

ООО «Технологии Радиосвязи»



**Технологии Радиосвязи**

УТВЕРЖДЁН

ТИШЖ.464512.006-01 РЭ - ЛУ

Антennaя система FlyAway 1,2 м с ручным наведением

Ku/Ка-диапазона

Руководство по эксплуатации

ТИШЖ.464512.006-01 РЭ

Инв.№ подпд.	Подпд. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата



Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для организации правильной и безопасной эксплуатации и оценки технического состояния Антенной системы FlyAway 1,2 м с ручным наведением Ku/Ka-диапазона (АС 1,2 м) ТИШЖ.464512.006-01 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.464512.006-01 ФО [1].

Перед использованием изделия обслуживающий персонал должен изучить настоящее РЭ и остальную документацию на комплекс согласно разделу комплектности формуляра [1], 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 АС 1,2 м.

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, ГОСТ 2.610 и должно постоянно находиться с изделием.

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

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464512.006-01 РЭ

Лист

3

Примечание. Предприятие ООО «Технологии Радиосвязи» стремится к улучшению выпускаемой продукции, поэтому сохраняет за собой право без предупреждения производить доработку КД в части технологических и конструктивных изменений, что может повлечь изменения внешнего вида изделия, без ухудшения качества изделия, его надежности и эксплуатационных характеристик. Также, по независимым от компании обстоятельствам, связанным с нарушением цепочек поставок, менять производителей и/или модели вспомогательных составных частей на аналогичные.

Некоторые параметры, приведенные в руководстве по эксплуатации, являются приблизительными и не могут служить основанием для претензий.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.006-01 РЭ	Лист
						4

## 1 Описание и работа

### 1.1 Описание и работа АС 1,2 м

#### 1.1.1 Назначение

Антенная система FlyAway 1,2 м с ручным наведением Ku/Ка-диапазона (изделие ТИШЖ.464512.006-01) производства ООО «Технологии Радиосвязи» является перебазируемым комплексом быстрого развертывания с ручным наведением с помощью ассиста по наведению (контроллер наведения) и предназначена для наведения на космические аппараты (КА), находящихся на геостационарной орбите (ГСО) и приема сигналов в Ku/Ка-диапазонах частот.

#### 1.1.2 Технические характеристики

Основные технические параметры АС 1,2 м приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические параметры АС 1,2 м

Наименование параметра, характеристики	Значение параметра, характеристики
Эквивалентный диаметр рефлектора, м	эквивалент 1,2
Материал рефлектора	углепластик
Тип антенны	оффсетная, разборная
Тип опорно-поворотного устройства	азимутально-угломестное
Сектора вращения опорно-поворотного устройства:	
- по азимуту	±90°
- по углу места	0°...90°
Тип наведения	ручной, ассист по наведению
ОУ Ку-диапазона ПРМ/ПРМ линейная ГОР/ВЕРТ с ручной подстройкой:	
Тип облучающего устройства	приемное, двухпортовое
Диапазон рабочих частот на прием, ГГц	от 10,70 до 12,75
Поляризация:	
- на одном выходе	линейная вертикальная
- на втором выходе	линейная горизонтальная
Подстройка поляризации	ручная
Интерфейсы выходов	волновод стандарта WR75
ОУ Ка-диапазона ПРМ/ПРМ круговая ЛЕВ/ПРАВ №1:	
Тип облучающего устройства	приемное, двухпортовое
Диапазон рабочих частот на прием, ГГц	от 17,7 до 20,2
Поляризация:	
- на одном выходе	круговая левая
- на втором выходе	круговая правая
Интерфейсы выходов	волновод стандарта WR42

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

ТИШЖ.464512.006-01 РЭ

Лист

5

Наименование параметра, характеристики	Значение параметра, характеристики
ОУ Ка-диапазона ПРМ/ПРМ круговая ЛЕВ/ПРАВ №2:	
Тип облучающего устройства	приемное, двухпортовое
Диапазон рабочих частот на прием, ГГц	от 20,2 до 22,2
Поляризация:	
- на одном выходе	круговая левая
- на втором выходе	круговая правая
Интерфейсы выходов	волновод стандарта WR42
Другие характеристики:	
Напряжение электропитания от сети переменного тока напряжением с частотой (50±1) Гц, В	220±22
Потребляемая мощность, Вт, не более	75
Габаритные размеры кейса №1, мм, не более:	850x530x490
Габаритные размеры кейса №2, мм, не более:	660x530x310
Габаритные размеры кейса №3, мм, не более:	615x415x385
Масса облучателя и аппаратуры, устанавливаемой на держателе облучателя, кг, не более	5

Технические средства АС 1,2 м рекомендуется подключать через источник бесперебойного питания (ИБП), обеспечивающий поддержание их работоспособности в течение не менее 10 минут после отключения питания электросети для возможности программного свертывания комплекса и корректного завершения работы программного обеспечения.

Цвет АС 1,2 м в соответствии с RAL 9010

АС 1,2 м обеспечивает уровень своих технических характеристик в следующих условиях эксплуатации:

- рабочая температура окружающей среды от - 40 до +50°C;
- температура хранения от - 50 до +60°C;
- относительная влажность воздуха при температуре 25°C не более 80 %;
- атмосферное давление, мм рт. ст. от 630 до 800;
- предельная максимальная скорость ветра в рабочем состоянии (без закрепления АС) до 10 м/с;
- предельная максимальная скорость ветра в рабочем состоянии (с закреплением АС пригрузами, пригрузы для закрепления АС не поставляются) до 15 м/с;
- предельная максимальная скорость ветра в рабочем состоянии (с закреплением АС) до 20 м/с.

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

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	Лист 6
ТИШЖ.464512.006-01 РЭ					

### 1.1.3 Состав

В состав АС 1,2 м согласно формуляру [1] и схеме электрической, приведенной в приложении А, входит следующее оборудование:

- 1) Антенная система 1,2 м оффсетная углепластиковая разборная с держателем облучающего устройства с телескопическими опорами.
- 2) Контроллер наведения ТИШЖ.468269.001-01,  
в составе в том числе:
  - Устройство УГМ ТИШЖ.468266.111;
  - Устройство горизонтирования ТИШЖ.468266.112;
  - Антenna GPS/ГЛОНАСС.
- 3) ОУ Ку-диапазона ПРМ/ПРМ линейная ГОР/ВЕРТ с ручной подстройкой.
- 4) ОУ Ка-диапазона ПРМ/ПРМ круговая ЛЕВ/ПРАВ 17,7-20,2 ГГц.
- 5) ОУ Ка-диапазона ПРМ/ПРМ круговая ЛЕВ/ПРАВ 20,2-22,2 ГГц.
- 6) Кейс №1 (антенна, контроллер наведения).
- 7) Кейс №2 (Облучатели – 3 шт.).
- 8) Кейс №3 (кабели, ЗИП).
- 9) Комплект кабелей ТИШЖ.685694.134.

Габаритные чертежи антенны в развернутом состоянии представлены на рисунках 1 и 2.

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

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.006-01 РЭ	Лист 7
------	------	---------	---------	------	-----------------------	-----------

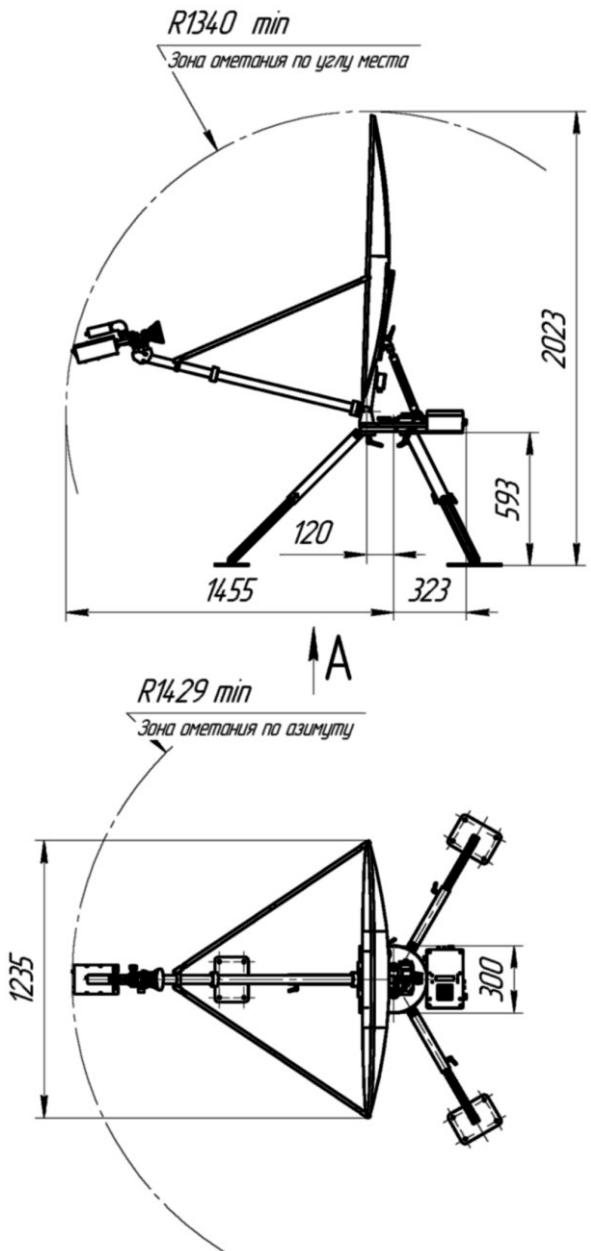


Рисунок 1 - Габаритный чертеж антенны в развернутом состоянии

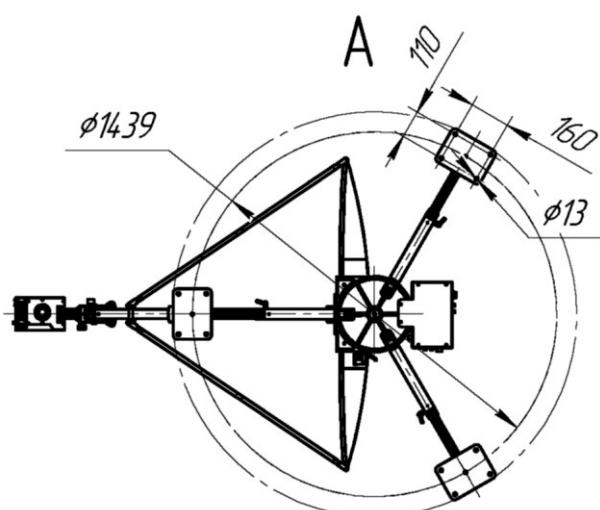


Рисунок 2 - Габаритный чертеж антенны в развернутом состоянии

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

ТИШЖ.464512.006-01 РЭ

Лист

8

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

Копировал

Формат А4

Внешний вид изделия представлены на рисунке 3.



Рисунок 3 – Внешний вид АС 1,2 м в развернутом состоянии

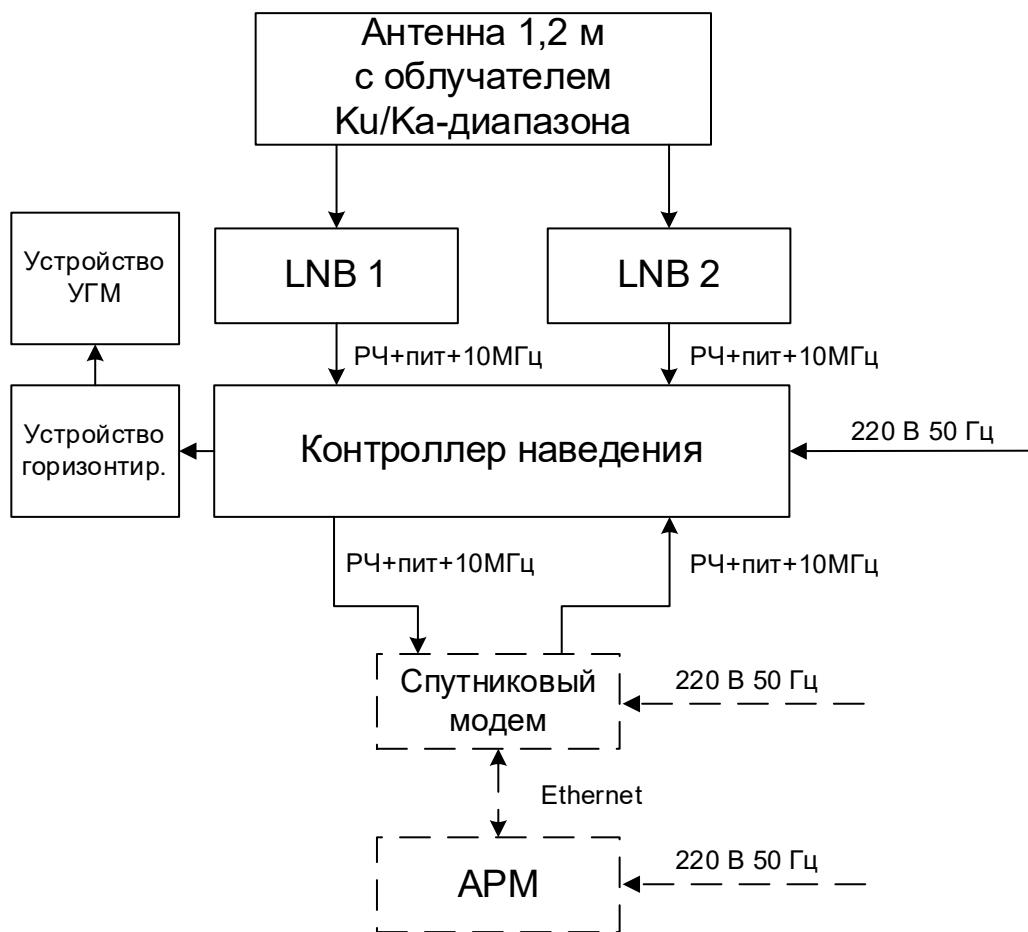
#### 1.1.4 Устройство и работа

Состав оборудования АС 1,2 м, указанный в п. 1.1.3, и уровень его технических характеристик (п. 1.1.2) обеспечивают возможность организации спутникового канала связи для приема сигналов спутниковой связи.

Функциональная схема АС 1,2 м приведена на рисунке 4.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.006-01 РЭ	Лист 9
------	------	----------	---------	------	-----------------------	-----------



[—] - Блоки и кабели, поставляемые опционально

Рисунок 4 - Функциональная схема АС 1,2 м

Радиочастотное оборудование размещается на Антенне 1,2 м, за исключением спутникового модема и АРМ, которые размещены в непосредственной близости от антенны или внутри транспортного средства станции.

С приемного порта антенны принимаемый с космического аппарата (КА) сигнал в полосе частот приема Ku/Ка-диапазонов (частотный диапазон зависит от установленного облучателя) поступает на входы LNB1 и LNB2, в которых он усиливается и преобразовывается в сигнал промежуточной частоты (далее по тексту – ПЧ) L-диапазона.

Аппаратура Заказчика по ПЧ подключается к блоку инжекции и коммутации РЧ-кабелями согласно схеме (приложение А). Блок инжекции и коммутации пропускает электропитание и опорную частоту 10 МГц, поступающие от оборудования Заказчика, а также коммутирует выбранный сигнал на ПСН.

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

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	Лист
					10

ТИШЖ.464512.006-01 РЭ

### 1.1.5 Маркировка и пломбирование

Маркировка изделия в целом не предусмотрена.

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.

Пломбирование блоков и устройств составных частей изделия производства ООО «Технологии Радиосвязи» выполнено бумажными пломбами изготовителя, установленными на крепежный болт крышки. При необходимости допускается дополнительная защита и пломбирование всех составных частей изделия средствами пользователя - бумажными пломбами (этикетками) или пломбировочными чашками с невысыхающей мастикой.

### 1.1.6 Упаковка

Оборудование изделия упаковывается в три транспортировочных кейса, приспособленных для ручной перевозки (см. описание в разделе 1.2).

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.

## 1.2 Описание и работа составных частей АС 1,2 м

### 1.2.1 Антенная система 1.2 м оффсетная углепластиковая разборная с держателем облучающего устройства

Углепластиковая антенна с разборным рефлектором, облучающим устройством Ки-диапазона и съемным опорно-поворотным устройством на регулируемых опорах производства ООО «Технологии Радиосвязи» (Россия) предназначена для оперативной организации каналов связи в любых местах с минимальным временем развертывания станции и доставки ее до места назначения любым видом транспорта.

Внешний вид опорно-поворотного устройства представлен на рисунке 5.

Инв.№ подл.	Подл. и дата	Взам. № подл.	Инв.№	Подл. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист	ТИШЖ.464512.006-01 РЭ	11
------	------	----------	---------	------	------	-----------------------	----

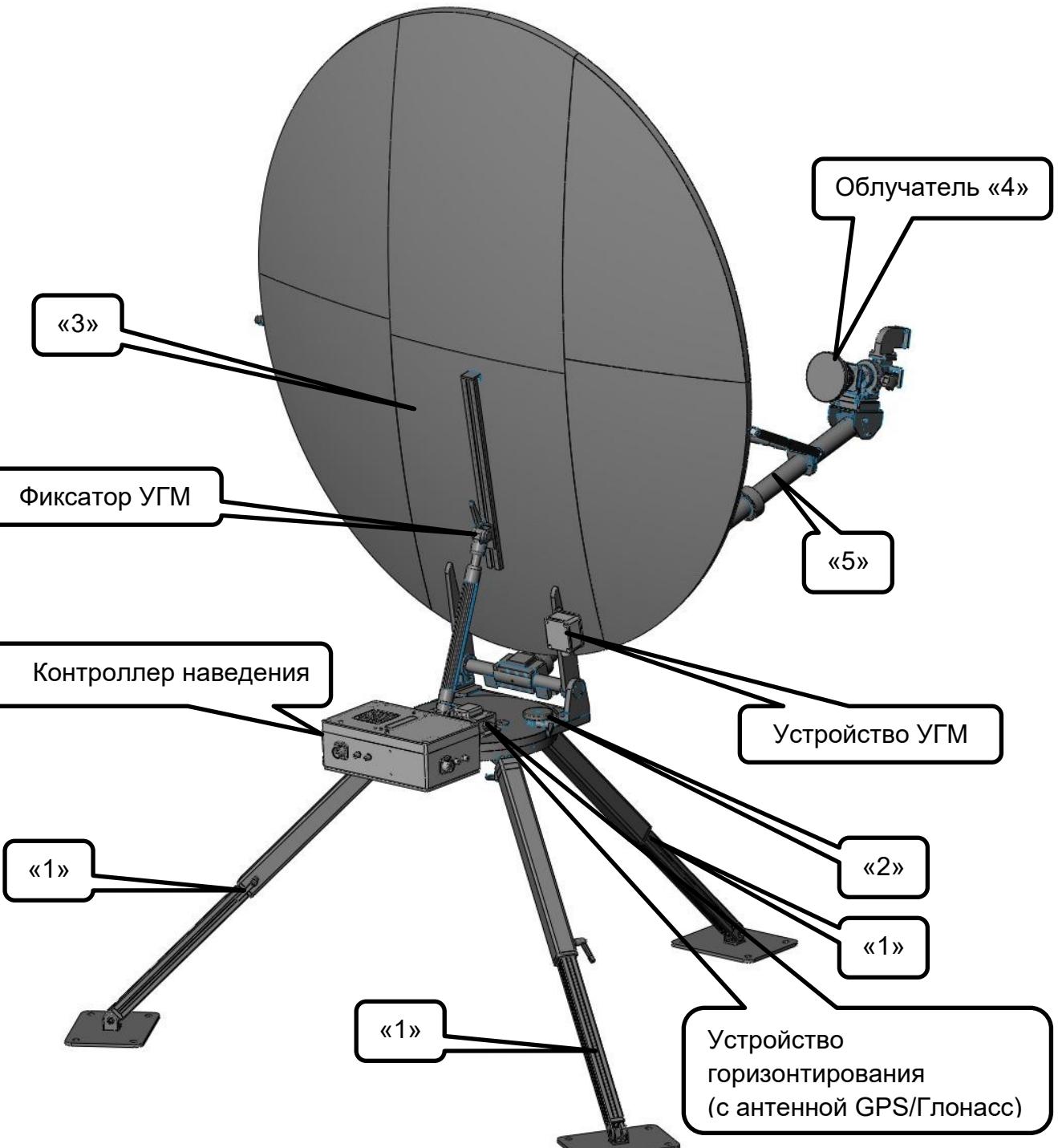


Рисунок 5 - Внешний вид ОПУ.

Антennaя система 1.2 м оффсетная углепластиковая разборная с держателем облучающего устройства состоит из трех регулируемых опор «1» с телескопическими ножками, на опорах закрепляется опорно-поворотное устройство «2» (далее - ОПУ) с центральным сегментом разборного рефлектора «3» (к центральному сегменту монтируются еще пять отдельных сегментов), а также 2-

Инв.№ подр.	Подр. и дата	Инв.№	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подр. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464512.006-01 РЭ

Лист

12

портовое облучающее устройство (далее – ОУ) Ku/Ka-диапазона «4», устанавливаемое на держатель «5».

Контроллер наведения смонтировано на ОПУ на специальном съемном кронштейне.

### 1.2.2 Облучатели Ku/Ka-диапазона

В комплектации АС 1,2 м поставляется четыре облучателя Ku/Ka-диапазона, внешний вид которых показан на рисунках 6-8.



Рисунок 6 – Внешний вид ОУ Ка-диапазона ПРМ/ПРМ линейная ГОР/ВЕРТ  
с ручной подстройкой



Рисунок 7 – Внешний вид ОУ Ка-диапазона ПРМ/ПРМ круговая ЛЕВ/ПРАВ 17,7-20,2 ГГц

Инв. № подр.	Подр. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подр. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464512.006-01 РЭ

Лист  
13



Рисунок 8 – Внешний вид ОУ Ка-диапазона ПРМ/ПРМ круговая ЛЕВ/ПРАВ 20,2-22,2 ГГц

Параметры и маркировка облучателей представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Параметры и маркировка облучателей

Диапазон	Частота, ГГц	Тип поляризации	Обозначение
Ku	10,70 -12,75	Линейная	ОУ Ку-диапазона ПРМ/ПРМ линейная ГОР/ВЕРТ с ручной подстройкой
Ka	17,70 -20,20	Круговая	ОУ Ка-диапазона ПРМ/ПРМ круговая ЛЕВ/ПРАВ 17,7-20,2 ГГц
Ka	20,20 -22,20	Круговая	ОУ Ка-диапазона ПРМ/ПРМ круговая ЛЕВ/ПРАВ 20,2-22,2 ГГц

### 1.2.3 Контроллер наведения

Контроллер наведения (далее – КН) ТИШЖ.468269.001-01 [2], производства ООО «Технологии Радиосвязи», с вспомогательными устройствами выполняет следующие функции:

- автоматическое определение координат по показаниям встроенного ГЛОНАСС/GPS приемника\*;
- автоматическое определение крена/тангла по показаниям встроенного инклинометра;
- расчет и отображение на экране информации о направлении вращения антенны и установки поляризатора во время настройки станции;
- ручное коммутирование сигнала от LNB1 и LNB2 на встроенный ПСН при помощи кабельной перемычки.

\* Контроллер наведения выполняет в полном объеме свои функции при работе со вспомогательными устройствами, такими как:

Инв.№подр.	Подр.и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подр. и дата

ТИШЖ.464512.006-01 РЭ

Лист

14

- Устройство горизонтирования ТИШЖ.468266.112
- Устройство УГМ ТИШЖ.468266.111

Внешний вид контроллера наведения и вспомогательных устройств показаны на рисунках 9, 10, 11.

Контроллер наведения ТИШЖ.468269.001-01 выполняет заявленные функции при условии правильного подключения электрической и высокочастотной цепи в соответствии со схемой электрических соединений ТИШЖ.464512.006-01 Э4 (см. Приложение А).

Основные технические характеристики КН приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Основные технические характеристики КН

Наименование параметра, характеристики	Значение параметра, допуск
Тип РЧ соединителей	F(f)
Волновое сопротивление, Ом	75
Типы соединителей М&С и питания	см. таблицу 2.1
Входное напряжение переменного тока частотой 50Гц, В	220±10%
Выходное напряжение постоянного тока, В, не более	24
Габариты ТИШЖ.468269.001 (без соединителей) ДхШхВ, мм	(260x160x90)±2
Масса ТИШЖ.468269.001, кг, не более	2,65
Габариты ТИШЖ.468266.111 (без соединителей) ДхШхВ, мм	(64x58x36)±1
Масса ТИШЖ.468266.111, кг, не более	0,17
Габариты ТИШЖ.468266.112 (без соединителей) ДхШхВ, мм	(116(146)x66x32)±1
Масса ТИШЖ.468266.112, кг, не более	0,55
Степень защиты от влаги и пыли	IP67

Распиновка соединителей КН и его вспомогательных устройств указана в таблице 4.

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

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.006-01 РЭ	Лист
						15

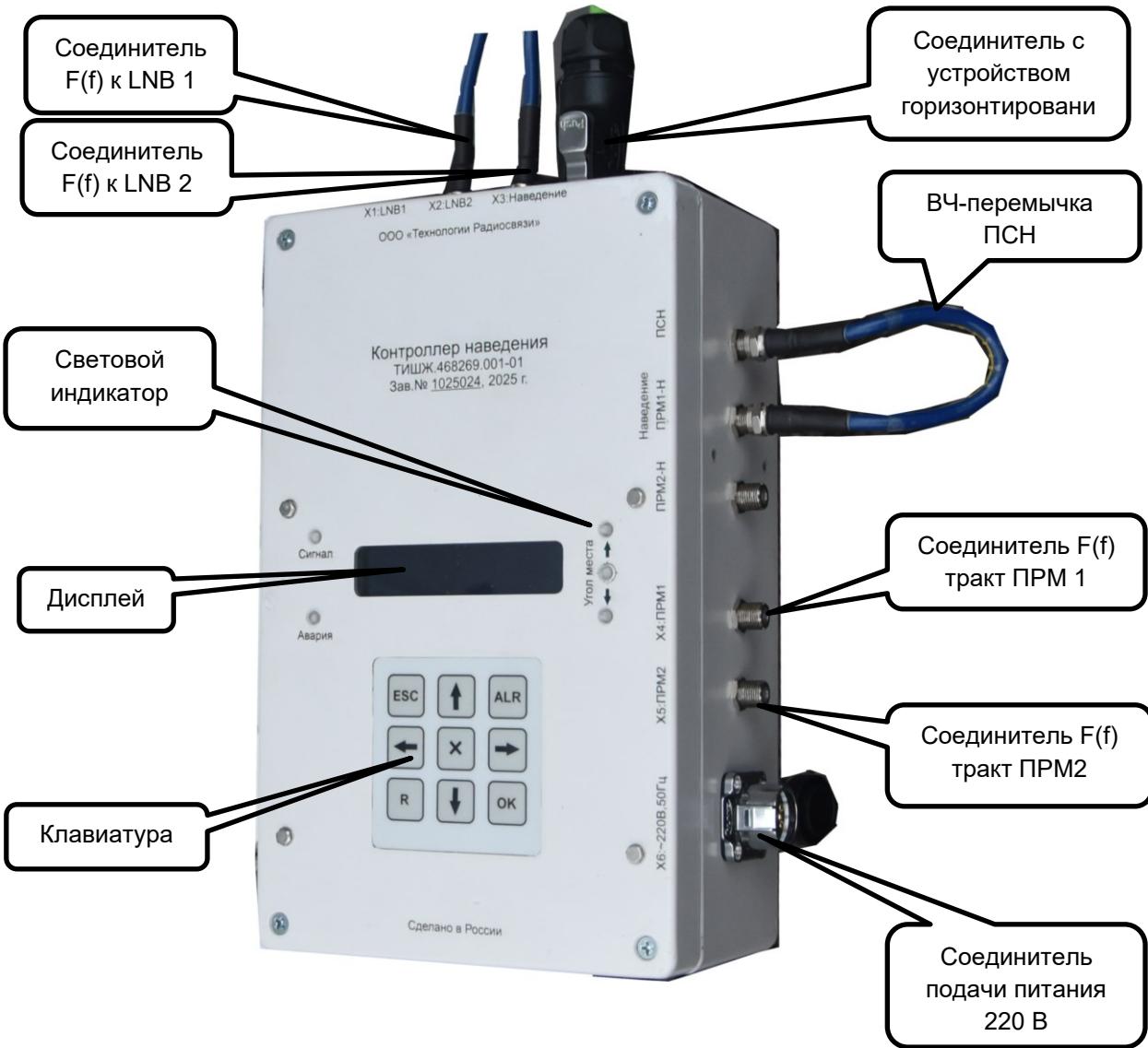


Рисунок 9 – Общий вид КН



Рисунок 10 – Общий вид устройства горизонтизации ТИШЖ.468266.112

Инв.№ подр.	Подр. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подр. и дата

ТИШЖ.464512.006-01 РЭ

Лист

16

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата



Рисунок 11 – Общий вид устройства УГМ ТИШЖ.468266.111

Таблица 4 - распиновка соединителей КН и его вспомогательных устройств

Обозначение, наименование	Тип разъема на блоке	Ответная часть для кабеля	Распиновка
«Контроллер наведения» ТИШЖ.468269.001-01			
X6 «220В, 50Гц»	Штекер LP-20-C03SX-03- 401	Гнездо LP20-J03PE-01- 021	1 – фаза (L) 2 – нейтраль (N) 3 – земля (Pe)
X3 «Наведение»	Штекер LP-20-J07SX-03- 401	Гнездо LP-20-C07PE- 01-022	1 – питание устройств +5v 2 – GND 3 – А (RS-485) 4 – не исп. 5 – В угм (RS-485) 6 – В (RS-485) 7 – А угм (RS-485)
X7 «Технологический M&C»	Гнездо FQ14- 2ZK	Штекер FQ14- 2TJ	1 – А 2 – В
«Устройство горизонтизирования» ТИШЖ.468266.112			
ХТ1	Гермоввод PG-7	Гнездо LP-20-C07PE- 01-022	1 – питание +5v 2 – GND 3 – А (RS-485) 4 – не исп. 5 – В угм (RS-485) 6 – В (RS-485) 7 – А угм (RS-485)

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

ТИШЖ.464512.006-01 РЭ

Лист

17

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

<b>Обозначение, наименование</b>	<b>Тип разъема на блоке</b>	<b>Ответная часть для кабеля</b>	<b>Распиновка</b>
ХТ2	Гермоввод PG-7	Гнездо FQ14-4TK	1 – питание +5v 2 – GND 3 – А угм (RS-485) 4 – В угм (RS-485)
<b>«Устройство УГМ» ТИШЖ.468266.111</b>			
X1	Штекер FQ14-4ZJ	Гнездо FQ14-4TK	1 – питание +5v 2 – GND 3 – А угм (RS-485) 4 – В угм (RS-485)

#### 1.2.4 Транспортировочные кейсы

Для размещения оборудования АС имеется три транспортировочных кейса.

Внешние виды кейсов в закрытом и раскрытом состоянии представлены на рисунках 12-14.

Части разборного рефлектора упакованы в специальную сумку с карманами для каждого сегмента. Сумка для транспортировки рефлектора размещается в кейсе №1.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.006-01 РЭ	Лист
						18



Рисунок 12 – Внешний вид транспортировочного кейса №1 в закрытом и раскрытом состоянии и сумки для транспортировки антенны.

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

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	Лист
					19

ТИШЖ.464512.006-01 РЭ



Рисунок 13 – Внешний вид транспортировочного кейса №2 в закрытом и раскрытом состоянии.



Рисунок 14 – Внешний вид транспортировочного кейса №3 в закрытом и раскрытом состоянии.

Физические параметры контейнеров с оборудованием АС представлены в таблице 5.

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

					ТИШЖ.464512.006-01 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		20

Таблица 5 – Физические параметры контейнеров с оборудованием АС 1,2 м

№ кейса	Название размещаемого оборудования	Габариты, не более	Общий вес кейса с оборудованием, кг
№ 1	Антенна, рефлектор, телескопические опоры, ЗИП	850x530x490 мм	~ 45
№ 2	Облучатели – 3шт.	660x530x310 мм	~ 15,5
№ 3	Кабели	615x415x385 мм	~ 25

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.006-01 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 АС 1,2 м 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.№подл.	Подл.и дата	Взам.инв.№	Инв.№дубл.	Подл. и дата

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	Лист
					22

ТИШЖ.464512.006-01 РЭ

Все металлические каркасы и блоки аппаратуры должны быть соединены с контуром заземления объекта, выполненным в соответствии с ГОСТ 464.

#### 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.

#### 2.2 Подготовка изделия к монтажу

2.2.1 Для обеспечения надёжного наведения антенны на КА необходимо, чтобы антenna была размещена на участке местности, открытом в направлении ориентации антенны в заданных диапазонах рабочих углов.

2.2.2 Выбрать место для размещения антенны, удовлетворяющее следующим условиям:

- участок местности должен быть открытым в направлении ориентации антенны на КА в заданных диапазонах рабочих углов;
- угол закрытия радиотрассы должен быть как минимум на  $7^\circ$  меньше минимального рабочего угла места видимости на КА;
- сектор обзора по азимуту антенны должен обеспечивать работу изделия в полном диапазоне рабочих углов по азимуту;
- над антенной не должны проходить линии электропередачи;
- в диапазоне рабочих частот изделия в направлениях на предназначенные для работы КА должны отсутствовать помехи от радиорелейных станций и других наземных радиотехнических средств.

#### 2.3 Порядок монтажа изделия

2.3.1 Монтаж АС 1,2 м выполняется двумя операторами даже при отрицательных температурах в следующей последовательности:

- 1) Выбрать площадку, пригодную для развертывания изделия, и разместить на ней контейнеры.
- 2) Открыть транспортировочные кейсы АС 1,2 м и извлечь из них оборудование. Кейс в раскрытом виде с обозначением позиций составных частей

Инв.№подл.	Подл.и дата	Взам. №дубл.	Инв.№	Подл. и дата

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	Лист
					23

ТИШЖ.464512.006-01 РЭ

представлен на рисунке 15.



Рисунок 15 – Основной отсек и содержимое транспортировочного кейса в раскрытом виде.

Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № подубл.	Подп. и дата

ТИШЖ.464512.006-01 РЭ

Лист  
24

3) Установить и зафиксировать опорные ноги «1» на поворотной платформе «2» фиксирующими крепежными винтами (рисунок 16)

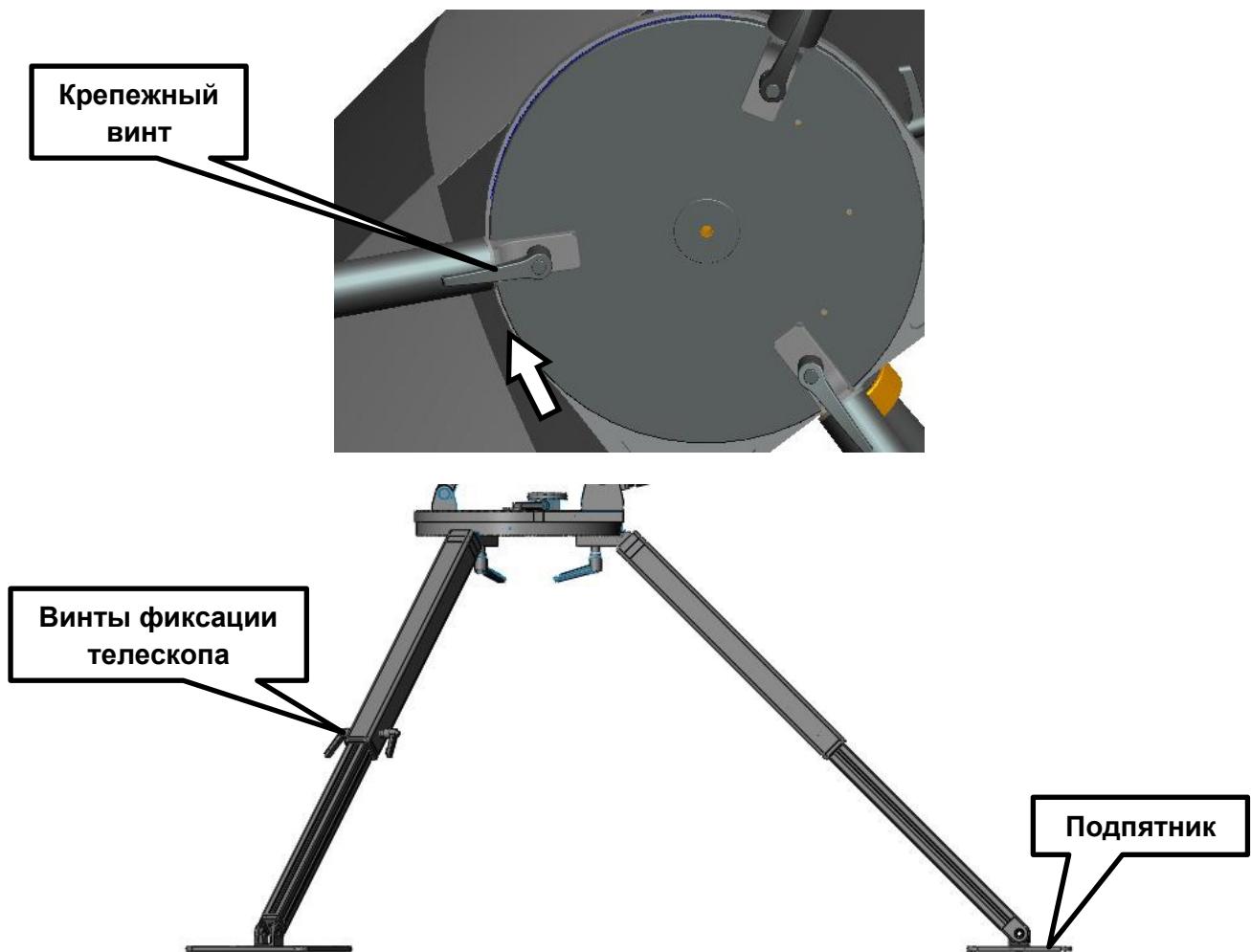


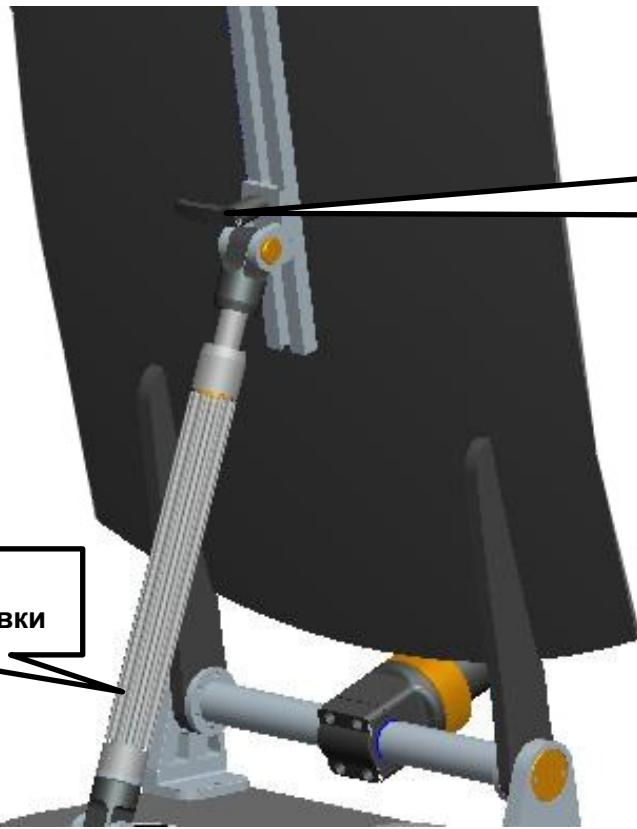
Рисунок 16 – Установка опорной ноги

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

ТИШЖ.464512.006-01 РЭ

Лист  
25

Изм. Лист № докум. Подпись Дата



Зажим  
угломестный  
(фиксирующий)

Рисунок 17 – Регулировочный механизм УГМ

4) Установить собранную конструкцию на относительно ровной поверхности и при помощи толкателя установить центральный лепесток рефлектора в вертикальное положение. Фиксация штанги УГМ регулируется зажимом по углу места (рисунок 17). Фиксация антенны по азимуту осуществляется аналогичным зажимом (рисунок 18).



Рисунок 18 – Поворотная платформа

*Примечание: в северном полушарии антенну следует устанавливать по направлению на «ЮГ», то есть при совмещенном указателе на шкале*

Инв. № подр.	Подр. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подр. и дата

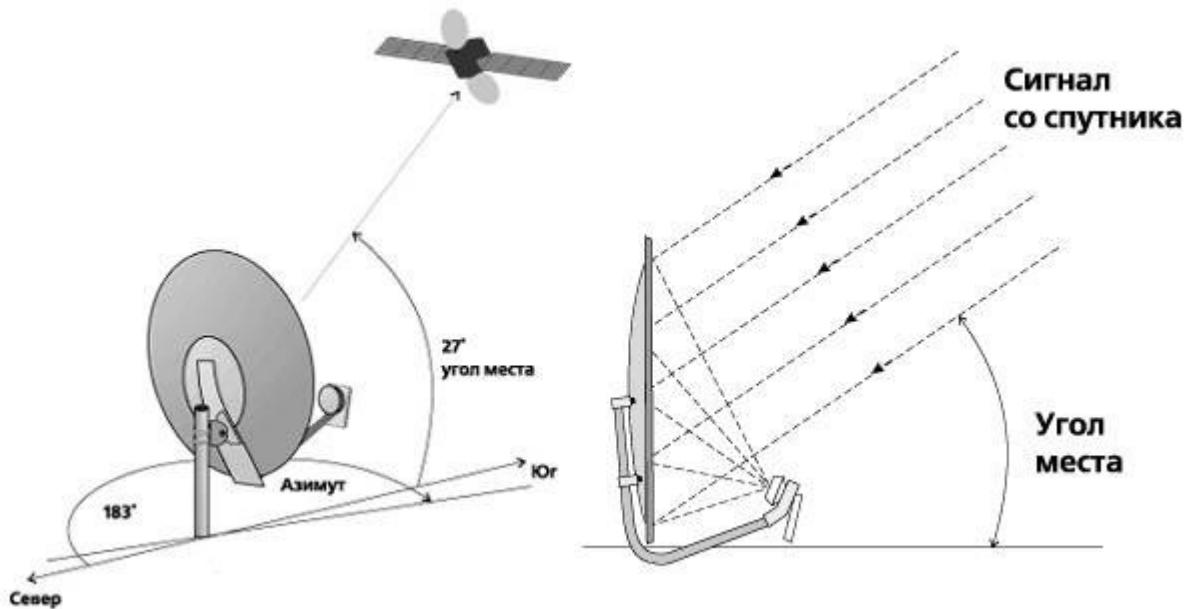
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464512.006-01 РЭ

Лист

26

азимута с значением  $45^\circ$ , развернуть антенну держателем ОУ в сторону юга» (определив его нахождение по компасу).



*В южном полушарии антенну установить по направлению на «СЕВЕР».*

5) Установить лепестки рефлектора, согласно маркировке расположенной на втором лепестке (верхний центральный), как на рисунке 19. Лепестки фиксируются затворным механизмом.

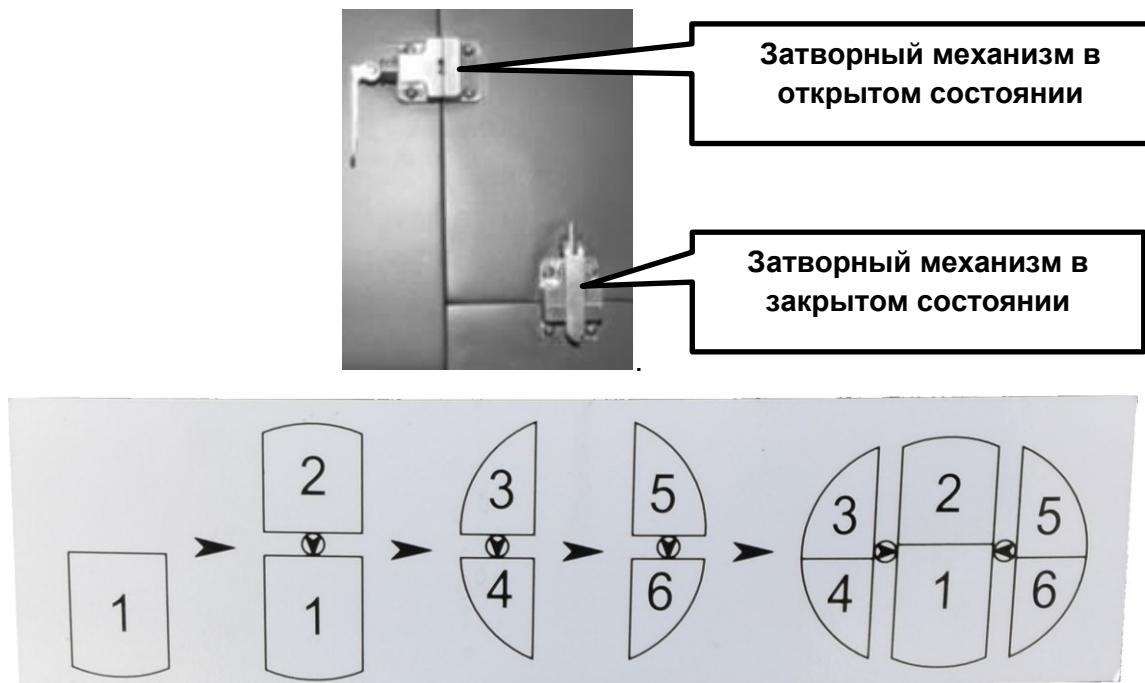


Рисунок 19 – Порядок сборки рефлектора

Инв. № подр.	Подр. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подр. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					27

ТИШЖ.464512.006-01 РЭ

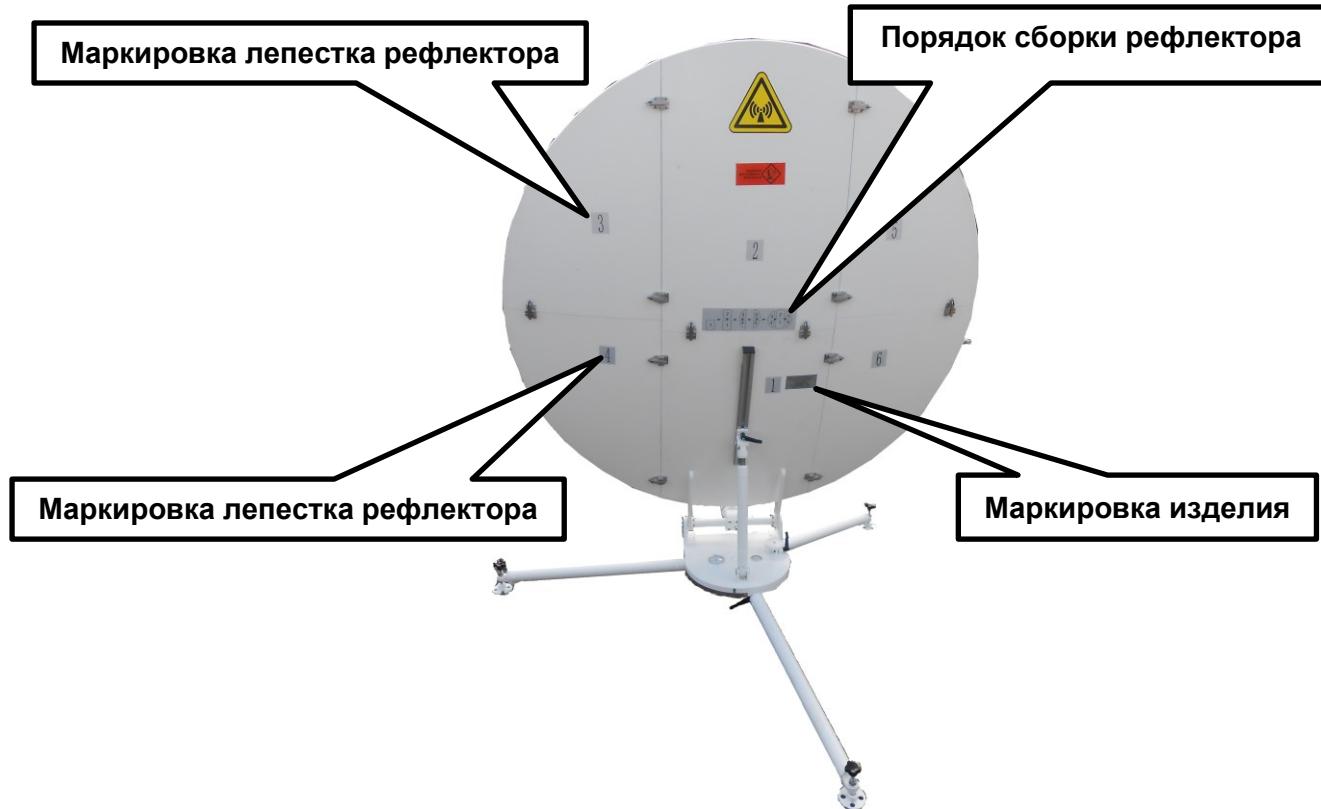


Рисунок 20 – Собранный рефлектор и опорная платформа

6) Собрать и смонтировать держатель облучателя «3», «4» (рисунки 21, 22). Установить дополнительные тяги «6», как показано на рисунке 23.

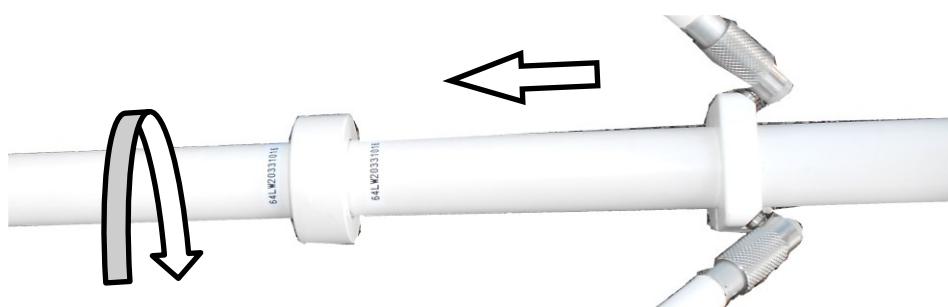


Рисунок 21 – Сборка держателя облучателя

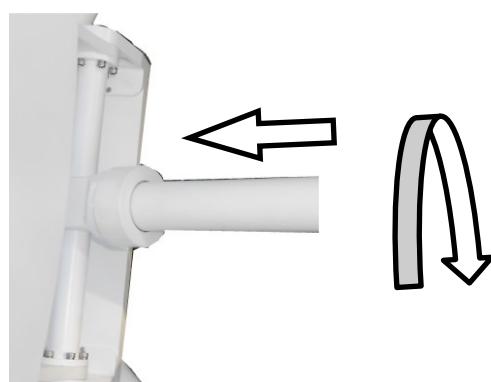


Рисунок 22 – Установка держателя облучателя на опорную платформу

Инв. № подр.	Подр. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подр. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464512.006-01 РЭ

Лист  
28

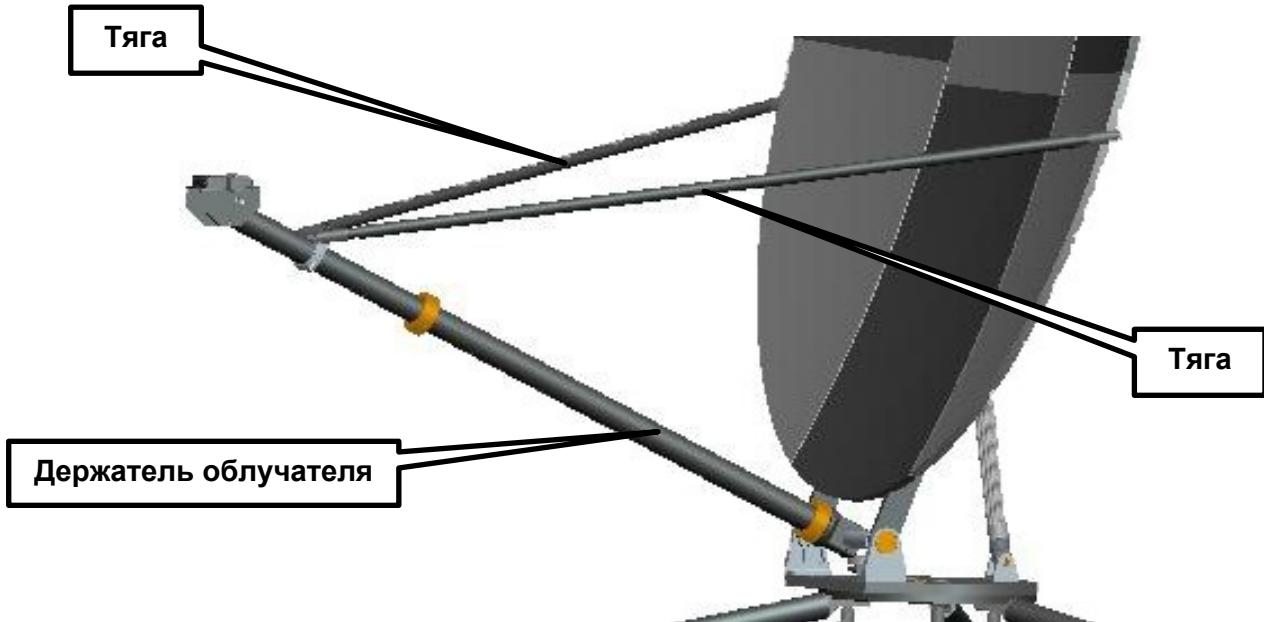


Рисунок 23 – Держатель облучателя с установленными тягами

7) Установить облучатель. Облучатель устанавливается на направляющий наконечник и фиксируется позиционным штифтом (рисунок 24). Подстройка линейной поляризации осуществляется аналогичным позиционным штифтом.

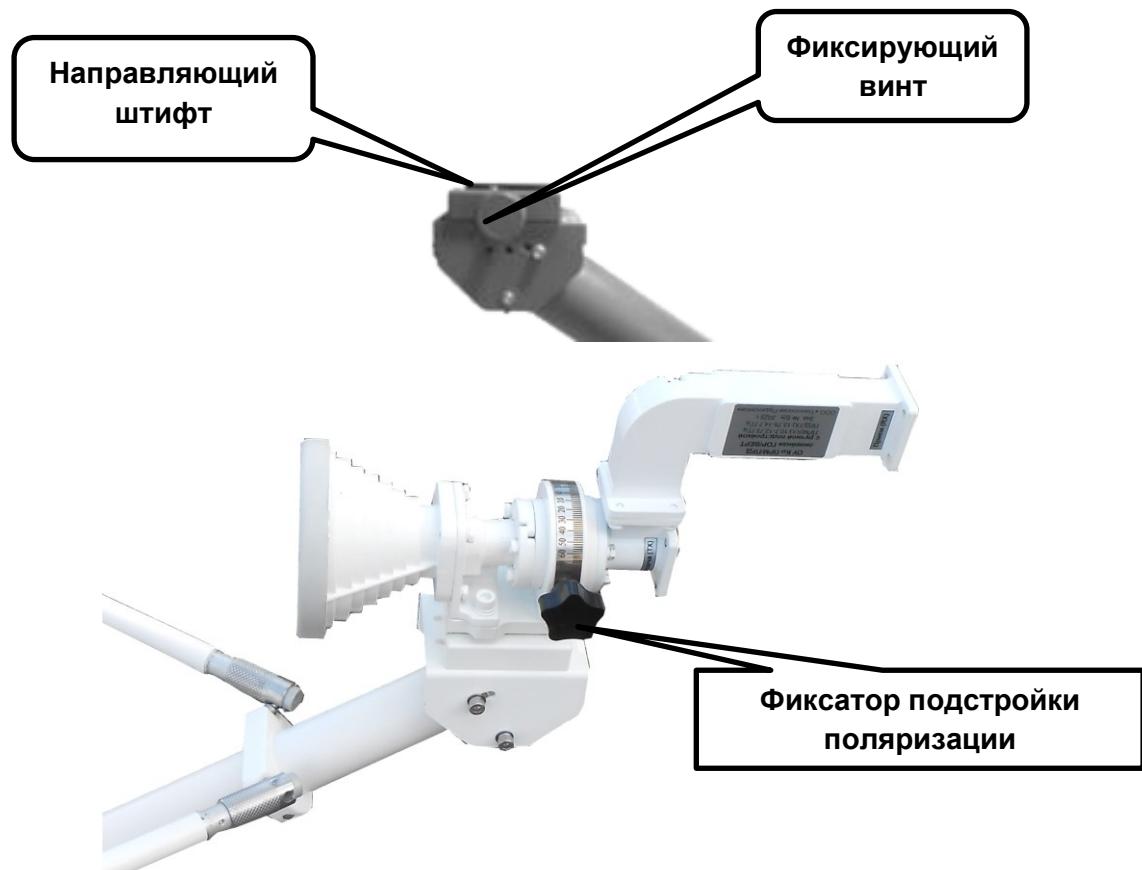


Рисунок 24 – Установка облучателя

Инв. № подрл.	Подрл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подрл. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464512.006-01 РЭ

Лист

29

8) Установить на опорную часть антенны контроллер наведения «7» и зафиксировать его винтами», как показано на рисунке 25. Внешний вид винтов может отличаться.

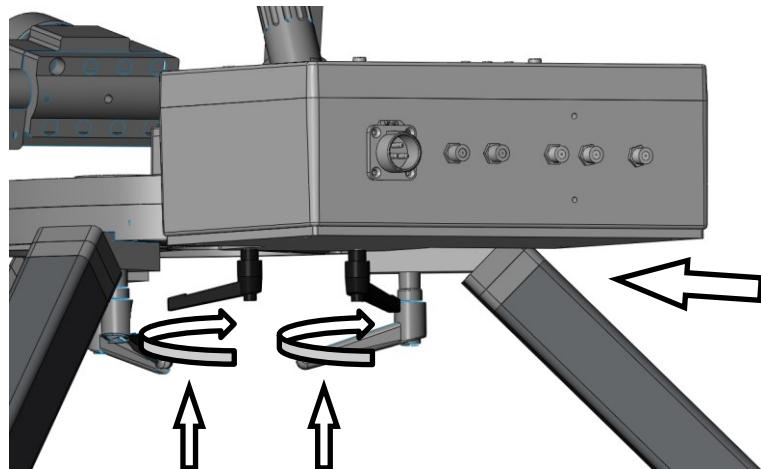


Рисунок 25 - Крепление контроллера наведения.

9) Установить на облучатель LNB (оборудование заказчика) соответствующего диапазона.

10) Подключить радиочастотные кабели №1 и №2 к LNB и зафиксировать их на держателе облучателя лентой-липучкой типа «Velcro».

11) Подключить радиочастотные кабели №12 и №13 от модема Заказчика к контроллеру наведения согласно схеме электрической, приведенной в приложении А.

12) При необходимости, переподключить ВЧ-перемычку, установленную на контроллере наведения, с разъема «ПРМ1-Н» на разъем «ПРМ2-Н» группы разъемов «Наведение».

13) Подключить кабель 220 В от контроллера наведения к сети переменного тока или к электрогенератору согласно схеме электрической, приведенной в приложении А.

**Внимание: Разъемы при подключении кабелей к аппаратуре должны быть затянуты вручную. Во избежание повреждения разъемов запрещается использование инструментов для их затяжки!**

14) Подать напряжение электропитания 220 В.

15) В случае отсутствия индикации о неисправностях оборудования считать монтаж изделия выполненным правильно, а само изделие готовым к эксплуатации.

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

Инв.№подр.	Подр.и data	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подр.и data

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464512.006-01 РЭ

Лист

30

### 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 разделу комплектности формуляра [1], 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 (при наличии оборудования требующего электропитание) осуществляется от сети переменного тока с напряжением питания 220 В, 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 и в ЭД на составные части изделия.

##### 3.2.2 Объем и последовательность внешнего осмотра изделия

После прибытия к месту предстоящей работы и разгрузки изделия провести внешний осмотр и комплектность транспортировочных контейнеров.

Открыть контейнеры и провести внешний осмотр расположенного в них оборудования на его целостность и отсутствие повреждений.

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

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464512.006-01 РЭ

Лист

31

### 3.2.3 Подготовка изделия к работе

После прибытия к месту предстоящей работы изделия выбрать место для его размещения, удовлетворяющее следующим условиям:

- участок местности должен быть относительно ровным (уклоны порядка  $10^{\circ}$  допускаются), открытый в направлении ориентации антенны на спутники, с которыми предстоит работать, в заданных диапазонах рабочих углов;
- угол закрытия радиотрассы должен быть как минимум на  $7^{\circ}$  меньше минимального рабочего угла места видимости на спутник;
- сектор обзора по азимуту антенны должен обеспечивать работу изделия в полном диапазоне рабочих углов по азимуту;
- над изделием не должны проходить линии электропередачи;
- в диапазоне рабочих частот изделия в направлениях на предназначенные для работы спутники должны отсутствовать помехи от радиорелейных станций и других наземных радиотехнических средств.

Смонтировать АС 1,2 м согласно п.п 2.3.

Подключить кабель питания изделия к сети  $\sim 220$  В, при наличии оборудования, требующего электропитание.

Проверить готовность изделия к работе в следующем объеме и порядке:

- ручное управление по углу места (придерживая верхнюю часть рефлектора ослабить фиксатор УГМ поворотом против часовой стрелки и покачать зеркало вверх-вниз, затем зафиксировать поворотом по часовой стрелке);
- ручное управление по азимуту (ослабить фиксатор АЗ и покрутить антенну влево-вправо, зафиксировать);
- ручное управление поляризатора (ослабить фиксатор ОУ, поворачивать ОУ по часовой стрелке, зафиксировать);
- функционирование радиоэлектронных блоков АС 1,2 м (наличие световой индикации).

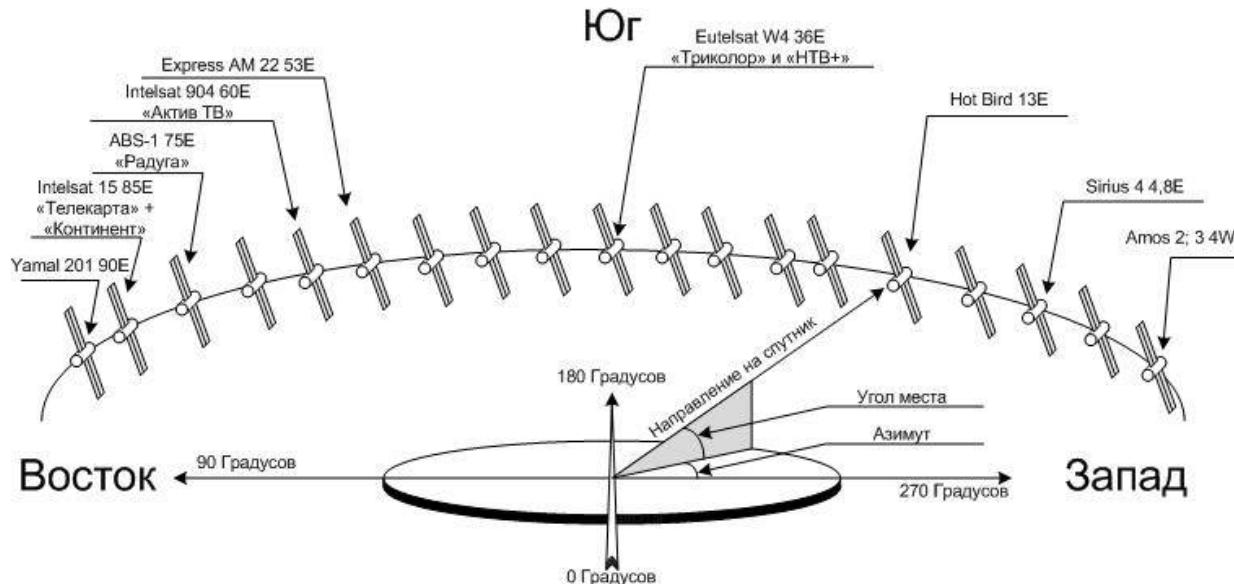
В случае получения положительных результатов проверок считать изделие готовым к работе.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист	32
ТИШЖ.464512.006-01 РЭ						

### 3.3 Использование изделия

#### 3.3.1 Наведение на космический аппарат



Для наведения на космический аппарат (далее – КА) необходимо произвести следующие действия:

- 1) установить параметры КА;
- 2) выставить ОПУ антенны в горизонт;
- 3) установить угол поляризации;
- 4) выставить угол места антенны;
- 5) установить азимут антенны

##### 3.3.1.1 Установка параметров КА

Для поиска и наведения на КА в контроллер наведения необходимо задать следующие данные (определяются оператором из доступных источников) :

- Долготу подспутниковой точки КА на ГСО;
- Частоту сигнала маяка КА по ПЧ;
- Поляризацию сигнала маяка;

Для установки подспутниковой точки КА (Рисунок 3.3.1.1 а) на ГСО необходимо:

- В меню контроллера наведения (структура меню отображена на рисунке 3.3.1.9) используя клавиатуру войти в подменю «Системные параметры»
- («Параметры» → OK → «Пароль» → OK → «Системные параметры»)
- Выбрать пункт «Долгота КА» (Долгота указывается в формате: градусы, десятые доли градуса);

Инв.№подр.	Подр.и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подр.и дата

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	Лист
					33

ТИШЖ.464512.006-01 РЭ

- В поле ввода установить соответствующую КА долготу подспутниковой точки кнопками  $\leftarrow$ ,  $\rightarrow$ ,  $\uparrow$ ,  $\downarrow$ . Долгота указывается в формате: градусы, десятые доли градуса;
- Принять изменения кнопкой «OK»;

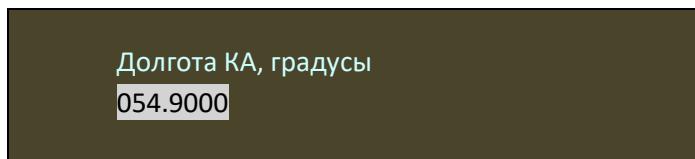


Рисунок 3.3.1.1 а - Пример установки долготы, соответствующей  $54,9^{\circ}$  востока.

Для установки частоты сигнала маяка (Рисунок 3.3.1.1 б) необходимо:

- В меню контроллера наведения «Системные параметры» выбрать пункт «Частота ПСН»
- В поле ввода установить значение частоты сигнала маяка КА кнопками  $\leftarrow$ ,  $\rightarrow$ ,  $\uparrow$ ,  $\downarrow$  (Долгота указывается в формате: градусы, десятые доли градуса);
- Выйти из пункта меню кнопкой «ESC»;



Рисунок 3.3.1.1 б - Пример установки частоты, соответствующей  $1459,5$  МГц.

Для установки поляризации сигнала маяка (Рисунок 3.3.1.1 в) необходимо:

- В меню контроллера наведения «Системные параметры» выбрать пункт «Тип поляризации»
- В поле ввода установить значение, 0 – горизонтальная поляризация, 1 – вертикальная поляризация кнопками  $\uparrow$ ,  $\downarrow$ ;
- Принять изменения кнопкой «OK»;

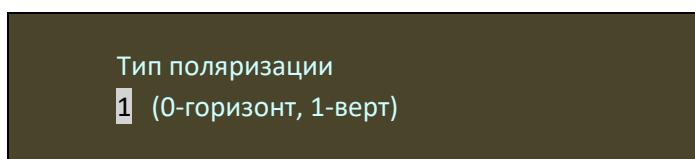


Рисунок 3.3.1.1 в - Пример установки вертикальной поляризации.

Оператор также может использовать конфигурации, которые доступны из меню («Параметры»  $\rightarrow$  «Выбрать спутники») (см. рисунок 3.3.1.1 г) с значениями долготы подспутниковой точки КА, частоты сигнала маяка КА и тип поляризации сигнала.

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

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	Лист
					34

ТИШЖ.464512.006-01 РЭ

Выберите спутник

0 (0 или 1 или 2)

Рисунок 3.3.1.1 г - Пример установки конфигурации.

Установка параметров конфигураций производится аналогично установке параметров текущего КА и осуществляется из меню «Параметры» пунктами:

- Долгота спутника N
- Частота спутника N
- Поляризация спутника N

Где N – номер конфигурации.

При этом в окне просмотра текущего состояния отображается выбранная конфигурация (см рисунок 3.3.1.1 д), где K0 – номер выбранной конфигурации.

УГ = 24.4	A3 = 159.6	ПОЛ = -11
УГМ = 26.5	S = - 91,6 дБм	K0

Рисунок 3.3.1.1 д – Окно просмотра текущих состояний

Если конфигурация не выбрана, то в окне «Просмотр текущих состояний» моргает надпись «КОНФИГУРАЦ. НЕ ЗАГРУЖЕНА» (см рисунок 3.3.1.1 е)

УГ = 24.4	A3 = 159.6	ПОЛ = -11
КОНФИГУРАЦ. НЕ ЗАГРУЖЕНА		

Рисунок 3.3.1.1 е – Окно просмотра текущих состояний с невыбранной конфигурацией

### 3.3.1.2 Горизонтирование ОПУ

Горизонтировать опорно-поворотное устройство антенны, используя устройство горизонтирования (Общий вид устройства представлен в п. 1.2.3)

На устройстве расположены четыре светодиода, индицирующие наклон ОПУ относительно горизонта. При наклоне ОПУ относительно горизонта начинает мерцать красным цветом светодиод в направлении наклона (Рисунок 3.3.1.2 а). При увеличении наклона увеличивается частота мерцания светодиода.

Инв.№подр.	Подр.и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подр. и дата

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	Лист	ТИШЖ.464512.006-01 РЭ	35
------	------	---------	---------	------	------	-----------------------	----



Рисунок 3.3.1.2 а - Индикация наклона ОПУ влево.

Для установки ОПУ в горизонт необходимо, регулируя длину опор (Рисунок 3.3.1.2 б), достичь такого положения ОПУ, при котором центральный светодиод на устройстве горизонтирования засветится зеленым без мерцания (Рисунок 3.3.1.2 в).



Рисунок 3.3.1.2 б - Расположение регулировочных болтов по наклону ОПУ



Рисунок 3.3.1.2 в – Индикация при правильно установленном горизонте ОПУ

### 3.3.1.3 Установка географических координат

Убедиться, что светодиод «Координаты» на устройстве горизонтирования горит зеленым цветом без мерцания или установить географические координаты вручную (п.3.3.1.8).

Инв.№ подр.	Подл. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подл. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464512.006-01 РЭ

Лист	36
------	----

При отсутствии навигации светодиод «Координаты» мерцает зеленым светом.

### 3.3.1.4 Установка поляризации

Для установки поляризации, необходимо на шкале поворота облучающего устройства установить угол, отображаемый на контроллере наведения в пункте меню «Просмотр текущих состояний» (Рисунок 3.3.1.4)

УГ = 24.4	A3 = 159.6	ПОЛ = -11
УГМ = 26.5	S = - 91,6 дБм	

Рисунок 3.3.1.4 - Значение угла поворота облучающего устройства (выделен)

При отрицательном значении «ПОЛ» облучающее устройство необходимо крутить против часовой стрелки:

- встать за облучающее устройство, лицом к рефлектору антенны;
- ослабить стопорный винт ОУ;
- повернуть ОУ против часовой стрелки до заданного значения;
- застопорить винтом.

При положительном значении «ПОЛ» облучающее устройство необходимо крутить по часовой стрелке.

### 3.3.1.5 Установка угла места

На контроллере наведения в пункте меню «Просмотр текущих состояний» (Рисунок 3.3.1.5 а) отображаются расчетный (на рисунке 3.3.1.5 а – выделен синим цветом) и текущий угол места (на рисунке 3.3.1.5 а – выделен красным цветом).

УГ = 24.4	A3 = 159.6	ПОЛ = -11
УГМ = 26.5	S = - 87,8 дБм	

Рисунок 3.3.1.5 а - Значение угла поворота облучающего устройства

Так же на контроллере наведения индикацией светодиодов отображается направление подстройки антенны. При отклонении антенны от расчетного угла места начинает мерцать светодиод в направлении требуемой регулировки (Рисунок 3.3.1.5 б). При увеличении отклонения увеличивается частота мерцания светодиода.

При правильной установке угла светодиод «Норма» горит зеленым цветом без мерцания, а расчетное «УГ» и текущее значение «УГМ» равны (с погрешностью 0,1-0,2 градуса).

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

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	Лист	ТИШЖ.464512.006-01 РЭ	37



УГ = 24.4

АЗ = 159.6

ПОЛ = -11

УГМ = 24.3

S = - 87,4 дБм



Рисунок 3.3.1.5 б - Индикация регулировки УГМ

Для установки угла места антенны необходимо:

- крепко удерживая antennу за верхнюю часть рефлектора (например, за 2-ой сегмент), отвернуть фиксатор по углу места («1» на Рисунке 3.3.1.5 в);
- наклоняя рефлектор «вперед-назад», произвести грубую подстройку, ориентируясь по светодиодам на контроллере наведения и значению текущего угла на экране КН (Рисунок 3.3.1.5 б)

*Примечание: Если горит нижний светодиод, то наклонять необходимо вперед, чтобы уменьшить угол места.*

- при достижении нужного положения, застопорить фиксатором по углу места («1» на Рисунке 3.3.1.5 в);
- при необходимости, вращением ручки тонкой подстройки («2» на Рисунке 3.3.1.5 в) установить угол места, в соответствии с расчетным (Рисунок 3.3.1.5 а);

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

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.006-01 РЭ	Лист 38
------	------	---------	---------	------	-----------------------	------------

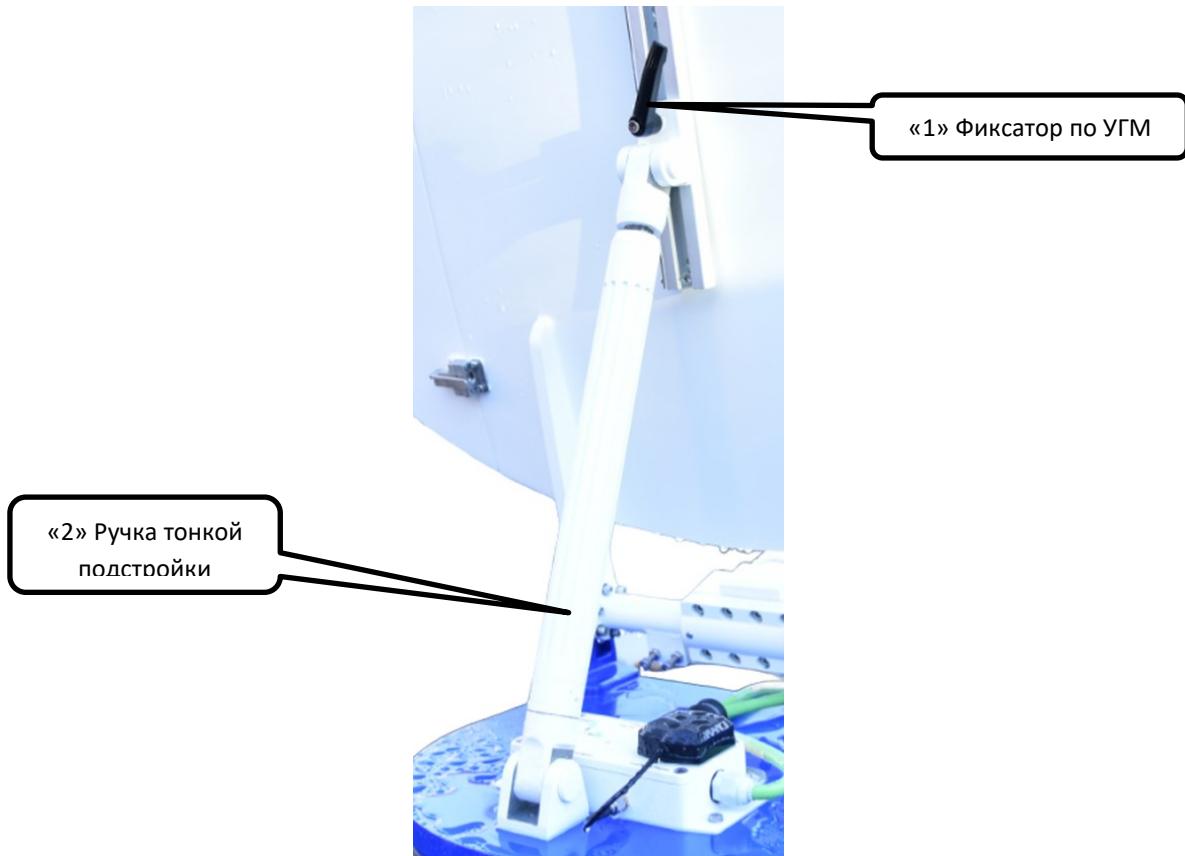


Рисунок 3.3.1.5 в - Регулировка угла места

### 3.3.1.6 Установка азимута антенны

На контроллере наведения в пункте меню «Просмотр текущих состояний» отображаются уровень принимаемого сигнала «S» (на Рисунке 3.3.1.6 а - выделен серым цветом), а также расчетный угол по азимуту «A3».

УГ = 24.4	A3 = 159.6	ПОЛ = -11
УГМ = 24.3	S = -87,4 дБм	

Рисунок 3.3.1.6 а - Уровень принимаемого сигнала (выделен)

Для наведения на КА необходимо ручкой регулировки (Рисунок 3.3.1.6 б), контролируя уровень сигнала, добиться максимального значения:

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

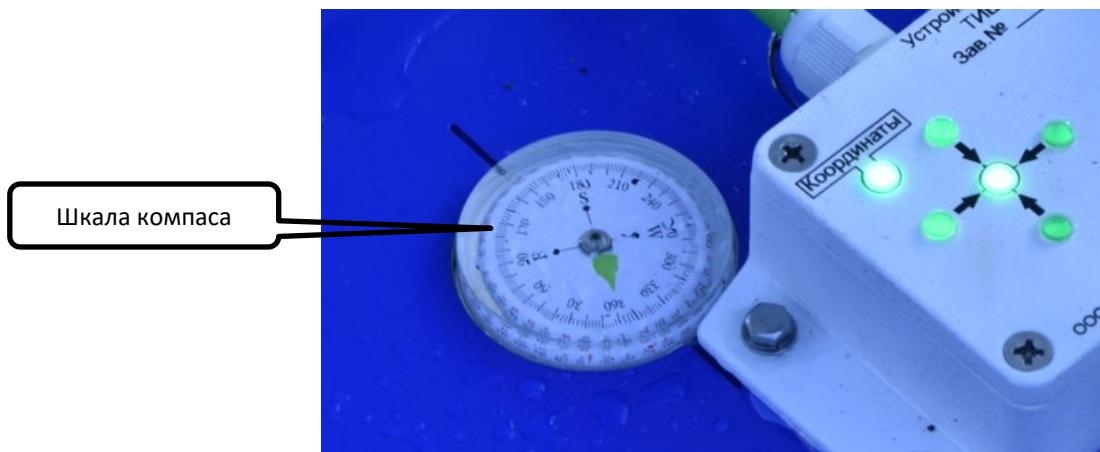
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.006-01 РЭ	Лист 39
------	------	---------	---------	------	-----------------------	------------



Рисунок 3.3.1.6 б - Ручка регулировки по азимуту.

Ориентируясь по компасу на платформе ОПУ повернуть антенну в сторону расчетного угла по азимуту («АЗ» на экране контроллера наведения) так, чтобы проточка на ОПУ совпала со значением на шкале компаса (значение на шкале компаса должно быть примерно равно расчетному значению «АЗ на экране КН»).

*Примечание: компас может иметь погрешность, связанную с многочисленными факторами местности и т.п., поэтому очень точная ориентация не нужна*



Из заданного положения вращать антенну по азимуту в диапазоне  $\pm 30$  градусов, контролируя максимальный уровень принимаемого сигнала «S».

*Примечание: Скорость вращения должна быть медленная для корректной регистрации уровня сигнала наведения.*

*Примечание: Если на мониторе уровень указан со знаком «-», то значение «-060 дБм» будет больше, чем «-070 дБм».*

При обнаружении максимального уровня сигнала застопорить вращение по азимуту фиксатором.

**ВНИМАНИЕ:** Для подтверждения того, что КА найден правильно - необходим модем, так как на заданной оператором частоте, трансляция сигнала

Инв. № подр.	Подр. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подр. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464512.006-01 РЭ

Лист

40

может быть от нескольких КА и при большом отклонении от расчетного угла по азимуту может быть принят сигнал соседнего КА.

### 3.3.1.7 Настройка индикации сигнала

На контроллере наведения присутствует светодиод индикации уровня сигнала «Сигнал». Для облегчения наведения на КА возможно установить отображение наличия требуемого уровня сигнала этим светодиодом.

Для этого необходимо в меню контроллера наведения в пункте «Порог по сигналу» установить значение на «1,5-2 дБм» ниже максимального уровня сигнала который определили при первом наведении на КА по п.3.3.1.6 (Рисунок 3.3.1.7) кнопками  $\leftarrow$ ,  $\rightarrow$ ,  $\uparrow$ ,  $\downarrow$ ;

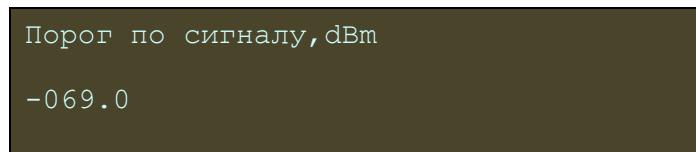


Рисунок 3.3.1.7 - Пример установки порога сигнала, соответствующего **-69** дБм.

При достижении установленного уровня сигнала светодиод «Сигнал» на контроллере наведения будет светиться зеленым цветом без мерцания.

### 3.3.1.8 Тип задания географических координат

Контроллер наведения поддерживает два режима установки географических координат:

- из встроенного в устройство горизонтирования навигационного приемника
- установка координат пользователем

Переключение между режимами осуществляется в пункте меню «Координаты ЗС(GPS/Ручн)» (Рисунок 3.3.1.8).

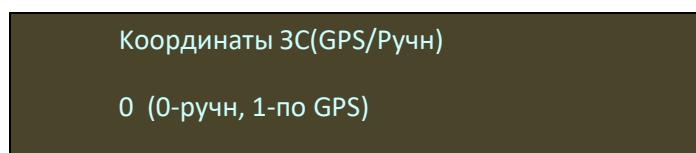


Рисунок 3.3.1.8 - Пункт меню выбора типа задания координат.

При установке значения «1» контроллер принимает координаты от встроенного в устройство горизонтирования навигационного приемника. В этом случае при получении координат приемником (Индикация светодиода «Координаты» соответствует зеленому цвету без мерцания) координаты будут установлены автоматически.

Инв.№подл.	Подл.и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подл. и дата
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата

При установке значения «0» к расчету будут приняты координаты, установленные в пунктах меню «Широта ЗС, градусы» и «Долгота ЗС, градусы».

Также возможно сохранение текущих координат из встроенного приемника, для последующей загрузки. Для сохранения необходимо выбрать пункт меню «Сохранить текущие координаты», после чего при установке режима задания координат пользователем будут загружены сохраненные координаты.

### 3.3.1.9 Структура меню контроллера наведения

Структура меню представлена на рисунке 3.3.1.9.

## 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 Информация о состоянии функциональных блоков изделия, в том числе и об авариях и неисправностях, поступает по интерфейсу RS-485 в ПК/АРМ. При возникновении любой неисправности устройства, блока для её локализации следует убедиться в наличии подводимых напряжений питания, исправности кабелей и сетевых предохранителей.

3.4.4 Вышедший из строя блок (устройство) из состава изделия ремонту на месте эксплуатации не подлежит и должен быть заменен на исправный из состава ЗИП (при наличии). Неисправный блок после проведения предварительного определения дефекта согласно их ЭД, указанной в ссылочных документах в конце настоящего РЭ, должен направляться предприятию-изготовителю или поставщику в таре предприятия-изготовителя вместе с сопроводительными документами (в соответствии с договором на поставку изделия).

## 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, асbestosовые покрывала или другие средства, применяемые на объекте эксплуатации изделия.

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

Инв.№подр.	Подр.и дата	Взам.инв.№	Инв.№дубл.	Подр.и дата

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	Лист	42
					ТИШЖ.464512.006-01 РЭ	

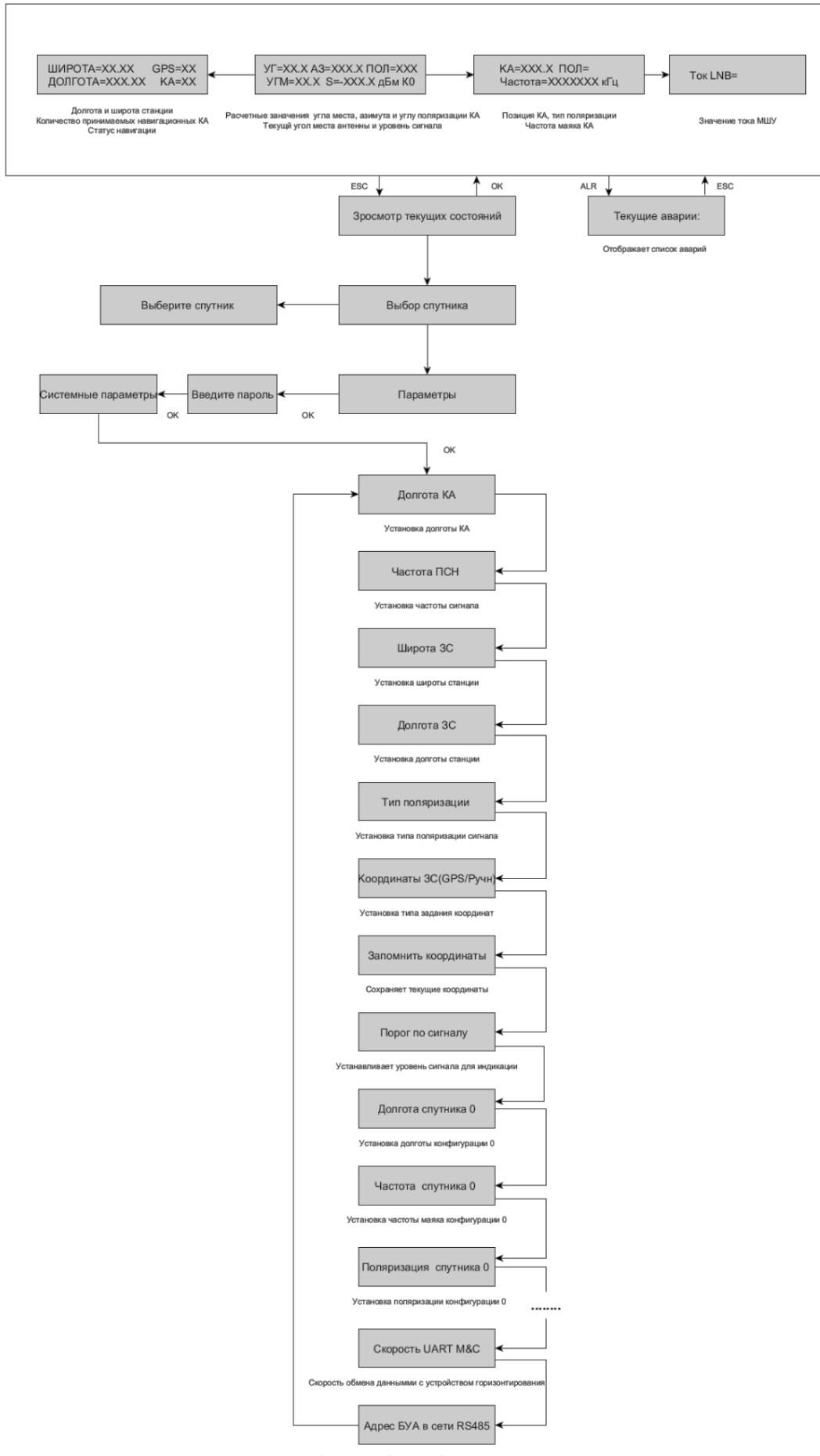


Рисунок 3.3.1.9 – Структура меню контроллера наведения

#### 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.№ подпд.	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист	ТИШЖ.464512.006-01 РЭ	44
------	------	----------	---------	------	------	-----------------------	----

## 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 неисправными инструментом и средствами измерений;

– включать в сеть электропитания устройства, на которых сняты защитный корпус или защитные крышки.

4.2.2 Для обеспечения пожарной безопасности при проведении ТО необходимо выполнять правила противопожарного режима в Российской Федерации и инструкцию эксплуатирующей организации о мерах пожарной безопасности.

## 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.

4.3.3 Состав работ на проведение каждого вида ТО учитывает работы, предусмотренные для отдельных составных частей изделия, которые приведены в их эксплуатационной документации.

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

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	Лист	ТИШЖ.464512.006-01 РЭ	45

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

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;
- устранение пыли снаружи аппаратуры сухой бязью.

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;
- засоренность воздушных фильтров и вентиляторов.

Ориентировочные трудозатраты на проведение ЕТО изделия ориентированно 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.

Инв.№ подл.	Подл. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подл. и дата
-------------	--------------	-------------	-------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист	ТИШЖ.464512.006-01 РЭ	46
------	------	----------	---------	------	------	-----------------------	----

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

4.3.8 Проведение полугодового ТО (при 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;
- проверка комплектности изделия согласно формуляру [1];
- установка органов управления аппаратуры изделия в исходное положение согласно п.3.3.3 и выключение;
- проверка внешним осмотром и устранение повреждений защитных покрытий и элементов крепления устройств и блоков изделия;
- проверка надежности соединения разъемов, заземления оборудования, присоединения питающих проводов, целостность изоляции токоведущих частей оборудования;
- детальный осмотр, очистка оборудования, разъемов и лицевых панелей аппаратуры;
- включение и контроль работоспособности изделия;
- проверка наличия и состояния эксплуатационной документации;
- проверка правильности ведения формуляра изделия.

При очистке оборудования необходимо:

- удалить чистой ветошью пыль со всей аппаратуры снаружи;
- очистить кистью контакты внешних разъемов блоков и соединительных кабелей;
- провести контроль состояния и очистку (при необходимости) вентиляторов аппаратуры.

При проверке разъемов особое внимание обратить на состояние герметизации и плотность затяжки всех разъемов с резьбовым соединением, на целостность, отсутствие механических повреждений. При необходимости подтянуть гайки разъемов.

Результаты проведения ТО-2 (полугодовое, годовое) записывают в аппаратный журнал проведения ТО изделия в целом.

Ориентировочные трудозатраты на проведение полугодового (годового) ТО-2 составляют 2 чел.\*4 часа.

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

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	Лист	ТИШЖ.464512.006-01 РЭ	47

4.3.9 Нормы времени на проведение каждого вида ТО подлежат уточнению в процессе эксплуатации изделия.

4.3.10 Для проведения регламентных и ремонтных работ на изделии необходимо применять стандартные средства измерений, а также инструмент и приспособления из состава комплекта ЗИП.

4.3.11 Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО, исходя из расчёта на один год эксплуатации, приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО

Наименование расходных материалов	Количество на один год
Байка хлопчатобумажная ГОСТ 29298-92, м <sup>2</sup>	1
Кисть художественная № 10 ОСТ 17-888-81, шт.	1
Лента герметизирующая 19x0,75 мм EPR S/AMAL TAPE 10 м, шт.	1
Салфетки чистящие влажные в тубе (100 шт.) для лицевых панелей блоков, туба	1

Приведенные в таблице 6 рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО изделия являются ориентировочными и должны быть уточнены эксплуатирующей организацией в процессе эксплуатации изделия.

#### 4.4 Консервация, 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. 1.1.6.

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

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.006-01 РЭ	Лист
						48

#### 4.4.2 Расконсервация.

4.4.2.1 Расконсервацию блоков изделия проводить в следующей последовательности:

- вскрыть упаковочную тару;
- 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.

#### 4.4.3 Переконсервация.

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

4.4.3.2 Переконсервацию блоков изделия проводить в следующей последовательности:

- произвести расконсервацию в соответствии с указаниями п. 4.4.2 настоящего РЭ;
- произвести упаковку согласно п. 1.1.6 настоящего РЭ.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.006-01 РЭ	Лист
						49

## 5 Текущий ремонт

5.1 АС 1,2 м является контроле- и ремонтопригодным изделием. Проверка технического состояния аппаратуры, обнаружение отказов и повреждений основаны на контроле качества работы изделия посредством диагностических возможностей систем встроенного контроля оборудования и СПО, установленного на АРМ.

5.2 Поиск неисправностей, отказов и повреждений, проведение ремонтных и восстановительных работ на оборудовании, а также проведение тестовых проверок может проводиться без прекращения функционирования изделия в целом с ноутбука по интерфейсу RS-485.

5.3 При обнаружении неисправностей, вызванных отказом отдельных блоков или узлов, неисправный блок следует заменить аналогичным блоком из состава ЗИП. Неисправный блок (узел) подлежит ремонту либо исключается из эксплуатации и утилизируется.

5.4 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.

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

5.6 После установки исправного блока, устройства (нового или прошедшего ремонт) взамен вышедшего из строя необходимо проверить работоспособность изделия в соответствии с настоящим РЭ и ЭД на составные части изделия.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.006-01 РЭ	Лист
						50

## 6 Хранение

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

6.2. 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.

6.3. При длительном хранении изделия соединители блоков составных частей и кабелей должны быть закрыты технологическими крышками, предохраняющими поверхности от механических повреждений и попадания загрязнений во внутренние полости. Дополнительных мер по консервации изделия не требуется.

6.4. После длительного хранения оборудования изделия (не менее одного года в пределах срока сохраняемости изделия) рекомендуется провести его монтаж и контроль работоспособности согласно настоящего РЭ и эксплуатационной документации составных частей АС 1,2 м.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.006-01 РЭ	Лист
						51

## 7 Транспортирование

7.1 Допускается транспортирование оборудования изделия в его транспортировочных контейнерах средствами железнодорожного, авиационного и автомобильного транспорта согласно правилам, установленным на данном виде транспорта.

7.2 Железнодорожным и воздушным транспортом изделие транспортируется в штатной упаковке без ограничения расстояния и со скоростями, допустимыми для данного вида транспорта.

7.3 Автомобильным транспортом изделие транспортируется в штатной упаковке по всем видам дорог на расстояние, не более 5000 км, в том числе:

- по шоссе, не более 2500 км;
- по грунтовой дороге, не более 2000 км;
- по бездорожью, не более 500 км.

7.4 Размещение и крепление оборудования изделия должно осуществляться с учетом маркировки на транспортировочных контейнерах и обеспечивать их устойчивое положение и не допускать перемещение во время транспортирования.

7.5 При транспортировании должна быть обеспечена защита аппаратуры от непосредственного воздействия атмосферных осадков и прямого солнечного излучения, а также защита от ударов и механических повреждений.

7.6 Предприятие-изготовитель гарантирует сохранность технических и эксплуатационных характеристик изделия при соблюдении правил транспортировки хранения, предусмотренных требованиями действующих стандартов с учетом групп исполнения образцов и требованиями настоящего РЭ.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист	52
ТИШЖ.464512.006-01 РЭ						

## 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.№ подл.	Подл. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подл. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

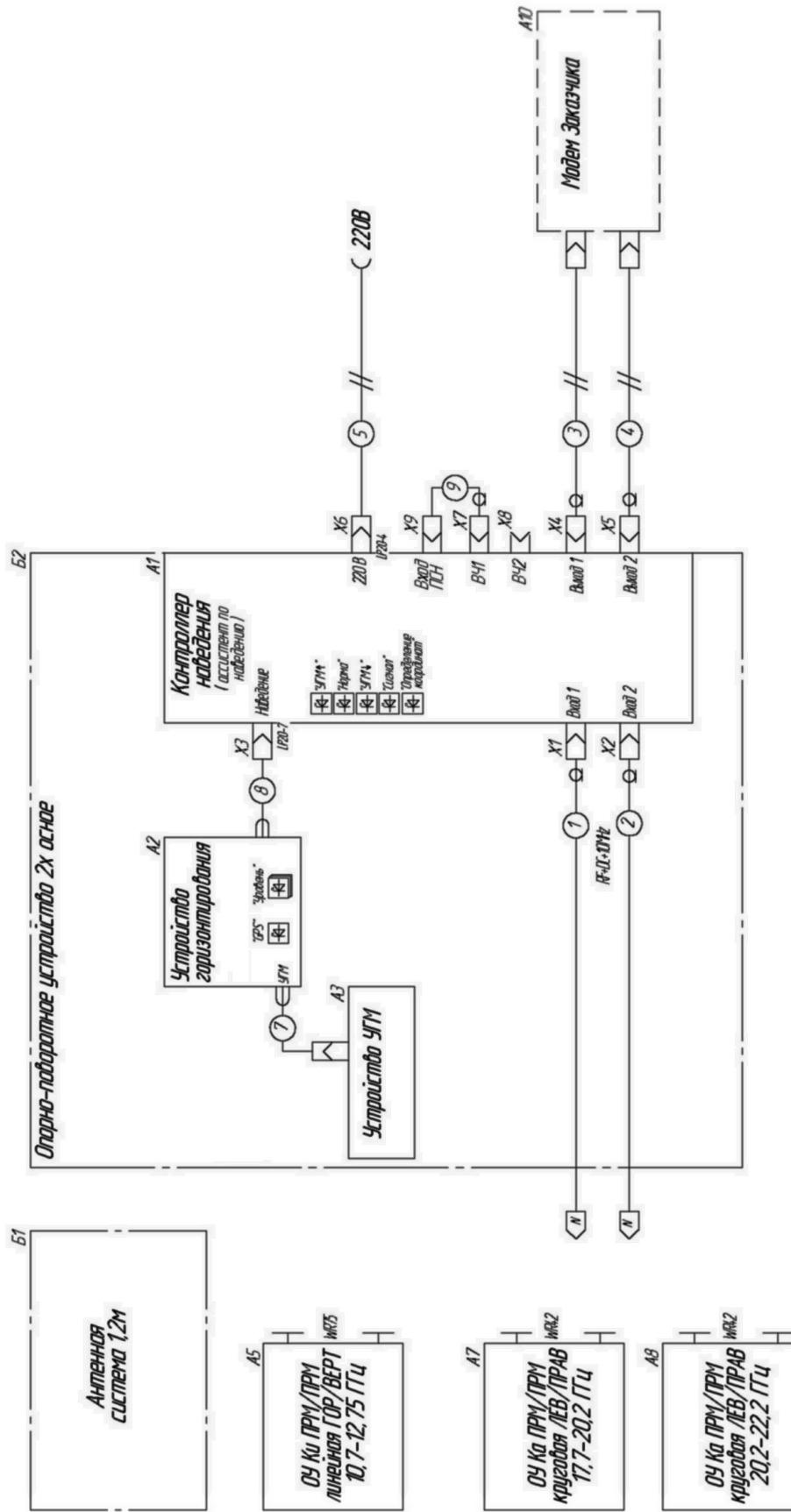
ТИШЖ.464512.006-01 РЭ

Лист  
53

Приложение А

(справочное)

Схема электрическая соединений изделия и перечень элементов



Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
Инв.№ подр.	Подл. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подл. и дата
A1	Контроллер наведения (ассистент по наведению) ТИШЖ.468269.001-01	1		
A2	Устройство горизонтизирования ТИШЖ.468266.112	1		
A3	Устройство УГМ ТИШЖ.468266.111	1		
A5	Облучающее устройство Ku ПРМ/ПРМ линейная ГОР/ВЕРТ с ручной подстройкой	1	10,7-12,75 ГГц	
A7	Облучающее устройство Ка ПРМ/ПРМ круговая ЛЕВ/ПРАВ	1	17,7-20,2 ГГц	
A8	Облучающее устройство Ка ПРМ/ПРМ круговая ЛЕВ/ПРАВ	1	20,2-22,2 ГГц	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
ТИШЖ.464512.006-01 РЭ				
				Лист 55

ТИШЖ.464512.006-01 РЭ

Лист

56

Перечень принятых сокращений

А3	- Азимут
АС	- Антенная система
ВЧ	- Высокочастотный;
ГЛОНАСС	- Глобальная навигационная спутниковая система;
ГСО	- Геостационарная орбита
ЕТО	- Ежедневное техническое обслуживание;
ЗИП	- Запасные части, инструменты и принадлежности;
ИБП	- Источник бесперебойного питания
КА	- Космический аппарат;
КД	- Конструкторская документация;
ЛЕВ	- Левая (круговая поляризация);
ООО	- Общество с ограниченной ответственностью;
ОПУ	- Опорно-поворотное устройство
ПРАВ	- Правая (круговая поляризация);
ПРМ	- Прием;
ПС	- Паспорт;
ПСН	- Приемник сигнала наведения
ПТБ	- Правила техники безопасности;
ПЧ	- Промежуточная частота
РЧ	- Радиочастота
РЭ	- Руководство по эксплуатации
СВЧ	- Сверхвысокая частота
ТО	- Техническое обслуживание
ЦУ	- Целеуказания
УГМ	- Угол места
ФО	- Формуляр;
ЭД	- Эксплуатационная документация
GPS	- Global Positioning System (глобальная позиционирующая система);
LNB	- Low-noise block downconverter (малошумящий усилитель-конвертер);

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист ТИШЖ.464512.006-01 РЭ

Ссыпочные документы

- 1 ТИШЖ.464512.006-01 ФО Антenna система FlyAway 1,2 м с ручным наведением Ku/Ka-диапазона. Формуляр.
- 2 ТИШЖ.468269.001-01 ПС Контроллер наведения. Паспорт.

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

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.006-01 РЭ	Лист 58
------	------	---------	---------	------	-----------------------	------------

## Лист регистрации изменений

ТИШЖ.464512.006-01 РЭ

Лист

59