Акционерное общество
«Информационные спутниковые системы» имени академика
М.Ф. Решетнева»

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель генерального
конструктора по разработке
космических систем, общему
проектированию и управлению
космическими аппаратами
_____ М.В. Валов
«____» _____ 2025 г.

ТЕРМИНАЛ АБОНЕНТСКИЙ

Руководство по эксплуатации

599.0001-0РЭ

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	ДОК-

Содержание

1 Описание и работа 5

1.1 Назначение изделия 5

1.2 Технические характеристики 5

1.3 Состав изделия 6

1.4 Устройство и работа изделия 7

1.5 Упаковка 8

1.6 Требования безопасности 8

2 Использование по назначению 10

2.1 Эксплуатационные ограничения 10

2.2 Подготовка к использованию 10

2.3 Сборка терминала 11

2.4 Включение станции 16

2.5 Сворачивание станции 22

3 Техническое обслуживание 24

3.1 Общие указания 24

3.2 Меры безопасности при проведении технического обслуживания ... 24

3.3 Перечень операций технического обслуживания 25

3.4 Порядок технического обслуживания 25

4 Текущий ремонт 27

5 Хранение 28
6 Транспортирование 29
7 Утилизация 30
Приложение А 31
(справочное) 31
Перечень принятых сокращений 31
Приложение Б 32
(справочное) 32
Ссылочные нормативные документы 32
Приложение В 33
(справочное) 33
Перечень и нормы расходных материалов 33

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления пользователей с абонентским терминалом спутниковой связи, обеспечивающим доступ в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет». Терминал разработан для использования подвижными абонентами и позволяет поддерживать стабильное интернет-соединение в условиях движения.

Терминал работает в Ка-диапазоне и обеспечивает высокоскоростной доступ в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» через спутник «ЯМАЛ-601» (49,0° в.д.), оператором связи является ООО «РТКОМ». Терминал оснащен современными компонентами, включая трансивер мощностью 2,5 Вт и спутниковый модем производства компании Gilat, а также имеет 2-осевую систему наведения, которая обеспечивает точное наведение на спутник с погрешностью не более ±1,0°.

Основные функции терминала:

- организация доступа в интернет в любой точке зоны покрытия спутника «ЯМАЛ-601»;
- автоматическое наведение и удержание антенны на спутник на стоянке.

Руководство содержит информацию по установке, настройке, эксплуатации и техническому обслуживанию терминала, а также рекомендации по устранению возможных неисправностей.

Эксплуатация терминала должна осуществляться в строгом соответствии с настоящим руководством, требованиями безопасности и рекомендациями оператора связи.

Документ разработан в соответствии с ГОСТ 2.610-2019 и предназначен для пользователей, специалистов по настройке и техническому обслуживанию оборудования.

1 Описание и работа

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Наименование изделия – Терминал абонентский.

1.1.2 Обозначение изделия – 599.0001-0.

1.1.3 Изделие обеспечивает подключение (доступ) абонентов системы к сетям связи общего пользования, включая информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», посредством радиолинии, организуемой через бортовой ретрансляционный комплекс космического аппарата «ЯМАЛ-601».

1.1.4 Абонентский терминал предназначен для работы со стационарными абонентами.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Диапазон приема – 17,7-20,2 ГГц, диапазон передачи – 29,0-30,0 ГГц.

1.2.2 Потребляемая мощность – не более 45 Вт

1.2.3 Изделие поддерживает режимы работы: SCPC; TDM/TDMA Star.

1.2.4 Изделие поддерживает протоколы на основе стандартов DVB-S2 и DVB-RCS2 с ACM и TLC.

1.2.5 Построение приемного тракта изделия обеспечивает возможность приема сигналов без инверсии спектра.

1.2.6 В изделии предусмотрена возможность индикации отношения сигнал/шум.

1.2.7 Доступ к пользовательскому интерфейсу СПО изделия разграничен правилами доступа и осуществляется на основе графического Web-интерфейса.

1.2.8 Изделие устойчиво к воздействию следующих климатических факторов:

- пониженной температуры: рабочей до минус 40 °С и хранения до

минус 50 °С;

- повышенной температуры: рабочей до плюс 40 °С и хранения до плюс 50 °С.

1.3 Состав изделия

1.3.1 Состав изделия приведен в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Наименование изделия	Обозначение конструкторского документа	Количество	Примечание
Терминал абонентский	599.0001-0	1	
Кабель Ethernet		1	
Кабель подключения		1	
Блок питания 220/48 В		1	
Адаптер PoE		1	
Паспорт	599.0001-0ПС	1	
Руководство по эксплуатации	599.0001-0РЭ	1	

1.4 Устройство и работа изделия

1.4.1 Конструкция

Рисунок 1 – внешний вид терминала

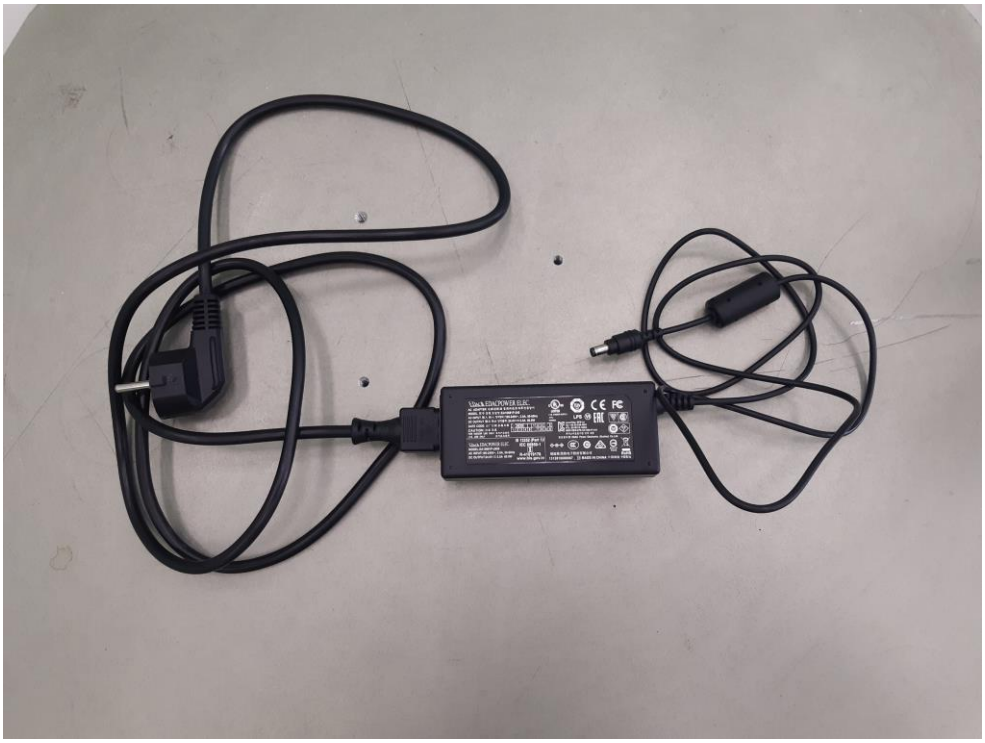

Рисунок 2 – Внешний вид блока питания

1.4.1.1 Все разъемы, элементы управления и контроля имеют маркировку с наименованием их функционального назначения.

Маркировка исключает различное толкование данных, устойчива в течение всего срока службы, механически прочная, не смывается и не стирается жидкостями, используемыми при техническом обслуживании изделия.

1.5 Упаковка

1.5.1 Изделие упаковывается в упаковку (транспортировочную тару) из гофрокартона, обеспечивающую сохранность при хранении и межцеховом (внутризаводском) транспортировании.

1.6 Требования безопасности

1.6.1 При упаковывании и распаковывании изделия должны соблюдаться требования по охране труда в соответствии с инструкциями, действующими на предприятии или в эксплуатирующей организации.

1.6.2 Лица ответственные за упаковывание и распаковывание изделия,

должны быть проинструктированы по соблюдению требований по безопасности и только после этого допущены к проведению работ.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 При питании от источника переменного тока с напряжением 220 В. Розетка для подключения должна иметь контакт заземления, подключённый к шине заземления объекта размещения.

ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОДКЛЮЧАТЬ И ОТКЛЮЧАТЬ КАБЕЛИ ПРИ ВКЛЮЧЕННОМ ЭЛЕКТРОПИТАНИИ ИЗДЕЛИЯ ИЛИ ПОДАННОМ ЭЛЕКТРОПИТАНИИ НА КАБЕЛЯХ.

2.2 Подготовка к использованию

2.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию

Перед всеми работами, выполняемыми с изделием, электропитание должно быть отключено.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОДКЛЮЧАТЬ И ОТКЛЮЧАТЬ РАЗЪЕМЫ К ИЗДЕЛИЮ ПРИ ПОДКЛЮЧЕННОМ ЭЛЕКТРОПИТАНИИ!

К эксплуатации изделия допускаются лица, изучившие настоящее руководство, прошедшие проверку знаний правил по технике безопасности не ниже 3 группы по электробезопасности.

Подключение или отключение соединителей производить только при обесточенных приборах и оборудовании.

Лица, допущенные к работе с изделием, несут полную ответственность за соблюдение правил техники безопасности.

При техническом обслуживании и эксплуатации изделия необходимо соблюдать действующие на объекте правила противопожарной безопасности.

Установка и подключение изделия должна выполняться в соответствии с действующей эксплуатационной документацией изделия.

ВНИМАНИЕ: ПРИ ПОДГОТОВКЕ ИЗДЕЛИЯ К РАБОТЕ НЕОБХОДИМО УБЕДИТЬСЯ В ПРАВИЛЬНОСТИ МОНТАЖА, ПРОВЕРИТЬ ПРАВИЛЬНОСТЬ ПОДКЛЮЧЕНИЯ СИЛОВЫХ И СИГНАЛЬНЫХ ЦЕПЕЙ ПИТАНИЯ. ПРИ НЕПРАВИЛЬНОМ ПОДКЛЮЧЕНИИ ИЗДЕЛИЕ МОЖЕТ

ПРИЙТИ В НЕГОДНОСТЬ.

После правильного монтажа и подключения изделие готово к работе и не требует дополнительных проверок либо осмотра.

2.3 Сборка терминала

Откройте коробку:

Рисунок 3. Упаковка.

Извлеките из коробки блок питания и ложемент со станцией. Разделите ложемент пополам.

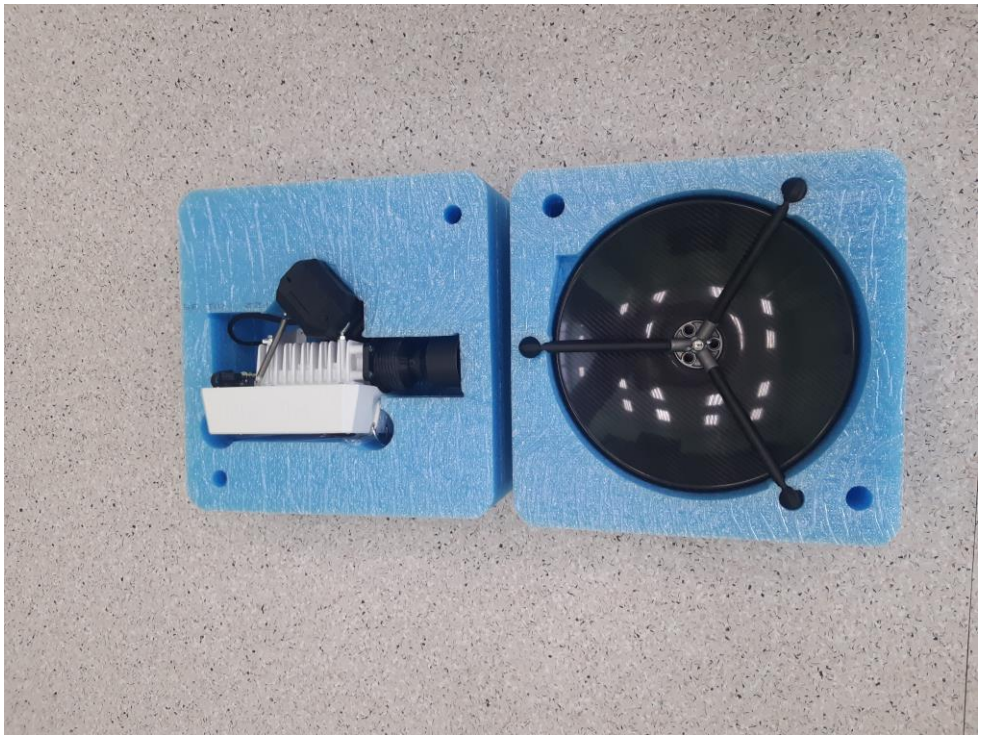

Рисунок 4. Укладка станции в ложемент

Извлеките трансивер и рефлектор из ложемента. Открутите гайку рефлектора от опоры. Снимите рефлектор с опоры.

Рисунок 5. Транспортная сборка станции

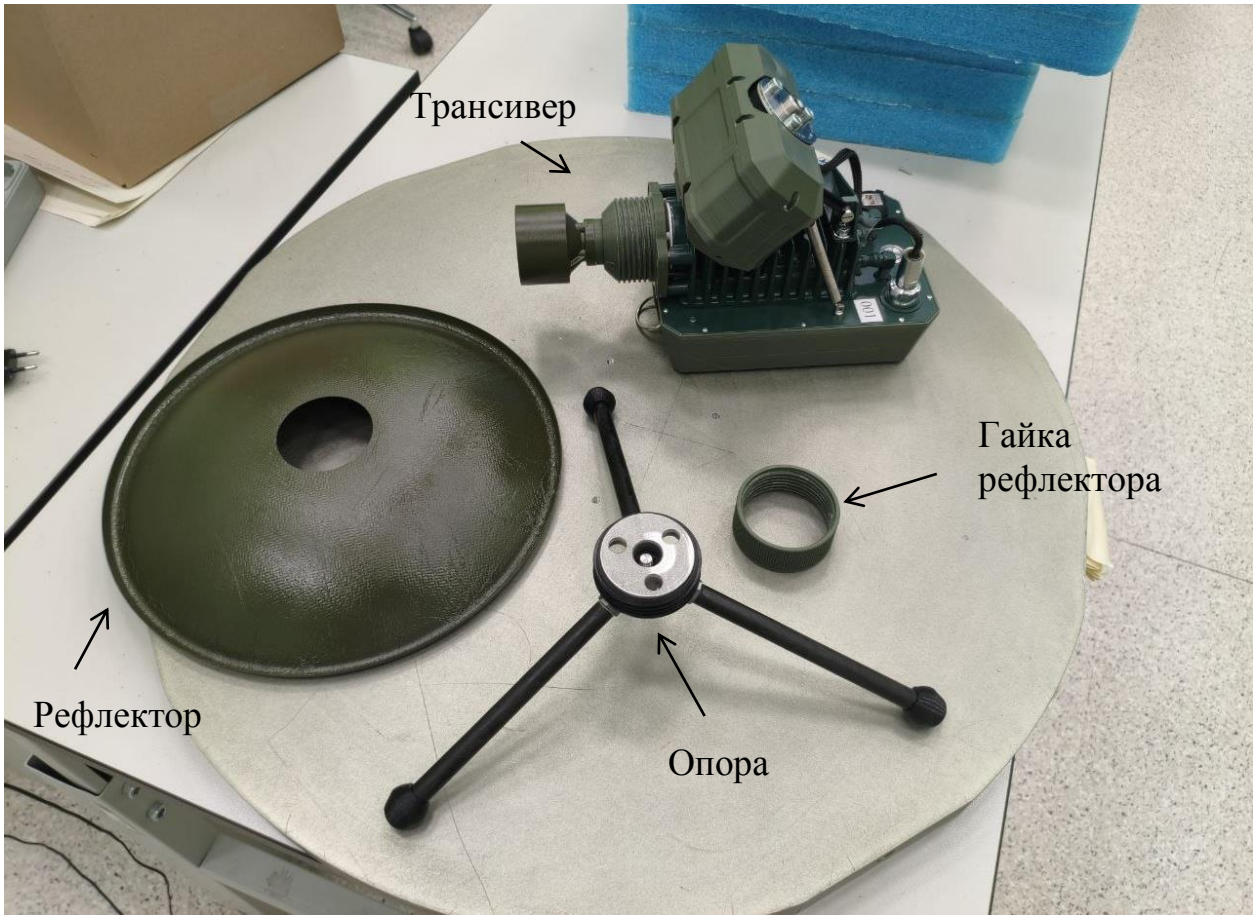

Рисунок 6. Составные части станции

Прикрутите опору к трансиверу с помощью вита опоры, предварительно совместив бобышки на трансивере с ответными посадочными отверстиями в опоре. Установите рефлектор на трансивер и прикрутите его гайкой рефлектора.

Рисунок 7. Станция в сборе

Установите станцию на твердой поверхности. В предполагаемом направлении на спутник в точке стояния 49 ° в. д. не должно быть затеняющих предметов. Подключите кабель Ethernet к станции.

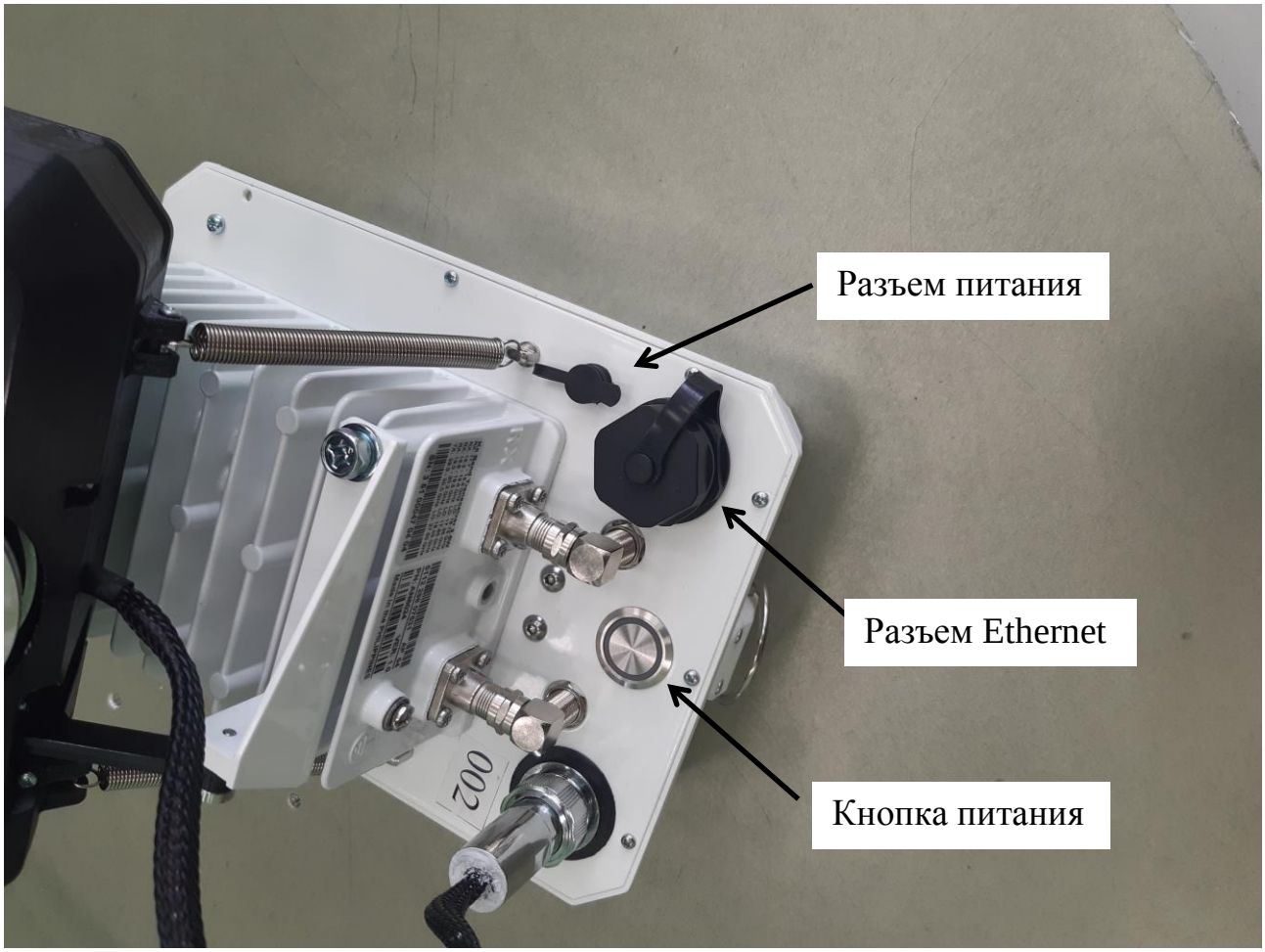

Рисунок 8. Кнопка питания

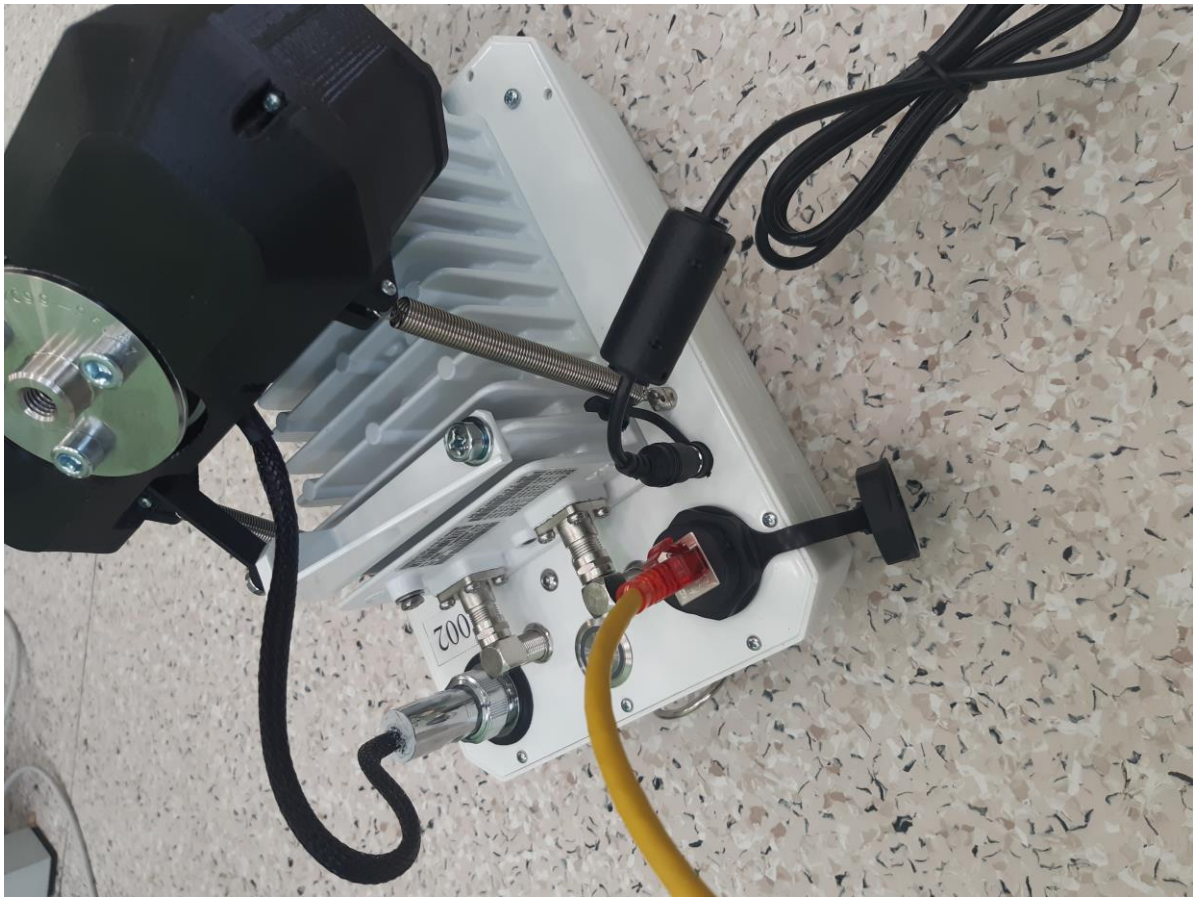

Рисунок 9. Подключение станции

Подключите кабель Ethernet от абонента к разъему Ethernet станции. Подключите низковольтный кабель блока питания к разъему питания станции.

2.4 Включение станции

Проверьте наличие договора на предоставление услуг связи с оператором сети.

Нажмите на трансивере кнопку питания.

Станция после включения автоматически калибрует магнитный компас вращаясь на 360 °.

Для подключения к управляющему интерфейсу станции необходимо взять Флэш диск из состава станции. Скопировать файл rs30.exe и запустить его.

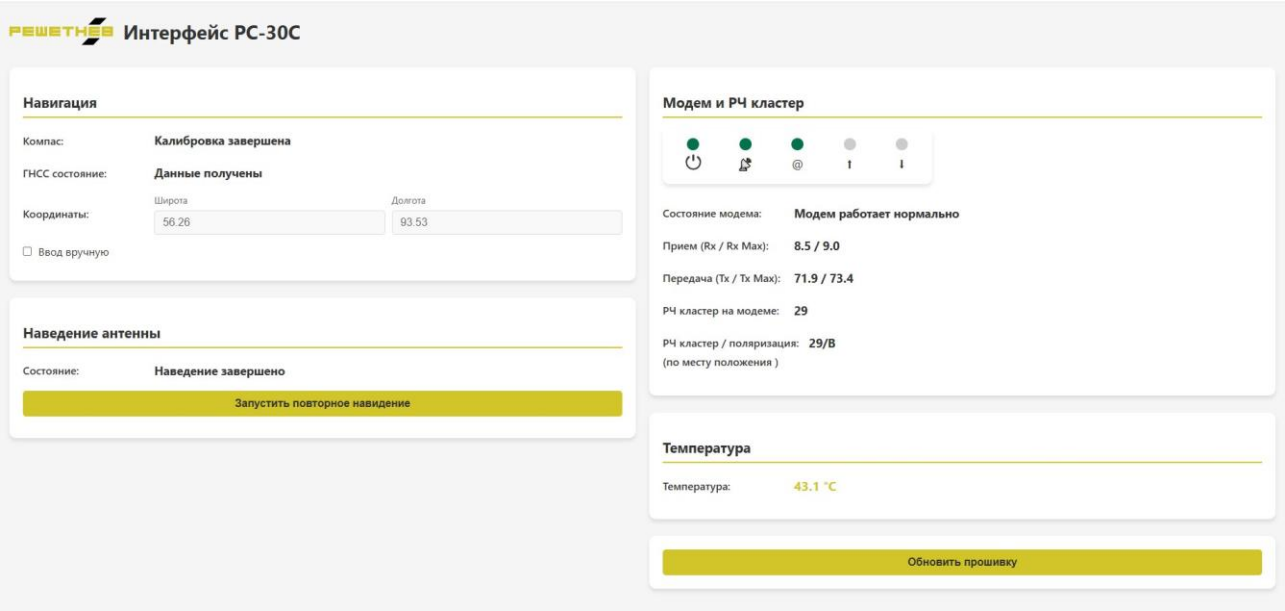

Рисунок 10. Управляющий интерфейс станции

При поступлении координат от ГНСС станция автоматически произведет предварительное наведение на КА. При отсутствии данных ГНСС необходимо установить метку «ввод в ручную», установить координаты местоположения станции (рисунок 10) с точностью до 1 ° и нажать кнопку «Отправить». Затем нажать кнопку «Повторное наведение». После этого станция производит предварительное автоматическое наведение на КА. При этом появится номер луча (код РЧ-кластера), в котором находится станция. Номер луча представлен в формате XX/A, либо XX/B, где буквы A и B означают поляризацию. Необходимо установить необходимую поляризацию повернув облучатель станции по часовой стрелке (поляризация A), либо против часовой стрелки (поляризация B), совместив метку на облучателе с соответствующей буквой.

Рисунок 11. Пример установки поляризации.

Номер луча необходимо запомнить. Затем установить его в окне модема (рисунок 12) в поле «Введите код РЧ кластера» в формате 0XXB. Код луча может принимать значения от 001B до 032B. Код местоположения всегда должен быть 000M и нажать кнопку «Далее».

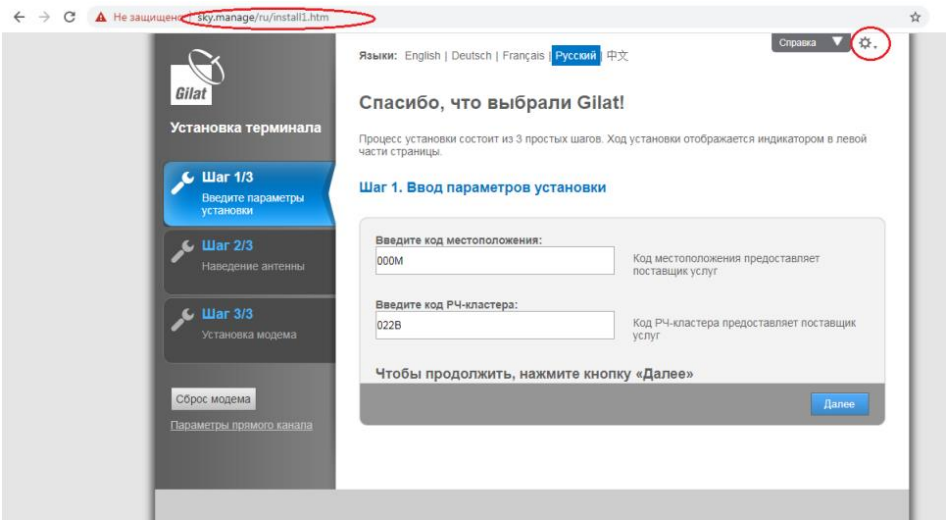

Рисунок 12. Меню настроек

После этого появится окно наведения (рисунок 13).

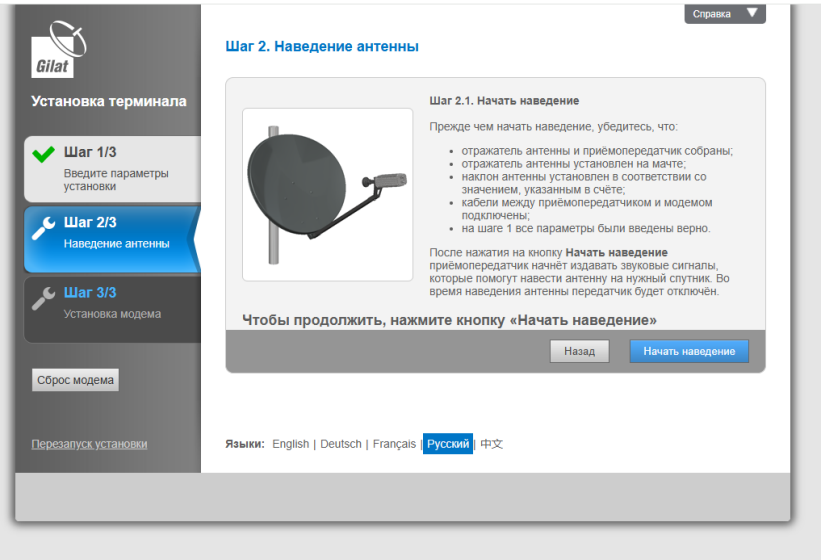

Рисунок 13. Окно наведения

После этого необходимо нажать кнопку «начать наведение». При этом станция произведет автоматическое наведение на КА и появится окно завершения наведения (рисунок 14). После окончания автоматического наведения необходимо нажать кнопку «Завершить наведение» не предпринимая иных действий.

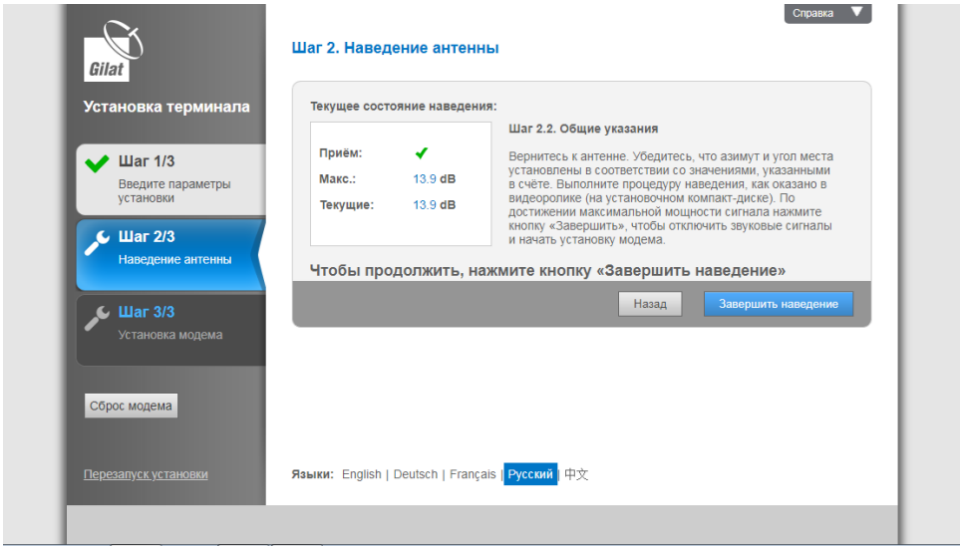

Рисунок 14. Окно завершения наведения

Затем в появившемся окне нажмите кнопку «ОК». При нажатии кнопки «ОК» начинается процесс установки модема из 5 этапов. Вам не нужно ничего делать:

- Этап 1/5 «Загрузка программного обеспечения» - модем загружает последнюю версию программного обеспечения.
- Этап 2/5 «Настройка прямого канала» - модем синхронизируется с правильным носителем для доступа в сеть.
- Этап 3/5 «Настройка обратного канала» - модем устанавливает канал обратной связи с центральной станцией.
- Этап 4/5 «Вход в сеть».
- Этап 5/5 «Проверка качества установки» - модем устанавливает связь с устройством управления на центральной станции, чтобы убедиться в надлежащем качестве сигнала канала прямой и обратной связи.

В конце этого процесса на экране появится диалоговое окно «Установка завершена успешно» (Installation completed successfully).

При повторном включении станции в том же луче установку модема проводить не требуется.

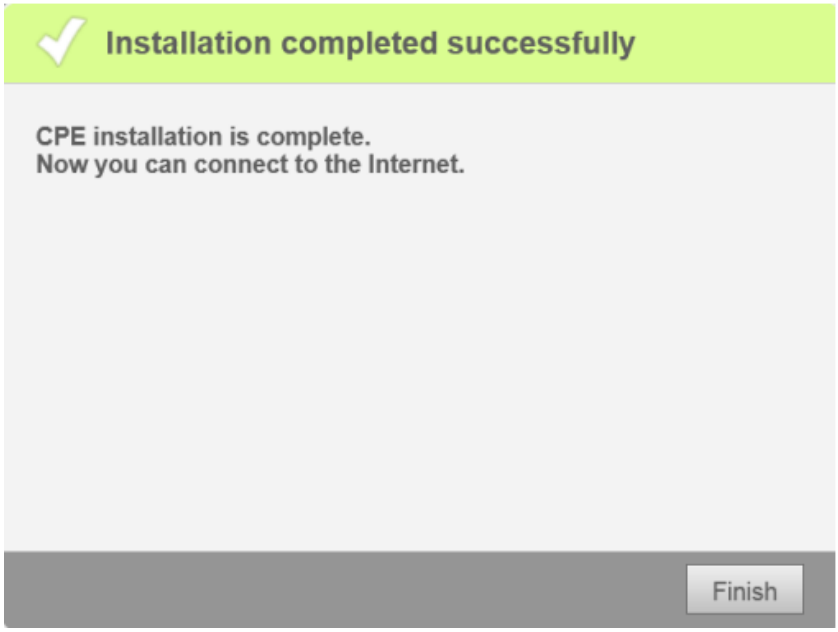

Рисунок 15. Завершение установки

Нажмите «Готово» (Finish) для завершения установки. Появится «Домашняя страница» (Home Page), содержащая общую информацию о системе. После окончания настройки появится окно уровня сигнала модема.

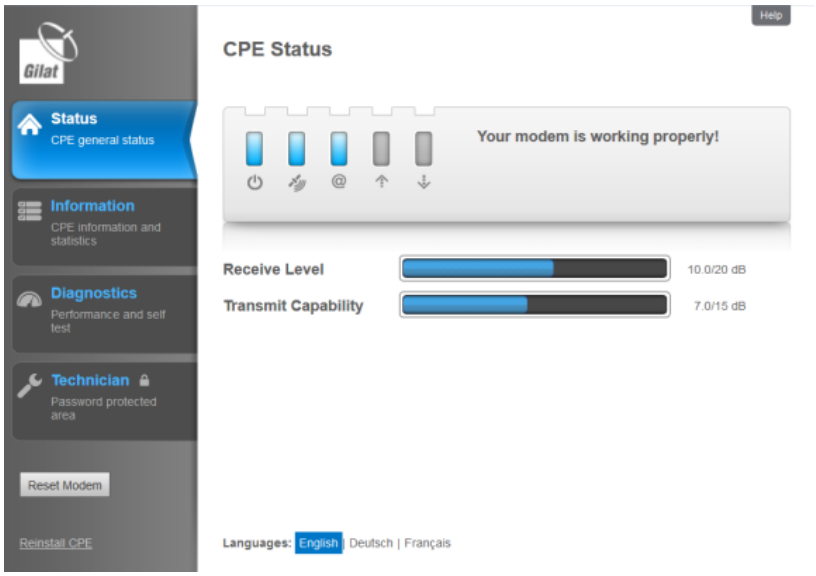

Рисунок 16. Уровень сигнала модема

После появления данного окна настройки станции окончены и можно пользоваться услугами спутникового интернета.

2.5 Сворачивание станции

При сворачивании станции трансивер должен быть в транспортном положении.

Рисунок 17. Трансивер в транспортном положении

При положении, отличном от транспортного нужно потянуть на себя рычаг привода угла места (рисунок 18).

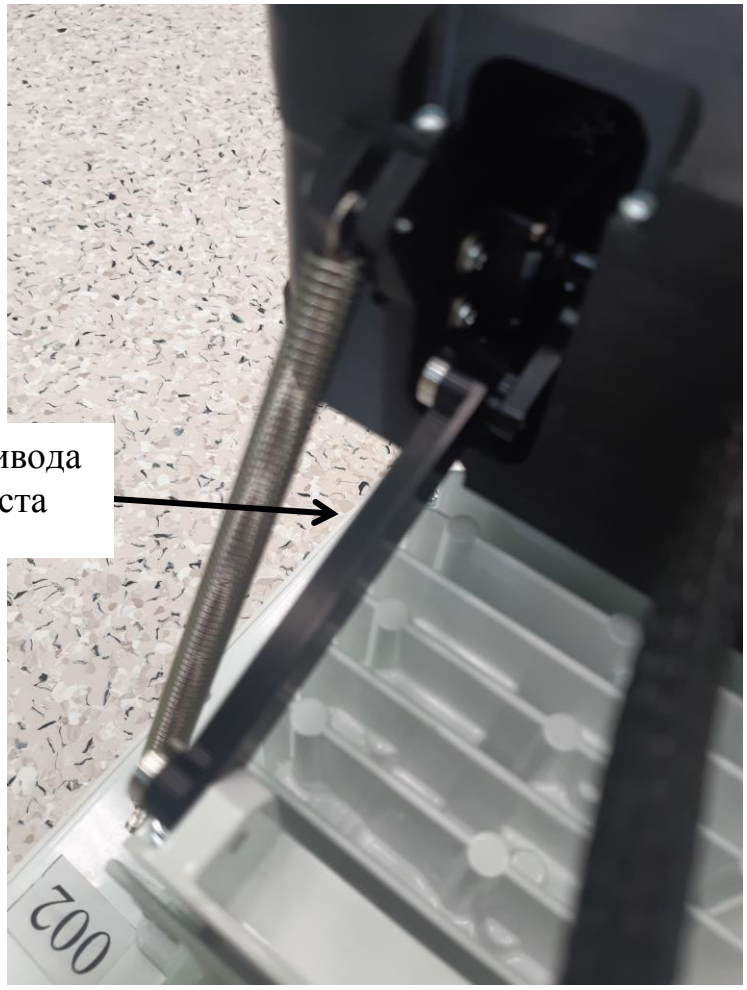

Рисунок 18. Рычаг привода угла места

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1 Под техническим обслуживанием изделия понимаются мероприятия, обеспечивающие контроль за техническим состоянием изделия, поддержание его в исправном состоянии, предупреждение отказов при работе и продление ресурса.

Своевременное проведение и полное выполнение работ по техническому обслуживанию изделия в процессе эксплуатации и хранения является одним из важнейших условий поддержания его в постоянной готовности к работе, сохранения стабильности параметров и установленного срока службы.

При проведении технического обслуживания должны быть выполнены все работы, предусмотренные для данного технического обслуживания, а выявленные недостатки и неисправности устранены.

Виды технического обслуживания:

- ЕТО – ежедневное техническое обслуживание;
- ТО1 – ежемесячное техническое обслуживание;
- ТО2 – годовое техническое обслуживание.

ЕТО проводится при подготовке изделия к работе.

Результаты проведения работ по регламентам ТО1, ТО2 заносятся в раздел учета работ и контроля технического состояния паспорта.

3.2 Меры безопасности при проведении технического обслуживания

3.2.1 Ответственность за безопасное выполнение ТО несет руководитель работ. Перед выполнением ТО руководитель должен провести инструктаж личного состава по мерам и правилам безопасности.

При ТО использовать только исправное оборудование и инструмент.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ИНСТРУМЕНТ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ НЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ!

3.2.2 Техническое обслуживание рекомендуется проводить в светлое

время суток при отсутствии атмосферных осадков. Техническое обслуживание изделия производится обслуживающим персоналом расчета при использовании его по назначению.

К обслуживанию изделия допускается персонал, изучивший настоящее руководство по эксплуатации, прошедший инструктаж и проверку знаний правил техники безопасности не ниже третьей группы, аттестованный для работы на высоте и допущенный к работе в установленном порядке. Лица, допущенные к работе с изделием, несут полную ответственность за соблюдение правил по технике безопасности.

При техническом обслуживании изделия необходимо соблюдать действующие на объекте правила противопожарной безопасности.

3.3 Перечень операций технического обслуживания

3.3.1 Виды и периодичность выполнения операций технического обслуживания приведены в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Наименование операции технического обслуживания	Периодичность обслуживания		
	ЕТО	ТО1	ТО2
1 Проверка документации	–	–	+
2 Внешний осмотр изделия	+	+	+

3.4 Порядок технического обслуживания

3.4.1 Проверка документации

3.4.1.1 Проверить наличие и состояние эксплуатационной документации.

Проверить заполнение соответствующих разделов паспорта на изделие. Все записи должны вноситься в паспорт своевременно и аккуратно, без подчисток и помарок.

3.4.2 Внешний осмотр изделия

3.4.2.1 Провести внешний осмотр изделия. Убедиться в отсутствии коррозии и механических повреждений контактов соединителей.

3.2.2.2 Тщательно произвести внешний осмотр изделия и соединительных кабелей. Проверить надежность подключения кабелей. При необходимости подтянуть кабели.

При наличии пыли, грязи протереть изделие ветошью, смоченной спиртом загрязненные места, контакты соединителей – кистью, смоченной спиртом.

Перечень расходных материалов приведен в приложении В.

По результатам проведения технического обслуживания сделать запись в паспорте 599.0001-0ПС.

4 Текущий ремонт

4.1 Изделие является неремонтируемым.

Восстановление работоспособности, в случае выхода изделия из строя, осуществляется заменой либо ремонтом в условиях предприятия-изготовителя.

5 Хранение

5.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества изделия требованиям КД в течение 7 лет при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, хранения, транспортирования, установленных в ЭД.

5.2 Изделие должно храниться в упаковке предприятия-изготовителя до 15 месяцев в отапливаемых складских помещениях, в соответствии с требованиями к организации хранения, установленными их эксплуатационной документацией (при отсутствии в воздухе хранилища агрессивных примесей), в условиях воздействия следующих факторов:

- температура окружающего воздуха от +5°С до +40°С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80% при температуре 25°С;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

5.3 При хранении изделия не допускать непосредственного воздействия атмосферных осадков на упаковку, наличия в воздухе кислотных, щелочных и других агрессивных примесей, вызывающих коррозию.

6 Транспортирование

6.1 Транспортирование изделия в технологической таре производится самолетами гражданской авиации, крытыми железнодорожными вагонами, водным транспортом (в трюме), автомобильным транспортом (в фургонах) без ограничения расстояния в средних условиях по ГОСТ В 9.001.

Технологическая тара с изделием на транспортных средствах должна быть закреплена.

Транспортирование должно осуществляться при температуре окружающей среды от минус 40 до плюс 50 °С.

7 Утилизация

Утилизация изделия производится в установленном порядке.

Приложение А

(справочное)

Перечень принятых сокращений

АТ – абонентский терминал

АФС – антенно-фидерная система

КД – конструкторская документация

РЭ – руководство по эксплуатации

СПО – специальное программное обеспечение

ТО – техническое обслуживание

ЭД – эксплуатационная документация

Приложение Б

(справочное)

Ссылочные нормативные документы

Т а б л и ц а Б.1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, приложения документа, разрабатываемого документа, в котором дана ссылка
ГОСТ В 9.001	6.1
ГОСТ РВ 0020-39.309-2019	1.4.4.1
ОСТ 92-1615	1.6.4, 1.6.5
СТО 154-219	1.6.4, 2.1.2

Приложение В

(справочное)

Перечень и нормы расходных материалов

Т а б л и ц а В.1

Наименование	ГОСТ, ТУ	Количество	Примечание
Спирт этиловый «Экстра»	ГОСТ 5962-2013	0,1 л.	На одну протирку
Бязь х/б или салфетки белые из бязи х/б 250х250	ГОСТ 29298-2005	2 шт.	На одну протирку
Кисть КФК 8-1	ГОСТ 10597-87	1 шт.	

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	Номер документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

ДОК-

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	599.0001-0РЭ	Лист 34

Формат А4