



# Технологии Радиосвязи

Утвержден

ТИШЖ.464316.026 РЭ -ЛУ

Антенный пост 1,8 м с комплектом сменных облучающих устройств

С, Ку, Ка-диапазонов

Руководство по эксплуатации

ТИШЖ.464316.026 РЭ

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

Перв. примен.	ТИШЖ.464316.026				Содержание			
	Справ.№					1 Описание и работа .....	6	
						1.1 Описание и работа изделия .....	6	
						1.1.1 Назначение изделия .....	6	
						1.1.2 Технические характеристики .....	6	
						1.1.3 Состав изделия .....	10	
						1.1.4 Устройство и работа .....	15	
						1.1.5 Маркировка и пломбирование .....	19	
						1.1.6 Упаковка .....	20	
						1.2 Описание и работа составных частей изделия .....	21	
						1.2.1 Углепластиковая разборная антенна FlyAway с рефлектором 1,8 м и моторизованное опорно-поворотное устройство (ОПУ) .....	21	
						1.2.2 Блок системы наведения .....	22	
						1.2.3 Пульт управления .....	27	
						1.2.4 Бесплатформенная инерциальная навигационная система .....	28	
						1.2.5 Источник питания 24 В .....	31	
						1.2.6 Комплект сменных облучающих устройств .....	33	
						2 Инструкция по монтажу и настройке изделия .....	44	
						2.1 Меры безопасности .....	44	
						2.2 Порядок монтажа и демонтажа изделия .....	45	
						2.2.1 Монтаж изделия .....	45	
						2.2.2 Демонтаж изделия .....	55	
						3 Использование по назначению .....	56	
						3.1 Эксплуатационные ограничения .....	56	
						3.2 Подготовка изделия к использованию .....	56	
						3.3 Использование изделия .....	60	
						3.4 Возможные аварии и неисправности .....	60	
						3.5 Действия в экстремальных условиях .....	61	
						4 Техническое обслуживание .....	62	
						4.1 Общие указания .....	62	
						4.2 Меры безопасности .....	63	
						4.3 Порядок технического обслуживания .....	63	
						<b>ТИШЖ.464316.026 РЭ</b>		
		Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		
	Инд. №подл.	Разраб.	Орлов				Лит.	Лист
Пров.		Большаков					2	80
	Т.контр.	Званцугов				ООО «Технологии Радиосвязи»		
	Н.Контр.	Фадеев						
	Утв.							
Антенный пост 1,8 м с комплектом сменных облучающих устройств С, Ку, Ка-диапазонов								
Руководство по эксплуатации								

4.4 Консервация, упаковка, расконсервация, переконсервация.....	70
4.4.1 Консервация .....	70
4.4.2 Упаковка.....	71
4.4.3 Расконсервация .....	71
4.4.4 Переконсервация .....	71
5 Текущий ремонт.....	72
6 Хранение .....	73
6.1 Подготовка к хранению .....	73
6.2 Условия хранения .....	73
7 Транспортирование .....	74
8 Утилизация.....	76
Ссылочные документы.....	77
Перечень принятых сокращений .....	78

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
3

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для организации правильной и безопасной эксплуатации и оценки технического состояния Антенного поста 1,8 м с комплектом сменных облучающих устройств С, Ки, Ка-диапазонов (далее по тексту – АП-1,8) ТИШЖ.464316.026 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 изделия отражаются в формуляре ТИШЖ.464316.026 ФО [1].

Перед использованием изделия обслуживающий персонал должен изучить настоящее РЭ и остальную документацию на комплекс согласно [1-4,16], 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 [5-15].

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

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

К опасным воздействиям при работе комплекса относится СВЧ излучение, создаваемое СВЧ оборудованием, подключаемым к антенной системе, и сетевое напряжение 220 В переменного тока промышленной частоты 50 Гц.

Перечни принятых сокращений и ссылочных документов приведены в конце РЭ.

Номера ссылочных документов в тексте РЭ указаны в квадратных скобках.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТИШЖ.464316.026 РЭ</b>	Лист
						4

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

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

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464316.026 РЭ					Лист
										5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

1 Описание и работа

1.1 Описание и работа изделия

1.1.1 Назначение изделия

1.1.1.1 АП-1,8 ТИШЖ.463416.026 производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для приема информации от космических аппаратов (КА) на геостационарной орбите (ГСО) с использованием антенны 1,8 м типа FlyAway C, Ku, Ka-диапазонов круговой и линейной поляризации.

1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Основные технические параметры и характеристики АП-1,8 приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические параметры и характеристики АП-1,8

Наименование параметра, характеристики	Значение параметра, характеристики
Диаметр рефлектора, м	эквивалент 1,8
Тип антенны	прямофокусная однозеркальная
Материал рефлектора	углепластик
Тип ОПУ	азимутально-угломестное
Сектор вращения ОПУ:	
- по азимуту	$\pm 170^\circ$
- по углу места	от $5^\circ$ до $90^\circ$
Скорость вращения ОПУ, $^\circ/\text{с}$ :	
- по азимуту	от 0,1 до 2
- по углу места	от 0,1 до 2
ОУ С-диапазона ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ:	
Тип ОУ	двухпортовое, приемное
Диапазон рабочих частот на прием, ГГц	от 3,4 до 4,2
Поляризация:	одновременно
- порт 1	круговая левая
- порт 2	круговая правая
Коэффициент усиления антенны на прием, дБ, не менее	35
Коэффициент эллиптичности, не менее	0,8
Изоляция между портами 1 и 2, дБ, не менее	20
Интерфейс выходов на прием	WR229
ОУ С-диапазона ПРМ Линейная ВЕР/ГОР с устройством вращения облучающего устройства (УВОУ):	
Тип ОУ	двухпортовое, приемное
Диапазон рабочих частот на прием, ГГц	от 3,4 до 4,2

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

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
6

Наименование параметра, характеристики	Значение параметра, характеристики
Поляризация:	одновременно
- порт 1	линейная вертикальная
- порт 2	линейная горизонтальная
Коэффициент усиления антенны на прием, дБ, не менее	35
Кроссполяризационная развязка, дБ, не менее:	
- по оси антенны	30
- в контуре ДН -1дБ	27
Изоляция между портами 1 и 2, дБ, не менее	20
Интерфейс выходов на прием	WR229
Диапазон углов вращения поляризации	$\pm 90^\circ$
Скорости вращения поляризации, $^\circ/\text{с}$	от 0,1 до 2
<b>ОУ Ку-диапазона ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ:</b>	
Тип ОУ	двухпортовое, приемное
Диапазон рабочих частот на прием, ГГц	от 10,7 до 12,75
Поляризация:	одновременно
- порт 1	круговая левая
- порт 2	круговая правая
Коэффициент усиления антенны на прием, дБ, не менее	45
Коэффициент эллиптичности, не менее	0,8
Изоляция между портами 1 и 2, дБ, не менее	20
Интерфейс выходов на прием	WR75
<b>ОУ Ку-диапазона ПРМ Линейная ВЕР/ГОР с устройством вращения облучающего устройства (УВОУ):</b>	
Тип ОУ	двухпортовое, приемное
Диапазон рабочих частот на прием, ГГц	от 10,7 до 12,75
Поляризация:	одновременно
- порт 1	линейная вертикальная
- порт 2	линейная горизонтальная
Коэффициент усиления антенны на прием, дБ, не менее	45
Кроссполяризационная развязка, дБ, не менее:	
- по оси антенны	28
- в контуре ДН -1дБ	27
Изоляция между портами 1 и 2, дБ, не менее	20
Интерфейс выходов на прием	WR75
Диапазон углов вращения поляризации	$\pm 90^\circ$
Скорости вращения поляризации, $^\circ/\text{с}$	от 0,1 до 2
<b>ОУ Ка-диапазона ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ:</b>	
Тип ОУ	двухпортовое, приемное

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

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист

7

Наименование параметра, характеристики	Значение параметра, характеристики
Диапазон рабочих частот на прием, ГГц	от 17,7 до 22,2
Поляризация:	одновременно
- порт 1	круговая левая
- порт 2	круговая правая
Коэффициент усиления антенны на прием, дБ, не менее	50
Коэффициент эллиптичности, не менее	0,8
Изоляция между портами 1 и 2, дБ, не менее	20
Интерфейс выходов на прием	WR42
ОУ Ка-диапазона ПРМ Линейная ВЕР/ГОР с устройством вращения облучающего устройства (УБОУ):	
Тип ОУ	двухпортовое, приемное
Диапазон рабочих частот на прием, ГГц	от 17,7 до 22,2
Поляризация:	одновременно
- порт 1	линейная вертикальная
- порт 2	линейная горизонтальная
Коэффициент усиления антенны на прием, дБ, не менее	50
Кроссполяризационная развязка, дБ, не менее:	
- по оси антенны	30
- в контуре ДН -1дБ	27
Изоляция между портами 1 и 2, дБ, не менее	20
Интерфейс выходов на прием	WR42
Диапазон углов вращения поляризации	$\pm 90^\circ$
Скорости вращения поляризации, $^\circ/\text{с}$	от 0,1 до 2
Прочие характеристики:	
Точность установки антенны по азимуту и углу места, не хуже	$\pm 0,05^\circ$
Точность установки устройства вращения ОУ, не хуже	$\pm 2^\circ$
Перенос принимаемого РЧ спектра в диапазоне, ГГц	от 0,95 до 2,15
Получение и выдачу данных об углах ориентации (азимут, крен, тангаж) антенной системы	Выполняется
Наведение антенны в ручном и программном (с использованием траекторных параметров в форматах «TLE») режимах	Выполняется
Поиск и наведение на космический аппарат (КА) по базе данных КА	Выполняется

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

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист

8

Наименование параметра, характеристики	Значение параметра, характеристики
Управление изделием с использованием оборудования Заказчика на базе ПЭВМ, функционирующей под управлением ОС Astra Linux SE («Смоленск», версия не ниже 1.6) с использованием технологии Ethernet по протоколу дистанционного контроля и управления	Выполняется
Держатель облучателя должен обеспечивать оперативную ручную установку (смену) на нем 6-ти (шести) различных модификаций ОУ С, Ку, Ка-диапазонов.	Выполняется
Напряжение электропитания от внешнего источника переменного тока частотой (50±1) Гц, В	+220 ±10%
Потребляемая мощность, Вт, не более	600

1.1.2.2 Цвет АП-1,8 – «оливково-зеленый» в соответствии с RAL6003.

1.1.2.3 Электропитание изделия осуществляется от сети переменного тока током промышленной частоты (50±1) Гц и напряжением (220±22) В категории 1. Потребляемая мощность не превышает 600 Вт.

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

1.1.2.4 Оборудование АП-1,8 должно обеспечивать работоспособность в следующих условиях:

а) для аппаратуры, расположенной в контейнере или внутри технических зданий:

- рабочая температура среды от плюс 5 до плюс 40 °С;
- предельная температура среды от минус 30 до плюс 50 °С;

б) для аппаратуры, расположенной на открытом воздухе вне технических зданий:

- рабочая температура среды от минус 30 до плюс 40 °С;
- предельная температура среды от минус 40 до плюс 50 °С;
- рабочая скорость ветра (без закрепления АС) до 10 м/с;
- рабочая скорость ветра (с закреплением АС) до 20 м/с;

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

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист

9

– предельная скорость ветра (с закреплением АС, переводом рефлектора антенной системы в зенит и демонтажом лепестков рефлектора антенны) 30 м/с.

1.1.2.5 Внешний вид изделия ТИШЖ.463416.026 показан на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид АП-1,8 ТИШЖ.464316.026

### 1.1.3 Состав изделия

#### 1.1.3.1 В состав АП-1,8 входят:

– Антенная система (АС), в составе:

- Углепластиковая разборная антенна Flyaway с рефлектором 1,8 м ТИШЖ.468581.004;

- Моторизованное опорно-поворотное устройство (ОПУ) ТИШЖ.468125.048;

- Блок системы наведения (БСН) в составе:

- Блок управления приводами БУПР-А ТИШЖ.468383.150-01;

- Блок ВЧ и коммутации ТИШЖ.468342.133;

- Двухпортовый преобразователь RS-232/422/485 в Ethernet;

- Пульт управления ТИШЖ.468369.006-01;

- Бесплатформенная инерциальная навигационная система (БИНС-А) ТИШЖ.468266.110-02;

- Источник питания +24 В ТИШЖ.436311.042-06;

– Комплект сменных облучающих устройств, в составе:

- ОУ С-диапазона ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ ТИШЖ.468573.090;

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

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
10

- ОУ С-диапазона ПРМ Линейная ВЕР/ГОР с устройством вращения облучающего устройства (УВОУ) ТИШЖ.468573.095;
  - ОУ Ку-диапазона ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ ТИШЖ.468573.100;
  - ОУ Ку-диапазона ПРМ Линейная ВЕР/ГОР с устройством вращения облучающего устройства (УВОУ) ТИШЖ.468573.105;
  - ОУ Ка-диапазона ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ ТИШЖ.468573.110;
  - ОУ Ка-диапазона ПРМ Линейная ВЕР/ГОР с устройством вращения облучающего устройства (УВОУ) ТИШЖ.468573.115;
  - МШК С-диапазона (3,4-4,2 ГГц) NJS8496UN;
  - МШК Ку-диапазона (10,7-12,75 ГГц) RS1108i-1N;
  - МШК Ка-диапазона (17,2-22,2 ГГц) RP9225i-1N;
- Комплект транспортировочных кейсов, в составе:
- Кейс № 1 (ОПУ);
  - Кейс №2 (составные части антенны);
  - Кейс №3 (ОУ круговой пол.);
  - Кейс №4 (ОУ линейной пол.);
  - Кейс №5 (кабели);
  - Кейс №6 (кабели);
- Комплект кабелей ТИШЖ.685694.120;
- Комплект ЭД согласно ведомости ЭД ТИШЖ.464316.026 ВЭ;
- Комплект ЗИП, в составе:
- Лента самослипающаяся Лэтсар КФ-0.5 (ТУ 38.103171-80 с изм. № 1-11) – 1 рулон;
  - R2R Ткань вафельная шир. 40 см, плотность 140 г/м – 1 рулон (7030-00140, 50 м);
  - Кисть плоская "АКВА-МАСТЕР" "КП-13" (4-01013-038, искусственная щетина, 38мм, пластмассовая ручка);
  - Эмаль универсальная акриловая RAL 6003 оливково-зелёный (аэрозольная краска, 520 мл);
  - Смазка морозостойкая ПАО 60М Томфлон (банка, 1 кг);
  - Ключ-вороток для ручного наведения.

1.1.3.2 Составные части АП-1,8 размещаются в комплекте кейсов. Внешний вид в раскрытом и закрытом виде кейса №1 (ОПУ) и №2 (СЧ антенны) представлен

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТИШЖ.464316.026 РЭ</b>	Лист
						11

на рисунке 2. Перечень оборудования, размещаемого в комплекте транспортировочных кейсов представлен в таблице 2.



Рисунок 2 – Внешний вид кейсов транспортировочных для АП-1,8 в закрытом виде

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

№ кейса	Название размещаемого оборудования	Габариты, не более	Общий вес кейса с оборудованием, кг, не более
№1	Моторизированное опорно-поворотное устройство, центральный сегмент рефлектора, блоки БСН, БИНС, комплект кабелей межблочных соединений, блок питания 24В	(1050x1050x640) ±20 мм	107
№2	Съемные сегменты рефлектора, тяги для рефлектора, держатель облучателя	(1050x1050x560) ±20 мм	60

1.1.3.3 Сменные облучающие устройства (ОУ) размещаются в кейсах №3 и №4 из состава комплекта транспортировочных кейсов. Внешний вид в раскрытом виде кейсов №3 (ОУ круговой пол.) и №4 (ОУ линейной пол.) представлен на рисунках 3 и 4.

Перечень оборудования, размещаемого в кейсе №3 (ОУ круговой пол.) приведен в таблице 3.

Перечень оборудования, размещаемого в кейсе №4 (ОУ линейной пол.) приведен в таблице 4.

Основные технические характеристики кейсов для ОУ приведены в таблице 5.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТИШЖ.464316.026 РЭ</b>	Лист
						12



Рисунок 3 – Внешний вид кейса №3 (ОУ круговой пол.)

Таблица 3 – Перечень оборудования, размещаемого в кейсе №3 (ОУ круговой пол.)

Наименование оборудования	Количество, шт.
Опорные ноги	4
ТИШЖ.468573.090 ОУ С-диапазона ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ	1
ТИШЖ.468573.100 ОУ Ки-диапазона ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ	1
ТИШЖ.468573.110 ОУ Ка-диапазона ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ	1



Рисунок 4 – Внешний вид кейса №4 (ОУ линейной пол.)

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

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
13

Таблица 4 – Перечень оборудования, размещаемого в кейсе №4 (ОУ линейной пол.)

Наименование оборудования	Количество, шт.
ТИШЖ.468573.095 ОУ С-диапазона ПРМ Линейная ВЕР/ГОР с устройством вращения облучающего устройства (УВОУ)	1
ТИШЖ.468573.105 ОУ Ки-диапазона ПРМ Линейная ВЕР/ГОР с устройством вращения облучающего устройства (УВОУ)	1
ТИШЖ.468573.115 ОУ Ка-диапазона ПРМ Линейная ВЕР/ГОР с устройством вращения облучающего устройства (УВОУ)	1

Таблица 5 – Основные технические характеристики кейсов для ОУ

Параметр	Значение
Габаритные размеры кейса №3 (ОУ круговой пол.), мм, не более	1160x940x375
Габаритные размеры кейса №4 (ОУ линейной пол.), мм, не более	960x830x375
Рабочая температура, °С	от минус 30 до плюс 40
Температура хранения, °С	от минус 40 до плюс 50
Масса кейса №3 (ОУ круговой пол.), кг, не более	48
Масса кейса №4 (ОУ линейной пол.), кг, не более	50

1.1.3.4 Комплект радиочастотных кабелей, кабель контроля и управления и кабель питания длиной 25 м каждый размещаются в кейсах №5 и №6 на катушках. Также в кейсе №5 размещается комплект ЗИП, пульт управления, кабели не смонтированные на антенном посту (№№23-24,26-29,31 в соответствии с схемой Э4 [3]), папка с комплектом ЭД на изделие.

Основные технические характеристики кейсов для кабелей приведены в таблице 6.

Внешний вид кейсов №5 и №6 представлен на рисунке 5.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464316.026 РЭ	Лист
						14

Таблица 6 – Перечень оборудования, размещаемого в кейсах №5 и №6

№ кейса	Название размещаемого оборудования	Габариты, не более	Общий вес кейса с оборудованием, кг, не более
№5	Комплект ЗИП, пульт управления, МШК С-диапазона (3,4-4,2 ГГц) NJS8496UN, МШК Ку-диапазона (10,7-12,75 ГГц) RS1108i-1N, МШК Ка-диапазона (17,2-22,2 ГГц) RP9225i-1N, катушки 2 шт. с кабелями №R01 (кабель ВЧ), №R03 (кабель ВЧ), бухты кабелей №№23-24,26-29,31 в соотв. с схемой Э4, папка с комплектом ЭД	860x530x700 мм	37
№6	Катушки 4шт. с кабелями №V01 (кабель 220В), №M01 (кабель Ethernet), №R02 (кабель ВЧ), №R04 (кабель ВЧ) в соотв. с схемой Э4	860x530x700 мм	37



Рисунок 5 – Внешний вид кейсов №5 и №6

#### 1.1.4 Устройство и работа

1.1.4.1 Состав оборудования АП-1,8 ТИШЖ.463416.026 по п. 1.1.3 и уровень его технических характеристик по п. 1.1.2 обеспечивают возможность приема информации через КА на ГСО с использованием антенны типа FlyAway с эквивалентным диаметром рефлектора 1,8 м в С, Ку, Ка-диапазонах с линейной и

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

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
15

круговой поляризациях с использованием сменных облучающих устройств.

1.1.4.2 Структурная схема АП-1,8 в комплектации С-диапазона приведена на рисунке 6, в комплектации Ку-диапазона приведена на рисунке 7, в комплектации Ка-диапазона приведена на рисунке 8.

1.1.4.3 АП-1,8 обеспечивает прием сигналов с ИСЗ на КА в С, Ку, Ка-диапазонах с линейной и круговой поляризациях с использованием сменных облучающих устройств.

1.1.4.4 Дистанционный контроль и управление работой АП-1,8 осуществляется от АРМ заказчика через двухпортовый преобразователь RS-232/422/485 в Ethernet, расположенный в БСН. Интерфейс М&С между аппаратурой АП-1,8 и двухпортовым преобразователем – RS-485. Интерфейс М&С между 2-портовым преобразователем и АРМ заказчика – Ethernet.

1.1.4.5 От АРМ заказчика обеспечивается доступ (дистанционный контроль и управление) следующей аппаратурой АП-1,8:

- Блок управления приводами БУПР-А (из состава БСН);
- Блок ВЧ и коммутации (из состава БСН);
- БИНС-А.

1.1.4.6 Сигнал от КА в С(Ку,Ка)-диапазоне поступает на облучающее устройство С(Ку,Ка)-диапазона круговой (линейной) поляризации.

Далее с одного из выходов сигнал круговой правой или круговой левой (линейной вертикальной или линейной горизонтальной) поляризации поступает на МШК С(Ку,Ка)-диапазона, где сигнал усиливается и преобразовывается в сигнал L-диапазона частот.

Питание МШК напряжением постоянного тока 13/18/22В (зависит от типа МШК) происходит при помощи блока ВЧ и коммутации из состава БСН, также возможно подмешивания сигнала тоновой частоты 22 кГц.

После МШК сигнал L-диапазона подается через переходную панель PP2 (разъемы «Rx in») в блок ВЧ и коммутации на один или два (зависит от типа МШК) входа «PЧ+DC» из четырех. Далее сигнал коммутируется с одного из входов и передается на приемник сигнала наведения (ПСН), расположенный внутри блока управления приводами БУПР-А, который формирует сигнал наведения для блока управления приводами БУПР-А.

Также сигналы с выходов «PЧ» блока ВЧ и коммутации поступает через переходную панель PP1 (разъемы «Rx out») на приемное оборудование Заказчика.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464316.026 РЭ	Лист
						16



Антенный пост 1,8 м  
с комплектом сменных  
облучающих устройств  
ТИШЖ.464316.026  
в комплектации  
Ки-диапазона

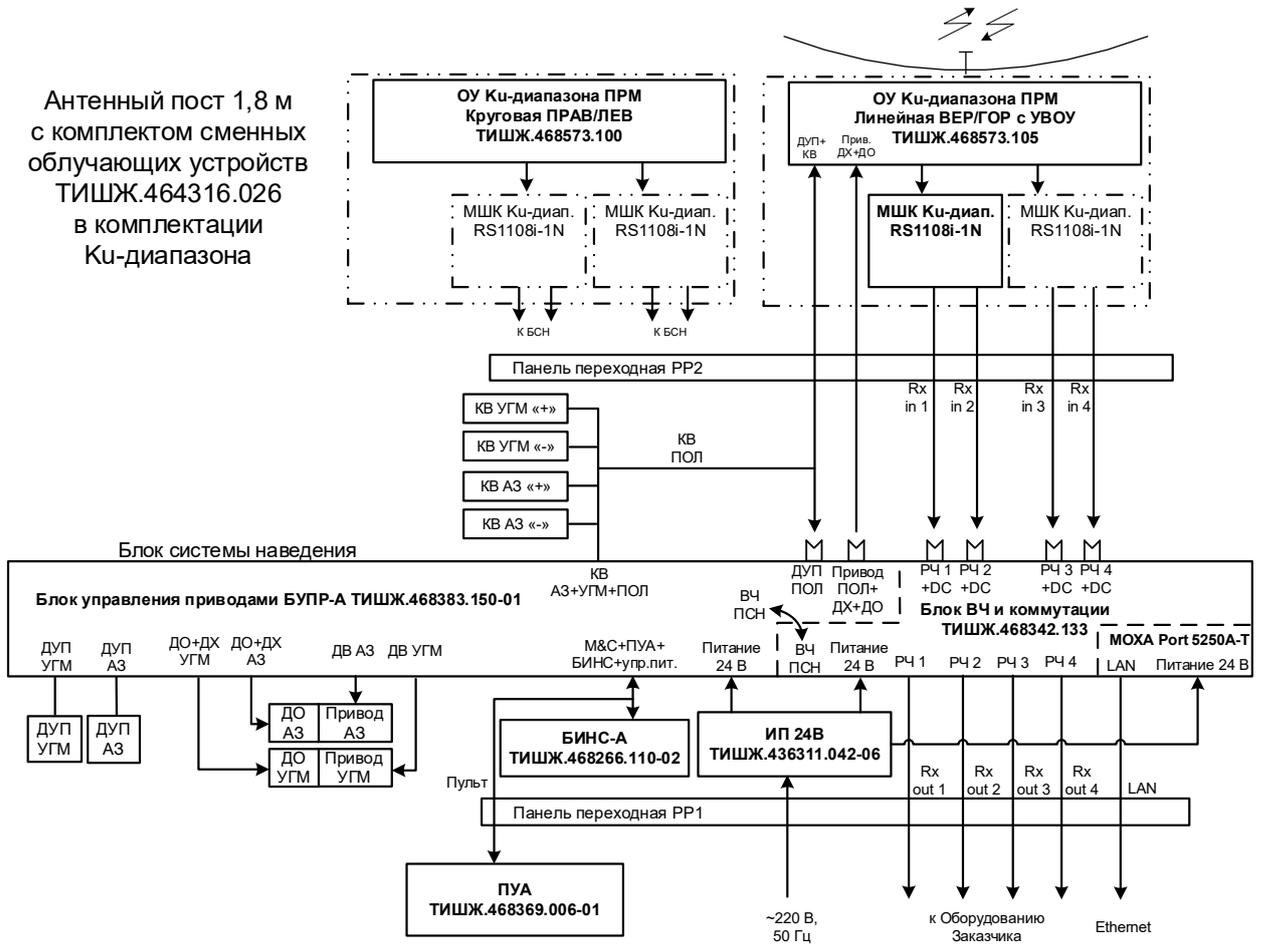


Рисунок 7 – Функциональная схема АП-1,8 в комплектации Ки-диапазона

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист

18

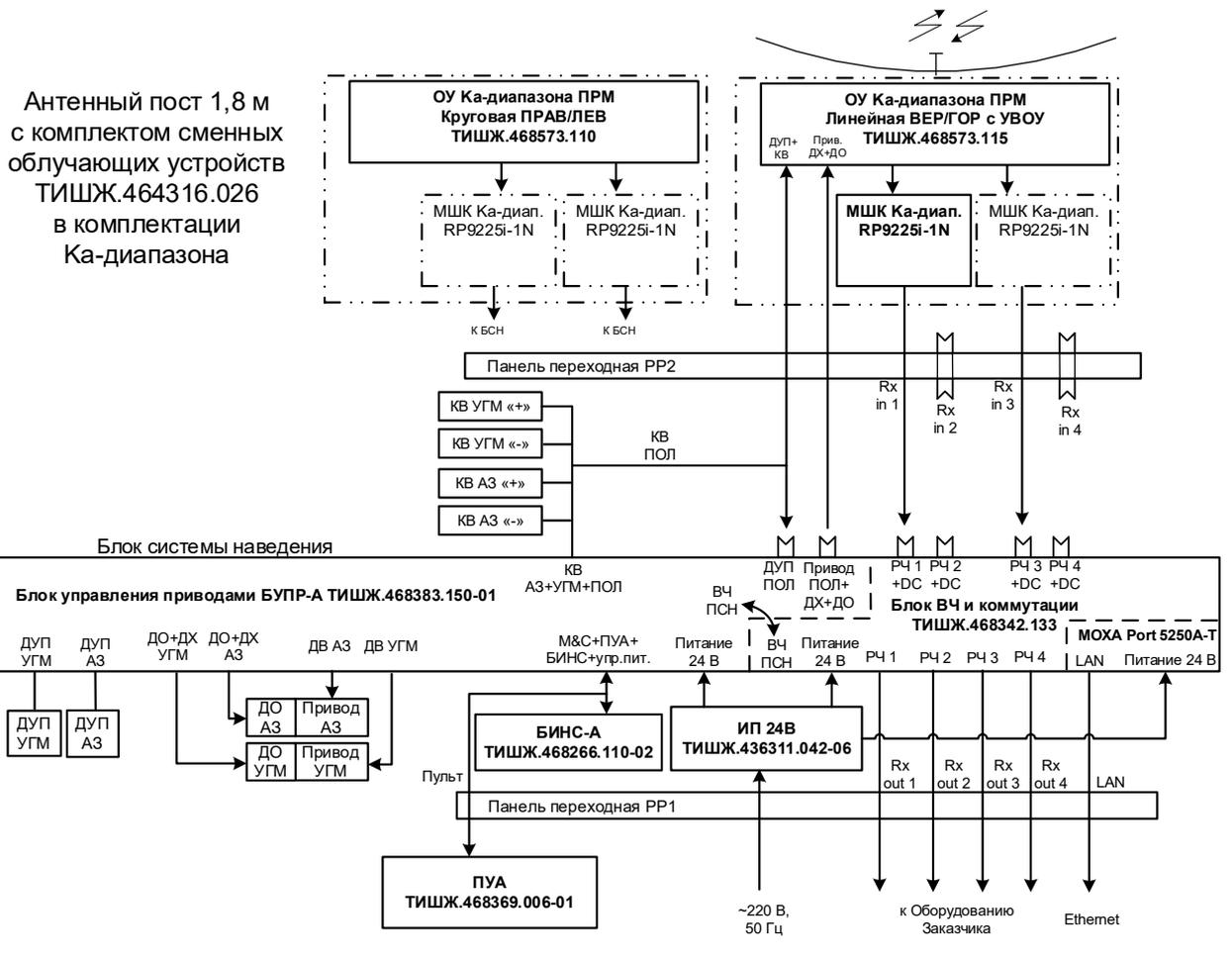


Рисунок 8 – Функциональная схема АП-1,8 в комплектации Ка-диапазона

1.1.4.7 Блок системы наведения (БСН) АП-1,8 обеспечивает наведение антенны в следующих режимах наведения:

- ручной режим;
- программный режим с использованием траекторных параметров в форматах «TLE»;
- автосопровождение (по максимуму принимаемого сигнала);
- первоначальный поиск и наведение на КА по базе данных КА.

#### 1.1.5 Маркировка и пломбирование

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

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
19

1.1.5.2 Маркировка органов управления составных частей АП-1,8 и внешних разъемов приведена в эксплуатационной документации на отдельные устройства.

1.1.5.3 Пломбирование составных частей АП-1,8 не предусмотрено. При необходимости допускается дополнительная защита и пломбирование изделия средствами пользователя.

#### 1.1.6 Упаковка

1.1.6.1 Оборудование изделия упаковывается в штатную упаковку предприятия-изготовителя.

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464316.026 РЭ					Лист
										20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

## 1.2 Описание и работа составных частей изделия

### 1.2.1 Углепластиковая разборная антенна FlyAway с рефлектором 1,8 м и моторизованное опорно-поворотное устройство (ОПУ)

Углепластиковая разборная антенна FlyAway с рефлектором 1,8 м представляет собой однозеркальную параболическую зеркальную систему с эффективным диаметром 1,8 м. Тип антенны – прямофокусная. Материал рефлектора – углепластик.

Тип ОПУ – азимутально-угломестное. Сектора вращения ОПУ:

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

Скорость вращения ОПУ:

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

Внешний вид ОПУ с установленным центральным сегментом рефлектора углепластиковой разборной антенны представлен на рисунке 9. Цвет элементов ОПУ и внешний вид реального изделия может отличаться от представленного на рисунке.



Рисунок 9 – Внешний вид ОПУ

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
21

Сменные облучающие устройства вместе с МШК размещаются в транспортировочных кейсах.

Держатель облучателя состоит из четырех съемных тяг и кольца крепления облучающего устройства. Конструкция держателя облучателя обеспечивает установку на нем 6-ти различных модификаций ОУ (С, Ку, Ка-диапазонов круговой или линейной поляризации).

Рефлектор имеет легкосъёмные (отстегивающиеся) сегменты (боковые лепестки, 6 шт.). Боковые лепестки в транспортном положении укладываются в транспортировочный кейс №2.

#### 1.2.2 Блок системы наведения

В состав БСН входят:

- Блок управления приводами БУПР-А ТИШЖ.468383.150-01;
- Блок ВЧ и коммутации ТИШЖ.468342.133;
- Двухпортовый преобразователь RS-232/422/485 в Ethernet NPort 5232-T.

##### 1.2.2.1 Блок управления приводами БУПР-А

Блок управления приводами БУПР-А ТИШЖ.468383.150-01 [5] производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для работы в составе моторизованных опорно-поворотных устройств и решения функциональных задач контроля и управления наведением антенны станции в направлении заданного космического аппарата пропорционально уровню принимаемого сигнала при её оснащении тремя приводами (азимутальным, угломестным, поляризации) с двигателями постоянного тока и датчиками углового положения (ДУП) антенны по азимуту (АЗ), углу места (УГМ) и поляризации (ПОЛ).

Блок БУПР-А выполняет следующие функции:

- управление электродвигателями приводов антенны (АЗ, УГМ и поляризация);
- считывание данных с ДУП;
- считывание данных с концевых выключателей (КВ);
- реализация алгоритмов поиска и наведения на КА;
- реализация алгоритмов автосопровождения;
- реализация обмена с внешними устройствами контроля и управления
  - пульт управления антенной;
  - ПЭВМ или АРМ (по интерфейсу RS-485).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТИШЖ.464316.026 РЭ</b>	Лист
						22

Внешний вид БУПР-А показан на рисунке 10. Цвет корпуса и внешний вид реального изделия может отличаться от представленного на рисунке.



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

Основные технические характеристики БУПР-А приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Основные технические характеристики БУПР-А

Наименование характеристики (параметра), размерность	Номинальное значение, допуск
Тип управляемых электродвигателей приводов антенны	BLDC
Интерфейс датчиков углового положения антенны	SSI
Количество управляемых электродвигателей	3 (АЗ, УГМ и Пол.)
Номинальный / максимальный (пиковый) ток потребления электродвигателями приводов антенны, А	5 / 20
Диапазон рабочих частот, МГц	950 - 2175
Шаг перестройки частоты, МГц	1
Стабильность частоты настройки, ppm	±10
Полоса обзора, кГц	1000
Полоса пропускания, кГц	программируемая от 1,5 до 1000
Разрядность АЦП	12
Размерность FFT	4096
Полоса оцифровки, МГц	2

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

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
23

Наименование характеристики (параметра), размерность	Номинальное значение, допуск
Уровень мощности входного сигнала, дБм	от минус 100 до минус 20
Диапазоны регулировки усиления, дБ, не менее	60
Встроенный аттенюатор (отключаемый), дБ, не менее	20
Коэффициент шума при максимальном усилении, дБ, не более	8
Фазовые шумы гетеродина, дБ, не более: при отстройке 1-10 кГц при отстройке 100 кГц	минус 78 минус 94
Интерфейс дистанционного контроля и управления M&C	RS-485
КСВН входа, не более	1,6
Напряжение электропитания, В	+24
Потребляемая мощность номинальная / максимальная (пиковая), Вт	125 / 500
Габаритные размеры блока (без учета соединителей), ДхШхВ, мм	260 x 160 x96 ±3
Масса, кг, не более	3,0 ±10%

Подробная информация о БУПР-А приведена в его паспорте [5].

#### 1.2.2.2 Блок ВЧ и коммутации

Блок ВЧ и коммутации ТИШЖ.468342.133 [6] производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для коммутации одного из 4-х входных сигналов на один выход ВЧ ПСН и используется для работы в составе системы коммутации земных станций спутниковой связи различного назначения в диапазоне промежуточных частот 950-2150 МГц (L-диапазон).

Блок ВЧ и коммутации выполняет следующие функции:

- прием сигнала L-диапазона с МШК и коммутация его на ПСН;
- передача принятого сигнала Заказчику;
- обеспечение МШК внешней опорной частотой 10 МГц, тоновым сигналом 22 кГц и напряжением питания различной величины (+13 В, +18 В, +22 В);
- реализация обмена с внешними устройствами контроля и управления
  - ПЭВМ или АРМ (по интерфейсу RS-485).

Внешний вид Блока ВЧ и коммутации показан на рисунке 11. Цвет корпуса и внешний вид реального изделия может отличаться от представленного на

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

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
24

рисунке.



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

Основные технические данные блока ВЧ и коммутации приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Основные технические данные блока ВЧ и коммутации

Наименование параметра	Значение параметра
Диапазон входных частот, МГц	от 950 до 2150
КСВН входа, не более	2,2
Количество ВЧ входов от МШК	4
Количество ВЧ выходов и ПСН	5
Развязка между входами, дБ, не менее	20
Тип соединителей ВЧ вход	SMA(f)
Тип соединителей ВЧ выход и ПСН	N(f)
Частота сигнала внешней опоры, МГц	10
Выходное напряжение переключения поддиапазонов МШК, В	+13 +18 +22
Выдача тонового сигнала 22 кГц	функционирует
Входное напряжение питания, В	+24
Передача телеметрической информации	функционирует
Интерфейс дистанционного контроля и управления М&С	RS-485
Габаритные размеры изделия, Ш x Г x В, мм	260 x 160 x 90 ±5
Масса, кг, не более	3,0 ±10%

Подробная информация о блоке ВЧ и коммутации ТИШЖ.468342.133

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

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
25

приведена в его паспорте [6].

### 1.2.2.3 Двухпортовый преобразователь RS-232/422/485 в Ethernet

Двухпортовый преобразователь RS-232/422/485 в Ethernet NPort 5232-T обеспечивает обмен блоками БУПР-А и ВЧ и коммутации с внешними устройствами контроля и управления, с ПЭВМ или АРМ, по интерфейсу Ethernet.

Преобразователь размещен в герметичном корпусе G120MF с габаритами 171 x 121 x 55 мм.

Внешний вид блока приведен на рисунке 12. Цвет корпуса и внешний вид реального изделия может отличаться от представленного на рисунке.



Рисунок 12 – Внешний вид блока преобразователя интерфейсов

Основные технические данные двухпортового преобразователя RS-232/422/485 в Ethernet приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Основные технические данные двухпортового преобразователя RS-232/422/485 в Ethernet

Наименование параметра	Значение параметра
Количество портов для последовательных интерфейсов	2
Порты Ethernet	1
Скорость передачи данных, бит/с	10/100 Мбит/с, auto MDI/MDIX

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

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
26

Наименование параметра	Значение параметра
Сетевые протоколы	DHCP Client, IPv4, SNTP, SMTP, SNMPv1, DNS, HTTP, ARP, BOOTP, UDP, TCP/IP, Telnet, ICMP
Напряжение питания постоянного тока, В	от 12 до 48
Потребление тока при напряжении 12 В, мА, не более	275
Габаритные размеры изделия (с учетом соединителей), Ширина x Глубина x Высота, мм	67x100x22
Масса, кг, не более	0,36

### 1.2.3 Пульт управления

Пульт управления ТИШЖ.468369.006-01 [7] (в дальнейшем ПУА) производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для применения в качестве носимого (мобильного) устройства управления антеннами земных станций спутниковой связи (ЗС). Внешние виды ПУА представлены на рисунке 13.



а) вид со стороны передней панели

б) вид со стороны задней панели

Рисунок 13 – Внешние виды ПУА ТИШЖ.468369.006-01

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

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист

27

ПУА при работе совместно с ЗС обеспечивает выполнение следующих функций:

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

Основные технические характеристики ПУА представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Основные технические характеристики ПУА

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

Более подробное описание ПУА ТИШЖ.468369.006-01 приведено в руководстве эксплуатации [7].

#### 1.2.4 Бесплатформенная инерциальная навигационная система

Бесплатформенная инерциальная навигационная система (БИНС-А) [8] ТИШЖ.468266.110-02, внешний вид которой представлен на рисунке 14, обеспечивает получение и выдачу в систему наведения антенн (СНА) данных о

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

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
28

местоположении объекта и углов ориентации (азимут, крен, тангаж). Технические характеристики БИНС-А приведены в таблице 11.



Рисунок 14 – Внешний вид БИНС-А ТИШЖ.468266.110-02

БИНС-А ТИШЖ.468266.110-02 представляет собой комплексированное решение на основе навигационного приемника ГЛОНАСС/GPS на базе чипсета GlobalSat MT-5365B, термостатированного инерциального модуля на базе LSM9DS0, включающего 3-осевой гироскоп, 3-осевой акселерометр, 3-осевой магнитометр и вычислителя на основе микроконтроллера STM32F427 (на ядре Cortex-M4).

БИНС-А обеспечивает получение следующих параметров:

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

БИНС-А обеспечивает выдачу параметров:

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

БИНС-А формирует следующие признаки о текущем состоянии:

- общая авария (норма/отказ);

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

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
29

- 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 11– Основные параметры навигационной системы БИНС-А

Наименование параметра	Значение
Диапазон углов измерения в локальной системе координат, градусов, не менее:	
- крен	от минус 90 до плюс 90
- тангаж	от минус 90 до плюс 90
- курс	от 0 до 360
Точность измерения углов, градусов, не более:	
- крен	±1
- тангаж	±1
- курс	±5
Чувствительность навигационного приемника, дБм, тип.	минус 157
Параметры инерциального модуля:	
- диапазон измерения ускорений, g	±2, ±4, ±6, ±8 ±16
- диапазон измерений магнитного поля, гаусс	±2, ±4, ±8 ±12
- диапазон измерения угловой скорости, градусов/с	±245, ±500, ±2000
Режим контроля и управления	дистанционный
Интерфейс дистанционного контроля и управления	RS-485
Напряжения электропитания постоянного тока, В	24±2
Ток потребления, А, не более	0,1
Рабочая температура, °С	от минус 40 до 55
Температура хранения, °С	от минус 50 до 70
Относительная влажность при температуре плюс 25°С, %, не более	80
Габаритные размеры, мм	(94x74x35) ± 1
Масса, кг	0,25±10%

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

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
30

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

Индикация блока БИНС-А, сигнализирующая о его состоянии приведена в таблице **Ошибка! Источник ссылки не найден.**

Таблица 12– Индикация БИНС-А

Индикация	Описание
Светодиод горит зеленым	Идет обмен по M&C между БИНС-А и подключенным устройством
Светодиод мигает зеленым или не горит	Отсутствует обмен M&C между БИНС-А и подключенным устройством
Светодиод горит красным	Наличие аварии или неисправности блока БИНС-А. Дальнейшее использование блока ограничено!
Светодиод горит синим	Работает навигация GPS/Глонасс
Светодиод мигает синим	Не работает навигация GPS/Глонасс

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

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

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

Детальное описание технических характеристик и работы блока БИНС-А приведено в [8].

#### 1.2.5 Источник питания 24 В

Источник питания (ИП) 24 В ТИШЖ.436311.042-06 [9] производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для обеспечения питания блоков системы наведения постоянным напряжением 24 В.

Внешний вид ИП 24 В приведены на рисунке 15. Цвет корпуса и внешний вид реального изделия может отличаться от представленного на рисунке.

Основные технические характеристики ИП 24 В приведены в таблице 13.

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

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
31



Рисунок 15 – Внешний вид ИП 24 В

Таблица 13 – Основные технические характеристики ИП 24 В

Наименование параметра, размерность	Значение параметра, характеристики
Количество входных разъемов питания 220В	1
Количество выходных разъемов питания 24В	6
Напряжение на выходных соединителях питания, В	24±2
Номинальный ток на выходных соединителях питания, А, не менее	27
Габаритные размеры изделия, ШхГхВ, мм	(292 x 180 x 70) ±1
Масса, кг, не более	2,0

Изделие питается от сети переменного тока напряжением 220 ±22 В и частотой 50±1 Гц. Максимальная потребляемая мощность изделия не более 600 Вт.

Подробная информация о ИП 24 В ТИШЖ.464311.042-06 приведена в его паспорте [9].

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

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
32

### 1.2.6 Комплект сменных облучающих устройств

Комплект сменных облучающих устройств состоит из 6-и ОУ в соответствии с таблицей 14.

Таблица 14 – Состав комплекта сменных облучающих устройств

№	Кол-во	Диапазон частот	Режим работы	Диапазон частот, ГГц	Поляризация
1	1	С	ПРМ	3,4-4,2	Круговая правого левого вращения одновременно
2	1	С	ПРМ	3,4-4,2	Линейная вертикальная/горизонтальная одновременно
3	1	Ku	ПРМ	10,7-12,75	Круговая правого левого вращения одновременно
4	1	Ku	ПРМ	10,7-12,75	Линейная вертикальная/горизонтальная одновременно
5	1	Ka	ПРМ	17,7-22,2	Круговая правого левого вращения одновременно
6	1	Ka	ПРМ	17,7-22,2	Линейная вертикальная/горизонтальная одновременно

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

#### 1.2.6.1 ОУ С-диапазона ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ

ОУ С-диапазона ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ ТИШЖ.468573.090 [10] производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для обеспечения одновременного приема сигналов С-диапазона (3400-4200 МГц) с левой и правой круговой поляризациями. ОУ С-диапазона ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ применяется в качестве облучающего устройства в составе антенных систем земных станций спутниковой связи.

Тип ОУ – приемный, двухпортовый.

Тип схемы облучения – однозеркальная.

Внешний вид ОУ С-диапазона ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ показан на рисунке 16.



Рисунок 16 – Внешний вид ОУ С-диапазона ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ

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

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
33

Принятый сигнал круговой поляризации поступает на два МШК С-диапазона, где усиливается, преобразуется в частоту L-диапазона и подается через входы «RX1 in» и «RX3 in» переходной панели PP2 на разъемы «PЧ1+DC» и «PЧ3+DC» блока ВЧ и коммутации их состава БСН.

С выходов блока ВЧ и коммутации принятые сигналы подаются на приемную аппаратуру заказчика.

Параметры ОУ С-диапазона ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ в составе АП-1,8 приведены в таблице 15.

Таблица 15 – Параметры ОУ С-диапазона ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ в составе АП-1,8

Параметр (при работе в составе АП-1,8)	Значение
Диапазон частот, ГГц:	3,4 – 4,2
Поляризация:	круговая правая/левая одновременно
Интерфейсы ОУ:	WR229
Коэффициент эллиптичности, не менее	0,8
Коэффициент усиления, дБ, не менее	35
Изоляция между портами 1 и 2, дБ, не менее	20

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

Подробная информация об облучателе приведена в его этикетке [10].

1.2.6.2 ОУ С-диапазона ПРМ Линейная ВЕР/ГОР с устройством вращения облучающего устройства (УВОУ)

ОУ С-диапазона ПРМ Линейная ВЕР/ГОР с устройством вращения облучающего устройства (УВОУ) ТИШЖ.468573.095 [11] производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для обеспечения одновременного приема сигналов С-диапазона (3400-4200 МГц) с вертикальной и горизонтальной линейной поляризациями. ОУ С-диапазона ПРМ Линейная ВЕР/ГОР с УВОУ применяется в качестве облучающего устройства в составе антенных систем земных станций спутниковой связи.

Тип – приемный, двухпортовый.

Тип схемы облучения – однозеркальная.

Внешний вид ОУ С-диапазона ПРМ Линейная ВЕР/ГОР с УВОУ показан на рисунке 17.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТИШЖ.464316.026 РЭ</b>	Лист
						34



Рисунок 17 – Внешний вид ОУ С-диапазона ПРМ Линейная ВЕР/ГОР с УВОУ

Параметры ОУ С-диапазона ПРМ Линейная ВЕР/ГОР с УВОУ в составе АП-1,8 приведены в таблице 16.

Таблица 16 – Параметры ОУ С-диапазона ПРМ Линейная ВЕР/ГОР с УВОУ в составе АП-1,8

Параметр (при работе в составе АП-1,8)	Значение
Диапазон частот, ГГц:	3,4 – 4,2
Поляризация:	линейная вертикальная/ горизонтальная одновременно
Интерфейсы ОУ:	WR229
Коэффициент усиления, дБ, не менее	35
Кроссполяризационная развязка, не менее, дБ:	
- по оси антенны	30
- в контуре ДН -1 дБ	27
Изоляция между портами 1 и 2, дБ, не менее	20
Диапазон углов вращения поляризации	$\pm 90^\circ$
Скорость вращения поляризации, $^\circ/\text{с}$	от 0,1 до 2

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

Подробная информация об облучателе приведена в его этикетке [11].

#### 1.2.6.3 ОУ Ку-диапазона ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ

ОУ Ку-диапазона ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ ТИШЖ.468573.100 [12] производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для обеспечения одновременного приема сигналов Ку-диапазона (10700-12750 МГц) с правой и левой круговой поляризациями. ОУ Ку-диапазона ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ применяется в качестве облучающего устройства в составе антенных систем земных станций спутниковой связи.

Тип – приемный, двухпортовый.

Тип схемы облучения – однозеркальная.

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

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
35

Внешний вид ОУ Ку-диапазона ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ показан на рисунке 18.



Рисунок 18 – Внешний вид ОУ Ку-диапазона ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ

Параметры ОУ Ку-диапазона ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ в составе АП-1,8 приведены в таблице 17.

Таблица 17 – Параметры ОУ Ку-диапазона ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ в составе АП-1,8

Параметр (при работе в составе АП-2,4)	Значение
Диапазон частот, ГГц:	10,7 – 12,75
Поляризация:	круговая правая/левая одновременно
Интерфейсы ОУ:	WR75
Коэффициент эллиптичности, не менее	0,8
Коэффициент усиления, дБ, не менее	45
Изоляция между портами 1 и 2, дБ, не менее	20

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

Подробная информация об облучателе приведена в его этикетке [12].

1.2.6.4 ОУ Ку-диапазона ПРМ Линейная ВЕР/ГОР с устройством вращения облучающего устройства (УВОУ)

ОУ Ку-диапазона ПРМ Линейная ВЕР/ГОР с устройством вращения облучающего устройства (УВОУ) ТИШЖ.468573.105 [13] производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для обеспечения одновременного приема сигналов Ку-диапазона (10700-12750 МГц) с вертикальной и горизонтальной линейной поляризациями. ОУ Ку-диапазона ПРМ Линейная

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

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
36

ВЕР/ГОР с УВОУ применяется в качестве облучающего устройства в составе антенных систем земных станций спутниковой связи.

Тип – приемный, двухпортовый.

Тип схемы облучения – однозеркальная.

Внешний вид ОУ Ку-диапазона ПРМ Линейная ВЕР/ГОР с УВОУ показан на рисунке 19.



Рисунок 19 – Внешний вид ОУ Ку-диапазона ПРМ Линейная ВЕР/ГОР с УВОУ

Параметры ОУ Ку -диапазона ПРМ Линейная ВЕР/ГОР с УВОУ в составе АП-1,8 приведены в таблице 18.

Таблица 18– Параметры ОУ Ку-диапазона ПРМ Линейная ВЕР/ГОР с УВОУ в составе АП-1,8

Параметр (при работе в составе АП-1,8)	Значение
Диапазон частот, ГГц:	10,7 – 12,75
Поляризация:	линейная вертикальная/ горизонтальная одновременно
Интерфейсы ОУ:	WR75
Коэффициент усиления, дБ, не менее	45
Кроссполяризационная развязка, не менее, дБ:	
- по оси антенны	28
- в контуре ДН -1 дБ	27
Изоляция между портами 1 и 2, дБ, не менее	20
Диапазон углов вращения поляризации	$\pm 90^\circ$
Скорость вращения поляризации, $^\circ/\text{с}$	от 0,1 до 2

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

Подробная информация об облучателе приведена в его этикетке [13].

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

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
37

### 1.2.6.5 ОУ Ка-диапазона ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ

ОУ Ка-диапазона ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ ТИШЖ.468573.110 [14] производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для обеспечения одновременного приема сигналов Ка-диапазона (17700-22200 МГц) с правой и левой круговой поляризациями. ОУ Ка-диапазона ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ применяется в качестве облучающего устройства в составе антенных систем земных станций спутниковой связи.

Тип – приемный, двухпортовый.

Тип схемы облучения – однозеркальная.

Внешний вид ОУ Ка-диапазона ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ показан на рисунке 20.

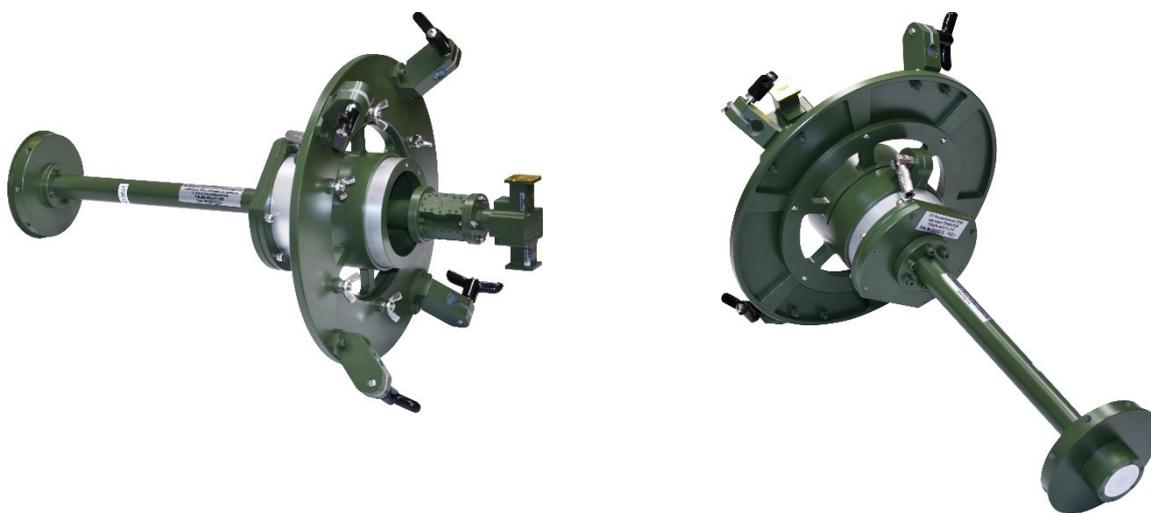


Рисунок 20 – Внешний вид ОУ Ка-диапазона ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ

Параметры ОУ Ка -диапазона ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ в составе АП-1,8 приведены в таблице 19.

Таблица 19 – Параметры ОУ Ка-диапазона ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ в составе АП-1,8

Параметр (при работе в составе АП-1,8)	Значение
Диапазон частот, ГГц:	17,7 – 22,2
Поляризация:	круговая правая/левая одновременно
Интерфейсы ОУ:	WR42
Коэффициент эллиптичности, не менее	0,8
Коэффициент усиления, дБ, не менее	50
Изоляция между портами 1 и 2, дБ, не менее	20

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

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

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
38

Подробная информация об облучателе приведена в его этикетке [14].

1.2.6.6 ОУ Ка-диапазона ПРМ Линейная ВЕР/ГОР с устройством вращения облучающего устройства (УВОУ)

ОУ Ка-диапазона ПРМ Линейная ВЕР/ГОР с устройством вращения облучающего устройства (УВОУ) ТИШЖ.468573.115 [15] производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для обеспечения одновременного приема сигналов Ка-диапазона (17700-22200 МГц) с вертикальной и горизонтальной линейной поляризациями. ОУ Ка-диапазона ПРМ Линейная ВЕР/ГОР с УВОУ применяется в качестве облучающего устройства в составе антенных систем земных станций спутниковой связи

Тип – приемный, двухпортовый.

Тип схемы облучения – однозеркальная.

Внешний вид ОУ Ка-диапазона ПРМ Линейная ВЕР/ГОР с УВОУ показан на рисунке 21.



Рисунок 21 – Внешний вид ОУ Ка-диапазона ПРМ Линейная ВЕР/ГОР с УВОУ

Параметры ОУ Ка -диапазона ПРМ Линейная ВЕР/ГОР с УВОУ в составе АП-1,8 приведены в таблице 20.

Таблица 20 – Параметры ОУ Ка -диапазона ПРМ Линейная ВЕР/ГОР с УВОУ в составе АП-1,8

Параметр (при работе в составе АП-1,8)	Значение
Диапазон частот, ГГц:	17,7 – 22,2
Поляризация:	линейная вертикальная/ горизонтальная одновременно
Интерфейсы ОУ:	WR42
Коэффициент усиления, дБ, не менее	50
Кроссполяризационная развязка, не менее, дБ:	
- по оси антенны	30
- в контуре ДН -1 дБ	27
Изоляция между портами 1 и 2, дБ, не менее	20

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

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
39

Параметр (при работе в составе АП-1,8)	Значение
Диапазон углов вращения поляризации	$\pm 90^\circ$
Скорость вращения поляризации, $^\circ/\text{с}$	от 0,1 до 2

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

Подробная информация об облучателе приведена в его этикетке [15].

Облучающие устройства размещаются в транспортировочных кейсах.

#### 1.2.6.7 МШК С-диапазона (3,4-4,2 ГГц)

МШК С-диапазона (3,4-4,2 ГГц) NJS8496UN производства Nisshinbo Micro Devices Inc. (Япония) предназначен для снижения уровня шумов, способных вуалировать усиливаемый слабый сигнал, и используется для преобразования сигнала С-диапазона в принимаемый РЧ спектр в диапазоне от 0,95 до 1,75 ГГц.

Внешний вид МШК С-диапазона (3,4-4,2 ГГц) показан на рисунке 22.



Рисунок 22 – Внешний вид МШК С-диапазона (3,4-4,2 ГГц)

Параметры МШК С-диапазона (3,4-4,2 ГГц) приведены в таблице 21.

Таблица 21 – Параметры МШК С-диапазона (3,4-4,2 ГГц)

Параметр	Значение
Диапазон входных частот, ГГц	от 3,4 до 4,2
Диапазон выходных частот, МГц	от 950 до 1750
Частота гетеродина, ГГц	5,15
Стабильность гетеродина, ppm (кГц), не более	$\pm 1$ ( $\pm 5$ )
Входной волноводный фланец	WR229
Температура шума, при $+25^\circ\text{C}$ , К	15 тип., 30 макс.
Коэффициент передачи, при $+25^\circ\text{C}$ , дБ	от 59 до 67
Фазовые шумы гетеродина, дБ/Гц	
- при 100 Гц	-70 тип., -59 макс.
- при 1 кГц	-80 тип., -75 макс.
- при 10 кГц	-90 тип., -85 макс.
- при 100 кГц	-100 тип., -95 макс.
- при 1 МГц	-110 тип., -105 макс.

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

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
40

Параметр	Значение
Выходная мощность в точке 1 дБ компрессии, дБм, не менее	плюс 3
КСВН на входе / выходе, не более	2,5:1 / 2,0:1
Тип входного фланца	CPR-229G
Выходной разъем	N(f), 50 Ом
Входное напряжение постоянного тока, В	от 12 до 24
Потребление по току, не более, мА	350
Габаритные размеры, ДхШхВ, мм, не более	102x100x76
Вес, кг, не более	0,8

#### 1.2.6.8 МШК Ку-диапазона (10,7-12,75 ГГц)

МШК Ку-диапазона (10,7-12,75 ГГц) RS1108i-1N производства XMW Inc. (Юж. Корея) предназначен для снижения уровня шумов, способных вуалировать усиливаемый слабый сигнал, и используется для преобразования сигнала Ку-диапазона в принимаемый РЧ спектр в диапазоне от 0,95 до 1,95 (2,0) ГГц

Внешний вид МШК Ку-диапазона (10,7-12,75 ГГц) показан на рисунке 23.



Рисунок 23 – Внешний вид МШК Ку-диапазона (10,7-12,75 ГГц)

Параметры МШК Ку-диапазона (10,7-12,75 ГГц) приведены в таблице 22.

Таблица 22– Параметры МШК Ку-диапазона (10,7-12,75 ГГц)

Параметр	Значение
Диапазон входных частот, ГГц	
- низкий поддиапазон	от 10,70 до 11,70
- верхний поддиапазон	от 11,70 до 12,75
Диапазон выходных частот, МГц	
- низкий поддиапазон	от 950 до 1950
- верхний поддиапазон	от 950 до 2000
Частота гетеродина, ГГц	
- низкий поддиапазон	9,75
- верхний поддиапазон	10,75
Стабильность гетеродина, кГц, не более	±5
Входной волноводный фланец	WR75
Коэффициент шума, дБ, не более	0,85

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист

41

Параметр	Значение
Коэффициент передачи, дБ	55±2
Выходная мощность в точке 1 дБ компрессии, дБм, не менее	плюс 5
КСВН по входу/выходу, не более	2,2:1 / 2,0:1
Выходной разъем	N(f), 50 Ом
Входное напряжение постоянного тока, В	от 13 до 20
Потребление по току, не более, мА	450
Габаритные размеры, ДхШхВ, мм, не более	156x43x40
Вес, кг, не более	0,47

#### 1.2.6.9 МШК Ка-диапазона (17,7-22,2 ГГц)

МШК Ка-диапазона (17,7-22,2 ГГц) RP9225i-1N производства XMW Inc. (Юж. Корея) предназначен для снижения уровня шумов, способных вуалировать усиливаемый слабый сигнал, и используется для преобразования сигнала Ка-диапазона в принимаемый РЧ спектр в диапазоне от 0,95 до 1,95 ГГц

Внешний вид МШК Ка-диапазона (17,7-22,2 ГГц) показан на рисунке 24.



Рисунок 24 – Внешний вид МШК Ка-диапазона (17,7-22,2 ГГц)

Параметры МШК Ка-диапазона (17,7-22,2 ГГц) приведены в таблице 23.

Таблица 23– Параметры МШК Ка-диапазона (17,7-22,2 ГГц)

Параметр	Значение
Диапазон входных частот, ГГц	
- поддиапазон Band-1	от 17,20 до 18,20
- поддиапазон Band-2	от 18,20 до 19,20
- поддиапазон Band-3	от 19,20 до 20,20
- поддиапазон Band-4	от 20,20 до 21,20
- поддиапазон Band-5	от 21,20 до 22,20

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист

42

Параметр	Значение
Диапазон выходных частот, МГц	
- поддиапазон Band-1	от 950 до 1950
- поддиапазон Band-2	от 950 до 1950
- поддиапазон Band-3	от 950 до 1950
- поддиапазон Band-4	от 950 до 1950
- поддиапазон Band-5	от 950 до 1950
Частота гетеродина, ГГц	
- поддиапазон Band-1	16,25
- поддиапазон Band-2	17,25
- поддиапазон Band-3	18,25
- поддиапазон Band-4	19,25
- поддиапазон Band-5	20,25
Стабильность гетеродина, кГц, не более	±10
Входной волноводный фланец	WR42
Коэффициент шума, при +23°C, дБ, не более	2,5
Коэффициент передачи, дБ	от 55 до 65
Выходная мощность в точке 1 дБ компрессии, дБм, не менее	плюс 10
КСВН по входу/выходу, не более	1,35:1 / 2,2:1
Выходной разъем	N(f), 50 Ом
Напряжение переключения поддиапазонов, В	
- поддиапазон Band-1	+13
- поддиапазон Band-2	+13 (с тоном 22 кГц)
- поддиапазон Band-3	+18
- поддиапазон Band-4	+18 (с тоном 22 кГц)
- поддиапазон Band-5	+22
Входное напряжение постоянного тока, В	от 12 до 24
Потребление по току, не более, мА	400
Габаритные размеры, ДхШхВ, мм, не более	152x70x39
Вес, кг, не более	0,55

МШК размещаются в транспортировочных кейсах.

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

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
43

## 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 противопожарного режима в Российской Федерации» и инструкцию эксплуатирующей организации о мерах пожарной безопасности.

2.1.2 Монтаж АП-1,8 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 ЭД 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

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

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
44

систематической проверке. 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

Монтаж АП-1,8 выполняется в следующей последовательности:

- 1) Выбрать относительно ровную площадку для разворачивания изделия и разместить на ней транспортировочные кейсы.
- 2) Открыть транспортировочные кейсы АП-1,8 и извлечь из них оборудование.
- 3) Установить и зафиксировать четыре опорные лапы кейса №2, как показано на рисунке 25.

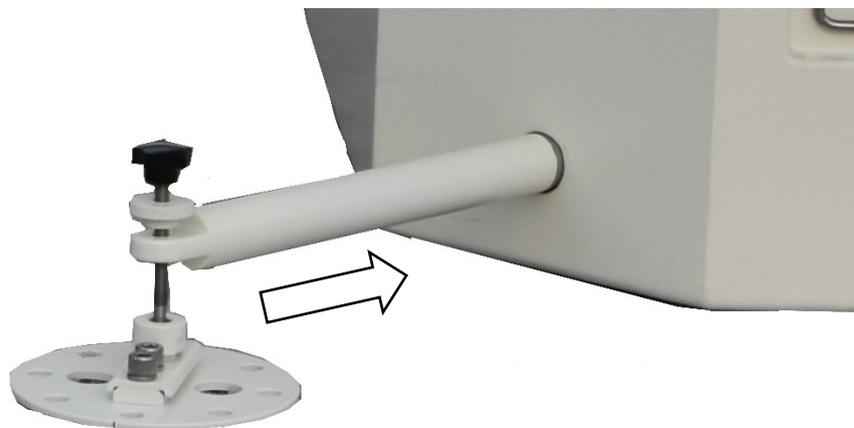


Рисунок 25 – Установка опорной лапы

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
45

4) На кейсах №1 и №2 одна из сторон промаркирована стрелками, обозначающими положение 0° по азимуту («нулевое положение»). Разместить кейс №2 на площадке так, чтобы сторона кейса со стрелками «нулевого положения» смотрела на ЮГ (см. рисунок 26). Установить поверх кейса №2 - кейс №1, проконтролировать совпадение стрелок «нулевого положения» и попарное совпадение граней на кейсе №1 и на кейсе №2 (1-1, 2-2, 3-3, 4-4) и зафиксировать на четыре замка-захвата, как показано на рисунке 26. Важно чтобы были надежно зафиксированы все четыре замка-захвата во избежание срыва с места кейса №1 во время движения антенны.



Рисунок 26 – Установка кейсов АП-1,8

5) Собрать антенну в соответствии с порядковыми номерами на центральной части рефлектора. Антенна состоит из 6 лепестков, каждый из которых фиксируется шестью замками-захватами (два с последующим лепестком, два с предыдущим лепестком и два с центральным сегментом).



Рисунок 27 – Сборка антенны 1,8 м

6) Установить направляющие держателя облучателя в четыре посадочных места на рефлекторе антенны и зафиксировать винтами с рукоятками, как показано на рисунке 28.

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

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
46

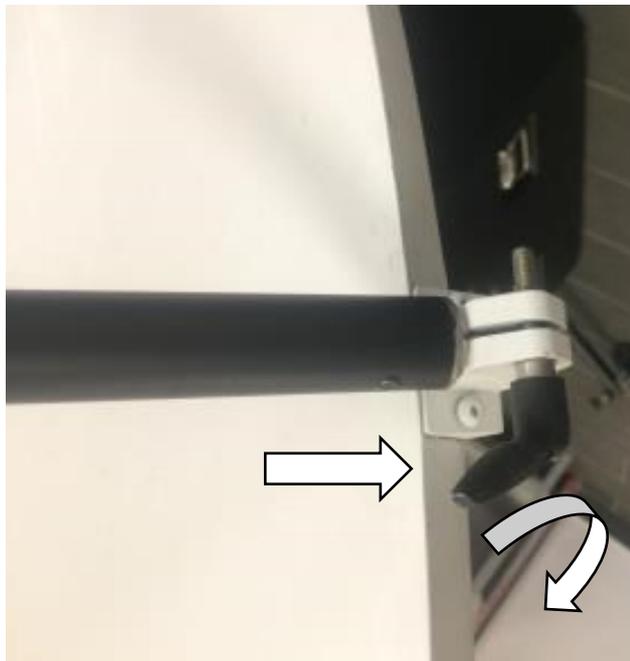


Рисунок 28 – Установка направляющих облучателя - тяг

7) Установить тяги на кольцо держателя облучателя, как показано на рисунке 29.

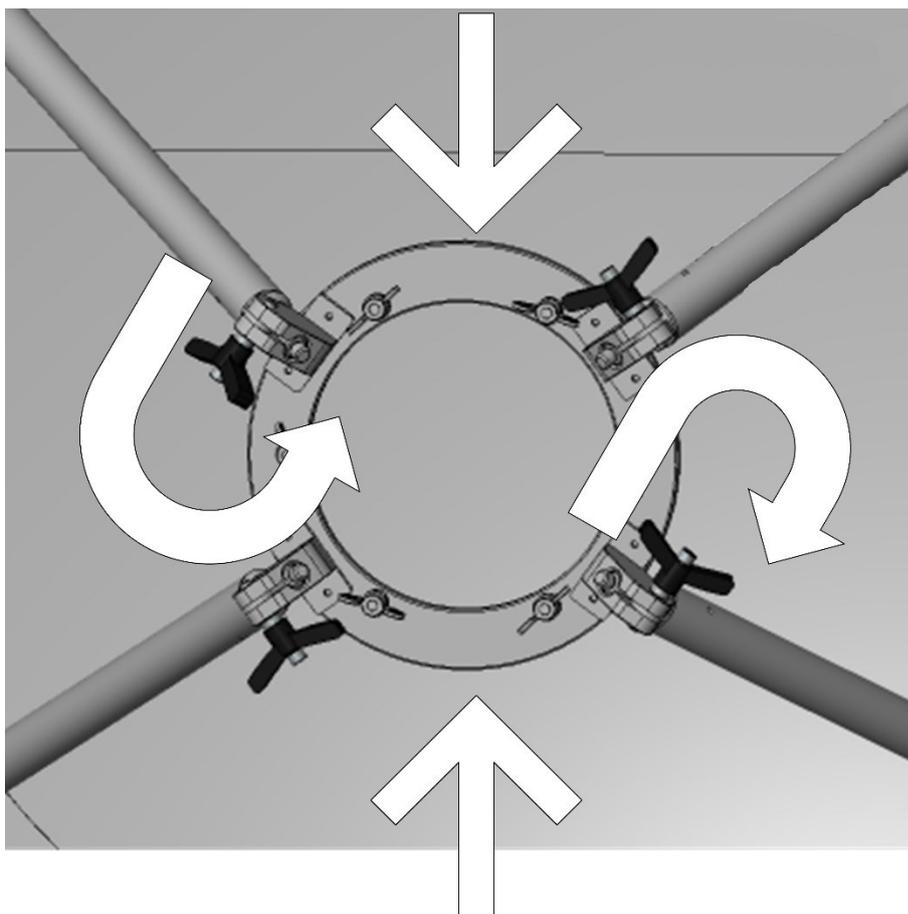


Рисунок 29 – Установка кольца ОУ

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
47

8) Собрать антенную сборку в зависимости от используемого диапазона частот

8.1) Сборка антенной сборки С- диапазона (3,4-4,2 ГГц, круговая поляризация) предусматривает следующие действия:

– из кейса №3 извлечь ОУ С-диапазона ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ ТИШЖ.468573.090 (рисунок 30) и МШК С-диапазона (3,4 4,2 ГГц) NJS8496UN (рисунок 31);



Рисунок 30 – ОУ С-диапазона ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ ТИШЖ.468573.090



Рисунок 31 – МШК С-диапазона NJS8496UN

– смонтировать МШК на ОУ, для чего совместить МШК и фланец ОУ и закрепить винтами.

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
48

8.2) Сборка антенной сборки С-диапазона (3,4-4,2 ГГц, линейная поляризация) предусматривает следующие действия:

- из кейса №3 извлечь ОУ С-диапазона ПРМ Линейная ВЕР/ГОР с устройством вращения облучающего устройства (УВОУ) ТИШЖ.468573.095 (рисунок 32) и МШК С-диапазона NJS8496UN (рисунок 33);

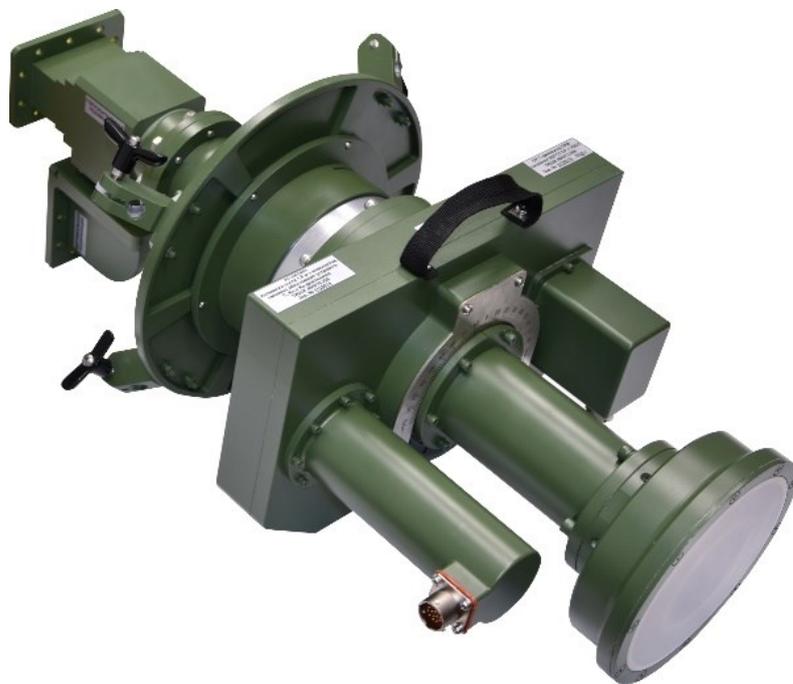


Рисунок 32 – ОУ С-диапазона ПРМ Линейная ВЕР/ГОР с устройством вращения облучающего устройства (УВОУ) ТИШЖ.468573.095



Рисунок 33 – МШК С-диапазона NJS8496UN

- смонтировать МШК на ОУ, для чего совместить МШК и фланец ОУ и закрепить винтами.

Примечание - в ОУ с линейной поляризацией осуществляется автоматизированная настройка поляризатора.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
49

8.3) Сборка антенной сборки Ку-диапазона (10,7-12,75 ГГц, круговая поляризация) предусматривает следующие действия:

- из кейса №4 извлечь ОУ Ку-диапазона ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ ТИШЖ.468573.100 (рисунок 34) и МШК Ку-диапазона RS1108i-1N (рисунок 35);



Рисунок 34 – ОУ Ку-диапазона ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ ТИШЖ.468573.100



Рисунок 35 – Малошумящий усилитель Ку-диапазона RS1108i-1N

- смонтировать МШК на ОУ, для чего совместить МШК и фланец ОУ и закрепить винтами.

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
50

8.4) Сборка антенной сборки Ку-диапазона (10,7-12,75 ГГц линейная поляризация) предусматривает следующие действия:

- из кейса №4 извлечь ОУ Ку-диапазона ПРМ Линейная ВЕР/ГОР с устройством вращения облучающего устройства (УВОУ) ТИШЖ.468573.105 (рисунок 36) и МШК Ку-диапазона RS1108i-1N (рисунок 37);



Рисунок 36 – ОУ Ку-диапазона ПРМ Линейная ВЕР/ГОР с устройством вращения облучающего устройства (УВОУ) ТИШЖ.468573.105



Рисунок 37 – Малошумящий усилитель Ку-диапазона RS1108i-1N

- смонтировать МШК на ОУ, для чего совместить МШК и фланец ОУ и закрепить винтами

Примечание - в ОУ с линейной поляризацией осуществляется автоматизированная настройка поляризатора.

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

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
51

8.5) Сборка антенной сборки Ка-диапазона (17,7-22,2 ГГц, круговая поляризация) предусматривает следующие действия:

- из кейса №4 извлечь ОУ Ка-диапазона ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ ТИШЖ.468573.110 (рисунок 38) и МШК Ка-диапазона (17,7-22,2 ГГц) RP9225i-1N (рисунок 39);



Рисунок 38 – ОУ Ка-диапазона ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ ТИШЖ.468573.110



Рисунок 39 – МШК Ка-диапазона (17,7-22,2 ГГц) RP9225i-1N

- смонтировать МШК на ОУ, для чего совместить МШК и фланец ОУ и закрепить винтами.

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
52

8.6) Сборка антенной сборки Ка-диапазона (17,7-22,2 ГГц, линейная поляризация) предусматривает следующие действия:

- из кейса №4 извлечь ОУ Ка-диапазона ПРМ Линейная ВЕРТ/ГОР с устройством вращения облучающим устройством (УВОУ) (рисунок 40) ТИШЖ.468573.115 и МШК Ка-диапазона RP9225i-1N (рисунок 41);



Рисунок 40 – ОУ Ка-диапазона ПРМ Линейная ВЕРТ/ГОР с устройством вращения облучающим устройством (УВОУ) ТИШЖ.468573.115



Рисунок 41 – Маломощный усилитель Ка-диапазона RP9225i-1N

- смонтировать МШК на ОУ, для чего совместить МШК и фланец ОУ и закрепить винтами.

Примечание - в ОУ с линейной поляризацией осуществляется автоматизированная настройка поляризатора.

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
53

9) Установить штатными винтами кольца зажим облучателя с сборки антенной сборки соответствующего диапазона (ОУ с установленным МШК), как показано на рисунке 42.

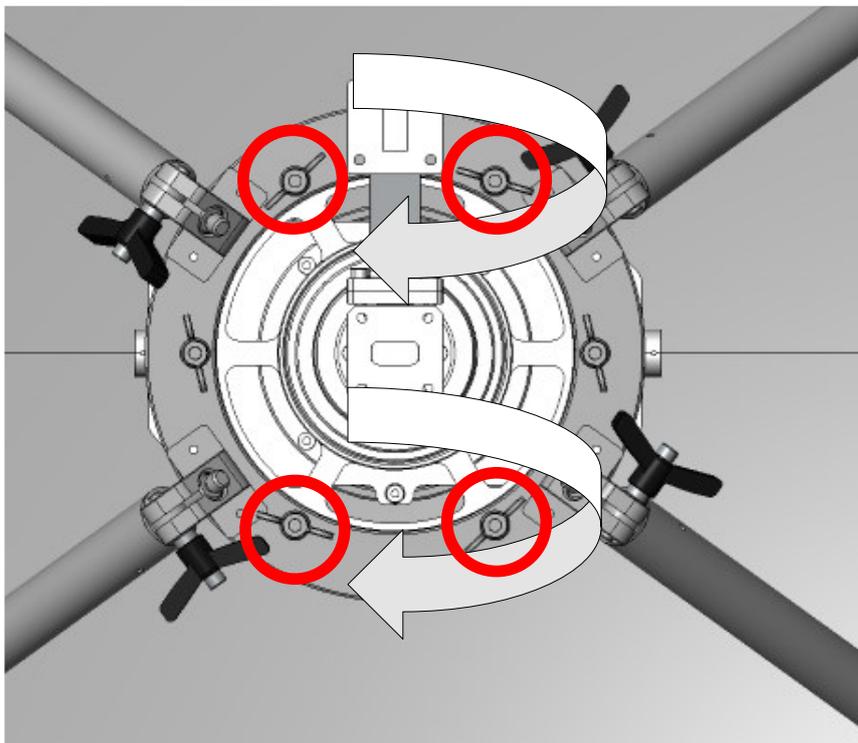


Рисунок 42 – Фиксация ОУ

10) При выборе ОУ с линейной поляризацией подключить кабель к ДУП ОУ и кабель электродвигателя ОУ, согласно схеме электрической [3].

11) Подключить радиочастотные кабели к МШК.

12) Подключить магистральные кабели: кабель Ethernet, кабель 220В, четыре кабеля ВЧ к переходной панели РР1 ОПУ (кейс №1) согласно схеме электрической [3].

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

13) Подать напряжение электропитания от внешней сети переменного тока частотой  $50 \pm 1$  Гц и напряжением  $220 \pm 22$  В.

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

15) В случае эксплуатации изделия в неблагоприятных погодных условиях (дождь, снег) установить на АП-1,8 защитный кожух, как показано на рисунке .

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

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
54



Рисунок 43 – Установка защитного кожуха

### 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	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
55

### 3 Использование по назначению

#### 3.1 Эксплуатационные ограничения

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

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

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

3.1.4 Изделие должно эксплуатироваться в условиях, указанных в п. 1.1.2.4 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 АП на месте монтажа при первоначальном включении АП-1,8 или после проведения технологических работ (при необходимости).

Алгоритмы функционирования определяются вводимыми с АРМ режимами работы и программными настройками АП-1,8.

Настройка системы должна производиться в следующем объеме и последовательности:

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
56

- 1) проверка правильности монтажа АП-1,8
- 2) проверка настроек интерфейса обмена
- 3) первичная проверка работоспособности
- 4) первичное конфигурирование системы
- 5) калибровка ОУ линейной поляризации
- 6) юстировка и привязки шкал ДУП антенны к истинному направлению

### 3.2.2.1 Проверка правильности монтажа АП-1,8

Проверка правильности монтажа АП-1,8 производится сравнением конфигурации смонтированного АП-1,8 с РКД [1-4].

При обнаружении несоответствия схемы подключений аппаратуры схеме соединений ТИШЖ.464316.026 Э4 [3] провести соответствующий перемонтаж аппаратуры или кабельных соединений.

### 3.2.2.2 Настройка интерфейса обмена

Подать напряжение электропитания 220 В на оборудование АП-1,8.

Проверить сетевые настройки АРМ и комплекса в целом. Заводские сетевые настройки приведены в таблице 24.

Таблица 24– Заводские сетевые настройки изделия

Наименование оборудования	Сетевой адрес
АРМ	192.168.127.1 (рекомендуется)
Двухпортовый преобразователь RS-232/422/485 в Ethernet NPort 5232-T (БСН)	192.168.127.254

Управление блоками осуществляется через двухпортовый преобразователь RS-232/422/485 в Ethernet NPort 5232-T (установлен на ОПУ) по интерфейсу RS-485. Параметры портов управления двухпортового преобразователя RS-232/422/485 в Ethernet NPort 5232-T приведены на рисунке 44.

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

Рисунок 44 – Параметры портов управления двухпортового преобразователя RS-232/422/485 в Ethernet NPort 5232-T

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

В случае соответствия вышеизложенной конфигурации интерфейса обмена оборудования АП-1,8, считать настройку правильной.

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

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

### 3.2.2.3 Первичная проверка работоспособности

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

Первичная проверка работоспособности производится в следующем порядке:

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

### 3.2.2.4 Первичное конфигурирование системы

При первичном конфигурировании системы необходимо произвести следующие настройки:

- установить значения программных КВ по АЗ:
  - левый – на значение «-170», регистр №18.
  - правый – на значение «+170», регистр №19.
- установить значения программных КВ по УГМ:
  - нижний – на значение «5», регистр №20.
  - верхний – на значение «80», 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.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
58

### 3.2.2.5 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
- 4) На виртуальной панели СПО АРМ выбрать команду «Калибровка поляризатора» (рисунок 45).
- 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.

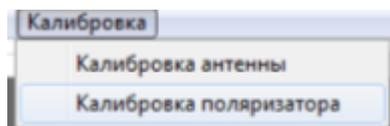


Рисунок 45 – Меню «Калибровка»

### 3.2.2.6 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:

#### 3.2.2.6.1 Калибровка ДУП по спутнику

Калибровка ДУП по спутнику выполняется в следующей последовательности:

- 1) Убедиться с помощью измерительных устройств, что опорно-поворотное устройство (ОПУ) антенны установлено вертикально с точностью не хуже 0,05 диаграммы направленности антенны.
- 2) В качестве измерительных устройств могут быть использованы уровни, инклинометры и другие измерительные средства с требуемой точностью.
- 3) Навести антенну на максимум сигнала КА с известным углом места.
- 4) Вычислить и записать значение уставки по углу места (регистр 12) так чтобы показания ДУП по углу места соответствовали известному углу места для выбранного КА.

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

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
59

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

6) Юстировка по спутнику окончена.

### 3.3 Использование изделия

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

3.3.2 Использование изделия заключается в его применении в интересах решения задач по назначению согласно п. 1.1.1 и поддержании готовности оборудования АП-1,8 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

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

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
60

локализации следует убедиться в наличии подводимых напряжений питания, исправности кабелей и сетевых предохранителей.

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

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

### 3.5 Действия в экстремальных условиях

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

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

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

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

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
61

## 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 разделе «Запасные части, инструмент и принадлежности» формуляра [1]. Стандартный инструмент поставляется в случаях, предусмотренных договором.

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

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

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

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
62

## 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;
- ежегодное 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. Внимательность к этим возможным дефектам может значительно сократить простой изделия.

4.3.5 Ежедневное ТО необходимо проводить при сдаче смены дежурными

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

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
63

операторами. Ежегодное ТО-2 рекомендуется проводить при смене сезона (зима-лето или лето-зима). Ежегодное ТО-2 рекомендуется совмещать с ежемесячным ТО-1.

4.3.6 Содержание работ при проведении ТО, приведены в таблице 25.

Таблица 25 – Содержание работ при проведении ТО

Вид ТО	Содержание работы и технические требования	Описание работы по устранению неисправности или техническому обслуживанию	Средства измерения, приспособления, инструменты и материалы
ЕТО	Внешний осмотр устройств, блоков и кабельных соединений	Проверить и обратить внимание на: - отсутствие загрязнений на аппаратуре АП-1,8 и рефлекторе антенны; - 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; - отсутствие петель соединительных кабелей вокруг АП-1,8 или рядом с ним (особенно при работе АП-1,8 на высоких скоростях вращения); - отсутствие рядом с АП-1,8 предметов, наличие которых может привести к наматыванию вокруг них кабелей во время вращения антенны	Визуальный осмотр
	Устранение пыли снаружи аппаратуры тканью	Устранение пыли снаружи аппаратуры сухой тканью	R2R Ткань вафельная шир. 40 см, плотность 140 г/м, отрез 20 см
ТО-1	Выполнение работ в объеме ЕТО		
	Проверка работоспособности АП-1,8 во всех режимах работы в полном объеме	Провести проверку работоспособности АП-1,8 согласно п. 3.2.2.3	
ТО-2	Выполнение работ в объеме Ежемесячного ТО-1		
	Проверка комплектности изделия согласно формуляру [1]	Проверить комплектность АП-1,8 в соответствии с разделом «комплектность» формуляра на изделие [1]	
	Выключение и установка органов управления аппаратуры АП-1,8 в исходное положение	Установить антенну в положение 0° по азимуту, 5° по углу места, отключить аппаратуру АП-1,8 от источника питания	

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

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
64

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

Вид ТО	Содержание работы и технические требования	Описание работы по устранению неисправности или техническому обслуживанию	Средства измерения, приспособления, инструменты и материалы
ТО-2	Проверка внешним осмотром и устранение повреждений защитных покрытий, ЛКП и элементов крепления блоков АП-1,8	Проверить внешним осмотром и при необходимости устранить повреждения защитных покрытий, ЛКП и элементов крепления блоков АП-1,8	Лента самослипающаяся Лэтсар КФ-0.5, кол-во по месту. Эмаль универсальная акриловая RAL 6003 оливково-зелёный, 520 мл, баллончик
	Проверка надежности сочленения разъемов, заземления оборудования, присоединения питающих проводов, целостность изоляции токоведущих частей оборудования	Проверить надежность сочленения разъемов, заземление оборудования, присоединение питающих проводов и целостность изоляции токоведущих частей оборудования	
	Проведение детального осмотра, очистка оборудования, разъемов и лицевых панелей аппаратуры	Удалить чистой тканью пыль со всей аппаратуры снаружи.  Почистить контакты внешних разъемов блоков и соединительных кабелей оборудования АП-1,8 при помощи кисти.  Проверить состояние герметизации и плотность затяжки всех разъемов с резьбовым соединением, целостность, отсутствие механических повреждений. При необходимости подтянуть гайки разъемов.	R2R Ткань вафельная шир. 40 см, плотность 140 г/м, отрез 20 см.  Кисть плоская "АКВА-МАСТЕР" "КП-13"
	Проверить наличие и состояние смазки	При необходимости заменить смазку (только в заводских условиях). Смазочный материал должен быть чистым без грязи, пыли, песка или др. посторонних предметов	R2R Ткань вафельная шир. 40 см, плотность 140 г/м, отрез 20-40 см.  Смазка морозостойкая ПАО 60М Томфлон, банка, 1 кг (см. п.4.3.12, п.4.3.13)  Масло трансмиссионное ТСЗП-8 или аналог, 0,2-0,3 л (см. п. 4.3.14)
	Включение аппаратуры и контроль работоспособности АП-1,8	Включить аппаратуру АП-1,8, соблюдая меры безопасности. Провести подготовку изделия к работе, проверку работоспособности и настройку аппаратуры АП-1,8 согласно п. 3.2.2	
	Проверка состояния (контроль) и наличия сменного оборудования в транспортировочных кейсах	Провести контроль состояния и очистку сменного оборудования в транспортировочных кейсах	R2R Ткань вафельная шир. 40 см, плотность 140 г/м, отрез 20 см. Кисть плоская "АКВА-МАСТЕР" "КП-13"
	Проверка наличия и состояния эксплуатационной документации	Проверить наличие и состояние ЭД	
	Проверка правильности ведения формуляра изделия	Проверить правильность ведения ФО	

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист

65

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

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

4.3.8 ТО-1 проводят один раз в месяц независимо от интенсивности использования изделия. Результаты проведения ТО-1 записывают в аппаратный журнал проведения ТО изделия в целом. Ориентировочные трудозатраты на проведение ТО-1 изделия в целом составляют 2,0 чел.\*час.

4.3.9 ТО-2 проводят один раз в год и рекомендуется проводить при смене сезона (зима-лето или лето-зима). 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 записывают в аппаратный журнал проведения ТО изделия в целом. Ориентировочные трудозатраты на проведение ежегодного ТО-2 составляют 2 чел.\*4,0 часа.

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

4.3.11 Замена смазочного материала в редукторах и подшипниках АП-1,8 в полевых условиях не предусматривается.

4.3.12 Замена смазочного материала в подшипнике азимутальном возможна только в заводских условиях специалистами предприятия-изготовителя по отдельному договору. Проведение работ по замене смазочного материала неквалифицированными сотрудниками может привести к выходу изделия из строя и прекращению гарантии. Для замены смазочного материала необходимо выполнить следующие операции:

- демонтировать с ОПУ всю аппаратуру, конструкции и механизмы, препятствующие дальнейшему демонтажу (двигатели с редукторами, рефлексор, аппаратура АП-1,8, кабели межблочных соединений) (см. рисунок 46);
- демонтировать подвижную часть корпуса ОПУ кейса №1, открутив 16 винтов крепления М5 (см. рисунок 46, обведены красным цветом);

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
66

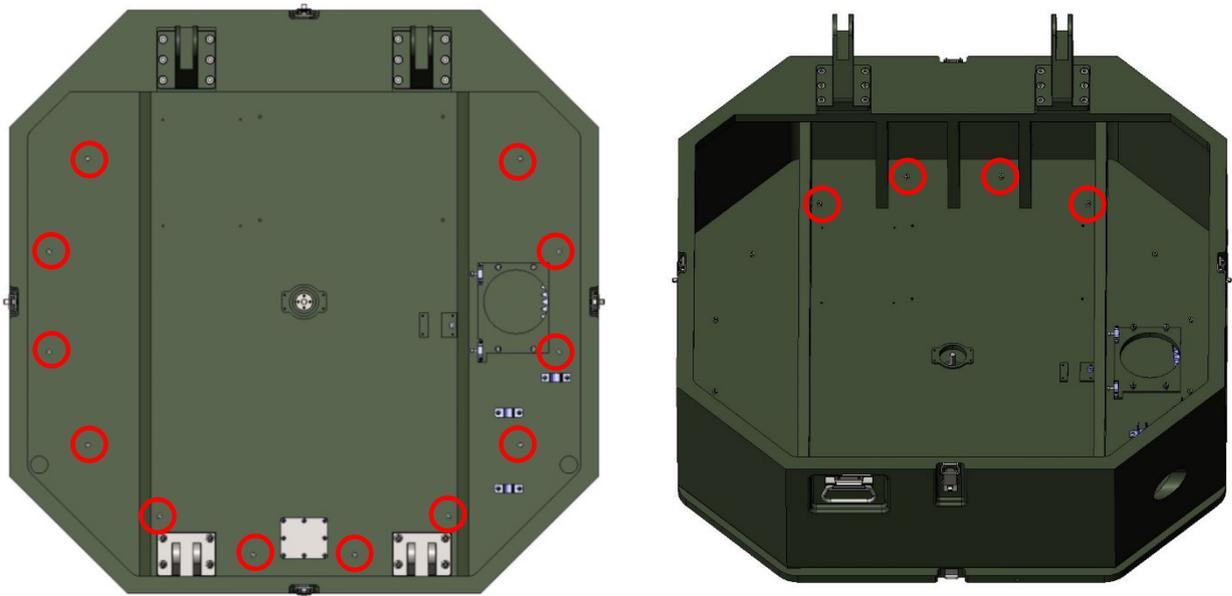


Рисунок 46 – Демонтаж подвижной части корпуса ОПУ

– демонтировать зубчатое колесо, открутив 16 винтов крепления М5 с нижней стороны основания ОПУ кейса №1 (см. рисунок 47, обведены красным цветом);

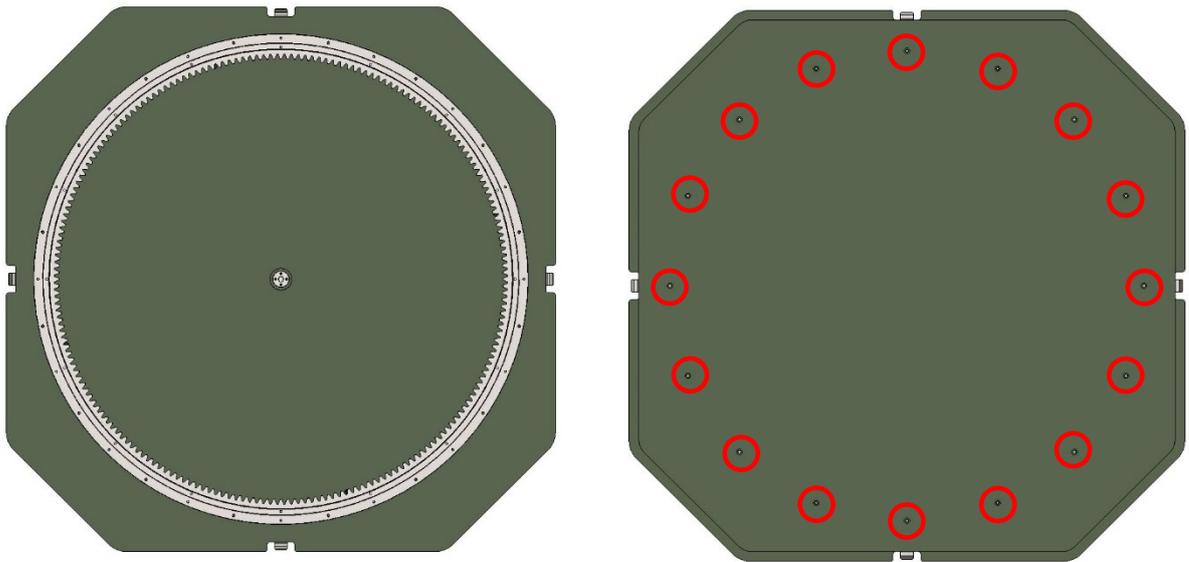


Рисунок 47 – Демонтаж зубчатого колеса

*Примечание. По периметру внешнего нижнего кольца зубчатого колеса размещены 16 винтов М5 обеспечивающих крепление нижней обоймы к зубчатому колесу для размещения шариков подшипника.*

– демонтировать нижнюю обойму (крышку), открутив 16 винтов крепления М5 (см. рисунок 48);

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист

67

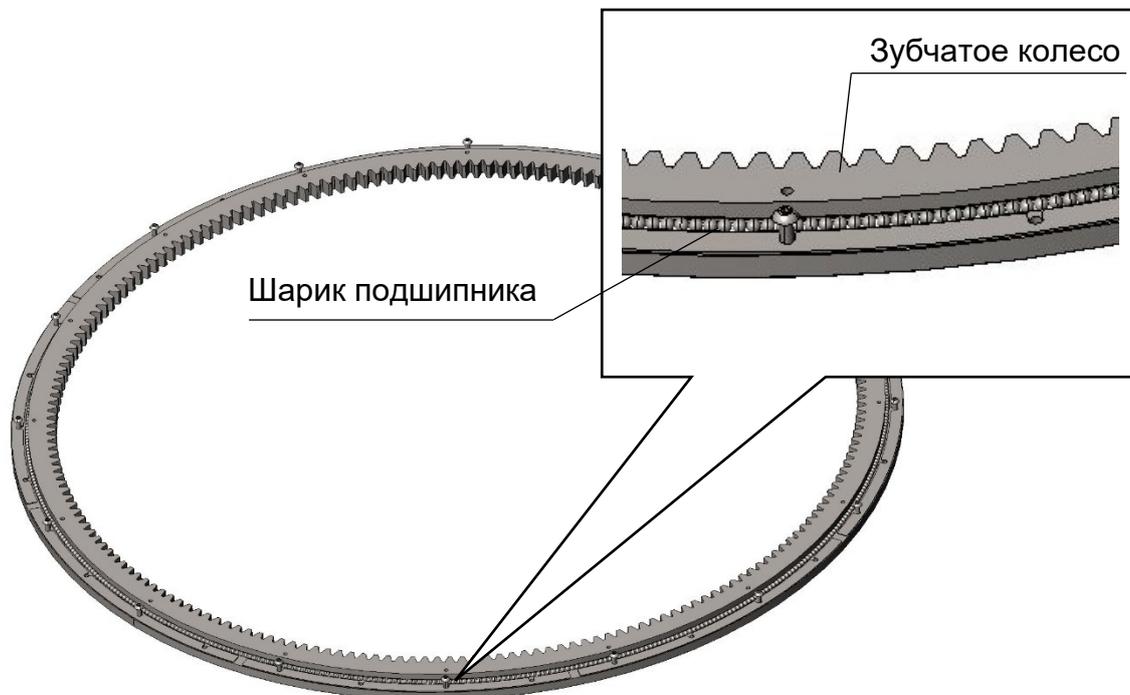


Рисунок 48 – Демонтаж нижней обоймы (крышки) зубчатого колеса

- промыть паз зубчатого колеса и шарики подшипника от грязи и остатков старой смазки средством, которое не оказывает воздействия на резиновое уплотнение зубчатого колеса и лак;
- высушить и нанести новую смазку морозостойкую ПАО 60М Томфлон;
- установить нижнюю обойму (крышку) на 16 винтов М5;
- установить зубчатое колесо на штатное место на основании ОПУ кейса №1 на 16 винтов крепления М5;
- установить подвижную часть корпуса ОПУ кейса №1 на 16 винтов крепления М5;
- смонтировать на ОПУ снятые ранее аппаратуру и механизмы в соответствии со штатной комплектацией изделия.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
68

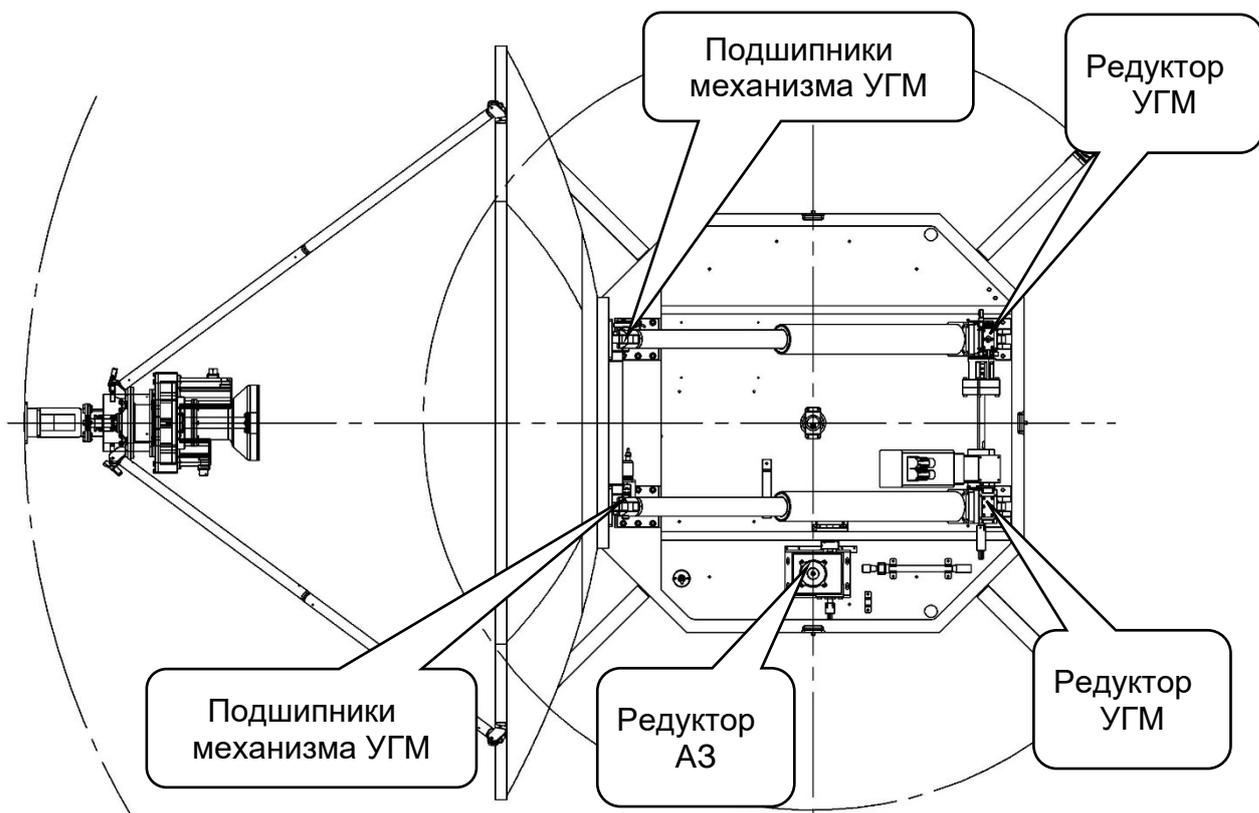


Рисунок 49 – Внешний вид ОПУ, с указанием мест смазывания.

4.3.13 Замена смазочного материала в подшипниках механизма УГМ возможна только в заводских условиях. Для замены смазочного материала необходимо выполнить следующие операции:

- демонтировать подшипник механизма УГМ;
- снять пыльник подшипника;
- промыть средством, которое не оказывает воздействия на резиновое уплотнение подшипника;
- высушить и нанести новую смазку морозостойкую ПАО 60М Томфлон;
- установить пыльник;
- установить подшипник на штатное место в механизме УГМ.

4.3.14 Замена масла в редукторах АЗ и УГМ возможна только в заводских условиях. Для замены масла необходимо выполнить следующие операции:

- демонтировать редуктор, отсоединив его от исполнительного механизма и двигателя;
- полностью слить старое масло, открутив пробку сливного отверстия;

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
69

*Примечание. Осмотреть слитое масло на наличие механических частиц, которые могут повредить внутренности редуктора. В случае наличия механических частиц следует заменить масло.*

- наполнить редуктор маслом согласно условиям эксплуатации и требованиям к рекомендуемому маслу и его количеству относительно монтажных позиций (для пониженной температуры эксплуатации до минус 30 рекомендуется использовать масло трансмиссионное ТСЗП-8 или его аналог, расход масла на редуктор АЗ – 0,1-0,15 л, на каждый редуктор УГМ – 0,05-0,1 л);

- закрутить пробку сливного отверстия и установить редуктор на прежнее место.

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

4.3.16 Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО, исходя из расчёта на один год эксплуатации, приведены в таблице 26.

Таблица 26 – Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО

Наименование расходных материалов	Количество на один год
Лента самослипающаяся Лэтсар КФ-0.5 (ТУ 38.103171-80 с изм. №1-11), рулон	1
R2R Ткань вафельная шир. 40 см, плотность 140 г/м, рулон	1
Кисть плоская "АКВА-МАСТЕР" "КП-13"	1
Эмаль универсальная акриловая RAL 6003 оливково-зелёный, 520 мл	1
Смазка морозостойкая ПАО 60М Томфлон, банка, кг	1
Масло трансмиссионное ТСЗП-8, л	0,2-0,3

Приведенные в таблице 26 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;

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

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
70

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

#### 4.4.2 Упаковка

4.4.2.1 Упаковку производить в следующей последовательности:

- блоки уложить в полиэтиленовые чехлы;
- упакованные в чехлы блоки уложить в упаковочную тару;
- магистральные кабели (кабель Ethernet, кабель 220В, четыре кабеля ВЧ) из состава комплекта ТИШЖ.685694.120 намотать на катушки, кабели от переходной панели РР2 до ОУ и МШК из состава комплекта ТИШЖ.685694.120 увязать лентами и уложить в упаковочную тару.

#### 4.4.3 Расконсервация

4.4.3.1 Расконсервацию блоков изделия проводить в следующей последовательности:

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

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

#### 4.4.4 Переконсервация

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

4.4.4.2 Переконсервацию блоков изделия проводить в следующей последовательности:

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТИШЖ.464316.026 РЭ</b>	Лист
						71

## 5 Текущий ремонт

5.1 АП-1,8 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 п. 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 по интерфейсу M&C.

5.3 При обнаружении неисправностей, вызванных отказом отдельных блоков или узлов, неисправный блок следует заменить аналогичным блоком из состава ЗИП (при наличии блока в составе 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 [5-15].

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

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
72

## 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. 4.3.9 настоящего РЭ;

– произвести упаковку блоков изделия в соответствии с п.п 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 АП-1,8 сохраняет свои технические и эксплуатационные характеристики при хранении в складских условиях в упакованном виде при следующих параметрах окружающей среды:

– рекомендуемая температура окружающего воздуха от минус 30°С до плюс 50°С;

6.2.4 После длительного хранения оборудования изделия (не менее одного года в пределах срока сохраняемости изделия) рекомендуется провести его монтаж и контроль работоспособности согласно настоящего РЭ и эксплуатационной документации составных частей [5-15].

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

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
73

## 7 Транспортирование

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

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

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

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

7.5 Поставляемая аппаратура АП-1,8 допускает перевозку, хранение и эксплуатацию в переносных бокс-контейнерах. Масса одного транспортного места не превышает 100 кг, общий вес изделия в транспортном положении не превышает 500 кг.

7.6 Поставляемая аппаратура АП-1,8 допускает частые и длительные перемещения (переноску человеком, перевозку автомобильным, железнодорожным, морским и воздушным транспортом) в период срока эксплуатации без дополнительной специальной упаковки.

7.7 Обеспечивается переноска одного места подготовленного к транспортировке комплекса не более чем двумя людьми.

7.8 Обеспечивается защита при транспортировке АП-1,8 от воздействия механических факторов по группе 1.1 и климатических факторов по группе 1.10 ГОСТ РВ 0020.39.304-2019.

7.9 Перевод изделия из режима его переноски (перевозки) в режим функционирования по назначению (составные части комплекта скоммутированы, включены, основное программное обеспечение всех подсистем комплекта запущено) двумя людьми должен занимать не более 40 минут при наличии на месте развёртывания внешнего источника электропитания.

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

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

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
74

7.10 Перевод комплекса из режима функционирования по назначению в режим его переноски (перевозки) двумя людьми должен занимать не более 20 минут.

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.026 РЭ

Лист  
75

## 8 Утилизация

Утилизация изделия предприятием-изготовителем осуществляется по отдельному договору.

Правила и условия утилизации приведены в инструкции эксплуатационной специальной [16].

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464316.026 РЭ	Лист
												76

## Ссылочные документы

1. ТИШЖ.464316.026 ФО «Антенный пост 1,8 м с комплектом сменных облучающих устройств С, Ку, Ка-диапазонов. Формуляр».
2. ТИШЖ.464316.026 ВЭ «Антенный пост 1,8 м с комплектом сменных облучающих устройств С, Ку, Ка-диапазонов. Ведомость эксплуатационной документации».
3. ТИШЖ.464316.026 Э4 «Антенный пост 1,8 м с комплектом сменных облучающих устройств С, Ку, Ка-диапазонов. Схема электрическая соединений».
4. ТИШЖ.464316.026 ПЭ4 «Антенный пост 1,8 м с комплектом сменных облучающих устройств С, Ку, Ка-диапазонов. Перечень элементов».
5. ТИШЖ.468383.150-01 ПС «Блок управления приводами БУПР-А. Паспорт».
6. ТИШЖ.468342.133 ПС «Блок ВЧ и коммутации. Паспорт».
7. ТИШЖ.468369.006-01 РЭ «Пульт управления. Руководство по эксплуатации».
8. ТИШЖ.468266.110-02 РЭ «Бесплатформенная инерциальная навигационная система (БИНС-А). Руководство по эксплуатации».
9. ТИШЖ.436311.042-06 ПС «Блок питания 24 В. Паспорт».
10. ТИШЖ.468573.090 ЭТ «ОУ С-диапазона ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ. Этикетка».
11. ТИШЖ.468573.095 ЭТ «ОУ С-диапазона ПРМ Линейная ВЕР/ГОР с устройством вращения облучающего устройства (УВОУ). Этикетка».
12. ТИШЖ.468573.100 ЭТ «ОУ Ку-диапазона ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ. Этикетка».
13. ТИШЖ.468573.105 ЭТ «ОУ Ку-диапазона ПРМ Линейная ВЕР/ГОР с устройством вращения облучающего устройства (УВОУ). Этикетка».
14. ТИШЖ.468573.110 ЭТ «ОУ Ка-диапазона ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ. Этикетка».
15. ТИШЖ.468573.115 ЭТ «ОУ Ка-диапазона ПРМ Линейная ВЕР/ГОР с устройством вращения облучающего устройства (УВОУ). Этикетка».
16. ТИШЖ.464316.026 ИС «Антенный пост 1,8 м с комплектом сменных облучающих устройств С, Ку, Ка-диапазонов. Инструкция эксплуатационная специальная. Правила и условия утилизации изделия».

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

					<b>ТИШЖ.464316.026 РЭ</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		77

## Перечень принятых сокращений

АЗ	–	Азимут;
АП-1,8	–	Антенный пост 1,8 м с комплектом сменных облучающих устройств С, Ku, Ka-диапазонов;
АРМ	–	Автоматизированное рабочее место;
АС	–	Антенная система;
АЦП	–	Аналогово-цифровой преобразователь;
БИНС	–	Бесплатформенная инерциальная навигационная система;
БСН	–	Блок системы наведения;
БУПР	–	Блок управления приводами антенны;
ВЕР	–	Вертикальная;
ВЧ	–	Высокочастотный;
ВЭ	–	Ведомость эксплуатационных документов;
ГОР	–	Горизонтальная;
ГСО	–	Геостационарная орбита;
ДВ	–	Двигатель (электродвигатель);
ДН	–	Диаграмма направленности;
ДО	–	Датчик оборотов;
ДУП	–	Датчик углового положения;
ДХ	–	Датчик Холла;
ЕТО	–	Ежедневное ТО;
ЗИП	–	Запасные части, инструмент и принадлежности;
ЗС	–	Земная станция;
ИБП	–	Источник бесперебойного питания;
ИП	–	Источник питания;
ИСЗ	–	Искусственный спутник Земли;
КА	–	Космический аппарат;
КВ	–	Концевой выключатель;
КД	–	Конструкторская документация;
КСВ	–	Коэффициент стоячей волны;
КСВН	–	Коэффициент стоячей волны по напряжению;
ЛВС (LAN)	–	Локальная вычислительная сеть;
ЛЕВ	–	Левая;
МШК (LNB)	–	Малошумящий конвертер;
ООО	–	Общество с ограниченной ответственностью;
ОМТ	–	Ортомодальный преобразователь;
ОПУ	–	Опорно-поворотное устройство;
ОУ	–	Облучающее устройство;
ПВС	–	Провод соединительный медный;
ПО	–	Программное обеспечение;
ПОЛ	–	Поляризация;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.026 РЭ

- ПРАВ – Правая;
- ПРМ – Прием;
- ПС – Паспорт;
- ПСН – Приемник системы наведения;
- ПТБ – Правила техники безопасности;
- ПУА – Пульт управления (антенной);
- ПЭВМ – Персональная электронно-вычислительная машина;
- РЧ – Радиочастотный;
- РЭ – Руководство по эксплуатации;
- СВЧ – СВЧ-Сверхвысокочастотный
- СНА – Система наведения антенны;
- СПО – Специальное программное обеспечение;
- ТО – Техническое обслуживание;
- ТУ – Технические условия;
- УВОУ – Устройство вращения облучающего устройства;
- УГМ – Угол места;
- ФО – Формуляр;
- ЭД – Эксплуатационная документация;
- DC – Постоянный ток;
- FFT – Быстрое преобразование Фурье;
- M&C – Контроль и управление;
- TLE – Двухстрочный набор элементов (двухстрочный формат данных, представляющий собой набор элементов орбиты для спутника Земли).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.026 РЭ

