

ООО «Технологии Радиосвязи»



УТВЕРЖДЁН

ТИШЖ.464316.029 РЭ - ЛУ

Антенна 1,2 м SNG Ки-диапазонов

Руководство по эксплуатации

ТИШЖ.464316.029 РЭ

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



4.4.3 Расконсервация.....	40
4.4.4 Переконсервация .....	40
5 Текущий ремонт.....	41
6 Хранение.....	42
6.1 Подготовка к хранению .....	42
6.2 Условия хранения .....	42
7 Транспортирование.....	43
8 Утилизация .....	44
Перечень принятых сокращений.....	45
Ссылочные документы.....	46

Инв.Неподгл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.Недубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.029 РЭ

Лист
3

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для организации правильной и безопасной эксплуатации и оценки технического состояния Антенны 1,2 м SNG Ku-диапазонов (далее по тексту - Антенна) ТИШЖ.464316.029 производства ООО «Технологии Радиосвязи» (Россия, г. Королёв Московской области).

РЭ описывает порядок хранения, монтажа, эксплуатации и технического обслуживания комплекса и содержит сведения о его конструкции, основных характеристиках, условиях работы, указания по соблюдению мер безопасности, а также основные правила, методы и приемы работы, необходимые для использования изделия по назначению.

Комплектность, ресурс, срок службы, учет работы и технического обслуживания комплекса отражаются в формуляре ТИШЖ.464316.029 ФО [1].

Перед использованием изделия обслуживающий персонал должен изучить настоящее РЭ и остальную документацию на комплекс согласно ведомости [2], сдать зачет по электробезопасности с квалификацией не ниже группы III (напряжение до 1000 В) согласно Правилам техники безопасности (ПТБ). Проведение инструктажей по правилам техники безопасности должно оформляться в специальном журнале эксплуатирующего подразделения.

Строго соблюдайте требования техники безопасности. Помните, что неправильное обращение с изделием может вызвать не только повреждение материального имущества, но и тяжелые травмы и телесные повреждения персонала с серьезными последствиями в зависимости от конкретных условий и нарушений.

Невыполнение требований к условиям транспортирования, хранения, размещения, монтажа и эксплуатации оборудования изделия может привести к его повреждению и утрате гарантии на бесплатный ремонт.

К опасным воздействиям при работе комплекса относится СВЧ излучение, создаваемое СВЧ оборудованием, подключаемым к Антенне.

Перечни принятых сокращений и ссылочных документов приведены в конце РЭ. Номера ссылочных документов в тексте РЭ указаны в квадратных скобках.

Настоящее РЭ разработано в соответствии с требованиями ГОСТ 2.601-2006, ГОСТ 2.610-2006 и должно постоянно находиться с изделием.

Инв.Неподлг.	Подп. и дата
	Инв.Недубл.
	Взам. инв.№
	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464316.029 РЭ	Лист
						4

1 Описание и работа

1.1 Описание и работа антенного поста

1.1.1 Назначение

Антенна 1,2 м SNG Ku-диапазонов (изделие ТИШЖ.464316.029) производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначена для приема и передачи сигналов линейной поляризации Ku-диапазонов 10,70-12,75/13,75-14,5 ГГц в составе передвижной станции спутниковой связи (далее – ПССС) типа «Drive Away».

1.1.2 Технические характеристики

Основные технические параметры Антенны приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические параметры Антенны

Наименование параметра, характеристики	Значение параметра, характеристики
Диаметр антенной системы, м	эквивалент 1,2
Тип антенной системы	однозеркальная, офсетная
Тип опорно-поворотного устройства	азимутально-угломестное
Сектора вращения ОПУ антенной системы, °:	
- по азимуту	от минус 170 до плюс 170
- по углу места	от 5 до 90
Скорость вращения ОПУ антенной системы, °/с:	
- по азимуту	от 0,1 до 2
- по углу места	от 0,1 до 2
Диапазон рабочих частот, ГГц:	
- на прием	от 10,70 до 12,75
- на передачу	от 13,75 до 14,50
Поляризация антенны:	
- на прием	линейная горизонтальная/ вертикальная
- на передачу	линейная вертикальная/ горизонтальная
Коэффициент усиления антенны, дБ, не менее:	
- на прием	39,5
- на передачу	42,0
Кроссполяризационная развязка, дБ, не менее:	
- по оси антенны	30
- по уровню ДН минус 1 дБ	25
Развязка между портами ПРД и ПРМ, включая режекторный фильтр, дБ, не менее	90

Инд. Неподрл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Индв. Неудобл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464316.029 РЭ	Лист
						5



### 1.1.3 Состав

В состав Антенны согласно формуляру [1] и схеме электрической [3,4] входит следующее оборудование:

- 1) Антенный пост 1,2 м SNG ТИШЖ.464659.092-03.
- 2) Блок управления приводами БУПР-А ТИШЖ.468383.120-09.
- 3) Бесплатформенная инерциальная навигационная система БИНС-А ТИШЖ.468266.110-02.
- 4) Источник питания 24В ТИШЖ.436714.028.
- 5) Делитель сумматор  $\frac{1}{4}$  L-диапазона ТИШЖ.468523.002 – 2 шт.
- 6) Конвертор USB-RS485 ТИШЖ.465449.101.
- 7) Планшет со специализированным ПО контроля и управления антенной.
- 8) Комплект кабелей ТИШЖ.685694.107.

Габаритные чертежи Антенны в развернутом состоянии представлены на рисунке 1.

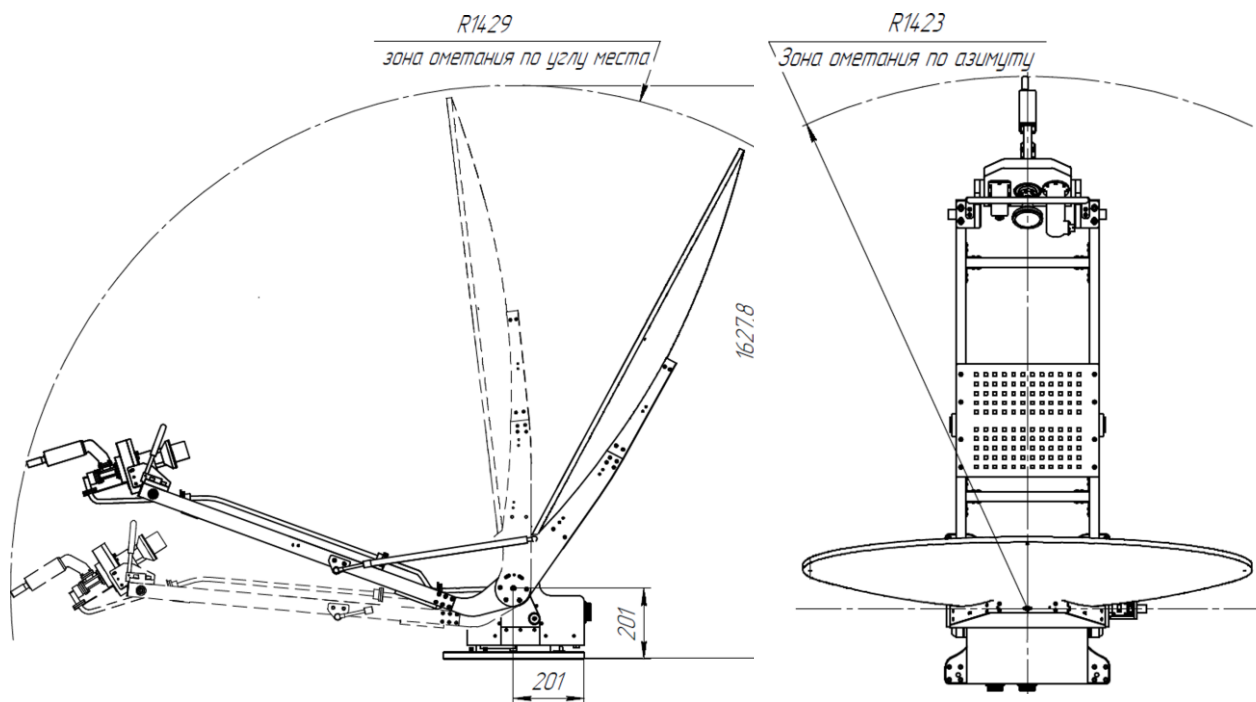


Рисунок 1 - Габаритный чертеж Антенны в развернутом состоянии

Внешний вид изделия представлены на рисунке 2.

Инв.Неподг.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инв.Недубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.029 РЭ

Лист
7



Рисунок 2 – Внешний вид Антенны в развернутом состоянии

#### 1.1.4 Устройство и работа

Состав оборудования Антенны ТИШЖ.464316.029 по п. 1.1.3 и уровень его технических характеристик по п. 1.1.2 обеспечивают возможность организации дуплексного спутникового канала связи с топологией «точка – точка» и решения функциональных задач согласно п. 1.1.1.

Функциональная схема Антенны приведена на рисунке 3. Схема электрическая соединений представлена в [3-4].

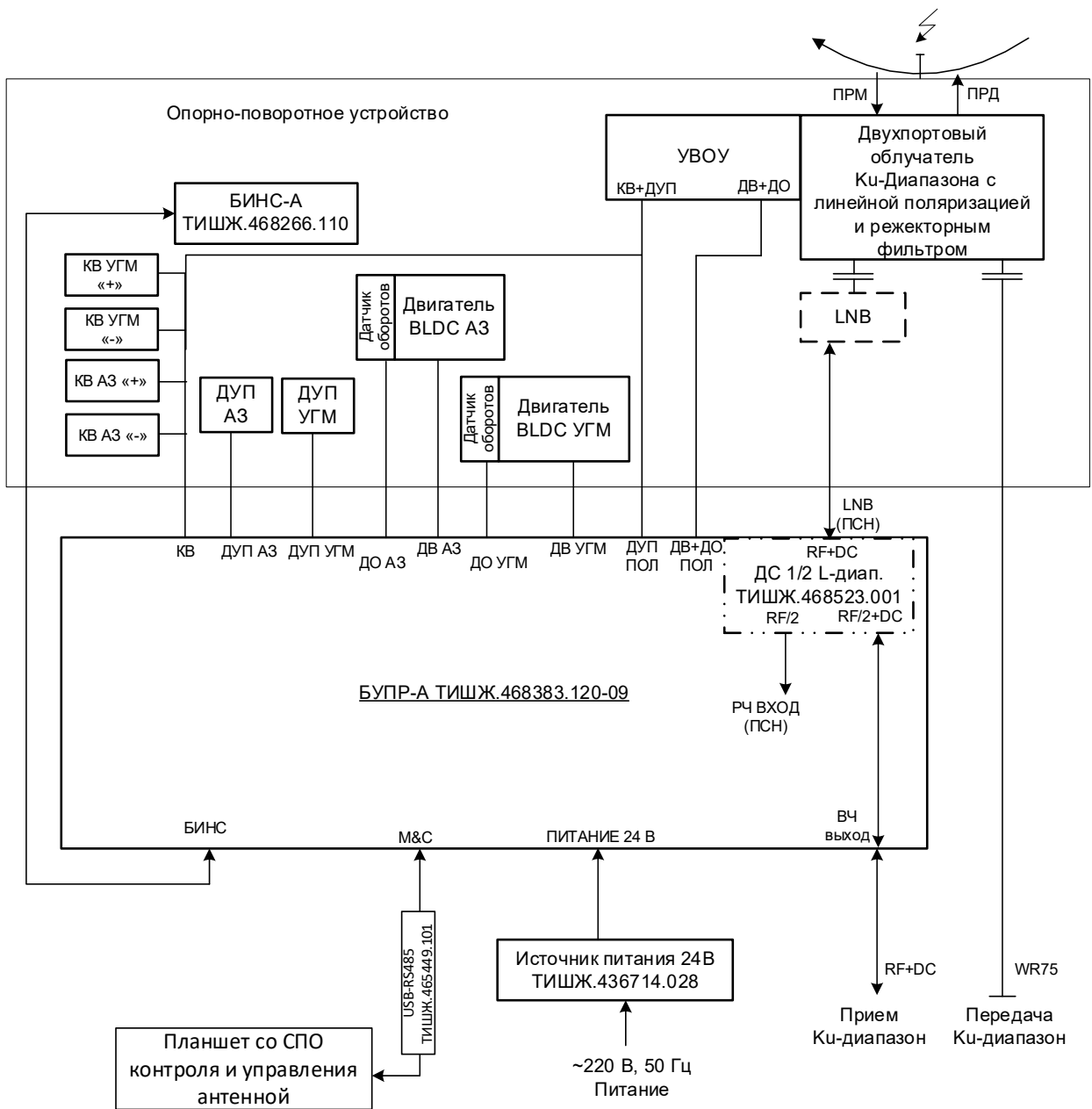
Инв.Неподлг.	Подп. и дата	Инв.Недубл.	Подп. и дата
	Взам. инв.№	Инв.Недубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТИШЖ.464316.029 РЭ

Лист
8





- Оборудование приемного тракта Заказчика.

Рисунок 3 - Функциональная схема Антенны

Радиочастотное оборудование и оборудование наведения (БИНС-А) размещается на антенном посту, за исключением БУПР-А и средств управления с установленным СПО.

Антенна подключается к источнику питания 24В ТИШЖ.436714.028.

Управление Антенной реализовано по интерфейсу RS-485, имеется возможность подключить планшет или ноутбук с СПО к блоку управления через конвертор USB-RS485 ТИШЖ.465449.101.

Инд.Неподдл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инв.Недубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Изм.	Лист
№докум.	Подпись
Дата	Дата

ТИШЖ.464316.029 РЭ

Лист

9

Информационный поток от оборудования Заказчика в Ки-диапазоне (13,75-14,50) ГГц поступает на волноводный вход WR75 Антенны. Далее через волноводный тракт с вращающимися волноводными сочленениями сигнал поступает на порт передачи облучателя Антенны и излучается в направлении КА.

С приемного порта Антенны принимаемый с КА сигнал в полосе частот приема (10,70 – 12,75 ГГц) поступает на вход LNB (МШУ) Заказчика, в котором он усиливается и преобразовывается в сигнал ПЧ L-диапазона.

С выхода LNB сигнал ПЧ L-диапазона поступает через соответствующие разъем на БУПР-А на делитель/сумматор, с одного из выходов которого сигнал поступает на приемник сигнала наведения из состава БУПР-А, со второго выхода сигнал поступает на оборудование Заказчика.

Управление наведением антенны в заданном направлении осуществляется при помощи СПО в режимах ручного наведения, программного наведения по целеуказаниям (ЦУ), автосопровождения по алгоритму экстремального регулирования и др.

#### 1.1.5 Маркировка и пломбирование

1.1.5.1 На устройства и блоки составных частей изделия нанесена маркировка разъемов, индекс и заводской номер прибора в соответствии с ГОСТ 2.314-68 и разработанной КД. Маркировка устройств (блоков) и кабелей в течение всего срока службы изделия механически прочна, не стирается и не смывается жидкостями, используемыми при эксплуатации.

1.1.5.2 Пломбирование блоков и устройств составных частей изделия производства ООО «Технологии Радиосвязи» выполнено бумажными пломбами изготовителя, установленными сзади устройства на крепежный болт крышки.

#### 1.1.6 Упаковка

Оборудование изделия упаковывается в штатную упаковку предприятия-изготовителя.

Предприятие-изготовитель гарантирует сохранность технических характеристик изделия при условии соблюдения правил упаковки, хранения и транспортировки, предусмотренных требованиями действующих стандартов и рекомендаций, изложенных в настоящем РЭ и ЭД на составные части изделия.

Инв.Неподлг.	Подп. и дата
	Инв.Недубл.
	Взам. инв.№
	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464316.029 РЭ	Лист
						10

## 1.2 Описание и работа составных частей Антенны

### 1.2.1 Антенный пост 1,2 м

Антенный пост 1,2 м ТИШЖ.464659.092-03 производства ООО «Технологии Радиосвязи» (Россия) создан на основе антенны SNG (Satellite News Gathering - Спутниковая служба сбора новостей), применяемой в передвижных репортажных станциях.

Внешний вид антенного поста 1,2 м представлен на рисунках 4, 5.

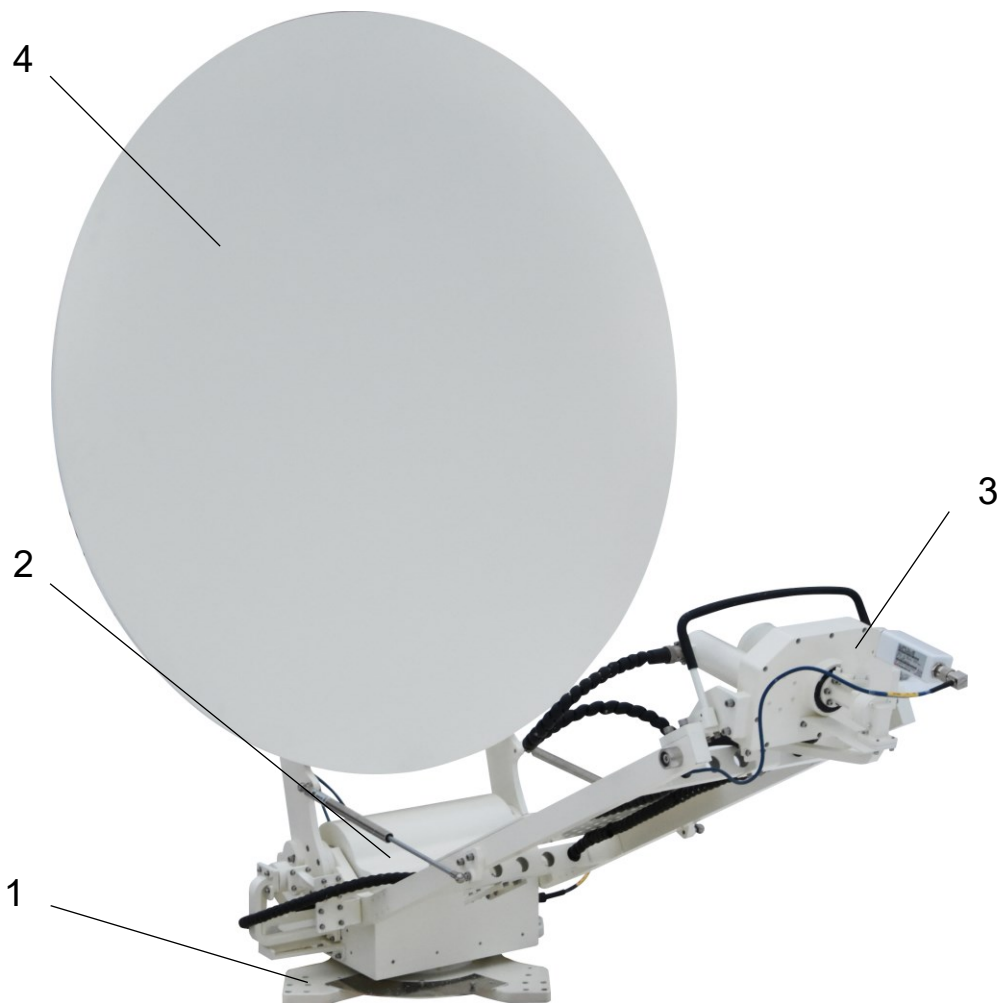


Рисунок 4 - Внешний вид антенного поста с позиционными обозначениями элементов (вид спереди)

Антенный пост состоит из неподвижного основания «1», на которой закреплено опорно-поворотное устройство (ОПУ) «2», облучателя с УВОУ «3», рефлектора «4», передающего волноводного тракта и комплекта кабелей.

На антенном посту размещены элементы, взаимодействующие с устройствами системы наведения антенны, поэтому они функционально включаются в состав СНА. К ним относятся:

Инв.Неподгл.	Подп. и дата
Инв.Неподгл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инв.Недубл.
Взам. инв.№	Инв.Недубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТИШЖ.464316.029 РЭ

Лист

11

- датчики углового положения (ДУП) антенны по азимуту (АЗ), углу места (УГМ) и поляризации (ПОЛ) - всего 3 шт.;
- электродвигатели по АЗ, УГМ и ПОЛ - всего 3 шт.;
- концевые выключатели (КВ) по АЗ, УГМ и ПОЛ – всего 6 шт.;
- бесплатформенная инерциальная навигационная система (БИНС-А);
- лючок ручного управления азимутальным «7» и угломестным «8» приводами.

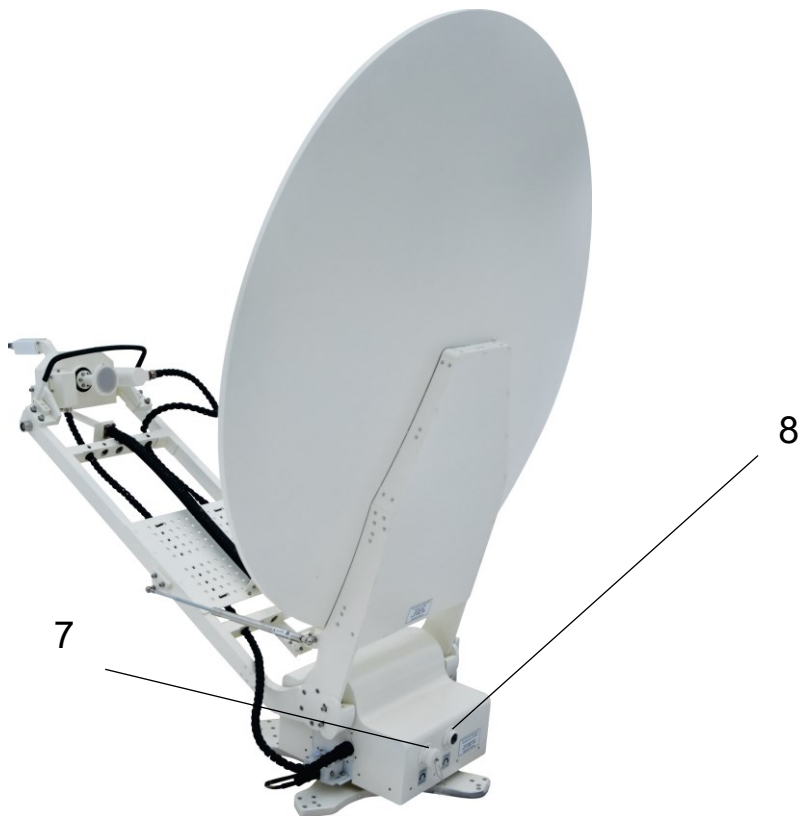


Рисунок 5 - Внешний вид антенны 1,2 м с позиционными обозначениями элементов (вид сзади)

#### 1.2.2 Система наведения антенны

Система наведения производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначена для решения функциональных задач по управлению наведением антенны на спутник (космический аппарат) и его сопровождение по его угловым координатам в различных режимах работы.

Система наведения обеспечивает:

- раскладывание антенны;
- складывание антенны;
- наведение на КА.

Инв.Неподлг.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.Недубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.029 РЭ

Лист

12

Основными режимами работы СНА, реализованные аппаратно–программным методом, являются:

- ручное наведение;
- программное наведение по целеуказаниям (ЦУ);
- автосопровождение (по максимуму сигнала);
- первоначальный поиск и наведение на КА.

Ручное наведение осуществляется путем поворота ключом-воротком (см. рисунок 6) рукояток азимутального и угломестного приводов. Штатное расположение ключ-воротка на раме рядом с азимутальной осью.



Рисунок 6 – Ключ-вороток

Примечание – при утере ключа-воротка допускается использование торцевого ключа размером 10.

Основные технические данные СНА приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Основные технические данные СНА

Наименование параметра, характеристики	Значение
Режимы наведения	- ручной - по целеуказанию - автосопровождение - поиск КА
Отработка ЦУ по показаниям ДУП, °, не более	$\pm 0,1$
Точность установки УВОУ, °, не хуже	$\pm 2$
Потери в уровне принимаемого сигнала из-за неточности автоматического наведения по приемной диаграмме направленности, дБ, не более	0,6
Возможность ручного управления антенной, задание скорости перемещения антенной в ручном режиме, контроль и отображение положения ДУП по азимуту, углу места и поляризации с лицевой панели БУПР-А	Выполняется

Инд.Неподгл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.Недубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.029 РЭ

Лист

13

Наименование параметра, характеристики	Значение
Возможность осуществления следующих функций с планшета с предустановленным СПО: - выбор КА; - режим наведения «Ручной»; - режим наведения «Поиск»; - работа в режиме «ЦУ»; - задание сектора сканирования в режиме «Поиск» - режим наведения «Автоматический»	Выполняется
Интерфейс дистанционного контроля и управления	RS485

### 1.2.2.1 Блок управления приводами

В состав блока управления приводами ТИШЖ.468383.120-09 (БУПР-А) входят:

- плата контроллера;
- плата приемника сигнала наведения;
- платы управления драйвером – 3 шт.;
- плата драйвера двигателя – 3 шт.;
- преобразователь питания DC/DC;
- делитель/сумматор – 1 шт.

Структурная схема БУПР-А представлена на рисунке 7.

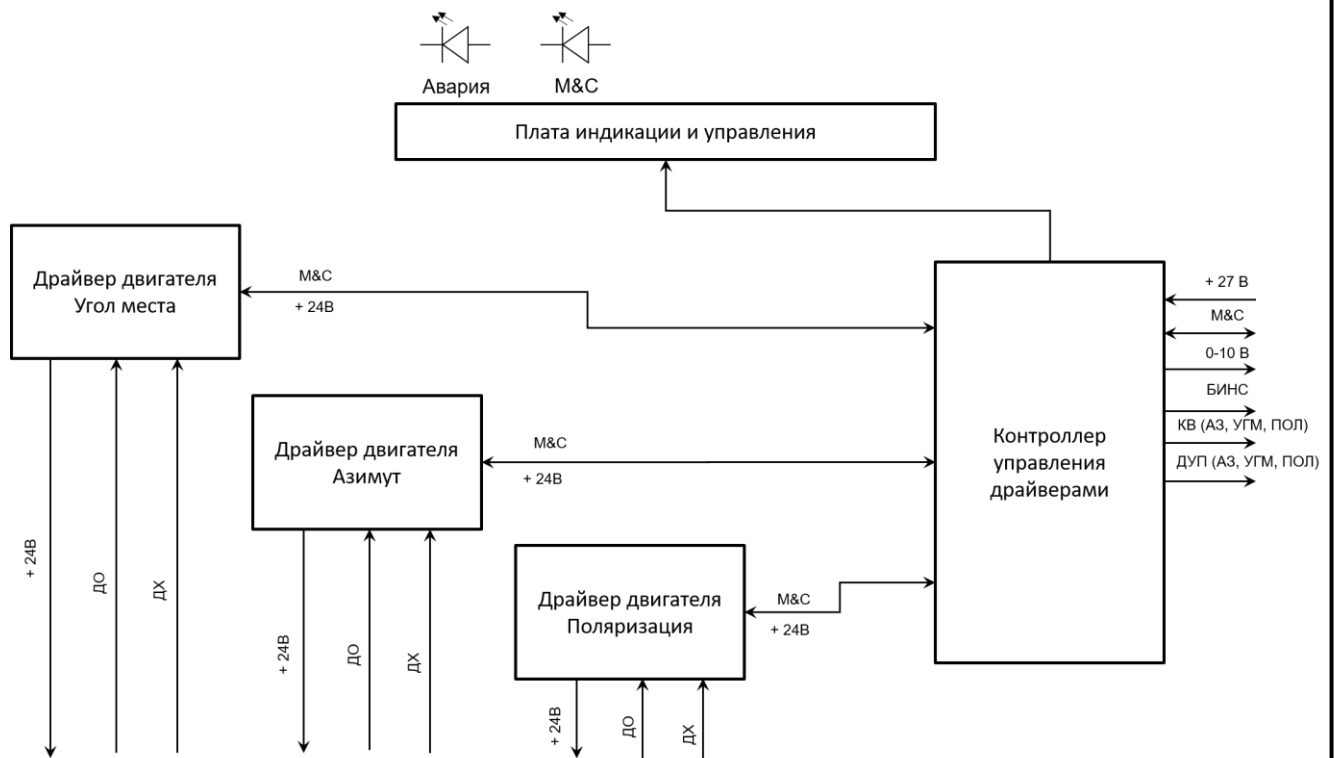


Рисунок 7 – Функциональная схема БСН

Инв.Неподгл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инв.Недубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТИШЖ.464316.029 РЭ

Лист

14

Внешний вид БУПР-А показан на рисунке 8.



Рисунок 8 - Внешний вид БУПР-А

Блок БУПР-А выполняет следующие функции:

- управление двигателями (АЗ, УГМ и поляризация)
- считывание данных с ДУП
- считывание данных с концевых выключателей (КВ)
- реализация алгоритмов поиска и наведения на КА
- реализация алгоритмов автосопровождения
- реализация обмена с внешними устройствами контроля и управления:
  - АРМ или планшет

Основные технические данные БУПР-А приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Основные технические данные БСН

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Тип управляемых электродвигателей приводов антенны	BLDC
Интерфейс датчиков углового положения	SSI
Интерфейс дистанционного контроля и управления M&C	RS-485

Инв.Неподгл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инв.Недубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТИШЖ.464316.029 РЭ

Лист

15

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Длина кабелей управления и сигнальных кабелей между БУПР-А и оборудованием на антенне, м	не более 5
Номинальный / максимальный ток потребления двигателями приводов антенны, А	12,3 / 40
Диапазон рабочих частот ПСЧ, МГц	от 950 до 2175
Уровень входного сигнала, дБм	минус 120 ... минус 20
Тип ВЧ соединителей	N(f)
Габаритные размеры (без соединителей), (Д x Ш x В), мм	(484 x 423 x 88) ±2
Масса, кг, не более	5,5

### 1.2.2 Бесплатформенная инерциальная навигационная система

Бесплатформенная инерциальная навигационная система (БИНС-А) ТИШЖ.468266.110-02, внешний вид которой представлен на рисунке 9, обеспечивает получение и выдачу в систему наведения антенн (СНА) данных о местоположении объекта и углов ориентации (азимут, крен, тангаж). Технические характеристики БИНС-А приведены в таблице 4.



Рисунок 9 – Внешний вид БИНС-А

БИНС-А ТИШЖ.468266.110-02 представляет собой комплексированное решение на основе навигационного приемника ГЛОНАСС/GPS на базе чипсета

Инв.Неподг.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инв.Недубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464316.029 РЭ	Лист
						16



GlobalSat MT-5365B, термостатированного инерциального модуля на базе LSM9DS0, включающего 3-осевой гироскоп, 3-осевой акселерометр, 3-осевой магнитометр и вычислителя на основе микроконтроллера STM32F427 (на ядре Cortex-M4).

БИНС-А обеспечивает получение следующих параметров:

- широта, градусы;
- долгота, градусы;
- путевая скорость, км/час;
- путевой курс, градусы;
- время UTC.

БИНС-А обеспечивает выдачу параметров:

- значения углов поворота по 3-м осям: X, Y, Z;
- значения ускорений по 3-м осям: X, Y, Z;
- значения магнитного поля Земли по 3-м осям: X, Y, Z;
- температура инерциального модуля;
- количество принимаемых навигационных спутников.

БИНС-А формирует следующие признаки о текущем состоянии:

- общая авария (норма/отказ);
- FLASH-память (норма/отказ);
- состояние приемника GPS/GLONASS (норма/отказ);
- температура (0 - в допуске, 1 - вне допуски);
- признаки калибровки гироскопа, акселерометра, калибровки магнитометра;
- признак валидности данных от приемника GLONASS/GPS.

Таблица 4 – Основные параметры навигационной системы БИНС-А

Наименование параметра	Значение
Диапазон углов измерения в локальной системе координат, градусов, не менее:	
- крен	от минус 90 до плюс 90
- тангаж	от минус 90 до плюс 90
- курс	от 0 до 360
Точность измерения углов, градусов, не более:	
- крен	±1

Инд.Неподгл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инд.Недубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464316.029 РЭ	Лист
						17

Наименование параметра	Значение
- тангаж	±1
- курс	±5
Чувствительность навигационного приемника, дБм, тип	минус 157
Параметры инерциального модуля:	
- диапазон измерения ускорений, g	±2, ±4, ±6, ±8 ±16
- диапазон измерений магнитного поля, гаусс	±2, ±4, ±8 ±12
- диапазон измерения угловой скорости, градусов/с	±245, ±500, ±2000
Режим контроля и управления	дистанционный
Интерфейс дистанционного контроля и управления	RS-485
Напряжения электропитания постоянного тока, В	24±2
Ток потребления, А, не более	0,1
Рабочая температура, °С	от минус 40 до 55
Температура хранения, °С	от минус 50 до 70
Относительная влажность при температуре 25°С, %, не более	80
Габаритные размеры, мм	(94x74x35) ± 1
Масса, кг	0,25±10%

### 1.2.2.3 Планшет

Планшет со специализированным ПО контроля и управления антенной предназначен для применения в качестве носимого (мобильного) устройства управления антеннами типа SNG совместно с входящим в них блоком системы наведения.

Внешний вид планшета приведен на рисунке 10.

Инв.Неподгл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инв.Недубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТИШЖ.464316.029 РЭ

Лист

18



Рисунок 10 - Внешний вид планшета

Основные технические характеристики планшета представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Основные технические характеристики ПУА

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Экран планшетного компьютера	
Разрешение экрана	1280x800
Тип экрана	IPS
Сенсорный экран	Multitouch
Конфигурация планшетного компьютера	
Процессор	Intel Celeron N3350
Частота процессора, ГГц	1,1 (2,4 в режиме Turbo)
Оперативная память, Мб	4096
Графический контроллер	интегрированный, Intel HD Graphics 500
Объем встроенной памяти, Гб	64
Операционная система	Windows 10 Home
Разъемы	USB 3.0; micro HDMI; USB Type-C; 3,5 мм
Наличие предустановленного специализированного ПО контроля и управления антенной	Имеется
Габаритные размеры изделия, Длина x Ширина x Высота, мм	247x167x10
Масса, г	580

Инв.Неподг.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.Недубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТИШЖ.464316.029 РЭ

Лист

19



Изделие питается от сети переменного тока напряжением  $220 \pm 22$  В и частотой  $50 \pm 1$  Гц. Максимальная потребляемая мощность изделия не более 750 Вт.

Тип входного соединителя – разъем IEC C14.

Тип выходных соединителей – розетка 2PMT22БПН4ГЗВ1.

Распиновка выходных соединителей представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Распиновка разъема «X1: Выход 24В» источника питания +24 В

Контакт	Сигнал
1	+24В
2	GND
3	+24В
4	GND

#### 1.2.4 СПО СНА

СПО (специальное программное обеспечение) СНА (системы наведения антенны) обеспечивает устойчивую работу со всеми устройствами Антенны.

Информация о состоянии функциональных блоков Антенны поступает по интерфейсам M&C в АРМ и обрабатывается СПО.

СПО СНА должно обеспечивать контроль и управление следующими основными параметрами СНА:

- режим работы СНА - ручное наведение, автоматическое наведение;
- включение/выключение движения антенны по азимуту (далее - АЗ);
- включение/выключение движения антенны по углу места (далее - УМ);
- скорость перемещения АС по АЗ;
- скорость перемещения АС по УМ;
- включение/выключение программных концевых выключателей по АЗ;
- включение/выключение программных концевых выключателей по УМ;
- значения (углы) программных концевых выключателей по АЗ «левый» и «правый»;
- значения (углы) программных концевых выключателей по УМ «верхний» и «нижний»;
- текущие значения углового положения по АЗ и УМ (только контроль);
- уровень сигнала наведения (только контроль);
- статус - исправен/неисправен (только контроль).

Инва.Неподг.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инв.Недубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464316.029 РЭ	Лист
						21

## 2 Инструкция по монтажу и настройке изделия

### 2.1 Меры безопасности

2.1.1 При работе с изделием следует соблюдать общие правила обращения с электроаппаратурой, согласно следующим документам: правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, ПОТ РО-45-007-96 «Правила по охране труда при работах на телефонных станциях и телеграфах», правила противопожарного режима в Российской Федерации, указания, изложенные в документации изготовителя оборудования и инструкцию эксплуатирующей организации о мерах пожарной безопасности.

2.1.2 Монтаж Антенны должен производиться операторами, сдавшими зачет по электробезопасности и имеющими квалификационную группу не ниже III (напряжение до 1000 В).

2.1.3 Технический обслуживающий персонал при монтаже и в процессе эксплуатации изделия должен строго соблюдать меры безопасности, изложенные в настоящем РЭ и в РЭ на составные части изделия, в том числе:

- устранять повреждения, заменять элементы, узлы, приборы, предохранители и другие электрические элементы из состава оборудования изделия только после отключения соответствующих цепей электропитания, исключающих прямую или косвенную подачу напряжения на них;

- устанавливать в аппаратуру вставки предохранителей, номинальные токи которых соответствуют величинам, указанным в ЭД на аппаратуру;

- не допускать переключение силовых кабелей под напряжением;

- после проведения осмотров и ремонта перед подачей напряжения на блоки изделия убедиться в том, что все работы закончены, и включение питающих напряжений не повлечет поражение людей электрическим током или повреждение аппаратуры;

- при нарушении изоляции или при касании токоведущих частей с корпусом аппаратуры изделия (появления потенциала на корпусах приборов) немедленно отключать соответствующую цепь, включать которую можно только после выявления причин и устранения неисправностей.

2.1.4 Средствами защиты обслуживающего персонала являются предохранительные приспособления и инструменты с изолированными рукоятками, временные и постоянные ограждения, спецодежда, электрическая и механическая блокировки. Все средства защиты должны подвергаться систематической проверке.

Инв.Неподлг.	Подп. и дата	
	Интв.Недубл.	
	Взам. инв.№	
	Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.029 РЭ

Лист

22

### 2.1.5 Обслуживающему персоналу запрещается:

- применять нештатные и неисправные приборы, не имеющие формуляров и отметок об их своевременной проверке;
- устранять повреждения, осуществлять замену блоков и предохранителей, а также отключать и подключать разъемы или перемещать кабели при включенном электропитании;
- касаться штырей разъемов незащищенными руками и одеждой, не приняв меры по защите от статического электричества, прислонять разъемы к поверхностям, опасным в отношении накопления статического электричества;
- при работе антенной системы находиться перед рефлектором.

### 2.2 Порядок монтажа и демонтажа изделия

2.2.1 Антенна монтируется на подготовленной площадке с посадочными местами для крепления антенного поста с учетом данных габаритного чертежа ТИШЖ.464316.029 ГЧ.

#### 2.2.2 Монтаж Антенны выполняется в следующей последовательности:

Проверить правильность расположения крепежных элементов. Установить изделие на место эксплуатации. Крепление производится болтами через монтажные отверстия (см. рисунки 1, 2). Место эксплуатации должно обеспечивать радиовидимость КА, через которые планируется работать. Габаритный чертеж альтернативной опорной площадки изображен на рисунке 12.

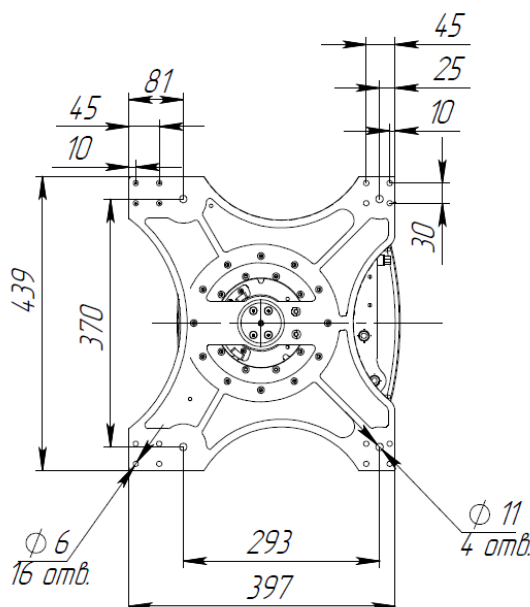


Рисунок 12 – Габаритные размеры опорной площадки

Инв.Неподг.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.Недубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.029 РЭ

Лист
23

Антенна поставляется в сборе с облучателем Ки-диапазона, смонтированным заранее на предприятии-изготовителе изделия.

1) Установить в стойке внутри аппаратной ПССС блоки управления антенной БУПР-А и источника питания +24В.

2) Подключить планшет через конвертор USB-RS485 (при необходимости) или АРМ.

3) Проложить и подключить кабели к оборудованию из состава комплекса связи изделия согласно схеме электрической [3, 4].

4) Подключить кабель электропитания от источника питания +24В.

**Внимание!** Разъемы при подключении кабелей к аппаратуре должны быть затянуты вручную. Во избежание повреждения разъемов запрещается использование инструментов для их затяжки! Подключение внешних кабелей производится соединителями с фиксирующей клипсой.

5) Подключить оборудование Антенны к контуру заземления объекта с учетом требований соответствующих разделов ЭД на составные части изделия.

6) Подать электропитание.

7) Включить оборудование, запустить программу управления СПО. Проверить работоспособность изделия.

8) При возникновении отличных показаний ДУП по УГМ (значение парковочного угла, регистр №86) и по АЗ (значение должно быть равно 0) провести калибровку антенны.

**Внимание!** Калибровка антенны проводится только в запаркованном состоянии! См. по тексту процедуру настройки изделия 3.2.2.

9) Выдать команду открытия антенны и дождаться ее завершения.

10) Подключить радиочастотные кабели к облучателю согласно схеме электрической.

11) При помощи маршрутизатора внешнего исполнения установить питание малошумящего блока Ки-диапазона.

12) Проверить работоспособность блоков согласно руководствам на составные части Антенны.

13) В случае отсутствия индикации о неисправностях оборудования считать монтаж изделия выполненным правильно, а само изделие готовым к проведению испытаний (проверке параметров изделия) и к эксплуатации.

Инв.№подг.	Подп. и дата
	Инв.№дубл.
	Взам. инв.№
	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТИШЖ.464316.029 РЭ

Лист
24



2.2.3 Демонтаж изделия должен выполняться в обратной (по отношению к монтажу) последовательности.

Инв.Неподгл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.Недубл.	Подп. и дата	Инв.Неподгл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464316.029 РЭ	Лист
												25

### 3 Использование по назначению

#### 3.1 Эксплуатационные ограничения

3.1.1 Обслуживающий персонал должен иметь образование не ниже среднетехнического и опыт работы по эксплуатации и обслуживанию радиоэлектронного, компьютерного и сетевого оборудования. При необходимости обслуживающее подразделение может разработать специальные средства для подготовки обслуживающего персонала к самостоятельной работе.

3.1.2 К самостоятельной работе с аппаратурой изделия допускаются лица не моложе 18 лет, изучившие и сдавшие экзамены по технике безопасности, прошедшие медицинский осмотр, инструктаж по технике безопасности при работе с аппаратурой группы III по электробезопасности согласно Правилам техники безопасности (ПТБ), обученные безопасным методам работы, изучившие ЭД согласно ведомости [2], прошедшие обучение и сдавшие зачет по правилам эксплуатации и технического обслуживания аппаратуры изделия и допущенные к самостоятельной работе установленным порядком.

3.1.3 Запрещается при включенной аппаратуре изделия производить подключение внешних устройств и ремонтные работы.

3.1.4 Изделие должно эксплуатироваться в условиях, указанных в п. 1.1.2 настоящего РЭ.

#### 3.2 Подготовка изделия к использованию

##### 3.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию

3.2.1.1 Электропитание изделия осуществляется от сети постоянного тока с напряжением питания 24 В. При работе комплекса возникает СВЧ излучение, создаваемое СВЧ оборудованием, из состава Антенны, являющимся опасным для жизни, поэтому при подготовке изделия к работе обслуживающий технический персонал должен строго соблюдать правила безопасности, изложенные в п. 2.1 настоящего РЭ.

##### 3.2.2 Подготовка изделия к работе

Настройка системы производится после монтажа Антенны на месте монтажа при первоначальном включении АП или после проведения технологических работ (при необходимости).

Алгоритмы функционирования определяются вводимыми с АРМ режимами работы и программными настройками Антенны.

Инв.Неподг.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.Недубл.	Подп. и дата
-------------	--------------	-------------	-------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТИШЖ.464316.029 РЭ

Лист

26

Настройка системы должна производиться в следующем объеме и последовательности:

- 1) проверка правильности монтажа Антенны;
- 2) проверка настроек интерфейса обмена;
- 3) первичная проверка работоспособности;
- 4) первичное конфигурирование системы;
- 5) проверка работы КВ;
- 6) юстировка и привязки шкал ДУП антенны к истинному направлению.

### 3.2.2.1 Проверка правильности монтажа Антенны

Проверка правильности монтажа Антенны производится сравнением смонтированного АП со схемой электрической соединений Э4 [3].

При обнаружении несоответствия схемы подключений аппаратуры схеме соединений Э4 провести соответствующий ремонт аппаратуры или кабельных соединений.

### 3.2.2.2 Настройка интерфейса обмена

Подать напряжение электропитания на оборудование внутреннего размещения.

Проверить сетевые настройки АРМ и комплекса в целом.

При запуске СПО в настройках соединения требуется проверить соответствующие параметры портов и нажать кнопку «Открыть порт» для каждого устройства.

При установлении соединения ПО со всеми блоками комплекса считать настройку правильной.

### 3.2.2.3 Первичная проверка работоспособности

Первичная проверка работоспособности производится для подтверждения правильности монтажа схемы соединений и начала работы (перемещений).

Первичная проверка работоспособности производится в следующем порядке:

- включить электропитание блоков, входящих в состав системы.
- проконтролировать корректную загрузку программного обеспечения на блоках БУПР-А (отсутствие индикации об аварии и функционирование ЖКИ).
- в СПО проконтролировать считывание данных (наличие обмена) с аппаратурой – БУПР-А;
- в СПО проконтролировать отсутствие ошибок аппаратуры – БУПР-А;
- выполнить команду открытия антенны

Инв.Неподлг.	Подп. и дата
	Инв.Недубл.
	Взам. инв.№
	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464316.029 РЭ	Лист
						27

– в режиме «Ручной» произвести перемещение антенны влево и вправо в азимутальной плоскости, визуально проконтролировать корректное перемещение антенны (в заданном направлении), проконтролировать корректное считывание данных от ДУП АЗ (перемещение может задаваться из окна СПО);

– в режиме «Ручной» произвести перемещение антенны вверх и вниз в угломестной плоскости, визуально проконтролировать корректное перемещение антенны (в заданном направлении), проконтролировать корректное считывание данных от ДУП УГМ (перемещение может задаваться из окна СПО).

### 3.2.2.4 Настройка работы КВ

#### 3.2.2.4.1 Настройка

При первичном конфигурировании системы необходимо произвести следующие настройки:

– установить значения программных КВ по АЗ:

- левый – на значение «-170», регистр №18;
- правый – на значение «+170», регистр №19.

– установить значения программных КВ по УГМ:

- нижний – на значение «5», регистр №20;
- верхний – на значение «80», регистр №21.

Установить режим работы концевых выключателей «только программные» - регистр №42 значение 2.

*Примечание - Значение ограничения программных концевиков выставляется программно и может отличаться от описанной выше конфигурации. В данной конфигурации изделия аппаратный концевик «нижний» применяется для калибровки.*

#### 3.2.2.4.2 Проверка работоспособности программных КВ

Провести проверку работоспособности программных КВ в следующей последовательности:

1) проверка работоспособности (срабатывания) левого программного КВ АЗ:

- в режиме «Ручной» из окна СПО задать команду «Движение влево»;
- контролировать движение антенны влево (против часовой стрелки) по показаниям ДУП;
- проконтролировать срабатывание левого программного КВ в заданном значении («-170») по остановке антенны и индикации «Срабатывание левого программного КВ» на виртуальной панели СПО.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.029 РЭ

Лист

28

2) проверка работоспособности (срабатывания) правого программного КВ АЗ:  
 – в режиме «Ручной» с передней панели или из окна СПО задать команду «Движение вправо»;

– контролировать движение антенны вправо (по часовой стрелке) по показаниям ДУП;

– проконтролировать срабатывание правого программного КВ в заданном значении («+170») по остановке антенны и индикации «Срабатывание правого программного КВ» на виртуальной панели СПО.

3) проверка работоспособности (срабатывания) нижнего программного КВ УМ:

– в режиме «Ручной» из окна СПО задать команду «Движение вниз»;

– контролировать движение антенны вниз по показаниям ДУП;

– проконтролировать срабатывание нижнего программного КВ в заданном значении («+5») по остановке антенны и индикации «Срабатывание нижнего программного КВ» на виртуальной панели СПО.

4) проверка работоспособности (срабатывания) верхнего программного КВ УМ:

– в режиме «Ручной» с виртуальной панели СПО задать команду «Движение вверх»;

– контролировать движение антенны вверх по показаниям ДУП;

– проконтролировать срабатывание верхнего программного КВ в заданном значении («+80») по остановке антенны и индикации «Срабатывание верхнего программного КВ» на виртуальной панели СПО.

### 3.2.2.5 Регулировка люфта азимутального привода

Для проведения работ необходимо использовать следующие инструменты:

– Набор шестигранных ключей;

– Крестовая и шлицевая отвёртки;

– СПО (или замещающая ее программа для мониторинга показателей антенны);

– Анализатор спектра (при отсутствии возможности мониторинга наличия принимаемого сигнала при помощи СПО).

При проведении регулировки люфта необходимо наличие всех элементов системы наведения и ВЧ-оборудования.

Порядок регулировки люфта по азимутальной оси:

1) Отключить Антенну от питания.

2) Снять защитный кожух приводной части ОПУ, выкрутив крепежные винты.

Инв.Неподг.	Подп. и дата
	Инв.Недубл.
Взам. инв.№	Подп. и дата
	Инв.№дубл.
Инв.Неподг.	Подп. и дата
	Инв.№дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464316.029 РЭ	Лист
						29

3) Ослабить кронштейн редуктора, ослабив винты. Выкрутить винты поджатия (смотри рисунок 13).

4) Сдвинуть редуктор в направлении ведомого зубчатого колеса до упора, но без чрезмерного усилия. Зафиксировать кронштейн редуктора. Направление движения редуктора показано на рисунке 13.

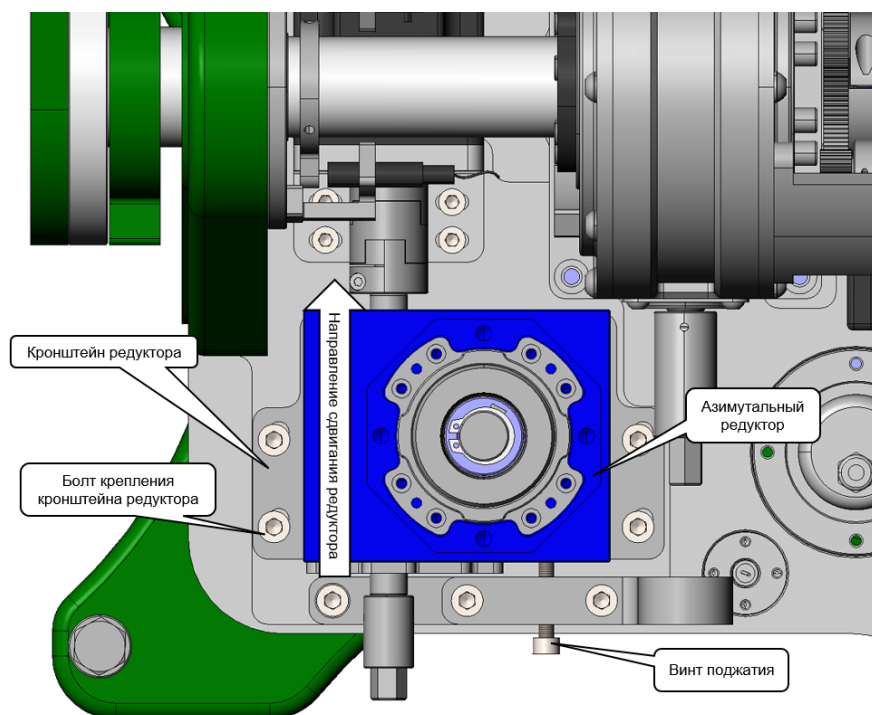


Рисунок 13 – Общий вид азимутальной приводной части

5) Произвести проверку движения антенны в ручном или механическом режиме (при помощи воротка) по время рабочему диапазону. Контролировать свободное вращение. При движении антенны не должно быть «хрустов» и закусываний шестерни.

6) В случае, если движение антенны затруднено, появились «хрусты» и/или закусывания, то необходимо ослабить кронштейн редуктора и отодвинуть его на 1-3 мм в обратном направлении от ведомого зубчатого колеса. Зафиксировать кронштейн двигателя.

7) Повторить проверку по п. 5).

8) При отсутствии замечаний по п. 5) произвести проверку вращения антенны по всему диапазону при помощи работающего двигателя. Для этого необходимо подключить питание к Антенне.

9) При отсутствии замечаний по п. 8) и уменьшения люфта до минимальных значений проверить надежность фиксации кронштейна редуктора и закрутить болты поджатия до упора.

10) Навести антенну на КА («маяк»)

Инв.Неподг.	Подп. и дата	
	Взам. инв.№	
	Инв.Недубл.	
	Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.029 РЭ

Лист

30

11) При помощи СПО или анализатора спектра отследить отчетливый прием сигнала КА.

12) Держась за держатель облучателя, раскачать антенну по азимуту вправо/влево в течении нескольких секунд. Прекратить раскачивание и проверить наличие получаемого сигнала с КА.

13) При наличии сигнала (вне зависимости от временной потери в процессе раскачивания) люфт считается устраненным.

14) В случае если сигнал с КА отсутствует повторить пп. 1-12.

15) В случае повторного отрицательного результата связаться с предприятием – изготовителем для получения консультации по устранению неисправности.

### 3.2.2.6 Юстировка и привязка шкал ДУП антенны к истинному направлению

Процедура калибровки приводов антенн после смещения положения приводов азимута и/или угла места в выключенном состоянии, возникшего в процессе сборки, транспортировки или ремонта антенны.

Предусмотрено 2 варианта калибровки:

1. Калибровка ДУП по заводским настройкам.
2. Калибровка ДУП по спутнику.

#### 3.2.2.6.1 Калибровка ДУП по заводским настройкам

Калибровка ДУП по заводским настройкам выполняется в следующей последовательности:

- 1) Отключить программные концевые выключатели ОПУ (регистр №42 значение 1).
- 2) Установить ОПУ в запаркованное положение по азимуту и углу места.
- 3) Убедиться в срабатывании аппаратного концевика по углу места в запаркованном положении.
- 4) Записать значение «1» в регистр №65504.
- 5) Ожидать в течение 30 секунд завершения калибровки.
- 6) В случае показания ДУП по азимуту «0» и по углу места равным значению парковочного угла (регистр №86) считать результат калибровки положительным, а ОПУ готовым к эксплуатации. По окончании калибровки включить программные концевые выключатели (регистр №42 значение 2).

#### 3.2.2.6.2 Калибровка ДУП по спутнику

1 Калибровка ДУП по спутнику выполняется в следующей последовательности:

Инв.Неподлг.	Подп. и дата	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.Недубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464316.029 РЭ	Лист
						31

2 Убедиться с помощью измерительных устройств, что опорно-поворотное устройство (ОПУ) антенны установлено вертикально с точностью не хуже 0.1 диаграммы направленности антенны. В качестве измерительных устройств могут быть использованы уровни, инклинометры и другие измерительные средства с требуемой точностью.

3 Провести калибровку антенны по п. 3.2.2.6.1.

4 Выполнить раскрытие антенны и навести на максимум сигнала КА с известным углом места.

5 Вычислить и записать значение установки по углу места (регистр 12) так, чтобы показания ДУП по углу места соответствовали расчетному углу места для выбранного КА.

6 Скорректировать значение парковочного угла (регистр №86) в соответствии со смещением абсолютного угла места антенны.

7 Проверить функционирование режима закрытия антенны. Скорректировать угол парковки антенны.

8 Юстировка по спутнику окончена.

### 3.3 Использование изделия

3.3.1 При использовании изделия, электропитание которого осуществляется от сети постоянного тока с напряжением питания 24 В, являющимся опасным для жизни, обслуживающий технический обслуживающий персонал должен строго соблюдать правила безопасности, изложенные в п. 2.1 настоящего РЭ и в ЭД на составные части изделия.

3.3.2 Использование изделия заключается в его применении в интересах решения задач по назначению согласно п. 1.1.1 и поддержании готовности оборудования Антенны к наведению антенны на КА в любом из предусмотренных режимов работы.

В процессе использования изделия необходимо проводить:

- постоянный контроль состояния оборудования и проверку его работоспособности посредством СПО дистанционного контроля и управления с АРМ;
- своевременное техническое обслуживание (ТО) в соответствии с разделом 4 настоящего РЭ.

Инв.Неподлг.	Подп. и дата
	Инв.Недубл.
	Взам. инв.№
	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТИШЖ.464316.029 РЭ

Лист
32



### 3.4 Возможные аварии и неисправности

3.4.1 Неисправности изделия могут быть механические (повреждение корпуса и внутренних узлов, элементов) и электрические (выход из строя радиоэлементов).

3.4.2 Для обнаружения механических повреждений необходимо произвести визуальный осмотр составных частей изделия и соединителей.

3.4.3 Для обнаружения электрических неисправностей радиоэлементов блоков изделия необходимо проводить проверку работоспособности изделия в целом согласно п. 3.2.2 и блоков изделия согласно их ЭД, в которой приведены основные возможные неисправности и способы их устранения.

3.4.4 Информация о состоянии функциональных блоков изделия, в том числе и об авариях и неисправностях, поступает по интерфейсу M&C. При возникновении любой неисправности устройства, блока для её локализации следует убедиться в наличии подводимых напряжений питания, исправности кабелей и сетевых предохранителей.

3.4.5 Проверку работоспособности блоков проводить согласно их эксплуатационной документации, в которой приведены основные возможные неисправности и способы их устранения.

3.4.6 Вышедший из строя блок (устройство) из состава изделия ремонту на месте эксплуатации не подлежит и должен быть заменен на исправный из состава ЗИП, при отсутствии ЗИП блок направляется в ремонт предприятию-изготовителю. Неисправный блок (узел) подлежит ремонту либо исключается из эксплуатации и утилизируется предприятием изготовителем.

3.4.7 Ремонт неисправных блоков, устройств изделия должен проводиться в специализированных центрах сервисного обслуживания фирм-поставщиков оборудования, бесплатно в течение гарантийного срока и по специальному договору в послегарантийный период эксплуатации.

3.4.8 При проведении ремонтных работ необходимо соблюдать меры безопасности, изложенные в настоящем РЭ.

3.4.9 После установки исправного блока, устройства (нового или прошедшего ремонт) взамен вышедшего из строя необходимо проверить работоспособность изделия в соответствии с настоящим РЭ.

Инв.Неподлг.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.Недубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.029 РЭ

Лист

33

### 3.5 Действия в экстремальных условиях

3.5.1 При возникновении пожара и в других экстремальных условиях необходимо отключить оборудование изделия от сети электропитания и в дальнейшем руководствоваться инструкцией о порядке действий обслуживающего персонала, действующей в эксплуатирующей организации.

3.5.2 Для тушения горящих элементов оборудования применять углекислотные огнетушители по ГОСТ 12.4.009-83, асбестовые покрывала или другие средства, применяемые на объекте эксплуатации изделия.

3.5.3 Категорически запрещается использовать для тушения химические пенные огнетушители, воду и песок.

Инв.Неподлг.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.Недубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464316.029 РЭ					Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	34

## 4 Техническое обслуживание

### 4.1 Общие указания

4.1.1 Техническое обслуживание (ТО) изделия проводится с целью обеспечения его бесперебойной и надежной работы в течение всего срока эксплуатации.

4.1.2 Основными задачами, решаемыми в ходе проведения ТО, являются:

- исключение условий и дефектов, потенциально опасных для нормального функционирования изделия в целом и его составных частей;
- выявление элементов (узлов, блоков), находящихся на грани отказа, и заблаговременная их замена;
- проверка технического состояния элементов и узлов, блоков, работа которых при функционировании изделия непосредственно не проверяется.

4.1.3 ТО осуществляется обслуживающим персоналом изделия. При необходимости, к проведению ТО отдельных технически сложных устройств изделия может привлекаться опытный инженерно-технический персонал эксплуатирующей организации или представители предприятия-изготовителя изделия (по согласованию).

4.1.4 Лица, ответственные за эксплуатацию изделия, составляют график проведения работ по проведению ТО на основании рекомендаций настоящего раздела.

4.1.5 Все работы при проведении ТО должны производиться в полном объеме с учетом методик, приведенных в ЭД на составные части изделия.

4.1.6 Операции ТО, связанные с нарушением пломб аппаратуры, находящейся на гарантии, проводятся только по истечении гарантийных сроков.

4.1.7 При проведении ТО необходимо использовать инструмент и материалы, указанные в разделах «Инструмент» и «Материалы» формуляра [1]. Стандартный инструмент поставляется в случаях, предусмотренных договором.

4.1.8 Все неисправности и недостатки, выявленные при проведении ТО, должны быть немедленно устранены.

4.1.9 Результаты выполнения ТО, выявленные неисправности, а также все операции, произведенные по ремонту отдельных элементов аппаратуры и устранению неисправностей, заносятся в соответствующие разделы формуляра на изделие [1], с указанием наработки изделия на момент проведения ТО.

Инв.Неподг.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.Недубл.	Подп. и дата	Инв.Неподг.	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464316.029 РЭ	Лист
												35

## 4.2 Меры безопасности

4.2.1 При проведении ТО изделия следует соблюдать общие правила обращения с электроаппаратурой и строго соблюдать меры безопасности, изложенные в п. 2.1 настоящего руководства и в ЭД на составные части изделия, основными из которых являются:

а) перед разборкой устройства для проведения ТО убедиться в отключении его от сети электропитания;

б) все операции, связанные с установкой переносных приборов и измерениями, должны исключать касание токоведущих частей открытыми участками тела;

в) запрещается:

- заменять съемные элементы в устройстве, находящемся под напряжением;
- пользоваться неисправным инструментом и средствами измерений;
- включать в сеть электропитания устройства, на которых сняты защитный корпус или защитные крышки.

## 4.3 Порядок технического обслуживания

4.3.1 Порядок технического обслуживания изделия должен соответствовать периодичности, порядку и правилам проведения ТО объекта согласно графику проведения ТО эксплуатирующей организации.

4.3.2 Для изделия, находящегося в эксплуатации, предусматривается выполнение следующих видов ТО:

- ежедневное техническое обслуживание (ЕТО);
- ежемесячное техническое обслуживание – ТО-1;
- сезонное (полугодовое) техническое обслуживание (при необходимости с учетом технического состояния, интенсивности использования и графика регламентных работ объекта в целом);
- годовое техническое обслуживание – ТО-2.

4.3.4 Все операции ТО начинаются с визуального осмотра оборудования с целью выявления коррозии металлических частей, трещин, разрывов оболочек кабелей, загрязнившихся контактов разъемов, ослабленных соединений. Внимательность к этим возможным дефектам может значительно сократить простой изделия.

Инд. Неподрл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. Неудобл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.029 РЭ

Лист
36

4.3.5 Ежедневное ТО необходимо проводить при сдаче смены дежурными операторами. Полугодовое и годовое техническое обслуживание рекомендуется проводить при смене сезона (зима-лето и лето-зима). Полугодовое ТО рекомендуется совмещать с ежемесячным ТО, а годовое ТО – с полугодовым.

4.3.6 ЕТО, проводимое на работающем изделии, предусматривает:

- внешний осмотр устройств, блоков и кабельных соединений, контроль работы встроенных вентиляторов аппаратуры, удаление пыли с наружных поверхностей оборудования;
- контроль с помощью термометра любого типа наружной температуры и температуры в помещении (кузове транспортного средства) с работающей аппаратурой.

При проведении внешнего осмотра аппаратуры необходимо проверить и обратить внимание на:

- отсутствие повреждений или трещин на деталях крепления и блоках аппаратуры и нарушение покрытий;
- правильность подключения соединительных кабелей и заземления аппаратуры в соответствии с эксплуатационной документацией;
- отсутствие нарушений изоляции соединительных кабелей, особенно в местах подключения к сети электропитания и ввода в аппаратуру.

Ориентировочные трудозатраты на проведение ЕТО изделия ориентировочно составляют 0,25 чел.\*час.

4.3.7 ТО-1 проводят один раз в месяц независимо от интенсивности использования изделия в следующем объеме и последовательности:

- выполнение работ в объеме ЕТО;
- проверку работоспособности изделия во всех режимах работы.

Результаты проведения ТО-1 записывают в аппаратный журнал проведения ТО изделия в целом.

Ориентировочные трудозатраты на проведение ТО-1 изделия в целом составляют 2,0 чел.\*час.

4.3.8 Проведение полугодового ТО (при его необходимости согласно графику проведения ТО изделия) и годового ТО (ТО-2) необходимо выполнять в следующем объеме и последовательности:

- выполнение работ в объеме ежемесячного ТО-1;

Инв.Неподг.	Подп. и дата
	Инв.Недубл.
	Взам. инв.№
	Подп. и дата

					ТИШЖ.464316.029 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		37



Таблица 8 – Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО

Наименование расходных материалов	Количество на один год
Байка хлопчатобумажная ГОСТ 29298-92, м <sup>2</sup>	10
Кисть художественная № 10 ОСТ 17-888-81, шт.	5
Универсальная аэрозольная краска, спрей 400мл. RAL 6003	1

Приведенные в таблице 8 рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО изделия являются ориентировочными и должны быть уточнены эксплуатирующей организацией в процессе эксплуатации изделия.

#### 4.4 Консервация, упаковка, расконсервация, переконсервация

##### 4.4.1 Консервация

4.4.1.1 Если предполагается, что изделие, уже находившееся в эксплуатации, длительное время не будет находиться в работе, необходимо провести его консервацию:

При консервации необходимо:

–демонтировать и очистить блоки и прочее оборудование изделия от пыли и грязи;

–очистить контакты соединителей кистью;

–если изделие до консервации эксплуатировалось в условиях воздействия влаги, просушить его оборудование в нормальных условиях в течение не менее двух суток;

–на соединители блоков и кабелей надеть защитные крышки, предохраняющие поверхности от механических повреждений и попадания загрязнений во внутренние полости;

–произвести упаковку блоков изделия в соответствии с п. 4.4.2.

##### 4.4.2 Упаковка.

Упаковку производить в следующей последовательности:

– блоки уложить в полиэтиленовые чехлы;

– упакованные в чехлы блоки уложить в упаковочную тару;

– кабели свернуть в бухты, увязать лентами и уложить в упаковочную тару.

Примечание – проколы, разрывы полиэтиленовых чехлов не допускаются.

Инв.Неподг.	Подп. и дата
	Инв.Недубл.
	Взам. инв.№
	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464316.029 РЭ	Лист
						39

#### 4.4.3 Расконсервация.

4.4.3.1 Расконсервацию блоков изделия проводить в следующей последовательности:

- вскрыть упаковочную тару и извлечь её содержимое;
- вскрыть полиэтиленовые чехлы;
- извлечь блоки и произвести их осмотр;
- извлечь эксплуатационную документацию и проверить её состояние. Сделать необходимые записи в формуляре [1] изделия о расконсервации и проводимых работах.

#### 4.4.4 Переконсервация.

4.4.4.1 В случае обнаружения повреждений временной защиты при контрольных осмотрах в процессе хранения или по истечению установленного срока хранения, произвести переконсервацию изделия.

4.4.4.2 Переконсервацию блоков изделия проводить в следующей последовательности:

- произвести расконсервацию в соответствии с указаниями п. 4.4.3 настоящего РЭ;
- произвести упаковку согласно п. 4.4.2 настоящего РЭ.

Инв.Неподлг.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.Недубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.029 РЭ

Лист

40





## 6 Хранение

### 6.1 Подготовка к хранению

6.1.1 Оборудование изделия обеспечивает сохранность своих технических и эксплуатационных характеристик при хранении в штатной заводской упаковке на условиях и сроках, установленных его эксплуатационной документацией.

6.1.2 При постановке на хранение изделия необходимо:

– произвести контрольное обслуживание изделия в соответствии с п. 4 настоящего РЭ;

– произвести упаковку блоков изделия в соответствии с п.п 4.5.2;

– сдать упаковки изделия на склад.

Дополнительной подготовки к хранению для оборудования изделия, прибывшего на склад в упакованном виде с предприятия-изготовителя, не требуется.

Срок хранения исчисляется с момента упаковки оборудования на предприятии-изготовителе. Дата упаковки указана в формуляре [1].

### 6.2 Условия хранения

6.2.1 Упакованное в штатную упаковку оборудование изделия допускает хранение в отапливаемых помещениях без переконсервации в течение времени не более 6 месяцев.

При хранении изделия более 6 месяцев произвести переконсервацию согласно п. 4.5.4 настоящего РЭ,

6.2.2 В помещении хранилища, где на длительном хранении находится аппаратура, должен быть сухой воздух, должна обеспечиваться вентиляция и в атмосфере помещения должны отсутствовать пыль, пары кислот, щелочей и других агрессивных веществ, вызывающих коррозию.

6.2.3 Антенна сохраняет свои технические и эксплуатационные характеристики при хранении в складских условиях в упакованном виде при следующих параметрах окружающей среды:

– рекомендуемая температура окружающего воздуха от минус 50 до плюс 70 °С;

– относительная влажность воздуха до 80 % при 25 °С.

6.2.4 После длительного хранения оборудования изделия (не менее одного года в пределах срока сохраняемости изделия) рекомендуется провести его монтаж и контроль работоспособности согласно настоящего РЭ.

Инд. Неподрл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.Недубл.	Подп. и дата
---------------	--------------	-------------	-------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464316.029 РЭ	Лист
						42



## 8 Утилизация

8.1 Утилизация оборудования изделия осуществляется путем демонтажа и утилизации технических средств (оборудования).

8.2 Специальные требования к утилизации изделия не предъявляются.

Инв.Неподлг.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.Недубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	Недокум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464316.029 РЭ	Лист
											44

Перечень принятых сокращений

АЗ	-	Азимут
АРМ	-	Автоматизированное рабочее место
БУПР	-	Блок управления приводами
ДН	-	Диаграмма направленности
ДУП	-	Датчик угла поворота
ЗИП	-	Запасное имущество и принадлежности
КА	-	Космический аппарат
КВ	-	Концевой выключатель
МШБ	-	Малозумящий блок
ОПУ	-	Опорно-поворотное устройство
ПОЛ	-	Поляризация
ПРД	-	Передача
ПРМ	-	Прием
ПСН	-	Приемник сигнала наведения
ПЧ	-	Промежуточная частота
РЧ	-	Радиочастота
РЭ	-	Руководство по эксплуатации
СВЧ	-	Сверхвысокая частота
СНА	-	Система наведения антенны
СПО	-	Специальное программное обеспечение
ТО	-	Техническое обслуживание
УГМ	-	Угол места
УМ	-	Усилитель мощности
ЦУ	-	Целеуказания
ЭД	-	Эксплуатационная документация
LNB	-	Low-noise block

Инв.Неподлг.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.Недубл.	Подп. и дата
	Подп. и дата			

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.029 РЭ

Лист

45

Ссылочные документы

- 1 ТИШЖ.464316.029 ФО Антенна 1,2 м SNG Ку-диапазонов. Формуляр.
- 2 ТИШЖ.464316.029 ВЭ Антенна 1,2 м SNG Ку-диапазонов. Ведомость эксплуатационных документов.
- 3 ТИШЖ.464316.029 Э4 Антенна 1,2 м SNG Ку-диапазонов. Схема электрическая соединений.
- 4 ТИШЖ.464316.029 ПЭ4 Антенна 1,2 м SNG Ку-диапазонов. Перечень элементов.

Инв.Неподлг.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.Недубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.029 РЭ

Лист

46

