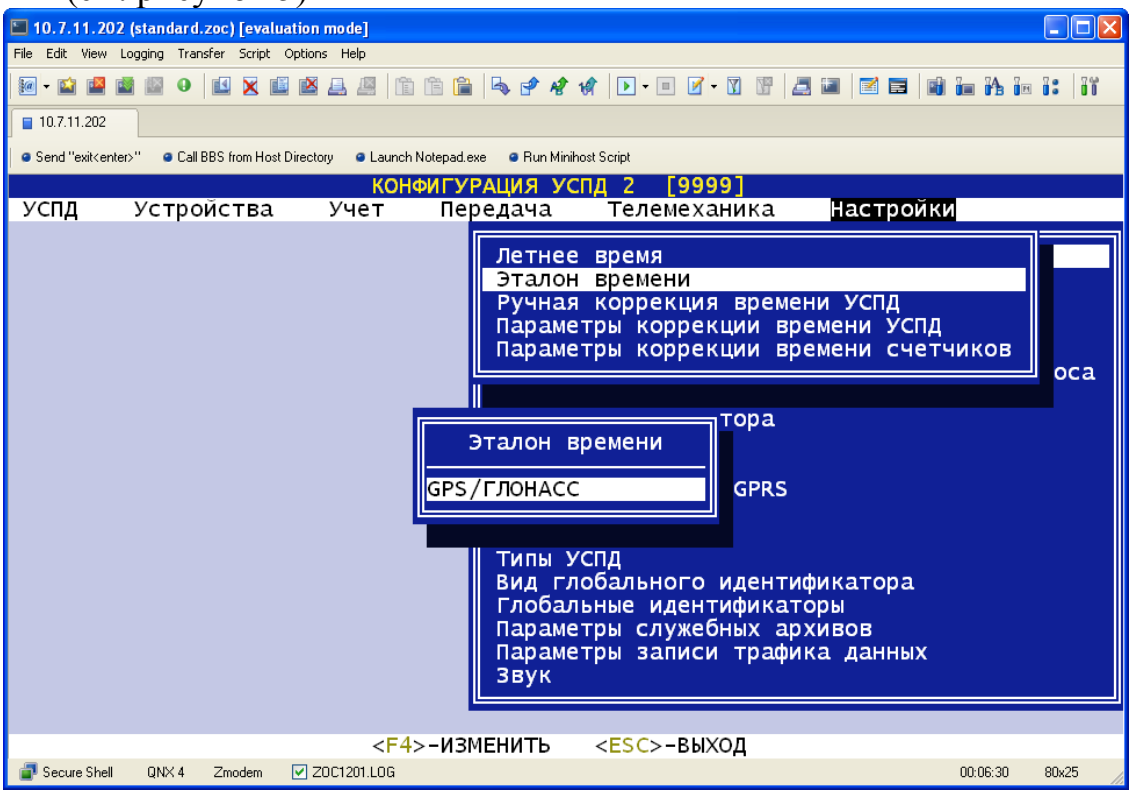


Рисунок 5

2.3.1.14 Перезагрузить УСПД.

2.3.1.15 Убедиться, что данные от УССВ принимаются. Проверить прием данных в реальном времени с интервалом 15 минут через консоль /* НАЛАДКА -> ВИРТУАЛЬНАЯ КОНСОЛЬ -> Консоль GPS */ (см. рисунок 6) .

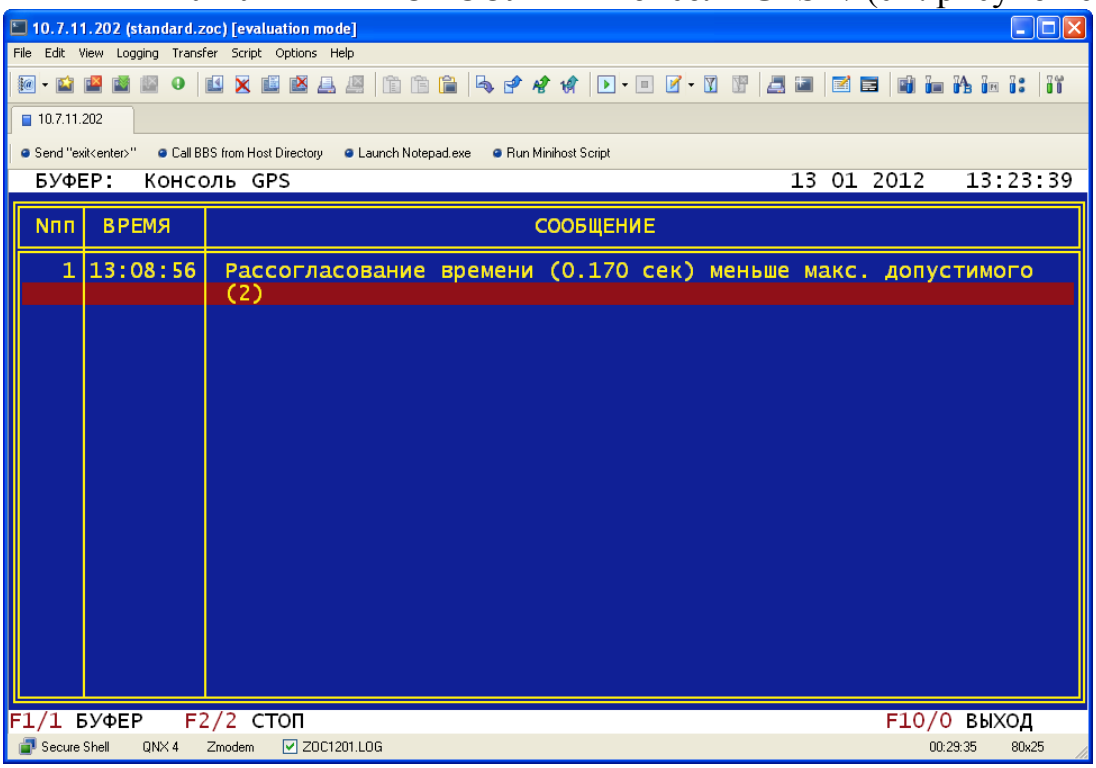


Рисунок 6

2.3.1.16 Прочитать принятые данные из архива /* НАЛАДКА -> СЛУЖЕБНЫЕ АРХИВЫ -> ПРОСМОТР -> «выбираем нужную дату» -> Консоль GPS -> «выбираем время из списка» */ (см. рисунок 7).

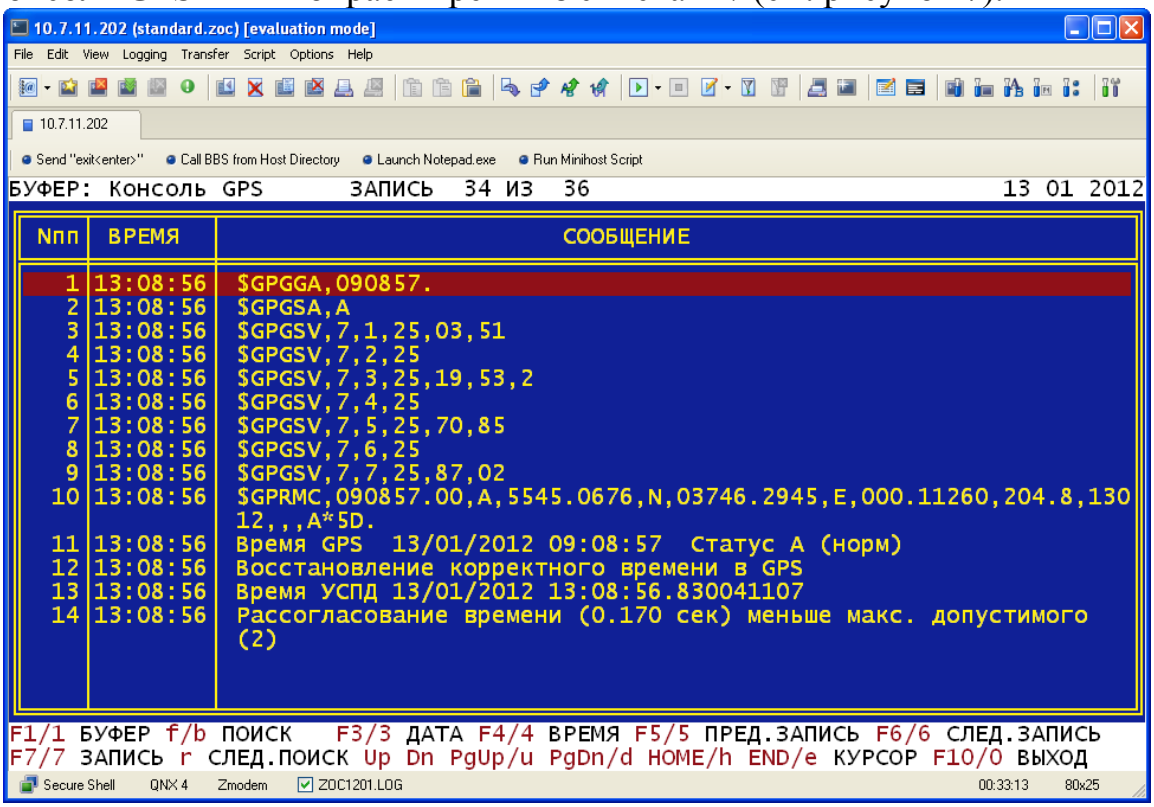


Рисунок 7

2.3.1.17 Устройство готово к работе.

2.3.2 Использование устройства с УСПД серии RTU-327.

2.3.2.1 Собрать схему согласно рисунка 1.

2.3.2.2 Проверка работы УССВ выполняется через порт RS-232.

2.3.2.3 Запустить программу GPS TimeReader, входящий в пакет АльфаЦЕНТР. Выбрать соответствующий COM-порт и установить скорость 115200 бит/сек.

2.3.2.4 Нажать кнопку «Старт» и через некоторое время в окнах «GPS UTC Time» и «GPS Local Time» должно появиться значение, соответственно, мирового и местного времени. Чтобы видеть процесс чтения программой пакетов данных от устройства, нажать кнопку «Показать детали». Вид окна программы GPS TimeReader в момент считывания данных приведен на рисунке 8.

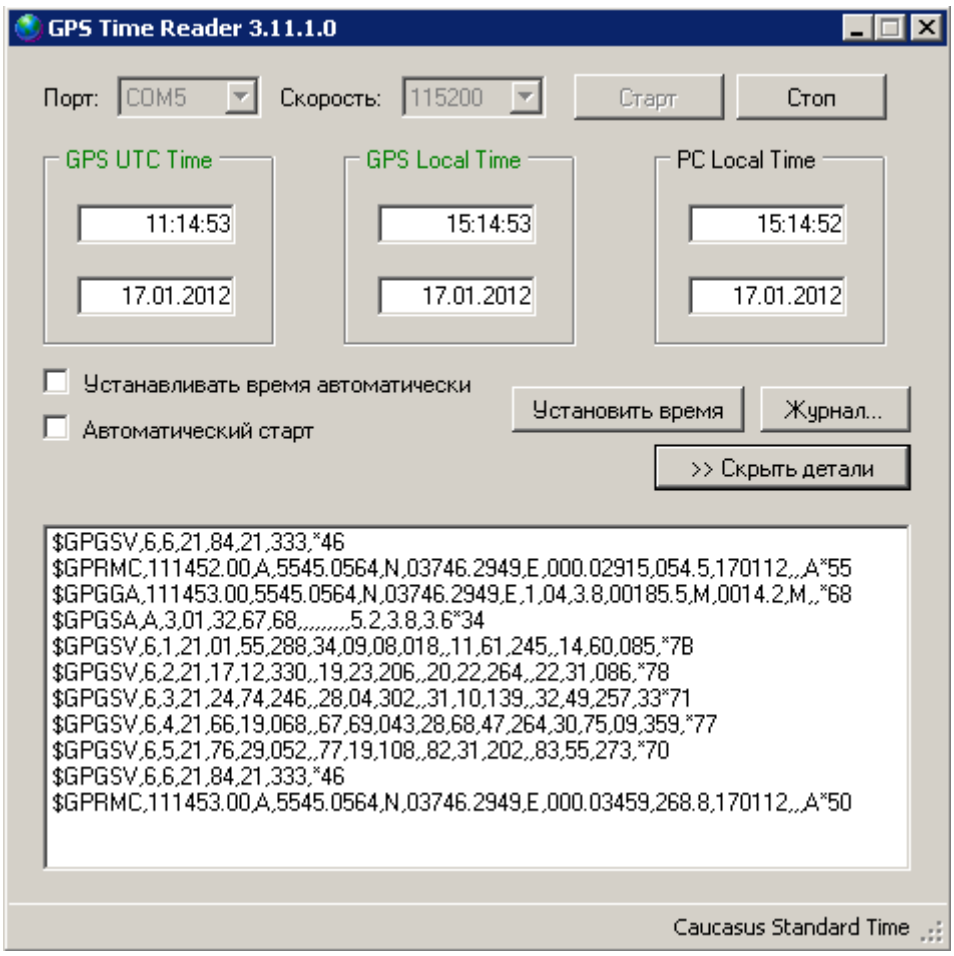


Рисунок 8

2.3.2.5 Устройство готово к работе.

2.4 Меры безопасности

2.4.1 При эксплуатации изделия необходимо строго соблюдать требования, изложенные в «Правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и ПОТ РМ-016-2001 (РД 153-34.0-03.150-00) «Межотраслевых правилах по охране труда при эксплуатации электроустановок».

2.4.2 Запрещается работа с изделием неквалифицированному персоналу, имеющему группу по электробезопасности ниже 3.

2.4.3 Запрещается производить какие-либо работы на незакрепленном изделии.

2.4.4 Категорически запрещается подсоединение (отсоединение) внешних электрических цепей при включенном электропитании изделия.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Для проверки исправности и технического состояния устройства рекомендуется периодическое дистанционное наблюдение за

работоспособностью изделия, для чего используются программы верхнего уровня Автоматической системы.

3.2 При проведении технического обслуживания необходимо:

- проверить надежность соединения всех составных частей устройства;
- наличие и сохранность гарантийных наклеек;
- чистоту составных частей устройства, при необходимости удалить пыль с наружных поверхностей.

3.3 ВНИМАНИЕ! Все работы по техническому обслуживанию проводить при отключенном напряжении питания устройства.

3.4 Проверку работоспособности осуществлять в соответствии с п.2.2.6 настоящего руководства.

Критерием работоспособности является выдача информации о времени с точностью, соответствующей техническим характеристикам по всем портам устройства.

3.5 Техническое освидетельствование

Изделие, эксплуатируемое в составе автоматизированной системы, подлежит опломбированию уполномоченным представителем Заказчика с момента ввода системы в действие. Опломбированное изделие подлежит периодическому освидетельствованию уполномоченными представителями Заказчика на предмет сохранности пломб. Периодичность освидетельствования определяется Заказчиком.

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1 Изделие, не соответствующее техническим характеристикам, подлежит ремонту на предприятии-изготовителе или в сервисном центре предприятия-изготовителя, имеющем разрешение производителя на проведение данного вида работ.

4.2 Эксплуатационный персонал потребителя должен произвести демонтаж изделия и его отправку для ремонта с оформлением соответствующего акта и указанием характера неисправности

4.3 При демонтаже внешних цепей обеспечьте идентификацию (маркировку) проводов, если она не была сделана при монтаже, с целью выполнения правильного монтажа после выполнения ремонта.

5 ХРАНЕНИЕ

5.1 Устройства до введения в эксплуатацию следует хранить на складах в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха 0 ÷ 40°С и относительной влажности воздуха 80% при температуре 35°С.

5.2 В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150.

5.3 При длительном (более 6 месяцев) хранении изделие должно находиться в упакованном виде и содержаться в отапливаемых хранилищах не более 3 лет при температуре окружающего воздуха от плюс 5°С до плюс 40°С и относительной влажности воздуха не более 80% при температуре плюс 25°С.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 Допускается транспортирование изделия в транспортной таре всеми видами транспорта (в том числе в отапливаемых герметизированных отсеках самолетов без ограничения расстояний). При перевозке в железнодорожных вагонах вид отправки − мелкий малотоннажный.

6.2 При транспортировании изделия должна быть предусмотрена защита от попадания пыли и атмосферных осадков.

6.3 Климатические условия транспортирования:

- диапазон температур от минус 50°С до плюс 70°С;
- относительная влажность не более 90% при 25°С;
- атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа, (537÷800 мм рт. ст.).

6.4 После транспортирования изделия в условиях отрицательных температур их распаковка производиться только после выдержки в течение не менее 12 ч при температуре (20±5) ^{0}С.

7 КОМПЛЕКТНОСТЬ

7.1 Комплект поставки УССВ приведен в таблице 5.

Таблица 5

№	Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
1	Устройство синхронизации системного времени – УССВ	ДЯИМ.468213.001	1 шт.	
2	Магнитное крепление приемника		1 шт.	
2	Интерфейсный кабель RS-232		1 шт.	2м
3	Руководство по эксплуатации	ДЯИМ.468213.001 РЭ	1 шт.	
4	Упаковочная тара		1 шт.	

8 РЕСУРСЫ, СРОКИ СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ, ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

8.1 Изделие рассчитано на непрерывный режим работы.

8.2 Средняя наработка на отказ должна быть не менее 35000 часов.

8.3 Назначенный срок службы должен быть не менее 15 лет.

8.4 Среднее время восстановления 2 ч.

8.5 Изготовитель гарантирует соответствие качества устройства требованиям настоящих ТУ при соблюдении потребителем условий и правил хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации установленных в этих ТУ.

8.6 Гарантийный срок хранения – 6 месяцев со дня отгрузки потребителю.

8.7 Гарантийный срок эксплуатации - 1,5 года со дня ввода в эксплуатацию, но не более 2 лет со дня отгрузки потребителю

9 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

Устройство синхронизации системного времени: ***УССВ***

Заводской №:_____

упаковано в соответствии с требованиями ДЯИМ.468213.001ТУ

Упаковщик: _____ (_____)

Дата: «____»_____201__г.

10 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Устройство синхронизации системного времени изготовлено в соответствии с техническими условиями ДЯИМ.466215.001 ТУ и признано годным для эксплуатации.

Начальник ОТК: _____ (_____)

Дата: «____»_____201__г.

МП

11 УТИЛИЗАЦИЯ

УССВ не содержит в своём составе опасных или ядовитых веществ, способных нанести вред здоровью человека или окружающей среде, поэтому утилизация изделия может производиться по правилам утилизации общепромышленных отходов.

Электронные компоненты изделия содержат крайне малые величины драгоценных металлов, поэтому их вторичную переработку производить нецелесообразно.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Внешний вид, габаритные и установочные размеры устройств УССВ

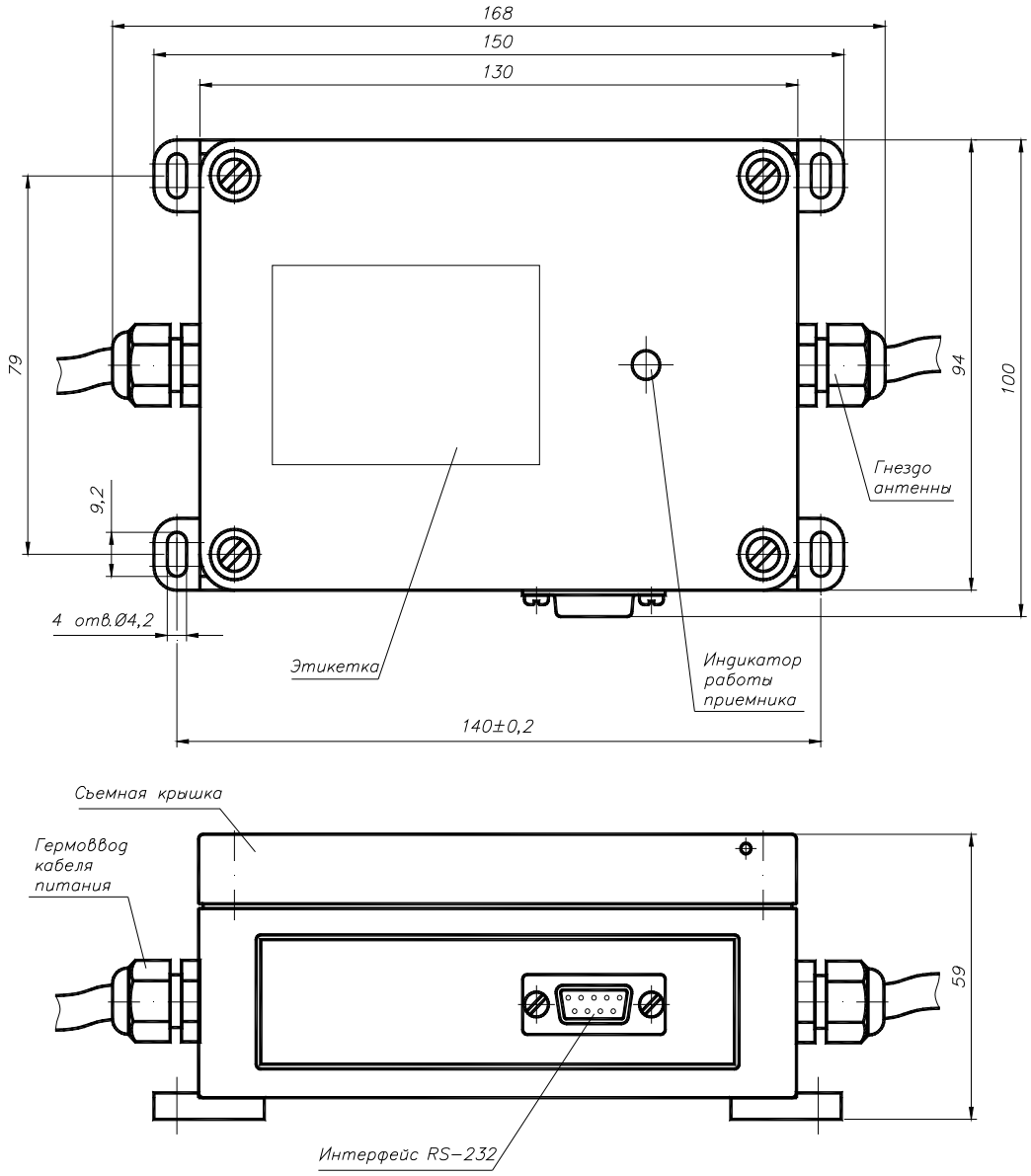


Рисунок П 1.1 Габаритные и установочные размеры УССВ

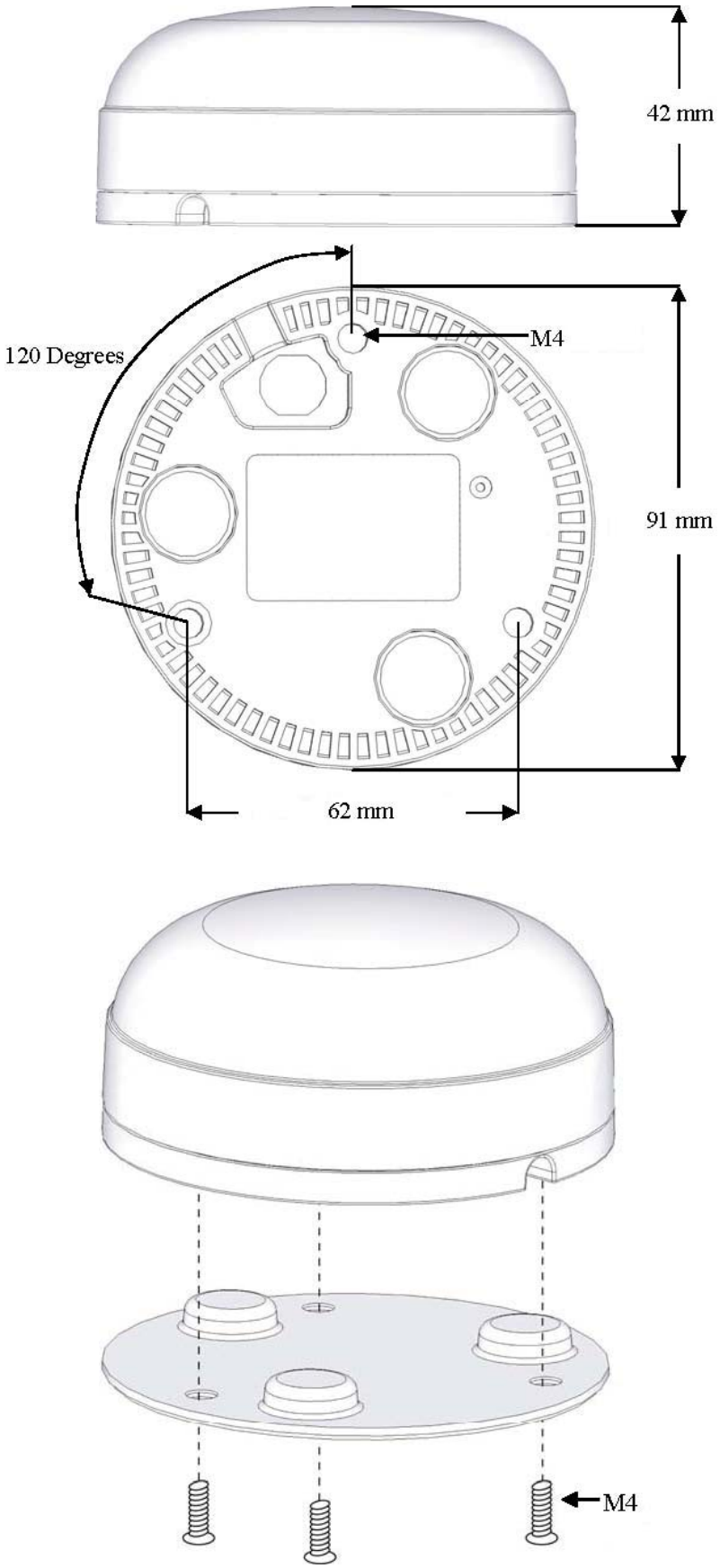
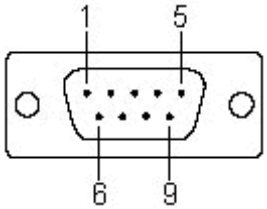


Рисунок П 1.2 Габаритные и установочные размеры приемника УССВ

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Назначение контактов разъема порта RS-232 УССВ

RS-232 порт УССВ



Описание контактов:

Конт.	Сигнал
2	RxD
3	TxD
5	GND
9	PPS

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Описание протокола NMEA

Структура сообщения NMEA (в соответствии со стандартом NMEA 0183 v3.01):

$aaccc,c--c*hh<CR><LF>

1. ”$” – начало сообщения.

2. ”aaccc” – адресное поле. Буквенно-цифровая информация, предназначенная для идентификации источника и типа сообщения. Первые два символа – идентификатор сообщения, определяющий используемую в решении навигационную систему: «GP» – GPS; «GL» – ГЛОНАСС; «GN» – ГЛОНАСС + GPS Последние три символа – мнемоника формата сообщения, определяющая формат данных последующего сообщения.

3. ”,” – разделитель полей. Является началом каждого поля, кроме адресного и контрольной суммы. Если данный символ следует за пустым полем, то признак того, что данные не передаются.

4. ”c--c” – блок данных сообщения. Следует за адресным полем и представляет собой группу полей с передаваемыми данными. Последовательность полей данных фиксирована и определяется третьим и последовательными символами в адресном поле. Поле данных может быть переменной длины и начинается с символа ”,”.

5. ”*” – разделитель контрольной суммы. Следует за последним полем данных в сообщении. Разделитель является признаком того, что следующие два символа являются шестнадцатеричным представлением контрольной суммы сообщения.

6. ”hh” – поле контрольной суммы. Абсолютное значение вычисляется как исключающее или всех 8-битных символов, расположенных между ”$” и ”*” (не включая эти символы). Шестнадцатеричное значение старших 4-х бит и младших 4-х бит преобразуются в два ASCII символа (0-9, A-F (верхний регистр)). Старший символ передается первым. Контрольная сумма передается во всех сообщениях. Пример формирования контрольной суммы: $GPGSV,5,5,17,77,71,048,53*43.

7. <CR><LF> – завершающие символы.

1. GGA: данные местоположения

Примечания:

1) Режим работы приемника:

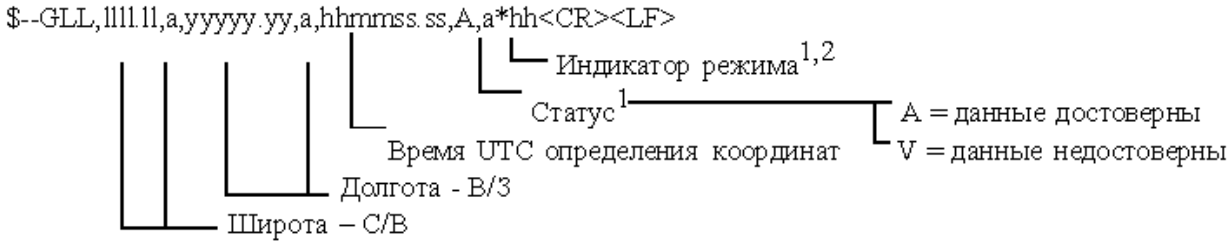
0 = координаты недоступны или недостоверны
1 = режим GPS SPS, координаты достоверны
2 = дифференциальный GPS, режим GPS SPS
3 = режим GPS PPS, координаты достоверны
4 = RTK
5 = Float RTK
6 = Режим экстраполяции координат
7 = Режим ручного ввода
8 = Режим симулятора.

Поле «Режим работы приемника» не должно быть пустым.

2) Количество секунд, прошедшее с момента прихода сообщения SC104 тип 1 или 9; нулевое поле, если DGPS не используется.

3) Высота над геоидом: различие между поверхностью земного эллипсоида WGS-84 и средним уровнем моря (поверхностью геоида). «-» = средний уровень моря находится ниже уровня поверхности эллипсоида WGS-84.

2. GLL: географические координаты - широта/долгота



Примечания:

1) Индикатор режима:

A = Автономный режим

D = Дифференциальный режим

E = Экстраполяция координат

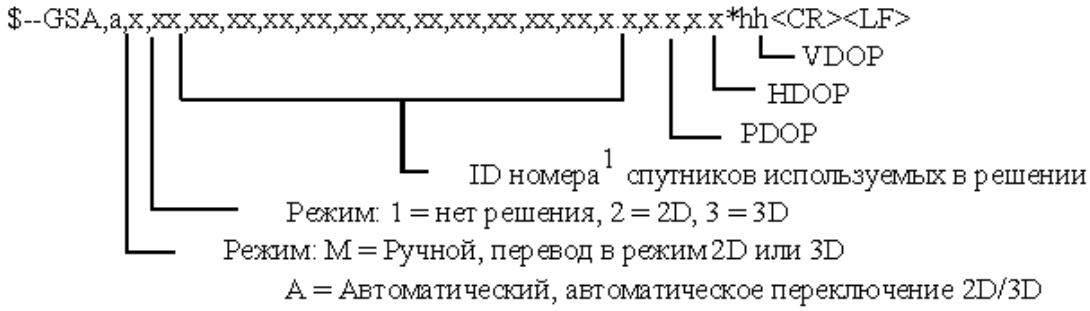
M = Режим ручного ввода

S = Режим симулятора

N = Недостоверные данные

2) Поле «Индикатор режима» дополняет поле «Статус», которое должно содержать значение V = Invalid для всех значений поля «Индикатор режима», кроме значений A = Автономный режим и D = дифференциальный режим.

3. GSA: геометрический фактор ухудшения точности и активные спутники



Примечания:

1) ID номера спутников.

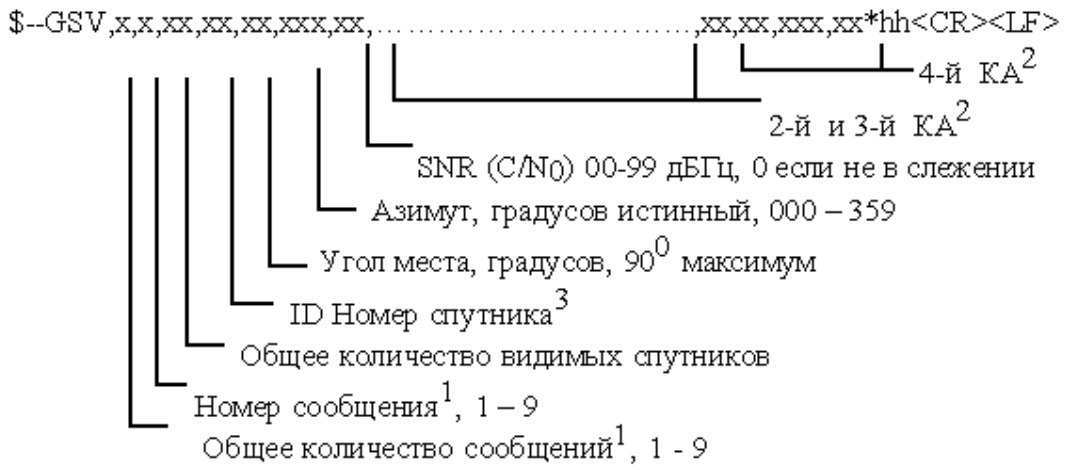
а) Для GPS используются номера с 1 по 32.

б) Для WAAS используются номера с 33 по 64. WAAS использует номера PRN с 120 по 138. Смещение между NMEA WAAS SV ID и WAAS PRN равняется 87. WAAS с PRN, равным 120, соответствует SV ID равный 33 (120-87 = 33).

в) Номера с 65 до 96 зарезервированы для спутников ГЛОНАСС. Спутники ГЛОНАСС обозначаются номером 64 + номер системной точки. Номера системных точек с 1 по 24 для полной группировки ГЛОНАСС приводят к диапазону чисел 65-88. Номера с 88 по 96 доступны для номеров системных точек, превышающих 24, предназначенных для запасных КА.

4. GSV: видимые спутники

В одном сообщении передается максимум 4 спутника. Общее количество сообщений и номер переданного сообщения содержится в первых двух полях. Если в зоне видимости одновременно находятся GPS и ГЛОНАСС спутники, то используются различные GSV сообщения. Для сообщений с GPS спутниками используется идентификатор источника сообщений GP, для ГЛОНАСС – GL. Идентификатор GN не должен использоваться с этим сообщением.



Примечания:

1) Для передачи информации о спутниках может потребоваться передать несколько сообщений с одинаковыми полями. Первое поле, содержащее общее количество передаваемых сообщений, имеет минимальное значение 1. Второе поле, содержащее порядковый номер передаваемого сообщения, минимальное значение 1.

2) Переменное количество наборов «ID номер спутник-Угол места-Азимут-Отношение сигнал/шум» позволяет передать в одном сообщении информацию не более, чем о 4 спутниках. Если передается информация менее чем о 4 спутниках, то нулевые поля не используются.

3) ID номера спутников:

а) Для GPS используются номера с 1 по 32 .

б) Для WAAS используются номера с 33 по 64. WAAS использует номера PRN с 120 по 138. Смещение между NMEA WAAS SV ID и WAAS PRN равняется 87. WAAS с PRN, равным 120, соответствует SV ID равный 33 (120-87 = 33).

в) Номера с 65 до 96 зарезервированы для спутников ГЛОНАСС. Спутники ГЛОНАСС обозначаются номером 64 + номер системной точки. Номера системных точек с 1 по 24 для полной группировки ГЛОНАСС приводят к диапазону чисел 65-88. Номера с 88 по 96 доступны для номеров системных точек, превышающих 24, предназначенных для запасных КА.

5. RMC: минимальный рекомендованный набор данных

Примечания:

1) Восточное склонение вычитается из истинного курса, западное склонение складывается с истинным курсом.

2) Индикатор режима:

A = Автономный режим

D = Дифференциальный режим

E = Экстраполяция координат

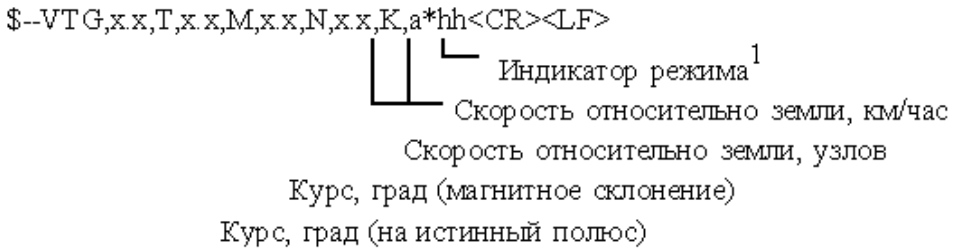
M = Режим ручного ввода

S = Режим симулятора

N = Недостоверные данные

3) Поле «Индикатор режима» дополняет поле «Статус», которое должно содержать значение V = Invalid для всех значений поля «Индикатор режима», кроме значений A = Автономный режим и D = Дифференциальный режим. Поля «Индикатор режима» и «Статус» не должны быть пустыми.

6. VTG: скорость и курс относительно земли



Примечания:

1) Индикатор режима:

A = Автономный режим

D = Дифференциальный режим

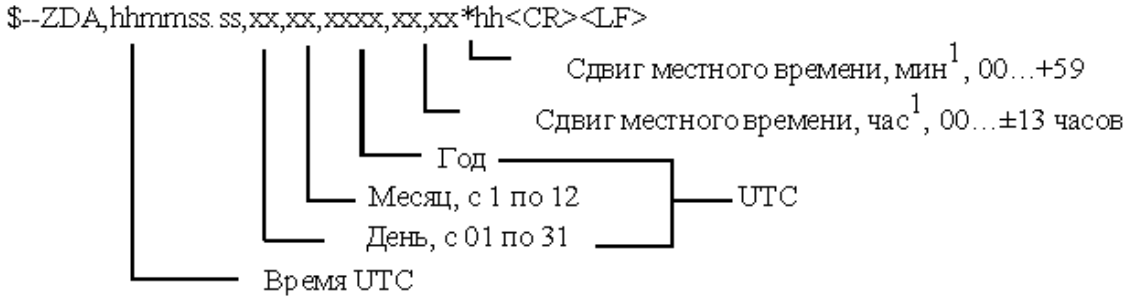
E = Экстраполяция координат

M = Режим ручного ввода

S = Режим симулятора

N = Недостоверные данные

7. ZDA: время и дата



Примечания:

1) Для получения местного времени прибавить к UTC сдвиг местного времени - сумму модуля часов и минут, взятую со знаком сдвига часов местного времени.