

ООО «Технологии Радиосвязи»



Технологии Радиосвязи

Утвержден

ТИШЖ.464512.010 РЭ - ЛУ

Антенная система FlyAway 2,4 м X-диапазона

Руководство по эксплуатации

ТИШЖ.464512.010

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

Перв. примен.	ТИШЖ.464512.010	Содержание				
Справ.№		Введение				
		4				
		1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА				
		5				
		1.1 Описание и работа AC-2,4-X				
		5				
		1.1.1 Назначение				
		5				
		1.1.2 Технические характеристики				
		5				
		1.1.3 Состав				
		9				
		1.1.4 Устройство и работа				
		12				
		1.1.5 Маркировка и пломбирование				
		19				
		1.1.6 Упаковка				
		20				
		1.2 Описание и работа составных частей AC-2,4-X				
		21				
		1.2.1 Антенный пост 2,4 м				
		21				
		1.2.2 Блок системы наведения				
		22				
		1.2.3 Пульт управления антенной				
		26				
		1.2.4 Бесплатформенная инерциальная навигационная система				
		29				
		1.2.5 Блок питания 24 В				
		32				
		1.2.6 Блок питания 48 В				
		33				
		1.2.7 Комплект быстроръемных волноводных соединителей WR112				
		33				
		1.2.8 Малошумящий усилитель 1400-1700 МГц				
		34				
		1.2.9 Малошумящий усилитель 2025-2110 МГц				
		35				
		1.2.10 Малошумящий усилитель 2170-2300 МГц				
		36				
		1.2.11 Малошумящий усилитель 2483,5-2500 МГц				
		37				
		1.2.12 Облучающее устройство X-диапазона ПРМ/ПРД круговой поляризации ПРАВ/ЛЕВ				
		38				
		1.2.13 Малошумящий блок (LNB) 7,25-7,75 ГГц				
		39				
		1.2.14 Усилитель мощности (BUC) X-диапазона 25 Вт				
		40				
		1.2.15 Гибкая волноводная секция X-диапазона 600 мм				
		41				
		1.2.16 Дооснащение антенной системы FlyAway 2,4 м X-диапазона				
		42				
		1.2.16.1 Облучающее устройство Ку-диапазона ПРМ/ПРД круговой поляризации ПРАВ/ЛЕВ				
		43				
		1.2.16.2 Облучающее устройство Ка-диапазона ПРМ/ПРД круговой поляризации ПРАВ/ЛЕВ				
		44				
		1.2.16.3 Облучающее устройство С-диапазона ПРМ/ПРД круговой поляризации ПРАВ/ЛЕВ				
		45				
		1.2.16.4 Малошумящий блок (LNB) 10,7-12,75 ГГц				
		46				
		1.2.16.5 Малошумящий блок (LNB) 17,2-22,2 ГГц				
		47				
		1.2.16.6 Малошумящий блок (LNB) 3,4-4,2 ГГц				
		48				
		1.2.16.7 Усилитель мощности (BUC) Ку-диапазона 25 Вт				
		49				
Подп. и дата						
Инв.№дубл.						
Взам.инв.№						
Подп. и дата						
Инв.№подгл.						
		ТИШЖ.464512.010 РЭ				

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для организации правильной и безопасной эксплуатации и оценки технического состояния антенной системы FlyAway 2,4 м X-диапазона (далее по тексту – АС-2,4-X) ТИШЖ.464512.010 производства ООО «Технологии Радиосвязи» (Россия, г. Королев).

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.464512.010 [1].

Перед использованием изделия обслуживающий персонал должен изучить настоящее РЭ и остальную документацию на комплекс согласно [1-4], 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 антенной системе, и сетевое напряжение 220 В переменного тока промышленной частоты 50 Гц.

Перечни принятых сокращений и ссылочных документов приведены в конце РЭ.

Номера ссылочных документов в тексте РЭ указаны в квадратных скобках.

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

Инв.№подл.	Подп. и дата	Инв.№дубл.	Взам. инв.№	Подп. и дата	Инв.№	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ	Лист
												4

1 Описание и работа

1.1 Описание и работа АС-2,4-Х

1.1.1 Назначение

АС-2,4-Х ТИШЖ.464512.010 производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для приема информации от космических аппаратов (КА) на геостационарной орбите (ГСО) и передачи информации на КА на ГСО с использованием антенны 2,4 м типа FlyAway X-диапазона круговой поляризации. Также на изделие предусматривается установка сменных приемо-передающих облучающих устройств Ku/Ка/C/L/S-диапазонов круговой поляризации и соответствующих блоков приемо-передающего тракта.

Внешний вид изделия ТИШЖ.464512.010 показан на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид АС-2,4-Х ТИШЖ.464512.010

1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Основные технические параметры АС-2,4-Х ТИШЖ.464512.010 приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические параметры АС-2,4-Х ТИШЖ.464512.010

Наименование параметра, характеристики	Значение параметра, характеристики
Диаметр рефлектора антенны, м	эквивалент 2,4
Тип антенны	прямофокусная однозеркальная

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ					Лист
										5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

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

Наименование параметра, характеристики	Значение параметра, характеристики
Поляризация:	
- порт ПРМ 1	круговая левая
- порт ПРМ 2	круговая правая
Интерфейсы выходов ПРМ	N(f)
Облучающее устройство Ку-диапазона:	
Тип ОУ	двухпортовое, приемо-передающее
Диапазон рабочих частот, ГГц:	
- на прием	от 10,70 до 12,75
- на передачу	от 13,75 до 14,50
Поляризация:	
- порт ПРМ	круговая правая
- порт ПРД	круговая левая
Коэффициент усиления антенны, дБ, не менее:	
- на прием	43
- на передачу	45
Коэффициент эллиптичности, не менее	0,8
Развязка между портами ПРД и ПРМ, включая режекторный фильтр, дБ, не менее	90
Максимальная проходящая мощность, Вт, не менее	100
Интерфейсы выходов:	
- волновод ПРМ	WR75
- волновод ПРД	WR75
Облучающее устройство Ка-диапазона:	
Тип ОУ	двухпортовое, приемо-передающее
Диапазон рабочих частот, ГГц:	
- на прием	от 17,70 до 22,20
- на передачу	от 27,50 до 31,00
Поляризация:	
- порт ПРМ	круговая правая
- порт ПРД	круговая левая
Коэффициент усиления антенны, дБ, не менее:	
- на прием	47
- на передачу	51
Коэффициент эллиптичности, не менее	0,8
Развязка между портами ПРД и ПРМ, включая режекторный фильтр, дБ, не менее	90
Максимальная проходящая мощность, Вт, не менее	100

ТИШЖ.464512.010 РЭ

Лист

7

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

Наименование параметра, характеристики	Значение параметра, характеристики
Интерфейсы выходов:	
- волновод ПРМ	WR42
- волновод ПРД	WR28
Облучающее устройство С-диапазона:	
Тип ОУ	двухпортовое, приемо-передающее
Диапазон рабочих частот, ГГц:	
- на прием	от 3,40 до 4,20
- на передачу	от 5,85 до 6,425
Поляризация:	
- порт ПРМ	круговая правая
- порт ПРД	круговая левая
Коэффициент усиления антенны, дБ, не менее:	
- на прием	35
- на передачу	40
Коэффициент эллиптичности, не менее	0,8
Развязка между портами ПРД и ПРМ, включая режекторный фильтр, дБ, не менее	90
Максимальная проходящая мощность, Вт, не менее	100
Интерфейсы выходов:	
- волновод ПРМ	WR229
- волновод ПРД	CPR137
Прочие характеристики:	
Отработка ЦУ по показаниям датчиков, не более	±0,1°
Потери в уровне принимаемого сигнала из-за неточности автоматического наведения по приемной ДН, дБ, не более	0,6
Напряжение электропитания от сети переменного тока частотой (50±1) Гц, В	+220±22
Потребляемая мощность, Вт, не более	400

1.1.2.2 Цвет AC-2,4-X – RAL9010 (белый).

1.1.2.3 Электропитание изделия осуществляется током промышленной частоты (50±1) Гц и напряжением (220±22) В. Потребляемая мощность не превышает 400 Вт.

Технические средства изделия рекомендуется подключать через источник бесперебойного питания (ИБП), обеспечивающий поддержание их работоспособности в течение не менее 10 минут после отключения питания электросети, для корректного завершения работы программного обеспечения.

					ТИШЖ.464512.010 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

1.1.2.4 Изделие обеспечивает уровень своих технических характеристик в следующих условиях эксплуатации:

а) для оборудования, размещаемого на открытом воздухе (вне помещений):

- рабочая температура окружающей среды -40...+55°C;
- температура хранения -50...+70°C;
- скорость ветра (без закрепления АС) до 10 м/с;
- скорость ветра (с закрепления АС) до 20 м/с;
- относительная влажность воздуха при температуре +25°C не более 80 %.

б) для оборудования, размещаемого внутри технических зданий:

- рабочая температура окружающей среды +5...+40°C;
- температура хранения -40...+60°C;
- относительная влажность воздуха при температуре +25°C не более 80 %.

1.1.3 Состав

В состав АС-2,4-Х ТИШЖ.464512.010 входят:

- Антенный пост 2,4 м ТИШЖ.469379.002, включая
 - Прямофокусная углепластиковая антенна с рефлектором 2,4 м, в том числе:
 - Центральная часть рефлектора;
 - Лепесток рефлектора – 10 шт.;
 - Тяги (для крепления облучателя) – 4 шт.;
 - Опорно-поворотное устройство (ОПУ), в том числе:
 - Лапы опорные – 4 шт.;
 - Концевой выключатель (КВ) индуктивный E2E-X1R5F2 – 4 шт.;
 - Двигатель BLDC MBE89.085.T-E – 2 шт.;
 - Датчик углового положения UCD-SLF1B-1616-R100-2AW – 2 шт.
 - Держатель облучателя ТИШЖ.301323.003;
 - Хомуты ТИШЖ.713311.003 и ТИШЖ.713311.003-01;
- Блок системы наведения ТИШЖ.468332.011-01, включая:
 - Блок управления приводами БУПР-А ТИШЖ.468383.150-01;
 - Блок ВЧ и коммутации ТИШЖ.468342.133-01;
 - Преобразователь интерфейсов NPort 5150A-T;

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ					Лист
										9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

- Пульт управления антенной ТИШЖ.468369.006-01;
- Бесплатформенная инерциальная навигационная система (БИНС-А) ТИШЖ.468266.110-02;
- Блок питания 24В ТИШЖ.436311.042-06;
- Блок питания 48В ТИШЖ.436311.042-07;
- Комплект быстросъемных в/в соединителей WR112 ТИШЖ.468551.005 – 2 шт.;
- Малошумящий усилитель 1400-1700 МГц – 2 шт.;
- Малошумящий усилитель 2025-2110 МГц;
- Малошумящий усилитель 2170-2300 МГц;
- Малошумящий усилитель 2483,5-2500 МГц;
- Облучающее устройство X-диапазона ПРМ/ПРД круговой поляризации ПРАВ/ЛЕВ;
- Облучающее устройство L-диапазона ПРМ/ПРМ круговой поляризации ПРАВ/ЛЕВ с переходной панелью;
- Облучающее устройство S-диапазона ПРМ/ПРМ круговой поляризации ПРАВ/ЛЕВ с переходной панелью;
- Кабель ВЧ N(m)-N(m) (0,5м) – 4 шт.;
- Малошумящий блок (LNB) 7,25-7,75 ГГц R7207iN;
- Усилитель мощности (BUC) X-диапазона 25 Вт M-T8025N-W;
- Гибкая в/в секция X-диапазона 600 мм FT15CC-0600-N-FK;
- Комплект кабелей ТИШЖ.685694.095-А;
- Комплект кабелей магистральных ТИШЖ.685694.095-М;
- Комплект кабелей (общий) ТИШЖ.685694.095-У;
- Комплект кейсов, включая:
 - Кейс №1 (СЧ антенны)
 - Кейс №2 (СЧ антенны)
 - Кейс №3 (ОУ)
 - Кейс №4 (ОУ)
 - Кейс №5 (ОУ)
 - Кейс №6 (ОУ)
 - Кейс №7 (Кабели)
- Комплект ЗИП, в том числе:
 - ЛЭТСАР-КФ 0,5 Лента самослипающаяся;
 - Ветошь обтирочная ГОСТ 4643-75 (0,2 кг);

Инв.№подл.	Подп. и дата		Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	
Усилитель мощности (ВУС) X-диапазона 25 Вт М-Т8025N-W; Гибкая в/в секция X-диапазона 600 мм FT15CC-0600-N-FK; Комплект кабелей ТИШЖ.685694.095-А; Комплект кабелей магистральных ТИШЖ.685694.095-М; Комплект кабелей (общий) ТИШЖ.685694.095-У; Комплект кейсов, включая: Кейс №1 (СЧ антенны) Кейс №2 (СЧ антенны) Кейс №3 (ОУ) Кейс №4 (ОУ) Кейс №5 (ОУ) Кейс №6 (ОУ) Кейс №7 (Кабели) Комплект ЗИП, в том числе: ЛЭТСАР-КФ 0,5 Лента самослипающаяся; Ветошь обтирочная ГОСТ 4643-75 (0,2 кг);						

- Кисть с синтетической щетиной плоская 25 или 30 мм;
- Универсальная аэрозольная краска, спрей 400 мл. RAL 9003;
- Циатим-221 800 гр. ГОСТ 9433-2021;
- Ключ-вороток (для ручного наведения);
- Комплект ЭД.

По договору дооснащения в состав АС-2,4-Х ТИШЖ.464512.010 добавлены следующие составные части:

- Комплект быстросъемных в/в соединителей WR28 ТИШЖ.468551.002;
- Комплект быстросъемных в/в соединителей WR42 ТИШЖ.468551.003;
- Комплект быстросъемных в/в соединителей WR75 ТИШЖ.468551.004 – 2 шт.;
- Комплект быстросъемных в/в соединителей WR137 ТИШЖ.468551.006;
- Комплект быстросъемных в/в соединителей WR229 ТИШЖ.468551.007;
- Облучающее устройство Ки-диапазона ПРМ/ПРД круговой поляризации ПРАВ/ЛЕВ;
- Облучающее устройство Ка-диапазона ПРМ/ПРД круговой поляризации ПРАВ/ЛЕВ;
- Облучающее устройство С-диапазона ПРМ/ПРД круговой поляризации ПРАВ/ЛЕВ;
- Малошумящий блок (LNB) 10,7-12,75 ГГц RS1308i-1N;
- Малошумящий блок (LNB) 17,2-22,2 ГГц RP9225i-1N;
- Малошумящий блок (LNB) 3,4-4,2 ГГц NJS8486SN;
- Усилитель мощности (BUC) Ки-диапазона 25 Вт T1325N-W;
- Усилитель мощности (BUC) Ка-диапазона 20 Вт M-TT2920N-W;
- Усилитель мощности (BUC) С-диапазона 20 Вт T5220N-W;
- Гибкая в/в секция Ки-диапазона 600 мм FT17KM-0600-N-FK;
- Гибкая в/в секция Ка-диапазона 600 мм FT22KK-0600-N-FK;
- Гибкая в/в секция С-диапазона 600 мм FT14CC-0600-N-FK;

Основные технические характеристики кейсов для ОУ приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные технические характеристики кейсов для ОУ

Параметр	Значение
Габаритные размеры кейса №3 (ОУ), мм, не более	1070x780x320
Габаритные размеры кейса №4 (ОУ), мм, не более	1070x780x320
Габаритные размеры кейса №5 (ОУ), мм, не более	1070x780x320
Габаритные размеры кейса №6 (ОУ), мм, не более	1070x780x320

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ					Лист
										11
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Параметр	Значение
Рабочая температура, °С	От минус 40 до +55
Температура хранения, °С	От минус 50 до +70
Относительная влажность при температуре +25 °С, не более %	80
Масса кейса №3 (ОУ), кг, не более	60
Масса кейса №4 (ОУ), кг, не более	60
Масса кейса №5 (ОУ), кг, не более	60
Масса кейса №6 (ОУ), кг, не более	60

1.1.4 Устройство и работа

Состав оборудования АС-2,4-Х ТИШЖ.464512.010 по п.1.1.3 и уровень его технических характеристик по п. 1.1.2 обеспечивают возможность приема информации через КА на ГСО с использованием антенны типа FlyAway с эквивалентным диаметром рефлектора 2,4 м в Х-диапазоне с круговой поляризацией.

Функциональная схема АС-2,4-Х в комплектации Х-диапазона приведена на рисунке 2.

АС-2,4-Х обеспечивает прием и передачу сигналов с/на КА в Х-диапазоне с круговой поляризацией. АС-2,4-Х может обеспечивать прием и передачу сигналов с/на КА в Ку/Ка/С-диапазонах круговой поляризации и прием сигналов с КА в L- и S-диапазонах круговой поляризации.

Функциональная схема АС-2,4-Х в комплектации с ОУ С-диапазона приведена на рисунке 3. Функциональная схема АС-2,4-Х в комплектации с ОУ Ку-диапазона приведена на рисунке 4. Функциональная схема АС-2,4-Х в комплектации с ОУ Ка-диапазона приведена на рисунке 5. Функциональная схема АС-2,4-Х в комплектации с ОУ L-диапазона приведена на рисунке 6. Функциональная схема АС-2,4-Х в комплектации с ОУ S-диапазона приведена на рисунке 7.

Дистанционный контроль и управление работой АС-2,4-Х осуществляется от АРМ заказчика через преобразователь интерфейсов NPort 5150А-Т, расположенный в БСН. Интерфейс М&С между аппаратурой АС-2,4-Х и преобразователем интерфейсов – RS-485. Интерфейс М&С между преобразователем интерфейсов и АРМ заказчика – Ethernet.

От АРМ заказчика обеспечивается доступ (дистанционный контроль и управление) следующей аппаратурой АП:

- Блок системой наведения;
- БИНС-А.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ	Лист
						12

Антенная система
FlyAway 2,4 м
X-диапазона
ТИШЖ.464512.010

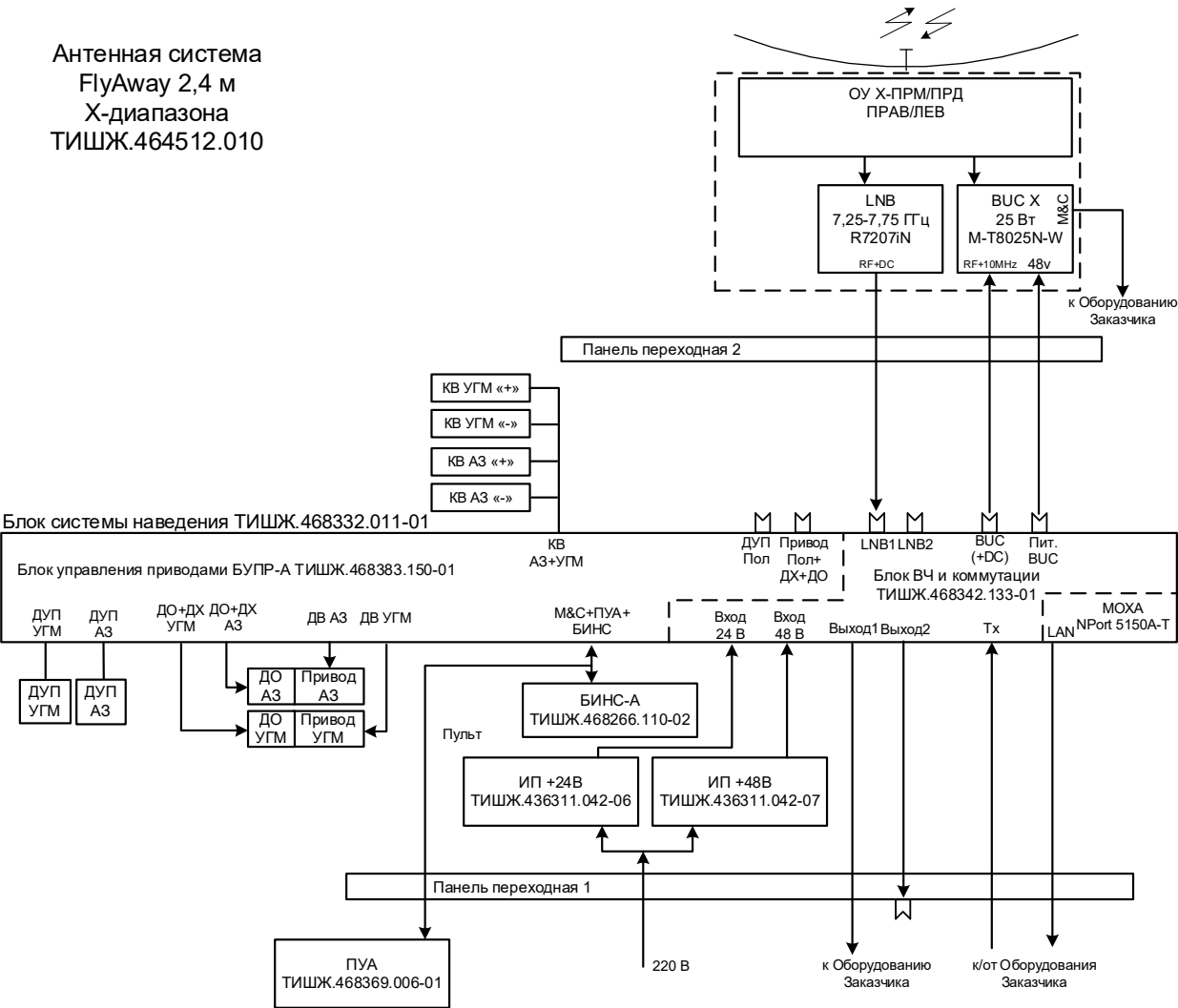


Рисунок 2 – Функциональная схема АС-2,4-Х в комплектации X-диапазона

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

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



Антенная система
FlyAway 2,4 м
X-диапазона
ТИШЖ.464512.010
Дооснащение ОУ
Ku-диапазона

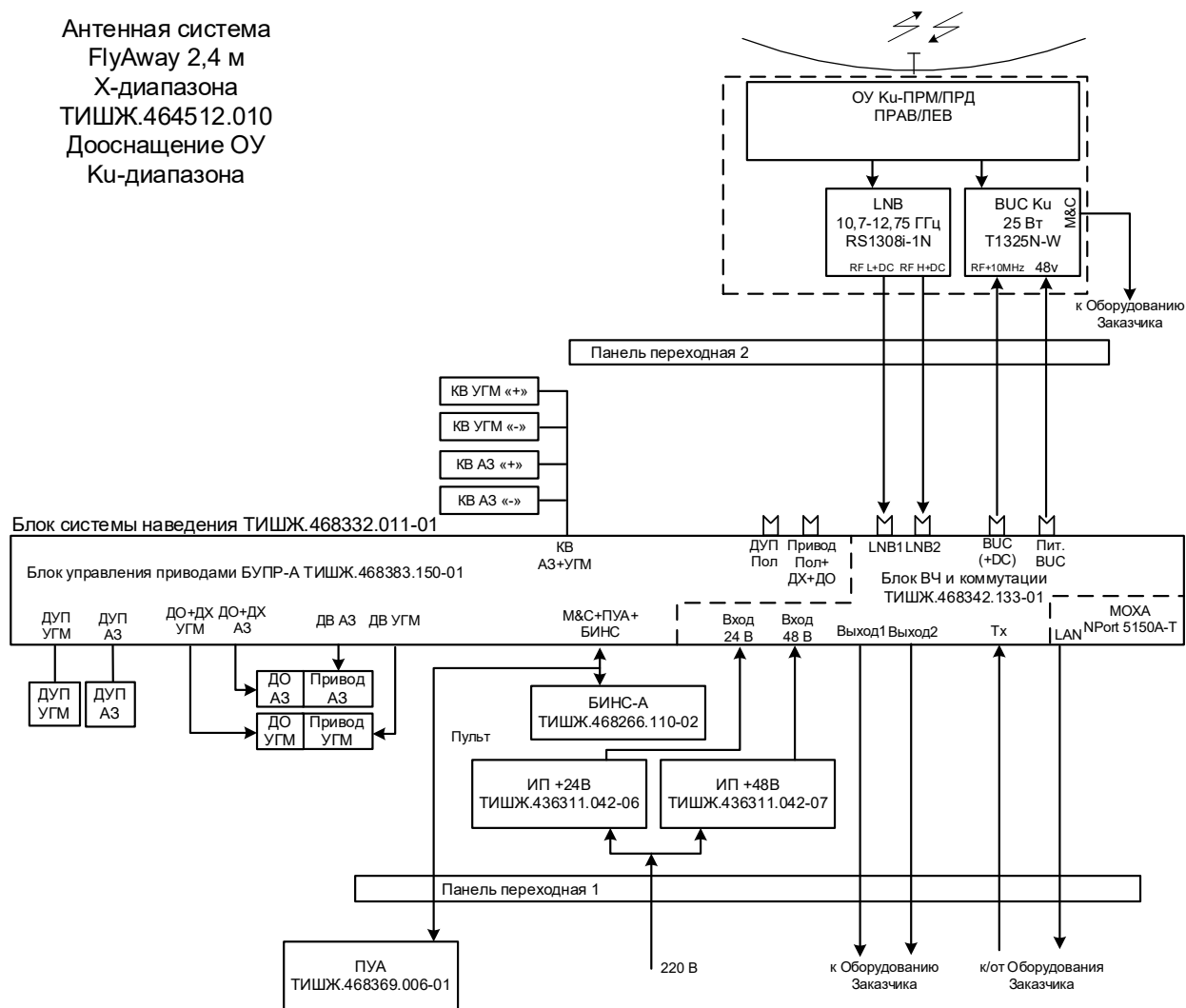


Рисунок 4 – Функциональная схема АС-2,4-Х в комплектации с ОУ Ку-диапазона

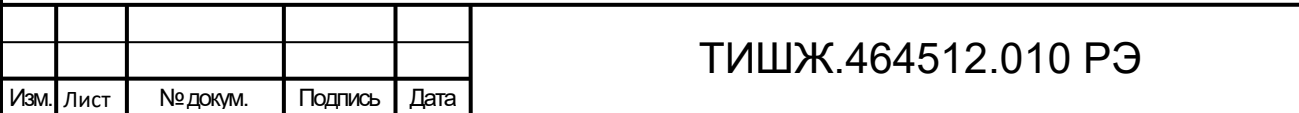
Инв.№подл.	Подп. и дата	Инв.№дубл.	Взам. инв.№	Подп. и дата	Инв.№подл.
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

ТИШЖ.464512.010 РЭ

Лист

15

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



Лист
16

Антенная система
FlyAway 2,4 м
X-диапазона
ТИШЖ.464512.010
с ОУ ПРМ/ПРМ
L-диапазона

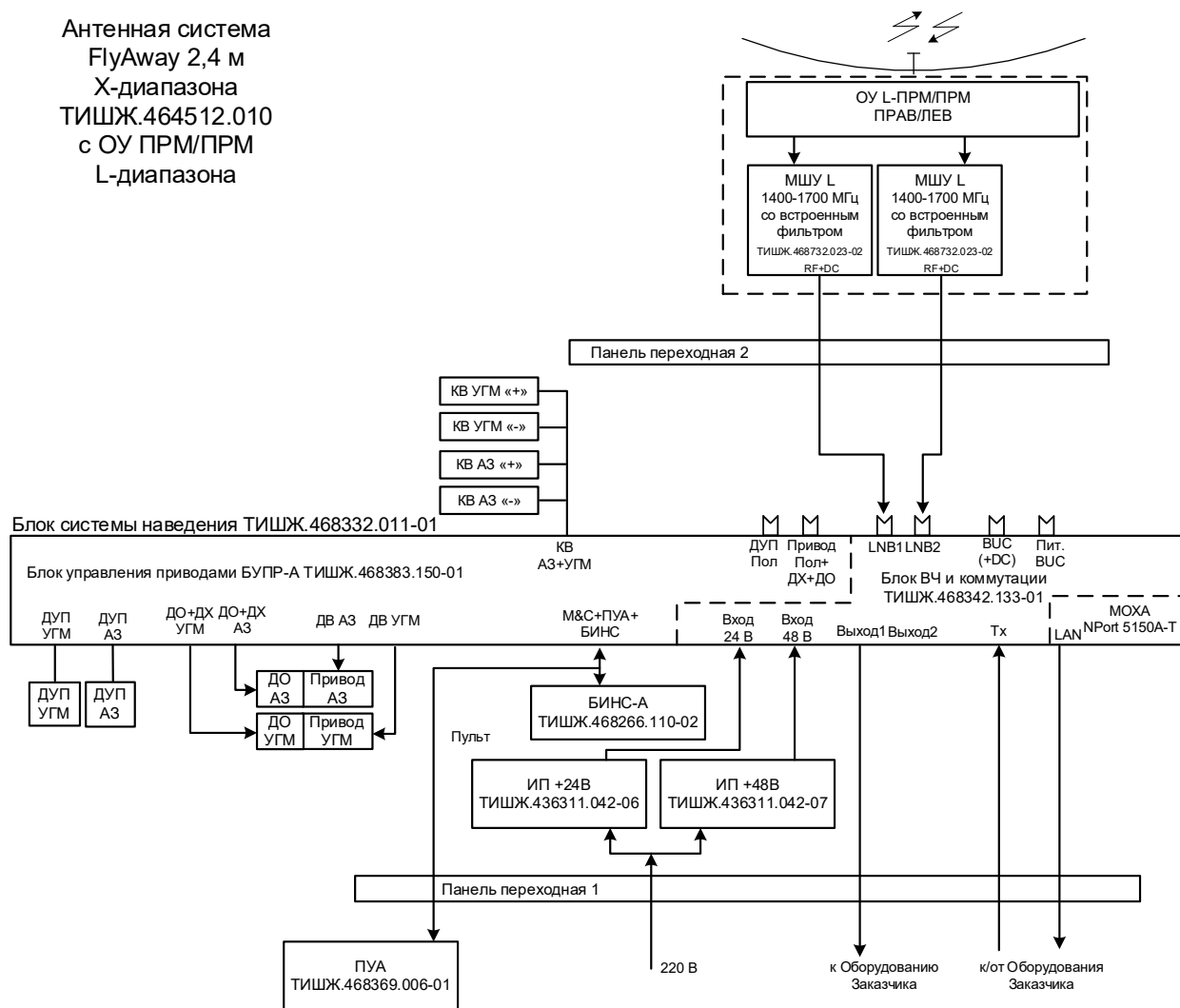


Рисунок 6 – Функциональная схема АС-2,4-Х в комплектации с ОУ L-диапазона

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

ТИШЖ.464512.010 РЭ

Лист

17

Антенная система
FlyAway 2,4 м
X-диапазона
ТИШЖ.464512.010
с ОУ ПРМ/ПРМ
S-диапазона

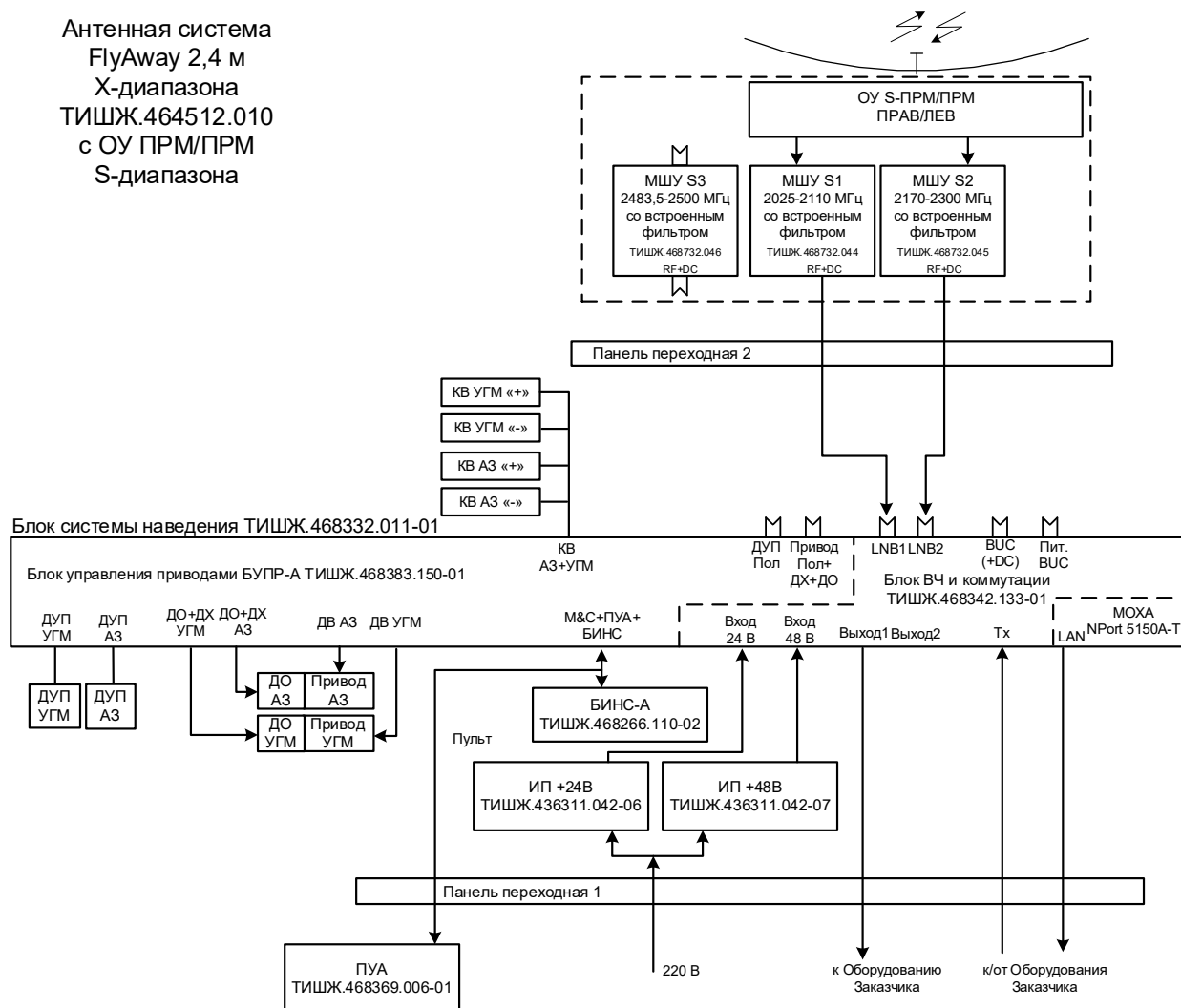


Рисунок 7 – Функциональная схема АС-2,4-Х в комплектации с ОУ S-диапазона

Режимы наведения:

Система наведения антенны АС-2,4-Х обеспечивает наведение антенны в следующих режимах:

- ручном;
- автосопровождение (по максимуму принимаемого сигнала);
- поиск (первоначальный поиск и наведение на КА по базе данных КА).

Составные части АС-2,4-Х размещаются в комплекте кейсов. Внешний вид в раскрытом и закрытом виде кейса №1 (СЧ антенны) и №2 (СЧ антенны) представлен на рисунке 8. Перечень оборудования, размещаемого в комплекте транспортировочных кейсов представлен в таблице 3.

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

ТИШЖ.464512.010 РЭ

Лист

18

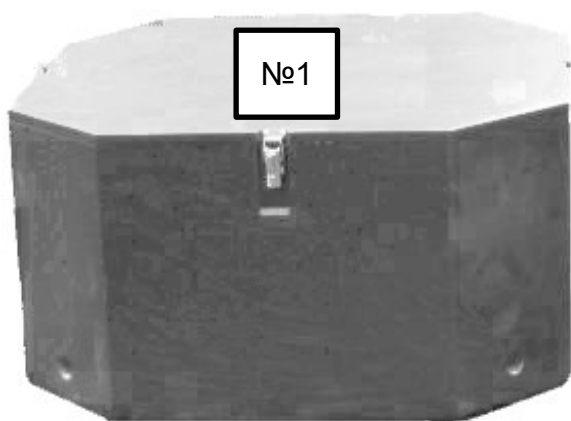


Рисунок 8 – Внешний вид кейсов транспортировочных для АС-2,4-Х в закрытом виде

Таблица 3 – Перечень оборудования, размещаемого в кейсах №1 и №2

№ кейса	Название размещаемого оборудования	Габариты, не более	Общий вес кейса с оборудованием, кг, не более
№1	Опоры (4 шт.), лепестки рефлектора (10 шт.), тяги для рефлектора (4 шт.), комплект ЗИП	(1000x1000x520) ±20 мм	100
№2	ОПУ, двигатели, ДУП и КВ, центральная часть рефлектора, блок системы наведения, БИНС, комплект кабелей и комплект кабелей (общий)	(1000x1000x625) ±20 мм	130

Комплект кабелей магистральных, длиной 50 м каждый, размещается в кейсе №7.

Таблица 4 – Перечень оборудования, размещаемого в кейсе №7

№ кейса	Название размещаемого оборудования	Габариты, не более	Общий вес кейса с оборудованием, кг, не более
№7	Комплект кабелей магистральных	815x615x405 мм	60

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.

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

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.

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 на составные части изделия.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ					Лист
										20

1.2 Описание и работа составных частей АС-2,4-Х

1.2.1 Антенный пост 2,4 м

Конструктивно антенный пост 2,4 м ТИШЖ.469379.002 состоит из прямофокусной углепластиковой антенны с рефлектором 2,4 м и опорно-поворотного устройства (ОПУ).

Эквивалентный диаметр рефлектора – 2,4 м. Тип антенны – прямофокусная. Материал рефлектора – углепластик.

Тип ОПУ – азимутально-угломестное. Сектора вращения ОПУ:

- по азимуту $\pm 170^\circ$;
- по углу места $5^\circ \dots 90^\circ$.

Скорость вращения ОПУ:

- по азимуту $0.1 \dots 2^\circ/\text{с}$;
- по углу места $0.1 \dots 2^\circ/\text{с}$.



Рисунок 9 – Внешний вид ОПУ

На ОПУ установлены четыре индуктивных концевых выключателей (КВ), два двигателя BLDC и два датчика углового положения (ДУП).

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ					Лист
										21
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Рефлектор имеет легкосъемные (отстегивающиеся) боковины (боковые лепестки, 10 шт.). Боковые лепестки в транспортном положении укладываются в транспортировочный кейс.

На рефлекторе антенны установлен держатель облучателя. Конструкция держателя облучателя обеспечивает установку на нем различных модификаций ОУ.

1.2.2 Блок системы наведения

В состав БСН входят:

- Блок управления приводами БУПР-А ТИШЖ.468383.150-01;
- Блок ВЧ и коммутации ТИШЖ.468342.133-01;
- Преобразователь интерфейсов NPort 5150A-T (в корпусе BS27BK);
- Кабели межблочных соединений и питания.

Внешний вид БУПР-А показан на рисунке 10.



Рисунок 10 – Внешний вид блока БУПР-А ТИШЖ.468383.150-01

Блок БУПР-А выполняет следующие функции:

- управление электродвигателями приводов антенны (АЗ, УГМ и поляризация);
- считывание данных с ДУП;
- считывание данных с концевых выключателей (КВ);
- реализация алгоритмов поиска и наведения на КА;
- реализация алгоритмов автосопровождения;
- управление питанием ВУС через блок ВЧ и коммутации;

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата		
Рисунок 10 – Внешний вид блока БУПР-А ТИШЖ.468383.150-01						
Блок БУПР-А выполняет следующие функции:						
- управление электродвигателями приводов антенны (АЗ, УГМ и поляризация); - считывание данных с ДУП; - считывание данных с концевых выключателей (КВ); - реализация алгоритмов поиска и наведения на КА; - реализация алгоритмов автосопровождения; - управление питанием ВУС через блок ВЧ и коммутации;						

- реализация обмена с внешними устройствами контроля и управления
 - пульт управления антенной;
 - ПК или АРМ (по интерфейсу RS-485).

Основные технические характеристики БУПР-А приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Основные технические характеристики БУПР-А

Наименование характеристики (параметра), размерность	Номинальное значение, допуск
Тип управляемых электродвигателей приводов антенны	BLDC
Интерфейс датчиков углового положения антенны	SSI
Количество управляемых электродвигателей	3 (АЗ, УГМ и Пол.)
Номинальный / максимальный (пиковый) ток потребления электродвигателями приводов антенны, А	5 / 20
Диапазон рабочих частот, МГц	950 - 2175
Шаг перестройки частоты, МГц	1
Стабильность частоты настройки, ppm	±10
Полоса обзора, кГц	1000
Полоса пропускания, кГц	программируемая от 1,5 до 1000
Разрядность АЦП	12
Размерность FFT	4096
Полоса оцифровки, МГц	2
Уровень мощности входного сигнала, дБм	от минус 100 до минус 20
Диапазоны регулировки усиления, дБ, не менее	60
Встроенный аттенюатор (отключаемый), дБ, не менее	20
Коэффициент шума при максимальном усилении, дБ, не более	8
Фазовые шумы гетеродина, дБ, не более: при отстройке 1-10 кГц при отстройке 100 кГц	минус 78 минус 94
Интерфейс дистанционного контроля и управления М&С	RS-485
КСВН входа, не более	1,6
Напряжение электропитания, В	+24

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

ТИШЖ.464512.010 РЭ

Лист

23

Наименование характеристики (параметра), размерность	Номинальное значение, допуск
Потребляемая мощность номинальная / максимальная (пиковая), Вт	125 / 500
Габаритные размеры блока (без учета соединителей), ДхШхВ, мм	260 x 160 x96 ±3
Масса, кг, не более	3,0 ±10%

Внешний вид Блока ВЧ и коммутации показан на рисунке 11.



Рисунок 11 – Внешний вид блока ВЧ и коммутации ТИШЖ.468342.133-01

Блок ВЧ и коммутации выполняет следующие функции:

- прием сигнала L-диапазона с LNB и коммутация его на ПСН;
- передача принятого сигнала от LNB Заказчику;
- прием сигнала L-диапазона от оборудования Заказчика;
- передача принятого сигнала от оборудования Заказчика на ВУС;
- обеспечение ВУС напряжением питания +24 В или +48 В;
- обеспечение питания ВУС через инжектор напряжением питания +24 В или +48 В (при необходимости).

Основные технические данные блока ВЧ и коммутации приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Основные технические данные блока ВЧ и коммутации

Наименование параметра	Значение параметра
Диапазон рабочих частот, МГц	от 950 до 2150
КСВН входа, не более	2,2
Количество ВЧ входов от LNB	2
Количество ВЧ входов от оборудования Заказчика	1
Количество ВЧ выходов и ПСН	3

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ					Лист
										24
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Наименование параметра	Значение параметра
Количество ВЧ выходов на BUC	1
Развязка между входами, дБ, не менее	20
Тип соединителей ВЧ	N(f)
Тип соединителей питания BUC	FQ18-4ZK
Выходное напряжение питания BUC (по отдельному разъему или через инжектор), В	+24 или +48
Передача телеметрической информации	функционирует
Интерфейс дистанционного контроля и управления M&C	RS-485
Габаритные размеры изделия, Ш x Г x В, мм	260 x 160 x 90 ±5
Масса, кг, не более	3,0 ±10%

Преобразователь интерфейсов NPort 5150A-T обеспечивает обмен блока БУПР-А с внешними устройствами контроля и управления, с ПК или АРМ, по интерфейсу Ethernet.

Основные технические данные преобразователя интерфейсов NPort 5150A-T приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Основные технические данные преобразователя интерфейсов NPort 5150A-T

Наименование параметра	Значение параметра
Общее количество последовательных портов	1
Порты Ethernet	1
Скорость передачи данных, бит/с	10/100 Мбит/с, auto MDI/MDIX
Тип разъема	RJ45 (8 конт.)
Сетевые протоколы	DHCP Client, ARP, BOOTP, DNS, HTTP, HTTPS, ICMP, IPv4, LLDP, SMTP, SNMPv1/v2c, TCP/IP, Telnet, UDP
Тип последовательного порта	RS-232/422/485
Напряжение питания постоянного тока, В	от 12 до 48

Преобразователь интерфейсов NPort 5150A-T размещен в герметичном корпусе BS27BK с габаритами 171x121x55 мм.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ					Лист
										25
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

1.2.3 Пульт управления антенной

Пульт управления антенной ТИШЖ.468369.006-01 (в дальнейшем ПУА) предназначен для применения в качестве носимого (мобильного) устройства управления антеннами земных станций спутниковой связи (ЗС). Внешние виды ПУА представлены на рисунке 12.



а) вид со стороны передней панели
б) вид со стороны задней панели

Рисунок 12 – Внешние виды ПУА ТИШЖ.468369.006-01

ПУА при работе совместно с ЗС обеспечивает выполнение следующих функций:

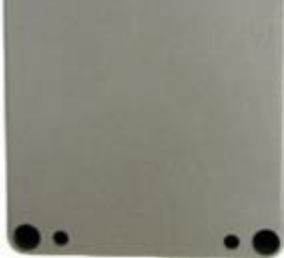
- ручное управление азимутальным и угломестным приводами антенны с асинхронными электродвигателями переменного тока при помощи кнопок управления, расположенных на ПУА, по интерфейсу RS-485;
- задание скорости перемещения антенны в ручном режиме;
- постоянный контроль и отображение исправности ПУА и состояния антенны при помощи светодиодных индикаторов на ПУА.

Основные технические характеристики ПУА представлены в таблице 8.

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



а) вид со стороны передней панели



б) вид со стороны задней панели

Рисунок 12 – Внешние виды ПУА ТИШЖ.468369.006-01

ПУА при работе совместно с ЗС обеспечивает выполнение следующих функций:

- ручное управление азимутальным и угломестным приводами антенны с асинхронными электродвигателями переменного тока при помощи кнопок управления, расположенных на ПУА, по интерфейсу RS-485;
- задание скорости перемещения антенны в ручном режиме;
- постоянный контроль и отображение исправности ПУА и состояния антенны при помощи светодиодных индикаторов на ПУА.

Основные технические характеристики ПУА представлены в таблице 8.

					ТИШЖ.464512.010 РЭ	Лист
						26
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 8 – Основные технические характеристики ПУА

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Режим управления	Ручной
Продолжительность непрерывной работы	Без ограничений
Интерфейс сопряжения, тип	RS-485
Скорость обмена по RS-485, кбит/с	2,4
Тип кабеля питания и управления	ПВС 4x0,5
Длина кабеля питания и управления, м	30 (по требованию Заказчика опционально может быть поставлен кабель любой длины)
Тип соединителя на ПУА	FQ18-4ZJ
Тип соединителей на кабеле питания и управления	FQ18-4TK10
Напряжение электропитания (постоянный ток), В	24
Потребляемый ток, мА, не более	100
Степень защиты от пыли и влаги	IP54
Габаритные размеры (без учета кнопок управления, светодиодных индикаторов и разъема), мм	195x80x55
Масса, кг	0,5

В верхней части пульта расположена группа из пяти светодиодных индикаторов, отображающих текущее положение рефлектора антенны. Центральный индикатор зелёного цвета (3) загорается при неподвижных приводах антенны, остальные индикаторы желтого цвета загораются при работе приводов: азимутальных - влево или вправо, угломестных - вверх или вниз. При этом одновременно могут работать как азимутальный, так и угломестный привод, в зависимости от полученной (выданной с ПУА), команды.

Ниже расположены три индикатора, отображающие состояние пульта. Слева направо: индикаторы «готов», «не готов», «авария». Индикатор «не готов» желтого цвета загорается после подключения к соединителю ПУА 4-х проводного кабеля контроля и управления, обеспечивающего его стыковку с блоком управления (БУ). В это время

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ	Лист
						27

управление всё ещё осуществляется от БУ, о чем можно наблюдать по состоянию группы пяти индикаторов, расположенных в верхней части

Нажатием кнопки управления «пульт», расположенной под индикаторами «готов» - «не готов», с ПУА выдается команда на установление связи с БУ. Во время прохождения команды мигает желтый индикатор «не готов» в течение нескольких секунд, затем он гаснет и загорается зелёный индикатор «готов» и одновременно загорается центральный зелёный индикатор группы пяти индикаторов, расположенных в верхней части ПУА, что подтверждает о переводе БУ в ручной режим работы с ПУА.. В дальнейшем управление приводами антенны осуществляется кнопками управления, расположенными в нижней части ПУА, по азимуту: «вправо» - «влево» и по углу места: «вверх» - «вниз». При этом допускается управление приводами одновременно по азимуту и по углу места с одновременным контролем выполнения команд управления по индикаторам, расположенным в верхней части ПУА: центральный индикатор зелёного цвета гаснет и загорается желтая лампочка выбранного направления движения антенны.

Если нажаты кнопки управления обеими приводами (по азимуту и по углу места) загораются два рядом расположенных индикатора задаваемого направления движения. Например, если во время движения антенны по углу места вверх одновременно нажать и кнопку «влево», дальнейшее движение антенны продолжится одновременно как влево, так и вверх. Аналогично можно осуществить движение антенны вверх и вправо, вниз и влево, вниз и вправо.

Кнопка управления «Стоп», расположенная справа кнопки «пульт», обеспечивает остановку антенны. Расположенный над кнопкой «Стоп» индикатор красного цвета «Авария» загорается при возникновении неисправности ПУА. Контроль исправности элементов ПУА осуществляет микроконтроллер из состава пульта.

При нажатии кнопки управления, например, по азимуту «влево» или «вправо» антенна начинает движение в заданном направлении с минимальной скоростью, соответствующей минимальной частоте питающего напряжения, подаваемого с БУ на привод антенны (2,5 Гц по заводским установкам).

Повторным нажатием этой же кнопки управления скорость увеличивается на величину, соответствующую увеличению частоты питающего напряжения на 10 Гц. И так можно продолжать нажимать эту же кнопку до тех пор, пока не будет достигнута максимальная скорость движения антенны, соответствующая максимальной частоте питающего напряжения (для БУ по заводским установкам - 50 Гц).

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

					ТИШЖ.464512.010 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28

Изменение скорости движения антенны наблюдается визуально, по звуку работающих приводов. После остановки антенны нажатием кнопки «Стоп» дальнейшее управление движением антенны начинается с минимальной скорости. Обеспечивается также возможность изменения (увеличения) скорости движения антенны при управлении двумя приводами по азимуту и углу места одновременно.

Аналогичным образом осуществляется управление антенной по углу места.

ПУА подключается к БУ через кабель питания и управления. Два провода кабеля питания и управления образуют двухпроводную линию интерфейса RS-485, по которой осуществляется обмен асинхронными сообщениями с последовательной поочередной передачей команд из ПУА в БУ и приемом от БУ ответного сообщения. Обмен осуществляется со скоростью передачи 2400 бит/с в соответствии со спецификацией RS-485.

По второй паре кабеля питания и управления осуществляется питание элементов ПУА от БУ. В ПУА поступает напряжение питания 24 В, которое в ПУА преобразуется в напряжение +5 В при помощи преобразователя DC-DC.

1.2.4 Бесплатформенная инерциальная навигационная система

Бесплатформенная инерциальная навигационная система (БИНС-А) ТИШЖ.468266.110-02, внешний вид которой представлен на рисунке 13, обеспечивает получение и выдачу в систему наведения антенн (СНА) данных о местоположении объекта и углов ориентации (азимут, крен, тангаж). Технические характеристики БИНС-А приведены в таблице 9.



Рисунок 13 – Внешний вид БИНС-А ТИШЖ.468266.110-02

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

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	Информация	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ	

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

БИНС-А обеспечивает получение следующих параметров:

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

БИНС-А обеспечивает выдачу параметров:

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

БИНС-А формирует следующие признаки о текущем состоянии:

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

Таблица 9– Основные параметры навигационной системы БИНС-А

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

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ					Лист
										30
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

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

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

На блоке БИНС-А расположен соединитель питания и обмена FQ14-4ZJ. Так же на крышке блока расположен индикатор состояния.

Индикация блока БИНС-А, сигнализирующая о его состоянии приведена в таблице 10.

Таблица 10– Индикация БИНС-А

Индикация	Описание
Светодиод горит зеленым	Идет обмен по М&С между БИНС-А и подключенным устройством
Светодиод мигает зеленым или не горит	Отсутствует обмен М&С между БИНС-А и подключенным устройством
Светодиод горит красным	Наличие аварии или неисправности блока БИНС-А. Дальнейшее использование блока ограничено!

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ	Лист
						31

Индикация	Описание
Светодиод горит синим	Работает навигация GPS/Глонасс
Светодиод мигает синим	Не работает навигация GPS/Глонасс

БИНС-А должен размещаться на горизонтальной поверхности опорно-поворотного устройства (в азимутальной плоскости) антенного устройства.

После включения БИНС-А требуется дождаться прогрева блока в течении 1 минуты.

Работа с БИНС-А осуществляется удаленно по протоколу RS-485.

1.2.5 Блок питания 24 В

Блок питания 24 В ТИШЖ.436311.042-06 производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для обеспечения питания БСН постоянным напряжением 24 В.

Внешний вид блока питания 24 В приведены на рисунке 14.



Рисунок 14 – Внешний вид блока питания +24 В

Основные технические характеристики блока питания +24 В приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Основные технические характеристики блока питания +24 В

Наименование параметра, размерность	Значение параметра, характеристики
Количество входных гермовводов питания	1
Количество выходных гермовводов питания 24В	3
Напряжение на выходных соединителях питания, В	24±2
Номинальный ток на выходных соединителях питания, А, не менее	27
Габаритные размеры изделия, ШхГхВ, мм	275x175x65
Масса, кг, не более	3,0

Инв.№подгл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ					Лист
										32
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

Изделие питается от сети переменного тока напряжением 220 ± 22 В и частотой 50 ± 1 Гц. Максимальная потребляемая мощность изделия не более 650 Вт.

1.2.6 Блок питания 48 В

Блок питания 48 В ТИШЖ.436311.042-07 производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для обеспечения питания БСН постоянным напряжением 48 В.

Внешний вид блока питания 48 В приведены на рисунке 15.



Рисунок 15 – Внешний источник питания +48 В

Основные технические характеристики источника питания +48 В приведены в таблице 12.

Таблица 12 – Основные технические характеристики источника питания +48 В

Наименование параметра, размерность	Значение параметра, характеристики
Количество входных гермовводов питания	1
Количество выходных гермовводов питания 48В	1
Напряжение на выходных соединителях питания, В	48 ± 2
Номинальный ток на выходных соединителях питания, А, не менее	9,5
Габаритные размеры изделия, ШхГхВ, мм	275x175x65
Масса, кг, не более	3,0

Изделие питается от сети переменного тока напряжением 220 ± 22 В и частотой 50 ± 1 Гц. Максимальная потребляемая мощность изделия не более 460 Вт.

1.2.7 Комплект быстросъемных волноводных соединителей WR112

Все радиочастотное оборудование, а именно облучатель, LNB и BUC X-диапазона, стыкуется между собой комплектами быстросъемных волноводных соединителей (БСВС) WR112 ТИШЖ.468551.005.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ					Лист
										33
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

В состав комплекта БСВС WR112 входят следующие позиции:

- полукомплект БСС WR112 ТИШЖ.468551.005-01;
- полукомплект БСС WR112 ТИШЖ.468551.005-02.

Внешний вид БСВС WR112 ТИШЖ.468551.005 представлен на рисунке 35.

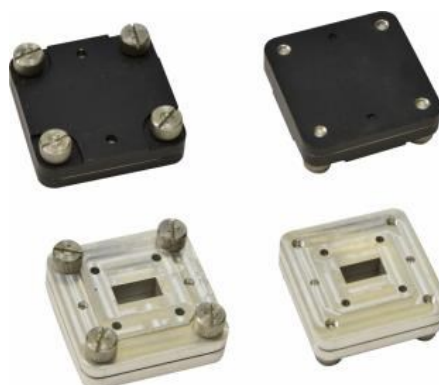


Рисунок 16 – Внешний БСВС WR112

Основные технические характеристики БСВС WR112 приведены в таблице 13.

Таблица 13– Основные технические характеристики БСВС WR112

Наименование параметра, размерность	Значение параметра, характеристики
Полукомплект БСС WR112 ТИШЖ.468551.005-01	
Тип фланца волноводного	WR112
Элемент совмещения с парным полукомплект	паз
Диапазон частот, ГГц	от 7,05 до 10,0
Габаритные размеры фланца, мм	71,0 x 71,0
Вес комплекта, кг, не более	0,45
Полукомплект БСС WR112 ТИШЖ.468551.005-02	
Тип фланца волноводного	WR112
Элемент совмещения с парным полукомплект	шип
Диапазон частот, ГГц	от 7,05 до 10,0
Габаритные размеры фланца, мм	71,0 x 71,0
Вес комплекта, кг, не более	0,45

1.2.8 Малошумящий усилитель 1400-1700 МГц

Малошумящий усилитель 1400-1700 МГц ТИШЖ.468732.023-02 со встроенным фильтром производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для снижения уровня шумов, способных вуалировать усиливаемый слабый сигнал L-диапазона.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ					Лист
										34
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Внешний вид МШУ показан на рисунке 17.

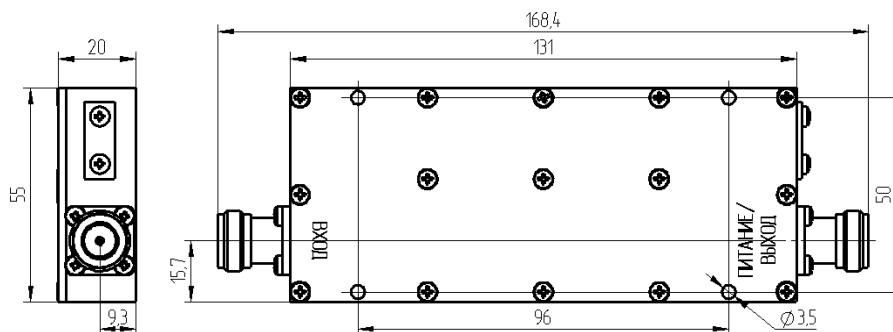


Рисунок 17 – Внешний вид и габаритные размеры МШУ 1400-1700 МГц
Основные параметры малошумящего усилителя 1400-1700 МГц
ТИШЖ.468732.023-02 указаны в таблице 14.

Таблица 14 – Технические параметры МШУ ТИШЖ.468732.023-02

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Диапазон рабочих частот, МГц	1400-1700
Температура шума, К, не более	55
Коэффициент усиления, дБ, не менее	55
Выходная мощность в точке компрессии 1дБ, дБм, не менее	10
Неравномерность АЧХ, дБ, не более	1,5
КСВН входа/выхода, не более	2,8
Тип РЧ соединителей	N(f)
Волновое сопротивление, Ом	50
Ток потребления, мА, не более	250
Напряжения питания постоянного тока, В	7 ... 18
Электропитание по «Выход», В (по центральной жиле выходного кабеля)	В наличии
Габаритные размеры блока (без учета соединителей), Ш x Г x В, мм	(131x55x20)±2
Масса, кг, не более	0,35

1.2.9 Малошумящий усилитель 2025-2110 МГц

Малошумящий усилитель 2025-2110 МГц ТИШЖ.468732.044 со встроенным фильтром производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для снижения уровня шумов, способных вуалировать усиливаемый слабый сигнал S-диапазона.

Внешний вид показан на рисунке 18.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ	Лист
						35

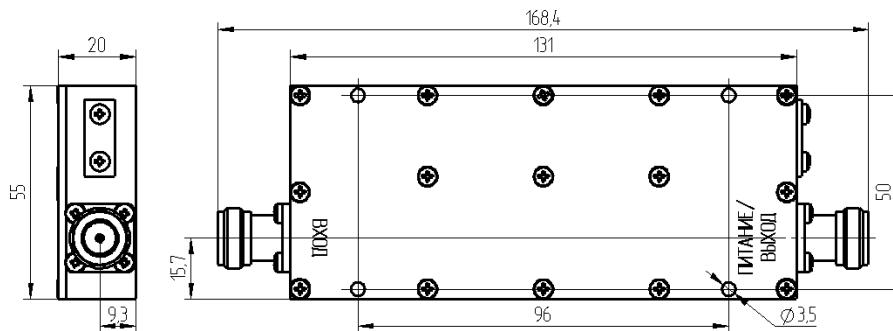


Рисунок 18 – Внешний вид и габаритные размеры МШУ 2025-2110 МГц
Основные параметры малошумящего усилителя 2025-2110 МГц
ТИШЖ.468732.044 указаны в таблице 15.

Таблица 15 – Технические параметры МШУ ТИШЖ.468732.044

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Диапазон рабочих частот, МГц	2025-2110
Температура шума, К, не более	55
Коэффициент усиления, дБ, не менее	55
Выходная мощность в точке компрессии 1дБ, дБм, не менее	10
Неравномерность АЧХ, дБ, не более	1,5
КСВН входа/выхода, не более	2,8
Тип РЧ соединителей	N(f)
Волновое сопротивление, Ом	50
Ток потребления, мА, не более	250
Напряжения питания постоянного тока, В	7 ... 18
Электропитание по «Выход», В (по центральной жиле выходного кабеля)	В наличии
Габаритные размеры блока (без учета соединителей), Ш x Г x В, мм	(131x55x20)±2
Масса, кг, не более	0,35

1.2.10 Малошумящий усилитель 2170-2300 МГц

Малошумящий усилитель 2170-2300 МГц ТИШЖ.468732.045 со встроенным фильтром производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для снижения уровня шумов, способных вуалировать усиливаемый слабый сигнал S-диапазона.

Внешний вид показан на рисунке 19.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ					Лист
										36
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

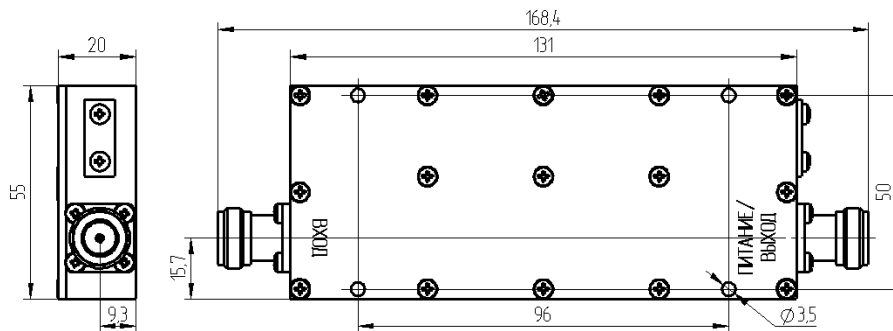


Рисунок 19 – Внешний вид и габаритные размеры МШУ 2170-2300 МГц
Основные параметры малошумящего усилителя 2170-2300 МГц
ТИШЖ.468732.045 указаны в таблице 16 .

Таблица 16 – Технические параметры МШУ ТИШЖ.468732.045

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Диапазон рабочих частот, МГц	2170-2300
Температура шума, К, не более	55
Коэффициент усиления, дБ, не менее	55
Выходная мощность в точке компрессии 1дБ, дБм, не менее	10
Неравномерность АЧХ, дБ, не более	1,5
КСВН входа/выхода, не более	2,8
Тип РЧ соединителей	N(f)
Волновое сопротивление, Ом	50
Ток потребления, мА, не более	250
Напряжения питания постоянного тока, В	7 ... 18
Электропитание по «Выход», В (по центральной жиле выходного кабеля)	В наличии
Габаритные размеры блока (без учета соединителей), Ш x Г x В, мм	(131x55x20)±2
Масса, кг, не более	0,35

1.2.11 Малошумящий усилитель 2483,5-2500 МГц

Малошумящий усилитель 2483,5-2500 МГц ТИШЖ.468732.046 со встроенным фильтром производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для снижения уровня шумов, способных вуалировать усиливаемый слабый сигнал S-диапазона.

Внешний вид показан на рисунке 20.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ	Лист
											37

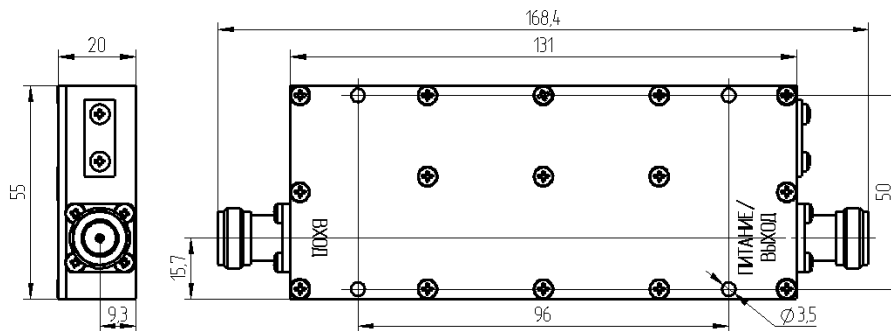


Рисунок 20 – Внешний вид и габаритные размеры МШУ 2483,5-2500 МГц
Основные параметры малошумящего усилителя 2483,5-2500 МГц
ТИШЖ.468732.046 указаны в таблице 17 .

Таблица 17 – Технические параметры МШУ ТИШЖ.468732.046

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Диапазон рабочих частот, МГц	2483,5-2500
Температура шума, К, не более	55
Коэффициент усиления, дБ, не менее	55
Выходная мощность в точке компрессии 1дБ, дБм, не менее	10
Неравномерность АЧХ, дБ, не более	1,5
КСВН входа/выхода, не более	2,8
Тип РЧ соединителей	N(f)
Волновое сопротивление, Ом	50
Ток потребления, мА, не более	250
Напряжения питания постоянного тока, В	7 ... 18
Электропитание по «Выход», В (по центральной жиле выходного кабеля)	В наличии
Габаритные размеры блока (без учета соединителей), Ш x Г x В, мм	(131x55x20)±2
Масса, кг, не более	0,35

1.2.12 Облучающее устройство X-диапазона ПРМ/ПРД круговой поляризации ПРАВ/ЛЕВ

Тип ОУ – приемо-передающее, двухпортовое.

Тип схемы облучения – однозеркальная.

Внешний вид ОУ Ku-диапазона показан на рисунке 21.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ					Лист
										38
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

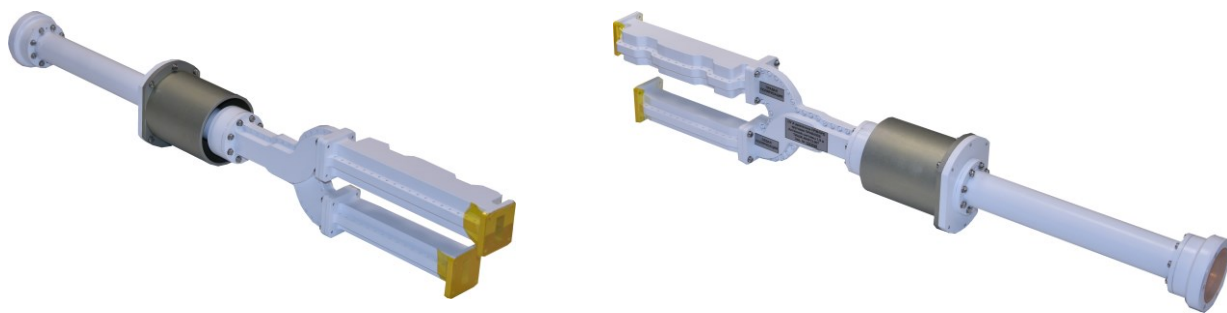


Рисунок 21 – Внешний вид ОУ Х-диапазона

Параметры ОУ Х -диапазона в составе антенны 2,4 м приведены в таблице 18.

Таблица 18– Параметры ОУ Ku -диапазона в составе антенны 2,4 м

Параметр (при работе в составе АС-2,4-Х)	Значение
Диапазон рабочих частот, ГГц:	
- на прием	7,25 – 7,75
- на передачу	7,90 – 8,40
Поляризация:	
- порт ПРМ	круговая правая
- порт ПРД	круговая левая
Интерфейсы ОУ:	
- волновод ПРМ	WR112
- волновод ПРД	WR112
Коэффициент усиления антенны, не менее, дБ:	
- на прием	42
- на передачу	43
Коэффициент эллиптичности, не менее	0,8
Развязка между портами ПРД и ПРМ, включая режекторный фильтр, дБ, не менее	90
Максимальная проходящая мощность, Вт, не менее	100

Обеспечивается неоперативная смена поляризации на противоположную путем механической расстыковки ОМТ облучателя, поворотом его на 90 градусов и последующей сборкой облучателя.

1.2.13 Малошумящий блок (LNB) 7,25-7,75 ГГц

Малошумящий блок Х-диапазона R7207iN производства XMW обеспечивает прием сигнала от облучающего устройства и его конвертацию из Х-диапазона в L-диапазон.

Внешний вид LNB Х-диапазона R7207iN показан на рисунке 22.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ	Лист
											39



Рисунок 22 – Внешний вид LNB X-диапазона

Параметры LNB X-диапазона приведены в таблице 19.

Таблица 19– Параметры LNB X-диапазона

Параметр	Значение
Диапазон входных частот, ГГц	от 7,25 до 7,75
Диапазон выходных частот, МГц	от 950 до 1450
Частота гетеродина, ГГц	6,30
Стабильность гетеродина, кГц, не более	±10
Входной волноводный фланец	WR112
Коэффициент шума, дБ, не более	0,7
Коэффициент передачи, дБ	60±2
Выходная мощность в точке 1 дБ компрессии, дБм, не менее	плюс 15
КСВН по входу/выходу, не более	2,0:1 / 2,0:1
Выходной разъем	N(f), 50 Ом
Входное напряжение постоянного тока, В	+13 ...+24
Потребление по току, не более, мА	350
Габаритные размеры, ДхШхВ, мм, не более	133x66x47
Вес, кг, не более	0,6

1.2.14 Усилитель мощности (BUC) X-диапазона 25 Вт

Усилитель мощности M-T8025N-W производства XMW обеспечивает конвертацию сигнала из L-диапазона в X-диапазон и его передачу на облучающее устройство.

Внешний вид BUC X-диапазона M-T8025N-W показан на рисунке 23.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ	Лист
						40



Рисунок 23 – Внешний вид ВУС Х-диапазона

Параметры ВУС Х-диапазона приведены в таблице 20.

Таблица 20– Параметры ВУС Х-диапазона

Параметр	Значение
Диапазон входных частот, МГц	от 950 до 1450
Диапазон выходных частот, ГГц	от 7,90 до 8,40
Частота гетеродина, ГГц	6,95
Выходной волноводный фланец	CPR-112G
Возвратные потери, дБ, не менее	
- по входу	10
- по выходу	12
Коэффициент усиления, дБ	от 55 до 70 (с шагом 1 дБ)
Стабильность усиления при изменении температуры, дБ, не более	±2,0
Выходная мощность в точке 1 дБ компрессии, дБм, типовая	плюс 44
Входной разъем	N(f), 50 Ом
Входное напряжение постоянного тока, В	+43 ...+53
Потребляемая мощность, не более, Вт	200
Габаритные размеры, ДхШхВ, мм, не более	200x130x120
Вес, кг, не более	2,9

1.2.15 Гибкая волноводная секция Х-диапазона 600 мм

Гибкая волноводная секция Х-диапазона 600 мм FT15CC-0600-N-FK обеспечивает передачу сигнала Х-диапазона от ВУС к порту ПРД облучающего устройства.

Параметры гибкой в/в секции Ку-диапазона приведены в таблице 21.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ					Лист
										41
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

Таблица 21– Параметры гибкой в/в секции X-диапазона

Наименование параметра, размерность	Значение, допуск
Диапазон рабочих частот, ГГц	7,05 – 10,00
Тип волновода	WR112
Тип фланцев	CPR 112 G (оба)
Потери на отражение, дБ, не более	27,3
Пиковая мощность, кВт, не более	330
Затухание, дБ/м, не более	0,18
Максимальное скручивание, мм	260
Материал	Силиконовый каучук
Степень защиты волновода	IP68
Габаритные размеры изделия (с учетом соединителей), Длина x Ширина x Высота, мм	600 x 63,5 x 44,5
Масса, кг, не более	0,5

1.2.16 Дооснащение антенной системы FlyAway 2,4 м X-диапазона

В состав дооснащения AC-2,4-X входит следующее оборудование:

- Комплект быстросъемных в/в соединителей WR28 ТИШЖ.468551.002;
- Комплект быстросъемных в/в соединителей WR42 ТИШЖ.468551.003;
- Комплект быстросъемных в/в соединителей WR75 ТИШЖ.468551.004 – 2 шт.;
- Комплект быстросъемных в/в соединителей WR137 ТИШЖ.468551.006;
- Комплект быстросъемных в/в соединителей WR229 ТИШЖ.468551.007;
- Облучающее устройство Ку-диапазона ПРМ/ПРД круговой поляризации ПРАВ/ЛЕВ;
- Облучающее устройство Ка-диапазона ПРМ/ПРД круговой поляризации ПРАВ/ЛЕВ;
- Облучающее устройство С-диапазона ПРМ/ПРД круговой поляризации ПРАВ/ЛЕВ;
- Малошумящий блок (LNB) 10,7-12,75 ГГц R1308i-1N
- Малошумящий блок (LNB) 17,2-22,2 ГГц RP9225i-1N;
- Малошумящий блок (LNB) 3,4-4,2 ГГц NJS8486SN;
- Усилитель мощности (BUC) Ку-диапазона 25 Вт M-T8025N-W;
- Усилитель мощности (BUC) Ка-диапазона 20 Вт M-TT2920N-W;
- Усилитель мощности (BUC) С-диапазона 20 Вт T5220N-W;
- Гибкая волноводная секция Ку-диапазона 600 мм FT17KM-0600-N-FK;
- Гибкая волноводная секция Ка-диапазона 600 мм FT22KK-0600-N-FK;
- Гибкая волноводная секция С-диапазона 600 мм FT14CC-0600-N-FK.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	Инв.№дубл.	Подп. и дата	Инв.№подл.						Лист
													42
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ								

1.2.16.1 Облучающее устройство Ку-диапазона ПРМ/ПРД круговой поляризации ПРАВ/ЛЕВ

Тип ОУ – приемо-передающее, двухпортовое.

Тип схемы облучения – однозеркальная.

Внешний вид ОУ Ку-диапазона показан на рисунке 24.



Рисунок 24 – Внешний вид ОУ Ку-диапазона

Параметры ОУ Ку-диапазона в составе антенны 2,4 м приведены в таблице 22.

Таблица 22 – Параметры ОУ Ку-диапазона в составе антенны 2,4 м

Параметр (при работе в составе АС-2,4-Х)	Значение
Диапазон рабочих частот, ГГц:	
- на прием	10,70 – 12,75
- на передачу	13,75 – 14,50
Поляризация:	
- порт ПРМ	круговая правая
- порт ПРД	круговая левая
Интерфейсы ОУ:	
- волновод ПРМ	WR75
- волновод ПРД	WR75
Коэффициент усиления антенны, не менее, дБ:	
- на прием	43
- на передачу	45
Коэффициент эллиптичности, не менее	0,8
Развязка между портами ПРД и ПРМ, включая режекторный фильтр, дБ, не менее	90
Максимальная проходящая мощность, Вт, не менее	100

Обеспечивается неоперативная смена поляризации на противоположную путем механической расстыковки ОМТ облучателя, поворотом его на 90 градусов и последующей сборкой облучателя.

Облучающее устройство Ку-диапазона размещается в транспортировочном кейсе.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	Инв.№дубл.	Подп. и дата	Инв.№подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ	Лист
														43

1.2.16.2 Облучающее устройство Ка-диапазона ПРМ/ПРД круговой поляризации ПРАВ/ЛЕВ

Тип ОУ – приемо-передающее, двухпортовое.

Тип схемы облучения – однозеркальная.

Внешний вид ОУ Ка-диапазона показан на рисунке 25.

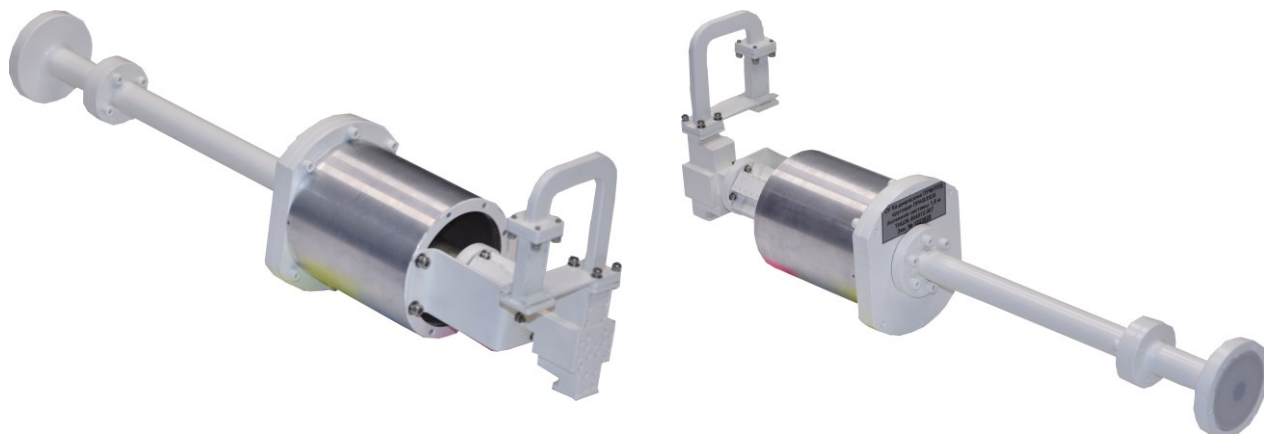


Рисунок 25 – Внешний вид ОУ Ка-диапазона

Параметры ОУ Ка -диапазона в составе антенны 2,4 м приведены в таблице 23.

Таблица 23 – Параметры ОУ Ка -диапазона в составе антенны 2,4 м

Параметр (при работе в составе АС-2,4-Х)		Значение
Диапазон рабочих частот, ГГц:		
- на прием		17,70 – 22,20
- на передачу		27,50 – 31,00
Поляризация:		
- порт ПРМ		круговая правая
- порт ПРД		круговая левая
Интерфейсы ОУ:		
- волновод ПРМ		WR42
- волновод ПРД		WR28
Коэффициент усиления антенны, не менее, дБ:		
- на прием		47
- на передачу		51
Коэффициент эллиптичности, не менее		0,8
Развязка между портами ПРД и ПРМ, включая режекторный фильтр, дБ, не менее		90
Максимальная проходящая мощность, Вт, не менее		100

Обеспечивается неоперативная смена поляризации на противоположную путем механической расстыковки ОМТ облучателя, поворотом его на 90 градусов и последующей сборкой облучателя.

Облучающее устройство Ка-диапазона размещается в транспортировочном кейсе.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ	Лист
						44

1.2.16.3 Облучающее устройство С-диапазона ПРМ/ПРД круговой поляризации ПРАВ/ЛЕВ

Тип ОУ – приемо-передающее, двухпортовое.

Тип схемы облучения – однозеркальная.

Внешний вид ОУ С-диапазона показан на рисунке 26.

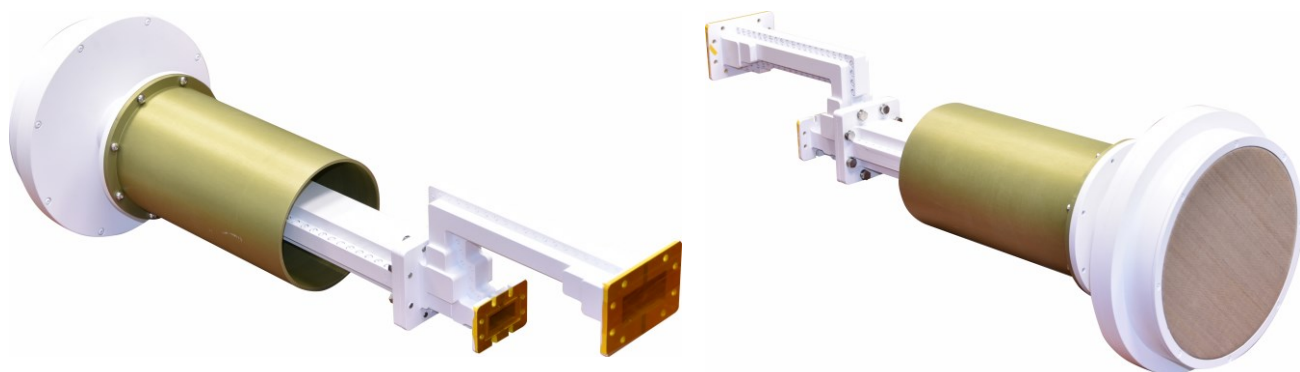


Рисунок 26 – Внешний вид ОУ С-диапазона

Параметры ОУ С-диапазона в составе антенны 2,4 м приведены в таблице 24.

Таблица 24 – Параметры ОУ С-диапазона в составе антенны 2,4 м

Параметр (при работе в составе АС-2,4-Х)	Значение
Диапазон рабочих частот, ГГц:	
- на прием	3,40 – 4,20
- на передачу	5,85 – 6,425
Поляризация:	
- порт ПРМ	круговая правая
- порт ПРД	круговая левая
Интерфейсы ОУ:	
- волновод ПРМ	WR229
- волновод ПРД	CPR137
Коэффициент усиления антенны, не менее, дБ:	
- на прием	35
- на передачу	40
Коэффициент эллиптичности, не менее	
Развязка между портами ПРД и ПРМ, включая режекторный фильтр, дБ, не менее	
Максимальная проходящая мощность, Вт, не менее	
	100

Обеспечивается неоперативная смена поляризации на противоположную путем механической расстыковки ОМТ облучателя, поворотом его на 90 градусов и последующей сборкой облучателя.

Облучающее устройство С-диапазона размещается в транспортировочном кейсе.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ	Лист
						45

1.2.16.4 Малошумящий блок (LNB) 10,7-12,75 ГГц

Малошумящий блок RS1308i-1N производства XMW обеспечивает прием сигнала от облучающего устройства и его конвертацию из Ku-диапазона в L-диапазон.

Внешний вид LNB Ku-диапазона показан на рисунке 27.



Рисунок 27 – Внешний вид LNB Ku-диапазона

Параметры LNB Ku-диапазона приведены в таблице 25.

Таблица 25 – Параметры LNB Ku-диапазона

Параметр	Значение
Диапазон входных частот, ГГц - низкий поддиапазон - верхний поддиапазон	от 10,70 до 11,70 от 11,70 до 12,75
Диапазон выходных частот, МГц - низкий поддиапазон - верхний поддиапазон	от 950 до 1950 от 950 до 2000
Частота гетеродина, ГГц - низкий поддиапазон - верхний поддиапазон	9,75 10,75
Стабильность гетеродина, кГц, не более	±25
Входной волноводный фланец	WR75
Коэффициент шума, дБ, не более	0,85
Коэффициент передачи, дБ	55±2
Выходная мощность в точке 1 дБ компрессии, дБм, не менее	плюс 5
КСВН по входу/выходу, не более	2,2:1 / 2,0:1
Выходной разъем	N(f), 50 Ом
Входное напряжение постоянного тока, В	+13 ...+20
Потребление по току, не более, мА	450
Габаритные размеры, ДхШхВ, мм, не более	156x43x40
Вес, кг, не более	0,47

LNB Ku-диапазона размещается в транспортировочном кейсе.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ					Лист
										46
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

1.2.16.5 Малошумящий блок (LNB) 17,2-22,2 ГГц

Малошумящий блок RP9225i-1N производства XMW обеспечивает прием сигнала от облучающего устройства и его конвертацию из Ка-диапазона в L-диапазон.

Внешний вид LNB Ка-диапазона RP9225i-1N показан на рисунке 28.



Рисунок 28 – Внешний вид LNB Ка-диапазона

Параметры LNB Ка-диапазона приведены в таблице 26.

Таблица 26– Параметры LNB Ка-диапазона

Параметр	Значение
Диапазон входных частот, ГГц	
- поддиапазон Band-1	от 17,20 до 18,20
- поддиапазон Band-2	от 18,20 до 19,20
- поддиапазон Band-3	от 19,20 до 20,20
- поддиапазон Band-4	от 20,20 до 21,20
- поддиапазон Band-5	от 21,20 до 22,20
Диапазон выходных частот, МГц	
- поддиапазон Band-1	от 950 до 1950
- поддиапазон Band-2	от 950 до 1950
- поддиапазон Band-3	от 950 до 1950
- поддиапазон Band-4	от 950 до 1950
- поддиапазон Band-5	от 950 до 1950
Частота гетеродина, ГГц	
- поддиапазон Band-1	16,20
- поддиапазон Band-2	17,20
- поддиапазон Band-3	18,20
- поддиапазон Band-4	19,20
- поддиапазон Band-5	20,20
Стабильность гетеродина, кГц, не более	±10
Входной волноводный фланец	WR42
Коэффициент шума, при +23°C, дБ, не более	2,5
Коэффициент передачи, дБ	от 55 до 65
Выходная мощность в точке 1 дБ компрессии, дБм, не менее	плюс 10
КСВН по входу/выходу, не более	1,35:1 / 2,2:1
Выходной разъем	N(f), 50 Ом

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

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

ТИШЖ.464512.010 РЭ

Лист

47

Параметр	Значение
Напряжение переключения поддиапазонов, В	
- поддиапазон Band-1	+13
- поддиапазон Band-2	+13 (с тоном 22 кГц)
- поддиапазон Band-3	+18
- поддиапазон Band-4	+18 (с тоном 22 кГц)
- поддиапазон Band-5	+22
Входное напряжение постоянного тока, В	+12 ...+24
Потребление по току, не более, мА	400
Габаритные размеры, ДхШхВ, мм, не более	152x70x39
Вес, кг, не более	0,55

LNB Ка-диапазона размещается в транспортировочном кейсе.

1.2.16.6 Малошумящий блок (LNB) 3,4-4,2 ГГц

Малошумящий блок NJS8486SN производства NJR обеспечивает прием сигнала от облучающего устройства и его конвертацию из С-диапазона в L-диапазон.

Внешний вид LNB С-диапазона NJS8486SN показан на рисунке 29.



Рисунок 29 – Внешний вид LNB С-диапазона

Параметры LNB С-диапазона приведены в таблице 27.

Таблица 27 – Параметры LNB С-диапазона

Параметр	Значение
Диапазон входных частот, ГГц	от 3,4 до 4,2
Диапазон выходных частот, МГц	от 950 до 1750
Частота гетеродина, ГГц	5,15
Стабильность гетеродина, ppm (кГц), не более	±1 (±5)
Входной волноводный фланец	WR229
Температура шума, при +25°С, К, не более	30
Коэффициент передачи, при +25°С, дБ	от 59 до 66
Выходная мощность в точке 1 дБ компрессии, дБм, не менее	плюс 3
КСВН по выходу, не более	2,5:1
Выходной разъем	N(f), 50 Ом
Входное напряжение постоянного тока, В	+12 ...+24
Потребление по току, не более, мА	350
Габаритные размеры, ДхШхВ, мм, не более	102x100x76
Вес, кг, не более	0,8

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ					Лист
										48
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

LNB C-диапазона размещается в транспортировочном кейсе.

1.2.16.7 Усилитель мощности (BUC) Ku-диапазона 25 Вт

Усилитель мощности T1325N-W производства XMW обеспечивает конвертацию сигнала из L-диапазона в Ku-диапазон и его передачу на облучающее устройство.

Внешний вид ВУС Ку-диапазона Т1325N-W показан на рисунке 30.



Рисунок 30 – Внешний вид ВУС Ку-диапазона

Параметры ВУС Ку-диапазона приведены в таблице 28.

Таблица 28 – Параметры ВУС Ку-диапазона

Параметр	Значение
Диапазон входных частот, МГц	от 950 до 1700
Диапазон выходных частот, ГГц	от 13,75 до 14,50
Частота гетеродина, ГГц	12,80
Выходной волноводный фланец	WR75
Возвратные потери, дБ, не менее	
- по входу	12
- по выходу	15
Коэффициент усиления, дБ	от 55 до 70 (с шагом 1 дБ)
Стабильность усиления при изменении температуры, дБ, не более	±2,0
Выходная мощность в точке 1 дБ компрессии, дБм, типовая	плюс 44
Входной разъем	N(f), 50 Ом
Входное напряжение постоянного тока, В	+43 ...+53
Потребляемая мощность, не более, Вт	200
Габаритные размеры, ДхШхВ, мм, не более	296x160x110
Вес, кг, не более	6.0

BUC Ки-диапазона размещается в транспортировочном кейсе.

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

					ТИШЖ.464512.010 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		49

1.2.16.8 Усилитель мощности (BUC) Ka-диапазона 20 Вт

Усилитель мощности M-TT2920N-W производства XMW обеспечивает конвертацию сигнала из L-диапазона в Ka-диапазон и его передачу на облучающее устройство.

Внешний вид BUC Ka-диапазона M-TT2920N-W показан на рисунке 31.



Рисунок 31 – Внешний вид BUC Ka-диапазона

Параметры BUC Ka-диапазона приведены в таблице 29.

Таблица 29 – Параметры BUC Ka-диапазона

Параметр	Значение
Диапазон входных частот, МГц	от 950 до 1950
Диапазон выходных частот, ГГц	
- поддиапазон 1	от 27,50 до 28,50
- поддиапазон 2	от 28,25 до 29,25
- поддиапазон 3	от 29,00 до 30,00
Частота гетеродина, ГГц	
- поддиапазон 1	26,55
- поддиапазон 2	27,30
- поддиапазон 3	28,05
Выходной волноводный фланец	WR28
Возвратные потери, дБ, не менее	
- по входу	12
- по выходу	12
Коэффициент усиления, дБ	от 53 до 68 (с шагом 0,5 дБ)
Стабильность усиления при изменении температуры, дБ, не более	±2,0
Выходная мощность в точке 1 дБ компрессии, дБм, типовая	плюс 40
Входной разъем	N(f), 50 Ом
Входное напряжение постоянного тока, В	+36 ...+56
Потребляемая мощность, не более, Вт	160
Габаритные размеры, ДхШхВ, мм, не более	240x150x105
Вес, кг, не более	3,5

BUC Ka-диапазона размещается в транспортировочном кейсе.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ					Лист
										50
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

1.2.16.9 Усилитель мощности (BUC) С-диапазона 20 Вт

Внешний вид BUC С-диапазона T5220N-W показан на рисунке 32.



Рисунок 32 – Внешний вид BUC С-диапазона

Параметры BUC С-диапазона приведены в таблице 30.

Таблица 30 – Параметры BUC С-диапазона

Параметр	Значение
Диапазон входных частот, МГц	от 950 до 1825
Диапазон выходных частот, ГГц	от 5,850 до 6,725
Частота гетеродина, ГГц	4,9
Выходной волноводный фланец	CPR-137G
Возвратные потери, дБ, не менее	
- по входу	12
- по выходу	15
Коэффициент усиления, дБ	от 55 до 70 (с шагом 1 дБ)
Стабильность усиления при изменении температуры, дБ, не более	±2,0
Выходная мощность в точке 1 дБ компрессии, дБм, типовая	плюс 43
Входной разъем	N(f), 50 Ом
Входное напряжение постоянного тока, В	+43 ...+53
Потребляемая мощность, не более, Вт	160
Габаритные размеры, ДхШхВ, мм, не более	298x180x110
Вес, кг, не более	5,5

BUC С-диапазона размещается в транспортировочном кейсе.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ					Лист
										51
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

1.2.16.10 Комплект быстросъемных волноводных соединителей WR28

Порт ПРД облучателя и ВУС Ка-диапазона стыкуются между собой комплектом быстросъемных волноводных соединителей WR28 ТИШЖ.468551.002.

В состав комплекта БСВС WR28 входят следующие позиции:

- полукомплект БСС WR28 ТИШЖ.468551.002-01;
- полукомплект БСС WR28 ТИШЖ.468551.002-02;

Внешний вид БСВС WR42 ТИШЖ.468551.002 представлен на рисунке 33.



Рисунок 33 – Внешний БСВС WR28

Основные технические характеристики БСВС WR28 приведены в таблице 31.

Таблица 31 – Основные технические характеристики БСВС WR28

Наименование параметра, размерность	Значение параметра, характеристики
Полукомплект БСС WR28 ТИШЖ.468551.002-01	
Тип фланца волноводного	WR28
Элемент совмещения с парным полукомплект	паз
Диапазон частот, ГГц	от 26,5 до 40,1
Габаритные размеры фланца, мм	19,1 x 61,0
Вес комплекта, кг, не более	0,25
Полукомплект БСС WR28 ТИШЖ.468551.002-02	
Тип фланца волноводного	WR28
Элемент совмещения с парным полукомплект	шип
Диапазон частот, ГГц	от 26,5 до 40,1
Габаритные размеры фланца, мм	19,1 x 61,0
Вес комплекта, кг, не более	0,25

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ					Лист
										52
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

1.2.16.11 Комплект быстросъемных волноводных соединителей WR42

Порт ПРМ облучателя и LNB Ка-диапазона стыкуются между собой комплектом быстросъемных волноводных соединителей WR42 ТИШЖ.468551.003.

В состав комплекта БСВС WR42 входят следующие позиции:

- полукомплект БСС WR42 ТИШЖ.468551.003-01;
- полукомплект БСС WR42 ТИШЖ.468551.003-02.

Внешний вид БСВС WR42 ТИШЖ.468551.003 представлен на рисунке 34.



Рисунок 34 – Внешний БСВС WR42

Основные технические характеристики БСВС WR42 приведены в таблице 32.

Таблица 32 – Основные технические характеристики БСВС WR42

Наименование параметра, размерность	Значение параметра, характеристики
Полукомплект БСС WR42 ТИШЖ.468551.003-01	
Тип фланца волноводного	WR42
Элемент совмещения с парным полукомплектном	паз
Диапазон частот, ГГц	от 18,0 до 26,5
Габаритные размеры фланца, мм	22,2 x 61,0
Вес комплекта, кг, не более	0,25
Полукомплект БСС WR42 ТИШЖ.468551.003-02	
Тип фланца волноводного	WR42
Элемент совмещения с парным полукомплектном	шип
Диапазон частот, ГГц	от 18,0 до 26,5
Габаритные размеры фланца, мм	22,2 x 61,0
Вес комплекта, кг, не более	0,25

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ	Лист
						53

1.2.16.12 Комплект быстросъемных волноводных соединителей WR75

Все радиочастотное оборудование, а именно облучатель, LNB и BUC Ku-диапазона, стыкуется между собой комплектами быстросъемных волноводных соединителей (БСВС) WR75 ТИШЖ.468551.004.

В состав комплекта БСВС WR75 входят следующие позиции:

- полукомплект БСС WR75 ТИШЖ.468551.004-01;
- полукомплект БСС WR75 ТИШЖ.468551.004-02.

Внешний вид БСВС WR75 ТИШЖ.468551.004 представлен на рисунке 35.

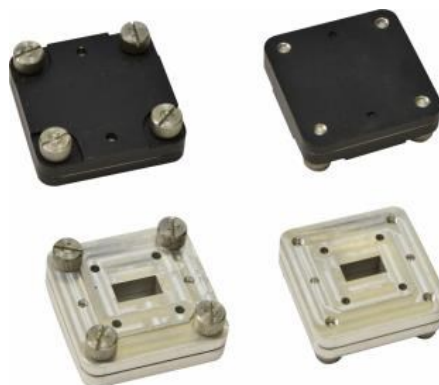


Рисунок 35 – Внешний БСВС WR75

Основные технические характеристики БСВС WR75 приведены в таблице 33.

Таблица 33– Основные технические характеристики БСВС WR75

Наименование параметра, размерность	Значение параметра, характеристики
Полукомплект БСС WR75 ТИШЖ.468551.004-01	
Тип фланца волноводного	WR75
Элемент совмещения с парным полукомплектном	паз
Диапазон частот, ГГц	от 10,0 до 15,0
Габаритные размеры фланца, мм	61,0 x 61,0
Вес комплекта, кг, не более	0,25
Полукомплект БСС WR75 ТИШЖ.468551.004-02	
Тип фланца волноводного	WR75
Элемент совмещения с парным полукомплектном	шип
Диапазон частот, ГГц	от 10,0 до 15,0
Габаритные размеры фланца, мм	61,0 x 61,0
Вес комплекта, кг, не более	0,25

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						54

1.2.16.13 Комплект быстросъемных волноводных соединителей WR137

Порт ПРД облучателя и ВУС С-диапазона стыкуются между собой комплектом быстросъемных волноводных соединителей WR137 ТИШЖ.468551.006.

В состав комплекта БСВС WR137 входят следующие позиции:

- полукомплект БСС WR137 ТИШЖ.468551.006-01;
- полукомплект БСС WR137 ТИШЖ.468551.006-02;

Основные технические характеристики БСВС WR137 приведены в таблице 34.

Таблица 34 – Основные технические характеристики БСВС WR137

Наименование параметра, размерность	Значение параметра, характеристики
Полукомплект БСС WR137 ТИШЖ.468551.006-01	
Тип фланца волноводного	WR137
Элемент совмещения с парным полукомплектном	паз
Диапазон частот, ГГц	от 5,85 до 8,2
Габаритные размеры фланца, мм	80,0 x 100,0
Вес комплекта, кг, не более	0,63
Полукомплект БСС WR137 ТИШЖ.468551.006-02	
Тип фланца волноводного	WR137
Элемент совмещения с парным полукомплектном	шип
Диапазон частот, ГГц	от 5,85 до 8,2
Габаритные размеры фланца, мм	80,0 x 100,0
Вес комплекта, кг, не более	0,63

1.2.16.14 Комплект быстросъемных волноводных соединителей WR229

Порт ПРМ облучателя и LNB С-диапазона стыкуются между собой комплектом быстросъемных волноводных соединителей WR229 ТИШЖ.468551.007.

В состав комплекта БСВС WR229 входят следующие позиции:

- полукомплект БСС WR229 ТИШЖ.468551.007-01;
- полукомплект БСС WR229 ТИШЖ.468551.007-02.

Основные технические характеристики БСВС WR229 приведены в таблице 35.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ	Лист
						55

Таблица 35– Основные технические характеристики БСВС WR229

Наименование параметра, размерность	Значение параметра, характеристики
Полукомплект БСС WR229 ТИШЖ.468551.007-01	
Тип фланца волноводного	WR229
Элемент совмещения с парным полукомплектном	паз
Диапазон частот, ГГц	от 3,3 до 4,9
Габаритные размеры фланца, мм	100,0 x 128,0
Вес комплекта, кг, не более	0,75
Полукомплект БСС WR229 ТИШЖ.468551.007-02	
Тип фланца волноводного	WR229
Элемент совмещения с парным полукомплектном	шип
Диапазон частот, ГГц	от 3,3 до 4,9
Габаритные размеры фланца, мм	100,0 x 128,0
Вес комплекта, кг, не более	0,75

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

					ТИШЖ.464512.010 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		56

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 Монтаж АС-2,4-Х 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, 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. Все

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ					Лист				
												57				
												Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

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

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

2.1.6 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 Монтаж изделия

Монтаж АС-2,4-Х выполняется в следующей последовательности:

- 1) Выбрать относительно ровную площадку для разворачивания изделия и разместить на ней транспортировочные кейсы.
- 2) Открыть транспортировочные кейсы АС-2,4-Х и извлечь из них оборудование.
- 3) Установить и зафиксировать четыре опорные лапы кейса №1, как показано на рисунке 36.

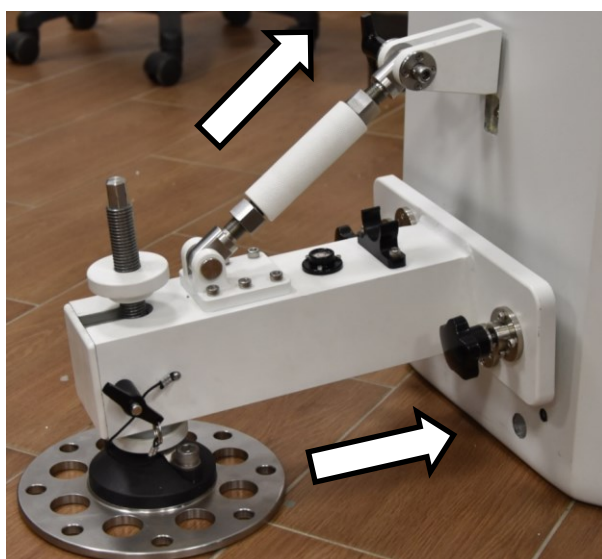


Рисунок 36 – Установка опорной лапы

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

ТИШЖ.464512.010 РЭ

Лист

58

4) Установить поверх кейса №1 - кейс №2 и зафиксировать на четыре замка-захвата как показано на рисунке 37.

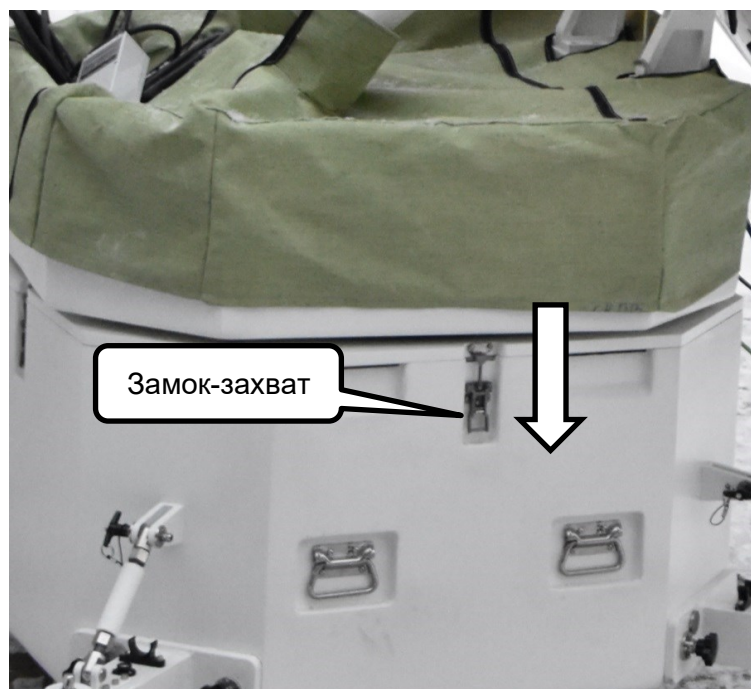


Рисунок 37 – Установка кейсов АС-2,4-Х

5) Собрать антенну в соответствии с порядковыми номерами на центральной части рефлектора. Антенна состоит из 10 лепестков, каждый из которых фиксируется шестью замками-захватами с последующим лепестком.



Рисунок 38 – Сборка антенны 2,4 м

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

ТИШЖ.464512.010 РЭ

Лист

59

- 6) Собрать направляющие держателя облучателя.
- 7) Установить держатель облучателя ТИШЖ.301323.003, как показано на рисунке 39. Закрутить гайки-барашки, но не затягивать.

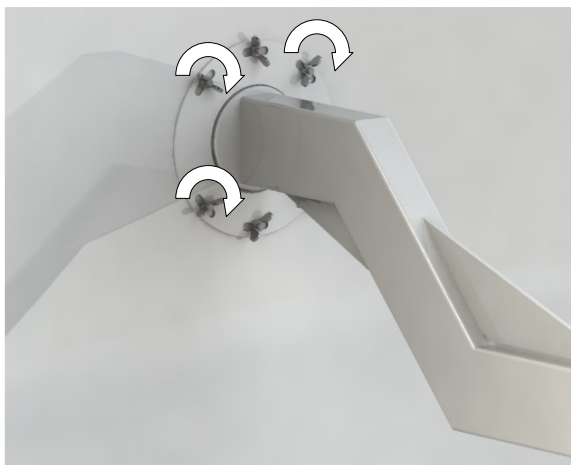


Рисунок 39 – Установка держателя облучателя

- 8) При использовании ОУ С-диапазона – установить на держатель облучателя хомут ТИШЖ.713311.003-01, при использовании ОУ Ku-, Ka и X-диапазон – установить хомут ТИШЖ.713311.003 на штатные места крепления. Открыть хомут, как показано на рисунке 40.

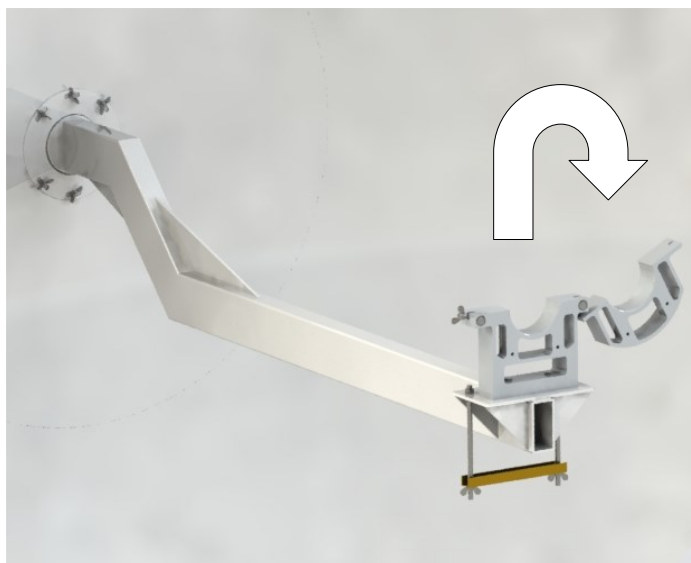


Рисунок 40 – Установка хомута

- 9) Установить облучатель до упора и закрутить хомут.

Инв.№подл.	Подп. и дата				Инв.№дубл.	Подп. и дата																		
Инв.№подл.	Взам. инв.№				Инв.№дубл.	Подп. и дата																		
Изм.					Лист					№ докум.					Подпись					Дата				
ТИШЖ.464512.010 РЭ										Лист														
										60														

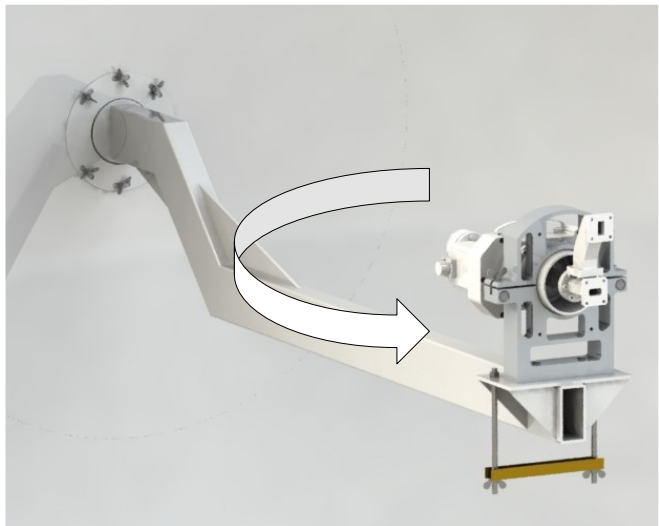


Рисунок 41 – Установка облучателя

10) Установить направляющие держателя облучателя в четыре посадочных места на рефлекторе антенны и зафиксировать винтами с рукоятками, как показано на рисунке 42.

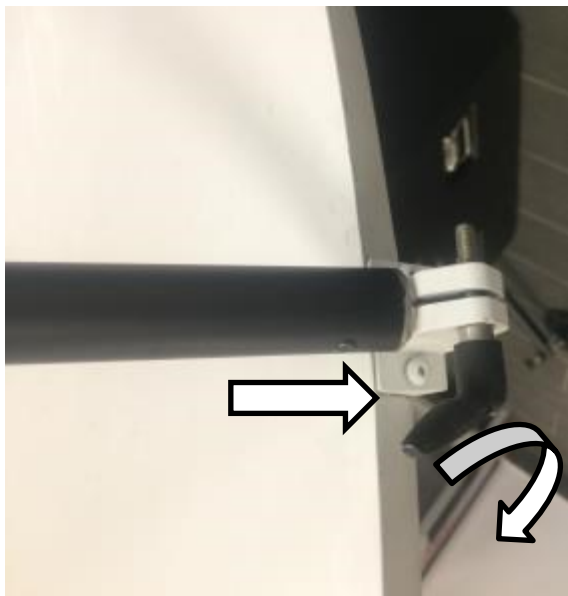


Рисунок 42 – Установка направляющих облучателя - тяг

11) Установить тяги два полукольца, как показано на рисунке 43.

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

ТИШЖ.464512.010 РЭ

Лист

61

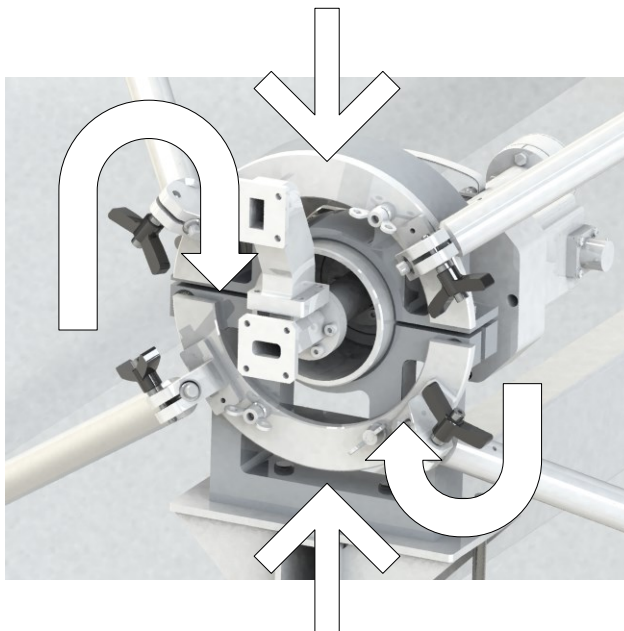


Рисунок 43 – Установка ОУ

12) Установить штатными винтами полукольца на хомут, как показано на рисунке 44.

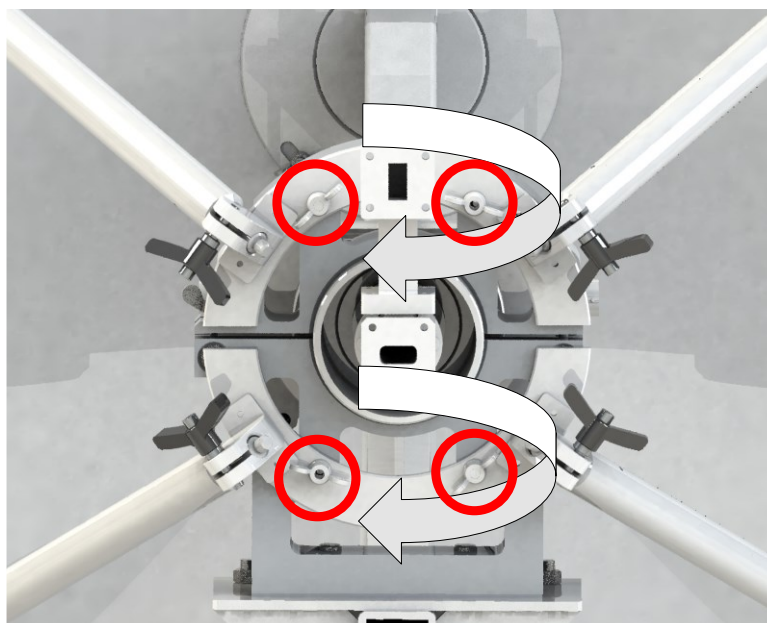


Рисунок 44 – Фиксация ОУ

13) Затянуть гайки-барашки крепления держателя облучателя.

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

ТИШЖ.464512.010 РЭ

Лист

62

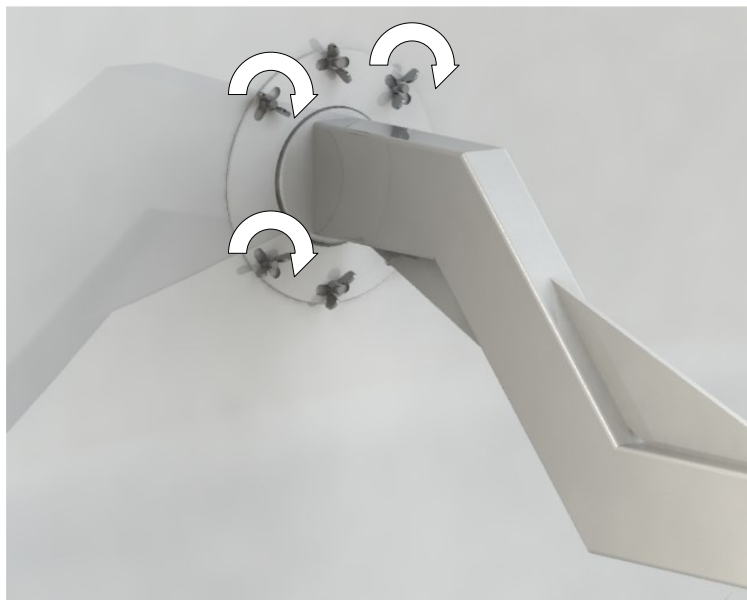


Рисунок 45 – Фиксация держателя облучателя

14) Установить LNB на ОУ.

15) Установить ВУС на штатные места крепления на монтажной площадке держателя облучателя. Соединить выходной фланец ВУС и фланец ПРД облучателя с помощью гибкой волноводной секции.

16) Подключить радиочастотные кабели к LNB.

17) Подключить магистральные кабели: управление, питание, радиочастотные к переходным панели кейса №2 согласно схеме электрической [3].

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

18) Подать напряжение электропитания.

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

2.2.2 Демонтаж изделия

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464512.010 РЭ

Лист

63

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 спецификации [2], прошедшие обучение и сдавшие зачет по правилам эксплуатации и технического обслуживания аппаратуры изделия и допущенные к самостоятельной работе установленным порядком.

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

3.1.4 Изделие должно эксплуатироваться в условиях, указанных в п. 1.1.2.3 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 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.

3.2.2 Подготовка изделия к работе

Настройка системы производится после монтажа АС на месте монтажа при первоначальном включении АС-2,4-Х или после проведения технологических работ (при необходимости).

Алгоритмы функционирования определяются вводимыми с АРМ режимами работы и программными настройками АС-2,4-Х.

Настройка системы должна производиться в следующем объеме и последовательности:

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ					Лист
										64
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

- 1) проверка правильности монтажа АС-2,4-Х
- 2) проверка настроек интерфейса обмена
- 3) первичная проверка работоспособности
- 4) первичное конфигурирование системы
- 5) калибровка ОУ линейной поляризации
- 6) юстировка и привязки шкал ДУП антенны к истинному направлению

3.2.2.1 Проверка правильности монтажа АС-2,4-Х

Проверка правильности монтажа АС-2,4-Х производится сравнением конфигурации смонтированного АС-2,4-Х с РКД [3-4].

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

3.2.2.2 Настройка интерфейса обмена

Подать напряжение электропитания 220 В на оборудование АС-2,4-Х.

Проверить сетевые настройки АРМ и комплекса в целом. Заводские сетевые настройки приведены в таблице 36.

Таблица 36– Заводские сетевые настройки изделия

Наименование оборудования	Сетевой адрес
АРМ	192.168.127.1(рекомендуется)
преобразователь интерфейсов NPort 5150A-T (БСН)	192.168.127.254

Управление блоками осуществляется через преобразователь интерфейсов NPort 5150A-T (установлен в БСН) по интерфейсу RS-485. Параметры портов управления преобразователь интерфейсов NPort 5150A-T приведены на рисунке 46.

Serial Settings									
	Alias	Baud rate	Data bits	Stop bits	Parity	FIFO	Flow ctrl	Interface	
Port 1	BUFR	115200	8	2	None	Enable	None	RS-485 2Wire	

Рисунок 46 – Параметры портов управления преобразователя интерфейсов NPort 5150A-T

При запуске СПО в настройках соединения требуется проверить соответствующие параметры портов и открыть для каждого устройства.

В случае соответствия вышеизложенной конфигурации интерфейса обмена оборудования АС-2,4-Х, считать настройку правильной.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ					Лист
										65
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

3.2.2.3 Первичная проверка работоспособности

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

Первичная проверка работоспособности производится в следующем порядке:

- включить электропитание блоков, входящих в состав системы.
- включить АРМ и проконтролировать корректную загрузку программного обеспечения.
- в СПО проконтролировать считывание данных (наличие обмена) с аппаратурой – БУПР-А, блок ВЧ и коммутации;
- в режиме «Ручной» произвести перемещение антенны влево и вправо в азимутальной плоскости, визуально проконтролировать корректное перемещение антенны (в заданном направлении), проконтролировать корректное считывание данных от ДУП АЗ (перемещение может задаваться из окна СПО)

3.2.2.4 Первичное конфигурирование системы

При первичном конфигурировании системы необходимо произвести следующие настройки:

- установить значения программных КВ по АЗ:
 - левый – на значение «-170», регистр №18.
 - правый – на значение «+170», регистр №19.
- установить значения программных КВ по УГМ:
 - нижний – на значение «5», регистр №20.
 - верхний – на значение «90», регистр №21.
- установить значения программных КВ по ПОЛ:
 - в минус – на значение «-90», регистр №22.
 - в плюс – на значение «+90», регистр №23.

Установить режим работы концевых выключателей «все включены» - регистр №42 значение 0.

Примечание: значение ограничения программных концевиков выставляется программно и может отличаться от описанной выше конфигурации.

3.2.2.5 Юстировка и привязки шкал ДУП антенны к истинному направлению

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

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата						Лист
										66
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ					

3.2.2.6 Калибровка ДУП по спутнику

Калибровка ДУП по спутнику выполняется в следующей последовательности:

- 1) Убедиться с помощью измерительных устройств, что опорно-поворотное устройство (ОПУ) антенны установлено вертикально с точностью не хуже 0.1 диаграммы направленности антенны.
- 2) В качестве измерительных устройств могут быть использованы уровни, инклинометры и другие измерительные средства с требуемой точностью.
- 3) Навести антенну на максимум сигнала КА с известным углом места.
- 4) Вычислить и записать значение уставки по углу места (регистр 12) так чтобы показания ДУП по углу места соответствовали известному углу места для выбранного КА.
- 5) Скорректировать значение парковочного угла (регистр №86) в соответствии со смещение абсолютного угла места антенны.
- 6) Юстировка по спутнику окончена.

3.3 Использование изделия

3.3.1 При использовании изделия, электропитание которого осуществляется от сети переменного тока с напряжением питания 220 В, являющимся опасным для жизни, обслуживающий технический обслуживающий персонал должен строго соблюдать правила безопасности, изложенные в п. 2.1 настоящего РЭ.

3.3.2 Использование изделия заключается в его применении в интересах решения задач по назначению согласно п. 1.1.1 и поддержании готовности оборудования АС-2,4-Х к наведению антенны на КА в любом из предусмотренных режимов работы.

В процессе использования изделия необходимо проводить:

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

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.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата						Лист
										67
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ					

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 интерфейсам M&C к АРМ Заказчика. При возникновении любой неисправности устройства, блока для её локализации следует убедиться в наличии подводимых напряжений питания, исправности кабелей и сетевых предохранителей.

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

3.4.6 Вышедший из строя блок (устройство) из состава изделия ремонту на месте эксплуатации не подлежит и должен быть заменен на исправный из состава ЗИП. 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, асбестовые покрывала или другие средства, применяемые на объекте эксплуатации изделия.

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

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ					Лист
										68
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

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.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ					Лист
										69

4.2 Меры безопасности

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

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

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

в) запрещается:

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

4.3 Порядок технического обслуживания

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

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

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

4.3.3 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 простои изделия.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ					Лист
										70

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 ориентировочно составляют 0,25 чел.*час.

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

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

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

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

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

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	Инв.№подл.	Подп. и дата					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ						71

- выполнение работ в объеме ежемесячного ТО-1;
- проверка комплектности изделия согласно формуляру [1];
- проверка внешним осмотром и устранение повреждений защитных покрытий и элементов крепления устройств и блоков изделия;
- проверка надежности сочленения 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 и промывке оборудования необходимо:

- удалить чистой ветошью пыль со всей аппаратуры снаружи;
- 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.*4 часа.

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 37.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	Инв.№дубл.	Подп. и дата	Инв.№подл.						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ			72					

Таблица 37 – Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО

Наименование расходных материалов	Количество на один год
Смазка ЦИАТИМ-201, Литол-24, либо аналог, г	250
Байка хлопчатобумажная ГОСТ 29298-92, м ²	10
Кисть художественная № 10 ОСТ 17-888-81, шт.	5
Лента герметизирующая 19x0,75 мм EPR S/AMAL TAPE 10 м, шт.	5
Стяжка CV-250, шт.	100
Салфетки чистящие влажные в тубе (100 шт.) для лицевых панелей блоков, туба	2

Приведенные в таблице 37 рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО изделия являются ориентировочными и должны быть уточнены эксплуатирующей организацией в процессе эксплуатации изделия.

4.4 Консервация, упаковка, расконсервация, переконсервация

4.4.1 Консервация

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

При консервации необходимо:

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

4.4.2 Упаковка

4.4.2.1 Упаковку производить в следующей последовательности:

- блоки уложить в полиэтиленовые чехлы;

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

ТИШЖ.464512.010 РЭ

Лист

73

- упакованные в чехлы блоки уложить в упаковочную тару;
- кабели из состава комплекта ТИШЖ.685694.095-М смотать в бухты и уложить в кейс №7, кабели от ПП2 до ОУ из состава комплекта ТИШЖ.685694.095-А увязать лентами и уложить в упаковочную тару.

4.4.3 Расконсервация

4.4.3.1 Расконсервацию блоков изделия проводить в следующей последовательности:

- вскрыть упаковочную тару и извлечь её содержимое;
- вскрыть полиэтиленовые чехлы;
- извлечь блоки и произвести их осмотр;
- извлечь эксплуатационную документацию и проверить её состояние.

Сделать необходимые записи в формуляре [1] изделия о расконсервации и проводимых работах.

4.4.4 Переконсервация

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

4.4.4.2 Переконсервацию блоков изделия проводить в следующей последовательности:

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

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ					Лист
										74

5 Текущий ремонт

5.1 АС-2,4-Х является контроле- и ремонтпригодным 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 Заказчика.

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 АРМ Заказчика по интерфейсу M&C.

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

Инв.№подл.	Подп. и дата	Инв.№дубл.	Взам. инв.№	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ		Лист		
							75		

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 [1].

6.2 Условия хранения

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

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

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

6.2.3 АС-2,4-Х сохраняет свои технические и эксплуатационные характеристики при хранении в складских условиях в упакованном виде при следующих параметрах окружающей среды:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 60°C;
- относительная влажность воздуха до 80 % при 25 °С.

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

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ					76

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 Автомобильным, железнодорожным и воздушным транспортом изделие транспортируется в штатной упаковке без ограничения расстояния и со скоростями, допустимыми для данного вида транспорта, при атмосферном давлении не ниже 90 мм рт.ст. и температуре от минус 60 до плюс 70°C.

7.3 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.

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

7.5 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.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ					Лист
										77

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.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ					Лист
										78

Перечень принятых сокращений

АЗ	-	Азимут
АС	-	Антенная система
БСН	-	Блок системы наведения
ДН	-	Диаграмма направленности
ДУП	-	Датчик угла поворота
ЗИП	-	Запасное имущество и принадлежности
КА	-	Космический аппарат
КВ	-	Концевой выключатель
ОПУ	-	Опорно-поворотное устройство
ОУ	-	Облучающее устройство
ПОЛ	-	Поляризация
ПСН	-	Приемник сигнала наведения
ПЧ	-	Промежуточная частота
РЧ	-	Радиочастота, радиочастотный
РЭ	-	Руководство по эксплуатации
СВЧ	-	Сверхвысокая частота, сверхвысокочастотный
СПО	-	Специальное программное обеспечение
ТО	-	Техническое обслуживание
УВОУ	-	Устройство вращения облучающего устройства
УГМ	-	Угол места
ЦУ	-	Целеуказания
ЭД	-	Эксплуатационная документация

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ					Лист
										79

Ссылочные документы

- 1 ТИШЖ.464512.010 ФО Антенная система FlyAway 2,4 м X-диапазона. Формуляр.
- 2 ТИШЖ.464512.010 ВЭ Антенная система FlyAway 2,4 м X-диапазона. Ведомость эксплуатационных документов.
- 3 ТИШЖ.464512.010 Э4 Антенная система FlyAway 2,4 м X-диапазона. Схема электрическая соединений.
- 4 ТИШЖ.464512.010 ПЭ4 Антенная система FlyAway 2,4 м X-диапазона. Перечень элементов.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.010 РЭ					Лист
										80

[illegible]

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

					ТИШЖ.464512.010 РЭ	Лист
						81
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		