



# Технологии Радиосвязи

Утвержден

ТИШЖ.464316.017 РЭ -ЛУ

Приемная аппаратура 2,4 м X-диапазона

Руководство по эксплуатации

ТИШЖ.464316.017 РЭ

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

Перв. примен.	ТИШЖ.464316.017				Содержание			
	Справ.№					1	Описание и работа	5
						1.1	Описание и работа изделия	5
						1.1.1	Назначение изделия	5
						1.1.2	Технические характеристики	5
						1.1.3	Состав изделия	7
						1.1.4	Устройство и работа	8
						1.2	Описание и работа составных частей изделия	10
						1.2.1	Антенная система	10
						1.2.2	Блок управления антенной БУА М	13
						1.2.3	Блок управления приводами БУПР	14
						1.2.4	Приемник сигнала наведения L-диапазона с коммутатором 1x4 ПСН-К	17
						1.2.5	Блок питания МШК четырехканальный	18
						1.2.6	Преобразователь интерфейсов RS-485/Ethernet NPort 6450	20
						1.2.7	Источник бесперебойного питания STR1103SL	21
						1.2.8	Шкаф монтажный 19" ШТК-Э-42.6.10-13AA	22
						1.2.9	Источник питания ГКВ и M&C	23
						1.3	Упаковка	25
						2	Использование по назначению	26
						2.1	Эксплуатационные ограничения	26
						2.3	Монтаж изделия	29
						3	Использование изделия	34
						3.1	Включение	34
						3.2	Подготовка изделия к работе после включения	34
						3.3	Нештатные ситуации	36
						4	Техническое обслуживание	38
						4.1	Общие требования	38
						4.2	Меры безопасности	38
						4.3	Порядок проведения технического обслуживания	40
						5	Текущий ремонт	53
						5.1	Общие указания	53
						5.2	Указание мер безопасности при ремонте	53
						5.3	Общая методика ремонта станции	54
						5.4	Поиск отказов и повреждений	55
						6	Хранение	57
						7	Транспортирование	58
						8	Утилизация	58
						Ссылочные документы		59
						Перечень принятых сокращений		60
	Подп. и дата					ТИШЖ.464316.017 РЭ		
Изм		Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Приемная аппаратура 2,4 м X-диапазона Руководство по эксплуатации		
	Лит.							
Инов.№ годп.	Разраб.	Колесников						
	Пров.	Харченко					2	61
	Т.контр.	Званцугов			ООО «Технологии Радиосвязи»			
	Н.Контр.	Фадеев						
	Утв.							

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для пояснения принципа работы приемной аппаратуры 2,4 м X-диапазона (далее по тексту – ПА) исполнения ТИШЖ.464316.017 и устанавливает порядок использования этой станции во время её эксплуатации.

Руководство по эксплуатации (далее по тексту – РЭ) содержит сведения о назначении, технических характеристиках, составе, принципе действия, устройстве ПА и ее составных частей, а также о мерах безопасности, подготовке к работе, использовании по назначению, техническом обслуживании, текущем ремонте, хранении и транспортировании составных частей изделия.

Комплектность, ресурс, срок службы, учет работы и технического обслуживания оборудования изделия отражаются в формуляре [1].

К работе с ПА допускается специально обученный обслуживающий персонал:

- имеющий группу III (напряжение не более 1000 В) по электробезопасности;

- имеющий навыки работы с персональными компьютерами, приборами СВЧ, измерительными приборами, а также монтажа приборов, чувствительных к электростатическим воздействиям;

- сдавший экзамен по технике безопасности (по инструкции, действующей в эксплуатирующей организации);

- прошедший медицинский осмотр, инструктаж по технике безопасности при работе с приборами СВЧ;

- изучивший эксплуатационную документацию ПА, указанную в ВЭ [2], прошедший обучение правилам эксплуатации и технического обслуживания, ознакомившийся с составом, техническими характеристиками и режимами работы аппаратуры из состава ПА.

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 аппаратуры ПА при её эксплуатации относится СВЧ излучение, создаваемое СВЧ оборудованием и сетевое напряжение 380/220 В переменного тока частоты 50 Гц.

При проведении работ **ЗАПРЕЩАЕТСЯ**:

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464316.017 РЭ	Лист
						3

– ПРОИЗВОДИТЬ ПЕРЕСТЫКОВКУ КАБЕЛЕЙ ПИТАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ, А ТАКЖЕ ОСМОТР И ЧИСТКУ КОНТАКТОВ СОЕДИНИТЕЛЕЙ ПРИ ВКЛЮЧЕННОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИЯ.

При работе с ПА необходимо использовать эксплуатационную документацию согласно [2].

При эксплуатации ПА также применяются и другие конструкторские, программные и методические документы, указанные в разделе «Ссылочные документы». Номера ссылочных документов в тексте руководства по эксплуатации указаны в квадратных скобках.

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

Перечень принятых сокращений и ссылочные нормативно-технические документы приведены в конце РЭ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464316.017 РЭ					Лист
										4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

## 1 Описание и работа

### 1.1 Описание и работа изделия

#### 1.1.1 Назначение изделия

1.1.1.1 ПА производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначена для приема излучений низкоорбитальных ИСЗ, а также КА на ВЭО и ГСО с использованием полноповоротных антенн круговой поляризации X-диапазона частот с диаметром рефлектора 2,4 метра.

#### 1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Основные технические параметры и характеристики ПА приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические параметры и характеристики ПА

Наименование параметра, характеристики	Значение параметра, характеристики
Диаметр антенной системы, м	2,4
Тип антенной системы	прямофокусная двухзеркальная
Диапазоны рабочих частот на передачу, МГц	7900,0-8400,0
Тип опорно-поворотного устройства	азимутально-угломестное с осью наклона
Сектора вращения опорно-поворотного устройства:	
- по азимуту	$\pm 270^\circ$
- по углу места	От $0^\circ$ до плюс $180^\circ$
- по оси наклона	$\pm 14^\circ$
Поляризация антенны X-диапазона	круговая правая и левая
Дистанционный контроль и управление	TSP/IP
Габаритные размеры, ДхШхВ, мм	$(3258 \times 2438 \times 3123) \pm 10$
Масса, не более, кг	2840

Электропитание ПА осуществляется от трехфазной сети переменного тока напряжением  $(380 \pm 38)$  В  $(50 \pm 1)$  Гц и от сети переменного тока напряжением  $(220 \pm 22)$  В, частотой  $(50 \pm 1)$  Гц.

Суммарное энергопотребление ПА составляет не более 6,5 кВт

Потребление электропитания изделия по составным частям представлено в таблице 2.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464316.017 РЭ	Лист
						5

Таблица 2 – Потребление электропитания изделия по составным частям

Наименование оборудования	Кол-во	Р потр., Вт	Р потр. сумм. Вт
Блок управления антенной БУА-М ТИШЖ.468383.009	1	25	25
Блок управления приводами БУПР-В ТИШЖ.468383.216	1	6000	6000
Приемник сигнала наведения L-диапазона с коммутатором 1x4 ПСН-К ТИШЖ.468173.003	1	20	20
Блок питания малошумящих конверторов и 10 МГц 4-канальный ТИШЖ.436311.031	1	20	20
Конвертер USB-RS485 ТИШЖ.465449.101	1	0,1	0,1
Преобразователь интерфейсов RS-485/Ethernet NPort 6450	1	9	9
Источник бесперебойного питания STR1103SL	2	25	50
Источник питания ГКВ и M&C ТИШЖ.436714.026	1	10	10
Итого потребление 380 В			6000
Итого потребление 220 В			134,1
Итого общее потребление			6134,1

Масса изделия по составным частям приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Масса изделия по составным частям

Наименование оборудования	Кол-во	Масса, кг	Масса сумм., кг
Антенная система 2,4 м X – диапазона ТИШЖ.464659.093	1	2500	2500
Блок управления антенной БУА-М ТИШЖ.468383.009	1	4,5	4,5
Блок управления приводами БУПР-В ТИШЖ.468383.216	1	16,5	16,5
Приемник сигнала наведения L-диапазона с коммутатором 1x4 ПСН-К ТИШЖ.468173.003	1	5,9	5,9

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТИШЖ.464316.017 РЭ</b>	Лист
						6

Наименование оборудования	Кол-во	Масса, кг	Масса сумм., кг
Блок питания малошумящих конверторов и 10 МГц 4-канальный ТИШЖ.436311.031	1	9	9
Конвертер USB-RS485 ТИШЖ.465449.101	1	0,1	0,1
Преобразователь интерфейсов RS-485/Ethernet NPort 6450	1	1	1
Источник бесперебойного питания STR1103SL	2	31	62
Источник питания ГKB и M&C ТИШЖ.436714.026	1	0,9	0,9
Шкаф монтажный 19" ШТК-Э-42.6.10-13AA	2	95	190
Комплект монтажных частей ТИШЖ.468931.006	1	1	1
Комплект ЗИП ТИШЖ.468953.008	1	7	7
Комплект кабелей ТИШЖ.685694.077	1	42	42
Итого			2839,9

1.1.2.2 Оборудование ПА обеспечивает работоспособность в условиях воздействия следующих факторов:

а) аппаратура, расположенная в помещении:

- диапазон рабочих температур от плюс 5 до плюс 35°С;
- относительная влажность от 40 до 80% при температуре плюс 25°С;
- атмосферное давление от 94 до 106 кПа (от 700 до 800 мм рт. ст.).

б) аппаратура, расположенная на открытом воздухе:

- диапазон рабочих температур от минус 40 до плюс 50°С;
- относительная влажность 98% при температуре плюс 25°С;
- атмосферное давление от 94 до 106 кПа (от 700 до 800 мм рт. ст.);
- воздействие воздушного потока со скоростью до 25 м/с;
- атмосферные осадки (дождь, роса, иней, снег, град);
- пыль динамическая (песок).

1.1.3 Состав изделия

1.1.3.1 В состав ПА входят:

- а) Антенная система 2,4 м X – диапазона ТИШЖ.464659.093 – 1 шт.;
- б) Блок управления антенной БУА-М ТИШЖ.468383.009 – 1 шт.;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.017 РЭ

Лист  
7

- в) Блок управления приводами БУПР-В ТИШЖ.468383.216 – 1 шт.;
- г) Приемник сигнала наведения L-диапазона с коммутатором 1x4 ПСН-К ТИШЖ.468173.003 – 1 шт.;
- д) Блок питания малошумящих конверторов и 10 МГц 4-канальный ТИШЖ.436311.031 – 1 шт.;
- е) Конвертер USB-RS485 ТИШЖ.465449.101 – 1 шт.;
- ж) Преобразователь интерфейсов RS-485/Ethernet NPort 6450 – 1 шт.;
- з) Источник бесперебойного питания STR1103SL – 2 шт.;
- и) Шкаф монтажный 19" ШТК-Э-42.6.10-13AA – 2 шт.;
- к) Источник питания ГКВ и М&С ТИШЖ.436714.026 – 1 шт.;
- л) Комплект кабелей ТИШЖ.685694.077 – 1 к-т.;
- м) Комплект монтажных частей ТИШЖ.468931.006 – 1 к-т.;
- н) Комплект ЗИП ТИШЖ.468953.008 – 1 к-т.

### 1.1.4 Устройство и работа

1.1.4.1 Функциональная схема ПА представлена на рисунке 1. Схема электрическая соединений представлена в ТИШЖ.464316.017 ЭА [4].

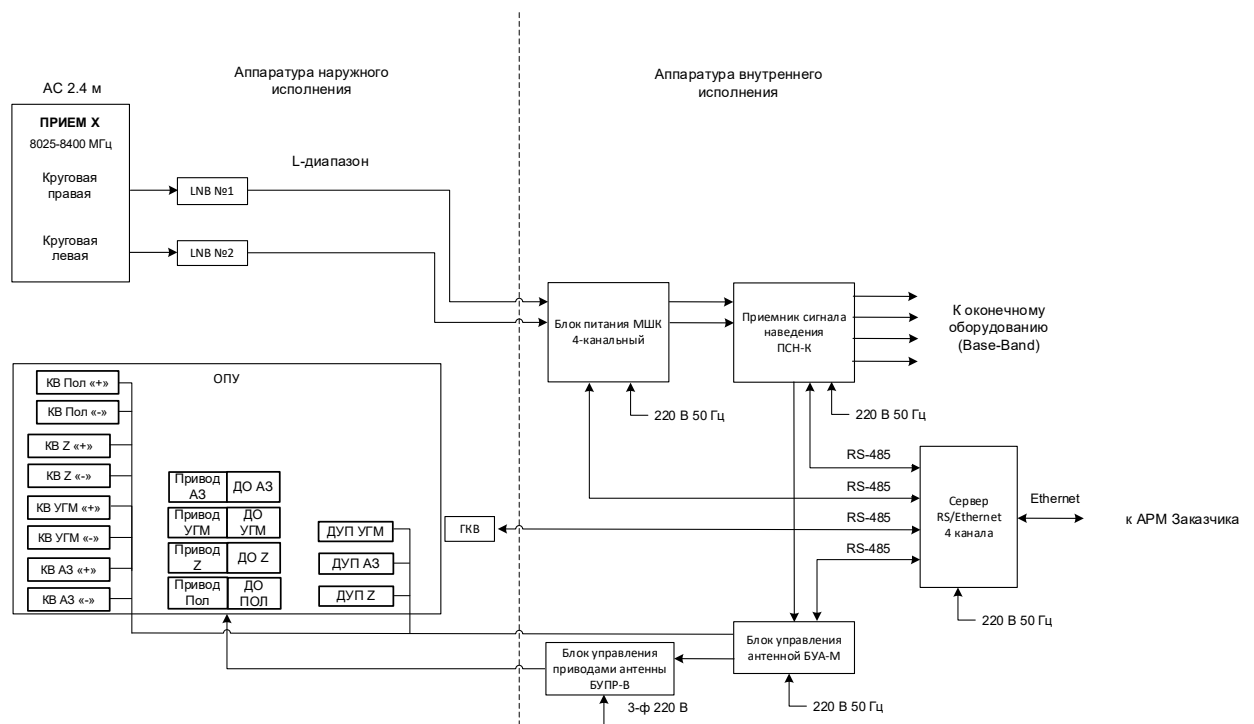


Рисунок 1 - Функциональная схема ПА

ОПУ оснащена тремя трехфазными асинхронными электродвигателями по трём осям перемещения рефлектора антенны соответственно, что обеспечивает

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464316.017 РЭ	Лист
						8



работу во всей верхней полусфере без ограничений.

Аппаратура ПА может работать в необслуживаемом режиме, кроме выполнения профилактических и ремонтных работ.

Управления скоростью вращения электродвигателями осуществляется блоком управления приводами БУПР ТИШЖ.468383.216.

Управление наведением антенны на цель, летательный аппарат (ЛА), космический аппарат (КА) или иной объект в режимах ручного наведения, программного наведения по целеуказаниям (далее по тексту – ЦУ), автосопровождения по алгоритму экстремального регулирования и др. осуществляется блоком управления антенной БУА-М ТИШЖ.468383.009 совместно с блоком БУПР.

Передача информации о своем текущем состоянии ПА осуществляется в виде отображения при помощи светодиодных индикаторов на блоках БУПР и БУА-М и по интерфейсу Ethernet к аппаратуре Заказчика.

Оборудование ПА в режиме дистанционного (удаленного) управления осуществляет информационный обмен с АРМ Заказчика по ЛВС, в том числе с применением преобразователя интерфейсов RS-485/Ethernet NPort 6450.

Внешний вид ПА представлены на рисунке 2.



Рисунок 2 - Внешний вид ПА

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

ТИШЖ.464316.017 РЭ

Лист  
9

## 1.2 Описание и работа составных частей изделия

### 1.2.1 Антенная система

Антенная система (далее по тексту – АС) ТИШЖ.464659.093 предназначена для работы в составе ПА, обеспечения передачи и приема СВЧ сигналов и автосопровождения космических аппаратов, движущихся по различным орбитам (геостационарной орбите, высокой эллиптической орбите и низкой круговой орбите от 300 км и выше).

Основные технические характеристики АС ТИШЖ.464659.093 приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики АС ТИШЖ.464659.093

Наименование параметра, характеристики	Значение параметра, характеристики
Диаметр антенной системы, м	2,4
Тип антенной системы	прямофокусная двухзеркальная
Диапазон входных частот, МГц	7900,0 - 8400,0
Интерфейс дистанционного контроля и управления	RS-485
Поляризация антенны X – диапазона	круговая правая и левая
Сектора вращения опорно-поворотного устройства:	
- по азимуту	$\pm 270^\circ$
- по углу места	от $0^\circ$ до плюс $180^\circ$
- по оси наклона	$\pm 14^\circ$

Габаритный чертеж антенной системы в сборе с ОПУ представлен на рисунке 3.

В состав АС входят:

а) Опорно-поворотное устройство полноповоротное 3-осное ТИШЖ.484125.033 – 1 шт.;

б) Гиросурсычислитель ТИШЖ.401229.001 – 1 шт.;

в) Малошумящий конвертор (LNB) X – диапазона 8 ГГц с внутренним опорным генератором 456055-05 – 2 шт.;

г) Прямофокусная антенна 2,4 м X – диапазона с облучателем круговой поляризации 240RXX – 1 шт.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464316.017 РЭ	Лист
						10

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

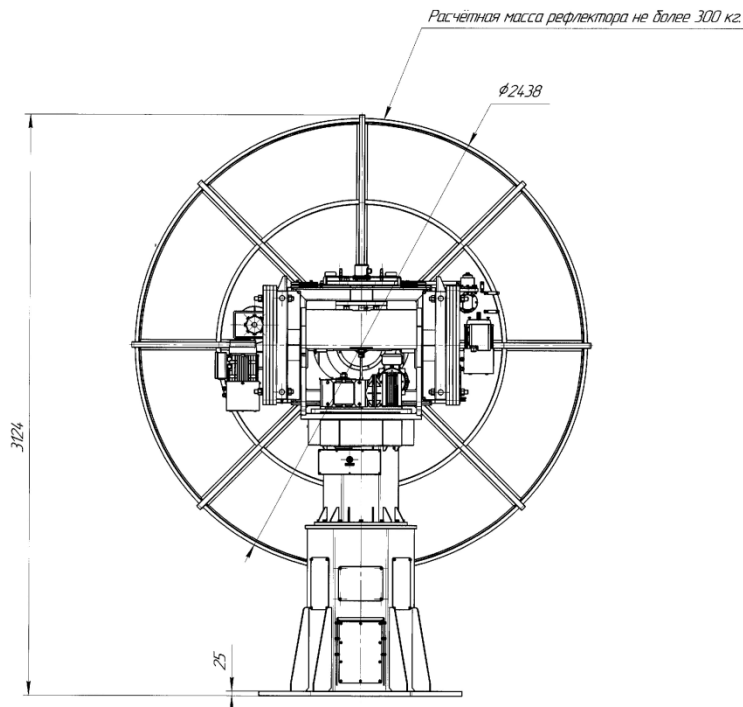
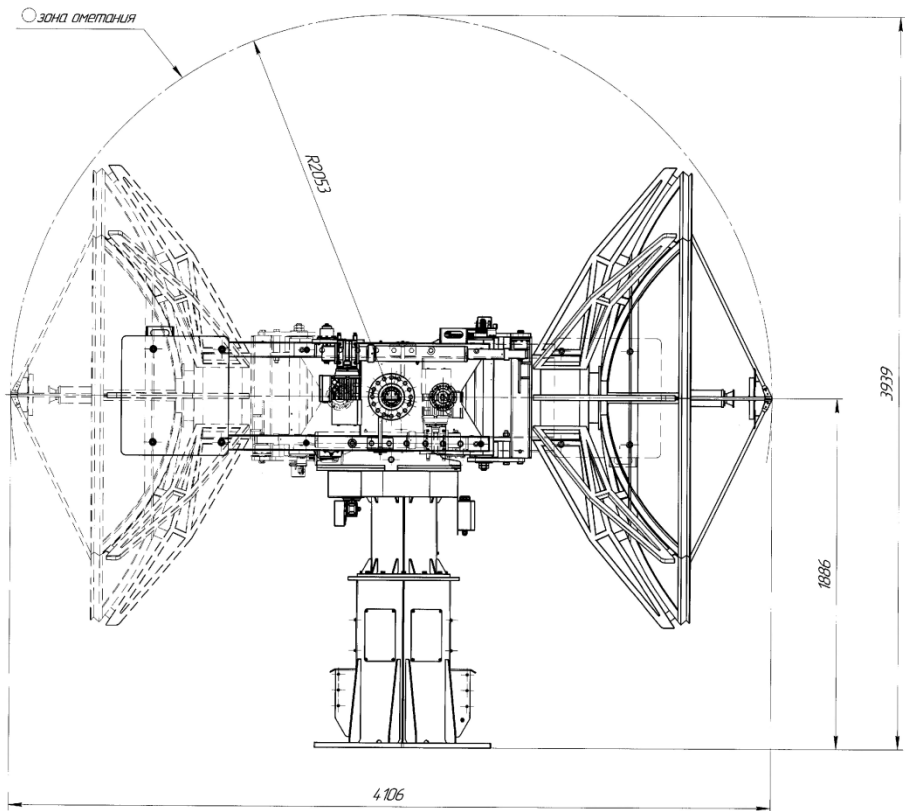


Рисунок 3 - Габаритный чертеж антенной системы в сборе

ТИШЖ.464316.017 РЭ

Копировал

формат А4







Рисунок 6- Внешний вид задней панели БУА-М  
 Основные параметры БУА-М представлены в таблице 7

Таблица 7– Основные параметры БУА-М

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Тип подвески ОПУ управляемой антенны	3-х осная (азимут, угол места, ось наклона)
Устройство управления двигателями приводов	Внешний БУПР-В
Тип управляемых двигателей приводов	3-х фазные асинхронные мощностью согласно БУПР-В
Снижение уровня сигнала в режиме автосопровождения по приемной диаграмме направленности, дБ, не более	0,4
Аналоговый сигнал наведения от внешнего ПСН, В	0...10
Интерфейс дистанционного контроля и управления	RS-485
Интерфейс цифрового сигнала наведения (опция)	RS-485
Интерфейс датчиков углового положения, (опция)	SSI
Масса, кг, не более	4,5
Габариты, Д x Ш x В, мм	(423x482x44) ± 10%
Степень защиты корпуса от пыли и влаги, код IP	IP20
Электропитание изделия	Сеть 1 ф ~220±22 В, 50 Гц
Потребляемая мощность, Вт, не более	25

Более подробно описание устройства и работы БУА-М приведено в ТИШЖ.468383.009 РЭ «Блок управления антенной БУА-М. Руководство по эксплуатации».

### 1.2.3 Блок управления приводами БУПР

1.2.3.1 Блок управления приводами модель БУПР ТИШЖ.468383.216 производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для управления скоростью вращения трёх трехфазных асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором мощностью до 5,5 кВт (для оси Z – до 2,2 кВт) в

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТИШЖ.464316.017 РЭ</b>	Лист
						14

составе трёхосной ОПУ, функционально включаемых в состав систем наведения антенн различного назначения.

1.2.3.2 БУПР работает только при управлении с блока управления антенной типа БУА-М и обеспечивает реализацию команд, поступающих от БУА-М, независимо по каждому из подключенных к нему электродвигателей:

- включение и выключение напряжения питания электродвигателей;
- регулировка скорости вращения электродвигателей для обеспечения перемещения антенны по азимуту и углу места с требуемой скоростью;
- отображение информации о своем текущем состоянии управляемых им электродвигателей при помощи светодиодных индикаторов на лицевой панели изделия;
- передача на БУА-М по интерфейсу M&C RS-485 информации о своем текущем состоянии и обоих управляемых им электродвигателей в виде, удобном для отображения при помощи светодиодных индикаторов.

Внешний вид БУПР со стороны лицевой и задней панелей представлен на рисунках 7 и 8 соответственно.



Рисунок 7- Внешний вид лицевой панели БУПР

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

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

ТИШЖ.464316.017 РЭ

Лист  
15





Рисунок 8- Внешний вид задней панели БУПР

Основные технические характеристики БУПР приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Основные технические характеристики БУПР

Наименование характеристики, размерность	Номинальное значение, допуск
Максимальная мощность управляемых электродвигателей, кВт, не более	5,5 (для оси АЗ и УГМ) 2,2 (для Z)
Выходные параметры:	
Полная мощность на выходах, кВА «ПРИВОД АЗИМУТ»	9,9
«ПРИВОД УГОЛ МЕСТА»	9,9
«ПРИВОД Z»	4,4
Ном. выходной ток на выходах, А «ПРИВОД АЗИМУТ»	16,0
«ПРИВОД УГОЛ МЕСТА»	16,0
«ПРИВОД Z»	8,0
Выходное напряжение	3 фазы, от 0 до номинальной величины напряжения питания
Электропитание изделия (входной параметр):	
- напряжение, В	3 фазы, 380±10%
- частота, Гц	(50/60)±5% (47-63)
Интерфейс дистанционного контроля и управления М&С	RS-485, Ethernet
Пиковая потребляемая мощность, кВт, не более	19,0

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТИШЖ.464316.017 РЭ</b>	Лист 16
------	------	----------	---------	------	---------------------------	------------



Наименование характеристики, размерность	Номинальное значение, допуск
Габаритные размеры блока (без учета соединителей), Д x Ш x В, мм	(484x482x176) ±2
Масса, кг, не более	16,5±10%

Более подробно описание устройства и работы блока управления приводами БУПР приведено в ТИШЖ.468383.216 РЭ «Блок управления приводами БУПР-В. Руководство по эксплуатации».

1.2.4 Приемник сигнала наведения L–диапазона с коммутатором 1x4 ПСН-К

Приемник сигнала наведения L–диапазона с коммутатором 1x4 ПСН-К (далее по тексту – ПСН-К) ТИШЖ.468173.003 предназначен для работы в составе ЗС спутниковой связи и телевидения и формирования сигнала наведения, пропорционального уровню принимаемого ЗС радиочастотного сигнала по одному из четырех каналов. Основные технические характеристики ПСН-К приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Основные технические характеристики ПСН-К

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Диапазон рабочих частот, МГц	от 950 до 2175
Шаг перестройки частоты, кГц	1
Полоса обзора, кГц	1000
Полоса пропускания, кГц	Программируемая, от 0,5 до 500
Разрядность АЦП	12
Размерность FFT, бит	4096
Встроенный аттенюатор (отключаемый), дБ, не более	20
Полоса оцифровки, МГц	2
Уровень входного сигнала, дБм	от минус 120 до минус 20
Коэффициент шума (при максимальном усилении), дБ, не более	8
Диапазоны аналогового сигнала наведения, В	программируемый, от 0 до 10 от 0 до 5 от 0 до 2,5
Крутизна выходного напряжения, В/дБ	программируемая, 0,1 ; 0,5 ; 1,0 ; 2,0
Количество входов/выходов	4/4
Количество обрабатываемых каналов	1

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

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

ТИШЖ.464316.017 РЭ

Лист

17

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Интерфейс дистанционного режима контроля и управления	RS-485
КСВН входа, не более	1,6
Напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 Гц, В	от 88 до 264
Потребляемая мощность, Вт, не более	20
Габаритные размеры (без соединителей), ДхШхВ, мм, не более	485 x 425 x 46
Масса, кг, не более	5,9

Внешний вид приемника наведения ПСН-К представлен на рисунке 9.



Рисунок 9 – Внешний вид приемника наведения ПСН-К

#### 1.2.5 Блок питания МШК четырехканальный

Блок питания МШК четырехканальный (далее по тексту – БП МШК) ТИШЖ.436311.031 предназначен для обеспечения МШК постоянным напряжением 13 В или 19,5 В, выдачи тонового сигнала 22 кГц и инъекции сигнала 10 МГц по четырем каналам. Основные технические характеристики БП МШК приведены в таблице 10.

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

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

ТИШЖ.464316.017 РЭ

Лист  
18

Таблица 10 – Основные технические характеристики БП МШК

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 0,80 до 2,15
Напряжение питания МШК, В	19,5±10% или 13±10%
Ток потребления МШК, А, не более	1
Сигнал тональной частоты, кГц	22
Электропитание блока и МШК	резервированное 1 к 1
Тип РЧ соединителей МШК	N(f)
Тип РЧ соединителя 10 МГц	BNC(f)
Волновое сопротивление, Ом	50
КСВН входа/выхода не более	1,35
Вносимые потери, дБ не более	1
Коэффициент передачи 10 МГц, дБ	±1
Уровень входного сигнала 10 МГц, дБм	от 0 до 10
Диапазон напряжения сети переменного тока 50 Гц, В	от 88 до 264
Режим управления	местный/дистанционный
Интерфейс дистанционного контроля и управления М&С	RS-485
Габаритные размеры (без ручек) ДхШхВ, мм	423x483x88
Масса, кг, не более	9

Внешний вид БП МШК со стороны лицевой и задней панелей представлен на рисунке 10.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.017 РЭ

Лист  
19



Рисунок 10 – Внешний вид БП МШК со стороны лицевой и задней панелей

### 1.2.6 Преобразователь интерфейсов RS-485/Ethernet NPort 6450

Для обеспечения дистанционного контроля и управления устройствами изделия, которые имеют последовательные COM-порты, используется преобразователь интерфейсов RS-485/Ethernet NPort 6450. Основные технические характеристики преобразователя интерфейсов RS-485/Ethernet NPort 6450 приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Основные технические характеристики преобразователя интерфейсов RS-485/Ethernet NPort 6450

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Количество портов для последовательных интерфейсов RS-232/422/485	4
Количество портов Ethernet интерфейса	1
Тип дисплея	LCD
Тип разъема для интерфейсов RS-232/422/485, Ethernet	DB-9(m)

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

ТИШЖ.464316.017 РЭ

Лист  
20

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Скорость передачи данных, бит/сек	От 50 до 921 600
Входное напряжение питания по постоянному току, В	от 12 до 48
Ток потребления, А (при 24 В)	0,33
Потребляемая мощность, Вт	9
Рабочая температура, °С	от 0 до плюс 55
Температура хранения, °С	от минус 40 до плюс 75
Габариты, (ДхШхВ), мм	158x103x35
Масса, кг	1

Внешний вид преобразователя интерфейсов RS-485/Ethernet NPort 6450 представлен на рисунке 11.



Рисунок 11 – Внешний вид преобразователя интерфейсов RS-485/Ethernet NPort 6450

#### 1.2.7 Источник бесперебойного питания STR1103SL

Для обеспечения бесперебойным питанием оборудования ПА применяется источник бесперебойного питания (далее по тексту – ИБП) STR1103SL. Основные технические характеристики ИБП приведены в таблице 12. Таблица 12 – Основные технические характеристики ИБП

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Мощность, Вт/ВА	2700/3000
Входное напряжение, В	90 — 295
Частота входного напряжения, Гц	45 — 65

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

ТИШЖ.464316.017 РЭ

Лист  
21

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Максимальный входной ток, А	18
Напряжение при питании от батареи	220-240, шаг 10
Максимальный выходной ток, А	13
Точность стабилизации выходного напряжения, %	±2
Размеры. ШxГxВ, мм	88x491x595
Масса, кг	31

Внешний вид ИБП представлен на рисунке 12.



Рисунок 12 - Внешний вид ИБП

### 1.2.8 Шкаф монтажный 19" ШТК-Э-42.6.10-13АА

Размещение оборудования ПА осуществляет в шкафу монтажном 19" ШТК-Э-42.6.10-13АА.

Внешний вид шкафа монтажного 19" ШТК-Э-42.6.10-13АА представлен на рисунке 13.

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

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

ТИШЖ.464316.017 РЭ

Лист  
22



Рисунок 13 - Внешний вид шкафа монтажного 19" ШТК-Э-42.6.10-13АА

Основные технические характеристики шкафа монтажного 19" ШТК-Э-42.6.10-13АА приведены в таблице 13.

Таблица 13 - Основные технические характеристики шкафа монтажного

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Допустимая полезная нагрузка, кг, не более	710
Форм-фактор	42U
Глубина стойки, мм	1000
Размеры, ШхВхГ, мм	598x1987x1000
Масса, кг	95

#### 1.2.9 Источник питания ГКВ и М&С

Электропитание и управление модулем ГКВ осуществляется источником питания ГКВ и М&С ТИШЖ.436714.026.

Внешний вид источника питания ГКВ и М&С ТИШЖ.436714.026 представлен на рисунке 14.

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

ТИШЖ.464316.017 РЭ

Лист

23





Рисунок 14 - Внешний вид источника питания ГКВ и М&С ТИШЖ.436714.026

Основные технические характеристики источника питания ГКВ и М&С ТИШЖ.436714.026 приведены в таблице 14.

Таблица 14 - Основные технические характеристики источника питания ГКВ и М&С

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Выходное напряжение на разъеме «ГКВ», В	12 ±1
Тип соединителя «ГКВ» / «М&С»	2PM18Б4Г / DB-9F
Напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 Гц, В	220 ± 22
Потребляемая мощность, Вт, не более	25
Степень защиты	IP65
Интерфейс управления ГКВ	RS-485
Габариты без учета соединителей (Д x Ш x В), мм	160x100x60± 2
Масса, кг	0,9 ± 10%

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

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

ТИШЖ.464316.017 РЭ

Лист  
24



### 1.3 Упаковка

1.3.1 Поставка составных частей производится в упаковке предприятий-изготовителей составных частей. Общая или групповая тара на ПА не предусматривается.

1.3.2 Упаковка оборудования составных частей ПА производится в штатную транспортную упаковку предприятий-изготовителей в соответствии с эксплуатационной документацией на эти изделия.

1.3.3 Предприятие-изготовитель гарантирует сохранность технических характеристик изделия при условии соблюдения правил транспортировки, предусмотренных требованиями действующих стандартов и рекомендаций, изложенных в настоящем формуляре на изделие и его составные части.

### 1.4 Маркировка и пломбирование

1.4.1 Составные части ПА имеют маркировку фирменного блока, наименование и обозначение изделия, заводской номер, маркировку позиционных обозначений устройств и блоков основного оборудования ПА по схеме ТИШЖ.464316.017 Э4, а также маркировку предприятий-изготовителей составных частей ПА. Маркировка устройств (блоков) и кабелей в течение всего срока службы изделия механически прочна, не стирается и не смывается жидкостями, используемыми при эксплуатации.

1.4.2 Маркировка органов управления составных частей ПА и внешних разъемов приведена в эксплуатационной документации на отдельные устройства.

1.4.3 Пломбирование составных частей ПА не предусмотрено. При необходимости допускается дополнительная защита и пломбирование изделия средствами пользователя.

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

ТИШЖ.464316.017 РЭ

Лист  
25

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Технические характеристики антенны соответствуют техническим условиям при скорости ветра не более 25 м/с.

2.1.2 При выходе аппаратуры из строя ремонт осуществляется представителем предприятия – изготовителя или по специальному разрешению представителями эксплуатирующей организации.

2.1.3 При вскрытии блоков и устройств ПА, их ремонте соблюдать меры по защите изделий полупроводниковых приборов и микросхем от статического электричества в соответствии с ОСТ 92-1615-2013.

### 2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 ПА имеет постоянное и переменное напряжение, опасное для жизни. Поэтому при эксплуатации, техническом обслуживании и регулировке необходимо строго соблюдать меры предосторожности:

- перед включением аппаратуры в сеть убедиться в исправности сетевых кабелей и в том, что все корпусные клеммы приборов и стоек подключены к шине защитного заземления;

- замену каких-либо элементов или устройств производить только при отключенном питании (за исключением сменной батареи ИБП – меняется на включенном приборе).

- не допускать переключение силовых кабелей под напряжением.

2.2.1.1 Все работы на антенной системе при ремонте и техническом обслуживании должны производиться бригадой в количестве не менее двух человек.

2.2.1.2 Технический персонал при работе на антенной системе должен использовать средства индивидуальной защиты.

#### 2.2.1.3 ЗАПРЕЩАЕТСЯ РАБОТА НА АНТЕННОЙ СИСТЕМЕ:

- ПРИ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ (ДОЖДЬ, ГРОЗА, СИЛЬНЫЙ СНЕГОПАД, ОБЛЕДЕНЕНИЕ, СКОРОСТЬ ВЕТРА 12 М/С И БОЛЕЕ);

- ПРИ ОТСУТСТВИИ ДОСТАТОЧНОГО ОСВЕЩЕНИЯ В ТЕМНОЕ ВРЕМЯ СУТОК;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.017 РЭ

Лист  
26

2.2.1.4 Во избежание преждевременного выхода аппаратуры из строя необходимо строго соблюдать следующие правила эксплуатации:

- перед включением ПА необходимо выдержать все внутреннее технологическое оборудование станции при постоянной температуре, в пределах рабочих температур и влажности окружающего воздуха (см. п. 1.1.2.2) в течении времени пока температура оборудования не достигнет температуры окружающего воздуха в соответствии с требованиями для работы технологического оборудования;

- не допускать переключения силовых кабелей и низкочастотных кабелей под напряжением;

- после демонтажа кабельной сети закрывать разъемы заглушками;

- при вскрытии блоков и устройств ПА, их осмотре и замене плат и модулей из полупроводниковых приборов и микросхем пользоваться антистатическим браслетом, испытанным в соответствии с ПГК.3272-12-642 «Технологическая инструкция. Проверка технического состояния антистатических браслетов»; изъятые из блоков составные части необходимо располагать на антистатическом коврике (не входит в комплект поставки ПА).

2.2.1.5 Проверка и регулировка вертикальности оси ОПУ антенны

2.2.1.5.1 Проверка обеспечивает:

- определение текущего углового положения вертикальной оси антенны из состава ПА на месте монтажа при первоначальном монтаже и в процессе эксплуатации

- выполнения операций по регулировке вертикальной оси антенны для достижения заданного максимального отклонения от вертикальности

2.2.1.5.2 Объем и последовательность проверка и регулировка вертикальности оси ОПУ антенны приведены в таблице 15.

Таблица 15 – Объем и последовательность проверка и регулировка вертикальности оси ОПУ антенны

Проверяемый параметр, вид испытаний	Методики проверки
Проверка текущего углового положения вертикальной оси антенны из состава ПА	п. 2.2.1.5.3
Юстировка и привязка шкал ДУП антенны к истинному направлению с использованием Солнца	п. 2.2.1.5.4

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.017 РЭ

Лист  
27

2.2.1.5.3 Проверка текущего углового положения вертикальной оси антенны из состава ПА

Проверка текущего углового положения вертикальной оси антенны из состава ПА выполняется в соответствии с «ТИШЖ.401229.001 И Гирокурсовычислитель Инструкция пользователя» [9].

После завершения проверки и регулировки углового положения вертикальной оси антенны из состава ППА провести юстировку и привязку шкал ДУП антенны к истинному направлению с использованием Солнца (2.2.1.5.4).

2.2.1.5.4 Юстировки и привязки шкал ДУП антенны к истинному направлению с использованием Солнца

Определить направление на Солнце по АЗ и УМ для данного места установки для текущего времени. Направление на Солнце определяется программными средствами Заказчика. Навести антенну на Солнце.

Для снижения ошибки привязки антенны наведение антенны на Солнце проводить в местное время 12-13 часов, когда Солнце находится на юге.

Для прямофокусных антенн и в отсутствии облаков наведение на Солнце достаточно точно можно обеспечить, контролируя положение тени облучателя (для однозеркальных антенн) или контррефлектора (для двухзеркальных антенн). Тень должна точно проходить через центр зеркала (рефлектора).

В приемный тракт антенны после LNB подключить анализатор спектра или иной регистратор уровня принимаемого сигнала.

Используя блок управления антенны или АРМ СНА провести максимально точную настройку антенны в направлении на Солнце по критерию максимального уровня шума (шумовой дорожки) на анализаторе спектра.

После точного наведения на Солнце зафиксировать значения АЗ и УМ в данный момент времени.

- Ввести уставки по АЗ и УМ в блоке управления антенной (через переднюю панель блока или с использованием АРМ СНА) таким образом, чтобы показания АЗ и УМ в блоке управления соответствовали зафиксированным в п.3 значениям АЗ и УМ.

Результаты привязки занести в раздел 12 «Особые отметки» формуляра ТИШЖ.464316.017 ФО.

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

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

ТИШЖ.464316.017 РЭ

Лист  
28

## 2.3 Монтаж изделия

### 2.3.1 Общие положения

При монтаже оборудования ПА внутри помещений необходимо соблюдать следующие общие требования:

а) Оборудование изделия, предназначенное для размещения внутри помещений, должно размещаться в сухом, отапливаемом и вентилируемом помещении или контейнере и должно быть соединено с магистралью заземления помещения (контейнера), оборудованной согласно действующим стандартам ГОСТ 464, ГОСТ 12.1.030.

б) Внутреннее оборудование изделия должно быть соединено с оборудованием, размещаемым на антенном посту, при помощи кабельных трасс в металлорукавах, заземляемых с обеих сторон согласно ГОСТ 464, СН 305 с магистралью заземления помещения (контейнера). Кабельные трассы должны быть защищены от доступа грызунов и механических повреждений.

**Внимание! Прокладку силовых кабелей электропитания и информационных кабелей необходимо осуществлять в отдельных кабельных каналах.**

в) Оборудование, предназначенное для размещения в аппаратном помещении (контейнере-аппаратной), должно размещаться в 19-дюймовой стандартной стойке аппаратной (в шкафу напольном). Стойка аппаратная должна быть оборудована блоками розеток для электропитания аппаратуры, шиной заземления всех блоков, устанавливаемых в стойке, а также клеммой для подключения стойки к общему контуру заземления. Стойка аппаратная может быть снабжена также колодками электропитания с маркировкой: фазный проводник "L", нулевой рабочий проводник "N", защитный проводник "PE". Блоки ПА, размещаемые в стойке, соединяются шинами металлизации между собой.

г) Подключение оборудования к сети электропитания с переменным током напряжением 380/220 В, 50 Гц выполняется в соответствии с рабочим проектом или документом его заменяющим к колодкам электропитания стойки аппаратной 19'' строго в соответствии с маркировкой: фазные проводники "L1", "L2", "L3" ("V", "W", "U") нулевой рабочий проводник "N", защитный проводник "PE".

**Внимание! Перестановка проводников "L" и "N" не допускается! Соединение проводников "PE" и "N" для сети электропитания с переменным однофазным током недопустимо!**

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

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

ТИШЖ.464316.017 РЭ

Лист

29

д) Для обеспечения надёжного наведения антенны на КА необходимо, чтобы антенна ПА была размещена на участке местности, открытом в направлении ориентации антенны в заданных диапазонах рабочих углов. Над антенной не должны проходить линии электропередачи, в рабочем диапазоне частот в направлениях на КА должны отсутствовать помехи от радиорелейных станций и других радиотехнических устройств.

### 2.3.2 Порядок монтажа и демонтажа изделия

ПА монтируется на открытой площадке/фундаменте, Заказчиком заранее должна быть изготовлена и установлена площадка с посадочными местами для крепления ПА.

#### 2.3.2.1 Монтаж ПА выполняется в следующей последовательности:

- а) Подготовить площадку для установки ПА:
  - проверить ровность поверхности и ее горизонтальность по нивелиру;
  - проверить правильность расположения крепежных элементов (по шаблону);
  - проверить диаметры крепежных шпилек по КД.
- б) Установить ОПУ на подготовленную площадку:
  - при установке ОПУ ориентировать ее по меткам на опоре ОПУ на требуемое направление (как правило, либо на СЕВЕР, либо на ЮГ, по выбору Заказчика ОПУ);
  - проверить вертикальность установки колонны ОПУ нивелиром по двум осям (С-Ю; З-В);
  - при необходимости – подложить регулировочные шайбы (пластины).
- в) Установить и закрепить ОПУ антенны на площадке в предназначенных для этого посадочных местах согласно ТИШЖ.464316.017 МЧ. Зоны строповки ОПУ указаны на рисунке 15.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.017 РЭ

Лист  
30

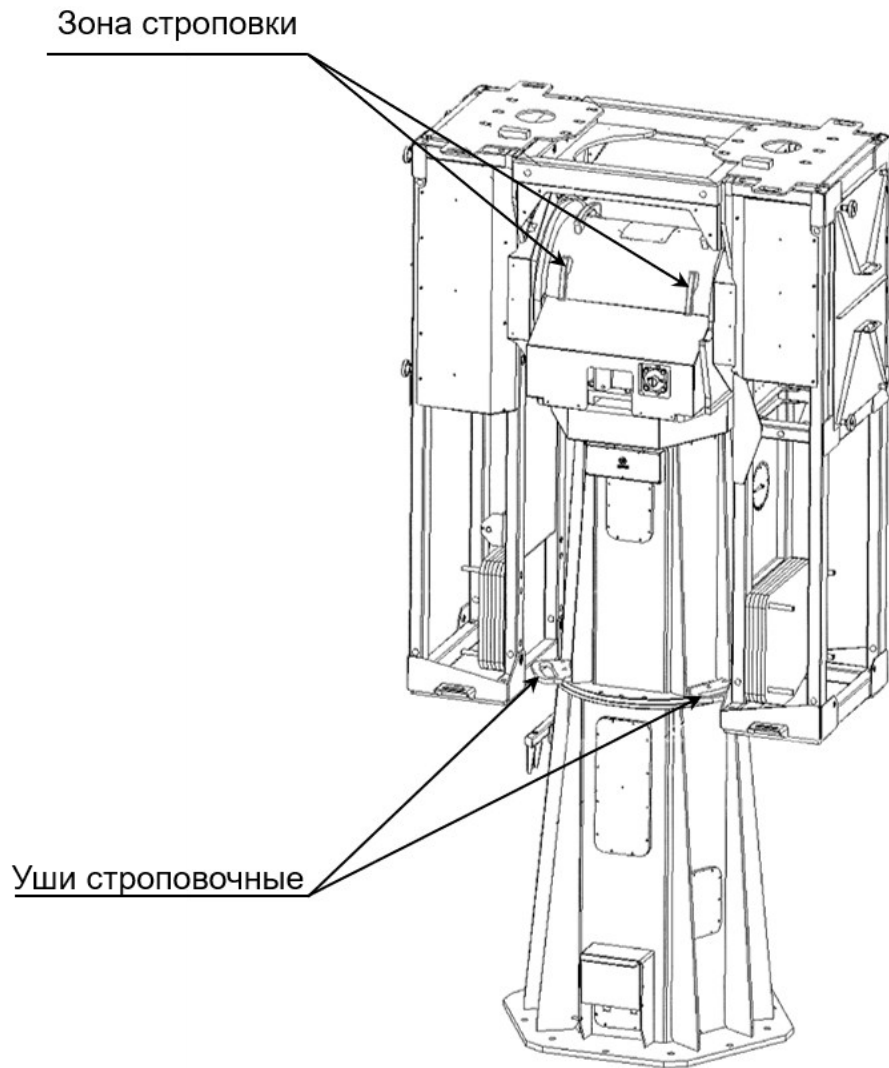


Рисунок 15 - Зоны строповки ОПУ

- г) Проверить установку противовесов и закрепить на ОПУ антенну.
- д) Проверить и убедиться, что все кабели изделия смонтированы на ПА.
- е) Разместить аппаратуру управления антенной внутри технического здания Заказчика или подогреваемого контейнера. Расположение аппаратуры в шкафу монтажном №1 показано на рисунке 16. Расположение аппаратуры в шкафу монтажном №2 показано на рисунке 17.

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

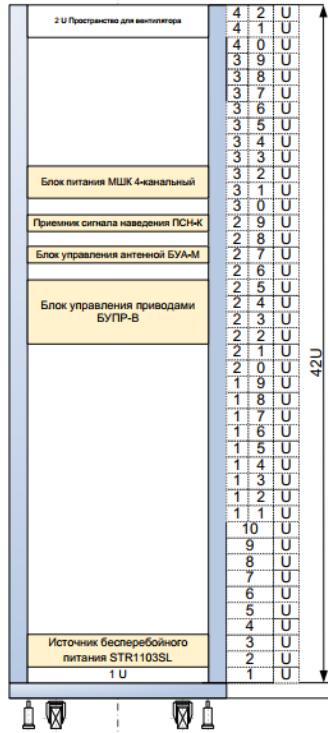
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.017 РЭ

Лист  
31

Примечания  
1 1U = 44,44 мм

Стойка 1 ПА 2,4 X-диапазона  
Вид спереди



Стойка 1 ПА 2,4 X-диапазона  
Вид сзади

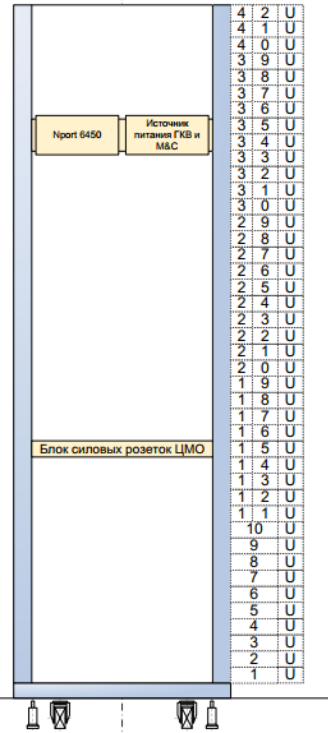
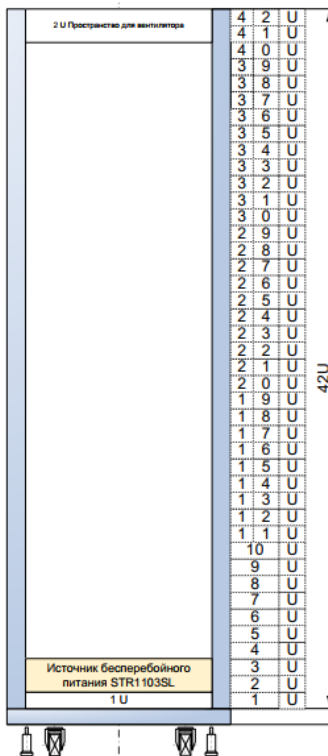


Рисунок 16 - Расположение аппаратуры в шкафу монтажном №1

Стойка 2 ПА 2,4 X-диапазона  
Вид спереди



Стойка 2 ПА 2,4 X-диапазона  
Вид сзади

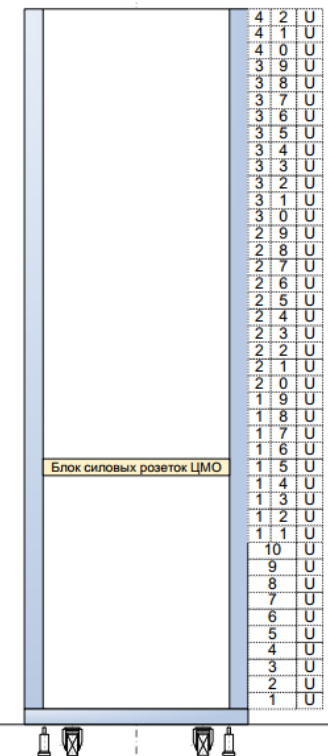


Рисунок 17 - Расположение аппаратуры в шкафу монтажном №2

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

ТИШЖ.464316.017 РЭ



ж) Подключить на ОПУ клемму «ЗАЗЕМЛЕНИЕ» к шине заземления.

з) Подключить оборудование ОПУ и аппаратуру управления антенной к контуру заземления.

и) Проложить и подключить кабели к наружному и внутреннему оборудованию изделия согласно схеме электрической ТИШЖ.464316.017 Э4.

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

**ИЗДЕЛИЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ ОДНОКРАТНОЙ УСТАНОВКИ. ПРИ ДЕМОНТАЖЕ СМОНТИРОВАННОГО ИЗДЕЛИЯ С ПОСЛЕДУЮЩИМ ЕГО МОНТАЖОМ ВОЗМОЖНО УХУДШЕНИЕ РАБОЧИХ ХАРАКТЕРИСТИК ИЗДЕЛИЯ И УМЕНЬШЕНИЕ ЕГО СРОКА ЭКСПЛУАТАЦИИ.**

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464316.017 РЭ					Лист
										33
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

### 3 Использование изделия

#### 3.1 Включение

Включение изделия выполняется в следующей последовательности:

- а) Подать электропитание на блоки от сети ~220 В и ~380 В объекта.
- б) Включить ИБП изделия, нажатием кнопки «СЕТЬ ~220В» на задней панели блока.
- в) Включить ПСН-К и проверить работоспособность блока и выставить параметры согласно «ТИШЖ.468173.003 РЭ Приемник сигнала наведения L-диапазона с коммутатором 1x4 ПСН-К» [7].
- г) Включить блок питания МШК четырехканальный и проверить работоспособность блока и выставить параметры согласно «ТИШЖ.436311.031 РЭ Блок питания МШК четырехканальный Руководство по эксплуатации» [8].
- д) Включить источник питания ГКВ и М&С ТИШЖ.436714.026 нажатием кнопки включения.
- е) Включить оборудование СУ (БУА-М, БУПР-В) и проверить работоспособность блоков согласно «ТИШЖ.468383.218 РЭ Блок управления приводами БУПР-В Руководство по эксплуатации» [5], «ТИШЖ.468383.009 РЭ Блок управления антенной БУА-М Руководство по эксплуатации» [6].

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

#### 3.2 Подготовка изделия к работе после включения

##### 3.2.1 БУА-М

Во всех режимах работы сначала проводится первоначальное включение ОПУ – СУ и проверка готовности к работе с блока БУА-М.

Проверить готовность изделия к работе в следующем объеме и порядке:

- контроль наличия связи со всеми контролируемыми и управляемыми блоками по интерфейсам М&С;
- контроль наличия/отсутствия сигналов аварии с управляемых блоков;
- контроль установленных параметров в каждом блоке изделия на соответствие требуемым (запомненным);
- задание (установка), при необходимости, параметров в каждом блоке изделия в соответствии с требуемой конфигурацией для работы и проверка (подтверждение) выполнения команд.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464316.017 РЭ	Лист
													34

Проверить, при необходимости, основные режимы работы ОПУ, включая:

- а) ручное наведение;
- б) программное наведение на заданный спутник по ЦУ;
- в) автосопровождение по алгоритму экстремального регулирования.

При необходимости проверить параметры настроек блока БУА-М и произвести их настройку. Настроечные параметры БУА-М приведены в приложении А.

### 3.2.2 Подготовка ОПУ

Установить ОПУ в нулевое положение по оси угла места и по оси азимута.

Выполнить настройку уставок в соответствии со следующей последовательностью действий:

1) Убедиться, что ОПУ находится в нулевом физическом положении (Угол места = 0 °, азимут = 0 °).

2) Перейти в основном меню БУА-М с передней панели блока «Параметры» → «Системные параметры БУА».

3) Установить значение параметров «Уставка по азимуту», «Уставка по углу места» соответственно следующее: «0» каждом из полей.

4) Записать значение по каждой из осей (азимут, угол места), отображаемые в меню блока «Текущее состояние».

5) Ввести значение датчиков углового положения в меню блока «Параметры» → «Системные параметры БУА» под названиями «Уставка по азимуту», «Уставка по углу места» соответственно.

6) Установить скорости вращения антенны ОПУ в зоне близости КВ.

7) Перейти в основном меню блока БУА-М «Параметры» → «Системные параметры БУА».

8) Установить следующие значение параметров:

- «Скорость привода по АЗМ в зоне близости КВ» в значение «20»;
- «Скорость привода по УГМ в зоне близости КВ» в значение «20»;

Выполнить движение ОПУ по каждой из осей, убеждаясь, что направление движения соответствует нажимаемой кнопке.

Убедиться, что значение датчиков положения углов по каждой из осей изменяется в соответствии с направлением движения ОПУ.

Выполнить подготовку ОПУ по п. 4.3.7 - 4.3.12.

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

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

ТИШЖ.464316.017 РЭ

Лист  
35

### 3.2.3 Выключение изделия

Выключение изделия выполнить согласно руководствам на составные части ПА (РЭ на БУПР, РЭ на БУА-М).

### 3.2.4 Демонтаж изделия

Демонтаж изделия выполняется в обратной (по отношению к монтажу п. 2.3) последовательности. Перед демонтажом изделия необходимо убедиться в том, что его составные части отсоединены от источников энергоснабжения.

## 3.3 Нештатные ситуации

### 3.3.1 Возможные аварии и неисправности

3.3.1.1 Неисправности изделия могут быть механические (повреждение корпуса и внутренних узлов, элементов) и электрические (выход из строя радиоэлементов).

3.3.1.2 Для обнаружения механических повреждений необходимо произвести визуальный осмотр составных частей изделия и соединителей.

3.3.1.3 Для обнаружения электрических неисправностей блоков изделия необходимо проверку работоспособности изделия в целом согласно п. 3.2 и блоков изделия согласно их ЭД, в которой приведены основные возможные неисправности и способы их устранения.

3.3.1.4 Информация о состоянии функциональных блоков изделия, в том числе и об авариях и неисправностях, поступает по интерфейсам М&С к блоку БУА-М. При возникновении любой неисправности устройства, блока для её локализации следует убедиться в наличии подводимых напряжений питания, исправности кабелей и сетевых предохранителей.

3.3.1.5 Проверку работоспособности блоков аппаратуры управления антенной проводить согласно их эксплуатационной документации, в которой приведены основные возможные неисправности и способы их устранения.

3.3.1.6 Вышедший из строя блок (устройство) из состава изделия ремонту на месте эксплуатации не подлежит и должен быть заменен на исправный из состава ЗИП, при отсутствии ЗИП блок направляется в ремонт предприятию-изготовителю. 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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.017 РЭ

Лист  
36

сопроводительными документами (в соответствии с договором на поставку изделия).

### 3.3.2 Действия в экстремальных условиях

3.3.2.1 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.

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

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464316.017 РЭ					Лист
										37
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						



руководстве методикой. Техническому обслуживанию регулярно подвергается вся аппаратура, входящая в комплект ПА, независимо от степени загруженности.

4.2.2 В ПА имеются постоянное и переменное напряжения, опасные для жизни. Поэтому при техническом обслуживании и регулировке необходимо строго соблюдать меры предосторожности:

- перед включением аппаратуры в сеть убедиться в исправности сетевых кабелей и в том, что все корпусные клеммы приборов и стоек подключены к шине защитного заземления;

- замену каких-либо элементов или устройств производить только при отключенном питании, при этом учитывать, что ИБП (при наличии) при отключении от сети переходит на питание от батареи и на его входе остается напряжение 220 В, 50 Гц, поэтому **обязательно выключить батарейные блоки и отключить выходы ИБП от нагрузки;**

- не допускать переключения силовых кабелей под напряжением.

4.2.3 Все работы на антенном посту при ремонте и техническом обслуживании должны производиться бригадой в количестве не менее двух человек.

4.2.4 Технический персонал при работе на антенной системе должен использовать:

- защитные каски;
- предохранительные пояса;
- страхующие канаты;
- рукавицы.

4.2.5 ЗАПРЕЩАЕТСЯ РАБОТА НА АНТЕННОЙ СИСТЕМЕ:

- ПРИ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ (ДОЖДЬ, ГРОЗА, СИЛЬНЫЙ СНЕГОПАД, ОБЛЕДЕНЕНИЕ, СКОРОСТЬ ВЕТРА БОЛЕЕ 12 м/с);

- ПРИ НЕДОСТАТОЧНОМ ОСВЕЩЕНИИ В ТЕМНОЕ ВРЕМЯ СУТОК;

4.2.6 Во избежание преждевременного выхода аппаратуры из строя необходимо строго соблюдать следующие правила эксплуатации:

- не допускать включения внутреннего оборудования в аппаратных помещениях при температуре менее 10 °С; если оборудование находилось в выключенном состоянии при температуре менее 10 °С более 1 часа, то перед его

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.017 РЭ

Лист  
39

включением необходимо произвести его выдержку в течении не менее 24 часов при температуре более плюс 15 °С;

- не допускать переключения силовых кабелей и низкочастотных кабелей под напряжением;
- после демонтажа кабельной сети закрывать разъемы заглушками;
- при вскрытии блоков и устройств ПА, их осмотре и замене полупроводниковых приборов и микросхем использовать антистатический браслет. Должны применяться только проверенные установленным порядком антистатические браслеты.

#### 4.3 Порядок проведения технического обслуживания

4.3.1 При эксплуатации ПА предусматривается постоянный контроль состояния оборудования, ежедневное, ежемесячное, полугодовое и годовое техническое обслуживание (ТО).

4.3.1.1 Полугодовое и годовое техническое обслуживание рекомендуется проводить при смене сезона (зима-лето и лето-зима). Полугодовое ТО рекомендуется совмещать с ежемесячным ТО, а годовое ТО – с полугодовым.

4.3.1.2 Ежедневное и ежемесячное ТО проводится при включенном оборудовании ПА, проведение отдельных операций полугодового и годового ТО требует выключения усилителей мощностей. Рекомендуется совмещать эти ТО со сроками технического обслуживания других составных частей объекта связи.

4.3.1.3 Постоянный контроль состояния оборудования включает в себя контроль исправности по световым и звуковым индикаторам на передних панелях устройств.

По мере необходимости должны проводиться операции по очистке антенной системы и наружного оборудования ПА от грязи, снега, льда и посторонних предметов силами и на усмотрение обслуживающего персонала.

Ежедневное ТО является обязанностью группы технической поддержки и не рассматривается как дополнительные трудозатраты.

Перечень операций технического обслуживания приведен в таблице 16.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.017 РЭ

Лист  
40



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

Изм	
Лист	
№ док.м.	
Подп.	
Дата	

Таблица 16 – Перечень операций технического обслуживания

Наименование операции технического обслуживания	пункт по которому проводится ТО	Периодичность технического обслуживания. Суммарные трудозатраты, чел.ч			
		ЕТО	МТО	ПТО	ГТО
1 Общие операции					
1.1 Ежедневный осмотр и удаление пыли	п. 4.3.2	0,5	-	-	-
1.2 Перезагрузка аппаратуры ПА и проверка работоспособности	п. 4.3.3			1	
1.3 Проверка комплектности ПА	п. 4.3.4	-	-	2	-
2 Антенный система					
2.1 Проверка внешнего вида и очистка оборудования, установленного на антенном посту	п. 4.3.5	-	0,5	-	-
2.2 Очистка антенного рефлектора от пыли	п. 4.3.6	-	1	-	-
2.4 Проверка срабатывания программных концевых выключателей	п. 4.3.7	-	-	0,5	-
2.5 Проверка срабатывания возвратных позиционных концевых выключателей	п. 4.3.8	-	-	0,5	-
2.6 Проверка срабатывания аварийных механических невозвратных концевых выключателей	п. 4.3.9	-	-	0,5	-
2.7 Проверка одновременной работы всех трех электроприводов ОПУ	п. 4.3.10	-	-	0,25	-
2.8 Проверка работы вентиляторов системы охлаждения двигателей при движении	п. 4.3.11	-	-	0,25	-
2.9 Проверка люфтов антенного пост	п. 4.3.12	-	-	-	2
2.10 Замена смазочного материала антенного поста	п. 4.3.13	-	-	-	2
2.11 Ремонт ЛКП антенного поста	п. 4.3.14	-	-	-	2

ТИШЖ.464316.017 РЭ

Копировал

Формат А4

Лист	41
------	----

#### 4.3.2 Ежедневный осмотр и удаление пыли

4.3.2.1 Проведение ежедневного осмотра выполняется без выключения оборудования ПА. При проведении осмотра необходимо проверить:

- а) отсутствие повреждений или трещин на деталях крепления и блоках аппаратуры и нарушение покрытий;
- б) правильность подключения соединительных кабелей и заземления аппаратуры;
- в) отсутствие нарушений изоляции соединительных кабелей, особенно в местах подключения к сети электропитания и ввода в аппаратуру;
- г) с помощью термометра любого типа температуры в служебном помещении (аппаратной);

Удалить с помощью ветоши пыль с поверхности оборудования.

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

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

#### 4.3.3 Перезагрузка аппаратуры ПА и проверка работоспособности

4.3.3.1 Выполнить работы в следующем объеме и последовательности:

- выключить и установить органов управления аппаратуры ПА в исходное положение;
- проверить внешним осмотром и устранить повреждений защитных покрытий (при необходимости) и элементов крепления блоков ПА;
- проверить надежность сочленения разъемов, заземления оборудования, присоединения питающих проводов, целостность изоляции токоведущих частей оборудования;
- выполнить детальный осмотр, очистку и промывку оборудования, разъемов и лицевых панелей аппаратуры;
- включить аппаратуру ПА;

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

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

ТИШЖ.464316.017 РЭ

Лист  
42

- выполнить контроль работоспособности ПА;
- проверить наличие и состояние эксплуатационной документации;
- проверить правильность ведения формуляра изделия.

#### 4.3.3.2 При очистке и промывке оборудования необходимо:

- удалить чистой ветошью пыль со всей аппаратуры снаружи;
- выполнить внешний осмотр внешних разъёмов и кабельных соединений ПА. При обнаружении следов нарушения герметизации (для соединений, расположенных на открытом воздухе), следов окисления, ржавчины и сильного загрязнения выполнить
  - удаление герметика (при наличии),
  - отстыковаться разъём
  - промыть спиртом контакты, удалив следы окисления, ржавчины и сильного загрязнения
  - восстановить контактное соединение
  - восстановить герметизацию с помощью ленты герметизационной из состава ЗИП (если удалялась).
  - провести контроль состояния и очистку (при необходимости) вентиляторов стоек (шкафов) аппаратных с блоками ПА с применением ветоши обтирочной, если это необходимо.

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.

#### 4.3.4 Проверка комплектности ПА

4.3.4.1 При проверке комплектности ПА необходимо проверить наличие и состояние эксплуатационной документации, своевременность, правильность и актуальность ведения необходимых записей в соответствующих разделах формуляра на ПА [5], полного комплекта ЗИП согласно, и при необходимости произвести его доукомплектование недостающими материалами. Провести осмотр оборудования ЗИП на предмет отсутствия внешних механических повреждений.

Произвести записи в формуляре о количестве наработанных часов ПА за

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТИШЖ.464316.017 РЭ</b>	Лист
						43

истекший период эксплуатации (при проведении полугодового и годового ТО), о неисправностях и отказах, выявленных и устраненных в процессе эксплуатации и проведения регламентных работ.

#### 4.3.5 Проверка внешнего вида и очистка оборудования, установленного на антенном посту

4.3.5.1 При проведении работ по проверке внешнего вида и очистке оборудования, установленного на антенном посту, необходимо:

- Установить на антенной системе значение угла места равным 0°, используя блок управления антенной.
- Обесточить станцию. Вывесить предупреждающий знак «НЕ ВКЛЮЧАТЬ, РАБОТАЮТ ЛЮДИ».

Обслуживающему персоналу проверить (осмотреть):

- состояние оборудования антенного поста (рефлектора, облучателя, опорно-поворотного устройства, двигателей, кабелей и др.), размещенного на открытом воздухе и доступного оператору (обслуживающему персоналу) без вскрытия каких-либо элементов;
- радиочастотный тракт на предмет целостности, отсутствия механических повреждений, неплотности соединений волноводного тракта, сохранности защитных покрытий;
- надежность крепления разъемов;
- все крепежные соединения антенного поста. Болты, винты, гайки должны быть надежно затянуты и застопорены.

- При помощи ткани хлопчатобумажной удалить пыль и грязь с оборудования, находящемся на антенном посту, и кабелей, находящихся на открытом воздухе. Для очистки допустимо использовать щетки с пластиковой щетиной и слабый раствор стирального порошка. После использования стирального порошка промыть поверхности ветошью, смоченной в чистой воде.

#### 4.3.6 Очистка антенного рефлектора от пыли

4.3.6.1 Очистить внешнее оборудование антенной системы при помощи полотна ткани хлопчатобумажной размером 0,5 x 0,5 метра, смоченного в растворе стирального порошка.

Внешнее оборудование антенной системы это:

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТИШЖ.464316.017 РЭ</b>	Лист
						44

- а) Рефлектор.
- б) Оборудование, установленное с лицевой стороны рефлектора.
- в) Внешние металлические элементы антенного поста.
- г) Волноводный тракт, расположенный на открытом воздухе.

4.3.6.2 Для очистки допустимо использовать щетки с пластиковой щетиной и слабый раствор стирального порошка. Для доступа к труднодоступным районам антенного рефлектора и антенного поста выполнять изменение положения антенны по оси угла места ( $0^\circ$  или  $180^\circ$ ) и монтажную лестницу.

После использования стирального порошка промыть поверхности ветошью (из состава ЗИП), смоченной в чистой воде.

4.3.6.3 Протереть рефлектор и металлические элементы рефлектора и антенного поста, окрашенные белой краской, насухо чистой сухой тканью без ворса.

Примечание – инструменты и материалы, применяемые при данном техническом обслуживании (лестница и раствор стирального порошка) с изделием не поставляется.

#### 4.3.7 Проверка срабатывания программных концевых выключателей

4.3.7.1 Выполнить п. 3.2.2 настоящего руководства. Если пункт выполнен, то перейти к следующему пункту.

4.3.7.2 Убедиться, что ОПУ находится в нулевом физическом положении (Угол места =  $0^\circ$ , азимут =  $0^\circ$ , ось наклона =  $0^\circ$ ).

4.3.7.3 Перейти в основном меню блока БУА-М «Параметры БУА» → «Системные параметры БУА».

Установить значение параметра «Режим работы концевых выключателей: 0-все вкл, 1-только датчики, 2-только программные, 3-все выкл» следующее: «0» (все включено).

В поле «Показать параметры» выбрать «Приводы».

Установить следующие значение параметров:

- а) «Скорость привода по АЗМ» в значение «100»;
- б) «Скорость привода по УМ» в значение «100»;
- в) «Скорость привода по Z» в значение «100»;
- г) «Скорость привода по АЗМ в зоне близости КВ» в значение «20»;
- д) «Скорость привода по УМ в зоне близости КВ» в значение «20»;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464316.017 РЭ	Лист
						45

е) «Скорость привода по Z в зоне близости КВ» в значение «20».

4.3.7.4 На передней панели блока БУА-М нажать и удерживать функциональную клавишу движения антенны по каждой оси сначала в сторону увеличения, затем в сторону уменьшения до срабатывания концевого выключателя в каждом направлении.

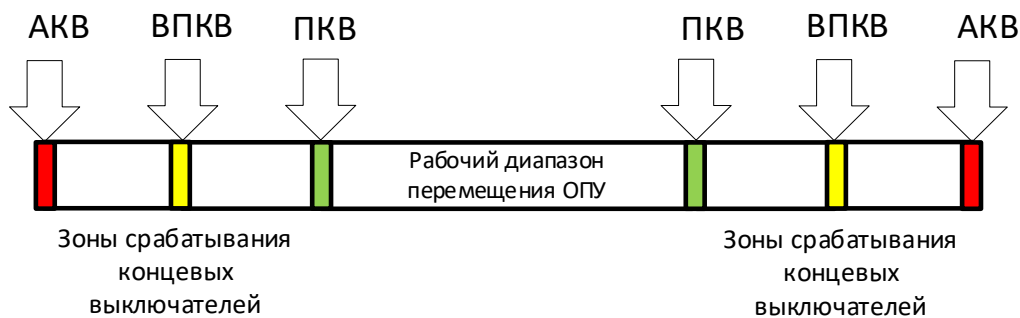
**ВНИМАНИЕ! ДВИЖЕНИЕ ОПУ БУДЕТ ПРОДОЛЖАТЬСЯ ПОКА НЕ БУДЕТ НАЖАТА ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ КЛАВИША «СТОП» НА ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ БЛОКА.**

4.3.7.5 После срабатывания программного концевого выключателя в одной из осей (азимут, угол места и ось наклона) результаты углов срабатывания программного концевого выключателю для каждой оси занести в протокол.

Прогнозируемое значение срабатывания программных позиционных конечных выключателей:

- по углу места макс.; ≥180°
- по углу места мин. ≤0°
- по азимуту мин. ≤ минус 270°
- по азимуту макс. ≥270°
- по оси наклона мин. ≤ минус 14°
- по оси наклона макс. ≥14°

4.3.7.6 Зоны и порядок срабатывания конечных выключателей приведены на рисунке 18. Убедиться что порядок срабатывания соответствует указанному. При необходимости изменения порядка, отрегулировать конечные выключатели. Критерием успешности и достаточности проверок по данному пункту является срабатывание всех программных конечных выключателей.



ПКВ - программный конечной выключатель  
 ВПКВ - возвратный позиционный конечной выключатель  
 АКВ - аварийный конечной выключатель

Рисунок 18 – Зоны и порядок срабатывания конечных выключателей

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

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

ТИШЖ.464316.017 РЭ

Лист  
46

4.3.8 Проверка срабатывания возвратных позиционных концевых выключателей

4.3.8.1 Выполнить п. 3.2.2 настоящего руководства. Если пункт выполнен, то перейти к следующему пункту.

4.3.8.2 Убедиться, что ОПУ находится в нулевом физическом положении (Угол места = 0 °, азимут = 0 °, ось наклона = 0 °).

4.3.8.3 Перейти в основном меню блока БУА-М «Параметры» → «Системные параметры БУА».

Установить значение параметра «Режим работы концевых выключателей: 0-все вкл, 1-только датчики, 2-только программные, 3-все выкл» следующее: «1» (только датчики).

Установить следующие значение параметров:

- а) «Скорость привода по АЗМ» в значение «100»;
- б) «Скорость привода по УМ» в значение «100»;
- в) «Скорость привода по Z» в значение «100»;
- г) «Скорость привода по АЗМ в зоне близости КВ» в значение «20»;
- д) «Скорость привода по УМ в зоне близости КВ» в значение «20»;
- е) «Скорость привода по Z в зоне близости КВ» в значение «20».

4.3.8.4 На передней панели блока БУА-М нажать и удерживать функциональную клавишу движения антенны по каждой оси (азимут, угол места и ось наклона сначала в сторону увеличения, затем в сторону уменьшения до срабатывания концевого выключателя в каждом направлении.

**ВНИМАНИЕ! ДВИЖЕНИЕ ОПУ БУДЕТ ПРОДОЛЖАТЬСЯ ПОКА НЕ БУДЕТ НАЖАТА ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ КЛАВИША «СТОП» НА ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ БЛОКА.**

4.3.8.5 После срабатывания возвратного позиционного концевого выключателя в одной из осей (азимут, угол места и ось наклона) результаты углов срабатывания программного концевого выключателю для каждой оси занести в протокол.

Прогнозируемое значение срабатывания возвратных позиционных концевых выключателей

- по углу места макс.;  $\geq 180^\circ$
- по углу места мин.  $\leq 0^\circ$
- по азимуту мин.  $\leq \text{минус } 270^\circ$
- по азимуту макс.  $\geq 270^\circ$

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464316.017 РЭ	Лист
						47

- по оси наклона мин.  $\leq$  минус  $14^\circ$
- по оси наклона макс.  $\geq 14^\circ$

4.3.8.6 Зоны и порядок срабатывания концевых выключателей приведены на рисунке 18. Убедиться что порядок срабатывания соответствует указанному. При необходимости изменения порядка, отрегулировать концевые выключатели. Критерием успешности и достаточности проверок по данному пункту является срабатывание всех возвратных позиционных концевых выключателей. При не срабатывании концевых выключателей требуется отрегулировать их на ОПУ и повторить проверку.

4.3.9 Проверка срабатывания аварийных механических невозвратных концевых выключателей

4.3.9.1 Выполнить п. 3.2.2 настоящего руководства. Если пункт выполнен, то перейти к следующему пункту.

4.3.9.2 Убедиться, что ОПУ находится в нулевом физическом положении (Угол места =  $0^\circ$ , азимут =  $0^\circ$ , ось наклона =  $0^\circ$ ).

4.3.9.3 Перейти в основном меню блока БУА-М «Параметры» → «Системные параметры БУА».

4.3.9.4 Установить значение параметра «Режим работы концевых выключателей: 0-все вкл, 1- только датчики, 2-только программные, 3-все выкл» следующее: «3» (все выключено).

Установить следующие значение параметров:

- а) «Скорость привода по АЗМ» в значение «100»;
- б) «Скорость привода по УМ» в значение «100»;
- в) «Скорость привода по Z» в значение «100»;
- г) «Скорость привода по АЗМ в зоне близости КВ» в значение «20»;
- д) «Скорость привода по УМ в зоне близости КВ» в значение «20»;
- е) «Скорость привода по Z в зоне близости КВ» в значение «20».

4.3.9.5 В меню блока БУА-М с передней панели нажать функциональную клавишу движения антенны по каждой оси (азимут, угол места и ось наклона), сначала в сторону увеличения, затем в сторону уменьшения до срабатывания аварийного механического концевого выключателя в каждом направлении.

**ВНИМАНИЕ! ДВИЖЕНИЕ ОПУ БУДЕТ ПРОДОЛЖАТЬСЯ ПОКА НЕ БУДЕТ НАЖАТА ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ КЛАВИША «СТОП» НА ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ БЛОКА.**

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464316.017 РЭ	Лист
						48



**ВНИМАНИЕ! ДВИЖЕНИЕ ОПУ В БЛИЗОСТИ ЗОНЫ СРАБАТЫВАНИЕ АВАРИЙНОГО МЕХАНИЧЕСКОГО КОНЦЕВОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ НЕОБХОДИМО ПРОИЗВОДИТЬ С ОСОБОЙ ОСТОРОЖНОСТЬЮ С ЦЕЛЬЮ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ВОЗМОЖНОСТИ ПОВРЕЖДЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ КОНСТРУКЦИИ ОПУ.**

4.3.9.6 После срабатывания концевого выключателя в одной из осей (азимут, угол места и ось наклона) результаты углов срабатывания аварийного механического концевого выключателю для каждой оси занести в протокол.

Прогнозируемое значение срабатывания аварийных механических концевых выключателей

- по углу места макс.;  $\geq 180^\circ$
- по углу места мин.  $\leq 0^\circ$
- по азимуту мин.  $\leq \text{минус } 270^\circ$
- по азимуту макс.  $\geq 270^\circ$
- по оси наклона мин.  $\leq \text{минус } 14^\circ$
- по оси наклона макс.  $\geq 14^\circ$

4.3.9.7 Зоны и порядок срабатывания концевых выключателей приведены на рисунке 18. Убедиться что порядок срабатывания соответствует указанному. При необходимости изменения порядка, отрегулировать концевые выключатели.

4.3.9.8 Возврат ОПУ в работоспособное состояние после срабатывания авариных КВ производится в ручном режиме после устранения аварии. Для этого выполнить следующую последовательность действий:

4.3.9.9 Проверить, что на блоке БУПР-В отсутствует светодиодная индикация на передней панели.

4.3.9.10 Открыть красную крышку тумблера «Аварийная блокировка концевых выключателей». Тумблер «Аварийная блокировка концевых выключателей» перевести в верхнее положение;

4.3.9.11 Проконтролировать наличие светодиодной индикации на передней панели на блоке БУПР-В.

4.3.9.12 В меню блока БУА-М с передней панели нажать функциональную клавишу движения антенны по той оси, по которой сработал аварийный механический КВ в направлении, противоположном срабатыванию КВ. Продолжая движение по данной оси установить положение ОПУ в нулевое физическое положение (Угол места =  $10^\circ$ , азимут =  $0^\circ$ , ось наклона =  $0^\circ$ ).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТИШЖ.464316.017 РЭ</b>	Лист
						49

4.3.9.13 Тумблер «Аварийная блокировка концевых выключателей» перевести в нижнее положение. Закрыть красную крышку тумблера «Аварийная блокировка концевых выключателей».

4.3.9.14 Повторить проверку для всех остальных аварийных механических ограничителей движения.

4.3.9.15 Критерием успешности и достаточности испытаний по данному пункту является срабатывание всех аварийных механических концевых выключателей. При не срабатывании концевых выключателей требуется отрегулировать их на ОПУ и повторить проверку.

4.3.10 Проверка одновременной работы всех трех электроприводов ОПУ

4.3.10.1 Выполнить п. 3.2.2 настоящего руководства. Если пункт выполнен, то перейти к следующему пункту.

4.3.10.2 Убедиться, что ОПУ находится в нулевом физическом положении (Угол места = 0 °, азимут = 0 °, ось наклона = 0 °).

4.3.10.3 Нажать в меню блока БУА-М с передней панели поочередно функциональную клавишу движения антенны по азимуту, по углу места и оси наклона в большую или в меньшую сторону, добиваясь одновременно движения по всем трём осям.

**ВНИМАНИЕ! ДВИЖЕНИЕ ОПУ БУДЕТ ПРОДОЛЖАТЬСЯ ПОКА НЕ БУДЕТ НАЖАТА ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ КЛАВИША «СТОП» НА ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ БЛОКА.**

4.3.10.4 Контролировать движение антенной системы по всем трем осям. Критерием успешности и достаточности испытаний по данному пункту является успешное движение антенной системы по всем трем осям.

4.3.11 Проверка работы вентиляторов системы охлаждения двигателей при движении

4.3.11.1 Выполнить п. 3.2.2 настоящего руководства. Если пункт выполнен, то перейти к следующему пункту.

4.3.11.2 Убедиться, что ОПУ находится в нулевом физическом положении (Угол места = 0 °, азимут = 0 °, ось наклона = 0 °).

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

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

ТИШЖ.464316.017 РЭ

Лист  
50

4.3.11.3 В меню блока БУА-М с передней панели нажать поочередно функциональную клавишу движения антенны по каждой оси (азимут, угол места и ось наклона на угол не менее 10 °.

**ВНИМАНИЕ! ДВИЖЕНИЕ ОПУ БУДЕТ ПРОДОЛЖАТЬСЯ ПОКА НЕ БУДЕТ НАЖАТА ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ КЛАВИША «СТОП» НА ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ БЛОКА.**

4.3.11.4 Контролировать работы вентиляторов системы охлаждения двигателей при движении на отсутствие посторонних шумов и звуков.

4.3.11.5 Критерием успешности и достаточности испытаний по данному пункту является работы вентиляторов системы охлаждения, соответствующего двигателей при движении.

#### 4.3.12 Проверка люфтов антенного поста

Проверка люфтов выполняется в соответствии с ТИШЖ.484125.004 И «Опорно-поворотное устройство антенны 2,4 м 3-осное Инструкция по техническому обслуживанию и настройке ОПУ» [10].

#### 4.3.13 Замена смазочного материала антенного поста

Замена смазочного материала антенного поста выполняется в соответствии с ТИШЖ.484125.004 И «Опорно-поворотное устройство антенны 2,4 м 3-осное Инструкция по техническому обслуживанию и настройке ОПУ» [10].

#### 4.3.14 Ремонт ЛКП антенного поста

Провести подкрашивание антенного поста в соответствии с действиями, описанными ниже.

4.3.14.1 В случае появления ржавчины на сварочных швах, использовать следующую процедуру для того, чтобы остановить распространение ржавчины:

- а) Очистить область шкуркой шлифовальной на тканевой основе ГОСТ 5009.
- б) Использовать спрей / краску из состава ЗИП для покрытия металла защитным слоем.
- в) Закрыть открытый (отсутствие защитной краски) участок в сварке силиконовым материалом.
- г) Дать силикону просохнуть.
- д) Нанести краску по металлу поверх силиконового материала.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТИШЖ.464316.017 РЭ</b>	Лист
						51

4.3.14.2 В случае, если ржавчина / повреждение лакокрасочного покрытия наблюдается не в местах сварки, тогда необходимо использовать следующую процедуру для того, чтобы остановить распространение ржавчины:

а) Очистить область шкуркой шлифовальной на тканевой основе ГОСТ 5009.

б) Использовать спрей / краску из состава ЗИП для покрытия металла защитным слоем.

в) Нанести краску по металлу из состава ЗИП поверх поврежденного участка.

Примечание – шкурка шлифовальная на тканевой основе ГОСТ 5009 с изделием не поставляется.

#### 4.3.15 Регулировка концевых выключателей

Регулировка концевых выключателей выполняется в соответствии с ТИШЖ.484125.004 И «Опорно-поворотное устройство антенны 2,4 м 3-осное Инструкция по техническому обслуживанию и настройке ОПУ» [10].

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464316.017 РЭ					Лист
										52
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

## 5 Текущий ремонт

### 5.1 Общие указания

5.1.1 Если ремонтные работы, хотя бы косвенным образом, могут оказать влияние на функционирование технических и программных средств, задействованных в работе КА, то эти работы должны согласовываться с руководителем полётов.

5.1.2 При ремонте необходимо выполнять правила безопасной работы в соответствии с п. 5.2 настоящего руководства.

5.1.3 При вскрытии блоков и устройств ПА, их ремонте должны соблюдаться меры по защите полупроводниковых приборов и микросхем от статического электричества.

5.1.4 Результаты ремонтных работ должны быть отражены в эксплуатационной документации (эксплуатационном журнале, журнале неисправностей, формуляре на станцию).

5.1.5 При отказе составных частей во время действия гарантийного срока ремонт производится предприятием изготовителем бесплатно.

### 5.2 Указание мер безопасности при ремонте

5.2.1 При ремонте ПА должны строго соблюдаться требования безопасности.

5.2.2 В ПА имеется напряжение 380/220 В переменного тока, опасное для жизни. Поэтому при ремонте необходимо строго соблюдать меры предосторожности:

– перед началом ремонта убедиться в исправности сетевых кабелей и в том, что все корпусные клеммы приборов и стоек подключены к шине защитного заземления;

– замену каких-либо элементов или устройств производить только при отключенном питании, при этом учитывать, что ИБП (при его наличии) при отключении от сети переходит на питание от батарей и на его выходе остается напряжение 220 В, 50 Гц, поэтому необходимо выключить батарейные блоки и отключить выход ИБП от нагрузки;

– не допускать переключения силовых кабелей под напряжением.

**ВНИМАНИЕ! ВЫПОЛНЯТЬ КАКИЕ-ЛИБО ПОДКЛЮЧЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ ВНУТРИ КОРПУСА ПРИ ВКЛЮЧЕННОМ**

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

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

ТИШЖ.464316.017 РЭ

Лист  
53

ПИТАНИИ СТРОГО ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

5.2.3 Все работы на антенной площадке при ремонте и техническом обслуживании должны производиться бригадой в количестве не менее двух человек.

5.2.4 Технический персонал при работе на антенном посту должен использовать:

- защитные каски;
- предохранительные пояса;
- страхующие канаты;
- рукавицы.

5.2.5 ЗАПРЕЩАЕТСЯ РАБОТА НА АНТЕННОЙ СИСТЕМЕ:

- ПРИ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ (ДОЖДЬ, ГРОЗА, СИЛЬНЫЙ СНЕГОПАД, ОБЛЕДЕНЕНИЕ, СКОРОСТЬ ВЕТРА БОЛЕЕ 12 м/с);
- ПРИ ОТСУТСТВИИ ДОСТАТОЧНОГО ОСВЕЩЕНИЯ В ТЕМНОЕ ВРЕМЯ СУТОК;
- ПРИ ВКЛЮЧЕННЫХ ЭЛЕКТРОПРИВОДАХ ПО АЗИМУТУ И УГЛУ МЕСТА.

5.2.6 При работающей в штатном режиме станции запрещается находиться перед раскрывом антенны.

### 5.3 Общая методика ремонта станции

5.3.1 Методика ремонта станции как сложного комплексированного изделия включает в себя проведение следующих операций:

- обнаружение при помощи системы встроенного контроля отказавшего блока или устройства в соответствии с действующим руководством по эксплуатации ТИШЖ.464316.017 РЭ;
- замена отказавшего блока на исправный из состава ЗИП;
- проверка работоспособности ПА после замены;
- ремонт отказавшего блока.

5.3.2 Если выявлен отказ блока, отсутствующего в сборе в составе комплекта ЗИП (например, облучатель), то представитель обслуживающего персонала (эксплуатирующей организации) подготавливает справку о несоответствии или отчёт по наблюдениям (в зависимости от принятых внутренних

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464316.017 РЭ	Лист
						54

нормативов эксплуатирующей организации) и направляет справку/отчёт представителю предприятия-изготовителе для выполнения дальнейшего ремонта. Ремонт блока возможен силами эксплуатирующей организации при наличии специального договора и разрешения предприятия-изготовителя на проведение ремонтных работ.

#### 5.4 Поиск отказов и повреждений

5.4.1 Оборудование ПА является контроле- и ремонтпригодной. Проверка технического состояния аппаратуры, обнаружение отказов и повреждений основаны на контроле качества работы оборудования ПА посредством диагностических возможностей систем встроенного контроля оборудования.

5.4.2 Поиск отказов и повреждений производится в соответствии с п 3.3. Парирование нештатной производится в соответствии с п.3.3.

Восстановление работоспособности ПА производится методом замены отказавшего оборудования, блока из состава комплекта ЗИП [4].

Более подробно описание типовых неисправностей по составным частям приведено в соответствующих руководствах по эксплуатации.

#### 5.5 Устранение последствий отказов и повреждений.

5.5.1 При обнаружении неисправностей, вызванных отказом отдельных блоков или узлов, неисправный блок следует заменить аналогичным блоком из состава комплекта ЗИП [4]. Неисправный блок (узел) подлежит ремонту либо исключается из эксплуатации и утилизируется.

5.5.2 Ремонт составной части (блока) должен начинаться с анализа статусной информации об отказавшем блоке в соответствующих окнах на рабочем окне блока или на передних панелях блоков.

5.5.3 После достоверного определения отказавшего блока его ремонт в зависимости от сложности ремонта может быть произведен:

- на месте эксплуатации силами обслуживающего персонала ПА (возможно привлечение специалистов предприятий-изготовителей);
- на предприятии-изготовителе;
- на специализированных ремонтных предприятиях (специализированных центрах сервисного обслуживания фирм-поставщиков оборудования), имеющих лицензию на ремонт соответствующего оборудования.

Ремонт блоков персоналом ПА производится только на уровне сменных

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

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

ТИШЖ.464316.017 РЭ

Лист  
55

модулей, плат, устройств при наличии необходимого инструмента для монтажа и демонтажа из состава комплекта ЗИП [4]. Сменные модули, платы, устройства должны быть взаимозаменяемы.

5.5.4 Ремонт неисправных блоков, устройств изделия должен проводиться в течение гарантийного срока бесплатно предприятием-изготовителем или силами обслуживающего персонала ПА (эксплуатирующей организации) при наличии специального договора и разрешения предприятия-изготовителя на проведение ремонтных работ;

в послегарантийный период эксплуатации по специальному договору.

5.5.5 Замена электронных компонентов производится на предприятии-изготовителе, и только в исключительных случаях, по специальному разрешению, на месте штатной эксплуатации ПА.

5.5.6 Ремонт универсальной вычислительной техники производится в специализированных сервисных центрах.

5.5.7 После установки исправного модуля или блока (нового или прошедшего ремонт) необходимо проверить прохождение тестов на функционирование в части, касающейся вышеуказанного блока.

5.5.8 После проверки функционирования до включения в непосредственную работу с КА, вновь установленный блок должен пройти технологический прогон в течение суток, если это позволяет оперативная обстановка.

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

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

ТИШЖ.464316.017 РЭ

Лист  
56



## 6 Хранение

6.1.1 Хранение составных частей ПА до монтажа и хранение запасных частей во время эксплуатации должно осуществляться в соответствии с требованиями, приведенными в спецификациях, технических условиях, эксплуатационной документации на оборудование составных частей.

6.1.2 Во время эксплуатации ПА постановка на хранение и снятие с хранения должны производиться по специальному решению.

6.1.3 Для источников бесперебойного питания при хранении должна выполняться зарядка батарей не реже чем один раз в три месяца.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464316.017 РЭ					Лист
										57
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

## 7 Транспортирование

7.1 Транспортирование составных частей ПА должно осуществляться в соответствии с требованиями, изложенными в ТИШЖ.464316.017ФО «ПА. Формуляр» [1].

7.2 Все компоненты ПА разработаны таким образом, чтобы выдержать без повреждений и ухудшения производительности вибрации и нагрузки, производимые коммерческим транспортом (дорожным и воздушным).

7.3 Конструкция ПА допускает перевозку:

– авиационным транспортом – без ограничений скорости и дальности полёта (герметизация не требуется);

– железнодорожным транспортом – без ограничения дальности со скоростью, допускаемой на железнодорожном транспорте;

– автомобильным транспортом – без ограничения дальности и скорости транспортирования;

– водным транспортом – без ограничения дальности и скорости транспортирования.

Примечание: При транспортировании автомобильным транспортом не допускается воздействие сильных вибраций.

## 8 Утилизация

8.1 Утилизация оборудования изделия осуществляется предприятием-изготовителем по отдельному договору.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.017 РЭ

Лист  
58

### Ссылочные документы

- [1] ТИШЖ.464316.017 ФО «Приемная аппаратура 2,4 м X-диапазона. Формуляр».
- [2] ТИШЖ.464316.017 ВЭ «Приемная аппаратура 2,4 м X-диапазона. Ведомость эксплуатационной документации».
- [3] ТИШЖ.464316.017 Э4 «Приемная аппаратура 2,4 м X-диапазона. Схема электрическая соединений».
- [4] ТИШЖ.464316.017 ЗИ «Приемная аппаратура 2,4 м X-диапазона. Ведомость ЗИП».
- [5] ТИШЖ.468383.218 РЭ «Блок управления приводами БУПР-В Руководство по эксплуатации»
- [6] ТИШЖ.468383.009 РЭ «Блок управления антенной БУА-М Руководство по эксплуатации».
- [7] ТИШЖ.468173.003 РЭ «Приемник сигнала наведения L–диапазона с коммутатором 1x4 ПСН-К».
- [8] ТИШЖ.436311.031 РЭ «Блок питания МШК четырехканальный Руководство по эксплуатации».
- [9] ТИШЖ.401229.001 И «Гирокурсовычислитель Инструкция пользователя».
- [10] ТИШЖ.484125.004 И «Опорно-поворотное устройство антенны 2,4 м 3-осное Инструкция по техническому обслуживанию и настройке ОПУ».

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

					<b>ТИШЖ.464316.017 РЭ</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		59

## Перечень принятых сокращений

АЗ	–	Азимут;
АРМ	–	Автоматизированное рабочее место;
АС	–	Антенная система;
БУА-М	–	Блок управления антенной;
БУПР	–	Блок управления приводами антенны;
ВЭО	-	Высоко эллиптическая орбита;
ГСО	-	Геостационарная орбита;
ДУП	–	Датчик углового положения;
ЗИП	–	Запасные части, инструмент и принадлежности;
ИБП	–	Источник бесперебойного питания;
ИСЗ	-	Искусственный спутник Земли;
КА	–	Космический аппарат;
КВ	–	Концевой выключатель;
КД	–	Конструкторская документация;
ЛВС	–	Локальная вычислительная сеть;
ЛКП	–	Лакокрасочное покрытие;
ООО	–	Общество с ограниченной ответственностью;
ОПУ	–	Опорно-поворотное устройство;
ПА	–	Приемная аппаратура;
ПСН-К	–	Приемник сигнала наведения;
РЭ	–	Руководство по эксплуатации;
СНА	–	Система наведения антенны;
СВЧ	–	Сверхвысокие частоты
ТО	–	Техническое обслуживание;
УГМ	–	Угол места;
ЦУ	–	Целеуказание.

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

					<b>ТИШЖ.464316.017 РЭ</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		60

