

ООО «Технологии Радиосвязи»

УТВЕРЖДЁН

ТИШЖ.468331.144 РЭ - ЛУ

Приемо-передающий комплекс 2.4 м

L/C/X/Ku-диапазонов

Руководство по эксплуатации

ТИШЖ.468331.144

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

Содержание

Лист

Введение 4

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА 5

1.1 Описание и работа ППК 5

1.1.1 Назначение 5

1.1.2 Технические характеристики 5

1.1.3 Состав 9

1.1.4 Устройство и работа 16

1.2 Описание и работа составных частей ППК-2.4 22

1.2.1 Антенная система 2.4 м 22

1.2.2 Асинхронный сервер 42

1.2.3 Блок управления антенной БУА-Т 43

1.2.4 Приемник сигнала наведения ПСН-А 75

1.2.5 Блок питания МШУ и 10 МГц пятиканальный 77

1.2.6 Блок управления приводами БУПР-А 79

1.2.7 Бесплатформенная инерциальная навигационная система 81

1.2.8 Блок опорного генератора 6-канальный 84

1.2.9 Блок питания УМ и 10 МГц 85

1.2.10 Источник питания +24 В 89

2 ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ И НАСТРОЙКЕ ИЗДЕЛИЯ 91

2.1 Меры безопасности 91

2.2 Порядок монтажа и демонтажа изделия 92

2.2.1 Монтаж изделия 92

2.2.2 Демонтаж изделия 96

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ 97

3.1 Эксплуатационные ограничения 97

3.2 Подготовка изделия к использованию 97

3.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию 97

3.2.2 Подготовка изделия к работе 97

3.3 Использование изделия 106

3.4 Возможные аварии и неисправности 107

3.5 Действия в экстремальных условиях 107

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 109

4.1 Общие указания 109

4.2 Меры безопасности 110

4.3 Порядок технического обслуживания 110


4.4 Консервация, упаковка, расконсервация, переконсервация 113

4.4.1 Консервация. 113

4.4.2 Упаковка. 114

4.4.3 Расконсервация. 114

4.4.4 Переконсервация. 114

Перв. примен.	ТИШЖ.468331.144	Справ.№	Содержание					Лист
			Введение	4				
Справ.№	ТИШЖ.468331.144	Справ.№	Содержание					Лист
			1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	5				
			1.1 Описание и работа ППК	5				
			1.1.1 Назначение	5				
			1.1.2 Технические характеристики	5				
			1.1.3 Состав	9				
			1.1.4 Устройство и работа	16				
			1.2 Описание и работа составных частей ППК-2.4	22				
			1.2.1 Антенная система 2.4 м	22				
			1.2.2 Асинхронный сервер	42				
			1.2.3 Блок управления антенной БУА-Т	43				
			1.2.4 Приемник сигнала наведения ПСН-А	75				
			1.2.5 Блок питания МШУ и 10 МГц пятиканальный	77				
			1.2.6 Блок управления приводами БУПР-А	79				
			1.2.7 Бесплатформенная инерциальная навигационная система	81				
			1.2.8 Блок опорного генератора 6-канальный	84				
			1.2.9 Блок питания УМ и 10 МГц	85				
			1.2.10 Источник питания +24 В	89				
			2 ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ И НАСТРОЙКЕ ИЗДЕЛИЯ	91				
			2.1 Меры безопасности	91				
			2.2 Порядок монтажа и демонтажа изделия	92				
2.2.1 Монтаж изделия	92							
2.2.2 Демонтаж изделия	96							
3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	97							
3.1 Эксплуатационные ограничения	97							
3.2 Подготовка изделия к использованию	97							
3.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию	97							
3.2.2 Подготовка изделия к работе	97							
3.3 Использование изделия	106							
3.4 Возможные аварии и неисправности	107							
3.5 Действия в экстремальных условиях	107							
4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	109							
4.1 Общие указания	109							
4.2 Меры безопасности	110							
4.3 Порядок технического обслуживания	110							
4.4 Консервация, упаковка, расконсервация, переконсервация	113							
4.4.1 Консервация.	113							
4.4.2 Упаковка.	114							
4.4.3 Расконсервация.	114							
4.4.4 Переконсервация.	114							
Подп. и дата								
Взаим. инв. №								
Инв. № дубл.								
Подп. и дата								
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.144 РЭ			
Разраб.		Колесников		21.10.2016	Лит.	Лист		
Пров.				21.10.2016		2		
Н.Контр.				21.10.2016		Листов		
Утв.				21.10.2016		122		
					Приемопередающий комплекс 2.4 м L/C/X/Ku-диапазонов Руководство по эксплуатации			
								

5	ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	115
6	ХРАНЕНИЕ	116
6.1	Подготовка к хранению	116
6.2	Условия хранения	116
7	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	118
8	УТИЛИЗАЦИЯ	119
	ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ	120
	ССЫЛОЧНЫЕ ДОКУМЕНТЫ	121

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для организации правильной и безопасной эксплуатации и оценки технического состояния приемопередающего комплекса (ППК) ТИШЖ.468331.144 с антенной 2.4 м типа SNG L/C/X/Ku-диапазонов 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.468331.144 [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.

Также перед использованием изделия обслуживающий персонал должен изучить документацию на составные части [5-11].

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, входящим в состав системы антенной, 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.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
						4

1 Описание и работа

1.1 Описание и работа ППК

1.1.1 Назначение

ППК ТИШЖ.468331.144 производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для приема и передачи информации через космические аппараты (КА) на геостационарной орбите (ГСО) с использованием антенны 2.4 м типа SNG L/C/X/Ku-диапазонов круговой и линейной поляризации.

Внешний вид изделия ППК ТИШЖ.468331.144 показан на рисунке 1.1.1.1.



Рисунок 1.1.1.1 – Внешний вид ППК ТИШЖ.468331.144

1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Основные технические параметры ППК ТИШЖ.468331.144 приведены в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1 – Основные технические параметры ППК ТИШЖ.468331.144

Наименование параметра, характеристики	Значение параметра, характеристики
Диаметр антенны, м	2.4
Тип рефлектора	Офсетный
Тип системы облучения	Грегори
Тип опорно-поворотного устройства	азимутально-угломестное

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист

5

Наименование параметра, характеристики	Значение параметра, характеристики
Сектора вращения:	
- по азимуту	$\pm 170^\circ$
- по углу места	$5^\circ \dots 90^\circ$
- по поляризации	$\pm 95^\circ$
Скорость углового перемещения антенны, $^\circ/\text{с}$ :	
- по азимуту	от 0,1 до 5
- по углу места	от 0,1 до 5
- по поляризации	от 0,1 до 5
СКО поверхности рефлектора, мм, не более	0,4
Количество сменных облучателей, шт.	11
Диапазоны частот, ГГц	
Облучающее устройство L-диапазона ПРМ №1	1.4-1.7
Облучающее устройство С-диапазона ПРМ/ПРД №2	3.4-4.2/5.725-6.725
Облучающее устройство С-диапазона ПРМ/ПРД №3	3.4-4.2/5.725-6.725
Облучающее устройство С-диапазона ПРМ №4	3.4-4.2
Облучающее устройство С-диапазона ПРМ №5	3.4-4.2
Облучающее устройство Х-диапазона ПРМ/ПРД №6	7.25-7.75/7.9-8.4
Облучающее устройство Х-диапазона ПРМ №7	7.25-7.75
Облучающее устройство Ку-диапазона ПРМ/ПРД №8	10.7-12.75/13.75-14.5
Облучающее устройство Ку-диапазона ПРМ/ПРД №9	10.7-12.75/13.75-14.5
Облучающее устройство Ку-диапазона ПРМ №10	10.7-12.75
Облучающее устройство Ку-диапазона ПРМ №11	10.7-12.75
Выходной радиочастотный интерфейс	N(f)
Потери в АВТ, дБ	0,5

1.1.2.2 Электропитание изделия осуществляется током промышленной частоты ( $50 \pm 1$ ) Гц и напряжением ( $220 \pm 22$ ) В. Потребляемая мощность не превышает 2 кВт, пиковое значение до 4 кВт.

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.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист

6

Габаритные размеры и зоны ометания ППК в сложенном и развернутом состоянии представлены на рисунках 1.1.2.1-1.1.2.3.

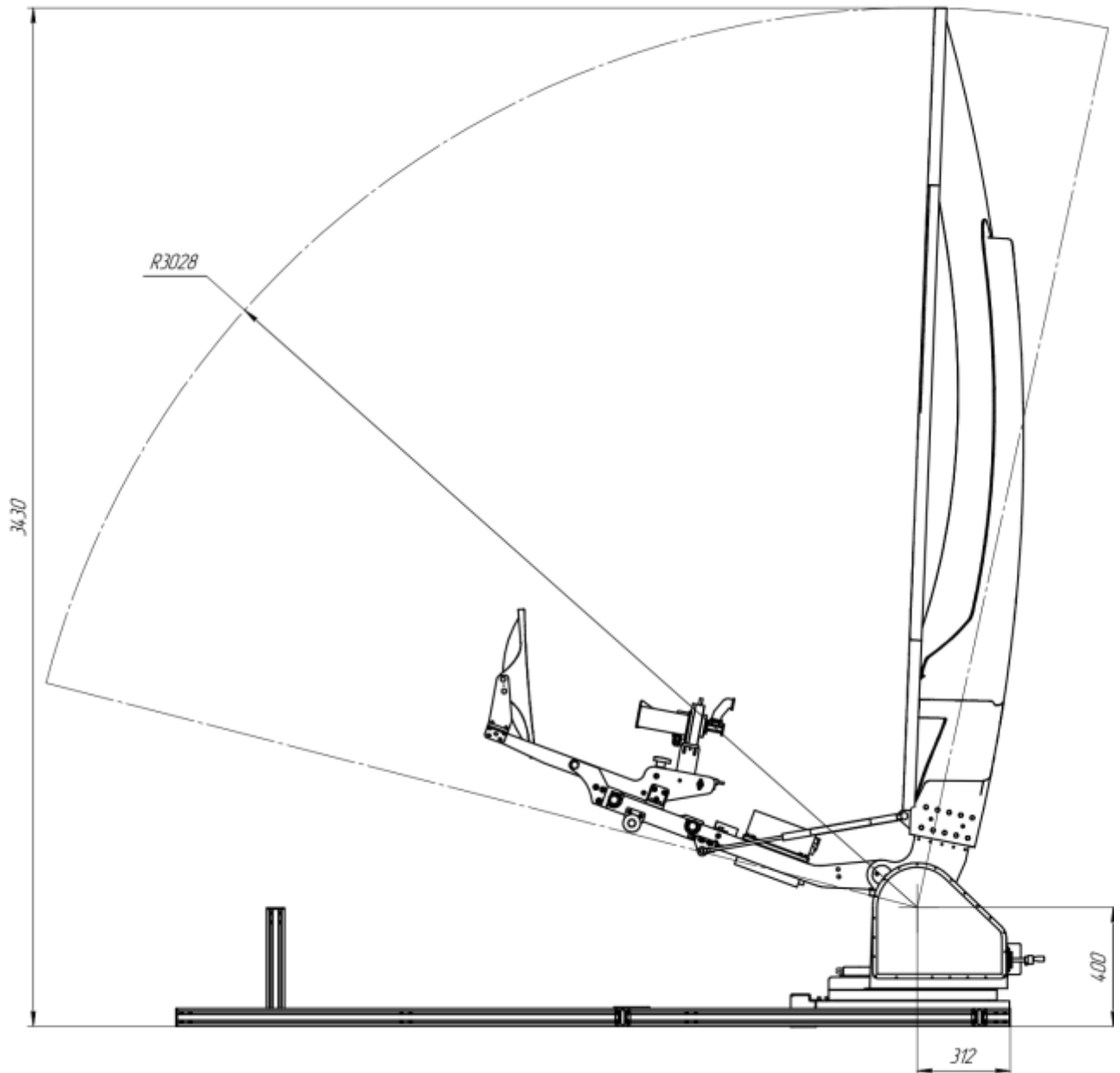


Рисунок 1.1.2.1 – Габаритные размеры и зоны ометания ППК в развернутом состоянии.

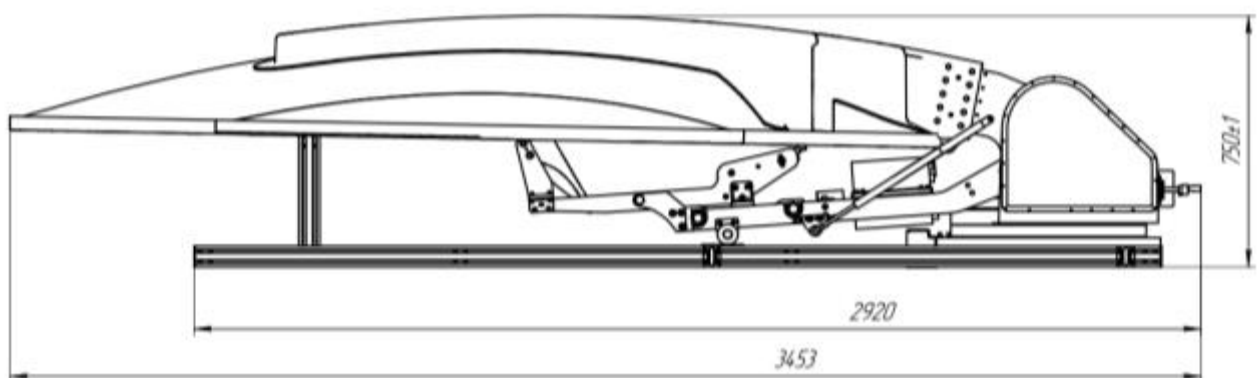


Рисунок 1.1.2.2– Габаритные размеры ППК в сложенном состоянии.

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

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

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист

7

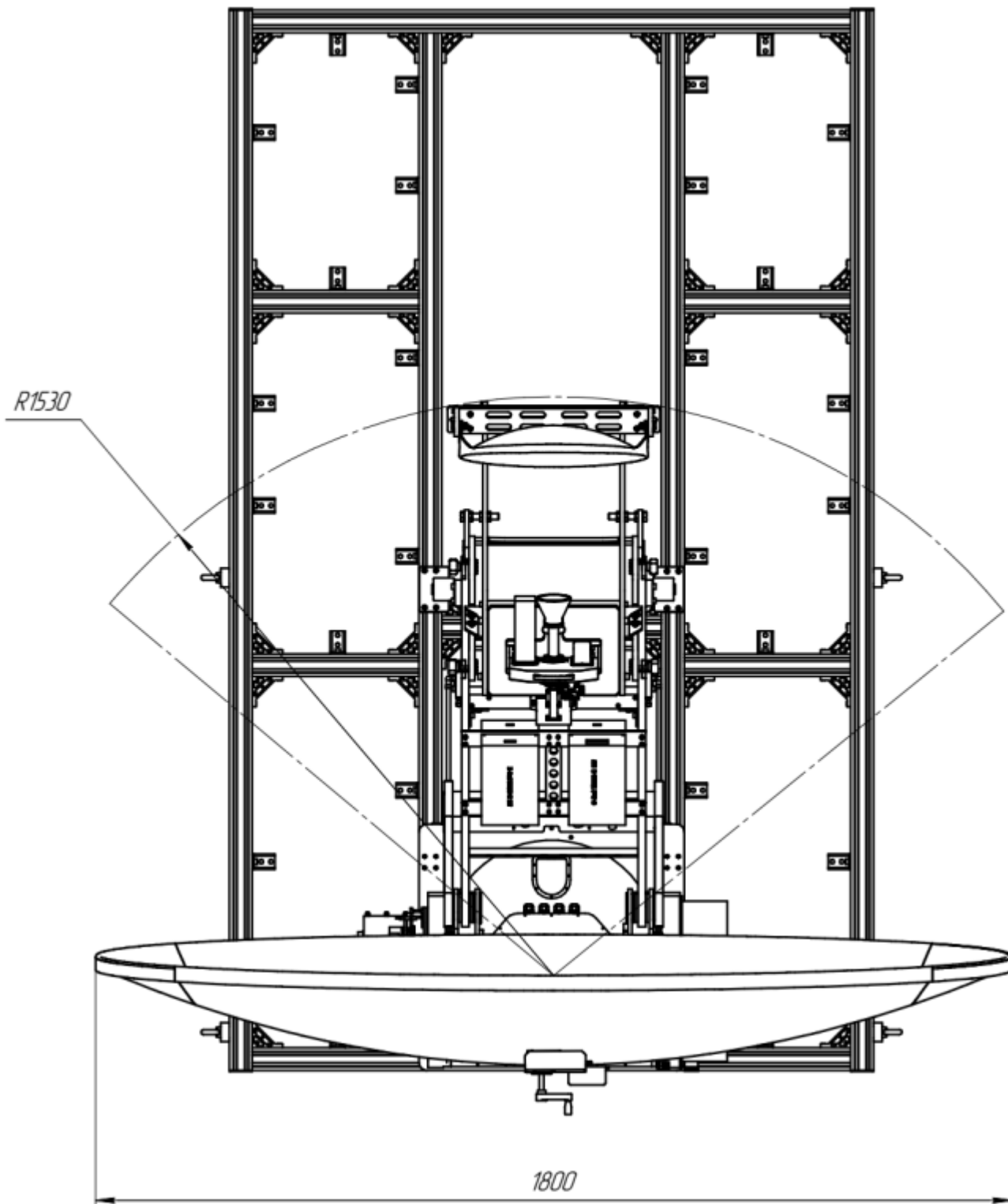


Рисунок 1.1.2.3 – Габаритные размеры и зоны ометания ППК в развернутом состоянии.

1.1.2.3 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;

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

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

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист

8



- относительная влажность воздуха  
при температуре 25°C не более 80 %;
  - атмосферное давление, мм рт. ст. от 630 до 800;
  - скорость ветра до 25 м/с;
  - скорость ветра предельная  
(при установке антенны в зенит) до 55 м/с;
- б) для оборудования, размещаемого внутри обогреваемых помещений:
- рабочая температура окружающей среды +5...+50°C;
  - температура хранения -50...+70°C;
  - относительная влажность воздуха не более 80 % при 25°C.

### 1.1.3 Состав

В состав ППК ТИШЖ.468331.144 входят:

- Антенный пост SNG 2,4 м ТИШЖ.464659.039, включая:
  - офсетная углепластиковая антенна (1 шт.);
  - опорно-поворотное устройство АЗ +/- 170°, УМ 5°...90° (1 шт.);
  - концевые выключатели (4 шт.);
  - двигатели (2 шт.);
  - блок распределительный ТИШЖ.468369.039 (1 шт.);
  - источник питания +48 В ТИШЖ.436714.006 (1 шт.).
- Комплект облучающих устройств ТИШЖ.302399.003, включая:
  - №1 ОУ L ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ;
  - №2 ОУ С ПРМ/ПРД Круговая ПРАВ/ЛЕВ;
  - №3 ОУ С ПРМ/ПРД Линейная ВЕР/ГОР;
  - №4 ОУ С ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ;
  - №5 ОУ С ПРМ Линейная ВЕР/ГОР;
  - №6 ОУ Х ПРМ/ПРД Круговая ПРАВ/ЛЕВ;
  - №7 ОУ Х ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ;
  - №8 ОУ Ку ПРМ/ПРД Круговая ПРАВ/ЛЕВ;
  - №9 ОУ Ку ПРМ/ПРД Линейная ВЕР/ГОР;
  - №10 ОУ Ку ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ;
  - № 11 ОУ Ку ПРМ Линейная ВЕР/ГОР;
  - делитель/сумматор мощности 1/2 ТИШЖ.468523.001 (3 шт.);
  - блок питания УМ и 10 МГц ТИШЖ.436311.037 (1 шт.)

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

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

ТИШЖ.468331.144 РЭ


Лист

9

- Блок управления антенной БУА-Т ТИШЖ.468383.018-01 со встроенным специализированным ПО контроля и управления комплексом (1 шт.)
- Блок управления приводами БУПР-А ТИШЖ.468383.125 (1 шт.)
- Приемник сигнала наведения ПСН-А ТИШЖ.464349.108-01 (1 шт.)
- Бесплатформенная инерциальная навигационная система (БИНС-А) ТИШЖ.468266.109 (1 шт.)
- Делитель/сумматор мощности 1/2 ТИШЖ.468523.001
- Конвертер USB-RS485 ТИШЖ.465449.101
- Блок питания УМ и 10 МГц ТИШЖ.436311.038 (1 шт.)
- МШУ L-диапазона ТИШЖ.468732.002 с фильтром (2 шт.)
- Блок питания МШУ и 10 МГц пятиканальный (13/18 В, 22 кГц) ТИШЖ.436311.036 (1 шт.)
- Блок опорного генератора 6-канальный ТИШЖ.468157.135-01
- Монтажный комплект ТИШЖ.301529.002
- Комплект кабелей ТИШЖ.685631.066
- Комплект кейсов транспортировочных для ОУ ТИШЖ.321337.003
- Комплект ЭД
- ЗИП ТИШЖ.464659.039

Внешние виды облучающих устройств показан в таблице 1.1.3.1.

Таблица 1.1.3.1 Внешние виды облучающих устройств

Обозначение	Внешний вид
№1 ОУ L ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ	

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

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

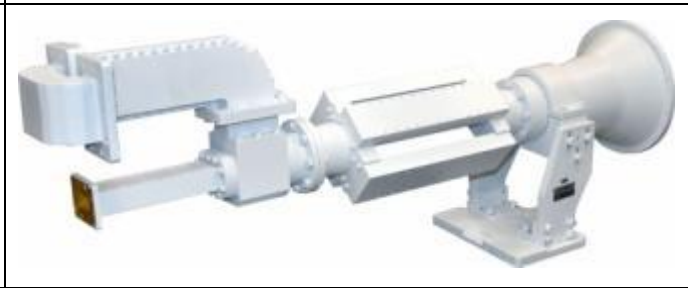
ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист
10

**Обозначение**

**Внешний вид**

№2 ОУ С ПРМ/ПРД Круговая  
ПРАВ/ЛЕВ



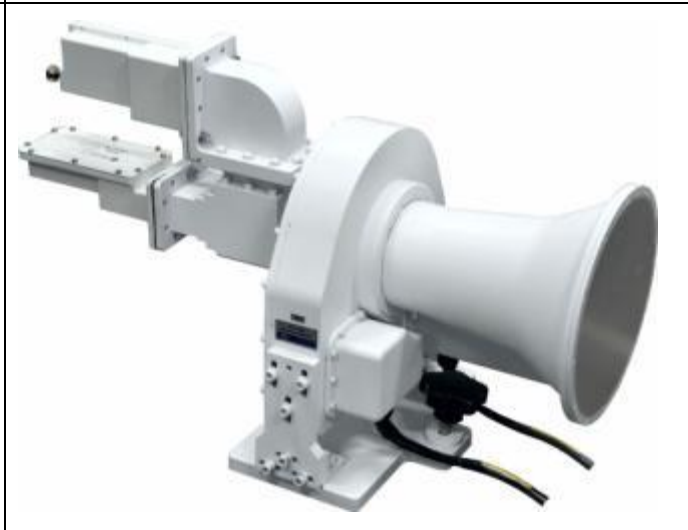
№3 ОУ С ПРМ/ПРД Линейная ВЕР/ГОР



№4 ОУ С ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ



№5 ОУ С ПРМ Линейная ВЕР/ГОР



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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата




ТИШЖ.468331.144 РЭ

Обозначение	Внешний вид
№6 ОУ Х ПРМ/ПРД Круговая ПРАВ/ЛЕВ	
№7 ОУ Х ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ	
№8 ОУ Ки ПРМ/ПРД Круговая ПРАВ/ЛЕВ	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Обозначение	Внешний вид
№9 ОУ Ки ПРМ/ПРД Линейная ВЕР/ГОР	
№10 ОУ Ки ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ	
№ 11 ОУ Ки ПРМ Линейная ВЕР/ГОР	

Сменные облучающие устройства (ОУ) и малошумящие усилители (МШУ) LNB размещаются в комплекте кейсов транспортировочных для ОУ ТИШЖ.321337.004. Внешний вид в раскрытом виде кейсов транспортировочных для ОУ представлен на рисунках 1.1.3.1 и 1.1.3.2.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.144 РЭ



Рисунок 1.1.3.1 – Внешний вид кейса №1 для ОУ



Рисунок 1.1.3.2 – Внешний вид кейса №2 для ОУ

Перечень оборудования размещаемого в кейсе транспортировочном для ОУ №1 приведен в таблице 1.1.3.2.

Таблица 1.1.3.2 – Перечень оборудования размещаемого в кейсе транспортировочном для ОУ №1.

Наименование оборудования	Количество, шт.
№1 ОУ L ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ	1

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

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист

14

Наименование оборудования	Количество, шт.
№3 ОУ С ПРМ/ПРД Линейная ВЕР/ГОР	1
№5 ОУ С ПРМ Линейная ВЕР/ГОР	1
№9 ОУ Ку ПРМ/ПРД Линейная ВЕР/ГОР	1
№11 ОУ Ку ПРМ Линейная ВЕР/ГОР	1

Перечень оборудования размещаемого в кейсе транспортировочном для ОУ №2 приведен в таблице 1.1.3.2.

Таблица 1.1.3.2 – Перечень оборудования размещаемого в кейсе транспортировочном для ОУ №2.

Наименование оборудования	Количество, шт.
№2 ОУ С ПРМ/ПРД Круговая ПРАВ/ЛЕВ	1
№4 ОУ С ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ	1
№6 ОУ Х ПРМ/ПРД Круговая ПРАВ/ЛЕВ	1
№7 ОУ Х ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ	1
№8 ОУ Ку ПРМ/ПРД Круговая ПРАВ/ЛЕВ	1
№10 ОУ Ку ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ	1

Основные технические характеристики кейсов транспортировочного для ОУ приведены в таблице 1.1.3.3.

Таблица 1.1.3.3. – Основные технические характеристики кейсов транспортировочных для ОУ

Параметр	Значение
Габаритные размеры кейса №1, мм, не более	1495x600x435
Габаритные размеры кейса №2, мм, не более	1495x600x435
Рабочая температура, °С	От минус 30 до +55
Температура хранения, °С	От минус 40 до +70
Относительная влажность при температуре +25 °С, не более %	80
Масса кейса №1, кг, не более	100
Масса кейса №2, кг, не более	100

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

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

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист

15

## 1.1.4 Устройство и работа

Состав оборудования ППК ТИШЖ.468331.144 с антенной 2,4 м L/C/X/Ku-диапазонов по п.1.1.3 и уровень его технических характеристик по п. 1.1.2 обеспечивают возможность приема и передачи информации через КА на ГСО с использованием антенны типа SNG с эквивалентным диаметром рефлектора 2,4 м в L/C/X/Ku-диапазонах с линейной и круговой поляризациях с использованием сменных облучающих устройств.

Функциональная схема ППК 2,4 м в комплектации Ku-диапазона приведена на рисунке 1.1.4.1, в комплектации C-диапазона приведена на рисунке 1.1.4.2, в комплектации X-диапазона приведена на рисунке 1.1.4.3, в комплектации L-диапазона приведена на рисунке 1.1.4.4.

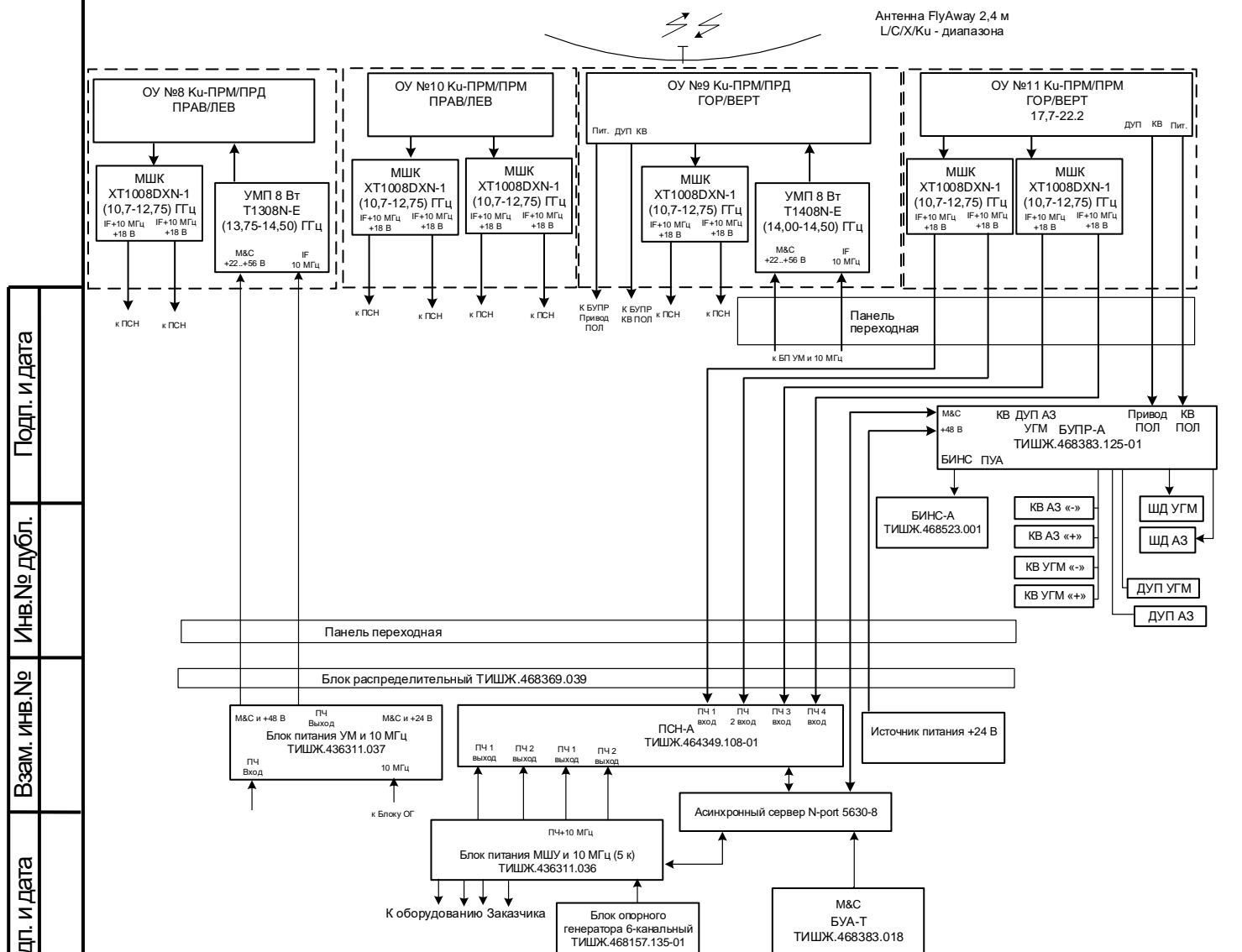


Рисунок 1.1.4.1 - Функциональная схема ППК 2,4 м в комплектации Ku-диапазона

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
						16



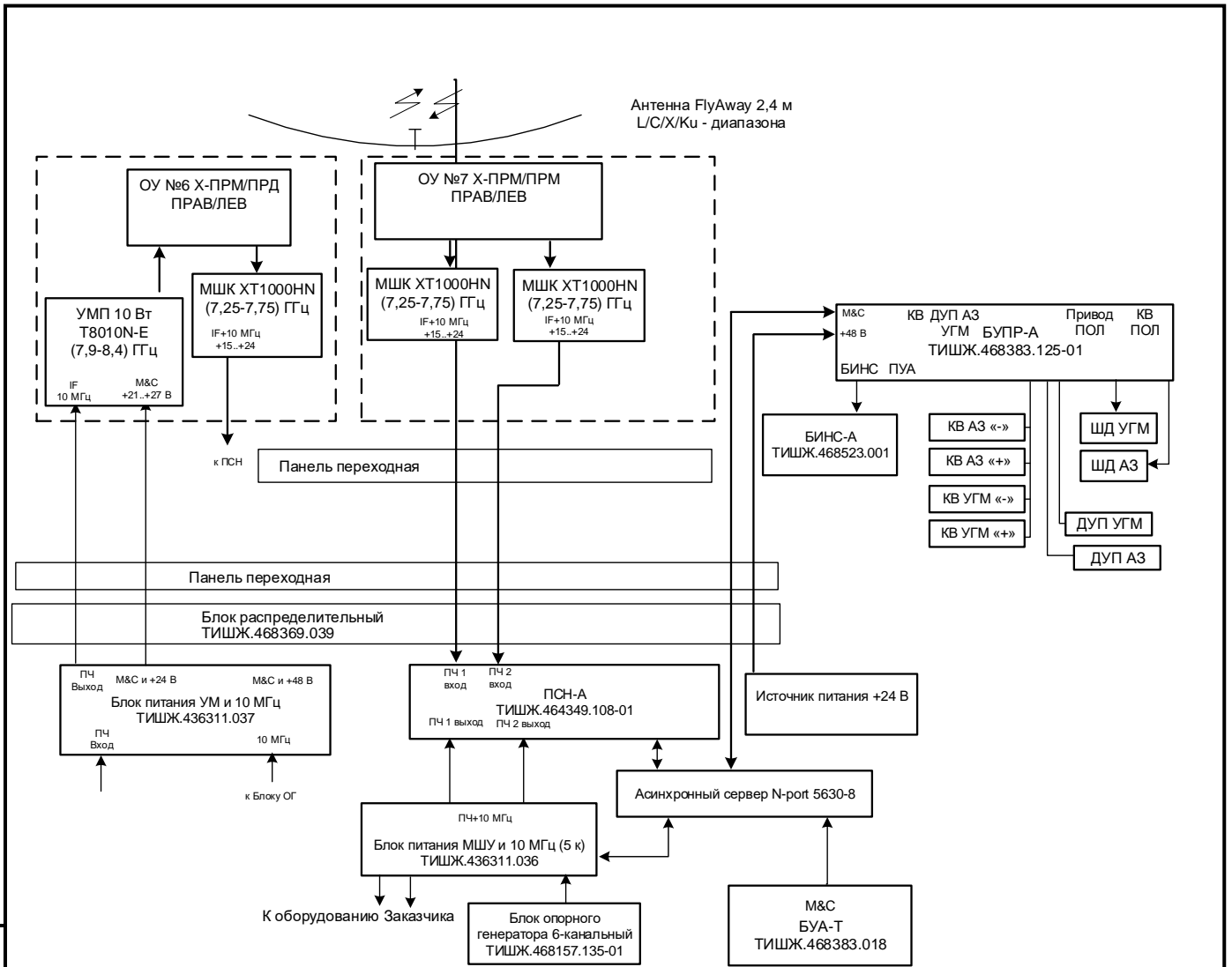


Рисунок 1.1.4.2 - Функциональная схема ППК 2,4 м в комплектации С-диапазона

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Подп. и дата	ТИШЖ.468331.144 РЭ				Лист
						Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

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

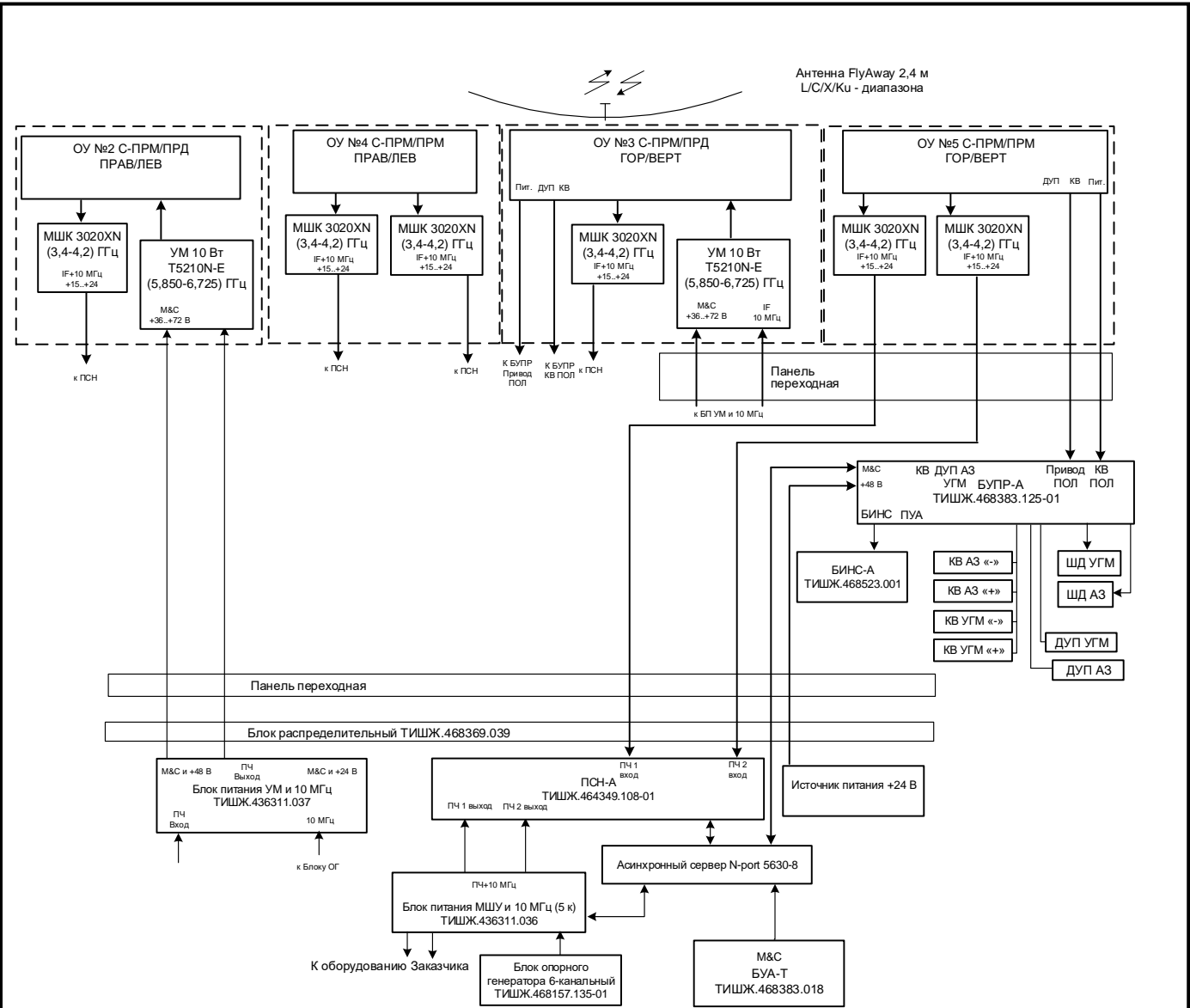


Рисунок 1.1.4.3 - Функциональная схема ППК 2,4 м в комплектации X-диапазона

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
						18

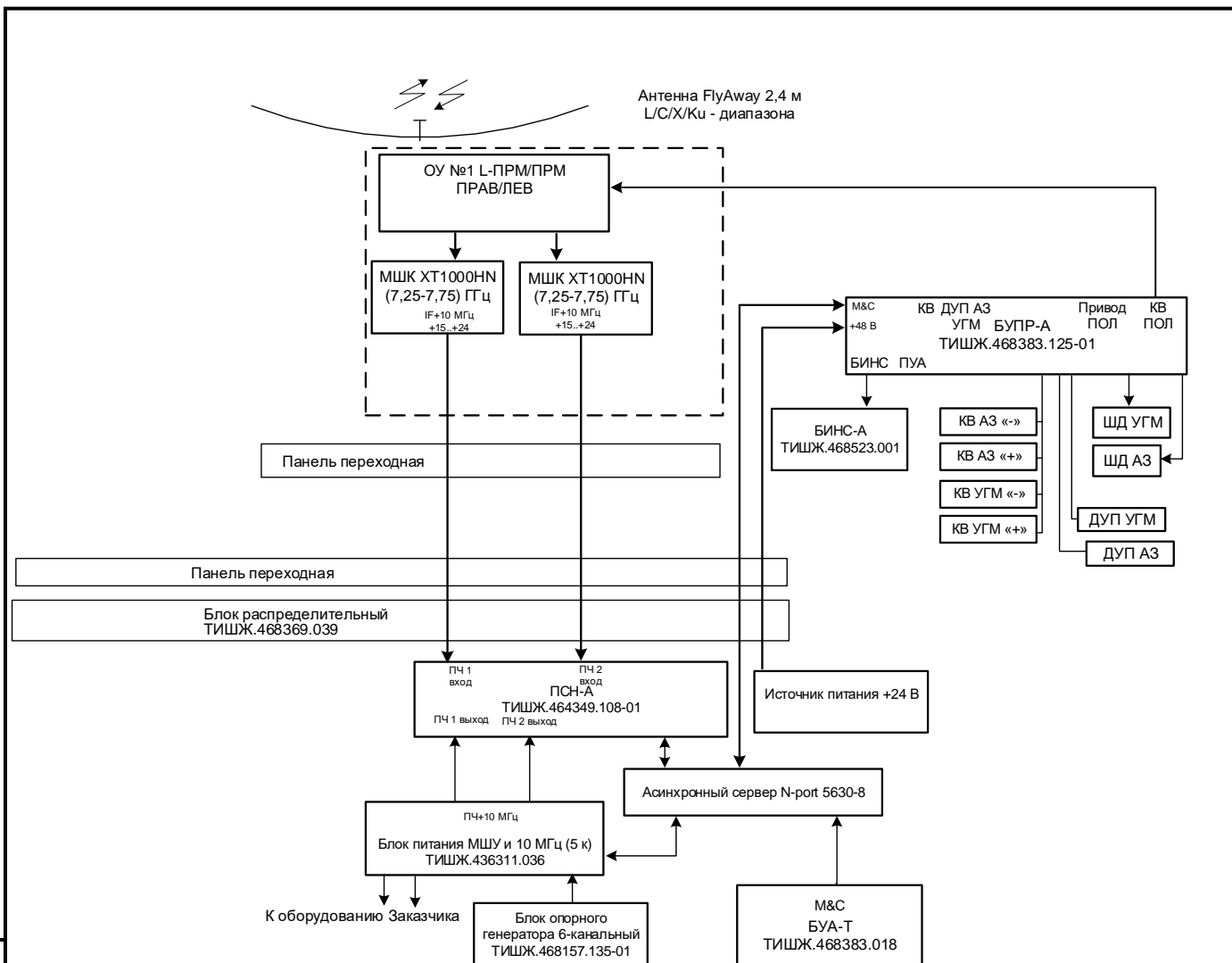


Рисунок 1.1.4.4 - Функциональная схема ППК 2,4 м в комплектации L-диапазона

ППК обеспечивает прием/передачу сигналов с ИСЗ на КА в L/C/X/Ku-диапазонах с линейной и круговой поляризациях с использованием сменных облучающих устройств.

На крыше автотранспортного средства расположена следующая аппаратура ППК:

- Антенный пост SNG 2,4 м L/C/X/Ku-диапазонов ТИШЖ.464659.006-04 – 1 шт.
- Блок управления приводами БУПР-А ТИШЖ.468383.125 [22, 23] – 1 шт.
- Приемник сигнала наведения ПСН-А ТИШЖ.464349.108-01 – 1 шт.
- БИНС-А – 1 шт.
- Блок коммутации – 1 шт.
- Технологическая панель – 1 шт.
- Панель распределительная – 1 шт.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
						19

В аппаратной расположена следующая аппаратура АП-2.4:

- Блок управления антенной БУА-Т ТИШЖ.468383.018 [20, 21] – 1 шт.
- Блок питания МШУ и 10 МГц пятиканальный ТИШЖ.436311.036 [24, 25] – 1 шт.
- Блок питания УМ и 10 МГц ТИШЖ.436311.037 [24, 25] – 1 шт.
- Блок питания УМ и 10 МГц ТИШЖ.436311.038 [24, 25] – 1 шт.
- Блок опорного генератора 6-канальный ТИШЖ.468157.135-01 [24, 25] – 1 шт.
- Источник питания +48 В ТИШЖ.436714.006 [28] – 1 шт.

В аппаратной оборудование ППК-2.4 располагается в шкафу монтажном 19”.

Для расположения аппаратуры ППК-2.4 в шкафу монтажном требуется 9U.

Аппаратура	Количество в АП-2.4, шт.	Высота, U
Блок управления антенной БУА-Т ТИШЖ.468383.018	1	2
Приемник сигнала наведения ПСН-А ТИШЖ.464349.108-01	1	1
Асинхронный сервер Nport 5630-8	1	1
Блок питания МШУ и 10 МГц пятиканальный ТИШЖ.436311.036	1	2
Блок питания УМ и 10 МГц ТИШЖ.436311.037	1	2
Блок опорного генератора 6-канальный ТИШЖ.468157.135-01	1	1
	ИТОГО:	9

Источник питания +24 В располагается с тыльной стороны шкафа монтажного.

Схема расположения аппаратуры ППК в шкафу монтажном в аппаратной представлена на рисунке 1.2.7.1.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
						20

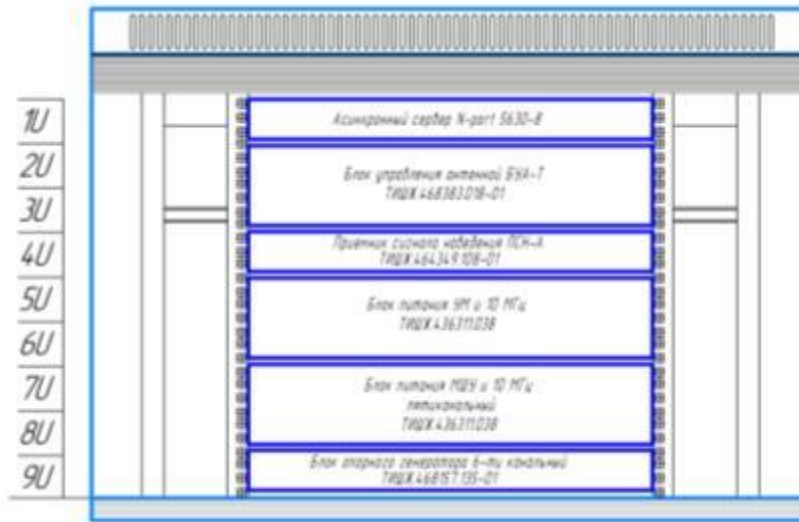


Рисунок 1.2.7.1 - Схема расположения аппаратуры ППК-2.4 в аппаратной в шкафу монтажном

Дистанционный контроль и управление работой ППК-2.4 осуществляется от АРМ заказчика через асинхронный сервер RS/Ethernet, расположенный в аппаратной. Интерфейс М&С между аппаратурой ППК и асинхронным сервером – RS-485. Интерфейс М&С между асинхронным сервером и АРМ заказчика – Ethernet.

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

- Блок управления приводами БУПР-А ТИШЖ.468383.125 [22, 23] – 1 шт.
- Приемник сигнала наведения ПСН-А ТИШЖ.464349.108-01 – 1 шт.
- БИНС-А – 1 шт.
- Блок управления антенной БУА-Т ТИШЖ.468383.018 [20, 21] – 1 шт.
- Блок питания МШУ и 10 МГц пятиканальный ТИШЖ.436311.036 [24, 25] – 1 шт.
- Блок питания УМ и 10 МГц ТИШЖ.436311.037 [24, 25] – 1 шт.
- Блок питания УМ и 10 МГц ТИШЖ.436311.038 [24, 25] – 1 шт.
- Блок опорного генератора 6-канальный ТИШЖ.468157.135-01 [24, 25] – 1 шт.
- Источник питания +48 В ТИШЖ.436714.006 [28] – 1 шт.

Режимы наведения

Система наведения антенны ППК-2.4 обеспечивает наведение антенны в следующих режимах:

- ручном

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
						21

- программном (по целеуказаниям), поступающим от АРМ заказчика
- автосопровождение в режиме экстремального автомата

### 1.1.5 Маркировка и пломбирование

1.1.5.1 Маркировка изделия в целом не предусмотрена.

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

1.1.5.3 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.

## 1.2 Описание и работа составных частей ППК-2.4

### 1.2.1 Антенная система 2.4 м

В состав антенной системы 2.4 м входят:

- рефлектор углепластиковый – 1 шт.
- опорно-поворотное устройство (ОПУ) моторизованное – 1 шт.;
- держатель облучателя – 1 комплект;
- рама для установки на транспортном средстве – 1 шт.;

Эквивалентный диаметр рефлектора – 2.4 м. Тип АС – офсетная. Материал рефлектора – углепластик.

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

					<b>ТИШЖ.468331.144 РЭ</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22

Антенна вместе с облучающими устройствами обеспечивает следующие параметры по уровням боковых лепестков:

- первый боковой лепесток - не более минус 14 дБ
- от 1° до 20° (Θ) не более 29-25logΘ
- от 20° до 48° (Θ) не более 32-25logΘ
- более 48° (Θ) не более -10

Тип ОПУ – азимутально-угломестное. Сектора вращения ОПУ:

- по азимуту ± 170°
- по углу места 5°...80°

Скорость вращения ОПУ:

- по азимуту 0.1...5°/с
- по углу места 0.1...5°/с

Конструкция держателя облучателя антенны обеспечивает установку аппаратуры с массой не более 15 кг.

Сменные облучающие устройства вместе с LNB и МШУ размещаются в транспортировочных кейсах. Габариты и масса кейсов должны быть уточнены.

Конструкция держателя облучателя обеспечивает установку на нем 11-ти различных модификаций ОУ.

Рефлектор иметь легкоъемные (отстегивающиеся) боковины (боковые лепестки) как показано на рисунке. Центральная часть рефлектора с отсоединенными боковыми лепестками имеет ширину 2.0 м. Боковые лепестки в транспортном положении закрепляются на тыльной стороне рефлектора.

Комплект ОУ ТИШЖ.302399.003 состоит из 11-ти ОУ в соответствии с таблицей 1.2.1.1.

Таблица 1.2.1.1 - Состав комплекта ОУ ТИШЖ.302399.003.

№	Диапазон частот	Режим работы	Диапазон частот ПРМ/ПРД, ГГц	Поляризация ПРМ/ПРД
1	L	Только ПРМ	1.4-1.7/-	Круговая ПРАВ ЛЕВ одновременно

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
						23

№	Диапазон частот	Режим работы	Диапазон частот ПРМ/ПРД, ГГц	Поляризация ПРМ/ПРД
2	С	ПРМ/ПРД	3.4-4.2/5.725-6.725	Круговая ПРАВ/ЛЕВ или наоборот
3	С	ПРМ/ПРД	3.4-4.2/5.725-6.725	Линейная ГОР/ВЕРТ с УВОУ
4	С	ПРМ	3.4-4.2	Круговая ПРАВ/ЛЕВ одновременно
5	С	ПРМ	3.4-4.2	Линейная ВЕРТ/ГОР одновременно с УВОУ
6	Х	ПРМ/ПРД	7.25-7.75/7.9-8.4	Круговая ПРАВ/ЛЕВ или наоборот
7	Х	ПРМ	7.25-7.75	Круговая ПРАВ/ЛЕВ одновременно
8	Ku	ПРМ/ПРД	10.7-12.75/13.75-14.5	Круговая ПРАВ/ЛЕВ или наоборот
9	Ku	ПРМ/ПРД	10.7-12.75/13.75-14.5	Линейная ВЕРТ/ГОР с УВОУ
10	Ku	ПРМ	10.7-12.75	Круговая ПРАВ/ЛЕВ одновременно
11	Ku	ПРМ	10.7-12.75	Линейная ВЕРТ/ГОР одновременно с УВОУ

Ниже приведены основные данные по используемым облучающим устройствам (ОУ).

ОУ L-диапазона (№1)

Тип ОУ – приемный, двухпортовый.

Тип схемы облучения – однозеркальная.

Диапазон рабочих частот 1.4-1.7 ГГц.

Поляризация:

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

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

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист

24



- на одном выходе – круговая правая
- на втором выходе – круговая левая

Интерфейсы ОУ – разъемы N(f)

В качестве облучающего устройства используется рупорный излучатель. Внешний вид излучателя показан на рисунке 1.2.1.1.



1.2.1.1 - Внешний вид ОУ L-диапазона

Для регулировки предусмотрена возможность перемещения излучателя в пределах плюс 20/минус 40 мм.

Принятые сигналы в двух поляризация поступают на МШУ, где предварительно усиливаются и подаются на режекторные фильтры, далее поступают на МШУ с большим коэффициентом усиления. Функциональная схема ОУ L-диапазона представлена на рисунке 1.2.1.2.

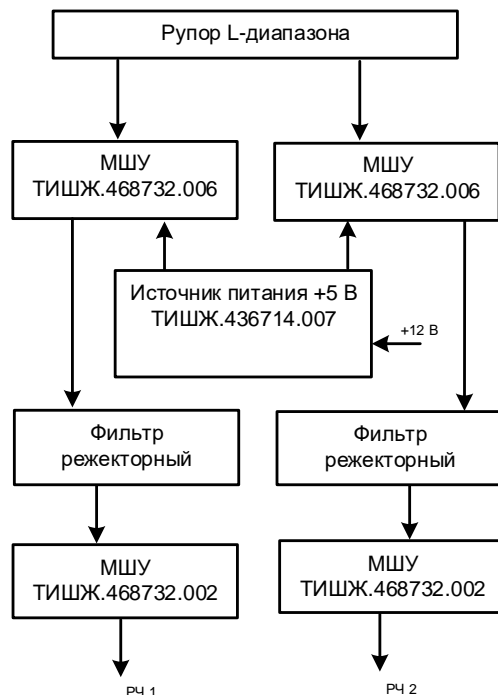
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист

25



1.2.1.2 – Функциональная схема ОУ L-диапазона

С выхода ОУ сигналы поступают на приемник сигнала наведения ПСН-А. С выхода ПСН-А ТИШЖ.464349.108-01 принятые сигналы поступают на блок питания МШУ и 10 МГц пятиканальный ТИШЖ.436311.036, с выходов которого подаются на приемную аппаратуру заказчика.

Питание МШУ, расположенных после режекторных фильтров, осуществляется по радиочастотному кабелю от блока питания МШУ и 10 МГц пятиканального ТИШЖ.436311.036. Питание МШУ предварительного усиления осуществляется от блока БУПР-А по линии питания ДУП. При работе с ОУ L-диапазона задействуются 2 из 5-ти выходов блока питания. Параметры ОУ L-диапазона в составе антенны 2,4 м приведены в таблице 1.2.1.2

Таблица 1.2.1.2 –Параметры ОУ в составе антенны 2,4 м

Параметр (при работе в составе антенны 2.4 м)	Значение
Диапазон частот, ГГц:	1,4 - 1,7
Поляризация:	
- на первом выходе	круговая правая
- на втором выходе	круговая левая
Интерфейсы ОУ:	
- на первом выходе	N(f)
- на втором выходе	N(f)
Коэффициент эллиптичности, не менее	0,8
Коэффициент усиления, дБ, не менее	29
Потери в антенно-волноводном тракте, дБ	0,5
Ширина основного лепестка ДН антенны на макс.	5,1

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

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

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист
26

Параметр (при работе в составе антенны 2.4 м)	Значение
частоте диапазона по уровню минус 3 дБ, град.	
Шумовая добротность при угле места 15°, не менее, дБ/К	7
Относительная влажность при t 25 °С, не более, %	80
Рабочая температура, °С	от минус 40 до +55
Температура хранения, °С	от минус 50 до +70

### ОУ С-диапазона (№2)

Тип ОУ – приемо-передающий, двухпортовый.

Тип схемы облучения – 2-зеркальная.

Диапазон рабочих частот

- прием - 3.4-4.2 ГГц
- передача - 5.725-6.725 ГГц

Поляризация:

- прием – круговая правая
- передача – круговая левая

Конструкция ОУ обеспечивает неоперативную смену поляризации на противоположную путем механической расстыковки ОМТ облучателя, поворотом его на 90 градусов и последующей сборкой облучателя.

Интерфейсы ОУ

- прием – волновод стандарта WR229
- передача – волновод стандарта CPR137

В качестве облучающего устройства используется излучатель рупорного типа, включая рупор, поляризатор, селектор поляризации (ОМТ), режекторный фильтр в тракте приема. Внешний вид ОУ С-диапазона № 2 излучателя показан на рисунке 1.2.1.3.



1.2.1.3 - Внешний вид ОУ С-диапазона № 2

Ив.№ подл.	Подп. и дата	Взам. ив.№	Ив.№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист

27

Предусмотрена возможность перемещения излучателя в пределах плюс 20/минус 40 мм.

Принятый сигнал поступает на LNB С-диапазона, где усиливается, преобразуется в частоту L-диапазона и подается на один из 4-х входов ПСН-А ТИШЖ.464349.108-01.

С выхода ПСН-А принятые сигналы поступают на блок питания МШУ и 10 МГц пятиканальный ТИШЖ.436311.036, с выходов которого подаются на приемную аппаратуру заказчика.

Питание LNB осуществляется по радиочастотному кабелю от блока питания МШУ и 10 МГц пятиканального ТИШЖ.436311.036. При работе с ОУ С-диапазона задействуются 1 из 5-ти выходов блока питания.

Параметры ОУ С-диапазона №2 в составе антенны 2,4 м приведены в таблице 1.2.1.3

Таблица 1.2.1.3 –Параметры ОУ С-диапазона №2 в составе антенны 2,4 м

Параметр (при работе в составе антенны 2.4 м)	Значение
Диапазон частот, ГГц:	
- прием	3,4 - 4,2
- передача	5,725 – 6,725
Поляризация:	
- прием	круговая правая
- передача	круговая левая
Интерфейсы ОУ:	
- прием	WR229
- передача	CPR137
Развязка каналов приема и передачи, не менее, дБ	100
Коэффициент эллиптичности, не менее	0,8
Потери в антенно-волноводном тракте, дБ	0,5
Коэффициент усиления, дБ, не менее	
- прием	35
- передача	40
Ширина основного лепестка ДН антенны на максимальной частоте диапазона по уровню минус 3 дБ, град.	
- прием	2,1
- передача	1,3
Шумовая добротность при угле места 15°, не менее, дБ/К	13
Относительная влажность при температуре 25 °С, не более, %	80
Рабочая температура, °С	от минус 40 до +55

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

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист

28

Параметр (при работе в составе антенны 2.4 м)	Значение
Температура хранения, °С	от минус 50 до +70

ОУ С-диапазона (№3)

Тип – приемо-передающий, двухпортовый.

Тип схемы облучения – 2-зеркальная.

Внешний вид ОУ С-диапазона № 3 излучателя показан на рисунке 1.2.1.4.



1.2.1.4 - Внешний вид ОУ С-диапазона № 3

Параметры ОУ С-диапазона №3 в составе антенны 2,4 м приведены в таблице 1.2.1.4

Таблица 1.2.1.4 –Параметры ОУ С-диапазона №3 в составе антенны 2,4 м

Параметр (при работе в составе антенны 2.4 м)	Значение
Диапазон частот, ГГц:	
- прием	3,4 - 4,2
- передача	5,725 – 6,725
Поляризация:	
- прием	линейная горизонтальная
- передача	линейная вертикальная
Интерфейсы ОУ:	
- прием	WR229
- передача	WR137
Сектор вращения ОУ по поляризации, град	±95
Развязка каналов приема и передачи, не менее, дБ	100
Кросполяризационная развязка по оси, не менее, дБ	30
Потери в антенно-волноводном тракте, дБ	0,5
Коэффициент усиления, дБ, не менее	
- прием	35
- передача	40

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

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

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист
29

Параметр (при работе в составе антенны 2.4 м)	Значение
Ширина основного лепестка ДН антенны на максимальной частоте диапазона по уровню минус 3 дБ, град.	
- прием	2,1
- передача	1,3
Шумовая добротность при угле места 15°, не менее, дБ/К	13
Относительная влажность при температуре 25 °С, не более, %	80
Рабочая температура, °С	от минус 40 до +55
Температура хранения, °С	от минус 50 до +70

Обеспечивается смена поляризации на противоположную и подстройка поляризации путем поворота облучателя на 90 градусов с использованием устройства вращения облучающего устройства (УВОУ).

Сектор вращения ОУ по поляризации  $\pm 95^\circ$ . Скорость вращения ОУ по поляризации 0.1...5°/с.

#### ОУ С-диапазона (№4)

Тип – приемный, двухпортовый.

Тип схемы облучения – 2-зеркальная.

Внешний вид ОУ С-диапазона № 4 излучателя показан на рисунке 1.2.1.5.



1.2.1.5 - Внешний вид ОУ С-диапазона № 4

Параметры ОУ С-диапазона №4 в составе антенны 2,4 м приведены в таблице 1.2.1.5

Таблица 1.2.1.5 –Параметры ОУ С-диапазона №4 в составе антенны 2,4 м

Параметр (при работе в составе антенны 2.4 м)	Значение
Диапазон частот, ГГц:	3,4 - 4,2
Поляризация:	

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

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист

30

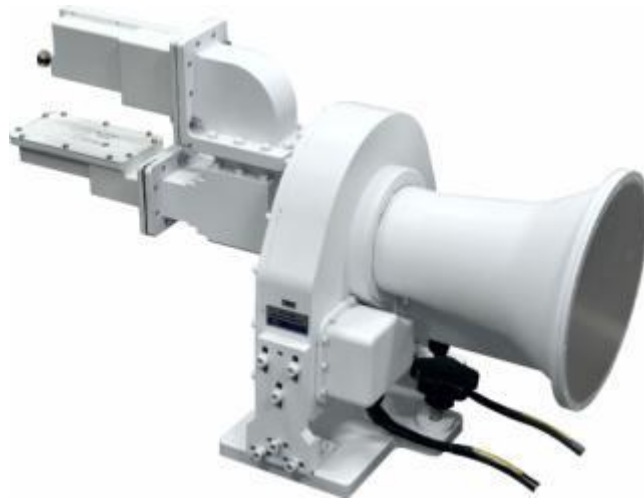
Параметр (при работе в составе антенны 2.4 м)	Значение
- на одном выходе	круговая правая
- на втором выходе	круговая левая
Интерфейсы ОУ:	
- на одном выходе	WR229
- на втором выходе	WR229
Коэффициент эллиптичности, не менее	0,8
Потери в антенно-волноводном тракте, дБ	0,5
Ширина основного лепестка ДН антенны на максимальной частоте диапазона по уровню минус 3 дБ, град.	2,1
Шумовая добротность при угле места 15°, не менее, дБ/К	13
Коэффициент усиления, дБ, не менее	35
Относительная влажность при температуре 25 °С, не более, %	80
Рабочая температура, °С	от минус 40 до +55
Температура хранения, °С	от минус 50 до +70

#### ОУ С-диапазона (№5)

Тип – приемный, двухпортовый.

Тип схемы облучения – 2-зеркальная.

Внешний вид ОУ С-диапазона № 5 излучателя показан на рисунке 1.2.1.6.



1.2.1.6 - Внешний вид ОУ С-диапазона № 5

Параметры ОУ С-диапазона №5 в составе антенны 2,4 м приведены в таблице 1.2.1.6

Таблица 1.2.1.6 –Параметры ОУ С-диапазона №5 в составе антенны 2,4 м

Параметр (при работе в составе антенны 2.4 м)	Значение
Диапазон частот, ГГц:	3,4 - 4,2
Поляризация:	

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

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

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист

31

Параметр (при работе в составе антенны 2.4 м)	Значение
- на одном выходе	линейная горизонтальная
- на втором выходе	линейная вертикальная
Интерфейсы ОУ:	
- на одном выходе	WR229
- на втором выходе	WR229
Кросполяризационная развязка по оси, не менее, дБ	30
Потери в антенно-волноводном тракте, дБ	0,5
Ширина основного лепестка ДН антенны на максимальной частоте диапазона по уровню минус 3 дБ, град.	2,1
Шумовая добротность при угле места 15°, не менее, дБ/К	13
Сектор вращения ОУ по поляризации, град	±95
Коэффициент усиления, дБ, не менее	35
Относительная влажность при температуре 25 °С, не более, %	80
Рабочая температура, °С	от минус 40 до +55
Температура хранения, °С	от минус 50 до +70

Обеспечивается подстройка поляризации путем поворота облучателя с использованием устройства вращения облучающего устройства (УВОУ).

Сектор вращения ОУ по поляризации ± 95°. Скорость вращения ОУ по поляризации 0.1...5°/с.

#### ОУ X-диапазона (№6)

Тип – приемо-передающий, двухпортовый.

Тип схемы облучения – 2-зеркальная.

Внешний вид ОУ X-диапазона № 6 излучателя показан на рисунке 1.2.1.7.



1.2.1.7 - Внешний вид ОУ X-диапазона № 6

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

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

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист

32



Параметры ОУ Х-диапазона №6 в составе антенны 2,4 м приведены в таблице 1.2.1.7

Таблица 1.2.1.7 –Параметры ОУ Х-диапазона №6 в составе антенны 2,4 м

Параметр (при работе в составе антенны 2.4 м)	Значение
Диапазон частот, ГГц:	
- прием	7,25 - 7,75
- передача	7,9 – 8,4
Поляризация:	
- прием	круговая правая
- передача	круговая левая
Интерфейсы ОУ:	
- прием	WR112
- передача	WR112
Развязка каналов приема и передачи, не менее, дБ	100
Коэффициент эллиптичности, не менее	0,8
Потери в антенно-волноводном тракте, дБ	0,5
Ширина основного лепестка ДН антенны на максимальной частоте диапазона по уровню минус 3 дБ, град.	
- прием	1,1
- передача	1,0
Шумовая добротность при угле места 15°, не менее, дБ/К	20
Коэффициент усиления, дБ, не менее	
- прием	42.0
- передача	42.5
Относительная влажность при температуре 25 °С, не более, %	80
Рабочая температура, °С	от минус 40 до +55
Температура хранения, °С	от минус 50 до +70

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

ОУ Х-диапазона (№7)

Тип – приемный, двухпортовый.

Тип схемы облучения – 2-зеркальная.

Внешний вид ОУ Х-диапазона № 7 излучателя показан на рисунке 1.2.1.8.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
						33



1.2.1.8 - Внешний вид ОУ X-диапазона № 7

Параметры ОУ X-диапазона №7 в составе антенны 2,4 м приведены в таблице 1.2.1.8.

Таблица 1.2.1.8 –Параметры ОУ X диапазона №7 в составе антенны 2,4 м

Параметр (при работе в составе антенны 2.4 м)	Значение
Диапазон частот, ГГц:	7,25 - 7,75
Поляризация:	
- на одном выходе	круговая правая
- на втором выходе	круговая левая
Интерфейсы ОУ:	
- на одном выходе	WR112
- на втором выходе	WR112
Коэффициент эллиптичности, не менее	0,8
Потери в антенно-волноводном тракте, дБ	0,5
Ширина основного лепестка ДН антенны на максимальной частоте диапазона по уровню минус 3 дБ, град.	1,1
Шумовая добротность при угле места 15°, не менее, дБ/К	20
Коэффициент усиления, дБ, не менее	42
Относительная влажность при температуре 25 °С, не более, %	80
Рабочая температура, °С	от минус 40 до +55
Температура хранения, °С	от минус 50 до +70

ОУ Ku-диапазона (№8)

Тип – приемно-передающий, двухпортовый.

Тип схемы облучения – 2-зеркальная.

Внешний вид ОУ Ku-диапазона № 8 излучателя показан на рисунке 1.2.1.9.

Ив.№ подл.	Взам. ив.№	Ив.№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист

34



1.2.1.9 - Внешний вид ОУ Ку-диапазона № 8

Параметры ОУ Ку -диапазона №8 в составе антенны 2,4 м приведены в таблице 1.2.1.9

Таблица 1.2.1.9 –Параметры ОУ Ку -диапазона №6 в составе антенны 2,4 м

Параметр (при работе в составе антенны 2.4 м)	Значение
Диапазон частот, ГГц:	
- прием	10,70 - 12,75
- передача	13,75 – 14,5
Поляризация:	
- прием	круговая правая
- передача	круговая левая
Интерфейсы ОУ:	
- прием	WR75
- передача	WR75
Развязка каналов приема и передачи, не менее, дБ	100
Коэффициент эллиптичности, не менее	0,8
Потери в антенно-волноводном тракте, дБ	0,5
Ширина основного лепестка ДН антенны на максимальной частоте диапазона по уровню минус 3 дБ, град.	
- прием	0,7
- передача	0,6
Шумовая добротность при угле места 15°, не менее, дБ/К	23
Коэффициент усиления, дБ, не менее	
- прием	45
- передача	47
Относительная влажность при температуре 25 °С, не более, %	80
Рабочая температура, °С	от минус 40 до +55
Температура хранения, °С	от минус 50 до +70

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

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист

35

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

ОУ Ку-диапазона (№9)

Тип – приемо-передающий, двухпортовый.

Тип схемы облучения – 2-зеркальная.

Внешний вид ОУ Ку-диапазона № 9 излучателя показан на рисунке 1.2.1.10.



1.2.1.10 - Внешний вид ОУ Ку-диапазона № 9

Параметры ОУ Ку -диапазона №9 в составе антенны 2,4 м приведены в таблице 1.2.1.10.

Таблица 1.2.1.10 –Параметры ОУ Ку -диапазона №9 в составе антенны 2,4 м

Параметр (при работе в составе антенны 2.4 м)	Значение
Диапазон частот, ГГц:	
- прием	10,70 - 12,75
- передача	13,75 – 14,50
Поляризация:	
- прием	линейная горизонтальная
- передача	линейная вертикальная
Интерфейсы ОУ:	
- прием	WR75
- передача	WR75
Сектор вращения ОУ по поляризации, град	±95
Развязка каналов приема и передачи, не менее, дБ	100
Кросполяризационная развязка по оси, не менее, дБ	30
Потери в антенно-волноводном тракте, дБ	0,5
Ширина основного лепестка ДН антенны на	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
						36

Параметр (при работе в составе антенны 2.4 м)	Значение
максимальной частоте диапазона по уровню минус 3 дБ, град.	
- прием	0,7
- передача	0,6
Шумовая добротность при угле места 15°, не менее, дБ/К	23
Коэффициент усиления, дБ, не менее	
- прием	45
- передача	47
Относительная влажность при температуре 25 °С, не более, %	80
Рабочая температура, °С	от минус 40 до +55
Температура хранения, °С	от минус 50 до +70

Обеспечивается смена поляризации на противоположную и подстройка поляризации путем поворота облучателя на 90 градусов с использованием устройства вращения облучающего устройства (УВОУ).

Сектор вращения ОУ по поляризации  $\pm 95^\circ$ . Скорость вращения ОУ по поляризации 0.1...5°/с.

#### ОУ Ки-диапазона (№10)

Тип – приемный, двухпортовый.

Тип схемы облучения – 2-зеркальная.

Внешний вид ОУ Ки-диапазона № 10 излучателя показан на рисунке 1.2.1.11.



1.2.1.12 - Внешний вид ОУ Ки-диапазона № 10

Параметры ОУ Ки -диапазона №10 в составе антенны 2,4 м приведены в таблице 1.2.1.11.

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

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

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист

37

Таблица 1.2.1.11 – Параметры ОУ Ку -диапазона №9 в составе антенны 2,4 м

Параметр (при работе в составе антенны 2.4 м)	Значение
Диапазон частот, ГГц:	10,7 - 12,75
Поляризация:	
- на одном выходе	круговая правая
- на втором выходе	круговая левая
Интерфейсы ОУ:	
- на одном выходе	WR75
- на втором выходе	WR75
Коэффициент эллиптичности, не менее	0,8
Потери в антенно-волноводном тракте, дБ	0,5
Ширина основного лепестка ДН антенны на максимальной частоте диапазона по уровню минус 3 дБ, град.	0,7
Шумовая добротность при угле места 15°, не менее, дБ/К	23
Коэффициент усиления, дБ, не менее	45
Относительная влажность при температуре 25 °С, не более, %	80
Рабочая температура, °С	от минус 40 до +55
Температура хранения, °С	от минус 50 до +70

ОУ Ку-диапазона (№11)

Тип – приемный, двухпортовый.

Тип схемы облучения – 2-зеркальная.

Внешний вид ОУ Ку-диапазона № 11 излучателя показан на рисунке 1.2.1.12.



1.2.1.12 - Внешний вид ОУ Ку-диапазона № 10

Параметры ОУ Ку -диапазона №8 в составе антенны 2,4 м приведены в таблице 1.2.1.12.

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

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

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист

38

Таблица 1.2.1.12 –Параметры ОУ Ку -диапазона №9 в составе антенны 2,4 м

Параметр (при работе в составе антенны 2.4 м)	Значение
Диапазон частот, ГГц:	10,7 - 12,75
Поляризация:	
- на одном выходе	линейная горизонтальная
- на втором выходе	линейная вертикальная
Интерфейсы ОУ:	
- на одном выходе	WR75
- на втором выходе	WR75
Кросполяризационная развязка по оси, не менее, дБ	30
Сектор вращения ОУ по поляризации, град	±95
Коэффициент усиления, дБ, не менее	45
Потери в антенно-волноводном тракте, дБ	0,5
Ширина основного лепестка ДН антенны на максимальной частоте диапазона по уровню минус 3 дБ, град.	0,7
Шумовая добротность при угле места 15°, не менее, дБ/К	23
Относительная влажность при температуре 25 °С, не более, %	80
Рабочая температура, °С	от минус 40 до +55
Температура хранения, °С	от минус 50 до +70

Обеспечивается смена поляризации на противоположную и подстройка поляризации путем поворота облучателя на 90 градусов с использованием устройства вращения облучающего устройства (УВОУ).

Сектор вращения ОУ по поляризации ± 95°. Скорость вращения ОУ по поляризации 0.1...5°/с.

Облучающие устройства размещаются в транспортировочных

#### Малозумящие входные устройства

Набор МВУ состоит из следующего комплекта:

- L-диапазон - 2 МШУ
- С-диапазон - 6 LNB (поставляется заказчиком)
- X-диапазон - 3 LNB (поставляется заказчиком)
- Ку-диапазон - 6 LNB (поставляется заказчиком)

В качестве МВУ используются следующие модели:

- малозумящий усилитель L-диапазона (1.4-1.7 ГГц) ТИШЖ.468732.002

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
						39

- LNB модель 3020XN для C-диапазона 3.4-4.2 ГГц (поставляется заказчиком)
- LNB модель XT1000HN для X-диапазона 7.25-7.75 ГГц (поставляется заказчиком)
- LNB модель 1008DXN-1 для Ku-диапазона 10.7-12.75 ГГц (поставляется заказчиком)

Примечания.

1. Допускается использование других моделей МВУ с аналогичными параметрами.

2. В состав МВУ L-диапазона входит полосовой фильтр с полосой пропускания 1.4-1.7 ГГц.

Электропитание МВУ должно обеспечиваться напряжением постоянного тока от +10 до +24 В. Электропитание подается на МВУ по радиочастотному выходному соединителю от блока источник питания МВУ.

Электропотребление МВУ не более 500 мА.

Входной радиочастотный интерфейс

- для МВУ L-диапазона – N(f)
- для МВУ C-диапазона – CPR229G
- для МВУ X-диапазона – WR112
- для МВУ Ku-диапазона – WR75

Выходной радиочастотный интерфейс всех МВУ – типа N(f).

Переключение между поддиапазонами для LNB Ku-диапазона производится подачей соответствующего сигнала:

- нижний поддиапазон – 13 В
- верхний поддиапазон – 18 В

Все используемые LNB обеспечивают работу от внешнего сигнала опорной частоты 10 МГц с уровнем на входе LNB от -5 до +5 дБм.

**Передающие устройства**

В качестве передающих устройств используются ВУС следующих моделей (таблица 1.2.1.13):


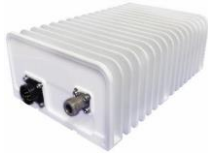


Ив.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Ив.№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
						40



- ВУС 10 Вт Т5210N-Е для С-диапазона
- ВУС 10 Вт Т8010N-Е для Х-диапазона
- ВУС 8 Вт Т1308N-Е для Ку-диапазона
- ВУС 8 Вт Т1408N-Е для Ку-диапазона

Таблица 1.2.1.13 – Передающие устройства ППК 2,4 м

Модель	ЛО, ГГц	ПЧ, ГГц	Выходная частота, ГГц	Питание и управление	Потр. мощн., Вт	Тип фланца	Примечание
T5210N-Е 10 Вт	4,9	950-1825	5,85-6,725	+36...+72 В Питание по разъёму М&С, регулировка уровня на глубину 15 дБ с шагом 1 дБ. Интерфейс Ethernet	80	CPR-137G	Размер 224x150x83 Вес 3,5 кг 
T8010N-Е 10 Вт	6,95	950-1450	7,9-8,4	+21...+27 В Питание по разъёму М&С, регулировка уровня на глубину 15 дБ с шагом 1 дБ. Интерфейс Ethernet	85	CPR-112G	223.5x150x83 Вес 4 кг 
T1308N-Е 8 Вт	12,80	950-1450	13,75-14,5	+21...+27 В Питание по разъёму М&С, регулировка уровня на глубину 15 дБ с шагом 1 дБ. Интерфейс Ethernet	85	WR-75	Размер 223.5x150x88 Вес 3,5 кг 
T1408N-Е 8 Вт	13,05	950-1700	14,00-14,5	+21...+27 В Питание по разъёму М&С, регулировка уровня на глубину 15 дБ с шагом 1 дБ. Интерфейс Ethernet	85	WR-75	Размер 223.5x150x88 Вес 3,5 кг 

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

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

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист

41

Примечание: Допускается использование других моделей ВУС с аналогичными параметрами.

### 1.2.2 Асинхронный сервер

Управление блоками БУПР-А, ПСН-А, БИНС-А и радиочастотным передающим оборудованием осуществляется по протоколу RS-485. Для преобразования последовательного интерфейса применяется асинхронный сервер NPort 5630-8 RS-422/485.

Внешний вид асинхронного сервера представлен на рисунке 1.2.2.1.



Рисунок 1.2.2.1 – Внешний вид асинхронного сервера

Основные технические характеристики асинхронного сервера приведены в таблице 1.2.2.1.

Таблица 1.2.2.1 – Основные технические характеристики асинхронного сервера NPort 5630-8

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Количество портов для последовательных интерфейсов RS-422/485	8
Количество портов Ethernet интерфейса	1
Тип разъема для интерфейсов RS-232/422/485, Ethernet	RJ45 (8-конт.)
Скорость передачи данных, бит/сек	От 50 до 921 600
Потребляемая мощность от сети ~(100-240) В, (47-63) Гц	50
Рабочая температура, °С	от +5 до +50
Температура хранения, °С	от минус 40 до +60
Относительная влажность при температуре 25 °С, не более, %	80
Габариты, (Ш x Г x В), мм	440 x 198 x 44

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

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

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист

42

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Вес нетто, кг	3,6

### 1.2.3 Блок управления антенной БУА-Т

Блок управления антенной БУА-Т [5] предназначен для работы совместно с блоками БУПР-А, ПСН-А и БИНС-А в составе мобильных комплексов типа SNG (DriveAway) или FlyAway моторизованных и решения функциональных задач контроля и управления наведением антенны станции в направлении заданного космического аппарата на ГСО при её оснащении тремя приводами (азимутальным, угломестным и поляризации) с электродвигателями и датчиками углового положения (ДУП) антенны по азимуту (АЗ), углу места (УГМ) и поляризации (ПОЛ) или двумя, без поляризации.

Внешние виды БУА-Т со стороны передней и задней панели, представлены на рисунках 1.2.3.1 и 1.2.3.2.

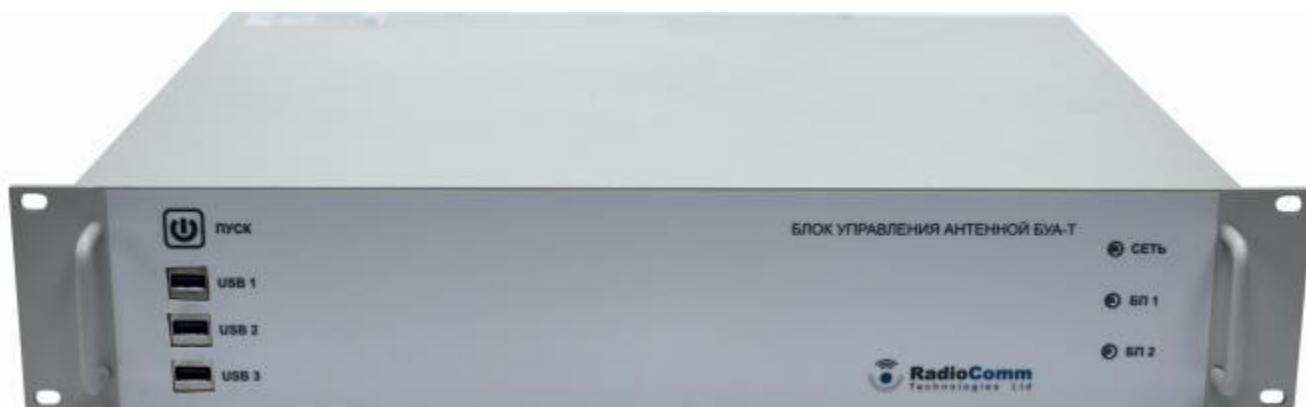


Рисунок 1.2.3.1 – Внешний вид БУА-Т со стороны передней панели изделия



Рисунок 1.2.3.2 – Внешний вид БУА-Т со стороны задней панели изделия

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

Инв.№ дубл.				Лист
Взам. инв.№				
Инв.№ подл.				43

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Основные технические характеристики блока БУА-Т приведены в таблице 1.2.3.1.

Таблица 1.2.3.1 – Основные технические характеристики БУА-Т

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Операционная система	Windows
Тип соединителя, для подключения внешнего дисплея	HDMI
Интерфейс дистанционного контроля и управления	Ethernet
Количество портов USB 2.0 на лицевой панели	3
Электропитание от сети переменного тока 50 Гц, В	220
Потребляемая мощность, Вт, не более	300
Рабочая температура, °С	+5 ... +40
Температура хранения, °С	-40 ... +50
Относительная влажность при температуре 25°С, %, не более	80
Габаритные размеры, ДхШхВ, мм	482x505x88 (19" 2U)
Масса, кг	7

Блок управления антенной БУА-Т устанавливается внутри помещения мобильного поста и обеспечивает решение следующих функциональных задач:

- автоматический поиск и установка антенны в направлении максимума диаграммы направленности заданного космического аппарата (КА) на ГСО;
- ручное и автоматическое управление блоком БУПР-А по трем осям наведения антенны (азимут, угол места и поляризация) для наведения антенны по заданному алгоритму в зависимости от выбранного режима работы БУА-Т.
  - ручное и автоматическое управление блоком ПСН-А для наведения антенны по заданному алгоритму в зависимости от выбранного режима работы БУА-Т;
  - задание скорости перемещения антенны в ручном режиме;
  - удаленный контроль и управление параметрами и режимами функционирования БУА-Т через Ethernet (опция);
  - прием и обработка по заданному алгоритму в зависимости от выбранного режима работы БУА-Т аналогового сигнала наведения (СН) от внешнего приемника наведения, пропорционального уровню принимаемого станцией радиочастотного сигнала;
  - постоянный контроль исправности модулей (узлов) БУА-Т и выдача

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист

44

сообщений о состоянии (статусе) БУА-Т;

### 1.2.3.1 СПО блока БУА-Т

СПО (специальное программное обеспечение) блока БУА-Т (далее АРМ) обеспечивает устойчивую работу со всеми устройствами ППК 1,2 м.

Информация о состоянии функциональных блоков ППК 1,2 м поступает по интерфейсам М&С в БУА-Т и обрабатывается СПО.

Для использования в процессе эксплуатации СПО АРМ ЗССС-Л 01 операторы должны изучить настоящее руководство, а также эксплуатационные документы ППК 1,2 м и его составные части [5-11] согласно комплекту поставки.

#### 1.2.3.1.1 Назначение программы

Основным функциональным назначением СПО является автоматизация процессов контроля и управления системы наведения антенного поста (СНА АП) и решение следующих функциональных задач:

- а) Наведение антенны на спутник на ГСО по его названию или долготе подспутниковой точки;
- б) Наведение антенны на спутник по заданным азимуту, углу места и подстройке по поляризации;
- в) Включение режима автоматического сопровождения спутника по максимуму сигнала на заданной для данного спутника частоте;
- г) Ручное управление приводами антенны по азимуту и углу места;
- д) Контроль состояния комплекса с различной степенью детализации и его отказов.

СПО выполняет задачи контроля и управления СНА АП в части:

Отображение основных данных о состоянии комплекса на, а именно:

Функционального состояния (норма/авария) и состояния соединения (в сети/не в сети) для следующих блоков комплекса:

- Блок управления приводами БУПР-А (БУПР);
- Приемник сигнала наведения ПСН-А (ПСН);
- Бесплатформенная навигационная система БИНС-А (БИНС)

Основных параметров блоков комплекса:

Для БУПР:

- Текущего азимута
- Текущего угла места

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
						45

- Текущего режима управления блоком

Для ПСН:

- Текущей частоты
- Состояния захвата
- Текущего уровня сигнала (на графике)
- Текущего коэффициента усиления

Для БИНС:

- Текущие координаты АП
- Текущая ориентация АП

Непосредственного управления регистрами блоков комплекса

Настройки параметров работы комплекса

#### 1.2.3.1.2 Состав программного комплекса

Программный комплекс СПО состоит из программы управления «AntennaControl» с файлами исходных данных и параметров настройки и функционирования АРМ.

Структура файлов СПО отображена в таблице 1.2.3.1.2.1

Таблица 1.2.3.1.2.1 - Структура файлов СПО

Путь из корневого каталога программы	Описание
..\AntennaControl.exe	Исполняемый файл программы
..\Settings.ini	Файл настроек программы
..\sqlite3.dll	Файл драйвера СУБД
..\Data\ACU.ddb	Файл конфигурации БУПР
..\Data\PSN.ddb	Файл конфигурации ПСН
..\Data\BINS.ddb	Файл конфигурации БИНС
..\Sats\Sat.sdb	Файл базы данных КА
..\Data\Img\	Каталог с файлами изображений

#### 1.2.3.1.3 Установка программы

Программа «AntennaControl» устанавливается на ПК под управлением ОС Windows.

Для установки программы «AntennaControl» на ПК с операционной системой Windows необходимо выполнить копирование всех файлов программы с поставляемого носителя на жесткий диск ПК.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
						46

#### 1.2.3.1.4 Условия выполнения программы

Минимальный состав используемых технических (аппаратных) средств соответствует составу технических средств для обеспечения работы ОС.

Минимальный состав программных средств:

- 32x или 64x битная ОС Windows 7 или Windows 10.
- 100 Мб свободного места на жестком диске.
- драйвер последовательного порта Windows.

Конечный пользователь программы (оператор) должен обладать практическими навыками работы с графическим пользовательским интерфейсом операционной системы и иметь образование не ниже среднего.

Персонал должен быть аттестован на III квалификационную группу по электробезопасности.

#### 1.2.3.1.5 Запуск программы

Загрузка и запуск программы «AntennaControl» осуществляется исполняемым файлом программы AntennaControl.exe.

**ВНИМАНИЕ! Для корректной работы программы необходимо разрешение ОС на запись и изменение файлов.**

Для запуска СПО необходимо:

- а) удостовериться, АРМ подключен к управляемым блокам АП.
- б) проверить надежность соединения кабелей;
- в) включить питание АП в целом;
- г) подождать завершения процессов загрузки программного обеспечения устройств и самотестирования;
- д) привести оборудование АП в исходное рабочее состояние в соответствии с их инструкциями по эксплуатации;
- е) включить АРМ;
- ж) запустить программу «AntennaControl».

После запуска СПО автоматически выполняется тестирование управляемых устройств. Проверить результат тестирования, при успешном тестировании на статусной панели основного окна в состоянии всех блоков должно отображаться “Норма”. При отрицательном результате тестирования, на статусной панели основного окна в состоянии аварийного блока отображается “авария”, в этом случае необходимо

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.144 РЭ

проверить кабель соединения, правильность задания в СПО адреса устройства, настройки параметров связи.

После проведенных проверок СПО готово к работе и может управлять устройствами, прошедшими тест с положительными результатами. Каждое устройство считается успешно прошедшим тест, если с ним устанавливается связь, с него считывается и отображается информация о его исправном состоянии.

### 1.2.3.1.6 Выполнение программы

Графический интерфейс СПО состоит из ряда окон, реализующих управление и контроль различных подсистем, а также режимы работы АП с различной степенью автоматизации. Сообщения пользователю выдаются посредством изменения состояния графических элементов.

#### 1.2.3.1.6.1 Основное окно.

После запуска СПО “AntennaControl” появляется Основное окно программы управления (рисунок 1.2.3.6.1.1).



Рисунок 1.2.3.6.1.1 Общий вид основного окна программы.

Основное окно программы состоит из следующих элементов:

- 1) Главное меню основного окна.

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

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

ТИШЖ.468331.144 РЭ



Главное меню основного окна служит для доступа к остальным окнам программы и выполнения системных функций программы, и имеет следующую структуру:

а) Файл

→Выход – завершает выполнение программы.

б) Блоки

→БУА – открывает окно управления БУА.

→ПСН – открывает окно управления ПСН.

→ПРД – открывает окно управления передатчиками.

→БП МШПР – открывает окно управления блоком питания МШПР.

→Коммутатор – открывает окно управления коммутатора.

в) Настройки

→Соединение – открывает окно настройки соединения блоков.

→База данных КА – открывает окно редактирования базы данных КА.

→Сервер – открывает окно настройки сервера управления.

г) Калибровка

→Калибровка антенны – запуск калибровки азимутального и угломестного ДУП антенны.

→Калибровка поляризатора – запуск калибровки ДУП поляризатора.

д) Инструменты

→СОМ-монитор – открывает технологическое окно просмотра состояния соединения с блоками антенны.

2) Панель состояния комплекса (рисунок 1.2.3.6.1.2).



Рисунок 1.2.3.6.1.2 Вид панели состояния комплекса.

Панель состояния блоков программы служит для быстрого визуального контроля за функционированием основных аппаратных и программных средств комплекса., состоит из графических панелей, отображающих общее состояние одного элемента комплекса.

Панель разделена на две группы: “Состояние блоков” и “Наведение”:

а) Состояние блоков – отображает состояние аппаратных средств комплекса. При нажатии на панель блока открывается окно управления этим блоком. Изменение индикации панелей, производится только

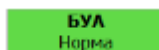
Ив.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Ив.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
						49

исходя из телеметрии, поступающей от блока по каналу связи. Все панели этой группы имеют следующие состояния:



-“АВАРИЯ” блок передает в аварийное состояние.



-“Норма” блок передает отсутствие аварий.



-“Нет связи” отсутствует соединение с блоком.

Панель БИНС дополнительно имеет состояние:



-“Нет навигации” отсутствует навигация GPS/ГЛОНАСС.

Панель БП МШПУ дополнительно имеет состояние:



- “Все ВЫКЛ” выключено питание по всем каналам.

б) Наведение - отображает состояние программных средств комплекса, а именно состояние подключения базы данных КА и состояние алгоритма юстировки АП. Нажатие на панель “База данных КА” открывает окно редактирования базы данных КА.

3) Панель выбора КА и юстировки (рисунок 1.2.3.6.1.3).

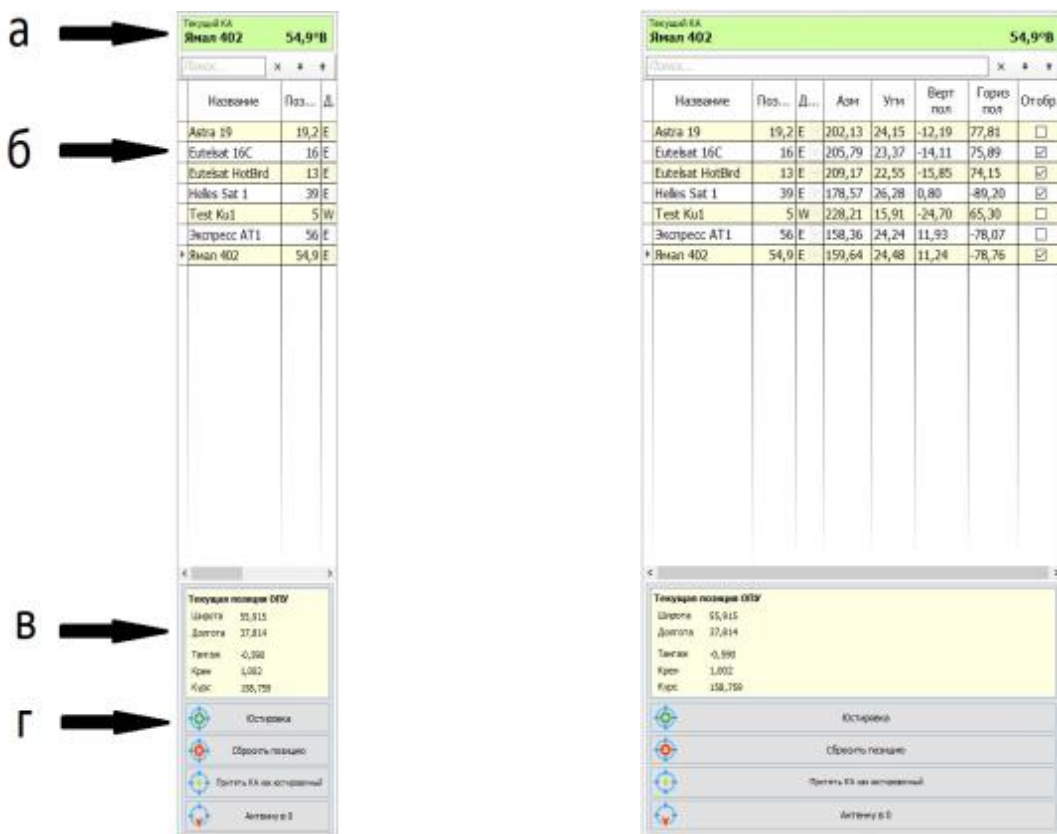


Рисунок 1.2.3.6.1.3 Вид панели выбора КА и юстировки

Панель выбора КА и юстировки содержит контроли для ввода значений из базы данных КА в алгоритмы программы и запуска алгоритма юстировки А. Так же содержит

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
						50

элементы отображения параметров КА и результатов юстировки. Панель состоит из следующих элементов.

а) Краткая информация о текущем выбранном КА.

**Все алгоритмы наведения (не юстировки) программы принимают в качестве входных данных данные этого КА.**

б) Таблица выбора КА, служит для выбора КА в качестве текущего и содержит информацию о КА для пользователя, информация о столбцах в таблице 1.

в) Поле отображение информации о результатах юстировки АП, содержит значения широты, долготы АП и значения углов наклона АП.

**Все алгоритмы наведения (не юстировки) программы принимают в качестве входных данных о позиционировании АП эти значения.**

г) Кнопки управление юстировкой АП.

→Юстировка – открывает окно юстировки АП.

→Сбросить позицию – отменяет все результаты юстировки.

→Принять КА как юстировочный – вводит данные текущего выбранного КА в алгоритм юстировки АП. Следующая юстировка будет производиться по этому КА (информацию о текущем юстировочном КА можно посмотреть в окне юстировки АП).

д) Антенну в 0 – приводит АП в исходное положение на начало юстировки.

Таблица 1.2.3.6.1.1 описание столбцов выбора КА.

Имя столбца	Описание	Отображение
Название	Название КА в базе данных КА	всегда
Позиция	Подспутниковая точка в градусах	всегда
Долгота	Восточная или западная долгота КА	всегда
АЗМ	Расчетный азимут на КА в угломерной топоцентрической системе координат	После ввода географических координат ОПУ
УГМ	Расчетный угол места на в угломерной топоцентрической системе координат	После ввода географических координат ОПУ
Верт. пол.	Расчетный угол линейной вертикальной поляризации	После ввода географических координат ОПУ
Гориз. пол.	Расчетный угол линейной горизонтальной поляризации	После ввода географических

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
						51

		координат ОПУ
Отобр.	Отображение КА, в виде точки на графике в основном окне	всегда

#### 4) Панель графического отображения (рисунок 1.2.3.6.1.4).

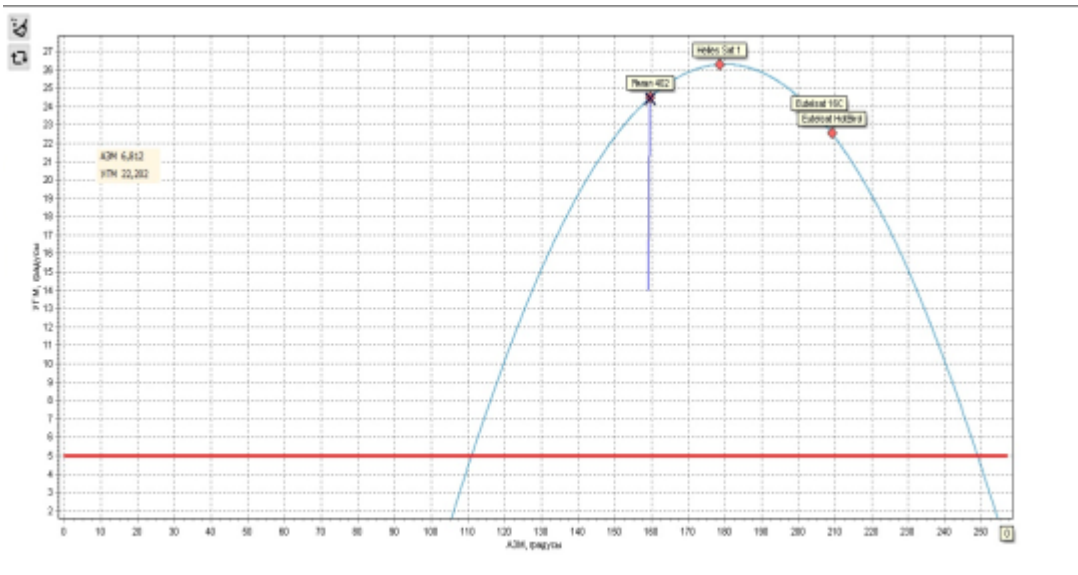


Рисунок 1.2.3.6.1.4 Вид панели графического отображения.

Вид панели графического отображения содержит схематичное отображение видимой части дуги геостационарной орбиты, позиции КА, позиции движения приводов антенны по азимуту (горизонтальная ось) и углу места (вертикальная ось).

- Позиция КА. Левый клик по точке выбирает КА в качестве текущего.
- Расчетная позиция положения приводов антенны.
- Траектория движения приводов антенны.
- Дуга геостационарной орбиты.
- Линия +5° по горизонту.

Кнопка очищает траекторию движения приводов, кнопка перерисовывает КА.

#### 5) Панель управления АП (рисунок 1.2.3.6.1.5).

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

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

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист

52

а
б
в
г
д

↓
↓
↓
↓
↓

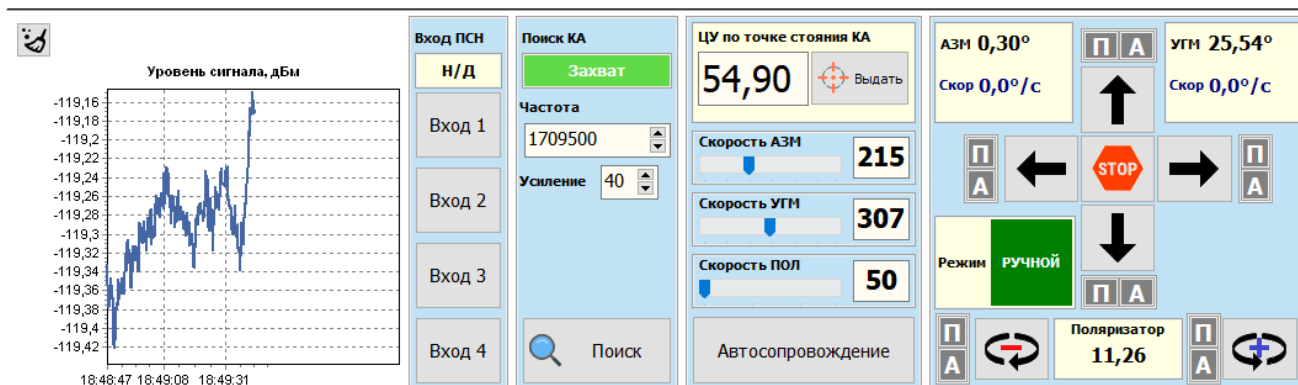


Рисунок 1.2.3.6.1.5 Вид панели управления АП.

Панель управления АП содержит основные контроли для выдачи команд блокам комплекса и запуска основных алгоритмов наведения, а так же отображения основных параметров телеметрии АП.

- а) График сигнала наведения ПСН – отображает значение мощности сигнала ПСН ко времени. Кнопка очищает график.
- б) Панель выбора входа ПСН на коммутаторе – кнопки панели переключают вход коммутатора.
- в) Панель поиска КА – содержит поля ввода частоты и коэффициента усиления ПСН, индикатор состояния захвата ПСН. Кнопка “Поиск” запускает алгоритм поиска текущего выбранного КА по сигналу.
- г) Панель содержит:
  - поле ввода целеуказания по подспутниковой точке.
  - поля ввода скоростей для приводов по каждой оси.
  - кнопка “Автосопровождение” включает режим автосопровождения блока БУА.
- д) Перечень и назначение контролей панели указан в таблице 1.2.3.6.1.2.

Таблица 1.2.3.6.1.2 описание столбцов выбора КА.

Элемент	Описание
	Кнопка включения движения приводов по углу места в положительном направлении

Ив.№ подл.	Подп. и дата
Взам. ив.№	Ив.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист 53
------	------	----------	---------	------	--------------------	------------

Элемент	Описание
	Кнопка включения движения приводов по азимуту в отрицательном направлении
	Кнопка остановки всех приводов и алгоритмов комплекса
	Кнопка включения движения приводов по азимуту в положительном направлении
	Кнопка включения движения приводов по углу места в отрицательном направлении
	Кнопка включения движения приводов поляризатора в положительном направлении
	Кнопка включения движения приводов поляризатора в отрицательном направлении
	Индикация режима БУА
	Отображение текущих показаний ДУП АЗМ и текущей скорости движения антенны по азимутальной оси
	Отображение текущих показаний ДУП УГМ и текущей скорости движения антенны по угломестной оси
	Показания ДУП поляризатора
	Панели индикации сработки концевых выключателей.  - сработка программного концевого выключателя.  - сработка аппаратного концевого выключателя.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

1.2.3.1.6.2 Окно БУА.

Окно БУА (рисунок 1.2.3.6.2.1) открывается из основного окна программы через главное меню →Блоки→ БУА или нажатием на панель статуса БУА на панели состояния комплекса.

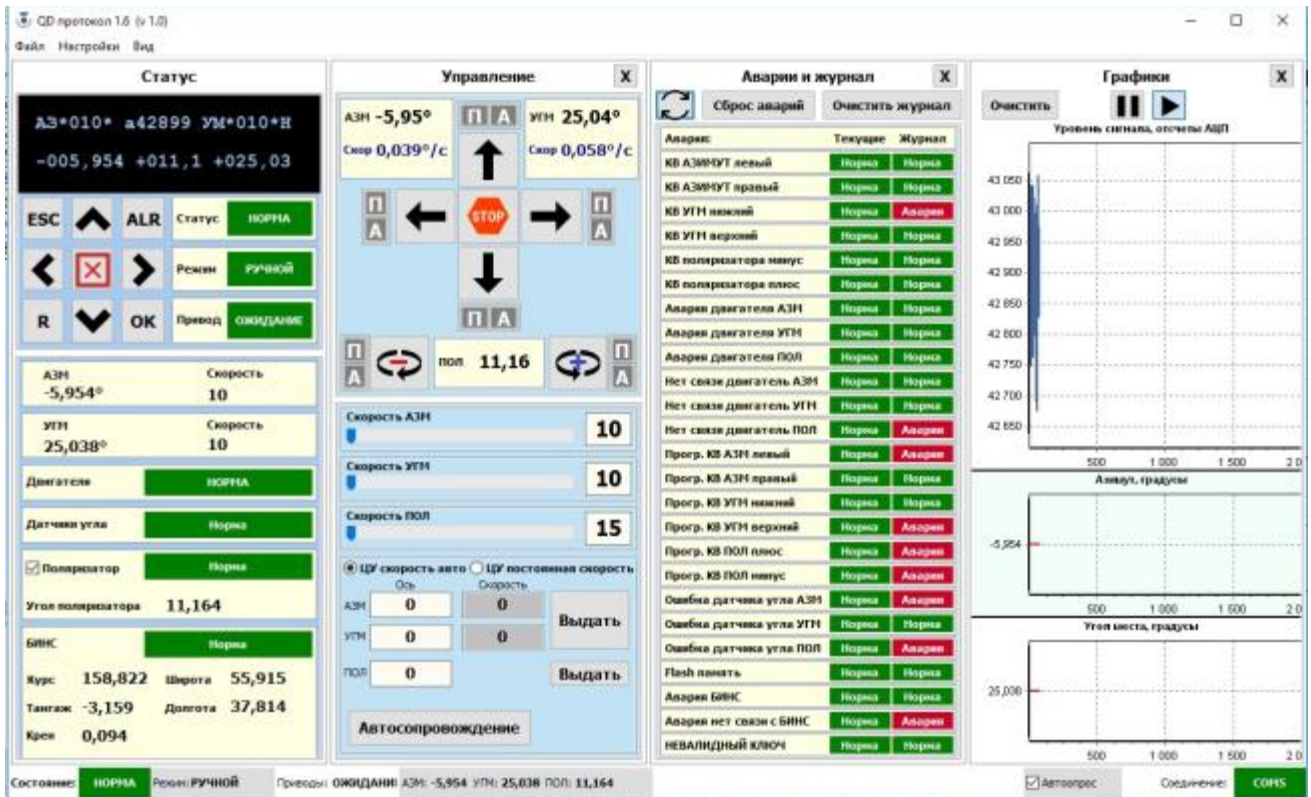


Рисунок 1.2.3.6.2.1 Вид окна управления БУА.

Окно служит для управления и контроля состояния БУА. Основными элементами окна являются:

1) Главное меню окна.

Главное меню окна служит для доступа к настройкам БУА и связанных с ним блоков АП, а также настройкам отображения панелей окна. Содержит пункты:

а) Файл

→ Выход – закрывает окно.

б) Настройки

→Настройки БУА – открывает окно регистров БУА.

→Настройки двигателей – открывает окно регистров драйверов двигателей.

→Настойки БИНС – открывает окно регистров БИНС.

→Загрузить заводские настройки – вызывает диалоговое окно применения заводской конфигурации регистров блока.

в) Вид

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

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

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист
55

→ Управление – скрывает\отображает панель “Управление” окна.

→ Аварии – скрывает\отображает панель “Аварии” окна.

→ Графики – скрывает\отображает панель “Графики” окна.

## 2) Панель Статус

Панель “Статус” содержит имитацию передней панели, и позволяет осуществлять полное управление и настройку блока (рисунок 1.2.3.6.2.2). Нажатие на кнопки управления на этой панели, соответствуют нажатию кнопок с передней панели блока.

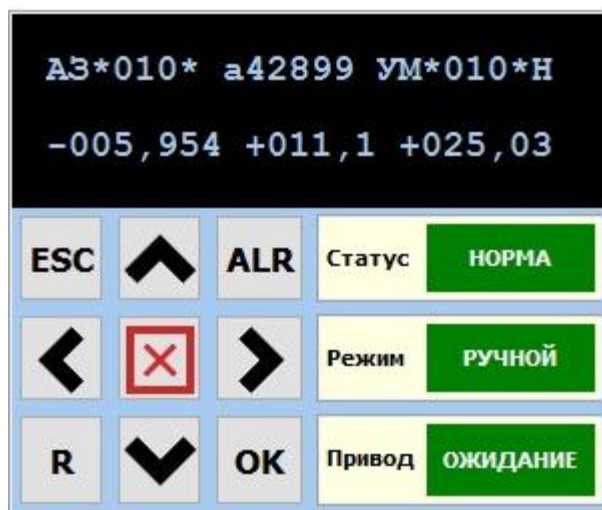


Рисунок 1.2.3.6.2.2 Вид панели управления БУА.

**Данные с двухстрочного текстового индикатора, принимаются непосредственно от блока по каналу связи отдельно от данных телеметрии, не изменяются и не обрабатываются программой.**


Так же панель статус содержит вывод данных телеметрии БУА и БИНС и краткое состояние аварий блоков.

Флаг “Поляризатор” переключает использования привода и ДУП поляризации.

## 3) Панель Управление

Панель “Управление” содержит контроли, управляющие движением приводов антенны по азимуту, углу места и управление приводом поляризации, а также контроли для задания скоростей приводов антенны. В нижней части панели расположены контроли для выдачи целеуказания приводам антенны в заданный угол по ДУП.

## 4) Панель Аварии

Панель “Аварии” содержит подробное описание аварий и журнала аварий БУА. Считывание состояний аварий и журнала блока производится по кнопке .

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
						56





Кнопка “Сброс аварий” отдает команду блоку на обновление статуса всех аварий БУА. Кнопка “Очистить журнал”, сбрасывает все установленные в журнале аварий БУА.

Отличие отображения состояния аварий блока панели “Аварии” от состояния на панели “Статус”, в том, что состояние аварий панели “Аварии”, считывается только по запросу пользователя, из отдельного регистра блока. Состояние панели “Статус” считывается из регистра телеметрии блока и обновляется с частотой автоопроса.

#### 5) Панель Графики

Панель содержит графики изменения сигнала в БУА по линии 0-10В от ПСН, изменения показаний ДУП АЗМ, изменение показаний ДУП УГМ, от времени.

Кнопка “Очистить” очищает графики. Кнопка  останавливает запись показаний на график, кнопка  включает запись показаний на график.

#### 6) Нижняя панель состояния

Панель содержит индикатор состояния блока норма\авария, краткую телеметрию и состояние последовательного порта, по которому устанавливается обмен с блоком.

Флаг “Автоопрос” включает\выключает автоопрос статуса блока (по умолчанию включен).

#### 1.2.3.1.6.3 Окно ПСН

Окно ПСН (рисунок 6.3.1) открывается из основного окна программы через главное меню →Блоки→ ПСН или нажатием на панель статуса ПСН на панели состояния комплекса.

Окно служит для управления и контроля состояния БУА. Основными элементами окна являются:

##### 1) Главное меню окна.

Главное меню окна служит для доступа к настройкам ПСН. Содержит пункты:

##### а) Файл

→ Выход – закрывает окно.

##### б) Настройки

→Регистры – открывает окно регистров ПСН.

##### 2) Панель статуса

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
						57

Панель “Статус” содержит имитацию передней панели, и позволяет осуществлять полное управление и настройку блока. Нажатие на кнопки управления на этой панели, соответствуют нажатию кнопок с передней панели блока.

Панель содержит список текущих аварий ПСН (рисунок 1.2.3.1.6.3.3).

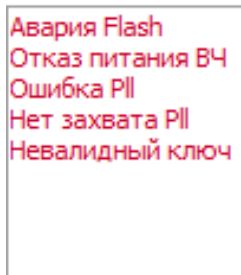


Рисунок 1.2.3.1.6.3.3 Вид панели аварий ПСН.

Также содержит контроли, отображающие телеметрию ПСН, и позволяющие установить значения входной частоты и коэффициента усиления (рисунок 1.2.3.1.6.3.4). Редактируемые поля имеют белый цвет, поля только для чтения - серый.

Ввод значения производится по нажатию кнопки  напротив изменяемого поля.

Захват	Н/Д
Уровень сигнала, дБм	Н/Д
Вых. напряжение, В	Н/Д
Входная частота, кГц	950000 <input type="checkbox"/>
КУС, дБм	6 <input checked="" type="checkbox"/>

Рисунок 1.2.3.1.6.3.4 Контроли телеметрии ПСН.

### 3) Панель графиков

Панель содержит графики сигнала и напряжения по линии 0-10В от времени

Кнопка очищает графики. Флаг  **Сигнал, дБм** включает\выключает отображение графика сигнала, флаг  **Напряжение, В** включает\выключает отображения графика напряжения.

### 4) Нижняя панель состояния

Панель содержит индикатор состояния блока норма\авария и состояние последовательного порта, по которому устанавливается обмен с блоком.

Флаг “Автоопрос” включает\выключает автоопрос статуса блока (по умолчанию включен).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
						58

#### 1.2.3.1.6.4 Окно БП МШПР

Окно ПСН (рисунок 1.2.3.1.6.4.1) открывается из основного окна программы через главное меню →Блоки→ БП МШПР или нажатием на панель статуса БП МШПР на панели состояния комплекса.

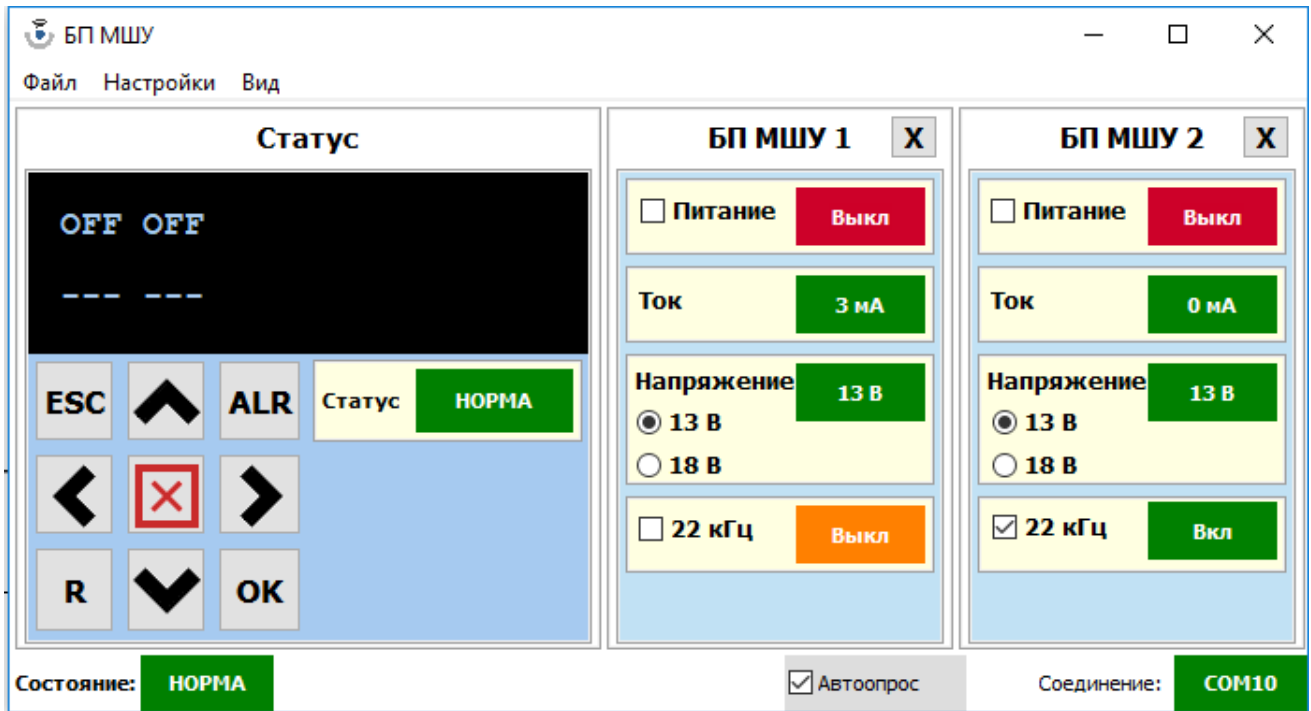


Рисунок 1.2.3.1.6.4.1 Вид окна БП МШПР.

Окно служит для управления и контроля состояния БП МШПР. Основными элементами окна являются:

- 1) Главное меню окна.

Главное меню окна служит для доступа к настройкам блока а так же настройкам отображения панелей окна. Содержит пункты:

- а) Файл
  - Выход – закрывает окно.
- б) Настройки
  - Регистры – открывает окно регистров БП МШПР.
- в) Вид – пункты этой вкладки меню скрывают\открывают панели управления для каждого МШПР

- 2) Панель статуса

Панель “Статус” содержит имитацию передней панели, и позволяет осуществлять полное управление и настройку блока. Нажатие на кнопки управления на этой панели, соответствуют нажатию кнопок с передней панели блока.

- 3) Панели управления МШПР

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

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

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист

59

Каждая панель управления МШПР содержит флаг включения канала, переключения напряжения МШПР и флаг включения подачи 22кГц.

Также на панели отображаются состояние входа (Вкл\Выкл), потребляемый ток, выдаваемое напряжение, состояние подачи 22кГц.

4) Нижняя панель состояния

Панель содержит индикатор состояния блока норма\авария и состояние последовательного порта, по которому устанавливается обмен с блоком.

Флаг “Автоопрос” включает\выключает автоопрос статуса блока (по умолчанию включен).

1.2.3.1.6.5 Окно Коммутатор

Окно ПСН (рисунок 1.2.3.1.6.5.1) открывается из основного окна программы через главное меню →Блоки→ Коммутатор или нажатием на панель статуса Коммутатора на панели состояния комплекса.

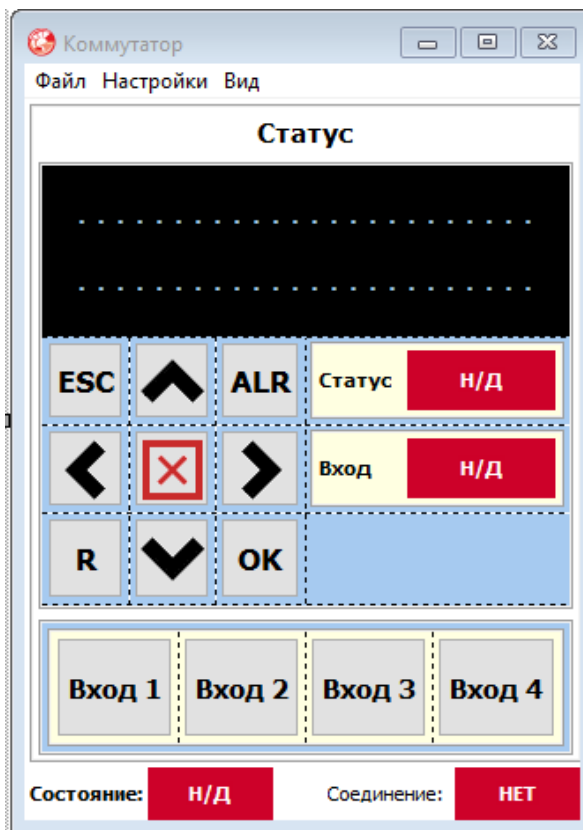


Рисунок 1.2.3.1.6.5.1 Вид окна Коммутатор.

Окно служит для управления и контроля состояния коммутатора комплекса. Основными элементами окна являются:

- 1) Главное меню окна.

Главное меню окна служит для доступа к настройкам, Содержит пункты:

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
						60

а) Файл

→ Выход – закрывает окно.

б) Настройки

→Регистры – открывает окно регистров БП МШПР.

2) Панель статуса

Панель “Статус” содержит имитацию передней панели, и позволяет осуществлять полное управление и настройку блока. Нажатие на кнопки управления на этой панели, соответствуют нажатию кнопок с передней панели блока.

Также на панели находятся кнопки переключения входа коммутатора.

3) Нижняя панель состояния

Панель содержит индикатор состояния блока норма\авария и состояние последовательного порта, по которому устанавливается обмен с блоком.

Флаг “Автоопрос” включает\выключает автоопрос статуса блока (по умолчанию включен).

#### 1.2.3.1.6.6 Окно ПРМ

Окно ПСН (рисунок 1.2.3.1.6.6.1) открывается из основного окна программы через главное меню →Блоки→ ПРД или нажатием на панель статуса ПРД на панели состояния комплекса.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист
61

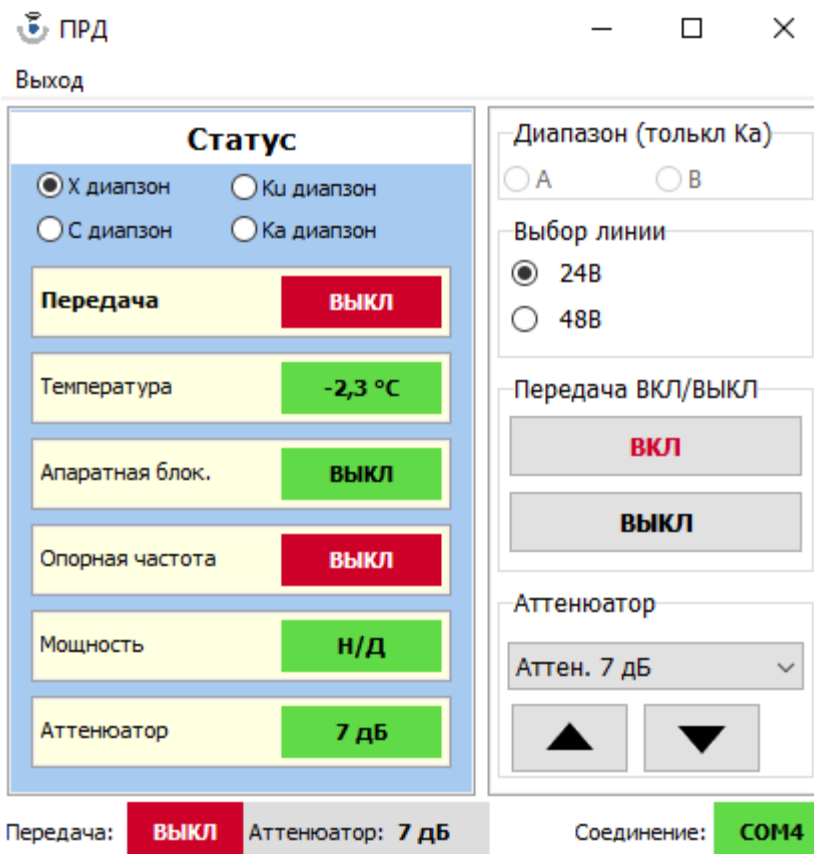


Рисунок 1.2.3.1.6.6.1 Вид окна ПРД.

Окно служит для управления и контроля состояния передатчиков комплекса.

Основными элементами окна являются:

- 1) Главное меню окна.

Содержит пункты:

- а) Файл

→ Выход – закрывает окно.

- 2) Панель статуса

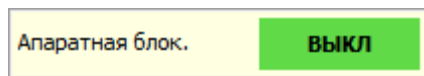
Панель статуса отображает состояние передатчика и имеет контроли переключения типа передатчика по диапазонам. Элементы панели:



- отображает состояние передачи. Имеет значения Вкл\Выкл.



- отображает температуру передатчика, в градусах Цельсия. При аварии по температуре цвет панели меняется на с зеленого на красный.



- отображает состояние аппаратной блокировки передачи. Имеет значения Вкл\Выкл.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
						62

Опорная частота	<b>ВЫКЛ</b>
-----------------	-------------

- отображает подачу опорной частоты на ПРД.

Имеет значения Вкл\Выкл.

Мощность	<b>Н/Д</b>
----------	------------

- отображает уровень выходной мощности ПРД.

Только для передатчика Ка диапазона.

Аттенюатор	<b>7 дБ</b>
------------	-------------

- отображает значение встроенного аттенюатора

ПРД.

### 3) Панель управление ПРД

Панель содержит следующие группы контролей:

- Диапазон: переключает диапазон передатчика, только для Ка диапазона.
- Выбор линии: осуществляет переключение между линиями подключения ПРД.
- Передача ВКЛ/ВЫКЛ: содержит кнопки включения и выключения передачи.
- Аттенюатор: позволяет выставлять значения встроенного аттенюатора ПРД.

### 4) Нижняя панель состояния

Панель содержит индикатор состояния передачи блока, состояния внутреннего аттенюатора и состояние последовательного порта, по которому устанавливается обмен с блоком.

#### 1.2.3.1.6.7 Окно базы данных КА

Окно Базы данных КА (Рисунок 1.2.3.1.6.7.1) открывается из основного окна программы через главное меню → Настройки → База данных КА или нажатием на панель статуса “База данных КА” на панели состояния комплекса.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТИШЖ.468331.144 РЭ</b>	Лист
						63

База КА

Файл

Поиск...

Название	Позиция	Долгота	Поляризация	Несущая, кГц	МШУ	LO, кГц	ПЧ, кГц	Режим ПРМ	Полоса ПРМ	Усиление ПРМ
Eutelsat HotBird	13	E	Вертикальная	11703400	Ку:11.6-12.75	10600000	1103400	УП	1 МГц	32
Helles Sat 1	39	E	Вертикальная	11451500	Ку:10.7-11.7	9750000	1701500	УП	1 МГц	32
Test Ku1	5	W	Вертикальная	0	Ку:11.6-12.75	10600000	10600000	ШП	16МГц	32
Экспресс АТ1	56	E	Вертикальная	11704000	Ку:11.6-12.75	10600000	1104000	УП	1 МГц	32
Ямал 402	54,9	E	Вертикальная	11459500	Ку:10.7-11.7	9750000	1709500	УП	1 МГц	32

Открыт файл: C:\За\Разработка\Ростов(399) All InWork\Win32\Debug\Sats\Sats.sdb

Рисунок 1.2.3.1.6.7.1 Вид окна базы данных КА.

Окно базы данных КА предназначено для выбора и редактирования файла базы данных КА. Основными элементами окна являются:

1) Главное меню окна.

Главное меню окна служит для доступа к настройкам БУА и связанных с ним блоков АП а так же настройкам отображения панелей окна. Содержит пункты:

а) Файл

→ Открыть файл – вызывает стандартный диалог ОС открытия файла для выбора файла базы данных КА.

→ Выход – закрывает окно.

2) Таблица КА

Основной элемент окна, позволяющий редактировать, добавлять и удалять записи в Базу данных КА. Вверху таблицы расположена строка поиска записи. Структура столбцов таблицы КА указана в таблице 1.2.3.1.6.7.1.

Таблица 1.2.3.1.6.7.1 Структура столбцов базы данных КА.

Название столбца	Описание	Редактирование
Название	Имя ка в базе данных	Ввод текста
Позиция	Долгота подспутниковой точки КА. (десятичный разделитель “запятая”)	Ввод вещественного числа

Ивв.№ подл.	Подп. и дата
Взам. ивв.№	Ивв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата








Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
						64



Название столбца	Описание	Редактирование
Долгота	Выбор западной, восточной долготы	Выбор из списка
Поляризация	Выбор вертикальной, горизонтальной, для расчета угла линейной поляризации при наведении.	Выбор из списка
Несущая	Центральная частота сигнала, по которому осуществляется наведение на КА, в кГц	Ввод целого числа
МШУ	Выбор МШУ из списка, для получения частоты переноса	Выбор из списка
ЛО	Частота переноса МШУ	Не редактируется
ПЧ	Частота в L диапазоне, для настройки ПСН на сигнал	Расчетное
Режим ПРМ	Режим ПСН при наведении	Выбор из списка
Полоса ПРМ	Полоса ПМН при наведении	Выбор из списка
Усиление ПРМ	Коэффициент усиления ПСН при наведении	Ввод целого числа

### 3) Навигатор базы данных

Навигатор базы данных предназначен для выбора, редактирования, создания и удаления записей в базе данных. Кнопки навигатора:

-  - выбрать предыдущую запись.
-  - выбрать следующую запись.
-  - создать новую запись.
-  - удалить текущую выбранную запись
-  - принять изменения записи
-  - отменить изменения записи
-  - обновить базу

На нижней панели окна отображается путь к текущему выбранному файлу базы данных КА.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
						65

### 1.2.3.1.6.8 Окно юстировки

Окно юстировка (рисунок 1.2.3.1.6.8.1) предназначено для запуска и контроля выполнения алгоритма юстировки АП.

Окно состоит из панелей, реализующих контроль за выполнением частей алгоритма юстировки, возможность ввода пользователем промежуточных результатов алгоритма, при невозможности выполнения полностью в автоматическом режиме.

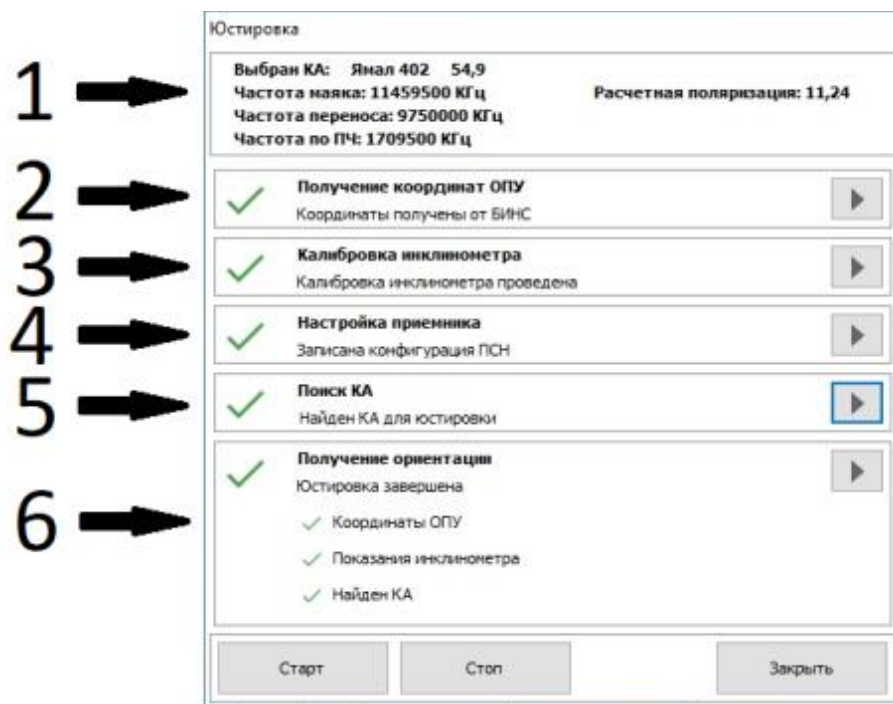






Рисунок 1.2.3.1.6.8.1 Вид окна юстировка.

Алгоритм юстировки разбит на 5 последовательно выполняемых шагов и допускает прерывание выполнения и возобновление с последнего выполненного шага.

Так же алгоритм допускает ввод пользователем результатов выполнения отдельного шага, при последующем запуске алгоритма он будет пропущен и к расчету приняты, введенные пользователем значения.

Каждому шагу соответствует панель в окне юстировки (панели 2-6, рисунок 1.2.3.1.6.8.1), на которой отображается описание текущего действия:

-  - шаг не выполнялся.
-  - шаг в процессе выполнения.
-  - шаг выполнен.
-  - ошибка в процессе выполнения шага.


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


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

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист

66

Каждая панель имеет кнопку , по нажатию которой отображаются детали выполнения шага алгоритма наведения и поля для ввода значений пользователем (рисунок 1.2.3.1.6.8.2).

Запуск алгоритма осуществляется кнопкой “Старт”, нижней панели окна. Остановка кнопками “Стоп” и “Закреть”, а также кнопкой  основного окна программы.

Кнопка “Закреть” останавливает алгоритм и закрывает окно юстировки.

Рисунок 1.2.3.1.6.8.2 Детали шагов алгоритма юстировки “Поиск КА”.

Ввод данных КА в алгоритм осуществляется кнопкой “Принять как юстировочный”, с панели юстировки основного окна программы (п 1.2.3.6.1.3).

Из базы данных КА считываются следующие данные:

- Название КА
- Частота сигнала наведения
- Частота переноса сигнала
- Частота ПСН в L диапазоне
- Долгота подспутниковой точки
- Западная или восточное долгота

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

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

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист  
67

- Тип поляризации
- Коэффициент усиления ПСН


Введенные значения отображаются на верхней панели окна юстировки (панель 1, рисунок 1.2.3.1.6.8.1).

Описания шагов алгоритма:

а) Шаг 1. Получение координат ОПУ.

Ввод координат ОПУ производится из телеметрии БИНС. Вводятся автоматически при получении первого пакета телеметрии, если БИНС не находится в аварийном состоянии и передает наличие валидных данных.

Запросы телеметрии БИНС начинают посылаются, после установления соединения с блоком.

Панель деталей шага 1 (рисунок 1.2.3.1.6.8.3), открывается по нажатию кнопки , содержит группы контролей:

- Показания блока – отображает текущие координаты из телеметрии БИНС.
- Ввести вручную – поля ввода координат пользователем.
- Панель кнопок – кнопка “Ввести” задает значения, введенные пользователем, кнопка “Сбросить” сбрасывает результат выполнения шага.

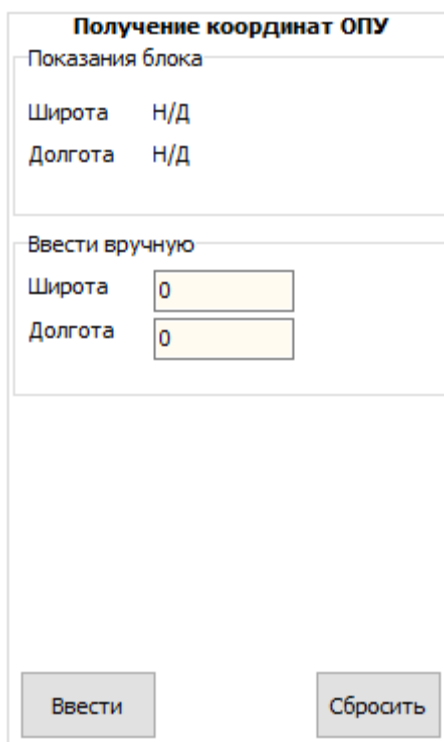


Рисунок 1.2.3.1.6.8.3 Детали шага алгоритма юстировки “Получение координат ОПУ”.

Координаты могут быть введены пользователем. Ввод происходит по нажатию кнопки “Ввести”.


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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
						68

б) Шаг 2. Калибровка инклинометра.

Выполняется калибровка инклинометра БИНС, для этого антенна последовательно поворачивается по азимуту на 0°, -90°, +90° по показаниям ДУП, в каждой точке происходит считывание показаний инклинометра.

В результате выполнения шага рассчитываются поправки по крену и тангажу ОПУ, и определяется нулевое положение для поиска юстировочного КА.

Панель деталей шага 2 (рисунок 1.2.3.1.6.8.4), открывается по нажатию кнопки , содержит группы контролей:

- Показания в точке 0 – считанные показания БИНС в 0° по АЗМ.
- Показания в точке -90 – считанные показания БИНС в -90° по АЗМ.
- Показания в точке +90 – считанные показания БИНС в +90° по АЗМ.
- Расчетные поправки – поправки по крену, тангажу ОПУ, рассчитанные в результате выполнения шага.
- Нулевое положение – углы ориентации для расчета наведения на юстировочный КА.
- Панель кнопок – кнопка “Повторить” заново запускает выполнение шага. Кнопка “Сбросить” сбрасывает результат выполнения шага.

Калибровка инклинометра			
Показания в точке 0			
Тангаж	Н/Д	Курс	Н/Д
Крен	Н/Д		
Показания в точке -90			
Тангаж	Н/Д	Курс	Н/Д
Крен	Н/Д		
Показания в точке +90			
Тангаж	Н/Д	Курс	Н/Д
Крен	Н/Д		
Расчетные поправки			
Тангаж	Н/Д		
Крен	Н/Д		
Нулевое положение			
Тангаж	Н/Д	Курс	Н/Д
Крен	Н/Д		
Повторить		Сбросить	

Рисунок 1.2.3.1.6.8.4 Детали шага алгоритма юстировки “Калибровка инклинометра”.


в) Шаг 3. Настройка приемника.

Производит настройку ПСН для поиска юстировочного КА.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
						69

Последовательно записывает в ПСН значения частоты настройки и коэффициента усиления.

Панель деталей шага 3 (рисунок 1.2.3.1.6.8.5), открывается по нажатию кнопки , содержит группы контролей:

→Показания блока – отображает текущие настройки из телеметрии ПСН.

→Задаваемые значения – значения, которые должны быть заданы в ПСН в результате выполнения шага.

→Ввести вручную – поля ввода значений пользователем.

→Панель кнопок – Кнопка “Ввести” задает значения, введенные пользователем. Кнопка “Повторить” заново запускает выполнение шага. Кнопка “Сбросить” сбрасывает результат выполнения шага.

Настройка приемника	
Текущие значения	
Частота	Н/Д
КУС	Н/Д
Задаваемые значения	
Частота	1709500
КУС	32
Ввести вручную	
Частота	<input type="text" value="0"/>
КУС	<input type="text" value="0"/>
<input type="button" value="Ввести"/> <input type="button" value="Повторить"/> <input type="button" value="Сбросить"/>	

Рисунок 1.2.3.1.6.8.5 Детали шага алгоритма юстировки “Настройка приемника”.

Настройки ПСН могут быть введены пользователем. Ввод происходит по нажатию кнопки “Ввести”.

г) Шаг 4. Поиск КА.


Осуществляет поиск юстировочного КА, для корректировки курса ОПУ.

Для этого на антенну выдается целеуказание в расчетную локальную точку на КА, после чего производится поиск по квадратной улитке. Критерием успешного наведения на КА является признак “Захват” ПСН.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
						70

После получения признака “Захват” от ПСН включается режим автоподстройки БУА.

Панель деталей шага 4 (рисунок 1.2.3.1.6.8.6), открывается по нажатию кнопки , содержит группы контролей:

→Расчетные углы – отображает расчетные значения точки на КА в угломерной топоцентрической системе координат.

→Расчетные локальные углы – отображает расчетные значения точки на КА в угломерной локальной системе координат антенны.

→Ка найден в точке – отображает показания ДУП антенны в точке на КА.

→Панель кнопок – Кнопка “Ввести” задает значения, введенные пользователем. Кнопка “Повторить” заново запускает выполнение шага. Кнопка “Сбросить” сбрасывает результат выполнения шага.

Для ручного ввода шага, необходимо навести антенну на КА. И в поле ввода “Подспутниковая точка” задать значение долготы подспутниковой точки КА. Западная долгота указывается со знаком “-”.

Поиск КА			
Расчетные углы			
Азм	Н/Д	Угм	Н/Д
Расчетные локальные углы			
Азм	Н/Д	Угм	Н/Д
Ка найден в точке КА			
Азм	Н/Д	Угм	Н/Д
Ручной ввод			
Для ручного ввода КА наведите антенну и задайте подспутниковую точку.			
Подспутниковая точка	<input type="text" value="0"/>		
<input type="button" value="Ввести"/> <input type="button" value="Повторить"/> <input type="button" value="Сбросить"/>			

Рисунок 1.2.3.1.6.8.6 Детали шага алгоритма юстировки “Поиск КА”.


д) Шаг 5. Получение ориентации.

Заключительный шаг юстировки. Снимаются показания БИНС с азимутом на юстировочный КА. После чего применяются поправки, рассчитанные в шаге 2 и формируется конечный результат юстировки.

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

					ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		71

Результат представлен в виде би углов: широта, долгота, крен, тангаж, курс, смещение ДУП АЗМ. Смещение ДУП АЗМ – это угол между положением антенны в 0° по ДУП АЗМ и показаниями ДУП АЗМ в точке на юстировочный КА.

Панель деталей шага 5, открывается по нажатию кнопки , содержит группы контролей:

→Результат юстировки – отображает крен, тангаж, курс, смещение ДУП АЗМ, полученные в результате юстировки.

→Задать значения – содержит поля ввода, для задания юстировки вручную.

→Панель кнопок – Кнопка “Ввести” задает значения, введенные пользователем. Кнопка “Повторить” заново запускает выполнение шага. Кнопка “Сбросить” сбрасывает результат выполнения шага.

#### 1.2.3.1.6.9 Окно Регистры.

Окно “Регистры” (рисунок 1.2.3.1.6.9.1) предназначено для доступа к внутренним настройкам блоков АП. Позволяет читать и записывать внутренние регистры блоков, через канал связи с блоком. С

Доступ к окну “Регистры” для блоков: БУА, ПСН, БП МШУ и Коммутатора осуществляется из главного меню окна управления этим блоком. Доступ к окну регистры для блоков БИНС и драйверов двигателей, осуществляется из окна БУА.

Вверху окна находятся кнопки, осуществляющие запись и чтение значений регистров блоков.

Кнопка “Записать” – вызывает диалоговое окно записи значения (рисунок 1.2.3.1.6.9.2), содержащее элементы:

→Поле “Текущее значение” – отображает последнее считанное значение регистра. Если регистр не считывался с блока, то поле содержит строку “Нет данных”.

→Поле “Установить значение” – редактируемое поле, для ввода нового значения регистра.

→Кнопка “Записать” – по нажатию, происходит запись значения из поля “Установить значения” в блок.

→Кнопка “Отмена” - закрывает окно.

Кнопка “Прочитать” – отдает команду на чтение выбранного регистра из блока.

Кнопка “Прочитать все” – последовательно считывает значения всех регистров блока.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
						72



Основным элементом окна является таблица регистров, которая реализует отображение значения регистров и выбор текущего регистра для чтения и записи.

Текущий выбранный регистр, с которым производятся операции чтения, и записи осуществляются, указывается стрелкой в левом столбце таблицы.

Записи таблицы выделяются цветом:

Серый – значения регистра не считывались и не записывались.

Зеленый – значение регистра было считано из блока.

Синий – значение регистра было записано в блок.

Красный – произошла ошибка при чтении или записи регистра.

Желтый – регистр доступен только для записи.

№	Описание	Значение
✓ 5	Режим работы ПРМ	1
✓ 7	Дискрет поиска АПЧГ	500
✓ 8	Полоса АПЧГ	100000
✓ 9	Центральная частота основного гетеродина	1599732573
✓ 10	Центральная частота гетеродина ФАПЧ	50000000
✓ 11	Система АПЧГ	1
✓ 12	Крутизна передаточной характеристики	22533
✓ 13	Глубина фильтра по сигналу	320
✓ 14	Входной аттенюатор	1
✓ 15	Коэффициент усиления ПСН	43313
✓ 16	Размер фильтра ФАПЧ, (1-255 точек)	200
✓ 17	Полоса фильтра для режима ШП	0
✓ 18	Входная частота настройки приемника	1709500
✓ 32	Скорость по M&C	4
✓ 34	Адрес ПСН	6
✓ 36	Диапазон вых. сигнала (0-10В, 1-5В, 2-2.5В)	0
✓ 37	Шумовая компенсация смещению АЦП для режима ШП (...)	30000
▶ ✓ 38	Шумовая компенсация смещению АЦП для режима УП (...)	40000
✓ 39	Порог по захвату, дБ	2,000
✗ 65530	Параметры по умолчанию	Только запись
✓ 65532	ID-Номер контроллера	103461634
✓ 65533	Признак валидности пользовательского ключа	0
✓ 65534	Пользовательский ключ	2619759369

Рисунок 1.2.3.1.6.9.1 Вид окна “Регистры”.

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

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

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист

73

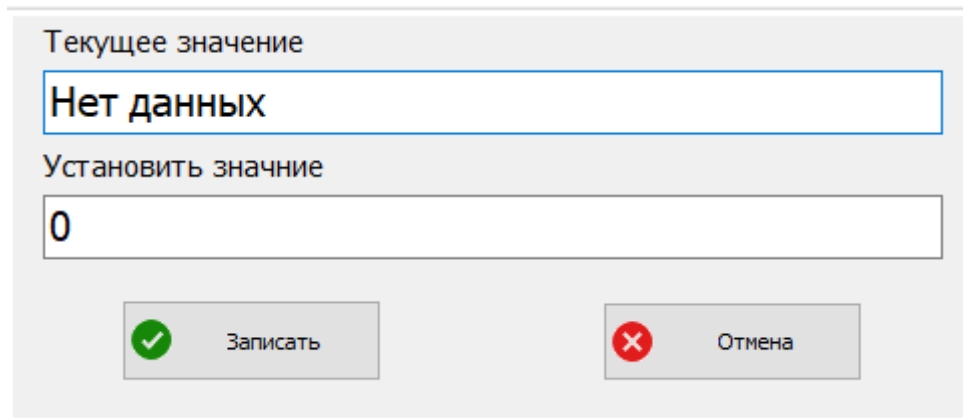


Рисунок 1.2.3.1.6.9.2 Вид окна “Регистры”.

#### 1.2.3.1.6.10 Окно Соединение

Окно “Соединение” служит для настройки последовательных портов блоков АП. Окно открывается из основного окна программы через главное меню → Настройки→ Соединение.

Каждому последовательному порту соответствует панель, содержащая выпадающий список, позволяющий выбрать номер и кнопку настройки последовательного порта.

Состояние сом порта отображается на панели статуса. Зеленый -открыт, красный – закрыт.

#### 1.2.3.1.7 Завершение работы программы.

Завершение работы программы производится из главного меню основного окна пунктом Файл→ Выход.

#### 1.2.3.1.8 Конфигурационный файл программы.

Программа содержит конфигурационный файл Settings.ini, который содержит настройки, применяемые при запуске программы.

Описание основных настроек в Settings.ini:

[SatDatabase] – блок настроек базы данных КА.

DataPath – путь к файлу базы данных.

TitlesLNB – через запятую перечисляются названия используемых МШУ.

RefLNB=– через запятую перечисляются значения частот переноса, используемых МШУ, в кГц

[Search] – блок настроек поиска КА

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

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

AzmPrec – точность выполнения целеуказания по АЗМ во время поиска по улитке

ElvPrec – точность выполнения целеуказания по УГМ во время поиска по улитке

AzmSpd – скорость выполнения целеуказания по АЗМ во время поиска по улитке

ElvSpd – скорость выполнения целеуказания по УГМ во время поиска по улитке

HeightY – высота улитки по УГМ при поиске, градусы

WidthX – ширина улитки по АЗМ при поиске, градусы

StepY – шаг улитки по УГМ при поиске, градусы

StepX – шаг улитки по АЗМ при поиске, градусы

LsRight – ограничение при поиске по АЗМ вправо, градусы

LsLeft – ограничение при поиске по АЗМ влево, градусы

LsUpper – ограничение при поиске по АЗМ вверх, градусы

LsBottom – ограничение при поиске по АЗМ вниз, градусы

AtTime – ограничение по времени автоподстройки при поиске, с

COMMUTOnline=0

[ComPort] – блок номера последовательных портов блоков на момент завершения программы.

BUA=COM20

PSN=COM18

BUC=COM1

LNB=COM6

COMMUT=COM19

BUC24=COM15

BUC48=COM16

[General]

ACUType=1 – тип ОПУ. Имеет значения “1” - 2,4м; “0” – 1,2м.

#### 1.2.4 Приемник сигнала наведения ПСН-А

Приемник сигнала наведения ПСН-А ТИШЖ.464349.108-01 (ООО «Технологии Радиосвязи») предназначен для работы в составе ЗС спутниковой связи и телевидения и формирования сигнала наведения, пропорционального уровню принимаемого ЗС радиочастотного сигнала по одному из четырех каналов.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
						75

Внешний вид приемника сигнала наведения ПСН-А ТИШЖ.464349.108-01 представлен на рисунке 1.2.4.1.

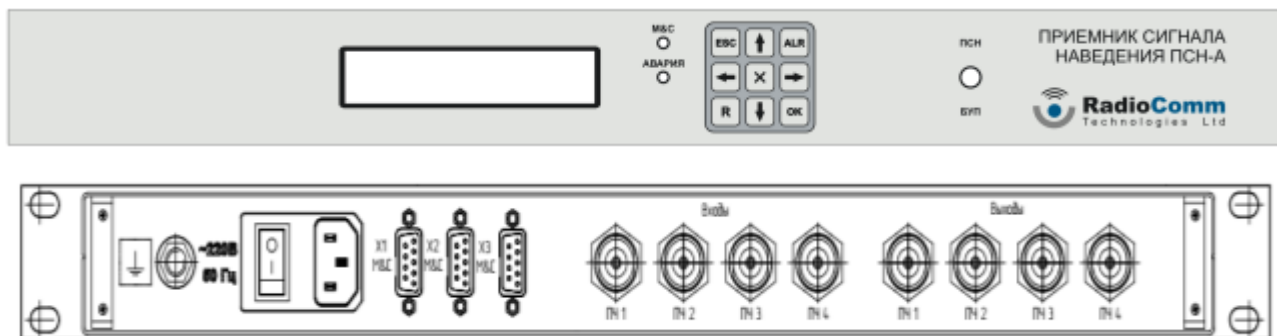


Рисунок 1.2.4.1 – Приемник сигнала наведения ПСН-А

Основные технические данные приемника сигнала наведения ПСН-А приведены в таблице 1.2.4.1.

Таблица 1.2.4.1 - Основные технические данные приемника ПСН-А

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Диапазон рабочих частот, МГц	от 950 до 2175
Шаг перестройки частоты, кГц	1
Нестабильность частоты настройки	$10^{-5}$
Полоса пропускания: - режим «Узкая полоса» - режим «Широкая полоса»	3 кГц (фиксир.) от 10 до 70 МГц с шагом 2 МГц
Уровень входного сигнала для режима «Узкая полоса», дБм	от минус 100 до минус 20
Уровень входного сигнала для режима «Широкая полоса», дБм	от минус 85 до 0
Аналоговый сигнал наведения (СН), В	От 0 до 10
Крутизна выходного напряжения, В/дБ	0,25
Нелинейность выходного напряжения, %	5
Разрешающая способность по сигналу наведения, мВ	0,4
Полоса захвата ФАПЧ (для режима «Узкая полоса»), кГц	$\pm 50$

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
						76

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Минимальное отношение сигнал/шум для захвата ФАПЧ (для режима «Узкая полоса»), не более, дБ	8
Подавление зеркального канала (для режима «Узкая полоса»), не менее, дБ	40
Количество входов	4
Количество выходов	4
Количество обрабатываемых каналов	1
Режимы управления	местный и дистанционный
Интерфейс дистанционного режима контроля и управления	RS-485
Входное сопротивление, Ом	50
КСВН входа, не более	2
Максимальное напряжение постоянного тока, В	50
Максимальный ток, А	4
Затухание на частоте 10 МГц, не более, дБ	0,7
Сопротивление нагрузки по выходу сигнала наведения (0-10) В, кОм, не менее	10
Напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 Гц, В	от 88 до 264
Потребляемая мощность, Вт, не более	20
Габаритные размеры (без соединителей), ДхШхВ, мм	482 x 423 x 44
Масса, кг, не более	3,0

Детальное описание технических характеристик и работы блока ПСН-А приведено в [6].

#### 1.2.5 Блок питания МШУ и 10 МГц пятиканальный

Блок питания МШУ и 10 МГц пятиканальный ТИШЖ.436311.035 предназначен для обеспечения МШУ постоянным напряжением 13 В или 19,5 В, выдачи тонового сигнала 22 кГц и инъекции сигнала 10 МГц по пяти каналам.

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

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

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист

77

Внешний вид БП МШУ и 10 МГц со стороны лицевой и задней панелей представлен на рисунке 1.2.5.1.



Рисунок 1.2.5.1 – Внешний вид БП МШУ и 10 МГц со стороны лицевой и задней панелей

Основные параметры блока питания МШУ и 10 МГц пятиканального представлены в таблице 1.2.5.1.

Таблица 1.2.5.1 – Основные параметры БП МШУ и 10 МГц

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Диапазон рабочих частот, ГГц	0,80 ... 2,15
Напряжение питания МШУ, В	19,5±10% или 13±10%
Ток потребления МШУ, А, не более	1
Сигнал тональной частоты, кГц	22
Количество каналов для МШУ	5
Тип PC соединителей МШУ	N(f)
Тип PC соединителя 10 МГц	BNC(f)
Волновое сопротивление, Ом	50
КСВН входа/выхода не более	1,35
Вносимые потери, дБ не более	1

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

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

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист

78

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Коэффициент передачи 10 МГц, дБ	±1
Уровень входного сигнала 10 МГц, дБм	от 0 до 10
Диапазон напряжения сети переменного тока 50 Гц, В	88 ... 264
Режим управления	местный/дистанционный
Интерфейс дистанционного контроля и управления M&C	RS-485
Рабочая температура, °С	+5 ... +40
Температура хранения, °С	-50 ... +60
Относительная влажность при температуре 25 °С, не более, %	80
Тип корпуса	19", 1U
Габаритные размеры (без ручек) ДхШхВ, мм	423x483x44
Масса, кг, не более	4

Детальное описание технических характеристик и работы блока питания МШУ и 10 МГц пятиканального приведено в [7].

#### 1.2.6 Блок управления приводами БУПР-А

Блок управления приводами антенны БУПР-А ТИШЖ.468383.125 (ООО «Технологии Радиосвязи») предназначен для реализации алгоритмов управления наведения антенны в заданное направление по командам, поступающим с АРМ СНА.

Основные технические характеристики БУПР-А приведены в таблице 1.2.6.1.

Таблица 1.2.6.1 – Основные технические характеристики БУПР-А

Внешние виды БУПР-А со стороны нижней и боковых стенок, на которых расположены соединители, приведен на рисунках 1.2.6.1, 1.2.6.2..

Таблица 1.2.6.1.– Основные технические характеристики БУПР-А

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Тип управляемых электродвигателей приводов антенны	Двигатели постоянного тока
Аналоговый сигнал наведения, В	(0 ... 10) В
Интерфейс датчиков углового положения антенны	SSI

Ив.№ подл.	Подп. и дата
	Ив.№ дубл.
	Взам. ив.№
	Подп. и дата

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

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист

79

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Интерфейс дистанционного контроля и управления M&C	RS-485
Длина кабелей управления и сигнальных кабелей между БУПР-А и оборудованием на антенне, м	не более 3
Напряжение электропитания, В	+24
Номинальный / максимальный ток потребления шаговыми двигателями приводов антенны	5 / 8
Рабочая температура, °С	от минус 30 до +55
Температура хранения, °С	от минус 40 до +70
Габаритные размеры блока (без учета соединителей), Длина x Ширина x Высота, мм	265 x 250 x 105
Масса, кг, не более	4,0



Рисунок 1.2.6.1.– Внешний вид БУПР-А со стороны правой боковой и нижней стенки изделия

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

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

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист

80



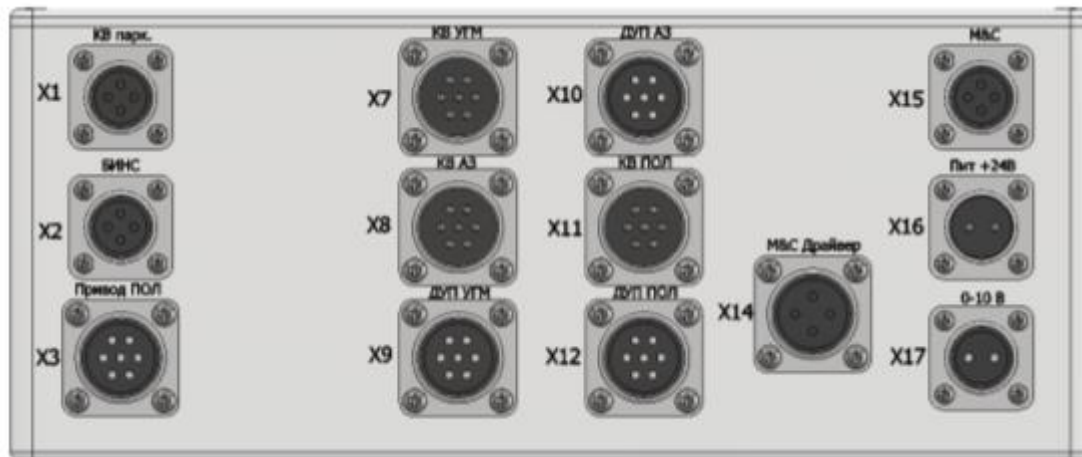


Рисунок 1.2.6.2.– Внешний вид БУПР-А со стороны  
левой боковой стенки изделия

Более детальное описание технических характеристик и работы БУПР-А приведено в [8].

### 1.2.7 Бесплатформенная инерциальная навигационная система

Бесплатформенная инерциальная навигационная система (БИНС-А) ТИШЖ.468266.109, внешний вид которой представлен на рисунке 1.2.7.1, обеспечивает получение и выдачу в систему наведения антенн (СНА) данных о местоположении объекта и углов ориентации (азимут, крен, тангаж).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист

81



Рисунок 1.2.7.1 – Внешний вид БИНС-А ТИШЖ.468266.109

БИНС-А ТИШЖ.468266.109 представляет собой комплексированное решение на основе навигационного приемника ГЛОНАСС/GPS на базе чипсета ST Microelectronics STA8088EX, 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;

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

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

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист

82

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

БИНС-А формирует следующие признаки о текущем состоянии:

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

Таблица 1.2.7.1 – Основные параметры навигационной системы БИНС-А

Наименование параметра	Значение
Диапазон углов измерения в локальной системе координат, градусов, не менее:	
- крен	±90
- тангаж	±90
- курс	0...360
СКО измерения углов, градусов, не более:	
- крен	±1
- тангаж	±1
- курс	+/-5
Чувствительность навигационного приемника, дБм, тип.	-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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
						83

Интерфейс дистанционного контроля и управления	RS-485
Напряжения электропитания постоянного тока, В	+24/+48
Ток потребления, А, не более	0.4
Рабочая температура, °С	-40...+50
Время прогрева после включения, минут, не более	15
Температура хранения, °С	-50...+60
Относительная влажность при температуре 25°С, %, не более	80
Габаритные размеры, мм	140x65x24
Масса, кг	0,3

Детальное описание технических характеристик и работы блока БИНС-А приведено в [9].

### 1.2.8 Блок опорного генератора 6-канальный

Для формирования высокостабильного синусоидального сигнала опорной частоты 10 МГц по шести каналам применяется блок опорного генератора (ОГ) 10 МГц ТИШЖ.468157.135-01 [10], внешний вид которого представлен на рисунке 1.2.8.1,



Рисунок 1.2.8.1 – Внешний вид блока ОГ 10 МГц ТИШЖ.468157.135-01 со стороны лицевой и задней панелей

Основные технические характеристики блока ОГ приведены в таблице 1.2.8.1.

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

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

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист

84

Таблица 1.2.8.1 – Основные технические характеристики БУПР-А

Параметр	Значение
Частота выходного сигнала опорного генератора, МГц	10
Тип сигнала ОГ	Синусоидальная немодулированная несущая
Уровень сигнала опорного генератора, дБм	от 2 до 4
Количество каналов	6
Контрольные каналы	А, В
Фазовый шум ОГП, дБ/Гц, не более	
-при отстройке несущей 0,01 кГц	-120
-при отстройке несущей 0,1 кГц	-135
-при отстройке несущей 1,0 кГц	-140
-при отстройке несущей 10,0 кГц	-145
Гармоники ОГ, дБн, не более	-40
Тип РЧ разъема	BNC (f)
КСВН, не более	1.5
Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50±1)Гц, В	220±10%
Потребляемая мощность, Вт, не более	20
Рабочая температура, °С	от +5 до +50
Температура хранения, °С	от минус 40 до +60
Тип корпуса	19 , 1U
Габаритные размеры (без соединителей), ДхШхВ, мм	482 x 423 x 44
Масса, кг, не более	3

### 1.2.9 Блок питания УМ и 10 МГц

Блок питания УМ и 10 МГц ТИШЖ.436311.037 [11] предназначен:

- для подачи электропитания на блоки ВУС С-диапазона типа Т5210N-E (48 В) и Х-диапазона Т8010N-E (24 В) производства XMW Inc. или аналогичные

- для подачи на указанные ВУС сигналов опорной частоты 10 МГц по радиочастотному кабелю от внешнего источника сигнала 10 МГц путем инъекции сигнала 10 МГц в радиочастотный тракт.

Внешний вид БМ УМ и 10 МГц представлен на рисунке 1.2.9.1

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
						85



Рисунок 1.2.9.1 – Внешний вид БП УМ и 10 МГц

Блок питания УМ и 10 МГц ТИШЖ.436311.037 обеспечивает:

- подачу электропитания 36-72 В постоянного тока на усилитель мощности (УМ) или ВУС по одному каналу
- подачу электропитания 21-27 В постоянного тока на усилитель мощности (УМ) или ВУС по второму каналу
- подачу опорного сигнала 10 МГц на ВУС по радиочастотному кабелю – по двум каналам
- трансляцию сигналов интерфейса дистанционного контроля и управления ВУС от ВУС к БУА-Т

Функциональная схема блока питания УМ и 10 МГц ТИШЖ.436311.037 приведена на рисунке 1.2.9.2.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист

86

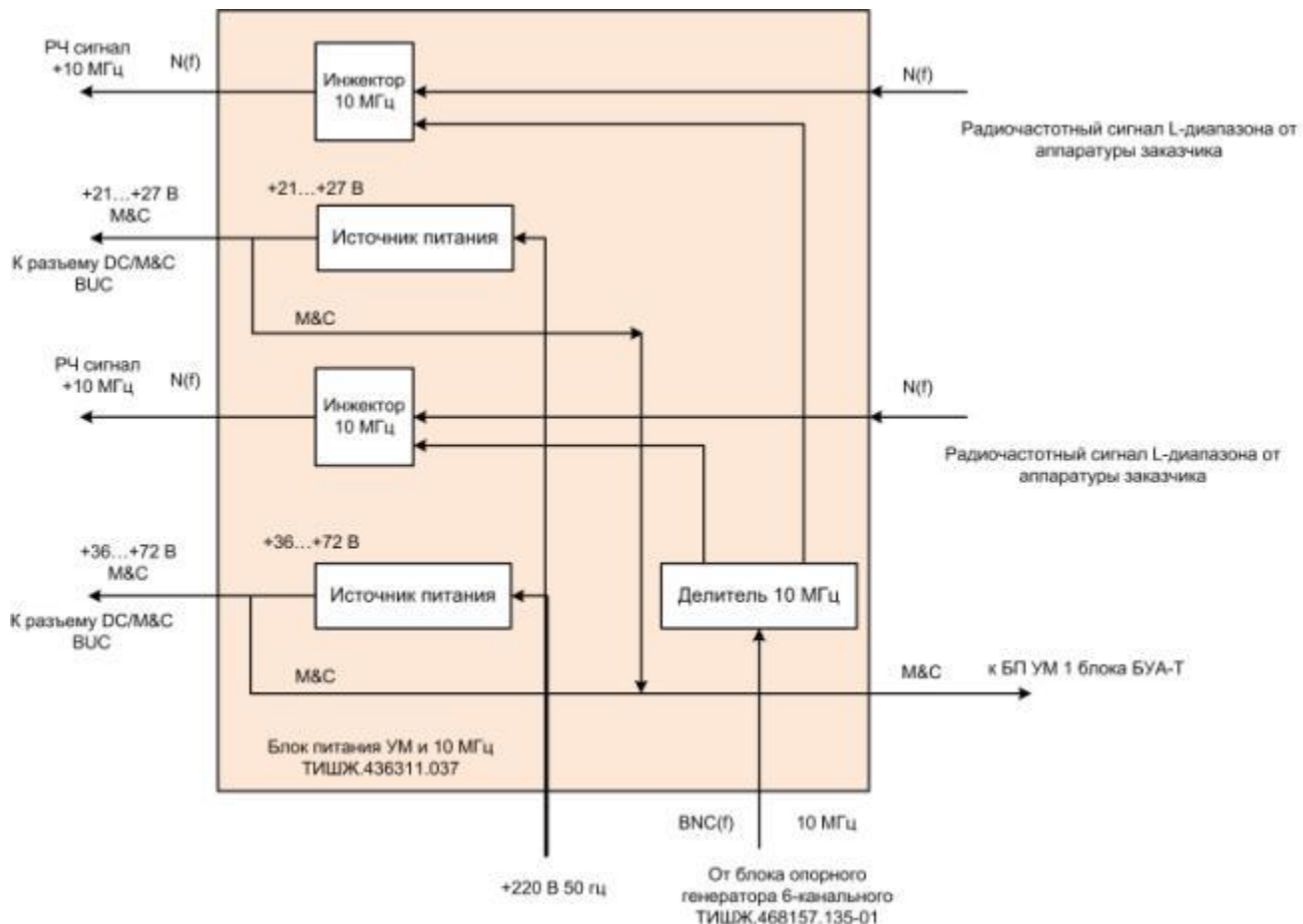


Рисунок 1.2.9.2 - Функциональная схема блока питания УМ и 10 МГц  
ТИШЖ.436311.037

Технические характеристики блока питания УМ и 10 МГц ТИШЖ.436311.037 приведены в таблице 1.2.9.1

Таблица 1.2.9.1 - Технические характеристики блока питания УМ и 10 МГц ТИШЖ.436311.037

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Диапазон рабочих частот, ГГц	0,95 - 1,95
Число радиочастотных каналов	2
Число каналов питания/управления ВУС DC/M&C	2
Вносимые потери, дБ. не более	1.0
КСВН входа	1,25 (макс.) / 1,2 (тип.)
КСВН выхода	1,25 (макс.) / 1,2 (тип.)
Неравномерность АЧХ в диапазоне рабочих частот, дБ, не более	0,5 (макс.) / 0,2 (тип.)

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

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

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист

87

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Тип радиочастотных соединителей	N(f)
Тип соединителя внешнего сигнала опорной частоты 10 МГц	BNC(f)
Волновое сопротивление, Ом	50
Напряжение питания ВУС на выходе 1, В	24
Максимальный ток потребления на выходе 1, А	4
Напряжение питания ВУС на выходе 2, В	48
Максимальный ток потребления на выходе 2, А	3
Режимы управления	Местный и дистанционный
Интерфейс дистанционного контроля и управления	RS-485
Электропитание переменным током 50 Гц, В	88...264
Потребляемая мощность, Вт, не более	200
Рабочая температура, °С	+5 ... +40
Температура хранения, °С	-50 ... +60
Габаритные размеры (без соединителей) ДхШхВ, мм, не более	482x330x88 (19" 2U)
Масса, кг, не более	5.0

Напряжение электропитания 36-72 В и 21-27 В постоянного для подачи на ВУС формируется встроенными двумя вторичными источниками питания.

Опорный сигнал 10 МГц поступает на блок питания УМ и 10 МГц ТИШЖ.436311.037 по отдельному соединителю типа BNC(f) от внешнего источника высокостабильного сигнала опорной частоты 10 МГц. В качестве такого источника может быть использован, в частности, блок опорного генератора 6-канальный ТИШЖ.468157.135-01 производства ООО «Технологии Радиосвязи».

Сигналы интерфейса дистанционного контроля и управления от двух ВУС, подключенных к УМ и 10 МГц ТИШЖ.436311.037 транслируются через один соединитель на БУА-Т. Тип интерфейса M&C ВУС – Ethernet.

По интерфейсу M&C контролируются и управляются следующие параметры ВУС:

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТИШЖ.468331.144 РЭ</b>	Лист
						88



- выходная мощность (контроль)
- температура (контроль)
- статус ОГ (контроль)
- выключение (Mute) выходной мощности (контроль, управление)
- регулировка коэффициента усиления (контроль, управление)

Регулировка коэффициента усиления осуществляется в пределах 15 дБ с шагом 1 дБ.

#### 1.2.10 Источник питания +24 В

Источник питания +24 В предназначен для обеспечения электропитанием 24 В постоянного тока различных блоков из состава земных станций спутниковой связи.

Внешний вид источник питания +24 В показан на рисунке.1.2.10.1



Рисунок 1.2.10.1 – Источник питания +24 В

Основные технические характеристики ИП +24 В приведены в таблице 1.2.10.1

Таблица 1.2.10.1 - Основные технические данные характеристики ИП +24 В

Параметр	Значение
Напряжение постоянного тока на выходе, В	24
Номинальный ток, А	80
Номинальная мощность, Вт	192

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

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

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист

89

Параметр	Значение
Диапазон входных напряжений переменного тока, В	90-264
Диапазон частот, Гц	47-63
КПД, %	90,5
Переменный ток, А/В	16/115 10/230
Рабочая температура, °С	-35...+70
Температура хранения, °С	-40...+70
Габаритные размеры, мм	295x127x41
Масса, кг, не более	1,95

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист

90

## 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 ППК-2.4 должен производиться операторами, сдавшими зачет по электробезопасности и имеющими квалификационную группу не ниже III (напряжение до 1000 В).

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

- устранять повреждения, заменять элементы, узлы, приборы, предохранители и другие электрические элементы из состава оборудования изделия только после отключения соответствующих цепей электропитания, исключающих прямую или косвенную подачу напряжения на них;
- устанавливать в аппаратуру вставки предохранителей, номинальные токи которых соответствуют величинам, указанным в ЭД на аппаратуру;
- не допускать переключение силовых кабелей под напряжением;
- после проведения осмотров и ремонта перед подачей напряжения на блоки изделия убедиться в том, что все работы закончены, и включение питающих напряжений не повлечет поражение людей электрическим током или повреждение аппаратуры;
- при нарушении изоляции или при касании токоведущих частей с корпусом аппаратуры изделия (появления потенциала на корпусах приборов) немедленно отключать соответствующую цепь, включать которую можно только после выявления причин и устранения неисправностей.

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист

91

Все 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

ППК-2.4 монтируется на опорной площадке на крыше транспортного средства. Заказчиком заранее должна быть изготовлена и установлена площадка с посадочными местами для крепления опорной площадки антенны. Габаритный чертеж опорной площадки антенны 2.4 м показан на рисунке 2.2.1.1.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист

92

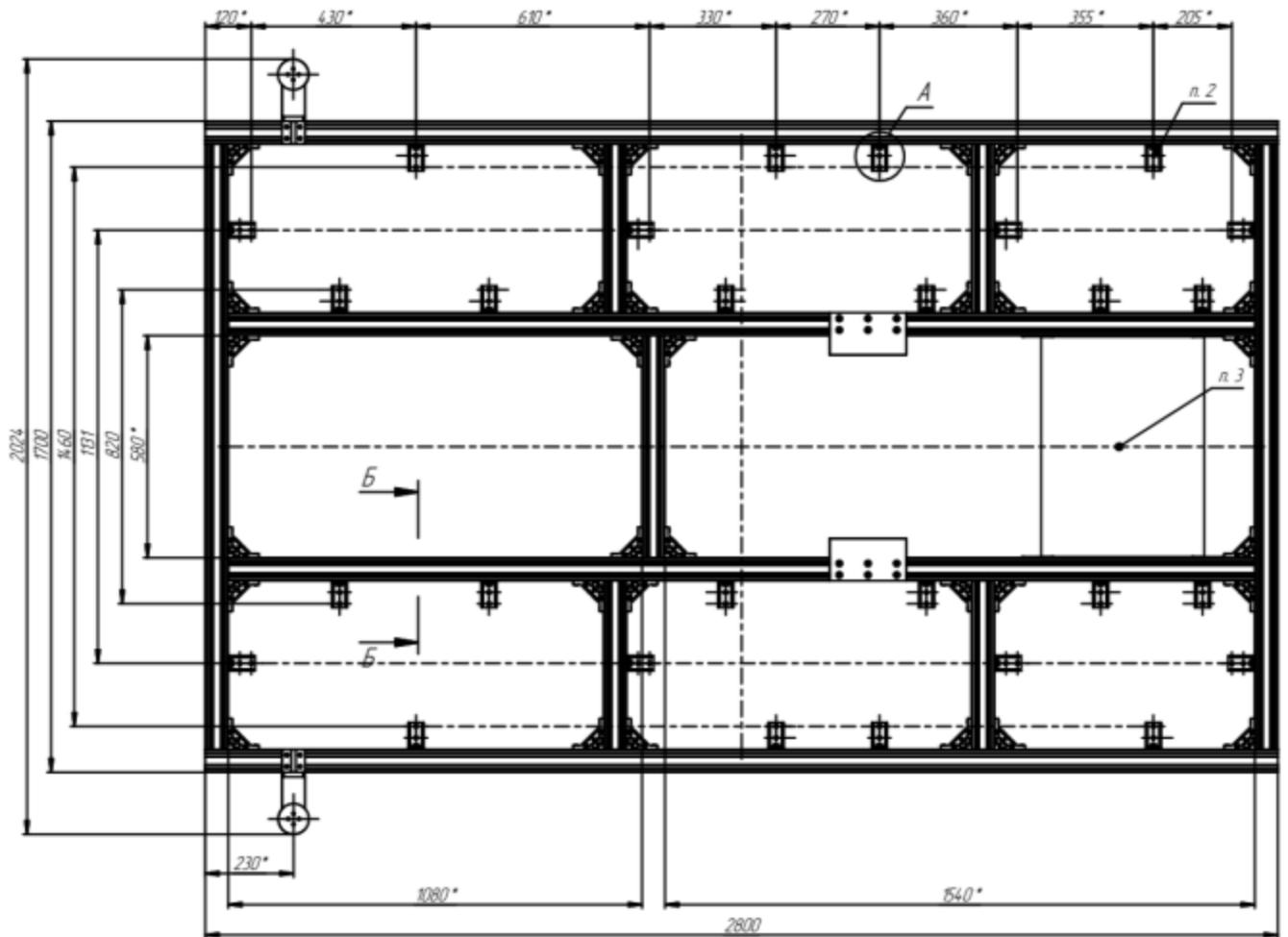


Рисунок 2.2.1.1 Габаритный чертеж опорной площадки

Монтаж ППК-2.4 выполняется в следующей последовательности:

- 1) Установить и закрепить опорную площадку антенны в предназначенных для этого посадочных местах в соответствии с габаритными чертежами.
- 2) Проверить и убедиться, что все кабели изделия смонтированы на ОПУ.
- 3) Собрать и закрепить боковые лепестки рефлектора антенны.
- 4) Разместить аппаратуру внутреннего размещения внутри аппаратной.
- 5) Проложить и подключить кабели к наружному и внутреннему оборудованию изделия согласно схеме электрической [3, 4].

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

- 6) Подключить оборудование ППК-2.4 к контуру заземления объекта с учетом требований соответствующих разделов ЭД на составные части ППК-2.4
- 7) Подать электропитание на блоки от сети ~220 В объекта.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Рисунок 2.2.1.1 Габаритный чертеж опорной площадки					Лист
					Монтаж ППК-2.4 выполняется в следующей последовательности:					93
					ТИШЖ.468331.144 РЭ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

- 8) Включить оборудование, запустить программу управления СПО БУА-Т.
- 9) При возникновении отличных показаний ДУП по УГМ (значение парковочного угла, регистр №86) и по АЗ (значение должно быть равно 0) провести калибровку антенны.

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

- 10) Выдать команду открытия антенны и дождаться ее завершения.
- 11) Установить держатель облучателя для соответствующего диапазона частот. Для ОУ всех диапазонов кроме L-диапазона держатель облучателя двухзеркальный (см.рисунки 11.1.1, 11.1.2). Держатель облучателя устанавливается в пазы ОПУ и фиксируется четырьмя барашками, как показано на рисунке 11.1.3.



Рисунок 11.1.1 Внешний вид держателя ОУ для Ku/C/X-диапазонов

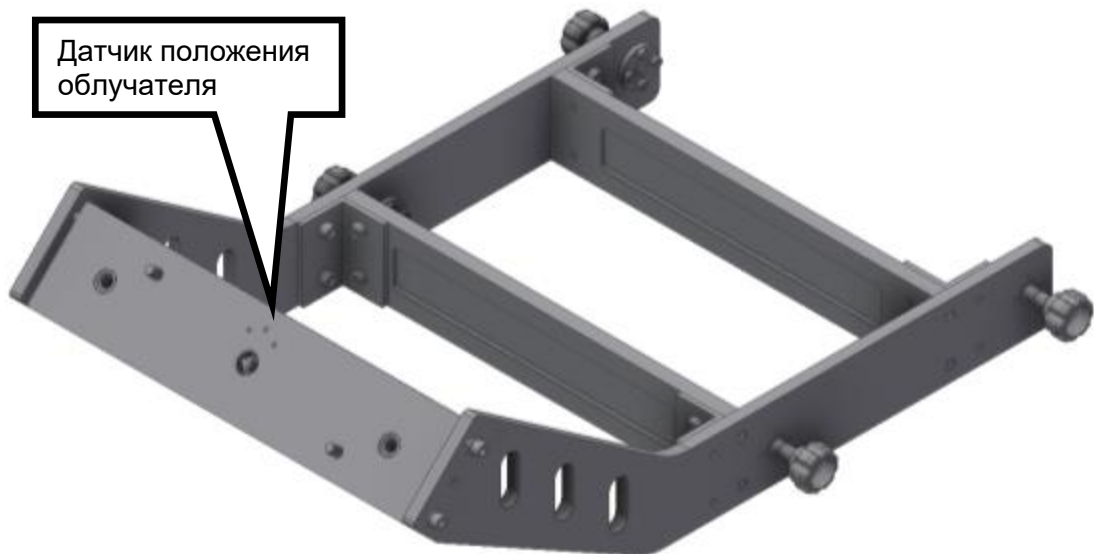


Рисунок 11.1.2 Внешний вид держателя ОУ для L-диапазона

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

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

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист

94

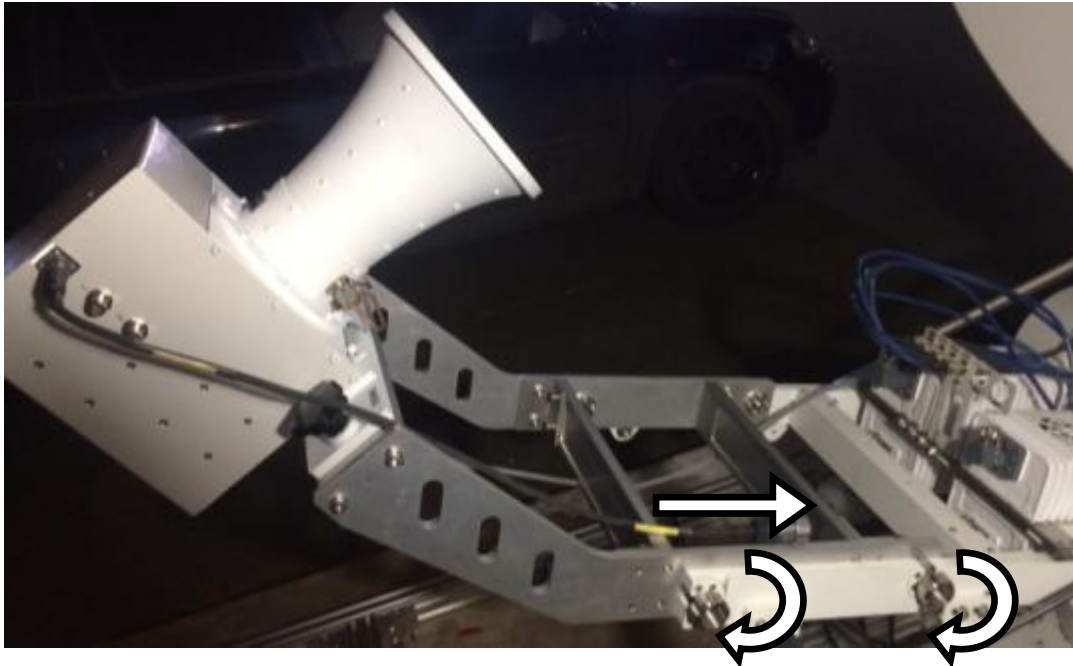


Рисунок 11.1.3 Внешний вид смонтированного держателя облучателя с ОУ L-диапазона.

12) Подключить датчик положения облучателя кабелем №14 к переходной панели PP2 согласно схеме электрической.

13) Установить на держатель облучателя ОУ требуемого диапазона (МШУ должны быть смонтированы на ОУ). ОУ с линейной поляризацией требуется быть выставить в нулевую позицию, нулевой позицией является совмещенные красные отметки на ОУ.

14) Подключить радиочастотные кабели (№26, №27, №28, №29) к МШУ и переходной панели PP2 согласно схеме электрической.

15) Для ОУ с линейной поляризацией подключить кабели ОУ «ДУП» и «Питание» к переходной панели PP2 согласно схеме электрической.

16) Для приемо-передающего ОУ подключить СВЧ кабель к требуемому передатчику и передающему порту ОУ, согласно схеме электрической.

17) Подключить кабель питания и управления и радиочастотный кабель к требуемому передатчику, согласно схеме электрической.

18) При первоначальном монтаже ОУ с линейной поляризацией провести калибровку поляризатора (см. раздел калибровки поляризатора п. 3.2.2.6).

19) Проверить работоспособность блоков согласно руководствам на составные части ППК.

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист

95

### 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	ТИШЖ.468331.144 РЭ					Лист
										96
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	



### 3 Использование по назначению

#### 3.1 Эксплуатационные ограничения

3.1.1 Обслуживающий персонал должен иметь образование не ниже средне-технического 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 [1], прошедшие обучение и сдавшие зачет по правилам эксплуатации и технического обслуживания аппаратуры изделия и допущенные к самостоятельной работе установленным порядком.

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

3.1.4 Изделие должно эксплуатироваться в условиях, указанных в п. 1.1.2.3 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 и в ЭД на составные части изделия.

##### 3.2.2 Подготовка изделия к работе

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

Алгоритмы функционирования определяются вводимыми с БУА-Т режимами работы и программными настройками ППК 1.2 м.

Ив.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Ив.№ дубл.	Подп. и дата
------------	--------------	-------------	------------	--------------

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

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист

97

Настройка системы должна производиться в следующем объеме и последовательности:

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

### 3.2.2.1 Проверка правильности монтажа ППК

Проверка правильности монтажа ППК производится сравнением конфигурации смонтированного ППК с РКД (Э4).[3]

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 внутреннего размещения. Включить

Проверить сетевые настройки БУА-Т (АРМ) и комплекса в целом. Заводские сетевые настройки приведены в таблице 3.2.3.2.1.

Таблица 3.2.3.2.1 – Заводские сетевые настройки изделия

Наименование оборудования	Сетевой адрес
БУА-Т	192.168.127.1
Асинхронный сервер NPort	192.168.127.254

Управление блоками осуществляется через асинхронный сервер NPort по интерфейсу RS-485. Параметры портов управления асинхронного сервера приведены на рисунке 3.2.3.2.2.


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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТИШЖ.468331.144 РЭ</b>	Лист
						98

Serial Settings

Serial Settings									
	Alias	Baud rate	Data bits	Stop bits	Parity	FIFO	Flow ctrl	Interface	
Port 1	BUPR	115200	8	2	None	Enable	None	RS-485 2Wire	
Port 2	PSN	115200	8	2	None	Enable	None	RS-485 2Wire	
Port 3	COMMUT	115200	8	2	None	Enable	None	RS-485 2Wire	
Port 4	LNB	115200	8	2	None	Enable	None	RS-485 2Wire	
Port 5	BUC48	57600	8	1	None	Enable	None	RS-485 2Wire	
Port 6	BUC24	57600	8	1	None	Enable	None	RS-485 2Wire	
Port 7		115200	8	2	None	Enable	None	RS-485 2Wire	
Port 8		115200	8	2	None	Enable	None	RS-485 2Wire	

Рисунок 3.2.3.2.2 Параметры портов управления асинхронного сервера NPort

При запуске СПО БУА-Т в настройках соединения требуется проверить соответствующие параметры портов и нажать кнопку  для каждого устройства. Настройки портов СПО БУА-Т приведены на рисунке 3.2.3.2.3.

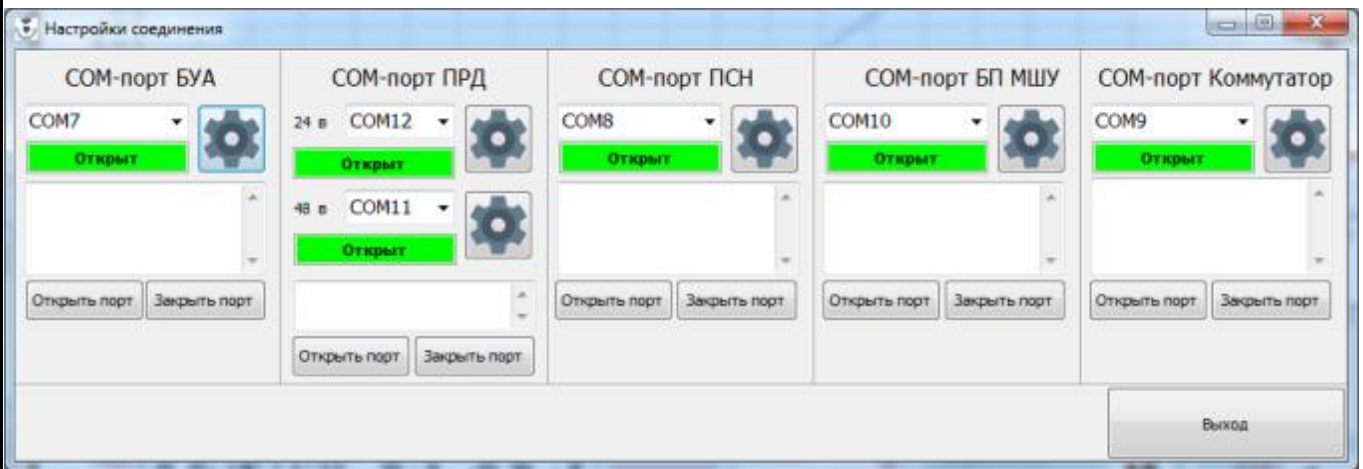


Рисунок 3.2.3.2.3. Параметры портов управления асинхронного сервера NPort

В случае соответствия вышеизложенной конфигурации интерфейса обмена оборудования ППК, считать настройку правильной.

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 блок БУА-Т и проконтролировать корректную загрузку программного обеспечения на блоке.
- подать электропитание с блока БП УМ и 10 МГц.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
						99

- проконтролировать на БУА-Т считывание данных (наличие обмена) с аппаратурой – БУПР-А, ПСН-А, коммутатор, БИНС-А, БП МШПР, передатчик.

- проконтролировать на БУА-Т отсутствие ошибок аппаратуры – БУПР-А, ПСН-А, коммутатор, БИНС-А, БП МШПР, передатчик.

- 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 БУА-Т)

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

#### 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 Проверка работы КВ

В составе антенны используются следующие типы КВ:

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

					ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		100

- программные - 2 для азимутальной оси вращения, 2 – для угломестной оси вращения, 2 для оси вращения поляризатора.

- аппаратные - 2 для азимутальной оси вращения, 2 – для угломестной оси вращения.

Перед началом работы необходимо провести проверку работоспособности и при необходимости регулировку положения КВ.

### 3.2.2.5.1 Проверка работоспособности программных КВ

Провести проверку работоспособности программных КВ в следующей последовательности:

1) проверка работоспособности (срабатывания) левого программного КВ АЗ

- в режиме «Ручной» из окна СПО БУА-Т задать команду «Движение влево»

- контролировать движение антенны влево (против часовой стрелки) по показаниям ДУП

- проконтролировать срабатывание левого программного КВ в заданном значении («-170») по остановке антенны и индикации «Срабатывание левого программного КВ» на виртуальной панели СПО БУА-Т

2) проверка работоспособности (срабатывания) правого программного КВ АЗ

- в режиме «Ручной» с передней панели БУА-Т или из окна СПО БУА-Т задать команду «Движение вправо»

- контролировать движение антенны вправо (по часовой стрелке) по показаниям ДУП

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

3) проверка работоспособности (срабатывания) нижнего программного КВ УМ

- в режиме «Ручной» из окна СПО БУА-Т задать команду «Движение вниз»

- контролировать движение антенны вниз по показаниям ДУП

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

4) проверка работоспособности (срабатывания) верхнего программного КВ УМ

- в режиме «Ручной» с виртуальной панели СПО БУА-Т задать команду «Движение вверх»

- контролировать движение антенны вверх по показаниям ДУП

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
						101

- проконтролировать срабатывание верхнего программного КВ в заданном значении («+90») по остановке антенны и индикации «Срабатывание верхнего программного КВ» на виртуальной панели СПО БУА-Т.

### 3.2.2.5.2 Проверка работоспособности аппаратных КВ

Перед проверкой работоспособности аппаратных КВ с виртуальной панели СПО отключить срабатывание программных КВ (регистр №42 значение 1).

Провести проверку работоспособности аппаратных КВ в следующей последовательности:

1) проверка работоспособности (срабатывания) левого аппаратного КВ АЗ

-- в режиме «Ручной» с виртуальной панели СПО БУА-Т задать команду «Движение влево»

- контролировать движение антенны влево (против часовой стрелки) по показаниям ДУП

- проконтролировать срабатывание левого аппаратного КВ в значении («-170»±3) по остановке антенны и индикации «Срабатывание левого аппаратного КВ» на виртуальной панели СПО БУА-Т.

2) проверка работоспособности (срабатывания) правого аппаратного КВ АЗ

- в режиме «Ручной» с виртуальной панели СПО БУА-Т задать команду «Движение вправо»

- контролировать движение антенны вправо (по часовой стрелке) по показаниям ДУП

- проконтролировать срабатывание правого аппаратного КВ в значении («+170»±3) по остановке антенны и индикации «Срабатывание правого аппаратного КВ» виртуальной панели СПО БУА-Т

3) проверка работоспособности (срабатывания) нижнего аппаратного КВ УМ

**Примечание: нижний аппаратный концевик является парковочным концевиком, проверка работоспособности нижнего аппаратного концевика допускается только в нулевом положении антенны по азимуту!**

- убедиться по визуальному положению и показаниям ДУП по азимуту, что антенна находится в нулевом положении

- в режиме «Ручной» с виртуальной панели СПО БУА-Т задать команду «Движение вниз»

- контролировать движение антенны вниз **на минимальной скорости** по показаниям ДУП

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
						102

- проконтролировать срабатывание нижнего аппаратного КВ в значении парковочного угла (регистр №86) по остановке антенны и индикации «Срабатывание нижнего аппаратного КВ» на виртуальной панели СПО БУА-Т или физического упора рефлектора в амортизаторы переходной рамы (рисунок 3.2.2.5.2.1), что произойдет раньше.

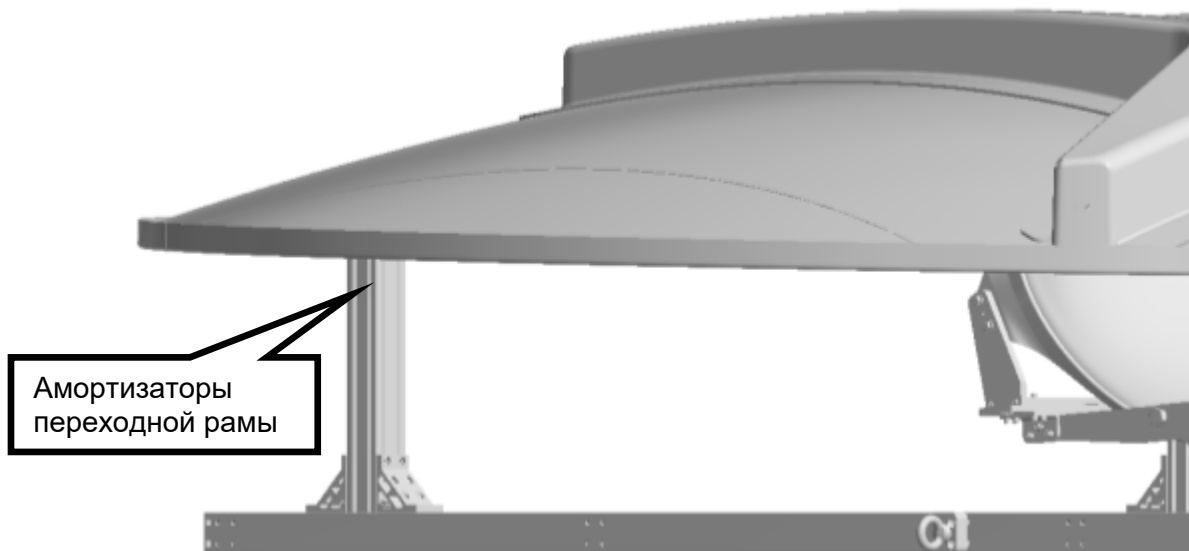


Рисунок 3.2.2.5.2.1 – Парковочное положение антенны

- при физическом упоре рефлектора в амортизаторы переходной рамы раньше нижнего аппаратного концевика требуется провести регулировку:

-демонтировать защитный кожух ОПУ и установить аппаратные концевики в зону срабатывания «вверх» и «вниз» на металлическую пластину (концевики исполнены на базе индуктивных датчиков, зона срабатывания которых может изменяться за счет эффекта Холла)

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист
103

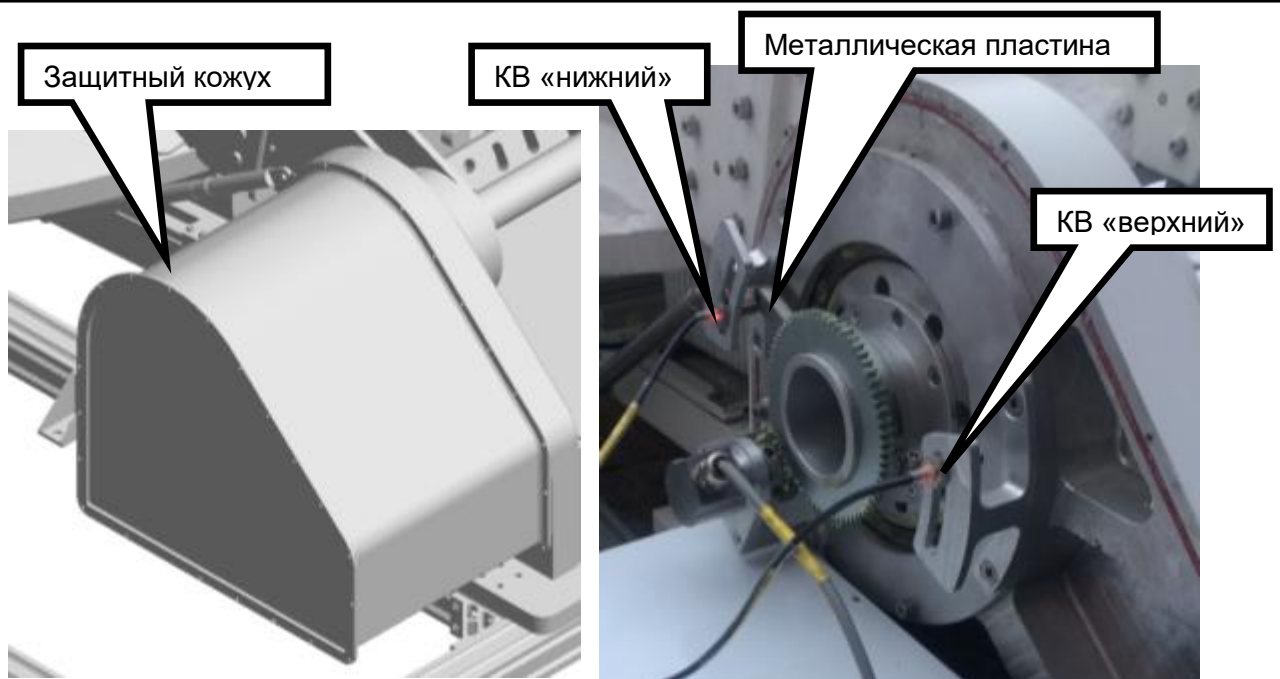


Рисунок 3.2.2.5.2.2 – Регулировка аппаратных концевиков

4) проверка работоспособности (срабатывания) верхнего аппаратного КВ УМ  
 - в режиме «Ручной» с виртуальной панели СПО БУА-Т задать команду «Движение вверх»

- контролировать движение антенны вверх по показаниям ДУП

- проконтролировать срабатывание верхнего аппаратного КВ в значении («+90») по остановке антенны и индикации «Срабатывание верхнего аппаратного КВ» на виртуальной панели СПО БУА-Т

Привести значение регистра №42 в исходное состояние (значение 0).

**Примечание: значение ограничения аппаратных концевиков выставляется механически и может отличаться от описанной выше конфигурации.**

### 3.2.2.6 Калибровка ОУ линейной поляризации

При установке на антенную систему или смене ОУ с электромеханической подстройкой поляризации необходимо проводить калибровку.

Алгоритм действий по калибровке облучающих устройств с электромеханической подстройкой поляризации при их первоначальной установке на антенную систему (при смене облучателей):

- 1) Установить ОУ на держатель облучателя
- 2) Подключить кабели управления электродвигателем и кабель ДУП
- 3) Выставить ОУ в нулевое положение (см. п.п. 2.2 Монтаж изделия)

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

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

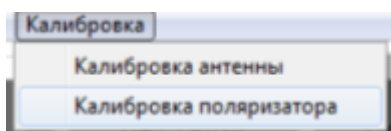
ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист

104



4) На виртуальной панели СПО БУА-Т выбрать команду «Калибровка поляризатора»



5) Ожидать в течение 30 секунд завершения калибровки.

6) В случае показания ДУП по поляризации «0» считать результат калибровки положительным, а сам поляризатор готовым к эксплуатации.

### 3.2.2.7 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:

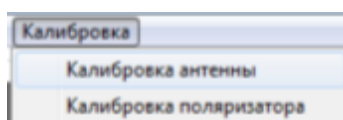
Предусмотрено 2 варианта калибровки

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

#### 3.2.2.7.1 Калибровка ДУП по заводским настройкам

Калибровка ДУП по заводским настройкам выполняется в следующей последовательности:

- 1) Отключить программные концевые выключатели ОПУ (регистр №42 значение 1).
- 2) Установить ОПУ в запаркованное положение по азимуту и углу места
- 3) Убедиться в срабатывании аппаратного концевика по углу места в запаркованном положении. В противном случае провести регулировку аппаратного концевика, п.3.2.2.5.2
- 4) На виртуальной панели СПО БУА-Т выбрать команду «Калибровка антенны»



5) Ожидать в течение 30 секунд завершения калибровки.

6) В случае показания ДУП по азимуту «0» и по углу места равным значению парковочного угла (регистр №86) считать результат калибровки положительным, а ОПУ готовым к эксплуатации. По окончании калибровки включить концевые выключатели (регистр №42 значение 0)

#### 3.2.2.7.2 Калибровка ДУП по спутнику

Калибровка ДУП по спутнику выполняется в следующей последовательности:

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
						105

- 1) Убедиться с помощью измерительных устройств, что опорно-поворотное устройство (ОПУ) антенны установлено вертикально с точностью не хуже 0.1 диаграммы направленности антенны. Некоторые значения ширины ДН приведены в таблице.3.2.2.7.2.1

Таблица 3.2.2.7.2.1 –Значения ширины ДН

Диаметр антенны, м	Частота, ГГц	Ширина ДН по -3 дБ, градусов	0.1*ширина ДН, градусов
2.4	3.4	2.6	0.3
2.4	4.2	2.1	0.2
2.4	7.25	1.2	0.1
2.4	7.75	1.1	0.1

- 2) В качестве измерительных устройств могут быть использованы уровни, инклинометры и другие измерительные средства с требуемой точностью (см. последний столбец в таблице 3.2.2.7.2.1).
- 3) Провести калибровку антенны по п. 3.2.2.7.1
- 4) Выполнить раскрытие антенны и навести на максимум сигнала КА с известным углом места
- 5) Вычислить и записать значение уставки по углу места (регистр 12) так чтобы показания ДУП по углу места соответствовали известному углу места для выбранного КА.
- 6) Скорректировать значение парковочного угла (регистр №86) в соответствии со смещением абсолютного угла места антенны.
- 7) Проверить функционирование режима закрытия антенны
- 8) 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 и в ЭД на составные части изделия.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
						106

3.3.2 Использование изделия заключается в его применении в интересах решения задач по назначению согласно п.1.1.1 и поддержании готовности оборудования ППК 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.

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 М&С 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

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

					<b>ТИШЖ.468331.144 РЭ</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		107

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.468331.144 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		108

#### 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 [12]. 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 [12], с указанием наработки изделия на момент проведения ТО.

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

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

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист
109

## 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, ослабленных соединений.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
						110

Внимательность к этим возможным дефектам может значительно сократить простой изделия.

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

4.3.6 ЕТО, проводимое на работающем изделии, предусматривает:

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

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

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

Ориентировочные трудозатраты на проведение ЕТО изделия 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.

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

					ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		111

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

- выполнение работ в объеме ежемесячного ТО-1;
- проверка комплектности изделия согласно формуляру [1];
- проверка аппаратных концевиков
- 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 и промывка 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;
- промыть спиртом контакты внешних разъемов блоков и соединительных кабелей;
- провести контроль состояния и очистку (при необходимости) вентиляторов аппаратуры с применением пылесоса.

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

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

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

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

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

					ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		112



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 4.1.

Таблица 4.1 – Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО

Наименование расходных материалов	Количество на один год
Смазка ЦИАТИМ-201, Литол-24, либо аналог, г	250
Спирт этиловый технический ГОСТ 18300-87, л	1,0
Байка хлопчатобумажная ГОСТ 29298-92, м <sup>2</sup>	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 4.1 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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
						113

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;
- внутрь полиэтиленовых чехлов уложить мешочки с селикагелем;
- чехлы заварить, удалив из них излишки воздуха;
- упакованные в чехлы блоки уложить в упаковочную тару;
- кабели свернуть в бухты, увязать лентами и уложить в упаковочную тару.

Примечание – селикагель укладывать в чехлы не ранее, чем за 1 час до упаковки. Непровар швов, проколы, разрывы полиэтиленовых чехлов не допускаются.

#### 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 [12] 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 замену селикагеля;
- произвести упаковку.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
						114

5 Текущий ремонт

5.1 ППК-2.4 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 и ЭД на составные части изделия [5-11].

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
						115

## 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 ППК-2.4 сохраняет свои технические и эксплуатационные характеристики при хранении в складских условиях в упакованном виде при следующих параметрах окружающей среды:

- рекомендуемая температура окружающего воздуха от +5 до +40°C;
- предельная кратковременная пониженная температура окружающего воздуха до минус 50°C;
- относительная влажность воздуха до 80 % при 25 °C.

Ив.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Ив.№ дубл.	Подп. и дата
------------	--------------	-------------	------------	--------------

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

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист

116

6.2.4 После длительного хранения оборудования изделия (не менее одного года в пределах срока сохраняемости изделия) рекомендуется провести его монтаж и контроль работоспособности согласно настоящего РЭ и эксплуатационной документации составных частей [5-11].

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468331.144 РЭ					Лист
										117
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

7 Транспортирование

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

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

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

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

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

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

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
						118

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.468331.144 РЭ

Лист
119

Перечень принятых сокращений

АЗ	-	Азимут
АП	-	Антенный пост
АС	-	Антенная система
БУ	-	Блок угломерный
БПО	-	Блок проверки оборудования
БУА	-	Блок управления антенной
ДН	-	Диаграмма направленности
ДУП	-	Датчик угла поворота
ЗИП	-	Запасное имущество и принадлежности
ЗС	-	Земная станция спутниковой связи
ИБП	-	Источник бесперебойного питания
КА	-	Космический аппарат
КВ	-	Концевой выключатель
КУП	-	Контроллер управления поляризацией
ОПУ	-	Опорно-поворотное устройство
ОУ	-	Облучающее устройство
ПК	-	Персональный компьютер
ПО	-	Программное обеспечение
ПОЛ	-	Поляризация
ПСН	-	Приемник сигнала наведения
ПЧ	-	Промежуточная частота
РЧ	-	Радиочастота
РЭ	-	Руководство по эксплуатации
СВЧ	-	Сверхвысокая частота
СНА	-	Система наведения антенны
ППК	-	Приемо-передающий комплекс
СПО	-	Специальное программное обеспечение
ТО	-	Техническое обслуживание
УВО	-	Устройство вращения облучателя
УГМ	-	Угол места
ЦУ	-	Целеуказания
ШД	-	Шаговый двигатель
ЭД	-	Эксплуатационная документация

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
						120



Ссылочные документы

- 1 ТИШЖ.468331.144 ФО Приемопередающий комплекс с антенной 2.4 м типа SNG L/C/X/Ku-диапазонов. Формуляр.
- 2 ТИШЖ.468331.144 Приемопередающий комплекс с антенной 2.4 м типа SNG L/C/X/Ku-диапазонов. Спецификация.
- 3 ТИШЖ.468331.144 Э4 Приемопередающий комплекс с антенной 2.4 м типа SNG L/C/X/Ku-диапазонов. Схема электрическая соединений..
- 4 ТИШЖ.468331.144 ПЭ4 Приемопередающий комплекс с антенной 2.4 м типа SNG L/C/X/Ku-диапазонов. Перечень элементов.
- 5 ТИШЖ.468383.018-02 ПС Блок управления антенной БУА-Т. Паспорт.
- 6 ТИШЖ.464349.108-01 РЭ Приемник сигнала наведения ПСН-А. Руководство по эксплуатации.
- 7 ТИШЖ.436311.035 РЭ Блок питания МШУ и 10 МГц пятиканальный. Руководство по эксплуатации.
- 8 ТИШЖ.468383.120-02 РЭ Блок управления приводами антенны БУПР-А. Руководство по эксплуатации.
- 9 ТИШЖ.468266.109 РЭ Бесплатформенная инерциальная навигационная система (БИНС-А) Руководство по эксплуатации.
- 10 ТИШЖ.468157.135-01 ПС Блок опорного генератора 10 МГц. Паспорт.
- 11 ТИШЖ.436311.037 ПС. Блок питания УМ и 10 МГц . Паспорт.

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

					ТИШЖ.468331.144 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		121

## Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) документа	№ докум.	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

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

ТИШЖ.468331.144 РЭ

Лист  
122