



УНИВЕРСАЛЬНОЕ КОМПАКТНОЕ УСТРОЙСТВО
СИНХРОНИЗАЦИИ
ПЕРВИЧНЫЙ ИСТОЧНИК
УКУС-ПИ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ЛЖАР.468332.001.03 РЭ

2014г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ	4
2. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	5
2.1. Краткие технические характеристики.....	5
2.2. Условия окружающей среды.....	8
2.3. Варианты исполнения устройства.....	8
2.3.1. Электропитание.....	8
2.4. Описание и работа устройства.....	8
2.4.1. Назначение	8
2.4.2. Принцип действия	9
2.4.2.1. Модуль «ГЛОНАСС/GPS».....	9
2.4.3. Конструкция	11
2.4.4. Установка и подключение устройства.....	12
2.4.4.1. Подключение к сети Ethernet	12
2.4.4.2. Подключение антенного блока	12
2.4.4.3. Подключение к сети постоянного напряжения	13
2.4.4.4. Подключение к сети переменного напряжения 220 вольт.....	13
2.4.4.5. Подключение защитного заземления.....	14
2.5. Работа с устройством.....	14
2.5.1. Включение питания устройства.....	14
2.5.2. Управление устройством	14
2.5.3. Установка сетевых параметров.....	15
2.5.4. Индикация	15
3. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	17
3.1. Общие указания.....	17
3.2. Меры безопасности	17
4. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ	18
5. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	19
6. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	20
6.1. Блок антенный	20
6.1.1. NV2410 Антенна ГЛОНАСС/GPS.....	20
6.1.2. Блок антенный ШВЕА.464659.004	22
6.1.3. Блок антенный «GPSGL-TMG-SPI-40NCB»	23
6.2. Магистральный усилитель	24
6.3. Делитель мощности.....	24
6.4. Указания по технике безопасности при монтаже антенного тракта.....	25
6.5. Требования и рекомендации по установке антенного блока на объекте.....	25

6.6.	Установка и подключение антенного блока.....	29
6.6.1.	Кронштейн универсальный ЛЖАР.301568.001.....	29
6.6.2.	Установка и подключение антенного блока ШВЕА.464659.004	30
6.6.3.	Установка и подключение антенного блока GPSGL-TMG-SPI-40NCB.....	31
6.7.	Грозозащита антенного тракта	31
6.8.	Указания по построению антенного тракта.....	32
7.	ПРИЛОЖЕНИЕ 1	34

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее Руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для использования при монтаже, эксплуатации и обслуживании универсального компактного устройства синхронизации «УКУС-ПИ» (далее устройство).

Поставщик устройства: ООО «НТЦ «КОМСЕТ».

Юр. адрес: Россия, 109469, Москва г, Братиславская ул,
дом № 26, оф.3

Почт. адрес: 105037, г. Москва, ул. 1-ая Парковая д.7.

Телефон: (495) 921-29-16

E-mail: ssv@komset.ru

2. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

2.1. Краткие технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Опорный генератор	
Тип генератора	Малогабаритный прецизионный кварцевый генератор
Температурная нестабильность	$\pm 5 \times 10^{-9}$
Долговременная нестабильность, в год	$\pm 3 \times 10^{-8}$
Параметры приёмника радиосигналов спутниковых радионавигационных систем	
Количество каналов слежения	32
Чувствительность приёмника:	
- в режиме сопровождения;	-190дБВт
- в режиме «холодный» старт.	-173дБВт
Используемая частота приёма спутниковых сигналов GPS/GALILEO/COMPASS/SBAS	L1 1575,42 MHz
Используемая частота приёма спутниковых сигналов ГЛОНАСС	L1 1597,5...1609,5 MHz
Порты Ethernet NTP	
Сетевой интерфейс	10/100 Base-T Ethernet
Поддерживаемые протоколы	
- транспортный уровень	TCP, UDP
- протокол IP	IP v4
- протокол NTP (Network Time Protocol)	NTP v2 (RFC 1119), NTP v3 (RFC 1305), NTP v4 (RFC 5905), SNTP v3 (RFC 1769), SNTP v4 (RFC 2030)
- Time Protocol	RFC 868
- Daytime Protocol	RFC 867

Наименование параметра	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности привязки шкалы времени относительно шкалы времени UTC(SU) по протоколу NTP через интерфейс Ethernet, мкс	± 100
Порт Sirt	
Интерфейс	RS-232
Поддерживаемые протоколы	SIRF
Порт 1PPS	
Уровень выходного сигнала	5 В (TTL-совместимый)
Длительность импульса	5 мкс (IEEE Std 1344 - 1995)
Полярность импульса	положительная
Сопrotивление линии	50 Ом
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации шкалы времени выходного сигнала частотой 1 Гц (1PPS) относительно шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS, мкс	± 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации шкалы времени выходного сигнала частотой 1 Гц (1PPS) к шкале времени UTC(SU) в автономном режиме работы в течение 24 часов, мс	± 100
Электропитание	
Источник постоянного тока 24 В	18,0 ... 36,0 В
Источник постоянного тока 48 В	36,0 ... 72,0 В
Источник переменного тока 220 В	90,0 ... 264,0 В
Прочие характеристики	
Габаритные размеры, ШхВхГ	160×90×70 мм
Метод монтажа	Установка на DIN рейку

Наименование параметра	Значение
Масса	не более 500 г
Диапазон рабочих температур	От – 25°С до + 70°С
Режим работы	Круглосуточный

2.2. Условия окружающей среды

Устройство предназначено для установки и эксплуатации в помещениях с условиями окружающей среды:

- температура окружающего воздуха аппаратного блока от -25°C до $+70^{\circ}\text{C}$;
- температура окружающего воздуха антенного блока от -40°C до $+85^{\circ}\text{C}$;
- температура окружающего воздуха магистрального усилителя от -40°C до $+85^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность воздуха до 90% при температуре $+30^{\circ}\text{C}$;
- атмосферное давление не ниже 60 кПа (450 мм рт.ст.).

2.3. Варианты исполнения устройства

2.3.1. Электропитание

Вариант 1	Питание устройства осуществляется от источника постоянного тока напряжением 60 В. Допустимые отклонения питающего напряжения от 36 В до 72 В.
Вариант 2	Питание устройства осуществляется от источника постоянного тока напряжением 24 В. Допустимые отклонения питающего напряжения от 18 В до 36 В.
Вариант 3	Питание устройства осуществляется от источника переменного тока напряжением 220В, частотой 50 Гц. Допустимые отклонения питающего напряжения 90 В до 264 В. Допустимые отклонения частоты питающего напряжения 47 Гц до 440 Гц.

2.4. Описание и работа устройства

2.4.1. Назначение

Универсальное компактное устройство синхронизации «УКУС-ПИ» является аппаратурой единого точного времени, обеспечивающей:

- формирование сигналов точного времени для временной синхронизации различного оборудования и систем;

- выполнение функций сервера 1-го уровня (Stratum 1) протокола сетевого времени NTP (Network Time Protocol) в сетях IP.

2.4.2. Принцип действия

Сигнал метки времени модуля ГЛОНАСС/GPS сравнивается со шкалой времени внутренних аппаратных часов устройства. По результатам сравнения производится вычисление поправки для компенсации ухода частоты опорного генератора.

В случае отсутствия метки времени на выходе модуля ГЛОНАСС/GPS (авария антенно-фидерного тракта, отсутствие навигационных спутников) для хранения текущей метки времени используется внутренний опорный генератор.

2.4.2.1. Модуль «ГЛОНАСС/GPS»

В устройстве используется модуль типа NV08C-CSM.



Рис. 2.1. Внешний вид модуля «ГЛОНАСС/GPS» типа «NV08C-CSM»

Модуль по сигналам спутниковых радионавигационных систем (СРНС) ГЛОНАСС/GPS формирует шкалу времени в виде последовательности импульсов с частотой 1Гц, а так же информационное сообщение, привязывающее последовательность импульсов к используемой шкале времени.

СРНС GPS, также называемая NAVSTAR (NAVigation System using Timing And Ranging), базируется на спутниках, движущихся вокруг земли по орбитальным траекториям. 24 спутника обеспечивают 100% работоспособность системы в любой точке земного шара, но не всегда могут обеспечить уверенный прием и хороший расчет позиции. Поэтому, для увеличения точности позиции и резерва на случай сбоев, общее число спутников на орбите поддерживается в большем количестве.

Максимальное возможное число одновременно работающих спутников в системе NAVSTAR ограничено 32. GPS является

пассивной системой навигации, которая позволяет принимать сигналы спутников, однако исключает возможность передачи сигнала. Сигнал спутников GPS имеет частоты 1.227 и 1.575 ГГц. Это означает, что для электромагнитной волны такой частоты помехами будут являться металлические и деревянные поверхности, некоторые виды пластмассы, бетон. По этой причине нельзя поймать спутники в железобетонном здании, для этого необходимо изменить местоположение прибора на более благоприятное для приема сигнала. Самые точные показания можно ожидать, когда ведется прием сигналов на открытой местности не менее чем с 4 спутников, равномерно расположенных по всему небосводу.

Качество определения местоположения и формирования метки времени зависит от того набора спутников, с которыми работает модуль. Если модуль имеет возможность выбрать из большого количества принимаемых сигналов лучшие, то это положительно скажется на точности формируемой метки времени. Если же выбора нет, то точность формируемой метки времени будет трудно предсказуемой. После включения GPS приемника навигационная система активируется не сразу. Навигационные сообщения, передаваемые со спутников, содержат два типа данных – эфемериды и альманах спутников. В альманахе передаются параметры орбиты, с помощью которых можно вычислить примерное местоположение спутников с достаточной большой погрешностью. Альманах, хранящийся в памяти приемника, постоянно обновляется, т.к. каждый спутник передает данные альманаха для всей группы спутников. Время «жизни» альманаха составляет 2-3 месяца. Далее, величина накопленной ошибки в расчетах будет недопустимой.

Данные эфемерид содержат параметры, позволяющие более точно вычислить текущее местоположение спутников. В отличие от альманаха, каждый из спутников передает, только свои собственные эфемериды. Время «жизни» эфемерид не превышает 4-6 часов.

Информация данных эфемерид и альманаха, передаваемой со спутников, постоянно корректируется. Это происходит один раз (а при необходимости и более) в сутки. Сеть наземных станций, получает информацию со спутников, по аналогии с обычными пользователями, анализирует измерения, сравнивает их с опорными, рассчитывает корректирующие поправки и передает их на главную станцию, с которой осуществляется передача данных на спутники.

Аналогично работает СРНС ГЛОНАСС, у которой полное количество спутников в группировке составляет 24.

2.4.3. Конструкция

Конструктивно устройство выполнено в пластиковом корпусе, размером 160×90×60мм, с элементами крепления для установки на DIN-рейку. Внешний вид устройства изображен на Рис. 2.2.

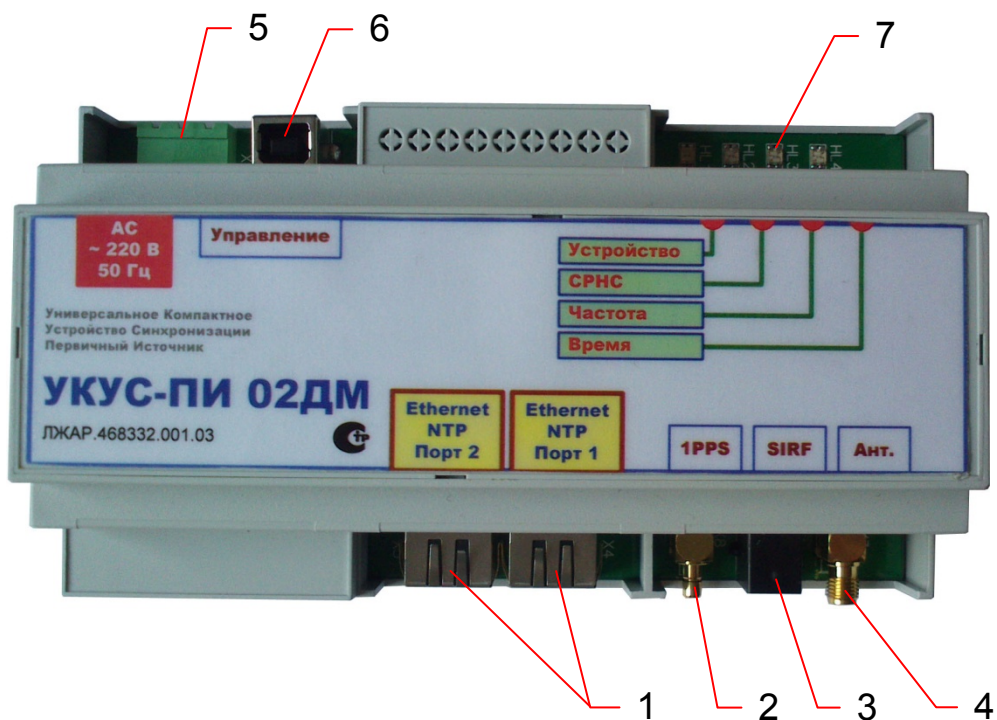


Рис. 2.2. Внешний вид устройства

На устройстве расположены:

1. Два порта Ethernet 10/100 Base-T;
2. Выход сигнала 1PPS;
3. Порт RS-232;
4. Разъем антенны модуля ГЛОНАСС/GPS;
5. Разъем питания;
6. Разъем USB для управления устройством;
7. Светодиодные индикаторы для отображения текущего состояния устройства.

2.4.4. Установка и подключение устройства

Устройство устанавливается на DIN-рейку и фиксируется при помощи защёлки.

2.4.4.1. Подключение к сети Ethernet

Устройство имеет два независимых порта с идентичной функциональностью и одинаковым набором конфигурационных параметров. Конфигурация каналов задаётся индивидуально. Нагрузочная способность каждого из каналов составляет около 12000 пакетов в секунду. Реализация стека протоколов TCP/IP полностью аппаратная и не подвержена вирусам и DDOS-атакам.

Каждый порт предназначен для приёма запросов от клиентов и формирования пакета с точным текущим временем согласно протоколам:

- Network Time Protocol (RFC 1119, RFC 1305, RFC 5905);
- Simple Network Time Protocol (RFC 1769, RFC 2030);
- Time Protocol (RFC 868);
- Daytime Protocol (RFC 867).

При использовании Network Time Protocol (NTP) имеется возможность производить рассылку пакетов на указанный IP-адрес (в т.ч. и широковещательную «Broadcast»), с указанной периодичностью.

Для подключения устройства к сети Ethernet используется стандартный кабель типа «патч-корд».

2.4.4.2. Подключение антенного блока

Антенный блок подключается к устройству при помощи разъема типа SMA (вилка). Внешний вид разъема представлен ниже:



2.4.4.3. Подключение к сети постоянного напряжения

Подключение устройства к сети постоянного напряжения осуществляется при помощи разъема типа PNU-3. Назначение контактов разъёма показаны на Рис. 2.3.

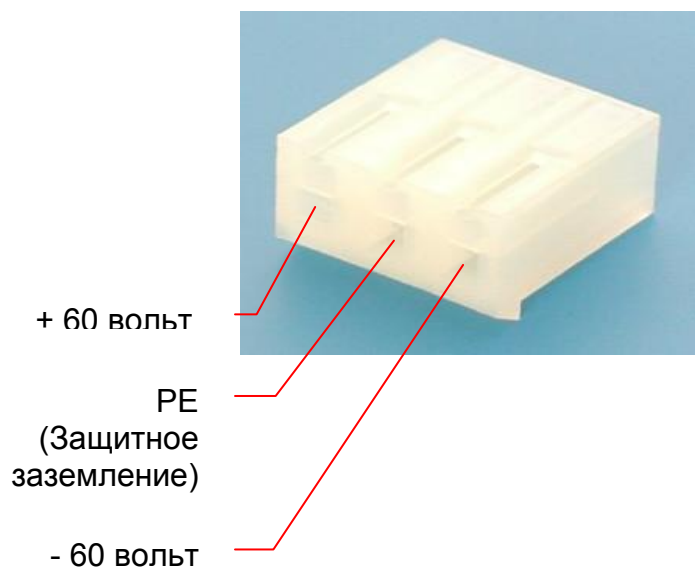


Рис. 2.3. Внешний вид разъема питания PNU-3 и назначение контактов



ВНИМАНИЕ! Контакт источника питания +60В (-60В) не связан с защитным заземлением. При необходимости может быть подключён отдельным кабелем к клемме защитного заземления.

2.4.4.4. Подключение к сети переменного напряжения 220 вольт

Подключение устройства ССВ-1Г к сети переменного напряжения 220 вольт осуществляется при помощи разъема типа MSTB 2.5/3. Внешний вид разъёма и назначение контактов показан на Рис. 2.4.

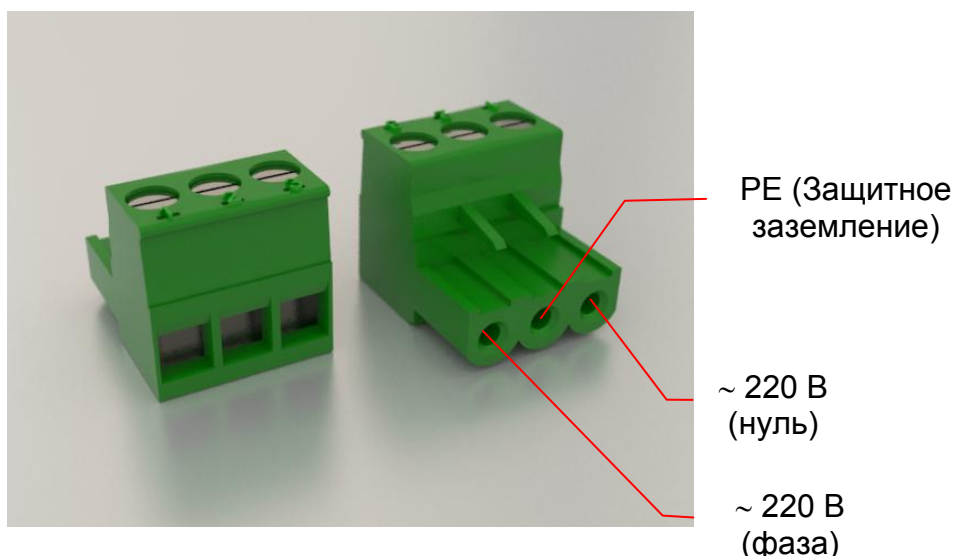


Рис. 2.4. Внешний вид разъема MSTB 2.5/3 и назначение контактов

Для подключения питания следует использовать многожильный провод сечением не менее $0,25 \text{ мм}^2$.

2.4.4.5. Подключение защитного заземления

Подключение защитного заземления к устройству осуществляется проводником сечением не менее 2 мм^2 наименьшей длины к ближайшей точке подключения контура защитного заземления.

2.5. Работа с устройством

2.5.1. Включение питания устройства

После подачи питающего напряжения, выполняется процесс инициализации устройства. После завершения процесса инициализации, устройство переходит в рабочий режим, о чем свидетельствует периодическое мигание зелёным цветом индикатора «Устройство».

2.5.2. Управление устройством

Управление осуществляется при помощи программы «Система технического обслуживания» производства ЗАО «КОМСЕТ-сервис» (далее СТО) по интерфейсу USB или сети Ethernet.

2.5.3. Установка сетевых параметров

Сетевые параметры устройства (IP-адрес, маска подсети и адрес шлюза) хранятся в энергонезависимой памяти устройства. Установка необходимой конфигурации осуществляется при помощи программы СТО.

2.5.4. Индикация

На лицевой панели устройства расположены светодиодные индикаторы для отображения текущего состояния устройства.

Индикатор «Устройство» отображает текущее состояние устройства.

Состояние	Категория
Зелёный (мигает)	Нормальная работа устройства
Зеленый (горит)	Сохранение данных в энергонезависимую память
Красный	Авария устройства

Индикатор «СРНС» отображает текущее состояние модуля ГЛОНАСС/GPS

Состояние	Описание
Не горит	Модуль не установлен
Красный (мигает)	Превышено максимальное значение тока, потребляемое антенным трактом
Красный (горит)	Авария антенны (нет навигационных НКА)
Зелёный (мигает)	Недостаточное количество навигационных НКА
Зелёный (горит)	Нормальная работа

Индикатор «Частота» отображает текущее состояние алгоритма подстройки опорного генератора

Состояние	Описание
Красный (горит)	Режим удержания
Зелёный (мигает)	Подстройка частоты опорного генератора
Зелёный (горит)	Захват фазы

Индикатор «Время» отображает текущее состояние внутренних часов устройства

Состояние	Описание
Красный (горит)	Часы не синхронизированы
Зелёный (горит)	Часы синхронизированы

3. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

3.1. Общие указания

В случае выхода из строя устройство заменяется на аналогичное из состава ЗИП. Ремонт производится в заводских условиях.

3.2. Меры безопасности

При замене устройства необходимо соблюдать правила электробезопасности при работе с электроустановками. Электропитание должно быть отключено.

4. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

Все испытания, если их режим не указан в РЭ, проводят в нормальных климатических условиях согласно ГОСТ 15150:

Таблица 4.1

Температура окружающего воздуха, °С	+25 ± 10
Относительная влажность воздуха, %	от 45 до 80
Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от 84 до 107 (630–800)
Напряжение питания, В	
- вариант исполнения ССВ-1Г.01	= 60 ± 4,8
- вариант исполнения ССВ-1Г.02	~ 220 ± 10% 50 Гц

5. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки устройства входят:

- универсальное компактное устройство синхронизации «УКУС-ПИ»;
- разъём питания;
- руководство по эксплуатации (данный документ);
- компакт-диск, включающий:
 - руководство по эксплуатации (электронный вариант);
 - дополнительное программное обеспечение (если предусмотрено договором поставки).
- дополнительное оборудование.



Состав дополнительного оборудования (составляющие компонентов антенного тракта) определяется договором поставки.

6. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Дополнительное оборудование предназначено для построения антенно-фидерного тракта. В составе дополнительного оборудования могут использоваться различные антенны и кабели. Тип элементов антенно-фидерного тракта должен соответствовать климатическим условиям и обеспечивать требуемый коэффициент передачи. Кроме того антенна должна обеспечивать прием сигналов спутниковых радионавигационных систем ГЛОНАСС и GPS.

6.1. Блок антенный

6.1.1. NV2410 Антенна ГЛОНАСС/GPS



NV2410 - внешняя активная антенна профессионального уровня для приема сигналов GPS L1, ГЛОНАСС L1 и SBAS (WAAS, EGNOS и MSAS) в полосе частот (от 1574 до 1606 МГц). Она специально разработана для промышленных, сельскохозяйственных и специальных применений. Антенна обладает отличной круговой поляризацией сигнала.

Описание:

Антенна NV2410 оснащена МШУ, состоящим из одного входного МШУ и ПАВ фильтра. Такая конфигурация обеспечивает отличное отношения фильтрации во всей полосе частот.

NV2410 выполнена в компактном корпусе промышленного исполнения со встроенным магнитом и поставляется с кабелем 5 метров с SMA разъемом.

Применение:

- Высокоточные навигационные системы
- Системы для селько-хозяйственных применений

- Системы безопасности
- Авиационные системы
- Системы мониторинга транспорта

Особенности

- Низкий уровень шума МШУ: ≤ 1 дВ
- Коэффициент усиления МШУ: 25 дВ (тип.)
- Низкое энерго потребление: 10 мА (тип.)
- Большой диапазон напряжений питания: от 2.5 до 5.5 В
- Исполнение корпуса: IP67

Преимущества:

- Защита от многолучевости
- Повышение точности системы
- Отличное соотношение сигнал/шум
- Идеально для жестких условий эксплуатации
- Соответствует RoHS

Технические характеристики:

- Встроенный усилитель и ПАВ фильтр
Усиление на частотах - от 1574 до 1606 МГц
Поляризация – RHCP
Усиление на 25 дБ (мин.) на частотах от 1575,42 до 1606 МГц
Неравномерность усиления +/- 2 дБ от 1575 до 1605 МГц
- КСВН (на выходе усилителя) $< 1.5:1$
- Коэффициент шума ≤ 1 дБ (тип.)
- Диапазон напряжения питания (по коаксиальному кабелю) от 2,5 до 5,5 В (номинал)
- Ток потребления 10 мА (тип.)
- Размер 57 мм x 15 мм
- Разъемы SMA (возможно другие разъемы возможны по дополнительному заказу)
- Кабель RG174 / 5 метров (другие длины доступны по дополнительному заказу)
- Рабочая температура от -40 до +85 ° C
- Корпус обтекатель: пластик
- Вес 150 г

- Метод крепление – магнит
- Исполнение корпуса IP67 и соответствует RoHS
- Внешние воздействия: 50 g по одной оси, по всем осям: 30 g
- Вибрация по 3 осям 15 мин, от 10 до 200 Гц: 3 g
- Гарантийный срок - один год

6.1.2. Блок антенный ШВЕА.464659.004

Внешний вид антенного блока изображён на Рис. 6.1.



Рис. 6.1. Внешний вид антенного блока ШВЕА.464659.004

Основные технические характеристики:

Диапазон рабочих частот, МГц	1570-1611
Коэффициент усиления, дБ	15
Коэффициент стоячей волны, по напряжению на выходе, не более	2,0
Напряжение питания, В	3,1 ... 5,0
Ток потребления, мА, не более	30
Габариты, мм	Ø105×180,5
Масса, кг, не более	0,44

Требования к условиям эксплуатации:

Температура окружающей среды, °С:	
предельно повышенная, не более	85
рабочая повышенная, не более	70
рабочая пониженная, не менее	-40
предельная пониженная, не менее	-60
Рабочее пониженное атмосферное давление, кПа (мм. рт. ст.), не менее:	26,7 (200)
Синусоидальная вибрация:	
амплитуда виброускорения, м/с ² (g), не более	19,6 (2,0)

диапазон частот, Гц

1 - 200

6.1.3. Блок антенный «GPSGL-TMG-SPI-40NCB»

Антенный блок GPSGL-TMG-40NCB имеет низкий уровень шума и высокий уровень усиления. Хорошо подходит для решений с применением большой длиной кабеля. Может быть установлен отдельно или с помощью трубы из состава комплекта монтажных частей (доступны различные варианты крепления). Обеспечивает встроенную функцию защиты от молнии, а также имеет защиту от обратной полярности.

Внешний вид антенного блока изображён на Рис. 6.2.



Рис. 6.2. Внешний вид антенного блока «GPSGL-TMG-SPI-40NCB»

Основные технические характеристики:

Диапазон рабочих частот, МГц	1560-1620
Коэффициент усиления, дБ	40±4 (GPS) 38±4 (ГЛОНАСС)
Напряжение питания, В	3,3 ... 9,0
Ток потребления, мА, не более	40
Молнезащита	90В, 20кА

Требования к условиям эксплуатации:

Температура окружающей среды, °С:	
рабочая повышенная, не более	50
рабочая пониженная, не менее	-40

6.2. Магистральный усилитель

Магистральный усилитель (РТКП.468834.001-01) используется в составе антенного тракта и предназначен для увеличения мощности передаваемого сигнала и повышения чувствительности канала приема приёмника ГЛОНАСС/GPS, а также компенсации потерь в канале между приёмником и антенной. Магистральный усилитель устанавливается в антенном тракте исходя из коэффициента усиления используемой антенны и погонного затухания кабеля. Внешний вид магистрального усилителя изображён на Рис. 6.3.



Рис. 6.3. Внешний вид магистрального усилителя

Основные технические характеристики

Диапазон частот, МГц	1570 ... 1611
Коэффициент усиления, дБ	17
Напряжение питания, В	3,5 ... 5
(вариант исполнения)	4,5 ... 30
Ток потребления, мА, не более	30
Габариты, мм	Ø34×133 мм
Масса, кг, не более	0,17

6.3. Делитель мощности

Делитель мощности (ТСЮИ.468513.022) обеспечивает разветвление сигнала на три направления и возможность подключения внешнего питания антенного тракта в диапазоне (5,5...27,0) В. Внешний вид делителя мощности изображен на Рис.6.4.

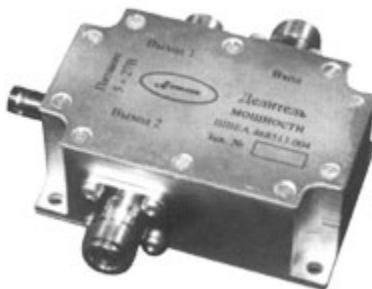


Рис.6.4. Внешний вид делителя мощности

6.4. Указания по технике безопасности при монтаже антенного тракта

Меры безопасности при монтаже антенного устройства на высоте должны быть разработаны и обеспечены организацией, производящей эти работы;

Подключение антенного блока и усилителя магистрального необходимо производить только при выключенном питании устройства;

При стыковке аппаратуры необходимо соблюдать меры защиты от статического электричества;

К обслуживанию ССВ допускаются лица, имеющие квалификацию по технике безопасности не ниже III группы.

6.5. Требования и рекомендации по установке антенного блока на объекте

Блок антенный должен размещаться в верхней части здания с соблюдением следующих условий:

Блок антенный должен быть установлен так, чтобы верхняя полусфера (считая от посадочного фланца) не затенялась элементами конструкции здания и другими предметами (Рис.6.5).

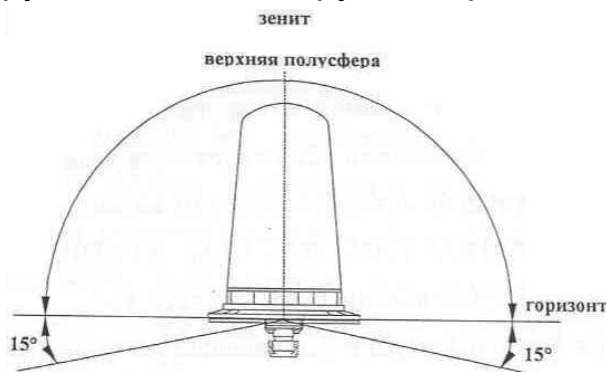


Рис.6.5. Верхняя полусфера антенны

Потери от частичного затенения блока антенного предметами сравнительно небольших размеров зависят от эффективной поверхности рассеивания (ЭПР) и расстояния до затеняющего предмета. Эти потери можно оценить по приближенной формуле:

$$L = 22 \cdot S/R \quad \text{при } S/R < 0.45,$$

где:

L – потери от частичного затенения, дБ;

S – ЭПР, м²;

R – расстояние до затеняющего предмета, м.

При $L < 2$ дБ потери считаются допустимыми.

Потери от затенения блока антенного длинным металлическим цилиндром могут быть приближенно оценены как

$$L = 62 \cdot d/D \quad \text{при } d < 0,15,$$

где:

L – потери от частичного затенения, дБ;

d – диаметр цилиндра, м;

D – расстояние от антенны до цилиндра, м.

Практически установлено, что при $d < 0,15$ м и $D > 4$ м, эти потери в рабочем диапазоне частот СРНС ГЛОНАСС и GPS не существенны.

Для уменьшения помех от других радиотехнических систем блок антенный должен устанавливаться как можно дальше от антенн этих радиосистем, особенно от антенн спутниковых терминалов INMARSAT, GLOBAL STAR и IRIDIUM. Это расстояние в любом случае должно быть не менее 4 м.

Блок антенный может устанавливаться как непосредственно на элементах конструкции здания, так и на специальных приспособлениях. При установке блока антенного, необходимо подготовить металлическую площадку с отверстиями, указанными на Рис.6.6.

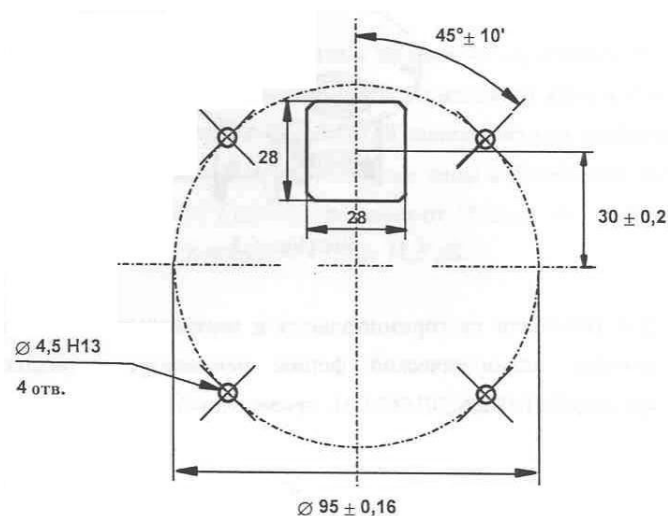


Рис.6.6. Внешний вид площадки для установки антенного блока

Размеры площадки должны быть не менее 110×110 мм и не более 200×200 мм. Блок антенный крепится к площадке четырьмя винтами (болтами) М4. Стопорение винтов (болтов) осуществляется по ОСТ4 ГО.019.200 или аналогичному отраслевому стандарту. Длина винтов (болтов) подбирается из конструктивных соображений с учетом толщины площадки. Для установки блока антенного на вертикальную трубу (штырь) с присоединительной резьбой 1" рекомендуется использовать основание ШВЕА.301314.025, приведенное на Рис.6.7.

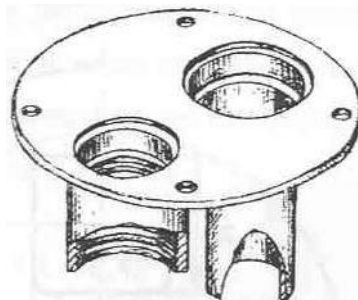


Рис.6.7. Внешний вид приспособления ШВЕА.301314.025

Для установки на горизонтальных и вертикальных металлоконструкциях цилиндрической формы рекомендуется использовать кронштейн ШВЕА.301568.001, приведенный на Рис.6.8.

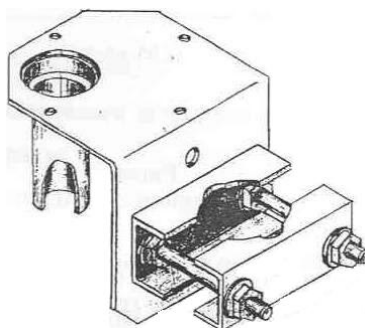


Рис.6.8. Внешний вид кронштейна ШВЕА.301568.001

Блок антенный подключается к приемнику посредством высокочастотного коаксиального кабеля с волновым сопротивлением 50 ± 5 Ом. В зависимости от необходимой длины могут использоваться разные типы кабелей, при этом затухание в кабеле в диапазоне частот от 1565 до 1614 МГц должно находиться в пределах от 5 до 11,5 дБ.

Если блок антенный невозможно установить вдали от места расположения передающей аппаратуры, необходимо смонтировать блок гарантированно вне зоны ее излучения (в радиотени).

Запрещается устанавливать блок антенный вблизи мест с высокой вибрацией, вызываемой работой механизмов, и источников тепла, например дымовых труб.

Трасса прокладки антенного кабеля снижения должна быть выбрана с учетом следующих требований.

- Минимальный радиус изгиба кабеля – 100 мм.

- Не допускается прокладка кабеля вблизи горячих поверхностей и дымовых труб; вращающегося оборудования; острых кромок и абразивных поверхностей; дверных косяков и оконных рам; агрессивных жидкостей и газов; возможных мест схода с кровли здания снега и льда.

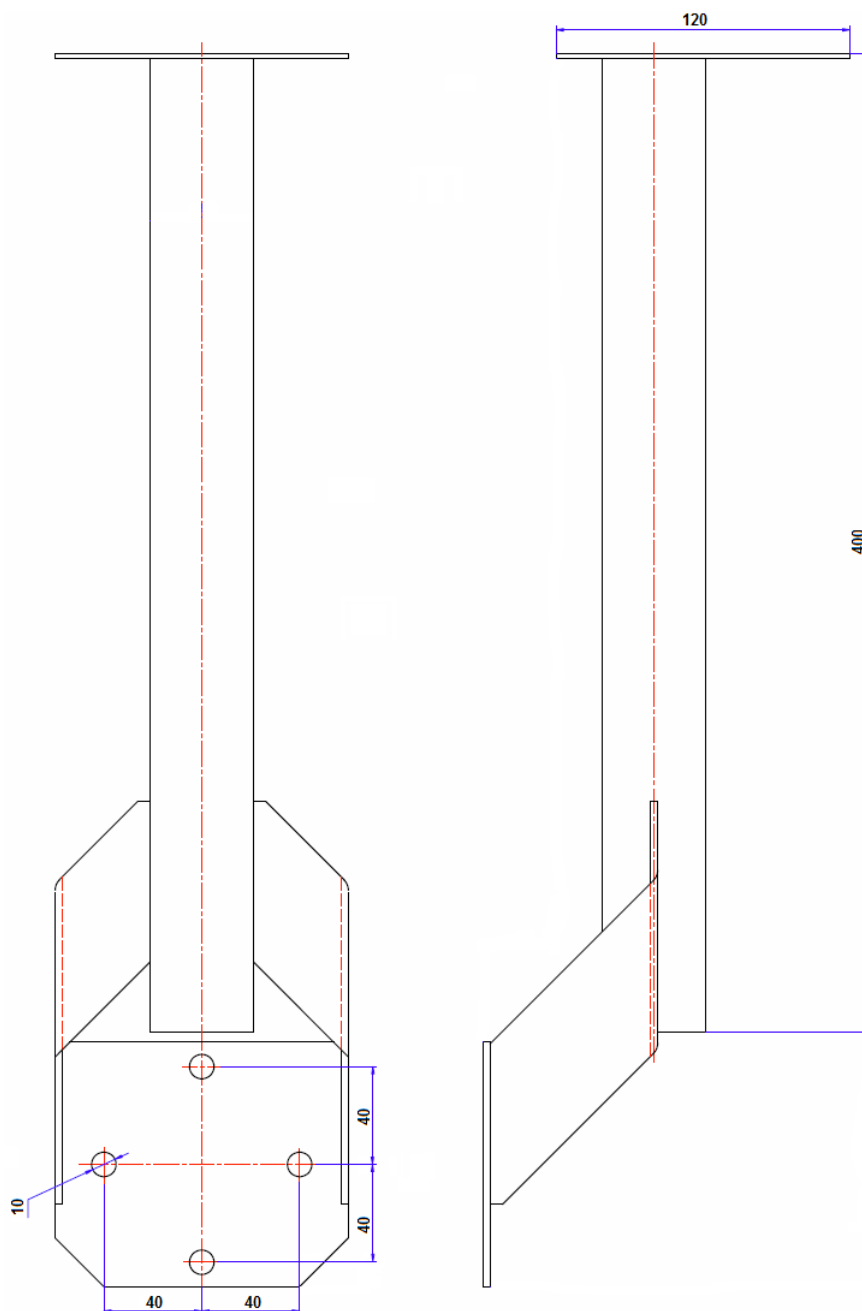
- Для защиты кабеля в местах, где он проходит сквозь перегородки, особенно грубые и острые, рекомендуется использовать гильзы.

- Для исключения нагрузок на кабельные соединения необходимо обеспечить крепление кабеля с петлей около блока антенного и места расположения устройства.

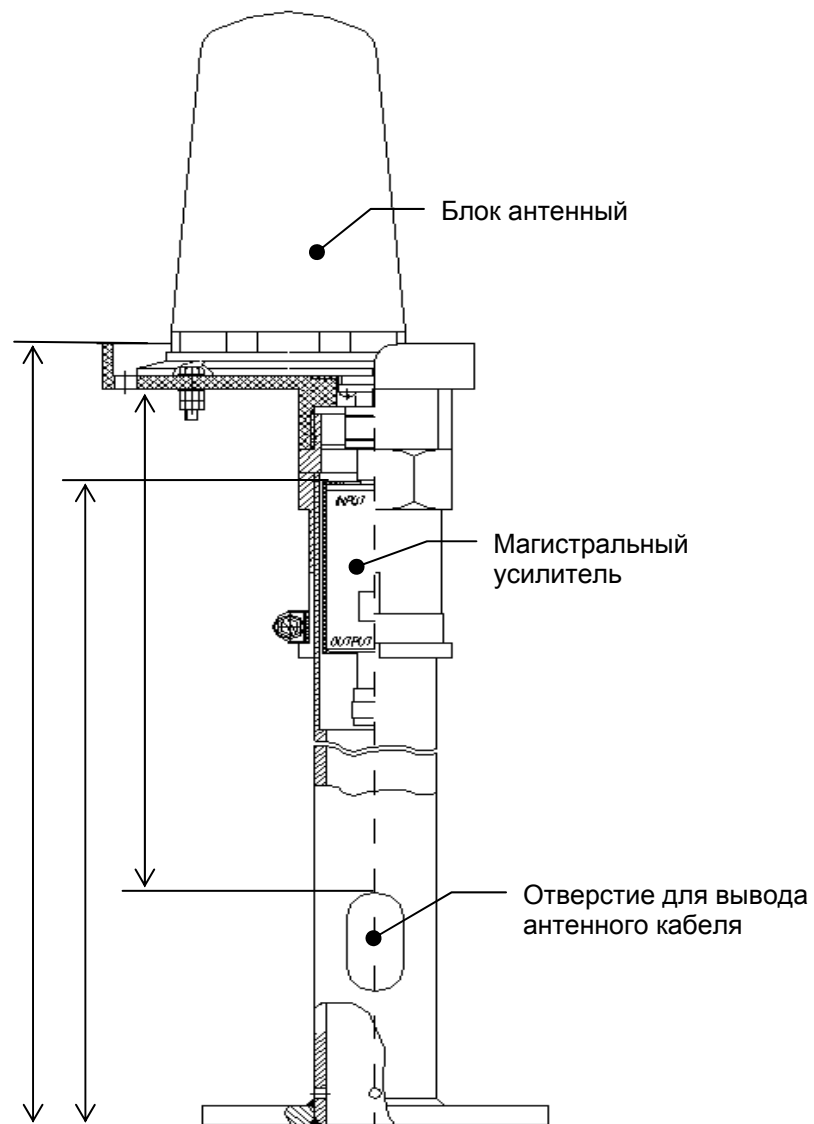
6.6. Установка и подключение антенного блока

6.6.1. Кронштейн универсальный ЛЖАР.301568.001

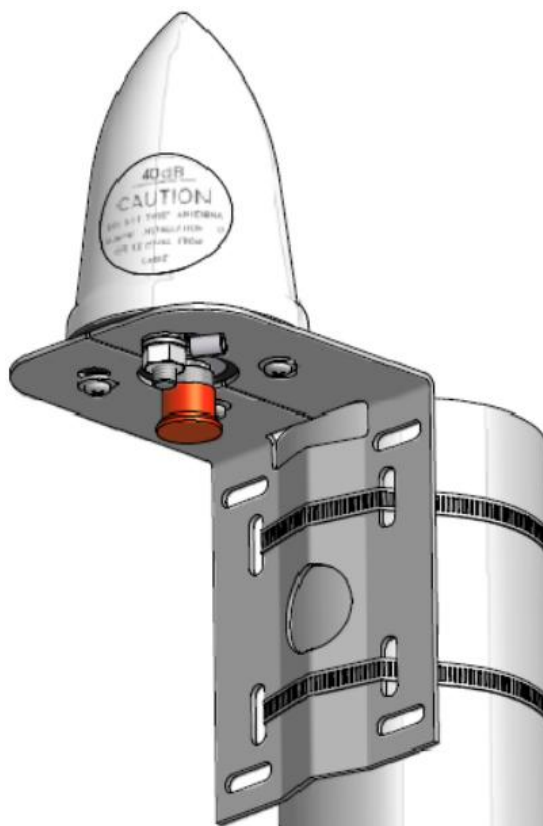
Предназначен для установки блока антенного GPSGL-TMG-SPI-40NCB или ШВЕА.464659.004. Крепление на стену или мачту.



6.6.2. Установка и подключение антенного блока ШВЕА.464659.004



6.6.3. Установка и подключение антенного блока GPSGL-TMG-SPI-40NCB



6.7. Грозозащита антенного тракта

Для защиты входных цепей приёмника ГЛОНАСС/GPS от грозы и разрядов молний в антенном тракте могут быть установлены защитные элементы. Принцип работы защитных элементов основан на применении газоразрядной технологии. Рекомендуется использовать один из представленных ниже защитных элементов: фирмы «CITEL» типа P8AX09 N MF; N712Q; DIAMOND SP3000. Внешний вид защитных элементов изображен на рисунке Рис.6.9.



Рис.6.9. Внешний вид защитного элемента

Защитный элемент устанавливается в антенном тракте между приемной антенной и разъёмом для подключения антенны устройства. Пример установки защитного элемента приведен на Рис.6.10.

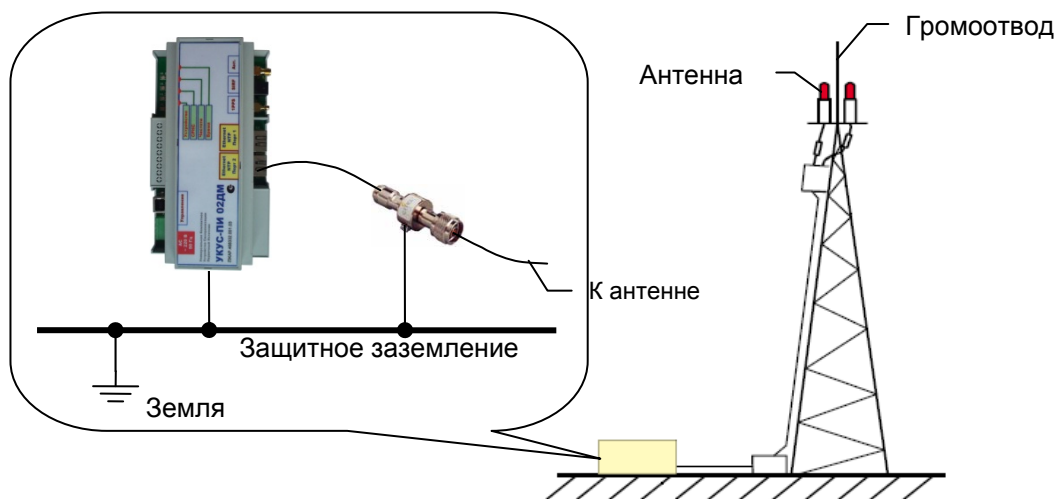


Рис.6.10. Пример установки защитного элемента

6.8. Указания по построению антенного тракта

Длина антенного кабеля определяется исходя из коэффициента усиления антенны, погонного затухания используемого высокочастотного кабеля и коэффициента усиления/затухания дополнительного оборудования (например: использование магистрального усилителя и элементов грозозащиты антенного тракта).

Антенный тракт в аппаратуре потребителя должен быть выполнен с учетом приведенных требований:

Обеспечение коэффициента передачи антенного тракта в пределах 20,0...30,0 дБ с учетом, что увеличение ослабления радиочастотного сигнала в антенных кабелях достигает 3 дБ к концу срока эксплуатации;

При необходимости допускается наличие дополнительных ВЧ переходов между составными частями антенного тракта;

Примечание

При расчете коэффициента передачи АТ рекомендуется учитывать:

ослабление радиочастотного сигнала в кабеле типа РК50-4-11 равно 0,52 дБ/м;

ослабление радиочастотного сигнала в кабеле типа РК50-7-11 равно 0,4 дБ/м;

ослабление радиочастотного сигнала в кабеле типа РК 50-4,8-32 равно 0,27 дБ/м;

ослабление радиочастотного сигнала в кабеле типа РК РК-50-7-311 равно 0,20 дБ/м;

ослабление радиочастотного сигнала в кабеле типа LMR-400 равно 0,17 дБ/м;

ослабление радиочастотного сигнала в устройствах сопряжения антенного тракта не более 1,0 дБ;

ослабление радиочастотного сигнала в ВЧ соединителях не более 0,1 дБ.

Рекомендуемый, в зависимости от длины, кабель:

Блок антенный GPS/ГЛОНАСС GPSGL-TMG-SPI-40NCB без дополнительного магистрального усилителя	Блок антенный GPS/ГЛОНАСС ШВЕА.464659.004 совместно с магистральным усилителем ТСЮИ.468834.006
от 20 до 60 м: антенный кабель РК 50-4,8-32	от 5 до 40м: антенный кабель РК 50-4,8-32
от 40 до 90 м: антенный кабель РК-50-7-311	от 5 до 45м: антенный кабель RG-213 CU
от 50 до 110 м: антенный кабель LMR-400	от 40 до 55м: антенный кабель РК-50-7-311
	от 55 до 65м: антенный кабель LMR-400

7. ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

ГЛОНАСС	Глобальная Навигационная Спутниковая Система
НКА	Навигационный Космический Аппарат
ПО	Программное обеспечение
РЭ	Руководство по эксплуатации
СРНС	Спутниковая РадиоНавигационная Система
СТО	Система Технического Обслуживания
GPS	Global Position System
NTP	Network Time Protocol
SNTP	Simple Network Time Protocol