

ООО «Технологии Радиосвязи»



УТВЕРЖДЁН

ТИШЖ.464655.035 РЭ - ЛУ

Антenna SOTM 0,35 м Ku-диапазона

Руководство по эксплуатации

ТИШЖ.464655.035 РЭ

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

Оглавление

Перв. прилмен.	ТИШЖ.464655.035								
Справ.№									
Инв.№ подл.	Подл. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подл. и дата					
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;">Изм</td> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;">Лист</td> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;">№ докум.</td> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;">Подпись</td> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;">Дата</td> </tr> </table>					Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;">Разраб.</td> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;">Орлов</td> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>					Разраб.	Орлов			
Разраб.	Орлов								
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;">Пров.</td> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;">Большаков</td> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>					Пров.	Большаков			
Пров.	Большаков								
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;">Т.Контр</td> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>					Т.Контр				
Т.Контр									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;">Н.Контр.</td> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;">Фадеев</td> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>					Н.Контр.	Фадеев			
Н.Контр.	Фадеев								
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;">Утв.</td> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;">—</td> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>					Утв.	—			
Утв.	—								
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right; padding-right: 5px;"></td> </tr> </table>									

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту – РЭ) предназначено для организации правильной и безопасной эксплуатации и оценки технического состояния антенны SOTM 0,35 м Ки-диапазона (SOTM-0,35) ТИШЖ.464655.035 производства ООО «Технологии Радиосвязи».

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.464655.035 ФО [1].

Перед использованием изделия обслуживающий персонал должен изучить настоящее РЭ и остальную документацию на комплекс согласно ведомости эксплуатационных документов [2].

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 SOTM-0,35, а также питающее напряжение 220В переменного тока частотой 50Гц.

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.464655.035 РЭ

Лист

3

1 Описание и работа

1.1 Описание и работа SOTM-0,35

1.1.1 Назначение

Антенна SOTM 0,35 м Ки-диапазона (далее по тексту - SOTM-0,35) ТИШЖ.464655.035 производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначена для организации спутникового канала связи в движении или в качестве фиксированного терминала спутниковой связи. SOTM может использоваться в качестве абонентских терминалов для систем спутниковой связи (ССС) с космическими аппаратами (КА) на геостационарной орбите (ГСО) – «Ямал» или «Экспресс», и в качестве абонентских терминалов для ССС с КА на негеостационарной орбите (НГСО) – «Экспресс-РВ», «Скиф» или «Рассвет». Также SOTM может использоваться в составе БПЛА.

1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Основные технические параметры SOTM-0,35 приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические параметры SOTM-0,35

Наименование параметра, характеристики	Значение параметра, характеристики
Диапазон рабочих частот, ГГц:	
-на прием	от 10,70 до 12,75
-на передачу	от 13,75 до 14,50
Диапазон промежуточных частот, МГц	от 950 до 1450
Поляризация антенны (прием/передача)	линейная горизонтальная / линейная вертикальная
Коэффициент усиления антенны, дБ, не менее:	
- на прием	30,6
- на передачу	32,0
Кроссполяризационная развязка по оси диаграммы направленности антенны (по области -1дБ), дБ, не менее:	30,0
Развязка между портами облучателя антенны ПРД-ПРМ, дБ, не менее:	85,0
Добротность приемной системы, дБ/К, не менее	9,6
ЭИИМ (с BUC 16 Вт), дБВт, не менее	43,5
Уровень боковых лепестков:	
- первый боковой лепесток, дБ, не более	минус 14
Диаметр рефлектора эквивалентный, м	0,35
Тип опорно-поворотного устройства	2-х-осное, азимутально-угломестное

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

Лист

4

ТИШЖ.464655.035 РЭ

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Наименование параметра, характеристики	Значение параметра, характеристики
Диапазон угловых перемещений антенны, °:	
- по азимуту	N*360 (без ограничений)
- по углу места	от -5 до 105
- по поляризации	±110
Скорость угловых перемещений антенны, °/с:	
- по азимуту	до 100
- по углу места	до 100
Ускорения, °/с ² :	
- по азимуту	до 200
- по углу места	до 200
Масса (без РПУ), кг, не более	6
Максимальная потребляемая мощность, Вт	100

1.1.2.2 Электропитание оборудования SOTM-0,35 ТИШЖ.464655.035

осуществляется напряжением питания 18-36 В постоянного тока.

1.1.2.3 SOTM-0,35 обеспечивает уровень своих технических характеристик в следующих условиях эксплуатации:

а) для аппаратуры, расположенной на открытом воздухе (вне помещений):

- диапазон рабочих температур окружающей среды, °С от минус 40 до +55
- диапазон предельных температур окружающей среды, °С от минус 50 до +70
- атмосферное давление, мм рт.ст. от 450 до 800
- относительная влажность воздуха при температуре +25°C, % до 100
- скорость воздушного потока, м/с до 25
- максимальная скорость воздушного потока, м/с до 50
- атмосферные осадки, мм/мин 15
- синусоидальная вибрация (в диапазоне частот 10...80 Гц) 1,5 g
- пиковое ударное ускорение (мех.удар многократного действия) 8 g
- статическая пыль (при скорости воздуха 1 м/с), г/м³ от 3 до 7

солнечное излучение:

- с интегральной плотностью теплового потока, Вт/м² до 1120
- с плотностью ультрафиолетового спектра излучения, Вт/м² до 68

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

Лист

5

ТИШЖ.464655.035 РЭ

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

б) для аппаратуры, расположенной внутри кузова транспортной базы:

- диапазон рабочих температур окружающей среды, °С от +10 до +50
- диапазон предельных температур окружающей среды, °С от минус 20 до +60
- давление, мм рт.ст. от 450 до 800
- относительная влажность воздуха при температуре +25°C, % до 100

1.1.3 Состав

В состав SOTM-0,35 (изделие ТИШЖ.464655.035) согласно формуляру [1] входит следующее оборудование:

1) Антенная система, включая:

- Рефлектор параболический углепластиковый диаметром 0,35 м
- Облучающее устройство Ки-диапазона линейной поляризации с устройством вращения облучающего устройства (УВОУ)
 - Опорно-поворотное устройство
 - Контроллер управления антенной
 - Приемник сигнала наведения
 - Гирокурсовычислитель с антенной ГЛОНАСС/GPS
 - Радиопрозрачное укрытие

2) Радиочастотное оборудование, включая:

- Трансивер LNB/BUC Ки-диапазона 16 Вт

3) Кабели питания и М&С

В состав изделия SOTM-0,35 опционально может быть включено:

- 1) Модем спутниковый
- 2) Запасные части, инструмент, приспособления и средства их контроля.

1.1.4 Устройство и работа

Состав оборудования SOTM-0,35 по п. 1.1.3 и уровень его технических характеристик по п. 1.1.2 обеспечивают возможность организации высокоскоростных каналов связи в движении.

Функциональная схема SOTM-0,35 приведена на рисунке 1.1.4 а).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464655.035 РЭ

Лист

6

Радиопрозрачное укрытие

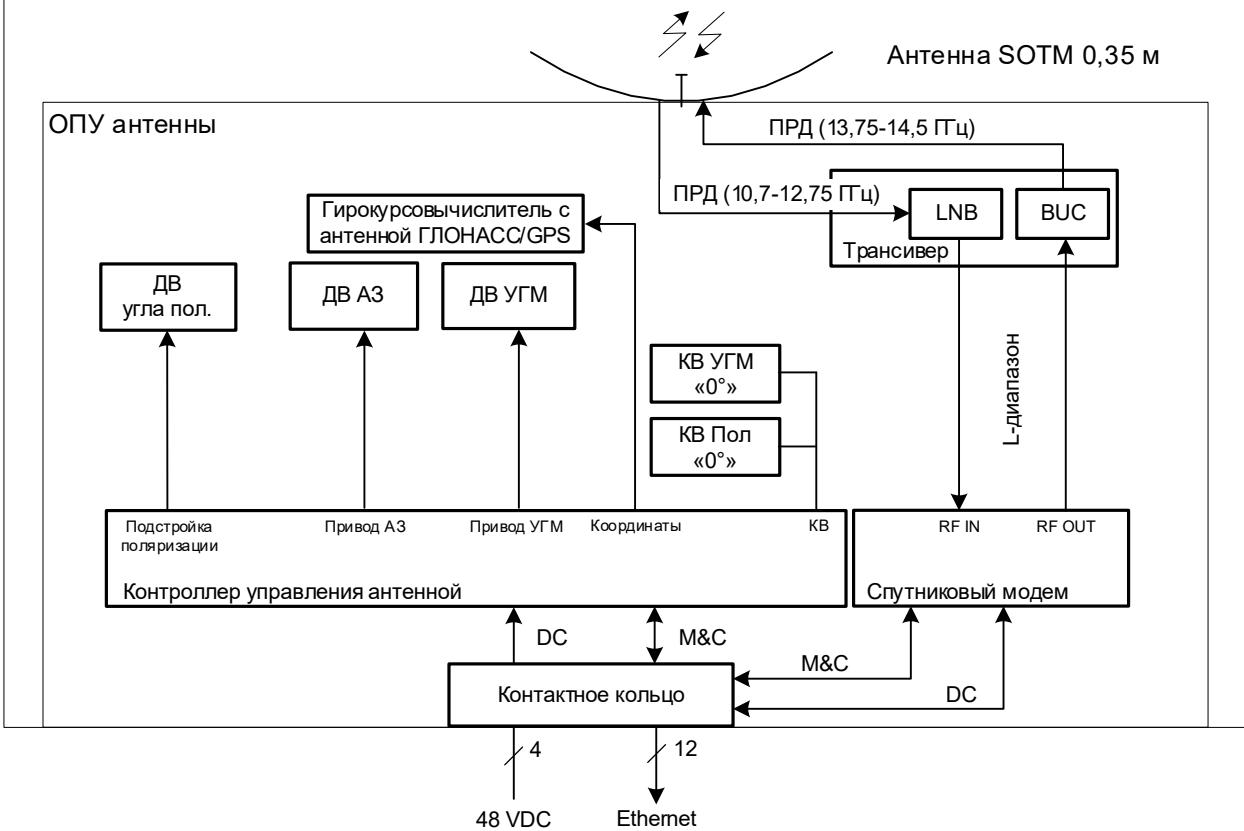


Рисунок 1.1.4 а) – Структурная схема SOTM-0,35

Внешний вид SOTM-0,35 представлен на рисунках 1.1.4 б) и 1.1.4 в).



Рисунок 1.1.4 б) - Внешний вид SOTM-0,35

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

Лист

7

ТИШЖ.464655.035 РЭ

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата



Рисунок 1.1.4 в) - Внешний вид SOTM-0,35 под РПУ

Принимаемый сигнал в полосе частот 10,7-12,75 ГГц поступает на малошумящий блок Ки-диапазона с преобразователем частоты (далее по тексту – LNB), в котором он усиливается и преобразовывается в сигнал L-диапазона.

Электропитание LNB осуществляется с модемного оборудования. Переключение рабочего диапазона частот LNB осуществляется напряжением. Нижний частотный диапазон 10,7–11,70 ГГц с частотой гетеродина 9.75 ГГц, соответствует напряжению электропитания от +13 В до +16 В. Верхний частотный диапазон 11,7–12,75 ГГц с частотой гетеродина 10.6 ГГц, соответствует напряжению электропитания от +16 В до +24 В.

Сигнал с выхода LNB в L-диапазоне поступает на приемник сигнала наведения (для обеспечения режима автосопровождения КА) и на вход демодулятора модема.

Информационный сигнал от аппаратуры заказчика поступает на модулятор модема, преобразуется в радиочастотный сигнал L-диапазона и с выхода модема поступает на вход BUC.

В BUC сигнал преобразуется в диапазон частот 13.75-14.5 ГГц и усиливается до требуемой мощности.

С выхода BUC сигнал поступает на облучающее устройство и излучается в направлении спутника.

Прием/передача информационных потоков осуществляется от оборудования Заказчика по интерфейсу модема (Ethernet или другой).

Соединители, расположенные на переходной панели антенного поста представлены в таблице 2.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464655.035 РЭ

Лист

8

Таблица 2 - Соединители, расположенные на переходной панели

Обозначение соединителя	Тип соединителя	Примечание	Ответная часть
DC INPUT	FQ18-4ZJ	Питание изделия	FQ18-4TK Распиновка: 1, 3 – 48В 2, 4 - GND
M&C	FQ18-12ZJ	Удаленное управление ОПУ и управление модемом (Ethernet)	FQ18-12TK Распиновка:

Контроль и управление терминалом осуществляется по интерфейсу Ethernet с персонального компьютера(ноутбука).

Описание подготовки изделия к работе и настройки антенны SOTM 0,35 м представлено в разделе 3.2.2.

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. 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

1.1.6.1 Оборудование изделия упаковывается в штатную упаковку предприятия-изготовителя.

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

Лист

9

ТИШЖ.464655.035 РЭ

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

1.1.6.2 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 (при наличии) на составные части изделия.

1.2 Описание и работа составных частей SOTM-0,35

1.2.1 Рефлектор параболический углепластиковый диаметром 0,35 м

Представляет собой неразборную прямофокусную симметричную зеркальную антенну с эквивалентным диаметром 0,35 м, установленную на угломестный кронштейн опорно-поворотного устройства SOTM. Внешний вид представлен на рисунке 1.2.1.



Рисунок 1.2.1 - Рефлектор параболический углепластиковый диаметром 0,35 м

1.2.2 Облучающее устройство Ки-диапазона линейной поляризации с УВОУ

Приемо-передающее облучающее устройство (ОУ) линейной поляризации включает в себя режекторный фильтр и устройство вращения для оперативной смены поляризации на противоположную. Управление устройством вращения осуществляется посредством контроллера через интерфейс Ethernet. ОУ смонтировано на антенной системе к угломестному кронштейну ОПУ.

Внешний вид облучателя представлен на рисунке 1.2.2

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464655.035 РЭ

Лист

10



Рисунок 1.2.2 – Облучающее устройство Ки-диапазона линейной поляризации

1.2.3 Опорно-поворотное устройство

Опорно-поворотное устройство (рисунок 1.2.3) предназначено для перемещения антенной системы в двух плоскостях (азимут и угол места) со скоростью до $100^{\circ}/\text{с}$, при этом каркас ОПУ является несущим для всего радиочастотного и модемного оборудования SOTM.



Рисунок 1.2.3 – Опорно-поворотное устройство

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

ТИШЖ.464655.035 РЭ

Лист

11

1.2.4 Контроллер управления антенной

Контроллер управления антенной (КУА) необходим для осуществления поиска, наведения, а также сопровождения космических аппаратов (КА) по команде оператора или в автоматическом режиме по заданным алгоритмам.

Информационный обмен оператора с КУА осуществляется по протоколу Ethernet, управление возможно через веб интерфейс антенны (см. раздел 3.2.2).

КУА размещается под пластиковым кожухом ОПУ, внешний вид представлен на рисунке 1.2.4.

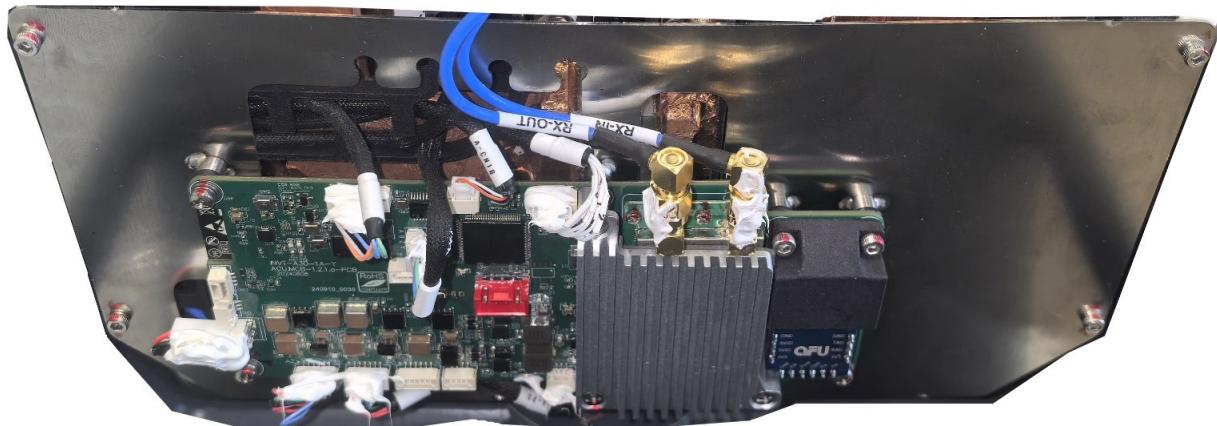


Рисунок 1.2.4 – Контроллер управления антенной

1.2.5 Гирокурсовычислитель с антенной ГЛОНАСС/GPS

Для измерения инерциальных воздействий и вычисления ориентации в процессе работы SOTM под кожухом ОПУ установлен гирокурсовычислитель (ГКВ) с антенной ГЛОНАСС/GPS, передающих данные геопозиции и скорости в ГКВ.

Внешний вид устройства представлен на рисунке 1.2.5.



Рисунок 1.2.5 - Гирокурсовычислитель с антенной ГЛОНАСС/GPS

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464655.035 РЭ

Лист

12

1.2.6 Трансивер LNB/BUC Ku-диапазона 16 Вт.

Трансивер или приемо-передатчик установлен под кожухом ОПУ и выполняет функцию как усилителя, так и преобразователя частот из 10,7 ГГц – 12,75 ГГц в L-диапазон (LNB) и из L-диапазона в 13,75 ГГц - 14,5 ГГц (BUC).



Рисунок 1.2.6 - Трансивер LNB/BUC Ку-диапазона 16 Вт

1.2.7 Спутниковый модем

Модем является модулятором и демодулятором сигналов, передаваемых на КА и получаемых с КА посредством трансивера и антенной системы SOTM.

Модем является опциональным оборудованием и устанавливается в специальную нишу с крышкой, размещенной за кожухом ОПУ (рисунок 1.2.7)

Управление модемом производится по протоколу Ethernet.



Рисунок 1.2.7 – Спутниковый модем (общий вид в нише без крышки)

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464655.035 РЭ	Лист
						13

1.2.8 Кабели питания и М&С

Длина и соединители кабелей питания и управления могут быть выполнены по согласованным с Заказчиком исходным данным.

Внешний вид кабелей штатного исполнения приведен на рисунке 1.2.8



Рисунок 1.2.8 – Кабели питания и М&С

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464655.035 РЭ

Лист
14

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, требования ПОТ РМ-016-2001 «Межотраслевые правила по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок», ПОТ РО-45-007-96 «Правила по охране труда при работах на телефонных станциях и телеграфах» и указания, изложенные в документации изготовителя оборудования, «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации» ППБ 01-03 и инструкцию эксплуатирующей организации о мерах пожарной безопасности.

2.1.2 Технический обслуживающий персонал при монтаже и в процессе эксплуатации изделия должен строго соблюдать меры безопасности, изложенные в настоящем РЭ и в РЭ (при наличии) 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.

2.1.3 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. Все металлические каркасы и блоки аппаратуры должны быть соединены с контуром заземления объекта, выполненным в соответствии с ГОСТ 464-79.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464655.035 РЭ

Лист

15

2.1.4 Элементы контура заземления и молниезащиты должны подвергаться систематическим испытаниям с оформлением соответствующих протоколов и иметь отметку о сроках проведения очередной проверки.

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 Порядок монтажа и демонтажа изделия

2.2.1 SOTM-0,35 монтируется на транспортное средство, на крыше которого Заказчиком заранее должна быть изготовлена и установлена площадка с посадочными местами для крепления антенного поста.

2.2.2 Монтаж SOTM-0,35 выполняется в следующей последовательности:

- 1) Установить и закрепить SOTM-0,35 на площадке, смонтированной на крыше автомобиля или другого транспортного средства, в предназначенных для этого посадочных местах. Посадочные места SOTM-0,35 изображены на рисунке 2.2.2.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464655.035 РЭ

Лист

16

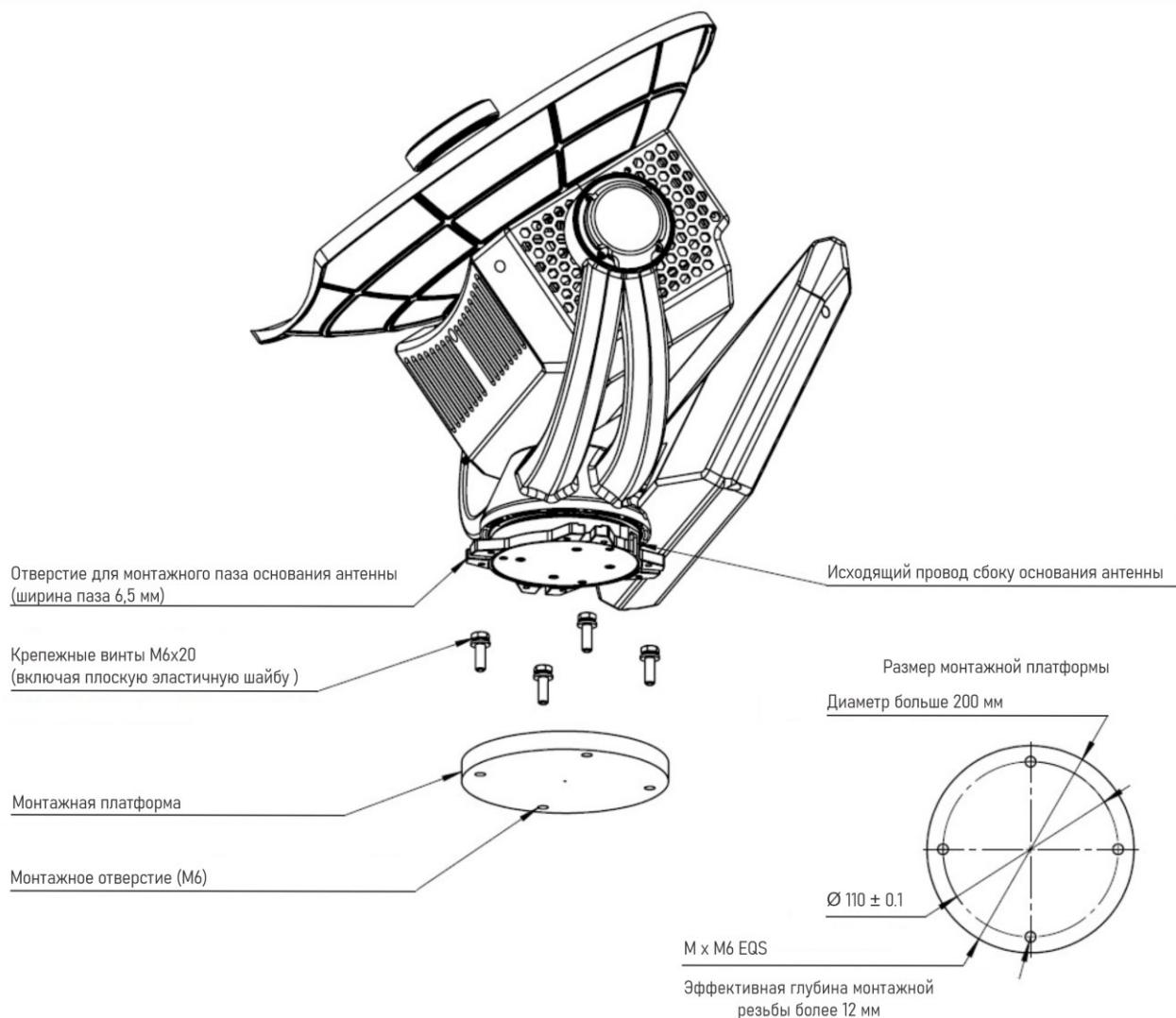


Рисунок 2.2.2 – Расположение посадочных мест SOTM-0,35 Ки-диапазона

Антенный пост поставляется с изделием в сборе с радиочастотным оборудованием, смонтированным заранее на предприятии-изготовителе изделия.

- 2) Демонтировать транспортировочные стопоры по УГМ и АЗ.
- 3) Накрыть радиопрозрачным укрытием и зафиксировать винтами.
- 4) Проложить и подключить кабели к наружному и внутреннему оборудованию изделия согласно маркировке, на составных частях и кабелях.

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

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

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

Лист
17

ТИШЖ.464655.035 РЭ

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

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 эксплуатационных документов [2] (или раздела «Эксплуатационные документы» формуляра/паспорта на изделие), 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. 1.1.2.3 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 48 В, поражение которым может привести к непредсказуемым последствиям, 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 Подготовка изделия к работе

3.2.2.1 Подключение ПК (планшета) к модему

- Подключить один разъем «Патч-корд Ethernet» (Рисунок 3.2.2 а) к порту «LAN» спутникового модема

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464655.035 РЭ

Лист

18



Рисунок 3.2.2 а) – Патч-корд

- Разъем «Патч-корд Ethernet» подключить к гнезду LAN ПК (ноутбука).
- При подаче питания должны загореться зеленые светодиоды гнезд LAN на ПК.

3.2.2.2 Настройка антенны SOTM 0,35 м

Для соединения с антенной SOTM 0,35 м необходимо произвести настройку IP адреса на ПК (ноутбуке).

В качестве примера, приведена последовательность настройки ПК с ОС Windows 10:

- Нажать на клавиатуре одновременно клавиши «Windows+i», после чего откроется окно с настройками параметров ОС (Рисунок 3.2.2.2 а).

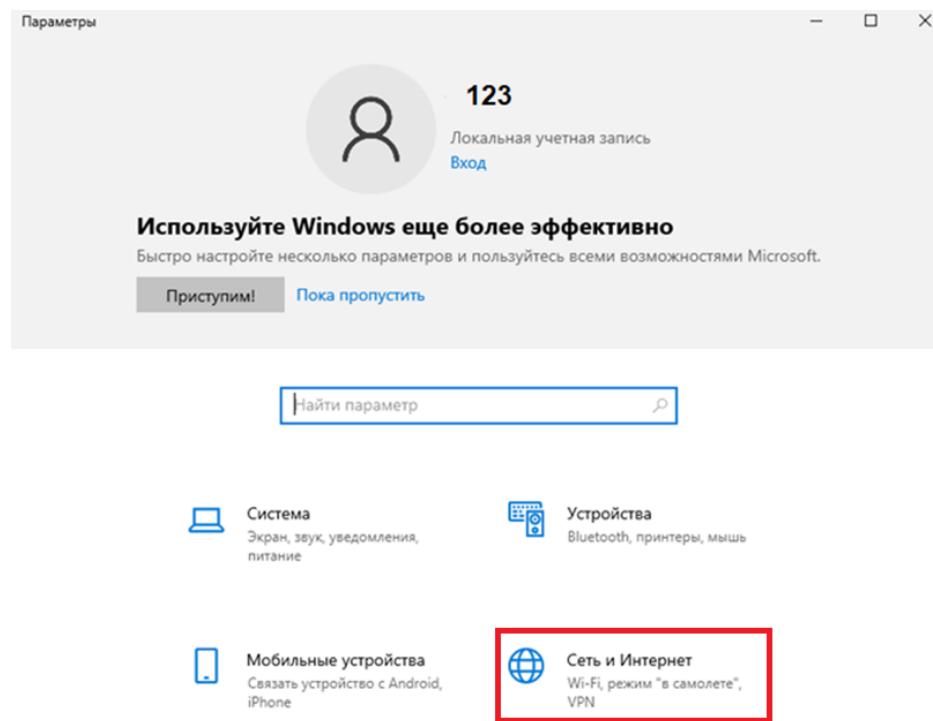


Рисунок 3.2.2.2 а) - Окно настройки параметров ОС

Инв.№ подп.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464655.035 РЭ

Лист

19

- Левой кнопкой мыши нажать «Сеть и Интернет», после чего откроется окно с настройками сетевых подключений (Рисунок 3.2.2.2 б).

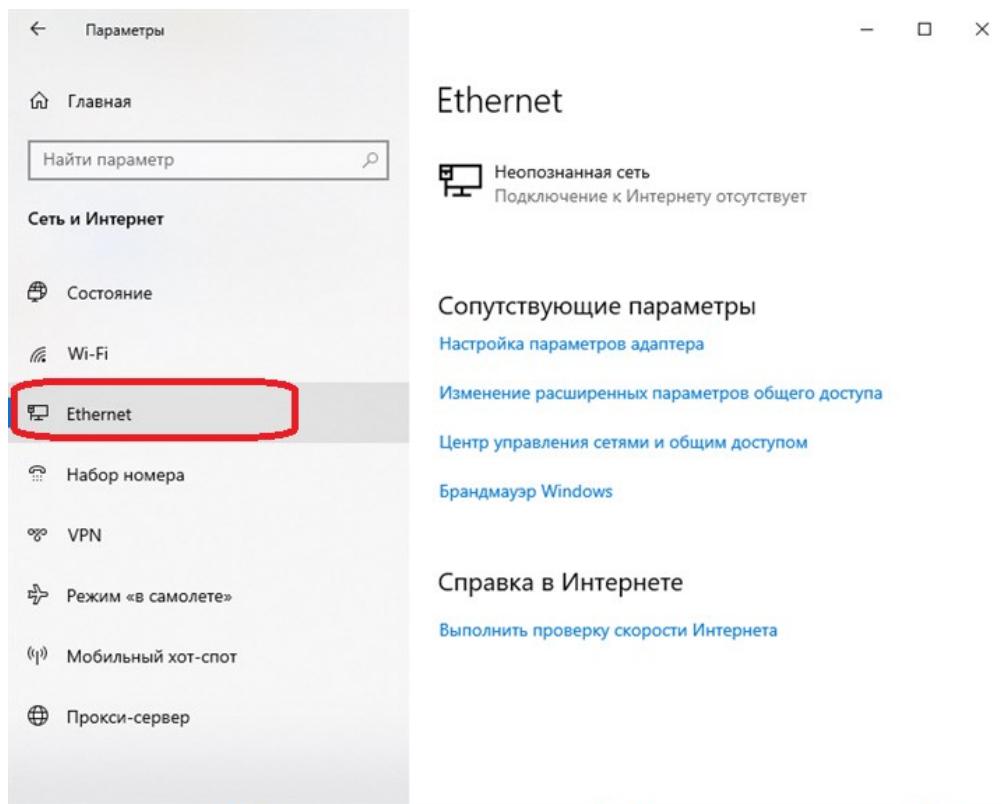


Рисунок 3.2.2.2 б) - Окно с настройками сетевых подключений

- Перейти на вкладку «Ethernet» (Рисунок 3.2.2.2 в) и нажать на нее левой кнопкой мыши, после чего откроется окно «Сетевые подключения».

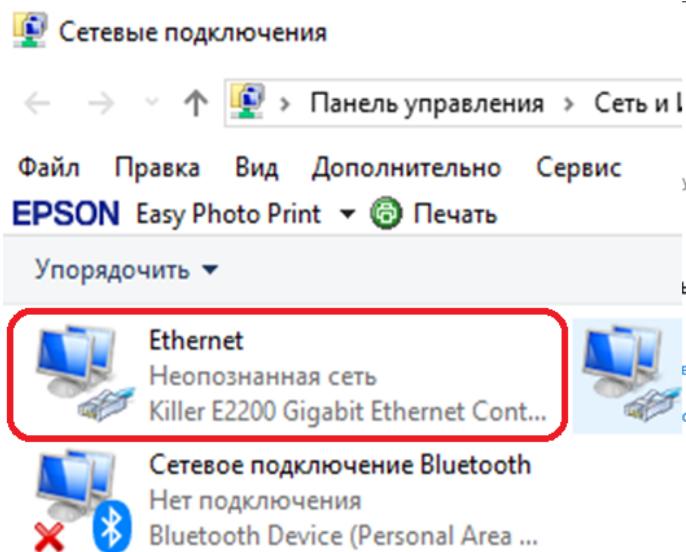


Рисунок 3.2.2.2 в - Окно «Сетевые подключения»

- В окне «Сетевые подключения» выбрать настраиваемый сетевой адаптер и нажав левой клавишей мыши перейти к его настройкам (Рисунок 3.2.2.2 г).

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

Лист

20

ТИШЖ.464655.035 РЭ

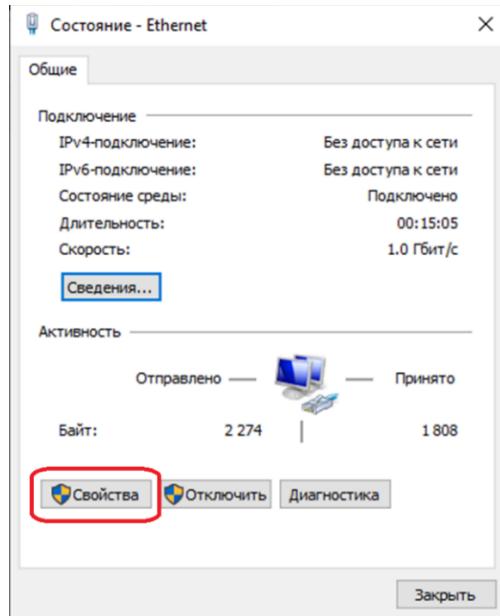


Рисунок 3.2.2.2 г) - Окно «Состояние сетевого адаптера»

- После нажатия кнопки «Свойства» откроется вкладка для настроек (Рисунок 3.2.2.2 д).

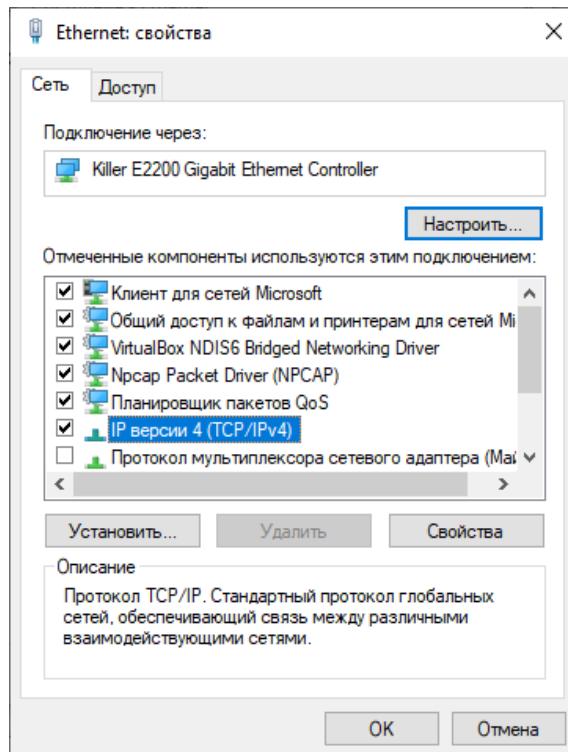


Рисунок 3.2.2.2 д Окно «Свойства сетевого адаптера»

- В открывшемся окне выбрать пункт «IP версии 4 (TCP/IPv4)», после чего откроется вкладка «Свойства IP версии 4 (TCP/IPv4)» (Рисунок 3.2.2.2 е).

Свойства: IP версии 4 (TCP/IPv4)

X

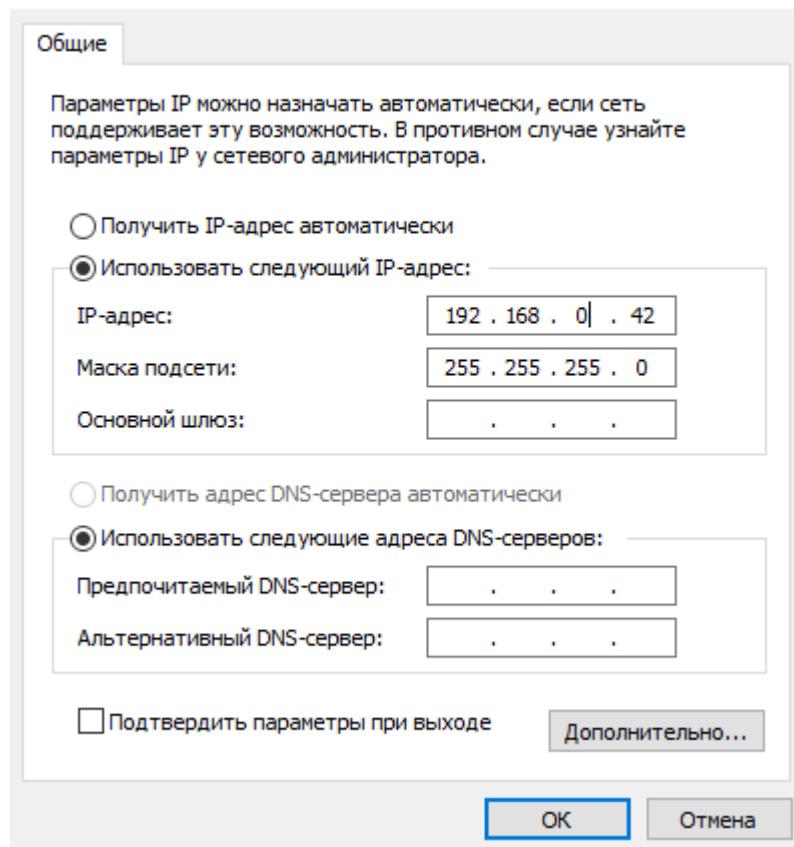


Рисунок 3.2.2.2 е) - Окно «Свойства IP версии 4 (TCP/IPv4)»

- В поле IP-адрес необходимо ввести адрес настраиваемого ПК (ноутбук) отличный от 2, например как показано на рисунке 3.2.2.2 е) IP-адрес «192.168.0.42» и маску подсети «255.255.255.0», сохранить настройки нажатием кнопки «OK».

После ввода данных, необходимо сохранить значение новых параметров нажав кнопку «OK».

3.2.2.3 Методика включения антенны SOTM 0,35 м

- Подключить antennu к ПК (ноутбуку) через Ethernet порт.

IP адрес антенны 192.168.0.2 маска 24.

- Зайти в браузере на веб интерфейс антенны 192.168.0.2.

Логин: admin

Пароль: 12345

- Выбрать КА Ямал 402 и вертикальную поляризацию. Для этого верхней части экрана открыть Parameter setting → Select satellite. В появившемся диалоговом окне выбрать:

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

Лист

22

ТИШЖ.464655.035 РЭ

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

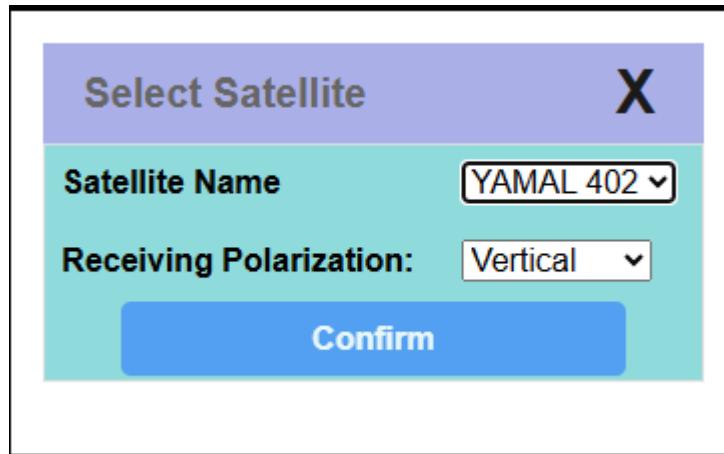


Рисунок 3.2.2.3 а) - Окно выбора КА

- Проконтролировать настройки сигнала на левой нижней панели главной страницы, они должны соответствовать:

Satellite Searching Parameters	
Satellite Name	YAMAL 402
Satellite Longitude	55.00
Beacon Frequency	11265.00
Carrier Frequency	11265.00
Carrier Rate	30000.00
Receiving Polarization	vertical

Рисунок 3.2.2.3 б) - Панель настроек сигнала

- При необходимости скорректировать их в меню Parameter setting → Signal settings:

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464655.035 РЭ

Лист

23

Edit Satellite	
Satellite Select:	YAMAL 40
Satellite Name:	YAMAL 402
Satellite Orbit	East Lon 55
Forwarding Frequency(MHz):	11459,5

Vertical Beacon	
Frequency(V):	11265 MHz
Decision Broadband:	10 MHz
Level Threshold:	6,0 V
Carrier Frequency:	11265 MHz
Carrier Rate:	30000 Ksps

Рисунок 3.2.2.3 в) - Корректировка настроек сигнала

- Нажать кнопку Automatic Satellite Searching на верхней панели:

Automatic Satellite Searching

Рисунок 3.2.2.3 г) - Кнопка Automatic Satellite Searching

- Проконтролировать наведение антенны по показаниям правой верхней панели, в случае успешного наведения красная цифра в поле Signal будет больше нуля:

Compass	Real Time Angle	Theoretical Perspective
AZ Angle	159.57	159.52
EL Angle	24.46	24.47
POL Angle	-78.55	-78.69
Signal		26.09
		Signal Detail

Рисунок 3.2.2.3 д) - Панель наведения антенны

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

- После работы остановить антенну красной кнопкой на центральной панели:

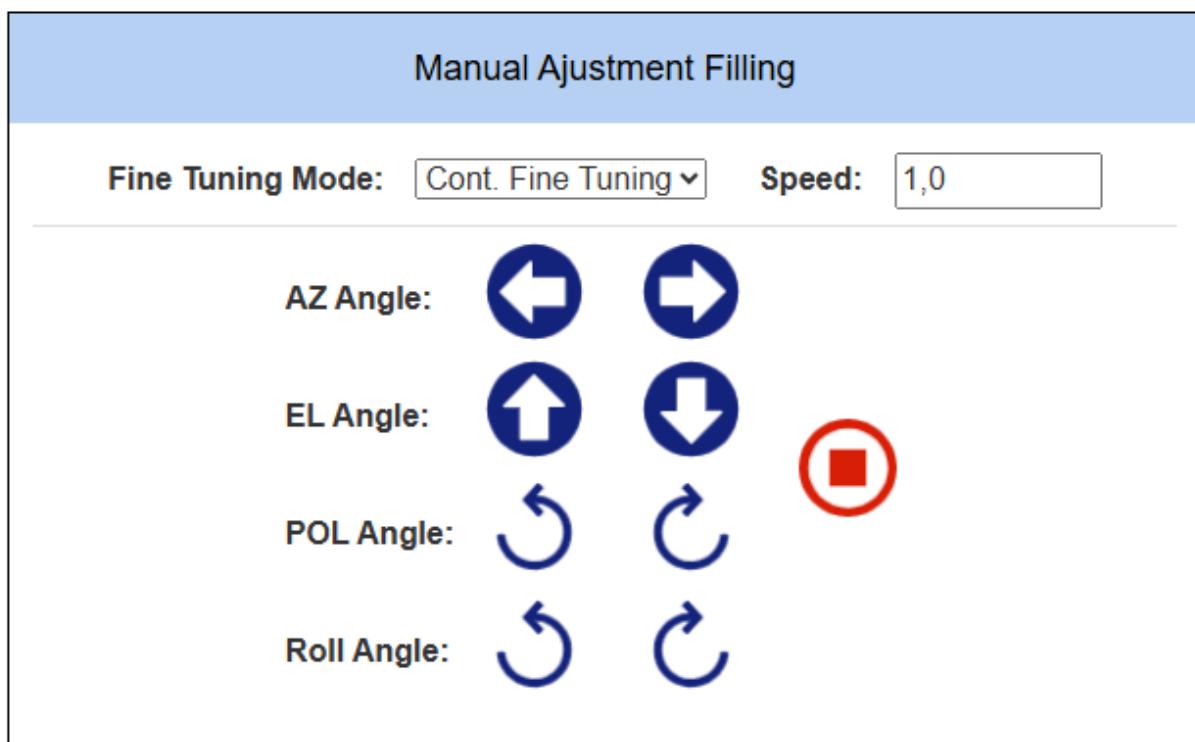


Рисунок 3.2.2.3 е) - Панель ручного управления антенной

ВАЖНО! Во избежание поломки кнопки ручного управления не нажимать, кроме кнопки Стоп.

3.2.2.4 Изделие является готовым к работе по завершению монтажа согласно п.п. 2.2, подачи электропитания 48 В, наличии информационного обмена по интерфейсу Ethernet с SOTM-0,35 и отсутствии сигнала аварии при запуске программного интерфейса.

3.3 Использование изделия

Использование изделия заключается в его применении в интересах решения задач по назначению согласно п. 1.1.1 и поддержании готовности оборудования SOTM-0,35 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 ПО дистанционного контроля и управления;
- своевременное техническое обслуживание (ТО) в соответствии с разделом 4 настоящего РЭ.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464655.035 РЭ

Лист

25

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, при необходимости – демонтировать радиопрозрачное укрытие, установленное на ОПУ антенной системы.

3.4.3 Для обнаружения электрических неисправностей радиоэлементов блоков изделия необходимо 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 М&С. При возникновении любой неисправности устройства, блока для её локализации следует убедиться в наличии подводимых напряжений питания, исправности кабелей и сетевых предохранителей.

3.4.5 Порядок проведения ремонта изделия описан в п.5 настоящего РЭ.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464655.035 РЭ

Лист

26

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 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.

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:

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464655.035 РЭ

Лист

27

- 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 корпуса 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.

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

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:

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464655.035 РЭ

Лист

28

- внешний осмотр радиопрозрачного укрытия (РПУ) 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.

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.
- подкраска поврежденного лакокрасочного покрытия изделия (при необходимости).

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:

- выполнить работы в объеме ежемесячного ТО-1;
- проверить комплектность изделия согласно формуляру [1] и правильность ведения формуляра изделия;
- снять радиопрозрачное укрытие с антенной системы. Для этого необходимо открутить винты с помощью ключа или отвертки (не входит в комплект поставки)
- проверить внешним осмотром и устранение повреждений защитных покрытий и элементов крепления устройств и блоков изделия;
- проверить надежность соединения разъемов, заземления оборудования, присоединения питающих проводов, целостность изоляции токоведущих частей оборудования;
- выполнить детальный осмотр, очистку и промывку оборудования, разъемов и лицевых панелей аппаратуры;
- выполнить включение и контроль работоспособности изделия;

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

ТИШЖ.464655.035 РЭ

Лист

29

- выполнить проверку наличия и состояния эксплуатационной документации.

При очистке и промывке оборудования необходимо:

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

При проверке разъемов необходимо 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.*2 часа.

4.3.9 Нормы времени (трудочасы) на проведение каждого вида ТО подлежат уточнению в процессе эксплуатации SOTM-0,35.

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 (при его наличии).

4.3.11 Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО, исходя из расчёта на один год эксплуатации, приведены в таблице 9.

Таблица 3 – Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО

Наименование расходных материалов	Количество на один год
Ветошь обтирочная ГОСТ 4643 75, м2	5
Кисть художественная № 10 ОСТ 17-888-81, шт.	2
Универсальная аэрозольная краска, спрей 400 мл RAL9003 оливково-зеленая матовая	1 баллончик

Приведенные в таблице 3 рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО изделия являются ориентировочными и должны быть уточнены эксплуатирующей организацией в процессе эксплуатации изделия.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464655.035 РЭ	Лист
						30

4.4 Консервация, упаковка, расконсервация, переконсервация

4.4.1 Консервация.

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

При консервации необходимо:

- демонтировать изделие, кабели и прочие составные части (СЧ) изделия;
- очистить поверхности изделия и контакты соединителей от пыли и грязи;
- если изделие до консервации эксплуатировалось в условиях воздействия влаги, просушить его оборудование в нормальных условиях в течение не менее двух суток;
- на соединители изделия и кабелей надеть защитные крышки, предохраняющие поверхности от механических повреждений и попадания загрязнений во внутренние полости;
- произвести упаковку изделия и его СЧ в соответствии с п. 4.4.2.

4.4.2 Упаковка.

Упаковку производить в следующей последовательности:

- изделие и его СЧ уложить в полиэтиленовые чехлы с силикагелем;
- кабели свернуть в бухты, увязать капроновым шнуром и уложить в отдельный чехол с силикагелем;
- полиэтиленовые чехлы закрыть клейкой лентой;
- изделие и его СЧ в полиэтиленовых чехлах упаковать в деревянную тару.

4.4.3 Расконсервация.

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 изделия о расконсервации и проводимых работах.

4.4.4 Переконсервация.

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

Переконсервацию блоков изделия проводить в следующей последовательности:

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464655.035 РЭ

Лист

31

- произвести замену полиэтиленовых чехлов и пакетов с силикагелем;
- произвести упаковку согласно п. 4.4.2 настоящего РЭ.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464655.035 РЭ

Лист

32

5 Текущий ремонт

5.1 SOTM-0,35 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.

5.2 При возникновении неисправности в процессе эксплуатации изделия выполнить проверку работоспособности в соответствии с указаниями, приведенными в пп. 3.2.2 настоящего РЭ.

Примечание - 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 по интерфейсу М&С.

5.3 При обнаружении неисправностей, вызванных отказом отдельных блоков или узлов, неисправный блок следует заменить аналогичным блоком из состава ЗИП, при отсутствии ЗИП блок направляется в ремонт предприятию-изготовителю.

Неисправный блок (узел) подлежит ремонту либо на предприятии-изготовителе, либо на месте эксплуатации с привлечением специалистов от предприятия-изготовителя. Блок (узел) неподлежащий ремонту исключается из эксплуатации и утилизируется.

5.4 Ремонт неисправных блоков, устройств изделия, связанный с вскрытием корпуса, должен производиться предприятием-изготовителем или специализированным центром сервисного обслуживания, имеющим доверенность от предприятия - изготовителя на право проведения ремонтных работ.

5.5 Предприятие-изготовитель оборудования ремонт отказавших блоков проводит бесплатно в течение гарантийного срока и по договору в послегарантийный период эксплуатации.

5.6 При проведении ремонтных работ следует соблюдать меры безопасности, изложенные в настоящем РЭ.

5.7 После установки исправного блока (нового или прошедшего ремонт), необходимо проверить работоспособность изделия в соответствии с настоящим РЭ, согласно п.2.2.3, и ЭД на составные части изделия.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464655.035 РЭ

Лист

33

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. 4.3.8 настоящего РЭ;
- произвести консервацию и упаковку блоков изделия в соответствии с пп. 4.4.1 и 4.4.2;
- 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.

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.

Размещать упакованное изделие следует на деревянных палетах (настилах), исключая контакт с полом помещения хранилища.

При хранении изделия более 6 месяцев произвести переконсервацию согласно п. 4.4.4 настоящего РЭ.

6.2.2 В помещении хранилища, где на длительном хранении находится изделие, 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 SOTM-0,35 сохраняет свои технические и эксплуатационные характеристики при хранении в складских условиях в упакованном виде при следующих параметрах окружающей среды:

- рекомендуемая температура окружающего воздуха от +10 до +50°C;
- предельная кратковременная пониженная температура окружающего воздуха до минус 20°C;
- относительная влажность воздуха до 80 % при 25 °C.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464655.035 РЭ

Лист

34

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 и эксплуатационной документации составных частей.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464655.035 РЭ

Лист

35

7 Транспортирование

7.1 Допускается транспортирование оборудования изделия в его штатной упаковке 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 транспортировочной таре 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

ТИШЖ.464655.035 РЭ

Лист

36

8 Утилизация

8.1 Утилизация изделия или оборудования изделия осуществляется с привлечением специалистов предприятия-изготовителя по отдельному договору.

8.2 Специальные требования к утилизации изделия не предъявляются.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

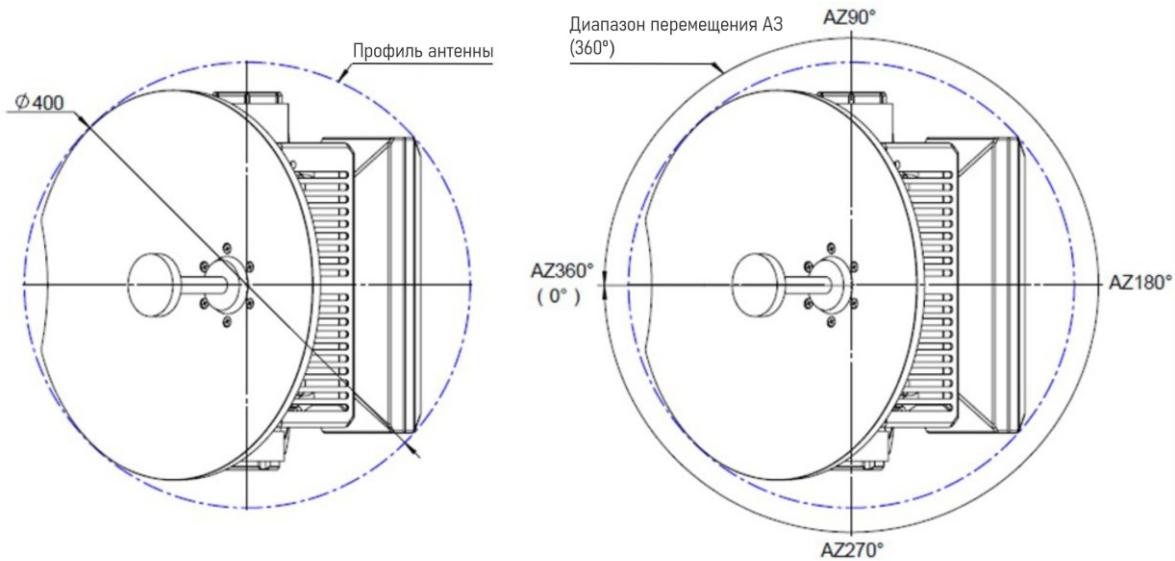
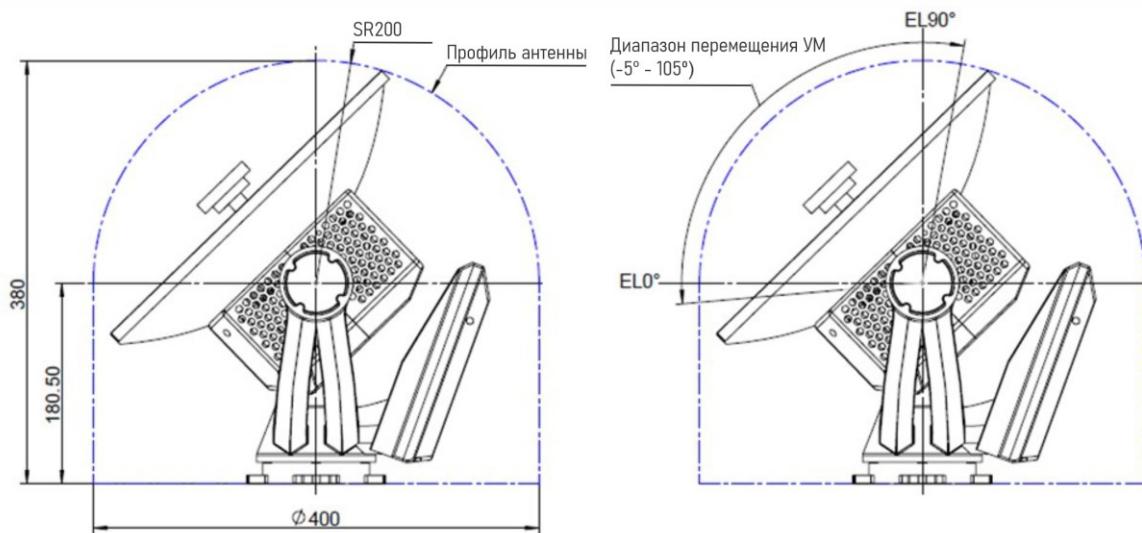
ТИШЖ.464655.035 РЭ

Лист

37

Приложение А (справочное)

Зона ометания изделия



Примечание: Зона ометания показана без радиопрозрачного укрытия

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464655.035 РЭ

Лист
38

Перечень принятых сокращений

LNB	– Малошумящий усилитель с преобразователем частоты
ВУС	– Усилитель мощности с преобразователем частоты
SOTM-0,35	– Антенный пост SOTM 0,35 м Ки-диапазона
АЗ	– Азимут
ГКВ	– Гирокурсовычислитель
ГНСС	– Глобальная навигационная спутниковая система
ЗИП	– Запасное имущество и принадлежности
КА	– Космический аппарат
КВ	– Концевой выключатель
КУА	– Контроллер управления антенной
ОПУ	– Опорно-поворотное устройство
ПОЛ	– Поляризация
ПСН	– Приемник сигнала наведения
ПТБ	– Правила техники безопасности
РПУ	– Радиопрозрачное укрытие
РЭ	– Руководство по эксплуатации
СВЧ	– Сверхвысокая частота
СПО	– Специальное программное обеспечение
СПУ	– Сенсорная панель управления
ТО	– Техническое обслуживание
УГМ	– Угол места
ЦУ	– Целеуказания
ЭД	– Эксплуатационная документация

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464655.035 РЭ

Лист

39

Ссылочные документы

1 ТИШЖ.464655.035 ФО Спутниковая станция скрытой помехозащищённой связи «ТЕНЬ-А» для подвижных абонентов Ku диапазона 0,35 м. Формуляр;

2 ТИШЖ.464655.035 ВЭ Спутниковая станция скрытой помехозащищённой связи «ТЕНЬ-А» для подвижных абонентов Ku диапазона 0,35 м. Ведомость эксплуатационных документов.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464655.035 РЭ

Лист
40

Лист регистрации изменений

ТИШЖ.464655.035 РЭ

Лист

41